

**Heinrich-Heine-Gymnasium
Bottrop**



Schulinterner Lehrplan

zum Kernlehrplan für die

Sekundarstufe I

des Faches

Physik

Stand: 25.10.2021

geplante Überarbeitung: Schuljahr 2020/2021

Inhalt

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit..... | 3 |
| 1.1 | Das Heinrich-Heine-Gymnasium in Bottrop..... | 3 |
| 1.2 | Das Fach Physik am Heinrich-Heine-Gymnasium..... | 4 |
| 1.2.1 | Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms..... | 4 |
| 1.2.2 | Verfügbare Ressourcen..... | 5 |
| 1.2.3 | Funktionsinhaber der Fachgruppe..... | 6 |
| 1.2.4 | Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule | 6 |
| 2 | Entscheidungen zum Unterricht | 7 |
| 2.1 | Unterrichtsvorhaben | 7 |
| | Tabellen für die Jahrgangsstufe 6..... | 8 |
| | Tabellen für die Jahrgangsstufe 7..... | 14 |
| | Tabellen für die Jahrgangsstufe 8..... | 17 |
| 2.2 | Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit | 20 |
| 2.3 | Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung | 21 |
| 2.4 | Lehr- und Lernmittel | 24 |
| 3 | Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen..... | 25 |
| 3.1 | Zusammenarbeit mit anderen Fächern..... | 25 |
| 3.2 | Bezug zum Medienkonzept..... | 26 |
| 3.3 | Weitere naturwissenschaftliche Lernangebote..... | 26 |
| 4 | Qualitätssicherung und Evaluation..... | 27 |

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Das Heinrich-Heine-Gymnasium in Bottrop

Das Heinrich-Heine-Gymnasium der Stadt Bottrop ist ein Gymnasium mit einer langen Tradition. Heute präsentiert es sich als ein modernes Gymnasium, das seine Schülerinnen und Schüler erfolgreich und mit Verantwortung auf ihr weiteres Leben in unserer Gesellschaft und die in Beruf und Studium an sie gestellten Anforderungen vorbereitet.

Das Gymnasium liegt am Rande der Bottroper Innenstadt und hat im Schuljahr 2019/2020 938 Schülerinnen und Schüler. Das großzügige Schulgelände in ruhiger Umgebung und die modernisierten Gebäude sind die Rahmenbedingungen für eine Schule mit einem offenen, freundlichen und schülerzentrierten Schulklima.

Unser Schulkonzept lebt von dem Gedanken, dass WIR nur gemeinsam die gesteckten Ziele erreichen können. Deshalb ist uns am Heinrich-Heine-Gymnasium eine enge Zusammenarbeit von Eltern, Schülerinnen und Schülern sowie Lehrerinnen und Lehrern besonders wichtig. Gemeinsam gestalten „WIR“ eine Schule, die ihre Schüler/-innen als Persönlichkeiten wahrnimmt, ihre Stärken entwickelt und sie auf die bestmögliche Weise auf ihre Zukunft vorbereitet. In einem gemeinsamen Prozess haben Schüler/-innen, Eltern und Lehrer/-innen das Leitbild der Schule neu ausgearbeitet: Wir möchten werteorientiert sein, individuell und richtungsweisend. Das heißt, dass wir unser Miteinander demokratisch gestalten und Gemeinschaft leben, Potenziale fördern und unsere Schülerinnen und Schüler fit für ein Leben in Gesellschaft und Arbeitswelt machen wollen.

Das Heinrich-Heine-Gymnasium ist ein allgemeinbildendes Gymnasium, das seine Schülerschaft durch vielfältige und möglichst individualisierte Angebote zum Abitur hinführt. Zudem sollen die Schülerinnen und Schüler auch zu einem verantwortungsbewussten Leben außerhalb der Schule befähigt werden. Die Gestaltung des Schullebens und die Weiterentwicklung unserer Schule ist unserem Verständnis nach ein konstruktiver und demokratischer Prozess, der von gegenseitiger Wertschätzung und Verantwortungsbewusstsein für die Zukunft unserer Schülerinnen und Schüler und damit unserer gesamten Gesellschaft geprägt ist. Übergreifende Grundlage für unser pädagogisches Handeln ist ein christliches und humanistisches, weltoffenes Menschenbild, welches einen Beitrag zur Identitätsbildung unserer Schülerinnen und Schüler leistet. Daraus folgend erhält neben der zentralen fachlichen Bildung mit dem Ziel des Abiturs die Werteerziehung eine besondere Bedeutung.

Die fachliche Profilierung der Schule stellt sich wie folgt dar:

Sprachliches Profil:

Neben Englisch und Latein Plus als Eingangssprache besteht in der Jahrgangsstufe 7 die Wahl zwischen Latein und Französisch. Darüber hinaus gibt es ein bilinguales Englisch-Angebot ab Klasse 5. In der Differenzierung in Klasse 9 kann Französisch oder Spanisch als dritte Fremdsprache gewählt werden und das Fach Italienisch wird am Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop als spät einsetzende Fremdsprache in der gymnasialen Oberstufe angeboten.

Naturwissenschaftliches Profil:

Die Naturwissenschaften und die Informatik sind über das Fach MINT in der Erprobungsstufe und der Klasse 7, die Informatik und die NW (Naturwissenschaften)-Kurse im Differenzierungsbereich sowie die Leistungskurse in Biologie, Physik und Chemie in der Sekundarstufe II fest verankert. Das Heinrich-Heine-Gymnasium beteiligt sich am Netzwerk MINT-EC. Der Unterricht im naturwissenschaftlichen Profil ist durch das EPP-Konzept (Experimentieren, Präsentieren, Programmieren) gekennzeichnet.

Künstlerisch-musisches Profil:

Die Orientierungsstufe bietet in diesem Bereich den Orchesterkurs als Alternative zu dem herkömmlichen Musikunterricht. Im Bereich Musik besteht eine enge Kooperation mit der Musikschule der Stadt Bottrop, die den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit der Instrumental- ausbildung im Rahmen der Schule bietet und Grundlage für die breit angelegte Orchesterarbeit darstellt. Ausdruck der intensiven musikalischen Profilbildung sind die Schulchöre und –orchester, in denen fast ein Drittel der Schülerschaft mitwirkt. Deren Weihnachts- und Sommerkonzerte auf hohem Niveau sind nicht nur zwei Höhepunkte des Schuljahres, sondern auch Beleg dafür, dass unsere Gemeinsamkeit sich auszahlt. Diese strahlt auch auf Stadtebene aus in außerschulischen Auftritten der Chöre und Orchester, die auf diese Weise Botschafter unseres WIR werden.

Im Differenzierungsbereich wird die Kombination „Kunst und Geschichte“ angeboten. Der Leistungskurs Kunst ist festes Angebot in der Sekundarstufe II.

1.2 Das Fach Physik am Heinrich-Heine-Gymnasium

In der Oberstufe sind durchschnittlich ca. 120 Schülerinnen und Schüler pro Stufe. Das Fach Physik ist in der Regel in der Einführungsphase mit zwei bis drei Grundkursen, in der Qualifikationsphase je Jahrgangsstufe mit ein bis zwei Grundkursen und mit einem Leistungskurs vertreten. In der Schule sind die Unterrichtseinheiten als Doppelstunden oder als Einzelstunden à 45 Minuten organisiert. In der Oberstufe gibt es im Grundkurs eine Doppel- und eine Einzelstunde, im Leistungskurs zwei Doppelstunden und eine Einzelstunde wöchentlich.

1.2.1 Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms

Das Fach Physik wird entsprechend der Vorgaben des Landes NRW und der Umsetzung in der Stundentafel des Heinrich-Heine-Gymnasiums für G9 in den Jahrgangsstufen 6, 8 und 10 jeweils zweistündig, sowie in der Jahrgangsstufe 7 einstündig, unterrichtet.

Hauptziele des Physikunterrichts in der Mittelstufe sind zum einen die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und der Qualifikationen, die Einsicht in einfache Naturvorgänge und Phänomene, die den Kontextbezug bilden, zu erlangen. Die Schüler*innen werden dahin geführt, die „grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Natur zu erkennen, zu erklären und die dazu notwendigen Wir-

kungszusammenhänge in natürlichen und technischen Phänomenen präzise zu modellieren.“ (KLP NRW G9 2019, S. 8).

Ziel der Arbeit des Faches Physik in der Sekundarstufe I ist es in Zusammenarbeit mit den naturwissenschaftlichen Fächern „einen Beitrag zum Bildungsziel einer vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung“ zu leisten (KLP NRW G9 2019, S. 8). Im Physikunterricht finden die Schüler*innen vielfältige Anlässe natürliche Phänomene und technische Prozesse auf der Basis physikalischer Modelle zu untersuchen und zu erklären. Dadurch kann ein Wissen über physikalische Konzepte, Denk- und Arbeitsweisen aufgebaut werden. Auch technische Probleme und anspruchsvolle Fragestellungen können so sukzessive im Unterricht thematisiert und behandelt werden (siehe KLP NRW G9 2019, S. 9).

Letztlich verfolgt die Physik das Ziel, grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Natur zu erkennen und zu erklären, notwendige Wirkungszusammenhänge in natürlichen und technischen Phänomenen präzise zu modellieren und Vorhersagen zu treffen. Dazu werden empirische Überprüfungen der Modelle und ihrer Vorhersagen durch Experimente und Messungen genutzt (siehe KLP NRW G9 2019, S. 8).

Die Hauptziele des Physikunterrichts in der gymnasialen Oberstufe sind, neben der Vermittlung grundlegender Kenntnisse und der Qualifikation, sowohl Einsicht in komplexe Naturvorgänge als auch in die für das Fach typischen Herangehensweisen an Aufgaben und Probleme zu erlangen.

Der Unterricht im Fach Physik muss besonders die Fähigkeit aller, also Mädchen und Jungen, starken und schwachen Schüler*innen, mit einbeziehen. Spezifische Fähigkeiten und Entwicklungspotentiale sind zu nutzen, um eine gewisse Sicherheit und ein Selbstbewusstsein aufzubauen (siehe KLP NRW G9 2019, S. 9).

Dabei sind besonders Formen des kooperativen Lernens wirksame Arbeits- und Lernformen im Fach Physik und daher hier im Lehrplan verankert. Gleichzeitig wird insbesondere die Förderung von Lernkompetenz in allen Unterrichtsvorhaben explizit berücksichtigt.

Zu den Aufgaben des Faches Physik gehört gemäß dem Schulprogramm des Heinrich-Heine-Gymnasiums, dass die Schüler*innen sowohl eine konsequente fachspezifische als auch eine fachunspezifische methodische Schulung erhalten sollen, wobei ein besonderer Fokus auf der Förderung digitaler Medienkompetenzen gelegt wird (vgl. Medienkonzept HHG 2020). Es 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 den MINT-Angeboten aus, aus denen eine regelmäßige Teilnahme von Schülergruppen an Wettbewerben wie *Jugend forscht* oder der *Physikolympiade* erwachsen soll.

1.2.2 **Verfügbare Ressourcen**

Die Fachschaft umfasst drei weibliche und vier männliche unterrichtende Kolleginnen und Kollegen. Die Mitglieder der Fachschaft nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil. Auf Fachkonferenzen und beim gemeinsamen Vorbereiten von Unterrichtsvorhaben findet ein reger Austausch

über die vermittelten Inhalte statt, so dass sich innovative Methodenansätze und breit gefächerte Erfahrungswerte gewinnbringend ergänzen.

In der Sekundarstufe I ist die Lehrwerkreihe „Fokus Physik Gymnasium NRW“ (Cornelsen-Verlag 2008) jahrgangsstufenübergreifend eingeführt, wodurch eine konzeptionell einheitliche und stringente Arbeit mit dem Schulbuch möglich gemacht wird (vgl. Kap. 2.4). Ab dem Schuljahr 2021/22 wird sukzessive auf das Lehrwerk „Physik Heute“ (Verlag Westermann) umgestellt. Dieses Lehrwerk entspricht den didaktischen Vorstellungen der Fachschaft in Hinblick auf die Umstellung auf G9. In der Sekundarstufe II ist in der Einführungsphase das Lehrwerk „Fokus Physik Oberstufe Einführungsphase“ (Cornelsen-Verlag 2010) und für die Grundkurse der Q1 und Q2 das Lehrwerk „Impulse Physik Qualifikationsphase Grundkurs“ (Klett-Verlag 2019) eingeführt. Für Leistungskurse steht das Lehrwerk „Dorn Bader Physik Gymnasium SEK II“ aus dem Schroedel-Verlag (2010) zur Verfügung.

Dem Fach Physik stehen 2 Fachräume zur Verfügung, von denen in einem Raum auch in Schülerübungen (maximal 32 Schüler) experimentell gearbeitet werden kann. Der andere Raum ist ein „Hörsaal“, in dem Demonstrationsexperimente durchgeführt werden können. Die Ausstattung der Physiksammlung mit Geräten und Materialien für Demonstrations- und für Schülerexperimente ist gut. Die Räume sind jeweils mit einem Computer, einem Beamer, einer Dokumentenkamera sowie einem Tageslichtprojektor ausgestattet. Außerdem stehen mehrere Computerräume und Smartboardräume zur Verfügung, die regelmäßig gebucht werden können. Der Zugriff auf diese Räume sowie eine sukzessive Ausstattung aller Kurs- und Klassenräume mit Beamern ermöglicht den Einsatz und die Nutzung des Internets und vielfältiger digitaler Unterrichtsarrangements. An allen Rechnern sind die gängigen Programme zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationserstellung installiert.

1.2.3 Funktionsinhaber der Fachgruppe

Fachkonferenzvorsitzender: : Dr. Schneider, Dietmar, L. i. A.

Stellvertreter: Biermann, Sven, OStR‘

1.2.4 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 jeden Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. Dadurch soll der Zusammenhalt in der Schülerschaft gestärkt und auf das „Wir“, ein wesentlicher Bestandteil des Schulprogramms, fokussiert werden. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu errei-

chen, wird eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die nachfolgenden Entscheidungen zum Unterricht im schulinternen Curriculum des Heinrich-Heine Gymnasiums basieren auf den Vorgaben des Kernlehrplans für Physik der Sekundarstufe I an Gymnasium in Nordrhein-Westfalen (vgl. KLP NRW G9 2019).

2.1 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 Schüler*innen, 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.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

| JAHRGANGSSTUFE 6 | | | |
|--|---|---|--|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
| <p>6.1 Sehen und gesehen werden</p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 7 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></p> <p>Reflexion nur als Phänomen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ Schall (IF 3)</p> <p>Lichtstrahlmodell → (IF 5)</p> |
| <p>6.2 Licht und Schatten im Sonnensystem</p> <p><i>Wie entstehen Finsternisse, Mondphasen und Jahreszeiten?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mond- und Sonnenfinsternisse • Mondphasen • 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 gegenseitlichen Modellen erklären | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Schatten (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten</p> <p>↔ Erdkunde (IF 5)</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 6 | | | |
|--|---|--|--|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
| <p>6.3 Licht nutzbar machen</p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i></p> <p><i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 4 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></p> <p>nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</p> |
| <p>6.4 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></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ Teilchenmodell (IF1)</p> |

JAHRGANGSSTUFE 6

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|--|--|--|---|
| <p>6.5 Schall in Natur und Technik</p> <p><i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i></p> <p>ca. 3 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. | |
| <p>6.6 Achtung Lärm!</p> <p><i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i></p> <p>ca. 2 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> |

JAHRGANGSSTUFE 6

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|--|--|--|
| <p>6.8 Leben bei verschiedenen Temperaturen</p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p> <p align="center">(Mitte des Themas: Halbjahreswechsel)</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, Thermometer <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeausdehnung, Aggregatzustände und ihre Veränderung <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung | <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></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell</p> <p>Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7)</p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1)</p> <p>Teilchenmodell → Chemie (IF 1)</p> |

JAHRGANGSSTUFE 6

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|--|--|--|
| <p>6.9 Magnetismus – interessant und hilfreich</p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 7 Ustd.</p> | <p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Magnetische Kräfte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anziehende und abstoßende Kräfte • Magnetpole <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisierbare Stoffe • Modell der Elementarmagnete <p>Magnetische Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • magnetische Felder • Feldlinienmodell • Magnetfeld der Erde | <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></p> <p>Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ elektrisches Feld (IF 9)</p> <p>→ Elektromotor und Generator (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 6 | | | |
|--|---|--|--|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
| <p>6.10 Elektrische Geräte im Alltag</p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p> | <p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Gefahren und Schutzmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 24 Volt-Regel • Sicherungen • Evtl. Gewürzgurken-Experiment <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsquellen, Schaltzeichen, Schaltpläne • Einfache Schaltungen • Leiter und Nichtleiter <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 Real-situationen 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></p> <p>Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>→ Informatik (Differenzierungsbe-reich): UND-, ODER- Schaltung</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 7 | | | |
|---|--|--|--|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
| <p>7.1 Zauberwelt der Spiegelbilder</p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel | <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 (Lichtstrahlmodell) | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Bildentstehung am Spiegel</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>Demo: Brennende Kerze im Wasserglas Schülerexperimente zur Reflexion</p> |
| <p>7.2 Lichtbrechung, ein Knick in der Optik</p> <p><i>Wie ändert sich die Richtung des Lichtes beim Übergang ins Wasser?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p> | <p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Totalreflexion • Lichtleiter | <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 (Lichtstrahlmodell) | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Strahlenverlauf an Grenzflächen</p> <p>Schülerexperimente zur Lichtbrechung</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 7 | | | |
|---|--|--|---|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
| <p>7.3 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</p> <p><i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i></p> <p style="text-align: center;">(Mitte des Themas: Halbjahreswechsel)</p> <p>ca. 6 Ustd.</p> | <p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sammellinsen • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung bei optischen Instrumenten • Bildkonstruktionen | <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>7.4 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 bei Sammellinsen und 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 bei 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> |

| JAHRGANGSSTUFE 7 | | | |
|---|--|---|--|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
| <p>7.5 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 und 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> |

JAHRGANGSSTUFE 8

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|--|---|--|
| <p>8.1 100 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> Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> Vektorielle Größen → Kraft (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF Funktionen)</p> |
| <p>8.2 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. 16 Ustd.</p> | <p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraft und Bewegungsänderung • Kraft und Gegenkraft • Kraft und Verformung • Trägheit, Masse, Gewichtskraft • Reibungskraft • Zusammenwirken von Kräften <p>Goldene Regel der Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Maschinen (Seilmaschinen und Hebel) | <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 (Je-desto-Beziehungen) <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> | <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> |

JAHRGANGSSTUFE 8

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzmöglichkeiten von Maschinen • Barrierefreiheit | |
| <p>8.3 Weltall und Raumfahrt</p> <p><i>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p> | <p>IF 6: Sterne und Weltall Unser Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonne und Mond • Aufbau des Sonnensystems <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumfahrt • Himmelsobjekte | <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> ← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p> |
| <p>8.4 Blitze und Gewitter</p> <p><i>Warum schlägt der Blitz ein?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p> | <p>IF 9: Elektrizität</p> <p>Elektrostatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Ladungen und Felder • Elektrische Ladung und Atom- aufbau <p>Elektrische Größen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Stromstärke • Elektrische Spannung | <p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Ampere- und Voltmeter | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Elektrische Stromkreise (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 8 | | | |
|--|---|---|---|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
| | <ul style="list-style-type: none"> Elektrischer Widerstand Elektrische Stromkreise: <ul style="list-style-type: none"> Reihen- und Parallelschaltung Sicherheitsvorrichtungen | 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 | |
| 8.5 Druck und Auftrieb Was ist Druck? ca. 8 Ustd. | <ul style="list-style-type: none"> 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: Druck und Kraftwirkungen | 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 | <i>... zur Schwerpunktsetzung</i> <i>Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse</i> <i>... zur Vernetzung</i> <i>Druck ← Teilchenmodell (IF 1)</i> <i>Auftrieb ← Kräfte (IF 7)</i> <i>... zu Synergien</i> <i>Dichte ← Chemie (IF 1)</i> |

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Gemäß des Schulprogramms sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Die Fachkonferenz Physik hat bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen:

Lehr- und Lernprozesse

- Schwerpunktsetzungen nach folgenden Kriterien:
 - Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern
 - Zurückstellen von Verzichtbarem bzw. eventuell späteres Aufgreifen, Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens
 - Anschlussfähigkeit (fachintern und fachübergreifend)
 - Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten
- Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten nach folgenden Kriterien
 - Eignung des Kontextes zum Erwerb spezifischer Kompetenzen („Was kann man an diesem Thema besonders gut lernen“?)
 - klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen
 - eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
 - authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen
 - Nachvollziehbarkeit/Schülerverständnis der Fragestellung
 - Kontexte und Lernwege sollten nicht unbedingt an fachsystematischen Strukturen, sondern eher an Erkenntnis- und Verständnisprozessen der Lernenden ansetzen
- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden nach folgenden Kriterien
 - Aufgaben auch zur Förderung von vernetztem Denken mit Hilfe von übergreifenden Prinzipien, grundlegenden Ideen und Basiskonzepten
 - Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Beschleunigung des Lernprozesses
 - Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien, Vertrautmachen mit dabei zu verwendenden Begrifflichkeiten

- Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen in anderen Kontexten
- ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit unter Berücksichtigung von Vielfalt durch Elemente der Binnendifferenzierung
- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien.
- bei kooperativen Lernformen: insbesondere Fokussierung auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

Experimente und eigenständige Untersuchungen

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen
- schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- Nutzung sowohl von manuell-analoger, aber auch digitaler Messwerterfassung und Messwertauswertung
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

Gemäß ihrer Zielsetzungen setzt die Fachgruppe ihren Fokus auf eine Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung, Die Gestaltung von Lernprozessen kann sich deshalb nicht auf eine angenommene mittlere Leistungsfähigkeit einer Lerngruppe beschränken, sondern muss auch Lerngelegenheiten sowohl für stärkere als auch schwächere Schülerinnen und Schüler bieten. Um den Arbeitsaufwand dafür in Grenzen zu halten, vereinbart die Fachgruppe, bei der schrittweisen Nutzung bzw. Erstellung von Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für binnendifferenzierende Maßnahmen bestehen, eng zusammenzuarbeiten. Gesammelt bzw. erstellt, ausgetauscht sowie erprobt werden sollen zunächst

- unterrichtsbegleitende Testaufgaben zur Diagnose individueller Kompetenzentwicklung in allen Kompetenzbereichen
- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler (auch durch Helfersysteme oder Unterrichtsformen wie „Lernen durch Lehren“)

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Der Physikunterricht bietet den Schülerinnen und Schülern Lernsituationen, in denen grundlegende Konzepte, Methoden und Inhalte der Physik aus ihrem Kontext in Alltag, Technik oder Umwelt heraus erlernt werden. Wesentliches Merkmal des Unterrichts ist die Handlungsorientierung, insbesondere in der Form von Schülerexperimenten und dem projektartigen Erarbeiten verschiedener Themen.

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet, sie werden den Schülerinnen und Schülern jedoch auch mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen können. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkerorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand weder beschönigen noch abwerten. 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 dürfen sie in neuen Lernsituationen auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

Überprüfung und Beurteilung der Leistungen

Die Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt.

Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen, auf stark eingegrenzte Zusammenhänge begrenzten Tests gewinnen.

Kriterien der Leistungsbeurteilung:

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Die folgenden Kriterien gelten allgemein und sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden:

- für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
 - die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
 - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
 - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen.

- für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
 - die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
 - die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
 - Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
 - die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen. Etablierte Formen der Rückmeldung sind z. B. Schülergespräche, individuelle Beratungen, schriftliche Hinweise und Kommentare, (Selbst-) Evaluationsbögen, Gespräche beim Elternsprechtag. Eine aspektbezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte.

Bewertungsmaßstäbe:

Die Leistungsbeurteilung ergibt sich aus den Verordnungen der Kernlehrpläne. Grundlage der Leistungsbewertung sind alle im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“, wie unter *Leistungserbringung* beschrieben, erbrachten Leistungen. Für die Bewertung von schriftlichen Lernerfolgsüberprüfungen ist zu beachten, dass sich die Korrektur an den folgenden Richtgrößen orientieren sollte:

| Note | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------|------------|------|--------|------|------|-----|
| Leistung in % | 100 – 87,5 | – 75 | – 62,5 | – 50 | – 25 | – 0 |

In der Sekundarstufe I soll mindestens eine schriftliche Lernerfolgskontrolle pro Halbjahr erfolgen, die nicht nur reproduktions-, sondern auch anwendungsbezogene Aufgaben der unterschiedlichen Inhaltsfelder beinhaltet. Dabei muss sich die Aufgabenstellung unmittelbar aus dem Unterricht ergeben.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Lehrwerke, die an Schülerinnen und Schüler für den ständigen Gebrauch ausgeliehen werden:

- Klasse 6: Focus 6, Cornelsen
- Klasse 7: Focus7/8, Cornelsen
- Klasse 8: Focus 9, Cornelsen
- Klasse 10: Focus 9, Cornelsen

Fachliteratur und didaktische Literatur: siehe Inventarliste der Fachbibliothek

Weitere Quellen, Hinweise und Hilfen zum Unterricht

Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

| Nr. | URL / Quellenangabe | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle |
|-----|---|--|
| 1 | http://www.mabo-physik.de/index.html | Simulationen zu allen Themenbereichen der Physik |
| 2 | http://www.leifiphysik.de | Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen |
| 3 | http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/ | Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg |
| 4 | https://www.howtosmile.org/topics | Digitale Bibliothek mit Freihandexperimenten, Simulationen etc. diverser Museen der USA |
| 5 | http://phyphox.org/de/home-de | phyphox ist eine sehr umfangreiche App mit vielen Messmöglichkeiten und guten Messergebnissen. Sie bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Physikunterricht. Sie läuft auf Smartphones unter IOS und Android und wurde an der RWTH Aachen entwickelt. |
| 6 | http://www.viananet.de/ | Videoanalyse von Bewegungen |
| 7 | https://www.planet-schule.de | Simulationen, Erklärvideos, ... |
| 8 | https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics | Simulationen |

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Die drei naturwissenschaftlichen Fächer beinhalten viele inhaltliche und methodische Gemeinsamkeiten, aber auch einige Unterschiede, die für ein tieferes fachliches Verständnis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, nützen dem Lehren, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Es unterstützt aber auch nachhaltiges Lernen, indem es Gelerntes immer wieder aufgreift und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert. 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.

3.1 Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die schulinternen Lehrpläne und der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern sollen den Schülerinnen und Schülern aufzeigen, dass bestimmte Konzepte und Begriffe in den verschiedenen Fächern aus unterschiedlicher Perspektive beleuchtet, in ihrer Gesamtheit aber gerade durch diese ergänzende Betrachtungsweise präziser verstanden werden können. Dazu gehört beispielsweise der Energiebegriff, der in allen Fächern eine bedeutende Rolle spielt.

Im Kapitel 2.1. ist jeweils bei den einzelnen Unterrichtsvorhaben angegeben, welche Beiträge die Physik zur Klärung solcher Konzepte auch für die Fächer Biologie und Chemie leisten kann, oder aber in welchen Fällen in Physik Ergebnisse der anderen Fächern aufgegriffen und weitergeführt werden.

Bei der Nutzung von Synergien stehen auch Kompetenzen, die das naturwissenschaftliche Arbeiten betreffen, im Fokus. Um diese Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern gezielt und umfassend zu entwickeln, werden gemeinsame Vereinbarungen bezüglich des hypothesengeleiteten Experimentierens (Formulierung von Fragestellungen, Aufstellen von Hypothesen, Planung, Durchführung und Auswerten von Experimenten, Fehlerdiskussion), des Protokollierens von Experimenten (gemeinsame Protokollvorlage), des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in den Fachräumen (gemeinsame Sicherheitsbelehrung) getroffen. Damit die hier erworbenen Kompetenzen fächerübergreifend angewandt werden können, ist es wichtig, sie im Unterricht explizit zu thematisieren und entsprechende Verfahren als Regelwissen festzuhalten.

Am Tag der offenen Tür präsentiert sich das Fach in einer großen Ausstellung von zahlreichen Experimenten, die zum großen Teil von den Grundschulern durchgeführt werden können.

3.2 Bezug zum Medienkonzept

Medienbildung ist am Heinrich-Heine-Gymnasium Querschnittsaufgabe aller Fächer (vgl. Medienkonzept HHG 2020). Unser Fach beteiligt sich an der Medienbildung in folgender Weise:

Jahrgangsstufe 6

| Unterrichtsvorhaben | Kompetenz im MKR | konkrete Methode bzw. Software | Anforderungen an die SuS |
|---|---|---|--|
| <p>Jahrgangsstufe 6</p> <p>6.6 Wir messen Temperaturen</p> <p>6.7 Leben bei verschiedenen Temperaturen</p> | <p>Bedienen und Anwenden</p> <p>MKR 1.2</p> | <p>Mit drahtlosen Cobra SMARTsense Temperatursensoren (Bluetooth) der Firma Phywe werden Temperaturmessungen und –messreihen aufgenommen und auf dem Tablet oder Handy gespeichert. Die Umsetzung erfolgt in Schülerarbeitsgruppen bis zu maximal vier Schülern. Dazu ist der Umgang mit der Software: measureAPP der Firma Phywe notwendig.</p> <p>Es werden Temperaturmessungen im Unterrichtsraum an unterschiedlichen Punkten des Raumes sowie im Freien durchgeführt.</p> <p>Außerdem wird ein Temperatur/Zeit Diagramm für die Erwärmung mit Wasser bis zur Siedetemperatur erstellt.</p> | <p>Keine besonderen Anforderungen sind notwendig, da das Programm measureAPP an dieser Stelle im Physikunterricht eingeführt wird.</p> <p>Der normale Umgang mit einem Tablet wird allerdings vorausgesetzt.</p> |

3.3 Weitere naturwissenschaftliche Lernangebote

Nutzung außerschulischer Lernorte und Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern

Es besteht eine Kooperation mit der Evonik, die es ermöglicht, außerhalb des regulären Physikunterrichts vertiefend Einblicke zu erhalten.

Wettbewerbe

Außerdem besteht für die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit an den verschiedenen naturwissenschaftlichen Wettbewerben, wie „Physik im Advent“ teilzunehmen und Unterstützung durch die Lehrkräfte außerhalb des Unterrichts zu erhalten.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

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. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) (www.sefu-online.de) und Edkimo genutzt werden.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s.u.) finden sich die Jahrgangsstufenteams zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

Checkliste zur Evaluation

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

| Handlungsfelder | | Handlungsbedarf | verantwortlich | zu erledigen bis |
|--|---------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| <i>Ressourcen</i> | | | | |
| räumlich | Unterrichtsräume | | | |
| | Bibliothek | | | |
| | Computer- raum | | | |
| | Raum für Fachteam- arbeit | | | |
| | ... | | | |
| materiell/ sachlich | Lehrwerke | | | |
| | Fachzeit- schriften | | | |
| | Geräte/ Me- dien | | | |
| | ... | | | |
| <i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| <i>Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose</i> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| <i>Fortbildung</i> | | | | |
| <i>Fachspezifischer Bedarf</i> | | | | |
| | | | | |
| <i>Fachübergreifender Bedarf</i> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |