



Schiller-Schule Bochum
Städtisches Gymnasium für Jungen und Mädchen
Sekundarstufen I und II

Schulinterner Lehrplan (SiLP)

Schiller-Schule Bochum – Sekundarstufe I

Physik

(Entwurfsstand: 06.05.2024)

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Unterrichtsvorhaben.....	4
2.1.1 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 5	5
2.1.2 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 6	6
2.1.3 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 7	10
2.1.4 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 9	13
2.1.5 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 10	15
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	21
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	23
2.4 Lehr- und Lernmittel.....	25
3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen	26
4 Qualitätssicherung und Evaluation	27

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

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

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Fach Physik verfügt im Wesentlichen über zwei Fachräume, welche durch Renovierungsmaßnahmen auf einem neuen Stand der Technik sind. Neben den Unterrichtsräumen sind noch drei Sammlungs- bzw. Vorbereitungsräume vorhanden. Die Fachräume sind mit zentralen Strom- und Gasversorgungen ausgestattet, sowie LAN- und WLAN-Zugriff.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Das Fach Physik erzieht die SchülerInnen zu gesellschaftlich verantwortungsbewussten Menschen, die durch Kreativität und Selbständigkeit den Anforderungen des Lebens gewachsen sind. Dafür steht das Miteinander, die Nachhaltigkeit, die Förderung und Leistung sowie die Gesundheit der Menschen im Mittelpunkt.

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Die Fachschaft Physik kooperiert im Unterricht und außerhalb des Unterrichtes mit der Rüttgers Stiftung, dem Alfred-Krupp-Schülerlabor der Ruhruniversität Bochum und dem IST Bochum.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben im Fach Physik dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen 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 Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen.

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.

2.1.1 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 5

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Aspekte der Kompetenzerwartungen
<p>5.1 Wir messen Temperaturen <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i> <i>Worauf müssen Ingenieure beim Bau von Brücken oder großen Gebäuden achten?</i></p> <p>ca. 8 – 16 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme Thermische Energie: <ul style="list-style-type: none"> Wärme, Temperatur und Temperaturmessung Wirkungen von Wärme: <ul style="list-style-type: none"> Wärmeausdehnung </p>	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung von Phänomenen E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> Messen physikalischer Größen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> Modelle zur Erklärung K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> Protokolle nach vorgegebenem Schema Anlegen von Tabellen </p>	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperaturengleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1), die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2), die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1), <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1), erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1) </p> </p>
<p>5.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i> <i>Warum ist Wasser nicht normal?</i> <i>Physik in der Küche</i></p> <p>ca. 14 – 22 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF1: Temperatur und Wärme Wirkungen von Wärme: <ul style="list-style-type: none"> Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung Thermische Energie: <ul style="list-style-type: none"> Wärme, Temperatur Wärmetransport: <ul style="list-style-type: none"> Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung </p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> Erläuterung von Phänomenen Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> physikalische Erklärungen in Alltagssituationen E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> Unterscheidung Beschreibung – Deutung E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> Tabellen und Diagramme nach Vorgabe </p>	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4), die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1), Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3), Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4). </p> </p></p>

2.1.2 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Aspekte der Kompetenzerwartungen
<p>6.1 Elektrische Geräte im Alltag</p> <p><i>mögliche Kontexte:</i> <i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i> <i>Wie funktionieren einfache Stromkreise?</i></p> <p>ca. 16 – 20 Ustd. (je 45 min)</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>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4), Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4), die Funktion von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat) in Grundzügen erklären (UF1, UF4), an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Umwandlung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4), ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1). <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1), Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3), in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1), den Stromfluss in einem geschlossenen Stromkreis mittels eines Modells freibeweglicher Elektronen in einem Leiter erläutern (E6). <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1, B2, B3), Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren mit elektrischen Geräten benennen und bewerten (B1, B3), <p>Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3).</p> <p>Rahmenvorgabe Verbraucherbildung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3).

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 6

<p>6.2 Magnetismus – interessant und hilfreich</p> <p><i>mögliche Kontexte: Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 6 – 10 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Magnetische Wirkung und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anziehende und abstoßende Wirkung • 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"> • Magnet-Felder skizzieren 	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1), • Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen über magnetische Felder erklären (UF1, E6), • in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfeldes der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4). <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1), • die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells veranschaulichen (E6, K3, UF1), • die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen (E5, K3).
<p>6.3 Sehen und gesehen werden</p> <p><i>mögliche Kontexte: Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 6 – 10 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF4: 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>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF1, K1, K3). <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Ausbreitung des Lichts untersuchen und mit dem Strahlenmodell erklären (E4, E5, E6), • Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2). <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4)

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 6

<p>6.4 Licht nutzbar machen</p> <p><i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i> <i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 4 – 8 Ustd. (je 45 min)</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>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3), • Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3), • an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1). <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Ausbreitung des Lichts untersuchen und mit dem Strahlenmodell erklären (E4, E5, E6), • Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3). <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3).
<p>6.5 Physik und Musik</p> <p><i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i></p> <p>ca. 10 – 14 Ustd. (je 45 min)</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>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4). <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1), • an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Tonhöhe und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5), • mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5), • Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3).

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 6

<p>6.6 Achtung Lärm! <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i></p> <p>ca. 2 – 6 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 3: Schall 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>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4), • Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1), • Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3), • Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4). <p>Rahmenvorgabe Verbraucherbildung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können, (VB B, VB D, Z3) • Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (VB B, VB D, Z1, Z3).
<p>6.7 Schall in Natur und Technik <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i></p> <p>ca. 2 – 6 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 3: Schall 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>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4), • Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1).

2.1.3 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Aspekte der Kompetenzerwartungen
<p>7.1 Spiegelbilder <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i> <i>Was heißt spiegelverkehrt?</i> <i>Was ist der tote Winkel?</i></p> <p>ca. 3 – 9 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente 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 des Reflexionsgesetzes <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtstrahlmodell <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtstrahlmodell 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6).
<p>7.2 Farben und Brechung <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Was ist weißes Licht?</i> <i>Wie kann man farbiges Licht erzeugen?</i> <i>Warum sind Dinge farbig?</i> <i>Warm oder gefährlich – Licht jenseits des Farbspektrums</i> <i>Erkunden von Farbmodellen am Tablet</i></p> <p>ca. 3 – 9 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente 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"> • Unterscheidung zwischen Farbaddition und Farbsubtraktion <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswerten von Messungen zur Brechung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farbmischungen anhand der Farbaddition und Farbsubtraktion erklären und vorhersagen 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Abhängigkeit der Brechung bzw. der Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6), • die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2).
<p>7.3 Totalreflexion <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Was haben ein Regensensor, schnelles Internet und ein Endoskop gemeinsam?</i></p> <p>ca. 1 – 3 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Totalreflexion • Lichtleiter 	<p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regeln der Totalreflexion beschreiben und erklären <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glasfaserkabel 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Abhängigkeit der Brechung bzw. der Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6), • die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3).

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 7

<p>7.4 Das Auge <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie ist das Auge aufgebaut?</i> <i>Wie funktioniert die Bildentstehung bei der Sammellinse (beim Auge)?</i> <i>Wie korrigieren Brillen Sehschwächen?</i></p> <p>ca. 3 – 7 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optische Instrumenten 	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung an Sammellinsen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variation der Parameter bei Linsensystemen 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5), • für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1), • unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern (Geometrie-Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7).
<p>7.5 Optische Instrumente <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i></p> <p>ca. 2 – 6 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente 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 <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsteilige Präsentationen 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7).

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 7

<p>7.6 Licht und Schatten im Sonnensystem <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie entstehen Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternis? Warum ist es in der Sonne im Winter kälter als im Sommer?</i></p> <p>ca. 2 – 6 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall 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"> • ... Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trennung der Beobachtung von der Deutung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene (Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten) mithilfe von Modellen erklären <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren bei Sonnenbeobachtungen <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutzmaßnahmen bei Sonnenbeobachtungen 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdatmosphäre erklären (UF1). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternis modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4).
<p>7.7 Unser Sonnensystem <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Was ist außer den 8 Planeten noch in unserem Sonnensystem? Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i></p> <p>ca. 2 – 6 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeten <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anbahnung der Gravitation <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Himmelsobjekten <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trennung der Beobachtung von der Deutung <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsteilige Präsentationen <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissenschaftliche und gesellschaftliche Relevanz von Raumfahrtprojekten 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen erläutern (UF1, UF3). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4), auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt erste Urteile über die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte formulieren (B1, B3, K2).

2.1.4 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Aspekte der Kompetenzerwartungen
<p>9.1 100m in 10 Sekunden <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie schnell bin ich?</i> <i>Wie bewegen sich die ISS um die Erde?</i> <i>Wie bewegen sich die Planeten um die Sonne?</i> <i>Raketentart</i></p> <p>ca. 10-16 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Bewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Beschleunigung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen analysieren und beschreiben • Unterscheidung von mittlerer und momentaner Geschwindigkeit <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Bewegungen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen im Experiment untersuchen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswertung von Bewegungs-Experimenten <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen in Orts-Zeit-Diagrammen darstellen 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3), • mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2), <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3), • Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1).
<p>9.2 Einfache Maschinen und Werkzeuge <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i> <i>Was kann man mit Kräften alles erreichen?</i> <i>Wie misst man Kraft?</i> <i>Wie wirken mehrere Kräfte zusammen?</i> <i>Wie wurden die Pyramiden gebaut?</i></p> <p>ca. 10-20 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsänderung • Verformung • Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition und Kraftzerlegung <p>Goldene Regel der Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Maschinen 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte als Vektoren • Kräftegleichgewicht (KGG) • Wechselwirkung (WW) • Gewichtskraft • Goldene Regel <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewichtskraft <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung von KGG und WW <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Goldene Regel anwenden <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Goldene Regel <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte identifizieren <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte im Experiment untersuchen • Gewichtskraft <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswertung von Experimenten zur Kraft • Zusammenhang zw. Gewichtskraft und Masse <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte in Diagrammen darstellen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen • Barrierefreiheit beurteilen <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barrierefreiheit beurteilen 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2), • die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1), • die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2), • Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1), • Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2), • die goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3), • Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4).

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 9

<p>9.3 Was ist Energie? <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie viel muss ich essen, um einen Berg besteigen zu können?</i> <i>Wer bringt die höhere Leistung?</i> <i>Raketentart</i></p> <p>ca. 10-18 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Energieformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lageenergie • Bewegungsenergie • Spannenergie <p>Energieumwandlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung • Leistung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lageenergie • Energieerhaltung • Leistung <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energienformen <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungen • Energieerhaltung • Leistung <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leistungen vergleichen <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsmittel bewerten <p>K4: Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsmittel bewerten <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsmittel bewerten 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3), • Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3), • Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3), <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben (UF1, UF3), • an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4).
<p>9.4 Druck und Auftrieb <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Weshalb wird ein Fakir auf einem Nagelbrett nicht verletzt?</i> <i>Wieso bekommt man im Flugzeug „Druck auf die Ohren“?</i> <i>Wie entsteht Druck?</i> <i>Warum schwimmen Schiffe aus Metall?</i> <i>Tauchen zu versunkenen Schätzen?</i></p> <p>ca. 10-16 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 8: Druck und Auftrieb Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck • Luftdruck (Atmosphäre) • Dichte • Auftrieb • Archimedisches Prinzip <p>Druckmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dichte • Druck bei Flüssigkeiten und Gasen • Pascal als Einheit des Drucks • Archimedisches Prinzip <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Archimedisches Prinzip <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Archimedisches Prinzip <p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steigen, sinken oder schweben <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung des Drucks <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formel für den Druck • Schweredruck in Flüssigkeiten <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenmodell • Schweredruck <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Sicherheit <p>K4: Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steigen, sinken oder schweben • Luftdruck (barometrische Höhenformel) <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Sicherheit <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Sicherheit <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Sicherheit 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6), • die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5), • den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1), • Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2), • anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4), • die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2), • die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).

2.1.5 Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Aspekte der Kompetenzerwartungen
<p>10.1 Blitze und Gewitter mögliche Kontexte: Wie entsteht ein Gewitter? Warum schlägt der Blitz ein? Was ist ein Blitz (elektrischer Strom)?</p> <p>ca. 6-10 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 9: Elektrizität Elektrostatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> elektrische Ladungen elektrische Felder Spannung <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektronen-Atomrumpf-Modell Ladungstransport und elektrischer Strom 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektroskop Spannung Elektrische Felder Elektronen-Atomrumpf-Modell <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> Spannung durch Ladungstrennung <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektroskop <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektroskop <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektrische Felder Elektronen-Atomrumpf-Modell <p>K4: Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> elektrische Felder <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen B3: Abwägung und Entscheidung B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen bei Gewitter 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3), die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4), elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1), Spannungen und Stromstärken messen [...] (E2, E5). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom [...] beurteilen (B1, B2, B3, B4).

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 10

<p>10.2 Was treibt den Strom an, was behindert ihn? <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Was treibt den Strom an, was behindert ihn?</i> <i>Wie lassen sich Stromstärke und Spannung in Reihen- und Parallelschaltungen vorhersagen?</i> <i>Wann ist Strom gefährlich und wie sorgen wir vor?</i> <i>Leuchtet eine Hoch- oder eine Niedervoltlampe heller?</i></p> <p>ca. 12-22 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 9: Elektrizität elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrischer Widerstand • Ohm'sches Gesetz • Spannungen und Stromstärken Reihen- und Parallelschaltung • Sicherungsvorrichtungen • elektrische Energie und Leistung 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analogiemodelle (z.B. Wassermotivmodell) <p>E4: Untersuchen und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrischer Widerstand • Ohm'sches Gesetz <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematisierung physikalischer Gesetze <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Felder • Elektronen-Atomrumpf-Modell <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitseinrichtungen 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1), • elektrische [...] Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1), • die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6), • den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation darstellen (UF1, UF4), • Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1), • den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation darstellen (UF1, UF4), • die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1), • Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4). VB D / Z3, Z5 <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5), • die mathematische Modellierung von Messdaten in Form einer Gleichung unter Angabe von abhängigen und unabhängigen Variablen erläutern und dabei auftretende Konstanten interpretieren (E5, E6, E7), • Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1), • elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen (E4, K1). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4). VB B, D / Z1, Z5 • Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2). VB Ü, D / Z1, Z3, Z5
--	---	---	--

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 10

<p>10.3 Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich? <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Was ist ionisierende Strahlung und wie kann man sie nachweisen?</i></p> <p><i>Welche Eigenschaften hat ionisierende bzw. Röntgenstrahlung?</i></p> <p><i>Wie entsteht ionisierende Strahlung und was bedeutet radioaktiver Zerfall?</i></p> <p><i>Was passiert, wenn ionisierende Strahlung bzw. Röntgenstrahlung auf Materie trifft?</i></p> <p><i>Was sind die Nutzen und Risiken der ionisierende Strahlung und Röntgenstrahlung?</i></p> <p>ca. 12-18 Ustd. (je 45 min)</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, • Schutzmaßnahmen 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuklidkarte <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quellenkritische Recherche • Biologische Wirkung • Medizinische Anwendung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atomaufbau <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Becquerel, Curie, Sievert, Müller, Geiger <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorträge zu einzelnen Themen <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorträge zu einzelnen Themen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medizinische, biologische Anwendung <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenschutz 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3). • Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4), • mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1). • den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen [...] mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1), • Quellen und die Entstehung von radioaktiver Strahlung beschreiben (UF1), • die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3), • die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4), • mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6), • medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3), VB B, Z3, Z4 • Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4), • Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3). VB Ü, VB B, Z2, Z3, Z4, Z5
--	--	---	--

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 10

<p>10.4 Energie aus Atomkernen <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Kernenergie – Segen oder Fluch?</i> <i>Woher stammt die Energie bei der Spaltung von Atomkernen?</i> <i>Wie ist ein Kernkraftwerk aufgebaut und wie wird die Energieumwandlung kontrolliert?</i> <i>Sollen Kernkraftwerke abgeschaltet werden?</i> <i>Ist die Kernfusion eine Alternative?</i></p> <p>ca. 8-12 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>Kernenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kernspaltung, • Kernfusion, • Kernkraftwerke, • Endlagerung, • Atomwaffen 	<p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fissionsprozesse • Fusionsprozesse <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorträge zu einzelnen Themen <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorträge zu einzelnen Themen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faktenbasierte, rationale und schlüssige Vorträge zu einzelnen Themen halten • Respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldung geben <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiegewinnung durch Kernenergie <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung und Risiken der Kernenergie für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • [...] die Kernspaltung [...] mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4), die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4), MKR 2.2, 2.3, 5.2 • Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3).
---	---	---	--

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 10

<p>10.5 Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt? <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie kommt die elektrische Energie ins Haus?</i></p> <p><i>Wie wird im Kraftwerk elektrische Energie erzeugt?</i></p> <p><i>Wie erfolgt der Transport der elektrischen Energie vom Kraftwerk zum Verbraucher?</i></p> <p><i>Wie kann elektrische Energie gespeichert werden?</i></p> <p><i>Wie kann die Effizienz eines Gerätes / einer Anlage beurteilt werden?</i></p> <p>ca. 10-18 Ustd. (je 45 min)</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>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Messung des elektrischen Stroms <p>E4: Untersuchen und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... am Transformator • ... des Qi-Standard <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Spannungswandlung am Transformator <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Qi-Standard <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Wirkungsgrade vergleichen • ... Energieumwandlungsketten vergleichen 	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1), • den Aufbau und die Funktion von Generator [...] beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1), • Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3), • magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6), • Energieumwandlungen vom Kraftwerk bis zum Haushalt unter Berücksichtigung von Energieentwertungen beschreiben und dabei die Verwendung von Hochspannung zur Übertragung elektrischer Energie in Grundzügen begründen (UF1), • an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4). <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4). • Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2). VB Ü, VB D, Z3, Z6 <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1).
---	--	--	---

Unterrichtsvorhaben des Jahrgangs 10

<p>10.6 Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen? <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Welche regenerativen Energieanlagen gibt es als Alternativen zu den konventionellen Kraftwerken?</i> <i>Wo liegen die Vor- und Nachteile dieser Anlagen im Vergleich zu konventionellen Kraftwerken?</i></p> <p>ca. 4-8 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 11: Energieversorgung</p> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerke • Regenerative Energieanlagen • Energieübertragung • Energiebewertung • Wirkungsgrad • Nachhaltigkeit 	<p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Kraftwerke der Zukunft • ... Energiewende • ... Sicherheit der Energieversorgung • [K2: Informationsverarbeitung] ... selbstständig physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, ... <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <p>[B4: Stellungnahme und Reflexion] ... Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.</p> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p>	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben [...] (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen [...] unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4), • Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3), • Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2), • im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1, B2, B3, B4, K2). MKR 2.3, 5.2, VB Ü, VB C, Z2, Z3
<p>10.7 Auf der Suche nach einer zweiten Erde mit einer passenden Sonne <i>mögliche Kontexte:</i> <i>Wie lassen sich Himmelskörper per Ferndiagnose erforschen? Wie weit ist es zum nächsten Sonnensystem? Scheint die Sonne für immer?</i></p> <p>ca. 4-10 Ustd. (je 45 min)</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte • Sternentwicklung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen physikalischen Konzepten zuordnen. <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen. <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben. 	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2), • typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3), • mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4). <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen; Spektren) (E5, E1, UF1, K3). <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt erste Urteile über die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte formulieren (B1, B3, K2).

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm 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.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik 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 ihren 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

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 stärkenorientiert 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 kurzenschriftlichen, 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

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

- **Intervalle**
Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen. Aspektbezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte.
- **Formen**
Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare (Selbst-) Evaluationsbögen; Gespräche beim Elternsprechtag

2.4 Lehr- und Lernmittel

Übersicht über die verbindlich eingeführten Lehr- und Lernmittel, ggf. mit Zuordnung zu Jahrgangsstufen (ggf. mit Hinweisen zum Elterneigenanteil)

Es gibt kein verbindlich eingeführtes Lehr- oder Lernmittel.

Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel

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

u.v.a.m.

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.

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, Chemie und Informatik leisten kann, oder aber in welchen Fällen in Physik Ergebnisse der anderen Fächern aufgegriffen und weitergeführt werden.

Eine jährlich stattfindende gemeinsame Konferenz aller Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht Absprachen für eine Zusammenarbeit der Fächer und klärt die dabei auftretenden Probleme.

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.

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 bspw. das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden (www.sefu-online.de).

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 Fachteamarbeit			
	...			
materiell/ sachlich	Lehrwerke			
	Fachzeitschriften			
	Geräte/ Medien			
	...			
<i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i>				
<i>Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose</i>				
<i>Fortbildung</i>				
<i>Fachspezifischer Bedarf</i>				
<i>Fachübergreifender Bedarf</i>				