CJD Gymnasium Versmold
Schulinterner Lehrplan Physik Sek I

Inhaltsverzeichnis

Der institutionelle Rahmen 2

Gestaltung des Unterrichts 2

- Schülerorientierung 2
- Schülerexperimente 2
- Moderne Medien 2

Hausaufgaben 3

Leistungsbewertung 3

Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Erprobungsstufe 6

- Übergeordnete Kompetenzerwartungen 6
- Konkretisierte Kompetenzerwartungen 8

Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Sekundarstufe I 11

- Übergeordnete Kompetenzerwartungen 11
- Konkretisierte Kompetenzerwartungen 13

Der institutionelle Rahmen

Die Grundlage für das Schulcurriculum ist der Kernlehrplan Physik für das achtjährige Gymnasium (RdErl. v. 23.06.2019).
Die Stundentafel am CJD Gymnasium sieht für das Fach Physik in der Sekundarstufe I (G9) für die Regelklassen folgende Verteilung vor:

Jahrgang	5	6	7	8	9	10
Wochenstunden	1	2	-	2	2	1

Folgende Lehrbücher werden verwendet:

- Physik heute 1 (Klasse 6), Westermann, Braunschweig 2019
- Physik heute 2 (Klasse 8/9), Westermann, Braunschweig 2020
- Physik heute 3 (Klasse 9/10), Westermann, noch nicht erschienen

Gestaltung des Unterrichts

Schülerorientierung

Die Schülerinnen und Schüler am CJD Gymnasium unterscheiden sich in ihren Lernvoraussetzungen. Um den unterschiedlichen Lerntypen gerecht zu werden, wird bei der Unterrichtsgestaltung auf individuelle Förderung Wert gelegt. Diese erfolgt durch folgende Maßnahmen:

- Unterschiedliche Zugänge zu den physikalischen Inhalten:
  Schülerexperimente, Demonstrationsexperimente, Simulationen, Filme, Referate
- Abwechslungsreiche Unterrichtsgestaltung:
  Gruppenarbeit (bei Schülerexperimenten), Einzel- oder Partnerarbeit bei der Bearbeitung von Arbeitsblättern, selbständiges Lernen mit dem Lehrbuch, Unterrichtsgespräch, Präsentationen

Schülerexperimente

Die umfangreich vorhandenen Übungsmaterialien und Schülerübungskästen ermöglichen die Durchführung einer Vielzahl von Schülerexperimenten in den Bereichen Temperatur/Wärme, Elektrizität, Optik und Mechanik.

Moderne Medien

Beide Physikräume verfügen über einen PC mit Internetzugang, Beamer, Lautsprecher und Dokumentenkamera. Für das digitale Messwerterfassungssystem von TI stehen verschiedenen Sensoren für physikalische Messungen zur Verfügung.

- Der Internetzugang dient der Beschaffung aktueller Informationen sowie der Darstellung von Simulationen.
- Schülerarbeiten können über die Dokumentenkamera auf einfache Weise präsentiert werden.
- Bei Schülerreferaten kann ein Präsentationsprogramm zum Einsatz kommen.
- Nach Anschaffung des grafikfähigen Taschenrechners TI-Nspire in der Jahrgangsstufe 9 können erste Schülerexperimente mit dem Messwerterfassungssystem durchgeführt werden.

Hausaufgaben

Als selbstverständliche Hausaufgabe gelten:

- Wiederholung der vorhergehenden Unterrichtsstunde (insbesondere Experimente und Merksätze).
- Wiederholung der grundlegenden Inhalte der Unterrichtseinheit (Regeln, Gesetze, Formeln, physikalische Größen mit ihren Einheiten, Verfahren, Modelle).

Nur die entsprechenden Kenntnisse ermöglichen jedem einzelnen Schülern eine konstruktive Mitarbeit im Unterricht und der Lerngruppe ein sinnvolles Weitergehen in der Unterrichtseinheit.
Vereinzelt werden schriftliche Hausaufgaben oder Hausaufgaben in Form kleiner Experimente aufgegeben. Der Zeitaufwand sollte nicht mehr als 10-15 Minuten betragen.

Leistungsbewertung

Allgemeines

Einen grundlegenden Orientierungsrahmen für die Leistungsbewertung im Physikunterricht der Sekundarstufe I bildet der Kernlehrplan für das Fach Physik vom 1.8.2019. Allerdings beruht die Gesamtnote im Fach Physik auf der Bewertung der verschiedenen Formen der sonstigen Mitarbeit.
Dabei werden sowohl die Ausprägung als auch die Progression hinsichtlich der konzeptbezogenen Kompetenzen (Inhaltsdimension) und der prozessbezogenen Kompetenzen (Handlungsdimensionen) bewertet. Konzeptbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen kommt der gleiche Stellenwert zu. Die Entwicklung von konzept- und prozessbezogenen Kompetenzen lässt sich durch genaue Beobachtung der Schülerhandlung feststellen. Die Beobachtungen erfassen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Beiträge. Als Beiträge im Fach Physik zählen beispielsweise:

- Mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen
- Qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen
- Selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften und bei hoher Genauigkeit der Durchführung
- Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle
- Erstellung und Präsentation von Referaten
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit
- Kurze schriftliche Überprüfungen

Das Anfertigen der Hausaufgaben gehört zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden.
Alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen gehen in die Zeugnisnote des Halbjahres ein.
Zusätzlich erbrachte Leistungen wie z.B. Referate werden bei der Notenfindung angemessen berücksichtigt, können aber als einmalige Leistungen nicht die kontinuierliche mündliche Mitarbeit ersetzen. Die Basis der Notengebung für das Fach Physik in der Sekundarstufe I ist die „Sonstige Mitarbeit“. Die Ergebnisse „schriftlicher Überprüfungen“ (maximal 2 pro Halbjahr) und die Note für die Heftführung dürfen keine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung haben.
Das Heft, Referate, Protokolle (Stundenprotokolle) und Hausaufgaben bieten besonders Schülerinnen und Schülern, die sich nicht spontan und fortlaufend am Unterrichtsgespräch beteiligen, Möglichkeiten, ihre Leistungsfähigkeit nachzuweisen. Im weiteren Sinne zählen dazu auch Zusammenfassungen und vor allem Wiederholungen, die in Ruhe zu Hause vorbereitet werden können. Es wird von den Schülerinnen und Schülern eine angemessene Mitarbeit verlangt. Sollte trotz der Versuche, die Schülerinnen und Schüler zu motivieren, eine unzureichende Beteiligung vorliegen, kann ein Prüfungsgespräch am Ende eines Halbjahres über die Lerninhalte des Halbjahres Informationen zum Leistungsstand ergeben.

Beurteilungskriterien

	Anforderungen für eine gute Leistung	ausreichende Leistung
	Die Schülerin, der Schüler	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit verschiedenen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil
Selbstständigkeit	beteiligt sich regelmäßig eigenständig am Unterricht	beteiligt sich nur gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig mit angemessenen fachspezifischen Methoden	erarbeitet bereitgestellte Materialen eher lückenhaft
Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/ Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe, physikalische Größen und deren Einheiten und Formeln sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe, physikalische Größen und deren Einheiten sowie Formeln nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben
Experimentieren	geht fachlich sinnvoll, sicherheitsbewusst und zielsicher mit Experimentalmedien um	ist unsicher in der Verwendung von Experimentalmedien und benötigt beim zielgerichteten Experimentieren kleinschrittige Anleitungen
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf

Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Erprobungsstufe

Übergeordnete Kompetenzerwartungen

Umgang mit Fachwissen

	Die Schülerinnen und Schüler können
UF1: Wiedergabe und Erläuterung	erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern.
UF2: Auswahl und Anwendung	das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche physikalische Fachwissen auswählen und anwenden.
UF3: Ordnung und Systematisierung	physikalische Sachverhalte bzw. Objekte nach vorgegebenen Kriterien ordnen.
UF4: Übertragung und Vernetzung	neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.

Erkenntnisgewinnung

	Die Schülerinnen und Schüler können
E1: Problem und Fragestellung	in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen.
E2: Beobachtung und Wahrnehmung	Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.
E3: Vermutung und Hypothese	Vermutungen zu physikalischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.
E4: Untersuchung und Experiment	bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen sowie Daten gemäß der Planung erheben und aufzeichnen.
E5: Auswertung und Schlussfolgerung	Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.
E6: Modell und Realität	mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.
E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten	in einfachen physikalischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.

Kommunikation

	Die Schülerinnen und Schüler können
K1: Dokumentation	das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.
K2: Informationsverarbeitung	nach Anleitung physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.
K3: Präsentation	eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse - auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.
K4: Argumentation	eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.

Bewertung

	Die Schülerinnen und Schüler können
B1: Fakten- und Situationsanalyse	in einer einfachen Bewertungssituation physikalisch-technische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.
B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen	Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.
B3: Abwägung und Entscheidung	kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.
B4: Stellungnahme und Reflexion	Bewertungen und Entscheidungen begründen.

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

Unterrichtsvorhaben (Jahrgang)	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzerwartungen
Physikalische Beschreibung von Musik (Jg. 5)	**IF 3: Schall** – Schwingungen und Schallwellen: Tonhöhe und Lautstärke, Schallausbreitung, Absorption, Reflexion – Schallquellen und Schallempfänger: Sender-Empfängermodell	Die Schülerinnen und Schüler können – die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4), – 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).
Schall in Natur und Technik (Jg. 5)	**IF 3: Schall** – Schwingungen und Schallwellen: Tonhöhe und Lautstärke – Schallquellen und Schallempfänger: Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik	Die Schülerinnen und Schüler können – Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4), – die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1).
Lärmschutz (Jg. 5)	**IF 3: Schall** – Schwingungen und Schallwellen: Absorption, Reflexion – Schallquellen und Schallempfänger: Lärm und Lärmschutz	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – 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).
Sehen und gesehen werden (Jg. 5)	**IF 4: Licht** – Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls – Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion, Transmission, Absorption, Schattenbildung	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – 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), – geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3),

Licht wird nutzbar gemacht (Jg. 5)	**IF 4: Licht** – Ausbreitung von Licht: Abbildungen – Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Absorption, Schattenbildung	Die Schülerinnen und Schüler können – 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 Licht-energie in andere Energieformen beschreiben (UF1), – Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3), – mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).
Wir messen Temperaturen (Jg. 6)	**IF 1: Temperatur und Wärme** – thermische Energie: Wärme, Temperatur und Temperaturmessung – Wirkungen von Wärme: Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1), – 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), – aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, 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).
Leben bei verschiedenen Temperaturen (Jg. 6)	**IF 1: Temperatur und Wärme** – thermische Energie: Wärme und Temperatur – Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperaturausgleich; Wärmedämmung	Die Schülerinnen und Schüler können – die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperaturausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1), – die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2), – Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6), – aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmetransport) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3), – reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4).

Magnetische Kräfte in der Natur **(Jg. 6)**	**IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus** – magnetische Kräfte und Felder: anziehende und abstoßende Kräfte, Magnetpole, magnetische Felder, Feldlinienmodell, Magnetfeld der Erde – Magnetisierung: magnetisierbare Stoffe, Modell der Elementarmagnete	Die Schülerinnen und Schüler können – ausgewählte Stoffe anhand ihrer magnetischen Eigenschaften (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), – 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).
Elektrische Geräte im Alltag **(Jg. 6)**	**IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus** – Stromkreise und Schaltungen: Spannungsquellen, Leiter und Nichtleiter, verzweigte Stromkreise, Elektronen in Leitern – Wirkungen des elektrischen Stroms: Wärmewirkung, magnetische Wirkung, Gefahren durch Elektrizität	Die Schülerinnen und Schüler können – 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 Leitfähigkeit klassifizieren (UF1), – 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 frei beweglicher Elektronen in einem Leiter erläutern (E6), – 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), – Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3).

Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Sekundarstufe I

Übergeordnete Kompetenzerwartungen

Umgang mit Fachwissen

	Die Schülerinnen und Schüler können
UF1: Wiedergabe und Erläuterung	physikalisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.
UF2: Auswahl und Anwendung	Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.
UF3: Ordnung und Systematisierung	physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen physikalischen Konzepten zuordnen.
UF4: Übertragung und Vernetzung	naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.

Erkenntnisgewinnung

	Die Schülerinnen und Schüler können
E1: Problem und Fragestellung	Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.
E2: Beobachtung und Wahrnehmung	bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen.
E3: Vermutung und Hypothese	zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.
E4: Untersuchung und Experiment	Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.
E5: Auswertung und Schlussfolgerung	Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren.
E6: Modell und Realität	mit Modellen, auch in formalisierter oder mathematischer Form, Phänomene und Zusammenhänge beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren.
E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten	anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben.

Kommunikation

	Die Schülerinnen und Schüler können
K1: Dokumentation	Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger Medien und digitaler Werkzeuge, vornehmlich Tabellenkalkulation, nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.
K2: Informationsverarbeitung	selbstständig physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.
K3: Präsentation	physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.
K4: Argumentation	auf der Grundlage physikalischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

Bewertung

	Die Schülerinnen und Schüler können
B1: Fakten- und Situationsanalyse	in einer Bewertungssituation relevante physikalische und naturwissenschaftlich- technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.
B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen	Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen erarbeiten.
B3: Abwägung und Entscheidung	Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.
B4: Stellungnahme und Reflexion	Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

Unterrichtsvorhaben (Jahrgang)	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzerwartungen
Sehhilfen für nah und fern (Jg. 8)	**IF 5: Optische Instrumente** – Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel – Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Totalreflexion, Lichtleiter, Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten	Die Schülerinnen und Schüler können – die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6), – die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6), – die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3), – die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3), – 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), – Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2), – optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7).
Die Welt der Farben (Jg. 8)	**IF 5: Optische Instrumente** – Licht und Farben: Spektralzerlegung, Absorption, Farbmischung	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1).

Die Planeten unseres Sonnensystems (Jg. 8)	**IF 6: Sterne und Weltall** – Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten	Die Schülerinnen und Schüler können – den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen erläutern (UF1, UF3), – den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1), – den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3), – die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1).
Beobachtungen am Sternenhimmel (Jg. 8)	**IF 6: Sterne und Weltall** – Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3), – 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 die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2).

Elektroinstallation und Sicherheit im Haus (Jg. 8)	**IF 9: Elektrizität** – Elektrostatik: elektrische Ladungen und Felder, Spannung – Elektrische Stromkreise: Elektronen-Atomrumpf-Modell, Ladungstransport und elektrischer Strom, elektrischer Widerstand, Reihen- und Parallelschaltung, Sicherheitsvorrichtungen	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm`schen Gesetz unterscheiden (UF1), – die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6), – Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1), – den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4), – 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), – elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1), – 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), – Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4).

Physik und Sport **(Jg. 9)**	**IF 7: Bewegung, Kraft und Energie** – Bewegungen: Geschwindigkeit, Beschleunigung – Kraft: Bewegungsänderung, Verformung, Wechselwirkungsprinzip, Gewichtskraft und Masse, Kräfteaddition, Reibung	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – 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), – 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), – Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2), – Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2).
Maschinen erleichtern die Arbeit **(Jg. 9)**	**IF 7: Bewegung, Kraft und Energie** – Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen – Energieformen: Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie – Energieumwandlung: Energieerhaltung, Leistung	Die Schülerinnen und Schüler können – die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4), – Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3), – Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3), – mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3), – 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), – die Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4), – 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), – Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4).

Hydraulische Maschinen (Jg. 9)	**IF 8: Druck und Auftrieb** – Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Dichte – Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).
Schwimmen und Tauchen (Jg. 9)	**IF 8: Druck und Auftrieb** – Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Schweredruck, Auftrieb, Archimedisches Prinzip, Luftdruck – Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen	Die Schülerinnen und Schüler können – Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4), – den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2), – 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), – anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4).
Kosten der elektrischen Energie (Jg. 10)	**IF 9: Elektrizität** – Elektrische Energie und Leistung	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2).

Elektrischer Strom für zu Hause **(Jg. 10)**	**IF 11: Energieversorgung** – Induktion und Elektromagnetismus: Elektromotor, Generator, Wechselspannung, Transformator	Die Schülerinnen und Schüler können – Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3), – den Aufbau und die Funktion von Generator und Transformator beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1), – an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4), – den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1), – magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6).
Effiziente Nutzung der Energieressourcen **(Jg. 10)**	**IF 11: Energieversorgung** – Bereitstellung und Nutzung von Energie: Kraftwerke, regenerative Energieanlagen, Energieübertragung, Energieentwertung, Wirkungsgrad, Nachhaltigkeit	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2), – Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4), – den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1), – Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2), – 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).

Aufbau der Materie **(Jg. 10)**	**IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie** – Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma- Strahlung, radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit, Röntgenstrahlung	Die Schülerinnen und Schüler können – 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), – verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3), – Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1), – die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4), – den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1), – mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6).
Ionisierende Strahlung in der Medizin **(Jg. 10)**	**IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie** – Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: Nachweismethoden, Absorption, biologische Wirkungen, medizinische Anwendung, Schutzmaßnahmen	Die Schülerinnen und Schüler können – die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1), – medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3), – Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3), – Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3), – Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4).
Nutzen und Risiken der Kernenergie **(Jg. 10)**	**IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie** – Kernenergie: Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung	Die Schülerinnen und Schüler können – die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4), – medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3), – die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3), – Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4).