

Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I

**gültig ab Schuljahr 2019
(letzte Überarbeitung: 03/21)**

Fach Physik

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	3
2.1	Unterrichtsvorhaben	3
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	37
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	38
2.4	Lehr- und Lernmittel	39
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	40
4	Qualitätssicherung und Evaluation	40

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Friedrich-Harkort Gymnasium befindet sich in einer Kleinstadt des Ruhrgebiets. Etwa 80 Lehrerinnen und Lehrer unterrichten die Schülerinnen und Schüler, die vorwiegend aus der Stadt und näheren Umgebung des Schulstandorts stammen.

Ein wesentliches Leitziel der Schule liegt in der naturwissenschaftlichen Förderung über das MINT EC Programm und in der individuellen Förderung. Die Fachgruppe Physik versucht in besonderem Maße, jeden Lernenden in seiner Kompetenzentwicklung zu fördern und zu fordern. Darüber hinaus wird angestrebt, Interesse an einem naturwissenschaftlich geprägten Studium oder Beruf zu wecken.

Der Unterricht wird – soweit möglich – auf der Stufenebene parallelisiert. Der Austausch zu Inhalten, methodischen Herangehensweisen und zu fachdidaktischen Problemen innerhalb der Fachkolleginnen und –kollegen ist intensiv und produktiv.

Die Ausstattung mit experimentiergeeigneten Fachräumen und mit Materialien ist auf einem guten Wege; schrittweise werden mehr Möglichkeiten für Schülerversuche an geeigneten Stellen geschaffen und einer der Physikräume wurde bereits renoviert. Im Fach Physik ist die Erfassung von Daten und Messwerten mit modernen digitalen Medien von wesentlicher Bedeutung. An der Schule existieren zwei Computerräume, die nach Reservierung auch von Physikkursen für bestimmte Unterrichtsprojekte genutzt werden können.

In der Sekundarstufe I ist das Fach Physik in der Regel in den Klassen 6, 9 und 10 mit jeweils zwei Wochenstunden vertreten, sowie in der Klasse 8 in einem Halbjahr. Die Klassen mit einem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt erhalten in dem Jahrgang 8 in einem Halbjahr zwei zusätzliche Wochenstunden.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen zu berücksichtigen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Lerngelegenheiten für ihre Lerngruppe so anzulegen, dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von den Schülerinnen und Schülern erworben werden können.

Im Übersichtsraaster wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben (Spalte 1, fachlicher Kontext) dargestellt. Das Übersichtsraaster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten sowie in der Fachkonferenz verabredeten verbindlichen Kontexten zu verschaffen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann, um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten.

Während der Fachkonferenzbeschluss bezüglich der fachlichen Kontexte zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die exemplarische Ausweisung der „Konkretisierungen / Anregungen (Tabellenspalte 2) empfehlenden Charakter. Insbesondere Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen die konkretisierten Unterrichtsvorhaben vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie

vorgesehenen Leistungsüberprüfungen. Abweichungen von den empfohlenen Vorgehensweisen bezüglich der „Konkretisierungen / Anregungen“ sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Klasse 6: Inhaltsfeld: Temperatur und Wärme			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Was sich mit der Temperatur alles ändert (15 WoStd.)	• Thermische Energie: Wärme, Temperatur, Temperaturmessung • Wirkung von Wärme: Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung	Umgang mit Fachwissen: • an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4) • die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2), • die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1) • die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1) Erkenntnisgewinnung • Die Schülerinnen und Schüler können 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, 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). Bewertung	• Temperaturen richtig messen (objektiv /subjektiv) • Aufbau und Skalierung eines Thermometers: Die Fixpunkte des Herrn Celsius • Messen und Auswerten von Diagrammen • Wärmeausdehnung • Wärmetransport • Teilchenmodell • Aggregatzustände

Klasse 6: Inhaltsfeld: Temperatur und Wärme			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		Die Schülerinnen und Schüler können reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4)	
Was Energie alles bewirkt (8 WoStd.)	Wärmetransport, -mitführung, -leitung, -dämmung und Temperatúrausgleich	Umgang mit Fachwissen: die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperatúrausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1)	- Wärmetransport - Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur - Energietransportketten - Sonnenstand

Klasse 6: Inhaltsfeld: Temperatur und Wärme			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		• 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) Erkenntnisgewinnung: • aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3) Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4)	

Klasse 6 Inhaltsfeld: Elektrischer Strom und Magnetismus			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Experimentieren mit einfachen Stromkreisen (15WStd.)	Stromkreise und Schaltungen: Spannungsquellen, Leiter und Nichtleiter, verzweigte Stromkreise, Elektronen im Leiter	Umgang mit Fachwissen • 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) • 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) Erkenntnisgewinnung • Die Schülerinnen und Schüler können 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	• Untersuchung und Modellierung verschiedener Stromflüsse (Schaltsymbole/Schaltskizzen) • SV: Leiter und Isolatoren • SV: UND-, ODER-, sowie Wechselschaltung an ausgewählten Beispielen (Untersuchung und Modellierung der Stromflüsse in verschiedenen technischen Alltagsgeräten)

Klasse 6 Inhaltsfeld: Elektrischer Strom und Magnetismus			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		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) Bewertung - Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3)	
Gefahren des elektrischen Stroms (2 WoStd.)	Wirkungen des elektrischen Stromes: Wärmewirkung, magnetische Wirkung, Gefahren mit Elektrizität	Umgang mit Fachwissen - die Funktion von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat) in Grundzügen erklären (UF1, UF4) Bewertung - Die Schülerinnen und Schüler können 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),	- Erkundungen (mit Eltern) im <u>eigenen</u> Haus: FI- - Schutzschalter, SchukoSystem, Haushaltssicherung; Parallelschaltung und Reihenschaltung von Verbrauchern
Magnetismus (8 WoStd.)	Magnetische Kräfte und Felder: anziehende und abstoßende Kräfte, magnetische Pole, magnetische Felder,	Umgang mit Fachwissen	Versuche mit Permanentmagneten; magnetische Erdpole

Klasse 6 Inhaltsfeld: Elektrischer Strom und Magnetismus			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
	Feldlinienmodell, Magnetfeld der Erde Magnetisierung: magnetisierbare Stoffe, Modell der Elementarmagnete	• 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). Erkenntnisgewinnung • 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).	

Klasse 6: Inhaltsfeld Schall			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Physik und Musik (4 WoStd.)	Schwingungen und Schallwellen: Tonhöhe und Lautstärke, Schallausbreitung, Schallquellen und Schallempfänger Sender-Empfängermodell	Umgang mit Fachwissen • die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, 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). Erkenntnisgewinnung • Die Schülerinnen und Schüler können 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). Bewertung	• Töne (am Oszilloskop) darstellen

Klasse 6: Inhaltsfeld Schall			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		- Die Schülerinnen und Schüler können 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).	
Schall in Natur und Technik (4WoStd.)	Schwingungen und Schallwellen, Schallausbreitung, Absorption und Reflexion Lärm und Lärmschutz: Ultraschall in der Tierwelt	Umgang mit Fachwissen - Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4) Erkenntnisgewinnung - 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 (MKR 2.2, 2.1) - mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5) Bewertung - Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4).	- Schallpegelmessungen - Lärmschutzmaßnahmen - Teilchenmodell - Schallausbreitung im Vakuum - Ultraschall im Tierreich (Elefanten, Fledermäuse)

Klasse 6: Inhaltsfeld: Licht			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Licht um uns (8 WoStd.)	Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion, Transmission, Absorption, Schattenbildung	Umgang mit Fachwissen • 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 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). Erkenntnisgewinnung • Die Schülerinnen und Schüler können 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) • Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3). Bewertung • Die Schülerinnen und Schüler können geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3)	• Sonnenfinsternis • geradlinige Ausbreitung • Schatten,

Klasse 6: Inhaltsfeld: Licht			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		• mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).	

Jahrgangsstufe 8 (Neigungsklasse)		Inhaltsfeld: Das Licht und der Schall		
Fachlicher Kontext	Konkretisierungen / Anregungen	Schwerpunkte	konzeptbezogene Kompetenzen Schülerinnen und Schüler....	prozessbezogene Kompetenzen Schülerinnen und Schüler.....
Physik und Musik (40 WoStd)	SV: Schallerzeugung, Tonhöhe, Lautstärke Klingel im Vakuum, Tamburin Versuch, Stimmgabel-Versuche, Darstellung von Tönen und Klängen auf dem Oszilloskop, Schallgeschwindigkeit (Stationen)	Schallausbreitung, Tonhöhe, Lautstärke		K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge B 8 nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge
	Besuch und Auswertung der Phänomenta in Lüdenscheidt		S 2 nennen Grundgrößen der Akustik S 3 erläutern Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag W 2 identifizieren Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr W 3 nennen geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdung durch Schall und Strahlung	EG 1 beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Deutung EG 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen

Klasse 8: Inhaltfeld: Optische Instrumente			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Licht an Grenzflächen (12 WoStd.)	• Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel • Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Totalreflexion, Lichtleiter	Umgang mit Fachwissen • 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 Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3) Erkenntnisgewinnung • Die Schülerinnen und Schüler können anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Grenzflächen bestimmen (E2, E5) Bewertung • Die Schülerinnen und Schüler können 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)	• Lichtausbreitung • Versuche zum Strahlenverlauf an Grenzflächen (z.B. Spiegel und Linsen) und zu Brechungswinkel • Lichtleiter in Medizin und Technik • Evt. Kurzvorträge

Klasse 8: Inhaltfeld: Optische Instrumente			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Vom Auge zum Fernrohr (8 WoStd.)	Lichtbrechung: Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optische Instrumente	Umgang mit Fachwissen - 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) - 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 (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2) Erkenntnisgewinnung - für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1) - Die Schülerinnen und Schüler können anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5) - unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den	- Aufbau und Bildentstehung beim Auge – Funktion der Augenlinse - Lupe als Sehhilfe - Fernrohr - Kontext Brille - Lichtausbreitung - Evt. Referate (Spiegelreflexkamera, Fernrohre Galilei / Kepler, Mikroskop)

Klasse 8: Inhaltfeld: Optische Instrumente			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern (Geometrie-Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1) Bewertung - Die Schülerinnen und Schüler können à 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 (6 WoStd.)	Licht und Farben: Spektralzerlegung, Absorption, Farbmischung	Umgang mit Fachwissen - 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), Erkenntnisgewinnung - digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1). Bewertung	- Versuche zur Farbzerlegung - Zusammensetzung des weißen Lichts;

Klasse 8: Inhaltfeld: Optische Instrumente			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		• Die Schülerinnen und Schüler können à 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)	

Klasse 8: Inhaltfeld: Sterne und Weltall			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Das Universum (6WoStd.)	Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung	Umgang mit Fachwissen - 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) - 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). 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 (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2) Erkenntnisgewinnung - Die Schülerinnen und Schüler können den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen	Evt. Referat (schwarzes Loch, Sternentstehung)

Klasse 8: Inhaltfeld: Sterne und Weltall			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		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), • an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3). Bewertung • Die Schülerinnen und Schüler können wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4) • der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2).	

Klasse 9: Inhaltsfeld Bewegung, Kraft und Energie			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Höher, schneller, weiter (15 WoStd.)	Bewegungen: Geschwindigkeit, Beschleunigung	Umgang mit Fachwissen - 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) Erkenntnisgewinnung - Die Schülerinnen und Schüler können 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) 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 (MKR 1.2, 1.3)	- Messdatenerfassung und Auswertung: - Z.B. 50 m-Lauf auf dem Schulhof, Geschwindigkeitsbestimmung bei Fahrzeugen - Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit;
Kraftmessung im Alltag (15 Wo Std.)	Kraft: Bewegungsänderung, Verformung, Wechselwirkungsprinzip, Gewichtskraft und Masse, Kräfteaddition, Reibung	Umgang mit Fachwissen	Expander, Armdrücken, ... Kraftmesser und Balkenwaage

Klasse 9: Inhaltsfeld Bewegung, Kraft und Energie			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		• 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) • Erkenntnisgewinnung • Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stollenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1) • 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 (MKR 1.2, 1.3) • Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2), à Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2),	• Gegenüberstellung: Massenvergleich auf Erde und Mond • Newton Axiome: • Kraftbegriff mit Maßeinheit; • Gewichtskraft und • Masse • Kraft als Ursache für Bewegungsänderungen und als vektorielle Größe • Hooke'sches Gesetz
Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege (8 WoStd.)	Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen	Umgang mit Fachwissen • Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4)	• Hebel und • Rollensysteme bei Scheren, Zangen, Nageleisen, Flaschenzug etc.

Klasse 9: Inhaltsfeld Bewegung, Kraft und Energie			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		Bewertung - Die Schülerinnen und Schüler können 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)	- Hebel und Flaschenzug; Kraft als vektorielle Größe; Zusammenwirken von Kräften - mechanische Arbeit
Wo steckt die Energie? (12 WoStd.)	Energieformen: Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie Energieumwandlung: Energieerhaltung, Leistung	Umgang mit Fachwissen - 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). Erkenntnisgewinnung - die Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4). Bewertung	- Die Sonne als grundlegende Energiequelle - Mechanische Energieumwandlungen (z. B. bei Stabhochsprung, Bungeejumping) - Energie und Energieerhaltung mechanische Energieformen - Arbeit und Energie - Leistung

Klasse 9: Inhaltsfeld Bewegung, Kraft und Energie			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4).	

Klasse 9: Inhaltsfeld Druck und Auftrieb			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Tauchen in Natur und Technik (10 WoStd.)	Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Dichte, Schweredruck, Auftrieb, Archimedisches Prinzip, Luftdruck Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen	Umgang mit Fachwissen • 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). Erkenntnisgewinnung • 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) Bewertung • Die Schülerinnen und Schüler können Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der	• Messung der Auftriebskraft und induktive Herleitung des Archimedischen Prinzips • Schwimmen, Schweben, Sinken (z. B. Fische, U-Boot) • Druckzunahme beim Tauchen • Auftrieb in Flüssigkeiten • Definition des Drucks • Schweredruck

Klasse 9: Inhaltsfeld Druck und Auftrieb			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2)	

Klasse 10 Inhaltsfeld Elektrizität			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Autoelektrik (4 WoStd.)	elektrische Stromkreise: Reihen- und Parallelschaltung, Sicherheitsvorrichtungen	Umgang mit Fachwissen • 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), Erkenntnisgewinnung • elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1) Bewertung • Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4)	• SV: Reihen- und Parallelschaltungen • Beispiel aus der Autoelektrik • Spannungen und Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen
Dem Strom auf der Spur: Was ist eigentlich Strom? (20 WoStd.)	Elektrostatik: elektrische Ladungen und Felder, Spannung elektrische Stromkreise: Elektronen-Atomrumpf-Modell, Ladungstransport und elektrischer Strom, elektrischer Widerstand, Reihen- und Parallelschaltung, Sicherheitsvorrichtungen	Umgang mit Fachwissen • die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3) • 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),	• einfaches Kern-Hülle Modell • Bewegte Ladung als Strom • Demo: Ladungsspringpong; Bandgenerator • SV: Kennlinien von Drähten (verschiedener Materialien, Längen und Durchmesser) • Ladung und Stromstärke (Präzisierung) • Spannung und Stromstärke als Messgrößen; • elektrischer Widerstand und Ohm'sches Gesetz)

Klasse 10 Inhaltsfeld Elektrizität			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		• 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) Erkenntnisgewinnung • 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). Bewertung	

Klasse 10 Inhaltsfeld Elektrizität			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4)	
Elektrische Energie im Haushalt (4WoStd)	elektrische Energie und Leistung	Umgang mit Fachwissen - die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2) - 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). Bewertung Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außer-physikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2).	- Definition Elektrische Energie - Definition elektrischer Leistung - Kostenberechnung von Haushaltsgeräten

Klasse 10 Inhaltsfeld Energieversorgung			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Energie elektrisch übertragen (12 WoStd.)	Induktion und Elektromagnetismus: Elektromotor, Generator, Wechselspannung, Transformator	Umgang mit Fachwissen - Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3) - 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) Erkenntnisgewinnung - Die Schülerinnen und Schüler können magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären	- Oerstedt Versuch - Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule - SV Elektromotor - SV Leiterschaukel (Lorentzkraft) - Generatormodell - Induktion qualitativ - Wechselspannung - Transformatoren
Energie effizient nutzen (6 WoStd.)	Bereitstellung und Nutzung von Energie: Kraftwerke, regenerative Energieanlagen, Energieübertragung, Energieentwertung, Wirkungsgrad, Nachhaltigkeit	Umgang mit Fachwissen 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)	

Klasse 10 Inhaltsfeld Energieversorgung			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		• an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4) • 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) • 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 (MKR 2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.3) Erkenntnisgewinnung • 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). Bewertung	

Klasse 10 Inhaltsfeld Energieversorgung			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		• 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)	

Inhaltsfeld: Ionisierende Strahlung und Kernenergie			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
Energie aus dem Atomkern (8 WoStd.)	Kernenergie: Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung	Umgang mit Fachwissen 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) 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 (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2) Bewertung - Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3) - Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4, MKR 2.2, 2.3, 5.2)	- Aufbau eines Kernreaktors - Kernspaltung und Kettenreaktion - Kernspaltung - Nutzen und Risiken der Kernenergie - Evt. Referat (Tschernobyl, Fukushima, etc.)

Inhaltsfeld: Ionisierende Strahlung und Kernenergie			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien und Absichten kritisch bewerten (MKR 2.3, 5.2)	
Strahlung um uns herum (10 WoStd.)	Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma- Strahlung, radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit, Röntgenstrahlung Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: Nachweismethoden, Absorption, biologische Wirkungen, medizinische Anwendung, Schutzmaßnahmen	Umgang mit Fachwissen - 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 Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1) Erkenntnisgewinnung - 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	- Film zum Einstieg (z. B. Entdeckung des Radiums, Leben Marie Curies, 100 Jahre Röntgenstrahlung) - Erfahrungsberichte zum Thema Strahlendiagnostik - Grundversuche zum Nachweis ionisierender Strahlung, z.B. GM Zähler bzw. Simulationen zu Eigenschaften ionisierender Strahlung (Reichweite, Ablenkung im elektrischen und magnetischen Feld) - Benennung der Strahlenarten

Inhaltsfeld: Ionisierende Strahlung und Kernenergie			
Fachlicher Kontext	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Konkretisierungen / Weitere Vereinbarungen
		Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6) - die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3). 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 (MKR 2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.3) Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können 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)	

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Der Physikunterricht knüpft an den Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schülern an. Dazu werden Schülervorstellungen im Unterricht erfasst und weiterentwickelt. Durch kooperative Lernformen wird eine hohe Schüleraktivität erreicht und kommunikative sowie soziale Kompetenzen weiterentwickelt. Die Sitzordnung ist so gestaltet, dass ein schneller Wechsel von Einzel- oder Partnerarbeit zu Gruppenarbeit und umgekehrt möglich ist.

Überfachliche Grundsätze:

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

Fachliche Grundsätze:

- ◇ Der Physikunterricht ist problemorientiert und Kontexten ausgerichtet.
- ◇ Der Physikunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
- ◇ Der Physikunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern.
- ◇ Der Physikunterricht knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an.
- ◇ Der Physikunterricht stärkt über entsprechende Arbeitsformen kommunikative Kompetenzen.
- ◇ Der Physikunterricht bietet nach experimentellen oder deduktiven Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Reflexion, in denen der Prozess der Erkenntnisgewinnung bewusst gemacht wird.
- ◇ Der Physikunterricht fördert das Einbringen individueller Lösungsideen und den Umgang mit unterschiedlichen Ansätzen. Dazu gehört auch eine positive Fehlerkultur.
- ◇ Im Physikunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache und die Kenntnis grundlegender Formeln geachtet.
- ◇ Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.

- ◇ Der Physikunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schülerinnen und Schüler transparent.
- ◇ Der Physikunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
- ◇ Der Physikunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.
- ◇ Im Physikunterricht wird ein GTR oder ein CAS verwendet. Die Messwertauswertung kann auf diese Weise oder per PC erfolgen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Da erfolgreiches Lernen kumulativ ist, sind Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf gerichtet, grundlegende Kompetenzen, die an den vorangegangenen Jahren erworben wurden, wiederholt anzuwenden.

Beide Kompetenzarten (prozess- und konzeptbezogene Kompetenzen), gehen gleichwertig in die Bewertung ein. Die diesbezüglichen Beobachtungen der Lehrkräfte erfassen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Unterrichtsbeiträge der Schüler. Diese Beiträge werden in mündlichen, schriftlichen und praktischen Formen erbracht.

Grundsätze

Die Beurteilungskriterien müssen zu Beginn des Schulhalbjahres und / oder vor Beginn der Unterrichtseinheit klar gemacht werden

Beurteilbar sind der Prozess, das Produkt und/oder die Präsentation

Die Note setzt sich aus den Einzelleistungen im Bereich der sonstigen Mitarbeit zusammen. Hierzu gehören:

- Beiträge zur Beschreibung, Erklärung und Beurteilung physikalischer Probleme, Sachverhalte und Zusammenhänge im Unterrichtsgespräch,
- Referate
- Schriftliche Übungen,
- Mitarbeit bei Experimenten und in Gruppenarbeitsphasen,
- Auswertung von Experimenten und Anfertigung von Protokollen, sinnvolle Unterrichtsmitschriften / Heftführung,
- Präsentation der Hausaufgaben.

Dabei müssen nicht alle Leistungsbereiche in einem Schuljahr abgedeckt werden.

Beurteilungskriterien sind hierbei u.a.:

- sachgerechtes Diskutieren und Argumentieren
- Klarheit der Gedankenführung,
- angemessene Fachsprache,
- sachliche Richtigkeit und Vollständigkeit,
- Grad der Selbständigkeit und Komplexität sowie
- erfolgreiches Experimentieren.

Für die mündliche Leistungsbewertungen wird das nachfolgende Kriterienraster zugrunde gelegt:

Note	Klassengespräch Die Schülerin, der Schüler...	Gruppenarbeit Die Schülerin, der Schüler ...
1	✓ wirkt maßgeblich an der Lösung des Problems einer Stunde mit, indem sie/er theoretische Kenntnisse und besondere Ideen einbringt.	✓ wirkt maßgeblich an der Planung, Durchführung und Ausarbeitung der Gruppenarbeit mit und bringt dabei ihre/seine theoretischen Kenntnisse sowie besondere zielführende Ideen ein.
2	✓ gestaltet das Unterrichtsgespräch durch eigene Beiträge und Antworten auf anspruchsvollere Fragen mit. ✓ bringt dabei auch Ergebnisse aus früheren Stunden des Schuljahres ein. ✓ kann am Ende der Stunde den Verlauf der Überlegungen und das Ergebnis ausführlich wiedergeben.	✓ wirkt maßgeblich an der Planung, Durchführung und Ausarbeitung der Gruppenarbeit mit (auch einfache Arbeiten). ✓ gestaltet die Ausarbeitung aufgrund ihrer/seiner theoretischen Kenntnisse mit und kann die Vorgehensweise in der Gruppe begründen.
3	✓ bringt zu einfachen Fragestellungen des Unterrichts Beobachtungen, Beispiele u.A. angemessen ein. ✓ beteiligt sich ggf. an der Gestaltung des Tafelanschriebs und hat ihn vollständig im Heft. ✓ kann am Ende der Stunde den Verlauf der Überlegungen und das Ergebnis ausführlich wiedergeben.	✓ beteiligt sich an einfachen Arbeiten. ✓ beteiligt sich an der Organisation und Durchführung der Arbeit. ✓ erstellt die Ausarbeitung in Zusammenarbeit mit der Gruppe.
4	✓ verfolgt weitgehend passiv das Unterrichtsgeschehen, kann aber auf Rückfragen fachlich richtig antworten ✓ übernimmt Tafelanschriften vollständig ins Heft. ✓ kann am Ende der Stunde den Verlauf der Überlegungen und das Ergebnis hinreichend, ggf. mit Hilfen, wiedergeben. ✓ kann wesentliche Inhalte der letzten Stunden wiedergeben.	✓ beteiligt sich an einfachen Arbeiten ✓ hat am Ende eine Mitschrift im Heft. ✓ kann den Verlauf der Arbeitsphase und die Auswertung hinreichend, ggf. mit Hilfen, erklären
5	✓ ist über eine längere Zeit hinweg unaufmerksam. ✓ schreibt nur unvollständig mit. ✓ kann den Verlauf der Überlegungen und das Ergebnis trotz Hilfen nicht angemessen wiedergeben.	✓ beschäftigt sich während der Arbeit weitestgehend anderweitig. ✓ hat die Ausarbeitung nur lückenhaft übernommen. ✓ ist nicht in der Lage, den Verlauf der Arbeitsphase und die Auswertung zu erklären
6	✓ folgt dem Unterricht nicht oder verweigert die Mitarbeit	✓ - verweigert die Mitarbeit ✓ beschäftigt sich während der Arbeit anderweitig

2.4 Lehr- und Lernmittel

Für den Physikunterricht in der Sekundarstufe I ist für die Jahrgänge 5 das Lehrwerk Fokus Physik, Cornelsen Verlag und für die Klassen 8 und 9 das Lehrwerk „Universum“ (Cornelsen) eingeführt. Des Weiteren wird der Unterricht im Neigungsbereich Jahrgang 9 durch das Lehrwerk Fokus Physik, Cornelsen Jg 9 unterstützt.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Der Physikunterricht bietet besondere Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit komplexeren Problemen. Hierzu gehören beispielsweise mögliche alternative Formen der Energiegewinnung und –Nutzung (JG 9, insbesondere im Neigungsfach) oder auch mögliche Formen der Wärme- und Lärmdämmung (Anfangsunterricht 5 und Neigungsfach 7). Darüber hinaus bieten sich an einigen Stellen fächerübergreifende Projekte mit den anderen naturwissenschaftlichen Fachbereichen an, wie beispielsweise der „Naturforschertag“ im Jahrgang 5. Wo immer möglich, wird eine Vernetzung mit anderen Fächern angestrebt und umgesetzt. Exkursionen können hierzu den Unterricht bereichern und differenziertere Sichtweisen ermöglichen. Darüber hinaus werden auch Möglichkeiten zur schulformübergreifenden Zusammenarbeit im Sinne eines „Miteinander und Voneinander-Lernens“ ergriffen und umgesetzt.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Innerhalb der Fachgruppe werden Unterrichtsmaterialien regelmäßig ausgetauscht. Materialien können so im Unterricht erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden. Auf der Grundlage dieser Erfahrungen werden die Materialien kontinuierlich überarbeitet und die Bedingungen ihres Einsatzes verbessert. Bewährte Arbeitsmaterialien stehen allen Kolleginnen und Kollegen auf dem Schulserver und in den entsprechenden Materialordnern der Sammlung zur Verfügung.

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Physik bei.

Die Evaluation erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.