

Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I

Physik

(Fassung vom 12.03.2024)

Inhalt

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2. Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Unterrichtsvorhaben	4
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	28
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	30
2.4 Lehr- und Lernmittel	32
3. Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....	33
4. Qualitätssicherung und Evaluation	34

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Franz-Stock-Gymnasium:

Das Franz-Stock-Gymnasium ist ein Gymnasium in Arnsberg im Stadtteil Hüsten an der Grenze zu Neheim. Die Schule entstand aus der im Jahr 1852 gegründeten Rektoratsschule. 2002 fusionierte das nahe gelegene Graf-Gottfried-Gymnasium mit der Schule. Es entstand das heutige Franz-Stock-Gymnasium. Die Schülerschaft wird in der Sekundarstufe I nach dem Schulmotto „Miteinander leben und lernen“ unterrichtet. Dementsprechend werden im physikalischen Fachunterricht den individuellen Herangehensweisen und Interessen der einzelnen Schülerinnen und Schüler in besonderem Maße Rechnung getragen. Zur näheren Beschreibung des pädagogischen Konzepts des Franz-Stock-Gymnasium wird auf das Schulprogramm verwiesen.

Das Fach Physik wird am Franz-Stock-Gymnasium in der Sekundarstufe I in den Jahrgangsstufen 6, 8, 9 und 10 im neunjährigen Bildungsgang unterrichtet. Es stehen dafür zwei Fachräume sowie ein eigener Sammlungsraum im Hauptgebäude der Schule zur Verfügung. Im A-Gebäude befindet sich ebenfalls eine Physiksammlung, welche Materialien für den Physikunterricht in den Sekundarstufen I und II enthält. Dort stehen weitere Fachräume zur Verfügung. Neben umfangreichen, in hoher Stückzahl vorhandenen Experimentiermaterialien für Schülerinnen und Schüler für alle Kernlehrplanthemen werden Versuche zunehmend mit digitalen Hilfsmitteln begleitet (Sensoren, Apps, schülereigene iPads ab Jahrgangstufe 8) und in den Fachräumlichkeiten präsentiert (jeder Physikfachraum besitzt ein Apple-TV). Der Fachunterricht findet in der Sekundarstufe I im 60 min-Takt statt, um Formen des kooperativen Lernens als besonders wirksame Lern- und Arbeitsform im Physikunterricht zu etablieren.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen:

Ziel der Arbeit der Fachkonferenz Physik ist es, das Interesse der Schülerinnen und Schüler am Fach Physik zu fördern und die Schülerinnen und Schüler mit umfassenden inhaltlich und übergeordneten prozessbezogenen Kompetenzen auszustatten. Physik gehört zu den Unterrichtsfächern, in denen es pädagogisch besonders sinnvoll erscheint an ein gruppenspezifisches Vorwissen kontextorientiert anzuknüpfen. Im Physikunterricht sollte dem weit ausgeprägten Forscherdrang Rechnung getragen werden und mithilfe der Strukturen des naturwissenschaftlichen Arbeitens der Aufbau eines vernetzten Wissens ermöglicht werden.

Die Fachschaft Physik strebt die individuelle Förderung jeder einzelnen Schülerin und jeden einzelnen Schülers mit dem Ergebnis an, dass der erfreulich hohe Anteil der Schülerinnen und Schüler, die nach dem Abitur ein Studium oder eine Berufsausbildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich aufnehmen, die pädagogische Arbeit am Franz-Stock-Gymnasium bestätigt. Dahingehende konkrete Unterrichtsinhalte und -methoden sind in diesem schulinternen Curriculum aufgeführt.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die Unterrichtsvorhaben wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung sowie die unverbindliche Reihenfolge der durchzuführenden Unterrichtsvorhaben einer jeden Jahrgangsstufe dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrasters können unter anderem Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen oder interne und externe Verknüpfungen sowie die Monoedukation betreffende Ergänzungen ausgewiesen werden.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße in Unterrichtseinheiten (UE) von 60 Minuten, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (zum Beispiel Praktika, Exkursionen, ...) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Als Querschnittsaufgabe über alle Fächer und den gesamten Bildungsgang trägt der neue Kernlehrplan für die Sekundarstufe I u. a. zu einer Bildung in einer zunehmend digitalen Welt bei. Die Ziele des **Medienkompetenzrahmens NRW** werden in alle Schulfächer, somit auch in das Fach Physik integriert. Das Fach Physik trägt bereits in der Sekundarstufe I dazu bei, dass das Lernen und Leben mit digitalen Medien zur Selbstverständlichkeit im Unterricht wird und leistet seinen spezifischen Beitrag zur Entwicklung der geforderten Kompetenzen. Die entsprechenden Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sowie Vereinbarungen, u. a. in Form von **Lernaufgaben**, werden in den Tabellen zu den Unterrichtsvorhaben **gelb** unterlegt aufgeführt.

Entsprechend werden auch die Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sowie Vereinbarungen, u. a. in Form von **Lernaufgaben**, im Rahmen der **Verbraucherbildung** aufgeführt (**türkis** unterlegt). Die Verbraucherbildung hat die Entwicklung eines verantwortungsbewussten Verhaltens als Verbraucherinnen und Verbraucher zum Ziel, indem über konsumbezogene Inhalte informiert wird und Kompetenzen im Sinne eines reflektierten sowie selbstbestimmten Konsumverhaltens erworben werden. Das Fach Physik trägt aus seiner Perspektive kumulativ und

über die Jahrgangsstufen hinweg sowie verbunden mit weiterem schulischen Lernen seinen Teil zur Verbraucherbildung bei.

In der folgenden Übersicht beziehen sich die Seitenzahlen der genannten **Lernaufgaben** in der Klasse 6 auf Band 1 des eingeführten Schulbuchs „Physik heute“, in den Klassen 8 und 9 (1. Halbjahr) auf Band 2 und in den Klassen 9 (2. Halbjahr) sowie 10 auf Band 3.

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
MAGNETISMUS UND STROMKREISE			
6.1 Magnetismus <i>Magnete und ihre Eigenschaften</i> <i>Magnetisieren und Elementarmagnete</i> <i>Magnetfelder</i> [ca. 5 UE]	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus magnetische Kräfte und Felder: <ul style="list-style-type: none"> • anziehende und abstoßende Kräfte • Magnetpole • magnetische Felder • Feldlinienmodell • Magnetfeld der Erde Magnetisierung: <ul style="list-style-type: none"> • magnetisierbare Stoffe • Modell der Elementarmagnete 	E3: Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> • Vermutungen äußern E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Erkunden E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Veranschaulichung K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Felder skizzieren 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff, erste Anleitung zum Experimentieren <i>... zur Vernetzung</i> → elektrisches Feld (IF 9) → Elektromotor und Generator (IF 11) <i>... zu Synergien</i> Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen <i>... zu Methoden</i> Erstellung eines Versuchsprotokolls
6.2 Stromkreise <i>Elemente des elektrischen Stromkreises</i> <i>Einfache Schaltungen</i>	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus Stromkreise und Schaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsquellen • Leiter und Nichtleiter • verzweigte Stromkreise 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Experimente planen und durchführen 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen, Zeichnen von Schaltplänen <i>... zu Synergien</i>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
<i>Elektrische Leiter und Nichtleiter</i> <i>Wirkungen des elektrischen Stroms</i> <i>Gefahren und Schutzmaßnahmen</i> [ca. 11 UE]	<ul style="list-style-type: none"> Elektronen in Leitern Wirkungen des elektrischen Stroms: <ul style="list-style-type: none"> Wärmewirkung magnetische Wirkung Gefahren durch Elektrizität	K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> Aussagen begründen Verbraucherbildung: Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten. (VB Ü, VB D, Z1, Z3, Z5)	UND-, ODER- Schaltung → Informatik (Differenzierungsbereich) ... zur Verbraucherbildung Lernaufgabe: Funktionsweise der Hecken-schere z. B. S. 24 Material A
TEMPERATUR UND ENERGIE			
6.3 Energie und thermische Ausdehnung <i>Ohne Energie geht nichts heiß und kalt</i> <i>Ausdehnung von Flüssigkeiten</i>	IF 1: Temperatur und Wärme thermische Energie: <ul style="list-style-type: none"> Wärme, Temperatur und Temperaturmessung Wirkungen von Wärme: <ul style="list-style-type: none"> Wärmeausdehnung 	E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung von Phänomenen E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> Messen physikalischer Größen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> Modelle zur Erklärung K1: Dokumentation	... zur Schwerpunktsetzung Einführung Modellbegriff ... zur Vernetzung Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
<p><i>Ausdehnung von Festkörpern und Gasen</i></p> <p>[ca. 6 UE]</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Protokolle nach vorgegebenem Schema • Anlegen von Tabellen 	<p><i>... zu Synergien</i> Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p> <p><i>... zu Methoden</i> Darstellung von Messwerten</p>
<p>6.4 Zustandsformen und Energie unterwegs</p> <p><i>Zustandsformen von Wasser</i> <i>Zustandsänderung und Energie</i> <i>Wärmetransport</i> <i>Wärmedämmung</i> <i>elektrische Stromkreise übertragen Energie</i></p> <p>[ca. 9 UE]</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperaturengleich; Wärmedämmung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung von Phänomenen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Erklärungen in Alltagssituationen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung Beschreibung – Deutung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage <p>K1: Dokumentation</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, Argumentation mit dem Teilchenmodell</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF1)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Tabellen und Diagramme nach Vorgabe 	Lernaufgabe: z. B. Eis als Sprengstoff S. 65 Material B, Ausdehnung von Bauwerken
LICHT UND SCHALL			
6.5 Lichtausbreitung <i>Licht breitet sich aus</i> <i>Licht trifft auf Körper</i> <i>Licht und Schatten</i> <i>Schatten von Erde und Mond</i> <i>Die Lochblende</i> [ca. 9 UE]	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht: <ul style="list-style-type: none"> • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: <ul style="list-style-type: none"> • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption • Schattenbildung Ausbreitung von Licht: <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl K1: Dokumentation UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen präziser Zeichnungen B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Reflexion nur als Phänomen, nur einfache Abbildungen <i>... zur Vernetzung</i> ← Schall (IF 3) Lichtstrahlmodell → Abbildungen mit optischen Geräten (IF5)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
		B3: Abwägung und Entscheidung Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen	
6.6 Schallentstehung und -ausbreitung <i>Schall breitet sich aus</i> <i>Schall braucht einen Träger</i> [ca. 3 UE]	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> • Sender-Empfängermodell 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Interpretationen von Diagrammen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsmodell zur Veranschaulichung 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Nur qualitative Betrachtung der Größen <i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)
6.7 Aufzeichnung von Schall <i>Schall sichtbar gemacht</i> [ca. 3 UE]	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse übertragen E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben 	... zur Medienbildung Lernaufgabe: Aufzeichnung von Schall und Messung der Lautstärke per App

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
<p>6.8 Lärm und Lärmschutz</p> <p><i>Ohren und hören</i> <i>Lärm und Lärmschutz</i></p> <p>[ca. 3 UE]</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lärm und Lärmschutz 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der eigenen Gesundheit <p>Verbraucherbildung: Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können. (VB B, VB D, Z3)</p> <p>Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen. (VB B, VB D, Z1, Z3)</p>	<p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
OPTIK			
<p>8.1 Spiegelungen</p> <p><i>Das Reflexionsgesetz</i> <i>Bildentstehung am Spiegel</i></p> <p>[ca. 4 UE]</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung (Lichtstrahlmodell) 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> optische Experimente zur Spiegelung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)</p> <p>... zur Medienbildung Lernaufgabe: S. 9 Material B (Licht in Vignella)</p> <p>... zur Verbraucherbildung Lernaufgabe: Bestimmung der Spiegelgröße</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
8.2 Lichtbrechung <i>Brechung an Grenzflächen</i> <i>Totalreflexion und Lichtleiter</i> <i>Linsen</i> <i>Bildentstehung an Sammellinsen</i> [ca. 6 UE]	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Totalreflexion • Bildentstehung bei Sammellinsen 	UF2: Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> • Brechung Bildentstehung UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Einfache optische Systeme • Endoskop und Glasfaserkabel E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei Sammellinsen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Parameter bei Reflexion und Brechung • Parametervariation bei Linsensystemen 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> optische Experimente zur Brechung, Totalreflexion und Bildentstehung, <i>... zur Vernetzung</i> Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4) ... zur Medienbildung Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Simulation)
8.3 Optische Instrumente <i>Lupe, Mikroskop und Fernrohr</i> <i>Das Auge als optisches Instrument</i> [ca. 4 UE]	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei optischen Instrumenten • Bildentstehung beim Auge • Lichtleiter 	UF2: Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> • Brechung • Bildentstehung UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Einfache optische Systeme • Lupe, Mikroskop, Fernrohr 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten <i>... zur Vernetzung</i> Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6) <i>... zu Synergien</i>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
		K3: Präsentation <ul style="list-style-type: none"> arbeitsteilige Präsentationen 	Mikroskopie von Zellen \leftrightarrow Biologie (IF 1, IF 2, IF 6) Auge \rightarrow Biologie (IF 7)
8.4 Licht und Farben <i>Spektralzerlegung</i> <i>Farbmischung und Absorption</i> [ca. 4 UE]	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: <ul style="list-style-type: none"> Brechung an Grenzflächen Licht und Farben: <ul style="list-style-type: none"> Spektralzerlegung Absorption Farbmischung 	UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> digitale Farbmodelle E5: Auswertung und Schlussfolgerung E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> digitale Farbmodelle 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> optische Experimente zu Farben <i>... zur Vernetzung</i> \leftarrow Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4) Spektren \rightarrow Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie \rightarrow Photovoltaik (IF 11) <i>... zu Synergien</i> Schalenmodell \leftarrow Chemie (IF 1), Farbsehen \rightarrow Biologie (IF 7) <i>... zur Medienbildung</i> Erkunden von Farbmodellen am PC

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
WELTALL UND RAUMFAHRT			
8.5 Unser Sonnensystem <i>Sonne und Mond</i> <i>Aufbau des Sonnensystems</i> <i>Raumfahrt</i> [ca. 6 UE]	IF 6: Sterne und Weltall Sonnensystem: <ul style="list-style-type: none"> • Mondphasen • Mond- und Sonnenfinsternisse • Planeten Jahreszeiten	E1: Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen E6: Modell und Realität Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht <i>... zur Vernetzung</i> ← Schatten (IF 4) <i>... zu Synergien</i> Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)
ELEKTRIZITÄT			
8.6 Elektrostatik <i>Elektrische Ladungen und Felder</i>	IF 9: Elektrizität Elektrostatik: <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Ladungen • elektrische Felder 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells in Form von Experimenten <i>... zur Vernetzung</i> ← Elektrische Stromkreise (IF 2)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
<i>Elektrische Ladungen und Atombau</i> [ca. 5 UE]	elektrische Stromkreise: <ul style="list-style-type: none"> Elektronen-Atomrumpf-Modell 	<ul style="list-style-type: none"> Unterscheidung zwischen Einheit und Größen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> Schlussfolgerungen aus Beobachtungen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> Elektronen-Atomrumpf-Modell Feldlinienmodell 	<i>... zu Synergien</i> Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5) ... zur Medienbildung Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Simulation)
8.7 Elektrische Größen <i>Elektrische Stromstärke</i> <i>Elektrische Spannung</i> <i>Elektrischer Widerstand</i> [ca. 8 UE]	IF 9: Elektrizität elektrische Stromkreise: <ul style="list-style-type: none"> Ladungstransport und elektrischer Strom Spannung elektrischer Widerstand 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Anwendung auf Alltagssituationen E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> Analogiemodelle und ihre Grenzen B3: Abwägung und Entscheidung	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Analogiemodelle (z. B. Wassermmodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen <i>... zur Vernetzung</i> ← Stromwirkungen (IF 2) <i>... zu Methoden</i> Messen der Stromstärke, Messwerte erfassen und darstellen. <i>... zu Synergien</i> Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funktionen erste Stufe)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> Sicherheit im Umgang mit Elektrizität 	
<p>8.8 Elektrische Stromkreise</p> <p><i>Reihen- und Parallelschaltung</i></p> <p><i>Sicherheitsvorrichtungen</i></p> <p>[ca. 8 UE]</p>	<p>IF 9: Elektrizität</p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reihen- und Parallelschaltung Sicherheitsvorrichtungen 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendung auf Alltagssituationen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> Analogiemodelle und ihre Grenzen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> Sicherheit im Umgang mit Elektrizität 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Experimente zu elektrischen Stromkreisen.</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Stromwirkungen (IF 2)</p> <p>Lernaufgabe: S. 142 Material A, B und C</p> <p>... zur Verbraucherbildung</p> <p>Lernaufgabe: Sicherungen und FI-Schalter z. B. S. 145 Material A und S. 147 Material B</p>

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
BEWEGUNGEN UND KRÄFTE			
9.1 Bewegungen <i>Beschreibung von Bewegung</i> <i>Geschwindigkeit</i> <i>Beschleunigung</i> [ca. 8 UE]	IF7: Bewegung, Kraft und Energie Bewegungen: <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Beschleunigung 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen analysieren E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Diagrammen • Kurvenverläufe interpretieren 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen <i>... zur Vernetzung</i> Vektorielle Größen → Kraft (IF 7) <i>... zu Synergien</i> Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF Funktionen) <i>... zu Methoden</i> Interpretation von Diagrammen, Auswertung mit Tabellenkalkulation ...zur Medienbildung ggf. Videoanalyse von Bewegungen

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
9.3 Kraft <i>Kraft und Bewegungsänderung</i> <i>Kraft und Gegenkraft</i> <i>Kraft und Verformung</i> <i>Trägheit, Masse und Gewichtskraft</i> <i>Reibungskraft</i> <i>Zusammenwirken von Kräften</i> [ca. 10 UE]	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Kraft: <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsänderung • Verformung • Wechselwirkungsprinzip • Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition • Reibung 	UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • Kraft und Gegenkraft E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen) • Barrierefreiheit 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte (Arbeiten mit dem Kraftmesser) <i>... zur Vernetzung</i> Vektorielle Größen, Kraft \leftarrow Geschwindigkeit (IF 7) <i>... zu Synergien</i> Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln \leftarrow Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen \leftarrow Mathematik (IF Funktionen) Lernaufgabe: Masse, Ortsfaktor und Gewichtskraft z. B. S. 77 Material B

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
9.3 Einfache Maschinen <i>Die goldene Regel der Mechanik</i> <i>Seilmaschinen</i> <i>Hebel und Hebelgesetz</i> [ca. 5 UE]	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Goldene Regel der Mechanik: <ul style="list-style-type: none"> einfache Maschinen 	UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> Kraft und Gegenkraft Goldene Regel E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> Aufnehmen von Messwerten Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen) B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> Einsatzmöglichkeiten von Maschinen Barrierefreiheit Verbraucherbildung: Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen, (VB Ü, VB D, Z2, Z4, Z6)	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte ... zur <i>Vernetzung</i> Vektorielle Größen, Kraft \leftarrow Geschwindigkeit (IF 7) ... zu <i>Synergien</i> Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln \leftarrow Biologie (IF 2), ... zur Verbraucherbildung Lernaufgabe: Hebel im Alltag z. B. S. 89 Material B
DRUCK UND AUFTRIEB			

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
<p>9.4 Druck</p> <p><i>Druck in Gasen und Flüssigkeiten</i></p> <p><i>Druck berechnen und messen</i></p> <p><i>Schweredruck</i></p> <p><i>Luftdruck</i></p> <p>[ca. 5 UE]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • IF 8: Druck und Auftrieb <p>Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck • Luftdruck (Atmosphäre) • Dichte <p>Druckmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweredruck und Luftdruck bestimmen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Dichte im Teilchenmodell 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Druck \leftarrow Teilchenmodell (IF 1)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Dichte \leftarrow Chemie (IF 1)</p>
<p>9.5 Auftrieb</p> <p><i>Auftrieb und Auftriebskraft</i></p> <p>[ca. 3 UE]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • IF 8: Druck und Auftrieb <p>Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftrieb • Archimedisches Prinzip 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftriebskraft <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftrieb im mathematischen Modell 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Auftrieb \leftarrow Kräfte (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Dichte \leftarrow Chemie (IF 1)</p>

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
STERNE UND WELTALL			
9.6 Beobachtungs-möglichkeiten der Sterne <i>Teleskope</i> <i>Spektralanalyse</i> <i>Entfernung und Arten der Sterne</i> <i>Entwicklung von Sternen</i> <i>Ein Blick ins Universum</i> [ca. 5 UE]	IF 6: Sterne und Weltall Universum: <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte • Sternentwicklung 	UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Himmelsobjekten E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> • gesellschaftliche Auswirkungen B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen • Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte) 	<i>... zur Vernetzung</i> ← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)
9.7 Energie <i>Energieformen</i> <i>Energie berechnen</i>	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Energieformen: <ul style="list-style-type: none"> • Lageenergie • Bewegungsenergie 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungsketten UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung, Energieerhaltung, Energiebilanzierung <i>... zur Vernetzung</i>

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
<p><i>Energieerhaltung</i> <i>Energie im Alltag</i></p> <p>[ca. 6 UE]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spannenergie <p>Energieumwandlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung <p>IF 11: Energieversorgung</p> <p>Wirkungsgrad</p>		<p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7)</p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2)</p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4)</p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7)</p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)</p> <p>Lernaufgabe: Kraft und Energie unterscheiden z. B. S. 41 Material A</p>

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
IONISIERENDE STRAHLUNG UND KERNENERGIE			
10.1 Atomaufbau und ionisierende Strahlung <i>Struktur der Atome</i> <i>ionisierende Strahlung</i> <i>Radioaktiver Zerfall</i> <i>Halbwertszeit und Zerfallsgesetz</i> [ca. 12 UE]	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Atomaufbau und ionisierende Strahlung: <ul style="list-style-type: none"> Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit, Röntgenstrahlung 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen E1: Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> Nachweisen und Modellieren K2: Informationsverarbeitung Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Experimente zum radioaktiven Zerfall <i>... zur Vernetzung</i> Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C) Lernaufgabe: Altersbestimmung mit C14-Methode z. B. S. 75 Streifzug
10.2 Wechselwirkung <i>Absorption und Reichweite</i> <i>weitere Nachweismethoden</i> [ca. 4 UE]	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: <ul style="list-style-type: none"> Nachweismethoden, Absorption 	E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> Nachweisen und Modellieren K2: Informationsverarbeitung Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Experimente zur Absorption <i>... zur Vernetzung</i> Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
<p>10.3 Biologische Wirkung</p> <p><i>Strahlenwirkung und Strahlenschutz</i></p> <p><i>Ionisierende Strahlung in Medizin und Technik</i></p> <p>[ca. 4 UE]</p>	<p>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> biologische Wirkungen, medizinische Anwendung, Schutzmaßnahmen 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Nachweisen und Modellieren <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten <p>Verbraucherbildung: Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen. (VB B, Z3, Z4) Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung Quellenkritische Recherche, Präsentation</p> <p>... zur Vernetzung Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)</p> <p>... zur Verbraucher-/Medienbildung</p> <p>Lernaufgabe: z. B. Recherche zu Strahlenschäden oder Strahlenbelastung durch Radon</p>

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
		biologischer Erkenntnisse begründet abwägen. (VB Ü, VB B, Z2, Z3, Z4, Z5)	
10.3 Kernenergie <i>Kernspaltung und Kernkraftwerk</i> [ca. 7 UE]	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Kernenergie: <ul style="list-style-type: none"> • Kernspaltung, • Kernfusion, • Kernkraftwerke, • Endlagerung 	K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Seriosität von Quellen K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung relevanter Informationen B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> • Meinungsbildung 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit <i>... zur Vernetzung</i> ← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11) ... zur Medienbildung Präsentation zu Kraftwerkstypen
ENERGIEVERSORGUNG			
10.4 Induktion und Elektromagnetismus <i>Magnetfeld stromdurchflossener Leiter</i> <i>Elektromagnetische Induktion</i>	IF 11: Energieversorgung Induktion und Elektromagnetismus: <ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor • Generator • Wechselspannung 	E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen • Variablenkontrolle B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Experimente zur Induktion <i>... zur Vernetzung</i> ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen
<i>Generator und Elektromotor</i> <i>Transformator</i> [ca. 12 UE]	<ul style="list-style-type: none"> • Transformator 	Verbraucherbildung: Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen. (VB Ü, VB D, Z1, Z3, Z5)	
10.5. Bereitstellung und Nutzung von Energie <i>Treibhauseffekt und Klimawandel</i> <i>Regenerative Energiequellen und ihre Nutzung</i> <i>Energiespeicherung</i> <i>Nachhaltigkeit</i> <i>Kernfusion und Kernfusionskraftwerke</i> [ca. 4 UE]	IF 11: Energieversorgung Bereitstellung und Nutzung von Energie: <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerke • Regenerative Energieanlagen • Energieübertragung • Energieentwertung Nachhaltigkeit	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Quellenanalyse B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von Daten nach Relevanz B4: Stellungnahme und Reflexion Stellung beziehen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke <i>... zur Vernetzung</i> → Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10) <i>... zu Synergien</i> Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10) ... zur Verbraucher-/Medienbildung Lernaufgabe: z. B. Recherche zum Klimawandel oder regenerativen Energien

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der Kompetenzentwicklung und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die nachstehenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen:

Schwerpunktsetzungen für Lehr- und Lernprozesse nach folgenden Kriterien:

- Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern
- Zurückstellen von Verzichtbarem bzw. eventuell späteres Aufgreifen, Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens
- Anschlussfähigkeit (fachintern und fachübergreifend)
- Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten

Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten nach folgenden Kriterien:

- Eignung des Kontextes zum Erwerb spezifischer Kompetenzen („Was kann man an diesem Thema besonders gut lernen“?)
- klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen
- eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
- authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen
- Nachvollziehbarkeit/Schülerverständnis der Fragestellung
- Kontexte und Lernwege sollten nicht unbedingt an fachsystematischen Strukturen, sondern eher an Erkenntnis- und Verständnisprozessen der Lernenden ansetzen.

Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden nach folgenden Kriterien:

- Aufgaben auch zur Förderung von vernetztem Denken mit Hilfe von übergreifenden Prinzipien, grundlegenden Ideen und Basiskonzepten

- Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Beschleunigung des Lernprozesses.
- Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien, Vertraut machen mit dabei zu verwendenden Begrifflichkeiten
- Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen in anderen Kontexten
- ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit unter Berücksichtigung von Vielfalt durch Elemente der Binnendifferenzierung
- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien.
- bei kooperativen Lernformen: insbesondere Fokussierung auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

Experimente und eigenständige Untersuchungen:

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

Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität:

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

Nutzung der digitalen Endgeräte für Schülerinnen und Schüler:

Die Fachkonferenz Physik hat sich darauf verständigt die ab dem Jahrgang 8 von Schülerinnen und Schülern genutzten digitalen Endgeräte im Unterricht gewinnbringend zu verwenden, Erfahrungen dazu zu sammeln, diese zu evaluieren und in die weitere Unterrichtsentwicklung einzubeziehen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

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

Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet, sie werden den Schülerinnen und Schülern jedoch auch mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen können. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkenorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand weder beschönigen noch abwerten. Sie soll Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.

Die Bewertung von Leistungen berücksichtigt Lern- und Leistungssituationen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits dürfen sie in neuen Lernsituationen auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

Überprüfung und Beurteilung der Leistungen:

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

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

Kriterien der Leistungsbeurteilung:

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

- für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u. a. sein:

- die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
 - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
 - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen.
- für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
 - die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
 - die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
 - Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
 - die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

- Intervalle:

Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen. Aspektbezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte.
- Formen:

Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare, (Selbst-)Evaluationsbögen, Gespräche beim Eltern- bzw. Schülersprechtag

2.4 Lehr- und Lernmittel

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

Jahrgangsstufe 6	Physik heute (Band 1), Westermann-Verlag
Jahrgangsstufe 8	Physik heute (Band 2), Westermann-Verlag
Jahrgangsstufe 9	Physik heute (Band 2 bzw. Band 3), Westermann-Verlag
Jahrgangsstufe 10	Physik heute (Band 3), Westermann-Verlag

Beispielhafte Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

URL/Quellenangabe: (zuletzt abgerufen am 14.02.2024)	Kurzbeschreibung des Inhalts/der Quelle:
http://www.mabo-physik.de/index.html	Simulation zu allen Themenbereichen der Physik
http://www.leifiphysik.de	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/	Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg
https://www.howtosmile.org/topics	Digitale Bibliothek mit Freihandexperimenten, Simulationen etc. diverser Museen der USA
http://phybox.org/de/home-de	Umfangreiche App mit vielen Messmöglichkeiten und guten Messergebnissen. Sie bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Unterricht und läuft auf Smartphones unter iOS und Android und wurde an der RWTH Aachen entwickelt.
http://www.viananet.de/	Videoanalyse von Bewegungen
https://www.planet-schule.de	Simulationen, Erklärvideos, ...
https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics	Simulationen

3. Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Die drei naturwissenschaftlichen Fächer beinhalten viele inhaltliche und methodische Gemeinsamkeiten, aber auch einige Unterschiede, die für ein tieferes fachliches Verständnis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, nützen dem Lehren, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Es unterstützt aber auch nachhaltiges Lernen, indem es Gelerntes immer wieder aufgreift und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert. Es wird dabei klar, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird auch dadurch gefördert, dass man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern:

Die schulinternen Lehrpläne und der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern sollen den Schülerinnen und Schülern aufzeigen, dass bestimmte Konzepte und Begriffe in den verschiedenen Fächern aus unterschiedlicher Perspektive beleuchtet, in ihrer Gesamtheit aber gerade durch diese ergänzende Betrachtungsweise präziser verstanden werden können. Dazu gehört beispielsweise der Energiebegriff, der in allen Fächern eine bedeutende Rolle spielt. Im Kapitel „Unterrichtsvorhaben“ ist jeweils bei den einzelnen Unterrichtsvorhaben angegeben, welche Beiträge die Physik zur Klärung solcher Konzepte auch für die Fächer Biologie und Chemie leisten kann, oder aber in welchen Fällen in Physik Ergebnisse der anderen Fächer aufgegriffen und weitergeführt werden. Eine jährlich stattfindende gemeinsame Konferenz aller Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht Absprachen für eine Zusammenarbeit der Fächer und klärt die dabei auftretenden Probleme. Bei der Nutzung von Synergien stehen auch Kompetenzen, die das naturwissenschaftliche Arbeiten betreffen, im Fokus. Um diese Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern gezielt und umfassend zu entwickeln, werden gemeinsame Vereinbarungen bezüglich des hypothesengeleiteten Experimentierens (Formulierung von Fragestellungen, Aufstellen von Hypothesen, Planung, Durchführung und Auswerten von Experimenten, Fehlerdiskussion), des Protokollierens von Experimenten (gemeinsame Protokollvorlage), des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in den Fachräumen (gemeinsame Sicherheitsbelehrung) getroffen. Damit die hier erworbenen Kompetenzen fächerübergreifend angewandt werden können, ist es wichtig, sie im Unterricht explizit zu thematisieren und entsprechende Verfahren als Regelwissen festzuhalten.

Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern:

Das Franz-Stock-Gymnasium ist eine MINT-EC- Schule. Daraus folgend nehmen sowohl Schülerinnen und Schüler als auch Lehrkräfte an verschiedenen Veranstaltungen wie Konferenzen, Workshops oder Fortbildungen teil.

Wettbewerbe:

Im Rahmen der Begabtenförderung weisen wir Schülerinnen und Schüler gezielt auf Wettbewerbe wie zum Beispiel Jugend forscht, Physikolympiade, freestyle-physics oder der FirstLego-League hin und organisieren eine entsprechende schulische Unterstützung bei Anmeldung und Vorbereitung.

4. Qualitätssicherung und Evaluation

Die unterrichtliche Qualität soll gesichert werden, indem auf Grundlage von systematisch gewonnenen Informationen über die Ergebnisse und Prozesse im Physikunterricht geeignete Maßnahmen zur Unterrichtsentwicklung, zur Unterstützung sowie zur individuellen Förderung aller Schülerinnen und Schüler erarbeitet und umgesetzt werden. Die Teilnahme an Fortbildungen im Fach Physik wird allen das Fach Physik unterrichtenden Lehrkräften ermöglicht, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische und didaktische Handlungskompetenzen zu vertiefen. Dabei bringen die Lehrkräfte, die die jeweiligen Fortbildungen besucht haben, gewonnene Erkenntnisse in die gemeinsame Arbeit der Fachschaft Physik ein.

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden. Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht. Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen, weswegen über das zu bestimmten Unterrichtseinheiten eingeholte Feedback der Schülerinnen und Schüler in die fachliche Qualitätssicherung implementiert wird.

Überarbeitungs- und Planungsprozess/Evaluation:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In der Dienstbesprechung bzw. Fachkonferenz der Fachschaft zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Nach der jährlichen Evaluation finden sich die Jahrgangsstufenteams zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge in den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

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