

Johannes-Kepler-Gymnasium Ibbenbüren
schulinternen Lehrplan
Gymnasium – Sekundarstufe I

Physik

(Fassung vom 31.10.2022)

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2.1	Unterrichtsvorhaben.....	4
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	20
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	23
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	27
3	Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....	28
4	Qualitätssicherung und Evaluation	30

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt.

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrastrers werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung $\leftarrow$, dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung $\rightarrow$, dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

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

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 5

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
5.1 Wir messen Temperaturen <i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i> ca. 8 Ustd.	IF 1: Temperatur und Wärme Thermische Energie: - Wärme, Temperatur und Temperaturmessung Wirkungen von Wärme: - Wärmeausdehnung	E2: Beobachtung und Wahrnehmung - Beschreibung von Phänomenen E4: Untersuchung und Experiment - Messen physikalischer Größen E6: Modell und Realität - Modelle zur Erklärung K1: Dokumentation - Protokolle nach vorgegebenem Schema - Anlegen von Tabellen	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren ... zur <i>Vernetzung</i> Ausdifferenzierung des Teilchenmodells ... zu <i>Synergien</i> Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen
5.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen <i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i> ca. 8 Ustd.	IF 1: Temperatur und Wärme Thermische Energie: - Wärme, Temperatur Wärmetransport: - Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung Wirkungen von Wärme: - Aggregatzustände und ihre	UF1: Wiedergabe und Erläuterung - Erläuterung von Phänomenen - Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen UF4: Übertragung und Vernetzung - physikalische Erklärungen in Alltagssituationen E2: Beobachtung und Wahrnehmung	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell Selbstständiges Experimentieren ... zur <i>Vernetzung</i> Aspekte Energieerhaltung und

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	Veränderung, Wärmeausdehnung	- Unterscheidung Beschreibung – Deutung E6: Modell und Realität - Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage K1: Dokumentation - Tabellen und Diagramme nach Vorgabe	Entwertung → (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells <i>... zu Synergien</i> Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF 1)
5.3 Magnetismus – interessant und hilfreich <i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i> ca. 8 Ustd.	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus Magnetische Kräfte und Felder: - Anziehende und abstoßende Kräfte - Magnetpole - magnetische Felder - Feldlinienmodell - Magnetfeld der Erde Magnetisierung: - Magnetisierbare Stoffe - Modell der Elementarmagnete	E3: Vermutung und Hypothese - Vermutungen äußern E4: Untersuchung und Experiment - Systematisches Erkunden E6: Modell und Realität - Modelle zur Veranschaulichung K1: Dokumentation - Felder skizzieren	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff <i>... zur Vernetzung</i> → Elektromotor und Generator (IF 11) <i>... zu Synergien</i> Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
5.4 Die zauberhaften Zusammenhänge zwischen Strom und Magnetismus <i>Wie funktioniert ein Elektromagnet?</i> ca. 6 Ustd.	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus Stromkreise und Schaltungen: • Spannungsquellen • Leiter und Nichtleiter • Einfache Stromkreise • Verbraucher und Stromquelle • Elektromagnet	UF4: Übertragung und Vernetzung • physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment • Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation • Ggf. Schaltskizzen erstellen K4: Argumentation • Aussagen begründen	... zur Schwerpunktsetzung Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen
5.5 bzw. 6.1 (Je nach Länge des Halbjahres) Elektrische Geräte im Alltag <i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i> ca. 8 Ustd.	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus Stromkreise und Schaltungen: • verzweigte Stromkreise • Und- und Oder-Schaltung Wirkungen des elektrischen Stroms: • Wärmewirkung • magnetische Wirkung Gefahren durch Elektrizität	UF4: Übertragung und Vernetzung • physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment • Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation • Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen K4: Argumentation Aussagen begründen	... zur Schwerpunktsetzung Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen ... zu Synergien → Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung

Jahrgangsstufe 6

6.1 Sehen und gesehen werden (Licht und Sehen) <i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i> ca. 7 Ustd.	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht: • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption • Schattenbildung • Mondphasen • Sonnen- und Mondfinsternis	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen E6: Modell und Realität • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl K1: Dokumentation • Erstellung präziser Zeichnungen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Reflexion nur als Phänomen <i>... zur Vernetzung</i> ← Schall (IF 3) Lichtstrahlmodell → (IF 5)
6.2 Objekte am Himmel <i>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i> ca. 4 Ustd.	IF 6: Sterne und Weltall Sonnensystem: • Planeten Universum: • Himmelsobjekte Sternentwicklung	UF3: Ordnung und Systematisierung • Klassifizierung von Himmelsobjekten E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • gesellschaftliche Auswirkungen B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)	<i>... zur Vernetzung</i> ← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)

6.3 Licht nutzbar machen <i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i> <i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i> ca. 6 Ustd.	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht: • Abbildungen • Strahlungsarten UV- und Infrarotstrahlung • Energie des Lichts (phänomenologisch)	UF3: Ordnung und Systematisierung • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen K1: Dokumentation • Erstellung präziser Zeichnungen B1: Fakten- und Situationsanalyse • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern B3: Abwägung und Entscheidung • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> nur einfache Abbildungen <i>...optional:</i> Selbstbau einer Lochkamera <i>... zur Vernetzung</i> → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)
6.4 Physik und Musik <i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i> ca. 4 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: • Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung Schallquellen und Schallempfänger: • Sender-Empfängermodell	UF4: Übertragung und Vernetzung • Fachbegriffe und Alltagssprache E2: Beobachtung und Wahrnehmung • Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Interpretationen von Diagrammen E6: Modell und Realität • Funktionsmodell zur Veranschaulichung	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> <i>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</i> <i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)

6.5 Achtung Lärm! <i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i> <i>ca. 5 Ustd.</i>	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion Schallquellen und Schallempfänger: • Lärm und Lärmschutz • Bestimmung der Schallgeschwindigkeit	UF4: Übertragung und Vernetzung • Fachbegriffe und Alltagssprache B1: Fakten- und Situationsanalyse • Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen B3: Abwägung und Entscheidung • Erhaltung der eigenen Gesundheit	<i>... zur Vernetzung</i> <i>← Teilchenmodell (IF1)</i>
6.6 Schall in Natur und Technik <i>Schall in Natur und Technik</i> <i>ca. 2 Ustd.</i>	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: • Tonhöhe und Lautstärke Schallquellen und Schallempfänger: • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik	UF4: Übertragung und Vernetzung • Kenntnisse übertragen E2: Beobachtung und Wahrnehmung • Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben.	

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
8.1 Spiegelungen und ihre Anwendungen <i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i> <i>(Glasfaser, Lichtleiter, Rückspiegelung)</i> ca. 7 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Spiegelungen: • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel Lichtbrechung: • Totalreflexion	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges E6: Modell und Realität • Idealisierung (Lichtstrahlmodell)	<i>... mögliche Anwendungen:</i> <i>Toter Winkel, Spiegel im Straßenverkehr, Regensensor (Verbraucherbildung)</i> <i>... zur Vernetzung</i> ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4)
8.2 Das Auge – ein optisches System <i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i> ca. 7 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge • Linsengleichung auch mathematisch • Abbildungsgesetz (Strahlensatz)	E4: Untersuchung und Experiment • Bildentstehung bei Sammellinsen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Parametervariation bei Linsensystemen	<i>... mögliche Anwendungen</i> Bildentstehung, Bildentstehung an Sammellinse (z. B. Geogebra → MKR) <i>... zur Vernetzung</i> Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4) <i>... zu Synergien</i> Auge → Biologie (IF 7) Strahlensatz → Mathematik
8.3 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: • Bildentstehung bei optischen Instrumenten	UF2: Auswahl und Anwendung • Brechung • Bildentstehung UF4: Übertragung und Vernetzung	<i>... Medienkompetenzen:</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten <i>... zur Vernetzung</i>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i> ca. 6 Ustd.		Einfache optische Systeme K3: Präsentation arbeitsteilige Präsentationen	Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6) <i>... zu Synergien</i> Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)
8.4 Die Welt der Farben <i>Farben! Wie kommt es dazu?</i> ca. 6 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: - Brechung an Grenzflächen Licht und Farben: - Spektralzerlegung - Absorption - Farbmischung	UF3: Ordnung und Systematisierung - digitale Farbmodelle E5: Auswertung und Schlussfolgerung - Parameter bei Reflexion und Brechung E6: Modell und Realität - digitale Farbmodelle	<i>... mögliche Anwendungen:</i> Erkunden von Farbmodellen am Beispiel des PC-Bildschirms <i>... zur Vernetzung:</i> ← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4) Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11) <i>... zu Synergien:</i> Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Farbsehen → Biologie (IF 7)
8.5 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege <i>Wie kann ich mit kleinen Kräften</i>	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Kraft: - Bewegungsänderung - Verformung - Wechselwirkungsprinzip	UF3: Ordnung und Systematisierung - Kraft und Gegenkraft - Goldene Regel E4: Untersuchung und Experiment	

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<i>eine große Wirkung erzielen?</i> ca. 9 Ustd.	• Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition • Reibung Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen	• Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen) B1: Fakten- und Situationsanalyse • Einsatzmöglichkeiten von Maschinen Barrierefreiheit	

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
9.1 Energie treibt alles an <i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i> ca. 6 Ustd.	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Energieformen: • Lageenergie • Bewegungsenergie • Spannenergie Energieumwandlungen: • Energieerhaltung Leistung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Energieumwandlungsketten UF3: Ordnung und Systematisierung • Energieerhaltung	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung <i>... zur Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2) <i>... zu Synergien</i> Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4) Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)
9.2 Druck und Auftrieb <i>Was ist Druck?</i>	• IF 8: Druck und Auftrieb Druck in Flüssigkeiten und Gasen: • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Druck und Kraftwirkungen UF2 Auswahl und Anwendung • Auftriebskraft	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse <i>... zur Vernetzung</i> Druck ← Teilchenmodell (IF 1)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
ca. 7 Ustd.	- Luftdruck (Atmosphäre) - Dichte - Auftrieb - Archimedisches Prinzip Druckmessung: - Druck und Kraftwirkungen	E5: Auswertung und Schlussfolgerung - Schweredruck und Luftdruck bestimmen E6: Modell und Realität - Druck und Dichte im Teilchenmodell - Auftrieb im mathematischen Modell	Auftrieb $\leftarrow$ Kräfte (IF 7) <i>... zu Synergien</i> Dichte $\leftarrow$ Chemie (IF 1)

9.3 Blitze und Gewitter <i>Warum schlägt der Blitz ein?</i> ca. 6 Ustd.	IF 9: Elektrizität Elektrostatik: - elektrische Ladungen - elektrische Felder - Spannung elektrische Stromkreise: - Elektronen-Atomrumpf-Modell - Ladungstransport und elektrischer Strom	UF1: Wiedergabe und Erläuterung - Korrektur Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke - Unterscheidung zwischen Einheit und Größen E4: Untersuchung und Experiment - Umgang mit Ampere- und Voltmeter E5: Auswertung und Schlussfolgerung - Schlussfolgerungen aus Beobachtungen E6: Modell und Realität - Elektronen-Atomrumpf-Modell - Feldlinienmodell - Schaltpläne	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells <i>... zur Vernetzung</i> $\leftarrow$ Elektrische Stromkreise (IF 2) <i>... zu Synergien</i> Kern-Hülle-Modell $\leftarrow$ Chemie (IF 5)
--	--	---	--

9.4 Sicherer Umgang mit Elektrizität <i>Wann ist Strom gefährlich?</i> ca. 9 Ustd.	IF 9: Elektrizität elektrische Stromkreise: • elektrischer Widerstand • Reihen- und Parallelschaltung • Sicherungsvorrichtungen elektrische Energie und Leistung	UF4: Übertragung und Vernetzung • Anwendung auf Alltagssituationen E4: Untersuchung und Experiment • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) E6: Modell und Realität • Analogiemodelle und ihre Grenzen B3: Abwägung und Entscheidung Sicherheit im Umgang mit Elektrizität	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Analogiemodelle (z.B. Wassermodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen <i>... zur Vernetzung</i> ← Stromwirkungen (IF 2) <i>... zu Synergien</i> Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funktionen erste Stufe)
--	--	---	--

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
10.1 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung <i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i> ca. 11 Ustd.	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Atomaufbau und ionisierende Strahlung: - Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, - radioaktiver Zerfall, - Halbwertszeit, - Röntgenstrahlung Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: - Nachweismethoden, - Absorption, - biologische Wirkungen, - medizinische Anwendung, - Schutzmaßnahmen	UF4: Übertragung und Vernetzung - Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen E1: Problem und Fragestellung - Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten - Nachweisen und Modellieren K2: Informationsverarbeitung - Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Quellenkritische Recherche, Präsentation ... zur <i>Vernetzung</i> Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)
10.2 Energie aus Atomkernen <i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i> ca. 10 Ustd.	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Kernenergie: - Kernspaltung, - Kernfusion, - Kernkraftwerke, - Endlagerung	K2: Informationsverarbeitung - Seriosität von Quellen K4: Argumentation - eigenen Standpunkt schlüssig vertreten B1: Fakten- und Situationsanalyse - Identifizierung relevanter Informationen	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit ... zur <i>Vernetzung</i> ← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		B3: Abwägung und Entscheidung Meinungsbildung	
10.3 Versorgung mit elektrischer Energie <i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</i> ca. 9 Ustd.	IF 11: Energieversorgung Induktion und Elektromagnetismus: - Elektromotor - Generator - Wechselspannung - Transformator Bereitstellung und Nutzung von Energie: - Energieübertragung - Energieentwertung - Wirkungsgrad	E4: Untersuchung und Experiment - Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen - Variablenkontrolle B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen - Kaufentscheidungen treffen	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie ... zur <i>Vernetzung</i> ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)
10.4 Energieversorgung der Zukunft <i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i> ca. 4 Ustd.	IF 11: Energieversorgung Bereitstellung und Nutzung von Energie: - Kraftwerke - Regenerative Energieanlagen - Energieübertragung - Energieentwertung - Wirkungsgrad - Nachhaltigkeit	UF4: Übertragung und Vernetzung - Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen K2: Informationsverarbeitung - Quellenanalyse B3: Abwägung und Entscheidung - Filterung von Daten nach Relevanz	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke ... zur <i>Vernetzung</i> → Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10) ... zu <i>Synergien</i> Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5),

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		B4: Stellungnahme und Reflexion • Stellung beziehen	Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

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

Lehr- und Lernprozesse

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

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

Experimente und eigenständige Untersuchungen

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

Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

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

- unterrichtsbegleitende Testaufgaben zur Diagnose individueller Kompetenzentwicklung in allen Kompetenzbereichen
- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten

- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler (auch durch Helfersysteme oder Unterrichtsformen wie „Lernen durch Lehren“)

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die neuen, kompetenzorientierten Kernlehrpläne formulieren erwartete Lernergebnisse als verbindliche Standards, beschreiben fachbezogene Kompetenzen, die fachdidaktisch begründeten Kompetenzbereichen zugeordnet sind, bezeichnen die erwarteten Kompetenzen am Ende eines bestimmten Abschnittes und beschreiben so auch deren Progression, beschränken sich dabei auf wesentliche Inhalte und Themen und darauf bezogene Kenntnisse und Fähigkeiten, die für den weiteren Bildungsweg unverzichtbar sind, geben verbindliche Bezugspunkte für die Überprüfung der Lernergebnisse und der erreichten Leistungsstände in der schulischen Leistungsbewertung.

Damit schaffen Kernlehrpläne die Voraussetzung für die Sicherung definierter Anspruchsniveaus an der Einzelschule und im Land. Indem Kernlehrpläne sich auf die zentralen Kompetenzen beschränken, geben sie den Schulen die Möglichkeit, sich auf diese zu konzentrieren und ihren Erwerb zu sichern. Die Schulen können darüber hinaus entstehende Freiräume zur Vertiefung und Erweiterung der behandelten Unterrichtsinhalte und damit zu einer inhaltlichen und thematischen Profilbildung nutzen. Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen.

(Siehe Kernlehrplan Physik: Kapitel 3 – Leistungsbewertung)

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Dies bedingt, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, grundlegende Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Kontexten anzuwenden. Der Unterricht und die Lernerfolgsüberprüfungen sind daher so anzulegen, dass sie den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Die Beurteilung von Leistungen soll immer auch mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen und die Lernenden zum Weiterlernen zu ermutigen. Dazu gehören auch Hinweise zu Erfolg versprechenden individuellen Lernstrategien. Den Eltern sollten Wege aufgezeigt werden, wie sie das Lernen ihrer Kinder unterstützen können.

Die Entwicklung von prozess- und konzeptbezogenen Kompetenzen lässt sich durch genaue Beobachtung von Schülerhandlungen feststellen. Dabei ist zu beachten, dass Ansätze und Aussagen, die auf nicht ausgereiften Konzepten beruhen, durchaus konstruktive Elemente in Lernprozessen sein können. Die Beobachtungen erfassen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche, schriftliche und praktische Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellung und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen. Gemeinsam ist diesen Formen, dass sie in der Regel einen längeren, abgegrenzten, zusammenhängenden Unterrichtsbeitrag einer einzelnen Schülerin, eines einzelnen Schülers bzw. einer Gruppe von Schülerinnen und Schülern darstellen.

Zu solchen Unterrichtsbeiträgen zählen beispielsweise:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen,

- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- Erstellung von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle,
- Erstellung und Präsentation von Referaten,
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios,
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit,
- kurze schriftliche Überprüfungen.

Sek I: 2 Überprüfungen pro Schulhalbjahr (gilt auch für Epochalunterricht). Die schriftlichen Leistungsüberprüfungen sollten etwa 20-30 min in Anspruch nehmen. Inhaltsschwerpunkt ist der Stoff der aktuell durchgeführten Unterrichtsreihe. Außerdem sollte die schriftliche Leistungsüberprüfung nicht an einem Tag mit einer Klassenarbeit eines anderen Faches geschrieben werden. Um dies zu vermeiden, wird empfohlen, auch die schriftlichen Leistungsüberprüfungen in den für Klassenarbeiten vorgesehenen Plan im Lehrerzimmer einzutragen.

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört nach Schulgesetz § 42 (3) zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Ein Verstoß gegen diese Verpflichtung wird im Rahmen der Noten zum Arbeitsverhalten berücksichtigt. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Zeugnisnote gemäß

Schulgesetz § 48 & 49 , die Auskunft darüber gibt, inwieweit ihre Leistungen im Halbjahr den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ein. Dabei haben die Ergebnisse von schriftlichen Überprüfungen innerhalb der Notengebung keine bevorzugte Stellung, sie gehen maximal zu einem Drittel in die Gesamtbewertung ein. Dabei sollen die Grundsätze der

pädagogischen Notengebung, wie sie auch allgemein im Schulgesetz formuliert sind, berücksichtigt werden. Eine Übersicht über die Notendefinition:

- 1 : Die Leistungen entsprechen den Anforderungen in besonderem Maße.
- 2 : Die Leistungen entsprechen voll den Anforderungen.
- 3 : Die Leistungen entsprechen den Anforderungen im Allgemeinen.
- 4 : Die Leistungen weisen zwar Mängel auf, entsprechen aber im Ganzen noch den Anforderungen.

4 - : Die Leistungen weisen Mängel auf und entsprechen den Anforderungen nur mit Einschränkungen.

5 : Die Leistungen entsprechen den Anforderungen nicht, lassen jedoch erkennen, dass die notwendigen Grundkenntnisse vorhanden sind und die Mängel in absehbarer Zeit behoben werden können.

6 : Die Leistungen entsprechen den Anforderungen nicht und selbst die Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können.

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 Elternsprechtag]

2.4 Lehr- und Lernmittel

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

- Klasse 5/6: Dorn Bader 1
- Klasse 8: Dorn Bader 2 Gesamtband Sek.I
- Klasse 9: Dorn Bader 2 Gesamtband Sek.I
- Klasse 10: Dorn Bader 2 Gesamtband Sek.I

Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

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

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

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

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

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

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

Eine jährlich stattfindende gemeinsame MINT-Konferenz ausgewählter 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.

Methodenlernen

Im Schulprogramm der Schule ist festgeschrieben, dass in der gesamten Sekundarstufe I regelmäßig Module zum „Lernen lernen“ durchgeführt werden. Über die einzelnen Klassenstufen verteilt beteiligen sich alle Fächer an der Vermittlung einzelner Methodenkompetenzen. Die naturwissenschaftlichen Fächer greifen vorhandene Kompetenzen auf und entwi-

ckeln sie weiter, wobei fachliche Spezifika und besondere Anforderungen herausgearbeitet werden (z.B. bei Fachtexten, Protokollen, Erklärungen, Präsentationen, Argumentationen usw.).

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden (www.sefu-online.de).

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt in regelmäßigen Abständen. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.