Schulinterner Lehrplan
Gymnasium Hammonense – Sekundarstufe I

Physik

(Fassung vom 26.10.2020)

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit4

2 Entscheidungen zum Unterricht5

2.1 Unterrichtsvorhaben5

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit23

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung25

2.4 Lehr- und Lernmittel29

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen32

4 Qualitätssicherung und Evaluation34

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Akademische Gymnasium wurde 1657 gegründet und 1781 mit der Hammer Lateinschule zusammengelegt. So entstand das Gymnasium Hammonense, das älteste humanistische Gymnasium unserer Stadt. Besondere Schwerpunkte haben wir heute im Bereich MINT und in der Musik.

Der Fachbereich Naturwissenschaften wurde 2018 komplett renoviert und ist nun modern ausgestattet (mit moderner EDV, Überkopfversorgung für Strom und Gas, usw.) mit vielen neuen Sammlungsmaterialein u.a. auch für SuS-Experimente.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Es existieren Medienkonzepte, ein Methodencurriculum in der Sek I (Lernen lernen), und eine ausgeprägte Wettbewerbskultur.

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Das GH ist Kooperationsschule im „Netzwerk Zukunftsschulen“.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben 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 werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung →, dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf …*), die Pfeilrichtung ←, 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 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
6.1 Wir messen Temperaturen *Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?* ca. 10 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 Schwerpunktsetzung* Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren *… zur Vernetzung* Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10) *… zu Synergien* Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen → Biologie (IF 1)
6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen *Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?*	**IF 1: Temperatur und Wärme** thermische Energie: • Wärme, Temperatur Wärmetransport: • Wärmemitführung, Wärmeleitung,	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Erläuterung von Phänomenen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen UF4: Übertragung und Vernetzung • physikalische Erklärungen in	*… zur Schwerpunktsetzung* Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
ca. 10 Ustd.	Wärmestrahlung; Temperaturausgleich; Wärmedämmung Wirkungen von Wärme: • Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung	Alltagssituationen E2: Beobachtung und Wahrnehmung • Unterscheidung Beschreibung – Deutung E6: Modell und Realität • Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage K1: Dokumentation • Tabellen und Diagramme nach Vorgabe	Selbstständiges Experimentieren *… zur Vernetzung* Aspekte Energieerhaltung und Entwertung ← (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10) *… zu Synergien* Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume → Biologie (IF 1) Teilchenmodell ← Chemie (IF1)
6.3 Elektrische Geräte im Alltag *Was geschieht in elektrischen Geräten?* ca. 14 Ustd.	**IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus** Stromkreise und Schaltungen: • Spannungsquellen • Leiter und Nichtleiter • verzweigte Stromkreise • Elektronen in Leitern Wirkungen des elektrischen Stroms:	UF4: Übertragung und Vernetzung • physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment • Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation • Schaltskizzen erstellen, lesen	*… zur Schwerpunktsetzung* Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen *… zu Synergien* UND-, ODER- Schaltung → Informatik (Differenzierungsbereich)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der** **Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
	• Wärmewirkung • magnetische Wirkung • Gefahren durch Elektrizität	und umsetzen K4: Argumentation • Aussagen begründen	
6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich *Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?* ca. 6 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	*… zur Schwerpunktsetzung* Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff *… zur Vernetzung* → elektrisches Feld (IF 9) → Elektromotor und Generator (IF 11) *… zu Synergien* Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen
6.5 Physik und Musik *Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?*	**IF 3: Schall** Schwingungen und Schallwellen: • Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung Schallquellen und	UF4: Übertragung und Vernetzung • Fachbegriffe und Alltagssprache E2: Beobachtung und Wahrnehmung	*… zur Schwerpunktsetzung* Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln *… zur Vernetzung* → Teilchenmodell (IF1)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
ca. 6 Ustd.	Schallempfänger: • Sender-Empfängermodell	• Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Interpretationen von Diagrammen E6: Modell und Realität • Funktionsmodell zur Veranschaulichung	
6.6 Achtung Lärm! *Wie schützt man sich vor Lärm?* ca. 4 Ustd.	**IF 3: Schall** Schwingungen und Schallwellen: • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion Schallquellen und Schallempfänger: • Lärm und Lärmschutz	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	*… zur Vernetzung* ← Teilchenmodell (IF1)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
6.7 Schall in Natur und Technik *Schall ist nicht nur zum Hören gut!* ca. 2 Ustd.	**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.	
6.8 Sehen und gesehen werden *Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!* ca. 6 Ustd.	**IF 4: Licht** Ausbreitung von Licht: • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption • Schattenbildung	Wiedergabe und Erläuterung • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen odell und Realität • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl K1: Dokumentation • Erstellung präziser Zeichnungen	*… zur Schwerpunktsetzung* Reflexion nur als Phänomen *… zur Vernetzung* ← Schall (IF 3) Lichtstrahlmodell ← Abbildungen mit optischen Geräten (IF5)
6.9 Licht nutzbar machen *Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?* *Unterschiedliche Strahlungsarten*	**IF 4: Licht** Ausbreitung von Licht: • Abbildungen Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:	UF3: Ordnung und Systematisierung • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen	*… zur Schwerpunktsetzung* nur einfache Abbildungen *… zur Vernetzung* Strahlengänge → Abbildungen

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
– nützlich, aber auch gefährlich! ca. 6 Ustd.	• Schattenbildung • Absorption	K1: Dokumentation • Erstellen präziser Zeichnungen B1: Fakten- und Situationsanalyse • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern B3: Abwägung und Entscheidung • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen	mit optischen Geräten (IF 5)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
8.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr *Wie entsteht ein Spiegelbild?* ca. 6 Ustd.	**IF 5: Optische Instrumente** Spiegelungen: • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel Lichtbrechung: • Totalreflexion • Brechung an Grenzflächen	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges E6: Modell und Realität • Idealisierung (Lichtstrahlmodell)	*… zur Schwerpunktsetzung* Vornehmlich Sicherheitsaspekte *… zur Vernetzung* → Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel ← Spiegelteleskope (IF 6)
8.2 Die Welt der Farben *Farben! Wie kommt es dazu?* 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	*… zur Schwerpunktsetzung:* Erkunden von Farbmodellen am PC *… zur Vernetzung:* → Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4) Spektren ← Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
			… zu Synergien: Schalenmodell → Chemie (IF 1), Farbensehen ← Biologie (IF 7)
8.3 Das Auge – ein optisches System *Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?* ca. 6 Ustd.	**IF 5: Optische Instrumente** Lichtbrechung: • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge	E4: Untersuchung und Experiment • Bildentstehung bei Sammellinsen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Parametervariation bei Linsensystemen	*… zur Schwerpunktsetzung* Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware) *… zur Vernetzung* Linsen, Lochblende → Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4) *… zu Synergien* Auge ← Biologie (IF 7)
8.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht *Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?* ca. 4 Ustd.	**IF 5: Optische Instrumente** Lichtbrechung: • Bildentstehung bei optischen Instrumenten • Lichtleiter	UF2: Auswahl und Anwendung • Brechung • Bildentstehung UF4: Übertragung und Vernetzung • Einfache optische Systeme • Endoskop und Glasfaserkabel	*… zur Schwerpunktsetzung* Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten *… zur Vernetzung* Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
		K3: Präsentation • arbeitsteilige Präsentationen	*… zu Synergien* Mikroskopie von Zellen →← Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)
8.5 Licht und Schatten im Sonnensystem *Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?* ca. 5 Ustd.	**IF 6: Sterne und Weltall** Sonnensystem: • Mondphasen • Mond- und Sonnenfinsternisse • Jahreszeiten	E1: Problem und Fragestellung • naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen E2: Beobachtung und Wahrnehmung • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen E6: Modell und Realität • Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären	*… zur Schwerpunktsetzung* Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht *… zur Vernetzung* → Schatten (IF 4) *… zu Synergien* Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)

8.6 Objekte am Himmel *Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?* ca. 10 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)	*… zur Vernetzung* ← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)
8.7 Blitze und Gewitter *Warum schlägt der Blitz ein?* ca. 8 Ustd.	**IF 9: Elektrizität** Elektrostatik: • elektrische Ladungen • elektrische Felder • Spannung elektrische Stromkreise: • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Ladungstransport und elektrischer Strom	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Korrekter 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	*… zur Schwerpunktsetzung* Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells *… zur Vernetzung* ← Elektrische Stromkreise (IF 2) *… zu Synergien* Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)

		• Elektronen-Atomrumpf-Modell • Feldlinienmodell • Schaltpläne	
8.8 Sicherer Umgang mit Elektrizität *Wann ist Strom gefährlich?* ca. 14 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	*… zur Schwerpunktsetzung* Analogiemodelle (z.B. Wassermodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen *… zur Vernetzung* ← Stromwirkungen (IF 2) *… zu Synergien* Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funktionen erste Stufe)

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
9.1 100 m in 10 Sekunden *Wie schnell bin ich?* ca. 6 Ustd.	**IF7: Bewegung, Kraft und Energie** Bewegungen: • Geschwindigkeit • Beschleunigung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Bewegungen analysieren E4: Untersuchung und Experiment • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Erstellen von Diagrammen • Kurvenverläufe interpretieren	*… zur Schwerpunktsetzung:* Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen *… zur Vernetzung:* Vektorielle Größen ← Kraft (IF 7) *… zu Synergien* Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge → Mathematik (IF Funktionen)
9.2 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege *Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?* ca. 12 Ustd.	**IF 7: Bewegung, Kraft und Energie** Kraft: • Bewegungsänderung • Verformung • Wechselwirkungsprinzip • Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition • Reibung Goldene Regel der Mechanik:	UF3: Ordnung und Systematisierung • Kraft und Gegenkraft • Goldene Regel E4: Untersuchung und Experiment • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen	*… zur Schwerpunktsetzung* Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte *… zur Vernetzung* Vektorielle Größen, Kraft ← Geschwindigkeit (IF 7) *… zu Synergien* Bewegungsapparat, Skelett,

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
	• einfache Maschinen	verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen) B1: Fakten- und Situationsanalyse • Einsatzmöglichkeiten von Maschinen • Barrierefreiheit	Muskeln ← Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen ← Mathematik (IF Funktionen)
9.3 Energie treibt alles an *Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?* ca. 8 Ustd.	**IF 7: Bewegung, Kraft und Energie** Energieformen: • Lageenergie • Bewegungsenergie • Spannenergie Energieumwandlungen: • Energieerhaltung • Leistung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Energieumwandlungsketten UF3: Ordnung und Systematisierung • Energieerhaltung	*… zur Schwerpunktsetzung* Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung *… zur Vernetzung* Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2) *… zu Synergien*

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
			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)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
10.1 Druck und Auftrieb *Was ist Druck?* ca. 10 Ustd.	• **IF 8: Druck und Auftrieb** Druck in Flüssigkeiten und Gasen: • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck • Luftdruck (Atmosphäre) • Dichte • Auftrieb • Archimedisches Prinzip Druckmessung: • Druck und Kraftwirkungen	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Druck und Kraftwirkungen UF2 Auswahl und Anwendung • Auftriebskraft E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Schweredruck und Luftdruck bestimmen E6: Modell und Realität • Druck und Dichte im Teilchenmodell • Auftrieb im mathematischen Modell	*… zur Schwerpunktsetzung* Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse *… zur Vernetzung* Druck → Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb ← Kräfte (IF 7) *… zu Synergien* Dichte ← Chemie (IF 1)

10.2 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung *Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?* ca. 15 Ustd.	**IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie** Atomaufbau und ionisierende Strahlung: • Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, • radioaktiver Zerfall, • Halbwertszeit, • Röntgenstrahlung	UF4: Übertragung und Vernetzung • Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen E1: Problem und Fragestellung • Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft E7: Naturwissenschaftliches	*… zur Schwerpunktsetzung* Quellenkritische Recherche, Präsentation *… zur Vernetzung* Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) ← Biologie (SII, Mutationen, 14C)

	Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: • Nachweismethoden, • Absorption, • biologische Wirkungen, • medizinische Anwendung, • Schutzmaßnahmen	Denken und Arbeiten • Nachweisen und Modellieren K2: Informationsverarbeitung • Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten	
10.3 Energie aus Atomkernen *Ist die Kernenergie beherrschbar?* 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 B3: Abwägung und Entscheidung • Meinungsbildung	*… zur Schwerpunktsetzung* Meinungsbildung, Quellen-beurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit *… zur Vernetzung* → Zerfallsgleichung aus 10.1. ← Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)
10.4 Versorgung mit elektrischer Energie *Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?* ca. 14 Ustd.	**IF 11: Energieversorgung** Induktion und Elektromagnetismus: • Elektromotor • Generator • Wechselspannung • Transformator Bereitstellung und Nutzung von	E4: Untersuchung und Experiment • Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen • Variablenkontrolle B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen	*… zur Schwerpunktsetzung* Verantwortlicher Umgang mit Energie *… zur Vernetzung* → Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)

	Energie: • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad	• Kaufentscheidungen treffen	
10.5 Energieversorgung der Zukunft *Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?* ca. 5 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 B4: Stellungnahme und Reflexion • Stellung beziehen	*… zur Schwerpunktsetzung* Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke *… zur Vernetzung* ← Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10) *… zu Synergien* Energie aus chemischen Reaktionen → Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen 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 fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen:

Lehr- und Lernprozesse

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

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

Experimente und eigenständige Untersuchungen

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

Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

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

- unterrichtsbegleitende Testaufgaben zur Diagnose individueller Kompetenzentwicklung in allen Kompetenzbereichen
- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler (auch durch Helfersysteme oder Unterrichtsformen wie „Lernen durch Lehren“)

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

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

Grundsätzliche Absprachen:

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

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

Überprüfung und Beurteilung der Leistungen

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

Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit 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

Leistungsbewertung im Distanzlernen in Physik

(basiert auf https://broschüren.nrw/distanzunterricht/home/#!/leistungsueberpruefung-und-leistungsbewertung des Ministeriums Schule und Bildung NRW)

Hier eine **Übersicht über mögliche Formen der Leistungsüberprüfung für den Distanzunterricht**:

	analog	digital
mündlich	Präsentation von Arbeitsergebnissen: • E-Mail • Text • (Telefonate)	Präsentation von Arbeitsergebnissen: • über Audiofiles/ Podcasts • Erklärvideos • über Videosequenzen • im Rahmen von Videokonferenzen (IServ) Kommunikationsprüfung • im Rahmen von Videokonferenzen („IServ“)
schriftlich	• Projektarbeiten • Lerntagebücher • Portfolios • Bilder • Plakate • Arbeitsblätter und Hefte	• Projektarbeiten • Lerntagebücher • Portfolios • Kollaborative Schreibaufträge • Erstellen von digitalen Schaubildern • Blogeinträge • Bilder • (multimediale) E-Books

(Quelle: http://broschüren.nrw/distanzunterricht/home/#!/leistungsueberpruefung-und-leistungsbewertung)

Mögliche sonstige Leistungen im Fach Physik:

- Teilnahme an Videokonferenzen, verpflichtend
- Regelmäßige, pünktliche und qualitativ gute Abgabe der bearbeiteten Aufgaben
- Erstellung eines Portfolios der bearbeiteten Aufgaben mit abschließender Abgabe und Benotung
- Präsentation von Arbeitsergebnissen in der Videokonferenz (mündlich oder am Whiteboard)
- Erstellung von Erklärvideos

Die Bewertung der „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ müssen ebenfalls angepasst werden und auf Passung mit dem Distanzlernen überprüft werden. Nicht alle Formen der Leistungsüberprüfung können genauso im Distanzunterricht ihre Anwendung finden.

Da die Entstehung eines Lernprodukts nicht immer auf Eigenständigkeit überprüft werden kann, sollte der Entstehungsprozess bzw. der Lernweg mit der Schülerin/ dem Schüler thematisiert werden. Der Grundsatz der Chancengleichheit muss gewahrt werden, indem auch die

erforderlichen Rahmenbedingungen (z.B. ruhiger häuslicher Arbeitsplatz) in den Blick genommen werden.

Für das Distanzlernen wird ein pädagogischer und organisatorischer Plan vorausgesetzt, wobei der Distanzunterricht von den beteiligten Lehrkräften pädagogisch-didaktisch begleitet wird. Es gelten dabei die Unterrichtsvorgaben des Ministeriums und die schuleigenen Curricula und Vorgaben auf Grundlage des §29 des Schulgesetzes NRW. Die Schülerinnen und Schüler sind verpflichtet, am Distanzlernen teilzunehmen.

2.4 Lehr- und Lernmittel

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

- Klasse 6: Dorn-Bader 1
- Klasse 8: Dorn-Bader 2
- Klasse 9: Dorn-Bader 2/3
- Klasse 10: Dorn-Bader 3

Lehrwerke, die im Klassensatz für den temporären Einsatz im Unterricht zur Verfügung stehen:

- Klasse 6: -
- Klasse 8: -
- Klasse 9: -
- Klasse 10: -

Fachzeitschriften:

- Radioaktivität und Strahlenschutz
- Kernenergie Basiswissen

Fachliteratur und didaktische Literatur: siehe Inventarliste der Fachbibliothek

Weitere Quellen, Hinweise und Hilfen zum Unterricht

Weitere Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

Nr.	URL / Quellenangabe (Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020)	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	https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-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

Die Fachkonferenz hat sich zu Beginn des Schuljahres darüber hinaus auf die nachstehenden Hinweise geeinigt, die bei der Umsetzung des schulinternen Lehrplans ergänzend zur Umsetzung der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW eingesetzt werden können. Bei den Materialien handelt es sich nicht um fachspezifische Hinweise, sondern es werden zur Orientierung allgemeine Informationen zu grundlegenden Kompetenzerwartungen des Medienkompetenzrahmens NRW gegeben, die parallel oder vorbereitend zu den unterrichtsspezifischen Vorhaben eingebunden werden können:

-

- **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

Umgang mit Quellenanalysen:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Erklärvideos:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklaervideos-im-unterricht/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Tonaufnahmen:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Kooperatives Schreiben: https://zumpad.zum.de/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

- **Rechtliche Grundlagen**

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Creative Commons Lizenzen:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:
https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Unterstützende Materialien sind darüber hinaus z. B. bei den konkretisierten Unterrichtsvorhaben angegeben. Diese findet man unter:

http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idcat=4946

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 Fächer aufgegriffen und weitergeführt werden.

Eine regelmäßig 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.

Am Tag der offenen Tür präsentieren sich die Fächer Physik, Biologie und Chemie mit einem gemeinsamen Programm. In einer Rallye durch alle drei Naturwissenschaften können die Grundschüler und -schülerinnen einfache Experimente durchführen und so einen Einblick in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen gewinnen.

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

Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern

Netzwerk im Rahmen der Initiative Netzwerk Zukunftsschulen

Forscher-AG

Die Schule bietet ab der Klassenstufe 5 eine MINT-Arbeitsgemeinschaft an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart, wobei die einzelnen naturwissenschaftlichen Fachschaften sich die Betreuung der MINT-AG jahrgangsweise untereinander aufteilen.

Die Forscher-AG bietet auch den Rahmen für die Teilnahme unserer Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben. Im Bereich Physik lag der Schwerpunkt der Teilnahme bisher beim Wettbewerb *Jugend forscht*, bei dem besonders interessierte Schülerinnen und Schüler unter der fachlichen Betreuung bestimmter Lehrkräfte an eigenen Projekten arbeiten.

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 (https://www.sefu-online.de/index.php (Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020)).

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s.u.) finden sich die Jahrgangsstufenteams zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

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

Kompetenzrahmen Medienpass

1 Bedienen und Anwenden	2 Informieren und Recherchieren	3 Kommunizieren und Kooperieren
1.1 Medienausstattung	**2.1 Informationsrecherche**	**3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse**
S. 15, Exkurs Messung der Temperatur mit einer Wärmebildkamera (Wärmebildkamera, Smartphone mit entsprechendem Zusatzgerät); S. 101, Versuch V1 (Smartphone-Kamera): S. 108, Infrarotes Licht (Smartphone und/oder Tablet); S. 113, Versuch V4 (Smartphone und App Phyphox); S.117, Exkurs Töne und Klänge (Smartphone und App Phyphox); S. 121, Aufgabe 1 (Smartphone und App Phyphox)	S. 11, Aufgaben 2, 4; S. 15, Aufgabe 3; S. 31, Aufgabe 2; S. 33, Aufgaben 2 – 6; S. 49, Aufgabe 4; S. 57, Aufgaben 3, 4; S. 59, Aufgabe 2; S. 61, Aufgaben 2, 5; S. 71, Aufgaben 3, 4; S. 75, Aufgabe 1; S. 113, Aufgaben 2, 3; S. 115, Aufgabe 1 – 3; S. 119, Aufgabe 2; S. 123, Aufgaben 4, 5	S. 11, Aufgabe 4; S. 33, Aufgabe 7; S. 55, Aufgabe 2; S. 69, Versuch V2; S. 89, Aufgaben 2, 5; S. 93, Aufgabe 5; S. 93, Aufgabe 8; S. 107, Aufgaben 2, 3; S. 111, Aufgabe 2
1.2 Digitale Werkzeuge	**2.2 Informationsauswertung**	**3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln**
S. 101, Versuch V1; S. 108 f., Unsichtbares Licht; S. 113, Versuch V4; S. 113, Aufgabe 4; S. 117, Exkurs Töne und Klänge; S. 121, Aufgabe 1	S. 11, Aufgaben 1, 5; S. 14, Aufgaben 1, 2; S. 15, Aufgabe 2; S. 16, Methode Wertetabellen erstellen; S. 17, Methode Diagramme erstellen; S. 17, Aufgabe 1; S. 21, Aufgabe 3; S. 23, Aufgabe 2, 3; S. 27, Aufgabe 2; S. 35, Aufgabe 1; S. 41, Aufgaben 3, 6; S. 61, Aufgabe 5; S. 65, Aufgabe 1, 2; S. 67, Aufgabe 1; S. 77, Aufgaben 2, 3; S. 89, Aufgabe 4; S. 93, Aufgaben 1 – 3; S. 95, Aufgabe 1; S. 103, Aufgabe 6; S. 119, Aufgabe 1; S. 121, Aufgabe 3; S. 127, Aufgaben 1, 2, 4, 5	
1.3 Datenorganisation	**2.3 Informationsbewertung**	**3.3 Kommunizieren und Kooperieren in der Gesellschaft**
	S. 33, Aufgabe 6; S. 81, Aufgaben 10, 20; S. 93, Aufgabe 8; S. 103, Aufgaben 1, 2; S. 109, Sonnenbrille; S. 115, Aufgabe 2	
1.4 Datenschutz und Informationssicherheit	**2.4 Informationskritik**	**3.4 Cybergewalt und -kriminalität**

4 Produzieren und Präsentieren	5 Analysieren und Reflektieren	6 Problemlösen und Modellieren
4.1 Medienproduktion und -präsentation	**5.1 Medienanalyse**	**6.1 Problemlösen und Modellieren**
S. 49, Aufgaben 4, 7; S. 81, Aufgabe 19		S. 62 f., Mehrere Schalter im Stromkreis; S. 63, Aufgaben 3, 4
4.2 Gestaltungsmittel	**5.2 Meinungsbildung**	**6.2 Algorithmen erkennen**
4.3 Quellendokumentation	**5.3 Identitätsbildung**	**6.3 Modellieren und Programmieren**
4.4 Rechtliche Grundlagen	**5.4 Selbstregulierte Medien-nutzung**	**6.4 Bedeutung von Algorithmen**

Implementation des MKR lt. benutztem Lehrwerk (Dorn-Bader II):

Kompetenzrahmen Medienpass

1 Bedienen und Anwenden	2 Informieren und Recherchieren	3 Kommunizieren und Kooperieren
1.1 Medienausstattung	**2.1 Informationsrecherche**	**3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse**
S. 29, Methode: Bildentstehung an der Sammellinse mit Hilfe von Simulationen (Tablet oder Computer); S. 39, Aufgabe 3 (Smartphone-Kamera): S. 44, Versuch V1 (Smartphone oder Tablet); S. 66, Projekt: Sicherheit im Straßenverkehr (Smartphone, Videoanalysesoftware); S. 132, Versuch V1 (Smartphone oder Tablet); S. 184, Aufgabe 4 (Tablet oder Computer, Simulationssoftware)	S. 15, Aufgabe 2; S. 29, Methode: Bildenststehung an der Sammellinse mit Hilfe von Simulationen; S. 45, Aufgabe 3; S. 53, Aufgabe 2; S. 59, Aufgabe 3; S. 67, Projekt: Sicherheit im Straßenverkehr; S. 75, Aufgabe 4; S. 77, Aufgabe 3; S. 93, Aufgabe 9; S. 107, Aufgabe 3; S. 129, Aufgabe 4c; S. 143, Aufgabe 1; S. 153, Versuch V1; S. 159, Aufgabe 6; S. 168, Aufgabe 10; S. 173, Aufgabe 2; S. 176, Aufgabe 2	S. 19, Aufgabe 4; S. 45, Aufgabe 2; S. 95, Aufgabe 1; S. 105, Aufgabe 2; S. 107, Aufgabe 1; S. 139, Aufgabe 5
1.2 Digitale Werkzeuge	**2.2 Informationsauswertung**	**3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln**
S. 27: Konstruktionsstrahlen; S. 29, Methode: Bildentstehung an der Sammellinse mit Hilfe von Simulationen (Tablet und/oder Computer); S. 35, Aufgabe 1; S. 39, Aufgabe 3 (Smartphone-Kamera): S. 44, Versuch V1 (Smartphone oder Tablet); S. 48, Aufgabe 5; S. 66, Projekt: Sicherheit im Straßenverkehr (Smartphone, Videoanalysesoftware); S. 132, Versuch V1 (Smartphone oder Tablet); S. 184, Aufgabe 4 (Tablet oder Computer, Simulationssoftware)	S. 18, Versuch V1 (Brechung messen); S. 19, Aufgabe 6; S. 43, Aufgaben 4, 6; S. 48, Aufgabe 3; S. 49, Aufgaben 7, 10; S. 55, Aufgabe 2; S. 59, Aufgabe 7; S. 60 f. (Methode: Umgang mit *t-s*-Diagrammen); S. 61, Aufgaben 1, 3; S. 103, Aufgabe 3; S. 104, Aufgabe 2; S. 116, Aufgaben 1 - 4, 6; S. 143, Aufgabe 5; S. 159, Aufgabe 3; S. 173, Aufgaben 7, 9; S. 185, Aufgabe 13	
1.3 Datenorganisation	**2.3 Informationsbewertung**	**3.3 Kommunizieren und Kooperieren in der Gesellschaft**
S. 60 f. (Methode: Umgang mit *t-s*-Diagrammen)	S. 45, Aufgabe 2; S. 55, Aufgabe 2; S. 59, Aufgabe 7; S. 71, Aufgabe 4; S. 80 f., (Methode: Genauigkeit von Messungen); S. 102: Mit dem Energiesatz Diäten beurteilen; S. 107, Aufgabe 2; S. 116, Aufgabe 6; S. 117, Aufgabe 7	
1.4 Datenschutz und Informationssicherheit	**2.4 Informationskritik**	**3.4 Cybergewalt und -kriminalität**

4 Produzieren und Präsentieren	5 Analysieren und Reflektieren	6 Problemlösen und Modellieren
4.1 Medienproduktion und -präsentation	**5.1 Medienanalyse**	**6.1 Problemlösen und Modellieren**
S. 93, Aufgaben 4, 9 S. 105, Aufgabe 2; S. 153, Versuch V1; S. 185, Aufgabe 16; S. 168, Aufgabe 10	S. 75, Aufgabe 4; S. 176, Aufgabe 2;	S. 44: Farben sehen; S. 45: Gedruckte Farben; S. 59, Aufgaben 5, 7; S. 63, Aufgaben 3, 4
4.2 Gestaltungsmittel	**5.2 Meinungsbildung**	**6.2 Algorithmen erkennen**
		S. 60 f. (Methode: Umgang mit *t*-*s*-Diagrammen)
4.3 Quellendokumentation	**5.3 Identitätsbildung**	**6.3 Modellieren und Programmieren**
		S. 55, Aufgabe 2; S. 59, Aufgabe 7; S. 61, Aufgabe 3; S. 177, Methode: An Messwerten Zusammenhänge erkennen
4.4 Rechtliche Grundlagen	**5.4 Selbstregulierte Mediennutzung**	**6.4 Bedeutung von Algorithmen**