

Physik

Inhalt

- 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**2
- 2 Entscheidungen zum Unterricht**3
 - 2.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben4
 - 2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit20
 - 2.2.1 Lehr- und Lernprozesse20
 - 2.2.2 Experimente und eigenständige Untersuchungen21
 - 2.2.3 Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität21
 - 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung22
 - 2.4 Beschreibung der Notenstufen für die sonstigen Mitarbeit25
 - 2.5 Lehr- und Lernmittel25
- 3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen**Fehler! Textmarke nicht definiert.
 - 3.1 Zusammenarbeit mit anderen Fächern27
 - 3.2 Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern28
 - 3.3 Arbeitsgemeinschaft zur Teilnahme an physikalischen Wettbewerben28
- 4 Qualitätssicherung und Evaluation**29
 - 4.1 Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:29
 - 4.2 Überarbeitungs- und Planungsprozess:29
 - 4.3 Checkliste zur Evaluation29

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild und dem Schulprogramm der Schule

Das Fach Physik hat sich wie alle Fächer gemäß dem Leitbild unserer Schule das Ziel gesetzt, die Schülerinnen und Schülern zu selbstständige und reflektiert denkende Menschen zu erziehen. Die breite fundierte naturwissenschaftliche Bildung soll durch systematische Arbeit erreicht werden. Dies kann der Physikunterricht sowohl im Bereich der experimentellen Arbeit, als auch in der theoretischen Arbeit leisten.

Das Quirinus-Gymnasium nimmt an der Kampagne „Schule der Zukunft“ teil.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Quirinus-Gymnasium hat seit dem Jahr 2013 zwei renovierte Physikräume mit modernen Gruppentischen, die zum Experimentieren mit einer Energie- und Wasserversorgung ausgestattet sind.

Die Physiksammlung enthält sowohl im Demonstrationsbereich als auch im Bereich der Schülerexperimente die notwendigen Materialien zur Durchführung eines modernen experimentell orientierten Physikunterrichts, wie beispielsweise eine digitale Messwerterfassung.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Das Fach Physik wird mit folgender Stundenverteilung in den einzelnen Jahrgangstufen unterrichtet:

Halbjahr	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2
Physik	--	--	2	2	2	--	2	2	2		2	

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Die Schule arbeitet intensiv mit unterschiedlichen externen Partnern zusammen. Dies ist insbesondere im Fach Physik das Zdl des Rhein-Kreises Neuss, welches zahlreiche Seminare für naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler anbietet. Dieses

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

Angebot wird sowohl von ganzen Kursen und Klassen angenommen, als auch von einzelnen Jungforschern.

Darüber hinaus nehmen Schülerinnen und Schüler unserer Schule regelmäßig an physikalischen Wettbewerben teil wie beispielsweise Jugend-forscht bzw. Schüler-experimentieren oder freestyle-physics.

2 Entscheidungen zum Unterricht

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

2.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.1 Wir messen Temperaturen</p> <p><i>Was sich mit der Temperatur alles ändert?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wärme, Temperatur und Temperaturmessung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wärmeausdehnung Aggregatzustände und ihre Veränderung 	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung von Phänomenen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> Messen physikalischer Größen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelle zur Erklärung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> Protokolle nach vorgegebenem Schema Anlegen und Auswerten von Tabellen und Diagrammen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Einführung Modellbegriff</p> <p>Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren bzw. Protokollieren / Sicherheitsbelehrung (MKR 1.3)</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>
<p>6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen</p> <p><i>Was bewegt unsere Welt?</i></p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Energieformen, -umwandlung und -entwertung <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wärme, Temperatur 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> Erläuterung von Phänomenen Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen <p>UF3: Physikalische Sachverhalte ordnen</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme als Energieform</p> <p>Argumentation mit dem Teilchenmodell</p> <p>Selbstständiges Experimentieren</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
ca. 8 Ustd.	<p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> physikalische Erklärungen in Alltagssituationen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> Unterscheidung Beschreibung – Deutung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> Tabellen und Diagramme nach Vorgabe 	<p>... zur Vernetzung</p> <p>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7)</p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p>... zu Synergien</p> <p>Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1)</p> <p>Teilchenmodell → Chemie (IF 1)</p>
<p>6.3 Elektrische Geräte im Alltag</p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spannungsquellen Leiter und Nichtleiter verzweigte Stromkreise <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wärmewirkung 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> Experimente planen und durchführen <p>K1: Dokumentation</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p>... zu Synergien</p> <p>→ Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung</p> <p>(MKR 6.2)</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> Ggf. magnetische Wirkung Gefahren durch Elektrizität 	<ul style="list-style-type: none"> Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> Aussagen begründen 	
6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich <i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i> <i>Strom und Magnetismus.</i> ca. 6 Ustd.	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus Magnetische Kräfte und Felder: <ul style="list-style-type: none"> Magnetische Stoffe Magnetpole Anziehende und abstoßende Kräfte magnetische Felder Feldlinienmodell Magnetfeld der Erde Magnetisierung Modell der Elementarmagnete Strom und Magnetismus <ul style="list-style-type: none"> Elektromagnete 	E3: Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> Vermutungen äußern E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> Systematisches Erkunden E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> Modelle zur Veranschaulichung K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> Felder skizzieren 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff <i>... zur Vernetzung</i> → elektrisches Feld (IF 9) → Elektromotor und Generator (IF 11) <i>... zu Synergien</i> Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen
6.5 Sehen und gesehen werden	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht:	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Reflexion nur als Phänomen

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption <p>Gefahren durch Strahlung</p>	<p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl <p>K1: Dokumentation</p> <p>Erstellung präziser Zeichnungen</p> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <p>Gefahren durch Strahlung</p> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <p>Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen</p>	<p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ Schall (IF 3)</p> <p>Lichtstrahlmodell → (IF 5)</p>
<p>6.6 Licht und Schatten, Schatten im Weltall</p> <p>ca. 3 Ustd.</p>	<p>IF 4: Licht</p> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schattenbildung • Mondphasen, Finsternisse 	<p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern 	<p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Erdkunde: Jahreszeiten, Planetenbewegung</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.7 Schall und Lärm</p> <p>Schallentstehung und –ausbreitung</p> <p>Lärmschutz</p> <p>Schall in der Natur und Technik</p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sender-Empfängermodell • Lärm und Lärmschutz • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion • Tonhöhe und Lautstärke 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache • Kenntnisse übertragen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben • Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsmodell zur Veranschaulichung 	<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p> <p>← Lichtausbreitung (IF4)</p> <p>... zu <i>Synergien</i></p> <p>Musik: Töne und Klänge</p> <p>Biologie: Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>7.1. Licht an Grenzflächen: Reflexion und Brechung</p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p><i>Wie und warum ändert sich die Richtung des Lichts an der Grenze zweier Medien?</i></p> <p><i>Wie funktioniert ein Lichtleiter?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reflexionsgesetz Bildentstehung am Planspiegel <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Brechung an Grenzflächen Brechungsgesetz Totalreflexion Lichtleiter 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Endoskop und Glasfaserkabel <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> Parameter bei Reflexion und Brechung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> Idealisierung (Lichtstrahlmodell) <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> Erstellung präziser Zeichnungen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Sicherheitsaspekte, Alltagsphänomene</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4)</p> <p>Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)</p>
<p>7.2. Die Welt der Farben</p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p><i>Wie entsteht ein Regenbogen?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Brechung an Grenzflächen <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spektralzerlegung Absorption Farbmischung 	<p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> Parameter bei Reflexion und Brechung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> digitale Farbmodelle 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <p>Spektralzerlegung, Farbenkreis, Farbsehen</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <p>← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4)</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
			Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11) ... zu Synergien: Farbsehen → Biologie (IF 7)
7.3. Von der Lochkamera zur Linse kamera Wie entstehen Bilder? Sammel- und Zerstreuungslinsen - was ist der Unterschied? ca. 8 Ustd.	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht: <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung bei Sammellinsen 	UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • Bilder der Lochkamera verändern E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei Lochkamera und Sammellinsen K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen 	... zur Schwerpunktsetzung Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware) (MKR 1.2)
7.4. Das Auge – ein optisches System <i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i> ca. 4 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge 	E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung im Auge E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Parametervariation bei Linsensystemen 	... zur Schwerpunktsetzung Aufbau des Auges (Modell), Handexperimente zu Leistungen des Auges, Fehlsichtigkeiten ... zu Synergien Auge → Biologie (IF 7)

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>7.5. Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</p> <p>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei optischen Instrumenten 	<p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache optische Systeme <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeitsteilige Präsentationen 	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten (MKR 4.1-4.3; 5.1)</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)</p> <p>... zu Synergien</p> <p>Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)</p>
<p>7.6. Unser Sonnensystem</p> <p>Aufbau des Sonnensystems</p> <p>Himmelskörper</p> <p>Wie lassen sich Himmelskörper erforschen?</p> <p>ca. 3 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeten <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Himmelsobjekten <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • gesellschaftliche Auswirkungen <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen <p>Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)</p>	<p>... zur Vernetzung</p> <p>← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>8.1. Beschreibung von Bewegungen</p> <p><i>Wie schnell bin ich?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>IF7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Bewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Beschleunigung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen analysieren <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Diagrammen • Kurvenverläufe interpretieren 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen mit Hilfe einer Tabellenkalkulation (MKR 1.2, 1.3, 6.2) Umgang mit Formeln, physikalischen Größen und Einheiten</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> Vektorielle Größen → Kraft (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF Funktionen)</p>
<p>8.2 Kräfte und ihre Wirkungen</p> <p><i>Was können Kräfte bewirken?</i></p> <p><i>Wie kann man Kräfte anhand ihrer Wirkungen messen?</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trägheitsgesetz • Bewegungsänderung • Verformung • Wechselwirkungsprinzip • Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition und -zerlegung • Reibung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraft und Gegenkraft <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung/Schlussfolgerung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Vektorielle Größen, Kraft ← Geschwindigkeit (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Lineare und proportionale Funktionen ← Mathematik (IF Funktionen)</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Proportionalitäten) 	
8.3 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege <i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i> ca. 16 Ustd.	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie einfache Maschinen (Hebel, Seilmaschinen, schiefe Ebene) Goldene Regel der Mechanik Physikalische Arbeit	B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> Einsatzmöglichkeiten und Nutzen von (einfachen) Maschinen im Alltag Barrierefreiheit 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendungen von einfachen Maschinen in der Lebenswelt der Schüler <i>... zur Vernetzung</i> Arbeit als Prozessgröße → Energie als Zustandsgröße (IF7) <i>... zu Synergien</i> Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln ← Biologie (IF 2)
8.4 Energie treibt alles an <i>Was ist Energie?</i> ca. 12 Ustd.	IF 7: Bewegung, Kraft und Energie Energieformen: <ul style="list-style-type: none"> Lageenergie Bewegungsenergie Spannenergie Energieumwandlungen: <ul style="list-style-type: none"> Energieerhaltung und -entwertung Leistung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> Energieumwandlungsketten UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> Energieerhaltung 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieerhaltung/ -bilanzierung (insbesondere mit Lage- und Bewegungsenergie), Energieentwertung durch Reibung Umgang mit Formeln, physikalischen Größen und Einheiten <i>... zur Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7)

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
			Energieumwandlungen, Energieerhaltung \leftarrow Energieentwertung (IF 1, IF 2) ... zu Synergien Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung \rightarrow Biologie (IF 2, 4, 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung \rightarrow Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)
<p>8.5 Druck und Auftrieb</p> <p><i>Was ist Druck?</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p>IF 8: Druck und Auftrieb</p> <p>Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck • Luftdruck (Atmosphäre) • Dichte • Auftrieb • Archimedisches Prinzip <p>Druckmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftriebskraft <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweredruck und Luftdruck bestimmen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Dichte im Teilchenmodell • Auftrieb im math. Modell 	<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Umgang mit Formeln, physikalischen Größen und Einheiten als Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse (MKR 6.2)</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i></p> <p>Druck \leftarrow Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb \leftarrow Kräfte (IF 7)</p> <p>... zu <i>Synergien</i></p> <p>Dichte \leftarrow Chemie (IF 1)</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>9.1 Blitze und Gewitter</p> <p><i>Warum schlägt der Blitz ein?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 9: Elektrizität</p> <p>Elektrostatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Ladungen • elektrische Felder <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Ladungstransport und elektrischer Strom, Stromstärke • Spannung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlussfolgerungen aus Beobachtungen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Feldlinienmodell 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells zur Erklärung elektrostatischer Phänomene</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Elektrische Stromkreise (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)</p>
<p>9.2 Sicherer Umgang mit Elektrizität</p> <p><i>Wann ist Strom gefährlich?</i></p> <p>ca. 24 Ustd.</p>	<p>IF 9: Elektrizität</p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrischer Widerstand • Ohmsches Gesetz • Widerstandsgesetz • Reihen- und Parallelschaltung • Sicherungsvorrichtungen <p>elektrische Energie und Leistung</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung auf Alltagssituationen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Ampere- und Voltmeter • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Analogiemodelle und ihre Grenzen (z.B. Wassermmodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze, Umgang mit Formeln, physikalischen Größen und Einheiten (MKR 6.2)</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Stromwirkungen (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Analogiemodelle und ihre Grenzen • Schaltpläne B3: Abwägung und Entscheidung Sicherheit im Umgang mit Elektrizität	Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (lineare Funktionen)

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>10.1 Nutzung, Wandlung und Transport von elektrischer Energie</p> <p><i>Welche Bedeutung hat die elektrische Energie für unsere Gesellschaft?</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p>IF 11: Energieversorgung</p> <p>Induktion und Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lorentzkraft • Elektromotor • Generator • Wechselspannung • Transformator <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad 	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaufentscheidungen treffen 	<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Anwendungen des Elektromagnetismus</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i> ← Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)</p>
<p>10.2 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung</p> <p><i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, • radioaktiver Zerfall, • Halbwertszeit, Zerfallsgesetz 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweisen und Modellieren <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten 	<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Quellenkritische Recherche, Präsentation</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i> Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion → Biologie (SII, Mutationen, C-14-Methode)</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: <ul style="list-style-type: none"> • Nachweismethoden, • Absorption, • biologische Wirkungen, • medizinische Anwendung, • Schutzmaßnahmen • Dosimetrie 		
10.3 Energie aus Atomkernen <i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i> ca. 10 Ustd.	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Kernenergie: <ul style="list-style-type: none"> • Kernspaltung, • Kernfusion, • Kernkraftwerke (Funktionsweise, Störfälle) • Endlagerung • Nukleare Waffen 	E1: Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Seriosität von Quellen K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung relevanter Informationen B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> • Meinungsbildung 	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit ... zur <i>Vernetzung</i> ← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)
10.4 Energieversorgung der Zukunft	IF 11: Energieversorgung	UF4: Übertragung und Vernetzung	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerke • Regenerative Energieanlagen • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad • Nachhaltigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quellenanalyse <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von Daten nach Relevanz <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellung beziehen 	<p>Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaftspolitik (IF 3, 10)</p>
<p>10.5 Sternentwicklung</p> <p><i>Wie sieht der Lebenszyklus eines Sterns aus?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte • Sternentwicklung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Himmelsobjekten <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historische Betrachtung von Weltbildern • Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte) 	<p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p>

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

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** und den herausfordernden und **kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen** besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

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

2.2.1 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.

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

- 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

2.2.2 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

2.2.3 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

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

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 (vgl. § 48 SchulG, § 6 APO-S I sowie die Angaben in Kapitel 3 *Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* des Kernlehrplans)

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.

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

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

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

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

Die Leistungsbewertung besteht im Wesentlichen aus den schriftlichen Lernerfolgsüberprüfungen sowie der sonstigen mündlichen Mitarbeit. Dabei setzt sich die Note prozentual wie folgt zusammen:

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

2.4 Beschreibung der Notenstufen für die sonstigen Mitarbeit

SEHR GUT

- *vertiefte* und *umfangreiche* Fachkenntnisse, *souveräner* Umgang mit dem Fachwissen und den Fachmethoden, *sehr gutes* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *besondere* Verarbeitungstiefe
- *besonders klare* und *verständliche* Darstellung, *sicheres* und *bewegliches* Gesprächsverhalten, *hohes* Problembewusstsein und *differenzierte* Argumentation, *ausgeprägte* Diskursivität (Eingehen auf Fragen, Einwände, Hilfen), *sichere* Verwendung der Fachsprache
- *besonders sachbezogene* und *kritikoffene* Stellungnahme, *stimmiges* Urteil, *tiefgehende* Reflexion der physikalischen Perspektive, *begründete* Herstellung von Bezügen

GUT

- *gründliche* und *breite* Fachkenntnisse, *sinnvoller* Umgang mit dem Fachwissen und den Fachmethoden, *gutes* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *gute* Verarbeitungstiefe
- *klare* und *verständliche* Darstellung, *sicheres* und *bewegliches* Gesprächsverhalten, *umsichtiges* Problembewusstsein und *einsichtige* Argumentation, *deutliche* Diskursivität, Verwendung der Fachsprache
- *sachbezogene* und *kritikoffene* Stellungnahme, *einleuchtendes* Urteil, *deutliche* Reflexion der physikalischen Perspektive, Herstellung von Bezügen

BEFRIEDIGEND

- *solide* Fachkenntnisse, *erkennbarer* Umgang mit dem Fachwissen und den Fachmethoden, *erkennbares* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *geringe* Verarbeitungstiefe
- *im Ganzen verständliche* Darstellung, *angemessenes* Gesprächsverhalten, *elementares* Problembewusstsein und *nachvollziehbare* Argumentation, *erkennbare* Diskursivität, Verwendung der Fachsprache
- *sachbezogene* Stellungnahme, *knappes* Urteil, *erkennbare* Reflexion der physikalischen Perspektive, *partielle* Herstellung von Bezügen

AUSREICHEND

- *eingeschränkte* Fachkenntnisse, *mühsamer* Umgang mit dem Fachwissen und den Fachmethoden, *oberflächliches* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *geringe* Verarbeitungstiefe
- *Probleme bei der* Darstellung und beim Gesprächsverhalten, Problembewusstsein *in Grundzügen* vorhanden, *vordergründige* Argumentation, *wenig* Diskursivität, *rudimentäre* Verwendung der Fachsprache
- *zögerliche* Stellungnahme, *wenig begründetes* Urteil, *geringe* Reflexion der physikalischen Perspektive, *kaum* Herstellung von Bezügen

MANGELHAFT

- *schwerwiegende Wissenslücken* und *Mängel* im Fachwissen und in den Fachmethoden, *eingeschränktes oder fehlendes* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *sehr geringe* Verarbeitungstiefe
- *gravierende Schwierigkeiten* bei der Verständigung, *erhebliche Mängel* in der Darstellung und beim Gesprächsverhalten, *kaum (oder kein)* Problembewusstsein, *sehr fragwürdige (bzw. indiskutable)* Argumentation, *keine* Diskursivität, *fehlerhafte* Verwendung der Fachsprache
- *zögerliche* Stellungnahme, *kein eigenes* Urteil, *geringe* Reflexion der physikalischen Perspektive, *kaum* Herstellung von Bezügen

2.5 Lehr- und Lernmittel

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

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

- Klasse 6: Dorn / Bader Physik SI - Ausgabe 2019 für das G9 in Nordrhein-Westfalen Schülerband 1 (ISBN 978-3-14-152344-7)
- Klasse 7/8: Dorn / Bader Physik SI - Ausgabe 2019 für das G9 in Nordrhein-Westfalen Schülerband 2 (ISBN 978-3-14-152351-5)
- Klasse 9:
- Klasse 10:

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

- Klasse 7,8,9: Dorn / Bader Physik SI – Ausgabe 2001

Fachliteratur und didaktische Literatur: siehe Inventarliste der Fachbibliothek

Weitere Quellen, Hinweise und Hilfen zum Unterricht

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/fachbereich/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,...

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

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.

3.1 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 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

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

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 durch eine Vielzahl von Demonstrations- und Mitmachexperimenten.

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.).

3.2 Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern

Das Quirinus-Gymnasium arbeitet eng mit dem Zdl des Rhein-Kreises Neuss zusammen und entsendet sowohl ganze Klassen und Kurse, als auch einzelne interessierte Schülerinnen und Schüler, zu den vielen naturwissenschaftlichen Seminaren.

Ferner kooperieren wir mit den benachbarten Universitäten (RWTH Aachen, *Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Hochschule Niederrhein (Krefeld)*)

3.3 Arbeitsgemeinschaft zur Teilnahme an physikalischen Wettbewerben

Die Schule bietet ab der Klassenstufe 5 eine Arbeitsgemeinschaft an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Die Inhalte sind teilweise fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart.

Diese Arbeitsgemeinschaft bietet hauptsächlich 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 bzw. Schüler-experimentieren*, bei denen besonders interessierte Schülerinnen und Schüler unter der fachlichen Betreuung bestimmter Lehrkräfte an eigenen Projekten arbeiten.

Ferner nehmen Schülerinnen und Schüler des Quirinus-Gymnasiums regelmäßig am Wettbewerb *freestyle-physics* der Universität Duisburg teil, bei dem konstruktive Aufgaben bearbeitet werden müssen.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

4.1 Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

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

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und 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).]

4.2 Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den regelmäßigen Dienstbesprechungen der Fachgruppe werden die Erfahrungen des Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Insbesondere verständigt sich die Fachschaft Physik 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.]

4.3 Checkliste zur Evaluation

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

Prozess: Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.]

<i>Handlungsfelder</i>		<i>Handlungsbedarf</i>	<i>Verantwortlich</i>	<i>Zu erledigen bis</i>
<i>Ressourcen</i>				
<i>räumlich</i>	<i>Unterrichts-räume</i>			
	<i>Bibliothek</i>			
	<i>Computerraum</i>			
	<i>Raum für Fachteamarbeit</i>			
	...			
<i>materiell/ sachlich</i>	<i>Lehrwerke</i>			
	<i>Fachzeitschriften</i>			
	<i>Geräte/ Medien</i>			
	...			
<i>Kooperation bei</i>				
<i>Leistungsbewertung/</i>				
<i>Fortbildung</i>				
<i>Fachspezifischer Bedarf</i>				

Schulinterner Lehrplan Physik (G9) am Quirinus-Gymnasium

<i>Fachübergreifender Bedarf</i>			