

**Schulinternen Lehrplan des Friedrich-Spee-
Gymnasiums in Geldern für die Sekundar-
stufe I**

Physik

(Fassung vom 22.03.2024)



Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht.....	5
2.1	Unterrichtsvorhaben	5
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	23
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	26
2.4	Lehr- und Lernmittel	28
3	Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....	31
4	Qualitätssicherung und Evaluation.....	32

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs angestrebt. Durch die Nutzung verschiedener Zugänge zu den inhaltlichen Kompetenzen des Faches durch Experimente, Textarbeit, Videos und anderen Ansätzen soll auf die individuellen Voraussetzungen unserer Schülerinnen und Schülern eingegangen werden und allen ein gutes Lernen ermöglicht werden.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Zum aktuellen Zeitpunkt besteht die Fachschaft aus vier Fachlehrkräften und einer Vertretungslehrkraft. Für den Fachunterricht steht ein Schülerübungsraum mit Stromanschlüssen an jedem Platz sowie ein Hörsaal und ein Ausweichraum für alle Naturwissenschaften (ebenfalls mit Stromanschlüssen an jedem Platz) zur Verfügung. Alle dieser Räume sind mit einer Tafel, einem Beamer/Fernseher sowie einem Apple-TV ausgestattet, sodass sich Lehrkräfte und Lernende mithilfe ihrer iPads direkt mit der Projektionsfläche verbinden können. Zudem sind der Schülerübungsraum und der Ausweichraum mit einem PC ausgestattet.

In diesem Jahr steht der Umzug in zwei Ausweichgebäude und der Neubau des Schulgebäudes an. In den Ausweichgebäuden wird die digitale Ausstattung identisch eingerichtet und es wird pro Gebäude einen Physikraum und einen Ausweichraum geben. In dem Neubau wird es ebenfalls zwei voll ausgestattete Physikräume und einen naturwissenschaftlichen Ausweichraum geben.

Die Sammlung entspricht den aktuellen Standards und beinhaltet eine große Anzahl an Experimentiermaterial in Klassensätzen sowie alle notwendigen Materialien für die 25 Schlüsselexperimente der Oberstufe und darüber hinaus weiteres Experimentiermaterial (z.B. für Experimente in Facharbeiten). Sie wird regelmäßig überprüft und durch für einen guten Unterricht notwendige Neuanschaffungen ergänzt.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Das Friedrich-Spee-Gymnasium hat mithilfe der Stadt Geldern in den letzten Jahren alle Schülerinnen und Schüler ab der Jahrgangsstufe 7 mit eigenen iPads ausgestattet. Zudem existieren vier iPad-Koffer, die für den Unterricht der Klassen 5 und 6 genutzt werden können. Durch diese 1:1 Ausstattung ist es möglich, den Unterricht durch digitale Hilfsmittel und Arbeitsaufträge abwechslungsreich zu gestalten und die digitalen

Fähigkeiten der Lernenden zu stärken. Dabei werden unter Anderem digitale Simulationen und interaktive Bildschirmexperimente genutzt, damit alle Schülerinnen und Schüler (insbesondere in der Oberstufe) Demonstrationsexperimente selbst durchführen können, um die physikalischen Vorgänge besser nachvollziehen zu können. Zudem können so Videos problemlos in den Unterricht integriert und Präsentationen und Erklärvideos erstellt werden, um die Medienkompetenz der Lernenden zu stärken. Den Schülerinnen und Schülern wird neben den unterrichtlichen Inhalten auch die Möglichkeit gegeben, an Wettbewerben (Freestyle-Physics, Mausefallenrennen, etc.) teilzunehmen und dabei von einer Lehrkraft unterstützt zu werden. Unterstützungsmöglichkeiten unter anderem durch das von der Schule organisierte „Schüler-helfen-Schülern“, bei dem ältere Schülerinnen und Schüler Jüngeren Nachhilfe in den notwendigen Fächern anbieten.

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Aufgrund der Corona-Pandemie sind viele Kooperationen mit außerschulischen Partnern ausgelaufen. Momentan wird daran gearbeitet, diese wieder auf- und auszubauen. Aktuell findet in der Jahrgangsstufe 8 ein jährlicher Ausflug zum Planetarium in Bochum statt, bei dem die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit erhalten, die im Unterricht thematisierten Inhalte zum Sonnensystem und dem Universum zu vertiefen. Zudem findet ein Unterrichtsgang in der Reihe „Optik“ in Klasse 8 zum ortsansässigen Optiker „Sommer“ statt, bei dem die Relevanz der Inhalte in der Praxis gezeigt werden soll. Weiterhin besteht in der Oberstufe die Möglichkeit an einem Schülerstudium/Frühstudium der Universität Duisburg-Essen teilzunehmen.

2 Entscheidungen zum Unterricht

Im Folgenden werden die innerhalb der Fachschaft getroffenen Entscheidungen zum Unterricht bezogen auf verschiedene Unterpunkte dargestellt.

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 \leftarrow , dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung \rightarrow , dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

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

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
6.1 Wir messen Temperaturen <i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i> ca. 10 Ustd.	IF 1: Temperatur und Wärme thermische Energie: <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur und Temperaturmessung Wirkungen von Wärme: <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeausdehnung 	E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Phänomenen E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Messen physikalischer Größen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Protokolle nach vorgegebenem Schema • Anlegen von Tabellen 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren <i>... zur Vernetzung</i> Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10) <i>... zu Synergien</i> Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)
6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen <i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i> ca. 10 Ustd.	IF 1: Temperatur und Wärme thermische Energie: <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur Wärmetransport: <ul style="list-style-type: none"> • Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperaturausgleich; Wärmedämmung 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung von Phänomenen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Erklärungen in Alltagssituationen 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell Selbstständiges Experimentieren <i>... zur Vernetzung</i>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung 	<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>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</p> <p>← Biologie (IF 1)</p> <p>Teilchenmodell → Chemie (IF1)</p>
<p>6.3 Elektrische Geräte im Alltag</p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 14 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 • Elektronen in Leitern <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmewirkung • magnetische Wirkung • Gefahren durch Elektrizität 	<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> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltkizzen erstellen, lesen und umsetzen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen begründen 	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p>... zu Synergien</p> <p>UND-, ODER- Schaltung → Informatik (Differenzierungsreich)</p> <p>Alternativ kann dieses Thema als Einstieg vor 6.1 unterrichtet werden.</p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich <i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i> ca. 6 Ustd.	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus magnetische Kräfte und Felder: <ul style="list-style-type: none">• anziehende und abstoßende Kräfte• Magnetpole• magnetische Felder• Feldlinienmodell• Magnetfeld der Erde Magnetisierung: <ul style="list-style-type: none">• magnetisierbare Stoffe• Modell der Elementarmagnete	E3: Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none">• Vermutungen äußern E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none">• Systematisches Erkunden E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none">• Modelle zur Veranschaulichung K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none">• Felder skizzieren	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff <i>... zur Vernetzung</i> → elektrisches Feld (IF 9) → Elektromotor und Generator (IF 11) <i>... zu Synergien</i> Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen Ein Tausch der Unterrichtsvorhaben 6.4 und 6.3 ist inhaltlich möglich und liegt im Ermessen der Lehrkraft
6.5 Physik und Musik <i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i> ca. 6 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none">• Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none">• Sender-Empfängermodell	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none">• Fachbegriffe und Alltagssprache E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none">• Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben E5: Auswertung und Schlussfolgerung	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln <i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> Interpretationen von Diagrammen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionsmodell zur Veranschaulichung 	
6.6 Achtung Lärm! <i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i> ca. 4 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> Schallausbreitung; Absorption, Reflexion Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> Lärm und Lärmschutz 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Fachbegriffe und Alltagssprache B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> Erhaltung der eigenen Gesundheit 	<i>... zur Vernetzung</i> <i>← Teilchenmodell (IF1)</i>
6.7 Schall in Natur und Technik <i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i> ca. 2 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> Tonhöhe und Lautstärke Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Kenntnisse übertragen E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. 	

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
6.8 Sehen und gesehen werden <i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i> ca. 6 Ustd.	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht: <ul style="list-style-type: none">• Lichtquellen und Lichtempfänger• Modell des Lichtstrahls Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: <ul style="list-style-type: none">• Streuung, Reflexion• Transmission; Absorption• Schattenbildung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none">• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none">• Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none">• Erstellung präziser Zeichnungen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Reflexion nur als Phänomen <i>... zur Vernetzung</i> ← Schall (IF 3) Lichtstrahlmodell → Abbildungen mit optischen Geräten (IF5)
6.9 Licht nutzbar machen <i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i> <i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i> ca. 6 Ustd.	IF 4: Licht Ausbreitung von Licht: <ul style="list-style-type: none">• Abbildungen Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: <ul style="list-style-type: none">• Schattenbildung• Absorption	UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none">• Bilder der Lochkamera verändern• Strahlungsarten vergleichen K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none">• Erstellen präziser Zeichnungen B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none">• Gefahren durch Strahlung• Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern B3: Abwägung und Entscheidung	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> nur einfache Abbildungen <i>... zur Vernetzung</i> Strahlengänge → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen 	

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
8.1 Das Auge – ein optisches System <i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i> ca. 6 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: 1) Brechung an Grenzflächen Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge	E4: Untersuchung und Experiment 2) Bildentstehung bei Sammellinsen E5: Auswertung und Schlussfolgerung Parametervariation bei Linsensystemen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware) <i>... zur Vernetzung</i> Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4) <i>... zu Synergien</i> Auge → Biologie (IF 7) <i>Im Rahmen der Reihe ist ein Unterrichtsgang zu „Optik Sommer“ in Geldern geplant. Dieser soll 4 Wochen im Voraus geplant und abgesprochen werden</i>
8.2 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht <i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i> ca. 4 Ustd.	IF 5: Optische Instrumente Lichtbrechung: 3) Bildentstehung bei optischen Instrumenten Lichtleiter	UF2: Auswahl und Anwendung 4) Brechung 5) Bildentstehung UF4: Übertragung und Vernetzung 6) Einfache optische Systeme 7) Endoskop und Glasfaserkabel K3: Präsentation arbeitsteilige Präsentationen	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten <i>... zur Vernetzung</i> Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6) <i>... zu Synergien</i> Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)

<p>8.3 Spiegelbilder im Straßenverkehr</p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Spiegelungen: 8) Reflexionsgesetz 9) Bildentstehung am Planspiegel</p> <p>Lichtbrechung: 10) Totalreflexion 11) Brechung an Grenzflächen</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung 12) mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhangs</p> <p>E6: Modell und Realität 13) Idealisierung (Lichtstrahlmodell)</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung Vornehmlich Sicherheitsaspekte</p> <p>... zur Vernetzung ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4)</p> <p>Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)</p>
<p>8.4 Die Welt der Farben</p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung: 14) Brechung an Grenzflächen</p> <p>Licht und Farben: 15) Spektralzerlegung 16) Absorption 17) Farbmischung</p>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung 18) digitale Farbmodelle</p> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung 19) Parameter bei Reflexion und Brechung</p> <p>E6: Modell und Realität 20) digitale Farbmodelle</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung: Erkunden von Farbmodellen am PC</p> <p>... zur Vernetzung: ← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4)</p> <p>Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6)</p> <p>Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)</p> <p>... zu Synergien: Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Farbensehen → Biologie (IF 7)</p>
<p>8.5 Blitze und Gewitter</p> <p><i>Warum schlägt der Blitz ein?</i></p>	<p>IF 9: Elektrizität</p> <p>Elektrostatik:</p> <p>21) elektrische Ladungen 22) elektrische Felder 23) Spannung</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung 25) Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells</p> <p>... zur Vernetzung</p>

<p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>elektrische Stromkreise: 24) Elektronen-Atomrumpf-Modell Ladungstransport und elektrischer Strom</p>	<p>26) Unterscheidung zwischen Einheit und Größen E4: Untersuchung und Experiment 27) Umgang mit Ampere- und Voltmeter E5: Auswertung und Schlussfolgerung 28) Schlussfolgerungen aus Beobachtungen E6: Modell und Realität 29) Elektronen-Atomrumpf-Modell 30) Feldlinienmodell Schaltpläne</p>	<p>← Elektrische Stromkreise (IF 2) ... zu Synergien Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)</p> <p>Alternativ kann dieses Thema auch zuerst behandelt werden (vor 8.1).</p>
<p>8.6 100 m in 10 Sekunden <i>Wie schnell bin ich?</i> ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF7: Bewegung, Kraft und Energie Bewegungen: 31) Geschwindigkeit 32) Beschleunigung</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung 33) Bewegungen analysieren E4: Untersuchung und Experiment 34) Aufnehmen von Messwerten 35) Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p>	<p>... 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)</p>

		<p>36) Erstellen von Diagrammen 37) Kurvenverläufe interpretieren</p>	
<p>8.7 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege</p> <p><i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Kraft:</p> <p>38) Bewegungsänderung 39) Verformung 40) Wechselwirkungsprinzip 41) Gewichtskraft und Masse 42) Kräfteaddition 43) Reibung</p> <p>Goldene Regel der Mechanik:</p> <p>44) einfache Maschinen</p>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung 45) Kraft und Gegenkraft 46) Goldene Regel</p> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <p>47) Aufnehmen von Messwerten 48) Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</p> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung 49) Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen)</p> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse 50) Einsatzmöglichkeiten von Maschinen 51) Barrierefreiheit</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Vektorielle Größen, Kraft \leftarrow Geschwindigkeit (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln \leftarrow Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen \leftarrow Mathematik (IF Funktionen)</p>

<p>8.8 Energie treibt alles an</p> <p><i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Energieformen: 52) Lageenergie 53) Bewegungsenergie 54) Spannenergie</p> <p>Energieumwandlungen: 55) Energieerhaltung 56) Leistung</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung 57) Energieumwandlungsketten</p> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung 58) Energieerhaltung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4) Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)</p>

<p>8.9 Druck und Auftrieb</p> <p>Was ist Druck?</p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>59) IF 8: Druck und Auftrieb</p> <p>Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</p> <p>60) Druck als Kraft pro Fläche 61) Schweredruck 62) Luftdruck (Atmosphäre) 63) Dichte 64) Auftrieb 65) Archimedisches Prinzip</p> <p>Druckmessung:</p> <p>66) Druck und Kraftwirkungen</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung 67) Druck und Kraftwirkungen UF2 Auswahl und Anwendung 68) Auftriebskraft E5: Auswertung und Schlussfolgerung 69) Schweredruck und Luftdruck bestimmen E6: Modell und Realität 70) Druck und Dichte im Teilchenmodell 71) Auftrieb im mathematischen Modell</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> <i>Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse</i> <i>... zur Vernetzung</i> <i>Druck ← Teilchenmodell (IF 1)</i> <i>Auftrieb ← Kräfte (IF 7)</i> <i>... zu Synergien</i> <i>Dichte ← Chemie (IF 1)</i></p>
<p>8.10 Licht und Schatten im Sonnensystem</p> <p><i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <p>72) Mondphasen 73) Mond- und Sonnenfinsternisse 74) Jahreszeiten</p>	<p>E1: Problem und Fragestellung 75) naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen E2: Beobachtung und Wahrnehmung 76) Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> <i>Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</i> <i>... zur Vernetzung</i> <i>← Schatten (IF 4)</i> <i>... zu Synergien</i></p>

		<p>E6: Modell und Realität 77) Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären</p>	<p>Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</p> <p>Hier bietet sich die Möglichkeit, die Inhalte in Form von Referaten zu bearbeiten.</p>
<p>8.11 Objekte am Himmel</p> <p><i>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall Sonnensystem: 78) Planeten Universum: 79) Himmelsobjekte 80) Sternentwicklung</p>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung 81) Klassifizierung von Himmelsobjekten E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten 82) gesellschaftliche Auswirkungen B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen 83) Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen 84) Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)</p>	<p>... zur Vernetzung ← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p> <p>Hier bietet sich die Möglichkeit, die Inhalte in Form von Referaten zu bearbeiten.</p>

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
10.1 Sicherer Umgang mit Elektrizität <i>Wann ist Strom gefährlich?</i> ca. 14 Ustd.	IF 9: Elektrizität elektrische Stromkreise: <ul style="list-style-type: none">• elektrischer Widerstand• Reihen- und Parallelschaltung• Sicherungsvorrichtungen elektrische Energie und Leistung	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none">• Anwendung auf Alltagssituat- ionen E4: Untersuchung und Experi- ment <ul style="list-style-type: none">• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen ver- schiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfol- gerung <ul style="list-style-type: none">• Mathematisierung (propor- tionale Zusammenhänge, gra- phisch und rechnerisch) E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none">• Analogiemodelle und ihre Grenzen B3: Abwägung und Entscheidung Sicherheit im Umgang mit Elektrizität	... zur Schwerpunktsetzung Analogiemodelle (z.B. Wasser- modell); Mathematisierung physi- kalischer Gesetze; keine komple- xen Ersatzschaltungen ... zur Vernetzung ← Stromwirkungen (IF 2) ... zu Synergien Nachweis proportionaler Zuord- nungen; Umformungen zur Lö- sung von Gleichungen ← Mathe- matik (Funktionen erste Stufe)
10.2 Versorgung mit elektri- scher Energie <i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraft- werk bis zum Haushalt?</i>	IF 11: Energieversorgung Induktion und Elektromagneti- smus: <ul style="list-style-type: none">• Elektromotor• Generator	E4: Untersuchung und Experi- ment <ul style="list-style-type: none">• Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen• Variablenkontrolle	... zur Schwerpunktsetzung Verantwortlicher Umgang mit Energie ... zur Vernetzung ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
ca. 14 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselspannung • Transformator <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieübertragung • Energieentwertung <p>Wirkungsgrad</p>	<p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <p>Kaufentscheidungen treffen</p>	← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)
10.3 Energieversorgung der Zukunft <i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i> ca. 5 Ustd.	IF 11: Energieversorgung Bereitstellung und Nutzung von Energie: <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerke • Regenerative Energieanlagen • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad • Nachhaltigkeit 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <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>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>→ Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)</p> <p>... zu Synergien</p> <p>Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)</p> <p>... methodisches Vorgehen</p> <p>Erstellung von Vorträgen/Präsentationen zu den Kraftwerksarten und ihrer Funktionsweise zur Stärkung der digitalen Kompetenzen der Lernenden.</p>

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
10.4 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung <i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i> ca. 15 Ustd.	IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie Atomaufbau und ionisierende Strahlung: <ul style="list-style-type: none"> • Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, • radioaktiver Zerfall, • Halbwertszeit, • Röntgenstrahlung Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: <ul style="list-style-type: none"> • Nachweismethoden, • Absorption, • biologische Wirkungen, • medizinische Anwendung, • Schutzmaßnahmen 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen E1: Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> • Nachweisen und Modellieren K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten 	... zur Schwerpunktsetzung Quellenkritische Recherche, Präsentation ... zur Vernetzung Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)
10.4 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, • Endlagerung 	K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Seriosität von Quellen K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung relevanter Informationen 	... zur Schwerpunktsetzung Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit ... zur Vernetzung ← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		B3: Abwägung und Entscheidung • Meinungsbildung	

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 Geringsschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

Die Note für Sonstige Mitarbeit setzt sich aus mündlicher Mitarbeit, Experimentierverhalten und schriftlichen Leistungen zusammen. Hierbei werden in allen Bereichen Qualität, Quantität und Kontinuität der Beiträge angemessen berücksichtigt.

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.
- folgende schriftliche Leistungen können zur Leistungsbewertung herangezogen werden
 - ein bis zwei kurze Leistungsüberprüfungen pro Halbjahr
 - Heftführung (Vollständigkeit sowie Ordnung und Übersichtlichkeit)
 - schriftliche Arbeitsprodukte
 - z.B. Dokumentationen von Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle
 - Neben der Bewertung der Lösung der Aufgaben wird außerdem bewertet:
 - Korrekte Verwendung der Fachsprache
 - Korrekte Verwendung der deutschen Sprache
 - Äußere Form

Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

- Intervalle

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

Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare (Selbst-)Evaluationsbögen; Gespräche beim Elternsprechtag]

2.4 Lehr- und Lernmittel

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

- Klasse 6: Universum Physik 5-6, Cornelsen Verlag
- Klasse 8: Universum Physik 7-10, Cornelsen Verlag
- Klasse 10: Universum Physik 7-10, Cornelsen Verlag

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

- Klasse 6: Dorn-Bader 1
- Klasse 8: Impulse-Physik 2
- Klasse 10: Impulse Physik 2

Fachzeitschriften:

- Informationsbroschüre zur Radioaktivität
- Informationsbroschüren über diverse Kraftwerksarten

Fachliteratur und didaktische Literatur: siehe Inventarliste der Fachbibliothek

Digitale Arbeitsmittel:

- Interaktive Bildschirmexperimente und Simulationen (beispielweise von Tefolio Berlin, Leifiphysik, Walter-Fendt, Phet-Colorado usw.)
- Digitale Lehrmittel: Leifi-Physik, digitale Arbeitsblätter, ANTON-App, PhyPhox-App

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
9	https://tetfolio.fu-berlin.de/	Interaktive Bildschirmexperimente
10	https://www.didaktik.physik.uni-muenchen.de/lehrerbildung/lehrerbildung_lmu/video/	Stumme Videos von physikalischen Experimenten

- **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)

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.

Ein regelmäßig stattfindender Austausch 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.

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.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt jährlich im Rahmen der Fachkonferenz und Dienstbesprechungen. 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.

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.

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 Be-

schlüsse 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.

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