



**Schulinterner Lehrplan  
Reismann Gymnasium – Sekundarstufe I**

# **Physik**

**(Fassung vom 30.04.2020)**

## **Inhalt**

<b>1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Entscheidungen zum Unterricht.....</b>	<b>4</b>
2.1 Unterrichtsvorhaben.....	5
2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	13
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	15
2.4 Lehr- und Lernmittel.....	17
<b>3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....</b>	<b>20</b>
<b>4 Qualitätssicherung und Evaluation.....</b>	<b>22</b>

# **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 ihren jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt. Außerdem wird zurzeit ein fächerübergreifendes Konzept für fachliche Hausaufgaben und Lernzeiten entwickelt.

## **Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds**

- Fünf Fachlehrkräfte
- Drei Fachräume: B1.19, B1.21 und C1.11
- Ausstattung mit PC und Beamer (Apple AirPlay)

## **Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern**

Es besteht eine Kooperation mit dem Heinz Nixdorf Museums Forum (HNF).

## **2 Entscheidungen zum Unterricht**

### **2.1 Unterrichtsvorhaben**

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

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	Hinweise (möglicher Unterrichts- gang)
<b>6.0 Was ist „Physik“ und welche fachspezifischen Methoden gibt es hier?</b>  ca. 4 Ustd.		E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung von Phänomenen</li> </ul> E4: Untersuchung und Experiment K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>Protokolle nach vorgegebenem Schema</li> </ul>	In Kleingruppen werden verschiedene Experimente selbstständig durchgeführt und unter Anleitung erste Versuchsprotokolle geschrieben. Anschließend werden die Ergebnisse vorgestellt.
<b>6.1 Wir messen Temperaturen</b>  <i>Wie funktionieren Thermometer?</i>  ca. 10 Ustd.	Ausdehnung von Stoffen bei Erwärmung <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausdehnung von Metallen</li> <li>Ausdehnung von Luft</li> <li>Ausdehnung von Flüssigkeiten (Schwerpunkt Wasser)</li> <li>Teilchenmodell</li> </ul>	E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung von Phänomenen</li> </ul> E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>Messen physikalischer Größen</li> </ul> E6: Modell und Realität Modelle zur Erklärung K1: Dokumentation Protokolle nach vorgegebenem Schema Anlegen von Tabellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>LE: Thermometerprinzip (Flüssigkeit im Steigrohr)</li> <li>LE: Kugel-Ring-Experiment</li> <li>LE: Bolzensprengapparat</li> <li>SE: Bimetall</li> <li>SE: Wasser einfrieren (Anomalie des Wassers)</li> <li>SE: „Flaschengeist“ (Ausdehnung von Luft in einer Flasche mit aufgesetzter Münze) oder Ballon auf der Flasche</li> <li>SE: Messen von Temperaturen</li> </ul>

**JAHRGANGSSTUFE 6**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
	<p>Das Thermometer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Funktionsweise des Thermometers</li> </ul> <p>Siedepunktbestimmung von Wasser</p> <p>Schmelzpunkt / Erstarrungspunkt von Wasser</p> <p>Kalibrierung der Thermometerskala</p>		<p>SE: Erstellen eines Thermometers mit Celsiusskala; Temperaturmessung mit dem selbstkalibrierten Thermometer</p>
<p><b>6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>Transport von Wärmeenergie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeleitung (Transport in Materie)</li> </ul> <p>Wärmemitführung / Wärmeströmung (Transport mit Materie)</p> <p>Wärmestrahlung (Transport ohne Materie)</p> <p>Leben bei verschiedenen Temperaturen</p> <p>Wärmedämmung</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erläuterung von Phänomenen</li> </ul> <p>Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen</p> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <p>physikalische Erklärungen in Alltagssituationen</p> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <p>Unterscheidung Beschreibung – Deutung</p> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stationenlernen zum Wärmetransport</li> </ul> <p>LE/SE: Temperaturmessung an Sonnenkollektoren</p> <p>LE: Aufnahmen mit der Wärmebildkamera</p> <p>Beispiele: Funktionsweise einer Heizung, Sonnenkollektor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>optional: SE: Bau eines isolierten Hauses (Wettbewerb)</i></li> </ul>

**JAHRGANGSSTUFE 6**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichts- gang)
	Reflexion von Wärmestrahlung	Tabellen und Diagramme nach Vorgabe	<i>Referate: Überleben der Tiere im Winter</i>
<p><b>6.3 Sehen und gesehen werden</b></p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lichtquellen und Lichtempfänger</li> </ul> <p>Modell des Lichtstrahls</p> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <p>Der Sehvorgang</p> <p>Streuung, Reflexion, Transmission; Absorption</p> <p>Sichtbarkeit im Straßenverkehr (Reflektoren, der Tote Winkel)</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <p>Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</p> <p>E6: Modell und Realität</p> <p>Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl</p> <p>K1: Dokumentation</p> <p>Erstellung präziser Zeichnungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE: Der Sehvorgang (Gegenstände in der Tasse)</li> </ul> <p>Aufbau des Auges (gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit der Biologie)</p> <p>SE/LE: Streuung, Reflexion, Transmission und Absorption</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SE: Reflexion am Spiegel</li> </ul> <p><i>Bau eines Periskops aus einfachem Bastelmaterial</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LE: Der Winkelspiegel</li> </ul>
<p><b>6.4 a) Licht nutzbar machen</b></p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i></p> <p><i>Unterschiedliche</i></p>	<p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abbildungen</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <p>Schattenbildung</p>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <p>Bilder der Lochkamera verändern</p> <p>Strahlungsarten vergleichen</p> <p>K1: Dokumentation</p> <p>Erstellung präziser Zeichnungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bau einer Lochkamera aus einfachem Bastelmaterial oder LE</li> <li>SE: Licht und Schatten</li> </ul> <p>SE: Kern- und Halbschatten</p>

**JAHRGANGSSTUFE 6**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
<p><i>Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>Kern- und Halbschatten</p>	<p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <p>Gefahren durch Strahlung</p> <p>Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern</p> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen</li> </ul>	
<p><b>b) Licht und Schatten im Sonnensystem</b></p> <p><i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mondphasen</li> </ul> <p>Mond- und Sonnenfinsternisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jahreszeiten</li> </ul>	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <p>Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</p> <p>E6: Modell und Realität</p> <p>Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>☐ Schatten (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</p>
<p><b>6.5 Schall in Musik, Natur und Technik</b></p> <p><i>Wie lässt sich Musik physikalisch be-</i></p>	<p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sender-Empfängermodell</li> </ul> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Alltagssprache</li> <li>• Kenntnisse übertragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LE: Schreibstimmgabel / Stimmgabel im Wasserglas</li> </ul> <p>LE: Betrieb einer Lautsprecher-membran mit Sand</p>

**JAHRGANGSSTUFE 6**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
<p><i>schreiben?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke</li> <li>• Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik</li> </ul>	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben</li> </ul> <p>Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben.</p> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>Interpretationen von Diagrammen</p> <p>E6: Modell und Realität</p> <p>Funktionsmodell zur Veranschaulichung</p>	<p>Aufbau des Ohrs (gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit der Biologie)</p>
<p><b>6.6 Achtung Lärm!</b></p> <p><i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i></p> <p>Lärm und Lärmschutz</p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallausbreitung; Absorption, Reflexion</li> </ul> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <p>Erhaltung der eigenen Gesundheit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LE: Schraubenfeder</li> <li>• Schallübertragung um eine Ecke</li> </ul> <p><b>MKR 1.2</b></p> <p><b>Die SuS können: Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor</b></p>

**JAHRGANGSSTUFE 6**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
			<p><b>Lärm ergriffen werden können, (VB B, VB D, Z3)</b></p> <p><b>Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen. (VB B, VB D, Z1, Z3)</b></p>
<p><b>6.7 Elektrische Geräte im Alltag</b></p> <p>ca. 24 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Projekt: Aufbau von Stromkreisen aus einfachen Bastelmaterialien</b></li> </ul> <p>Geschlossene Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stromkreis mit Lampe und Schalter</li> </ul> <p>Schaltzeichen</p> <p>Leiter und Nichtleiter (Feststoffe, Wasser und der Mensch)</p> <p>Gefahren durch Elektrizität</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <p>Experimente planen und durchführen</p> <p>K1: Dokumentation</p> <p>Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen</p> <p>K4: Argumentation</p> <p>Aussagen begründen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE: Einbau von Materialien als Leiter/Isolator</li> </ul> <p>SE: Einbau von Destilliertem Wasser/ Salzwasser</p> <p>LE: Leitungswasser (Strommessgerät)</p> <p>LE: der Mensch als Leiter</p>
	<p>Schaltungsarten:</p> <p>Parallelschaltung</p> <p>(ODER- Schaltung)</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE: Aufbau von UND- und ODER-Schaltungen</li> </ul> <p>SE: Wechselschaltung als Flurbe-</p>

**JAHRGANGSSTUFE 6**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
	Reihenschaltung (UND– Schaltung Wechselschaltung	E4: Untersuchung und Experiment Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen K4: Argumentation Aussagen begründen	leuchtung  Beispiele: Zimmer-, Weihnachtsbaum- und Fahrradbeleuchtung  <b>Die SuS können:                      Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten. (VB Ü, VB D, Z1, Z3, Z5)</b>
	Wirkungen des Stromes  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmewirkung Schmelzsicherung</li> </ul> und  <i>Lichtwirkung</i>  Magnetische Wirkung  Magnetische Kräfte und Felder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anziehende und abstoßende</li> </ul>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</li> </ul> E3: Vermutung und Hypothese Vermutungen äußern E4: Untersuchung und Experiment Experimente planen und durchführen Systematisches Erkunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE: stromdurchflossener Draht <i>SE: Wickeln eines Glühfadens</i></li> <li>SE: Der Oerstedt-Versuch</li> <li>SE/LE: Bau eines Elektromagneten</li> <li>SE: Stationenlernen (s. Buch): Eigenschaften von Magneten</li> <li>SE: Magnetisieren einer Stricknadel</li> </ul>

**JAHRGANGSSTUFE 6**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise (möglicher Unterrichtsgang)
	Kräfte Magnetpole Magnetische Felder Feldlinienmodell Magnetfeld der Erde Magnetisierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetisierbare Stoffe</li> </ul> Modell der Elementarmagnete	E6: Modell und Realität Modelle zur Veranschaulichung K1: Dokumentation Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen Felder skizzieren K4: Argumentation Aussagen begründen	LE: Magnetfeldlinien optional: Bau eines Elektromotors Beispiele: Hebemagnet, Schrottsortierung

## 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 Arbeits-

weisen 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

Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

Nutzung sowohl von manuell-analoger, aber auch digitaler Messwerterfassung und Messwertauswertung

### **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

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

### Grundsätzliche Absprachen:

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

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

### Überprüfung und Beurteilung der Leistungen

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

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

### Kriterien der Leistungsbeurteilung:

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

- für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  - die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
  - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
  - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen.

für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:

- die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),

die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),  
Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),  
die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

### Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

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

#### Formen

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

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

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

- Klasse 6: Schroedel: Spektrum Physik, Bd. 6  
Klasse 8: Schroedel: Spektrum Physik, Bd. 7-9  
Klasse 9: Schroedel: Spektrum Physik, Bd. 7-9  
(in Planung: Klasse 10: Schroedel: Spektrum Physik, Bd. 7-9)

Fachliteratur und didaktische Literatur: siehe Inventarliste der Fachbibliothek

## Weitere Quellen, Hinweise und Hilfen zum Unterricht

Weitere Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

Nr.	URL / Quellenangabe (Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020)	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="http://www.mabo-physik.de/index.html">http://www.mabo-physik.de/index.html</a>	Simulationen zu allen Themenbereichen der Physik
2	<a href="http://www.leifiphysik.de">http://www.leifiphysik.de</a>	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
3	<a href="https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/physik">https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/physik</a>	Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg
4	<a href="https://www.howtosmile.org/topics">https://www.howtosmile.org/topics</a>	Digitale Bibliothek mit Freihandexperimenten, Simulationen etc. diverser Museen der USA
5	<a href="http://phyphox.org/de/home-de">http://phyphox.org/de/home-de</a>	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	<a href="http://www.viananet.de/">http://www.viananet.de/</a>	Videoanalyse von Bewegungen
7	<a href="https://www.planet-schule.de">https://www.planet-schule.de</a>	Simulationen, Erklärvideos,...
8	<a href="https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics">https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics</a>	Simulationen

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

- **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

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

Erstellung von Erklärvideos: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklervideos-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.

Eine jährlich stattfindende gemeinsame Konferenz aller Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht Absprachen für eine Zusammenarbeit der Fächer und klärt die dabei auftretenden Probleme.

Bei der Nutzung von Synergien stehen auch Kompetenzen, die das naturwissenschaftliche Arbeiten betreffen, im Fokus. Um diese Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern gezielt und umfassend zu entwickeln, werden gemeinsame Vereinbarungen bezüglich des hypothesengeleiteten Experimentierens (Formulierung von Fragestellungen, Aufstellen von Hypothesen, Planung, Durchführung und Auswerten von Experimenten, Fehlerdiskussion), des Protokollierens von Experimenten (gemeinsame Protokollvorlage), des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in den Fachräumen (gemeinsame Sicherheitsbelehrung) getroffen. Damit die hier erworbenen Kompetenzen fächerübergreifend angewandt werden können, ist es wichtig, sie im Unterricht explizit zu thematisieren und entsprechende Verfahren als Regelwissen festzuhalten.

#### **Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern**

Es besteht eine Kooperation mit dem Heinz Nixdorf Museums Forum (HNF)

## **MINT-AG**

Die Schule bietet in den Klassenstufen 5 und 6 eine MINT-Arbeitsgemeinschaft an („Experimentieren macht schlau!“), die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart.

Die MINT-AG bietet auch den Rahmen für die Teilnahme unserer Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben. Im Bereich Physik lag der Schwerpunkt der Teilnahme bisher beim Schülerwettbewerb „freestyle physics“ der Universität Duisburg-Essen.

Zurzeit versuchen wir, besonders fähige AG-Mitglieder für die Teilnahme an der Internationalen Physik Olympiade der Deutschen Physikalischen Gesellschaft zu interessieren.

## 4 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „dynamisches Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

### **Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:**

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

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

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden (<https://www.sefu-online.de/index.php> (Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020)).

### **Überarbeitungs- und Planungsprozess:**

Eine Evaluation soll jährlich erfolgen. 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**

Die vorliegende Checkliste ist, ebenso wie das schulinterne Curriculum, ein dynamisches Instrument, welches regelmäßig auf Praxisnähe, Zielgenauigkeit und Nutzen geprüft und ggf. angepasst werden soll.

<b>Handlungsfelder</b>		<b>Handlungsbedarf</b>	<b>Verantwortlich</b>	<b>Zu erledigen bis</b>
<i>Ressourcen</i>				
räumlich	Unterrichtsräume			
	Computer- raum			
	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>				