

# Schulinterner Lehrplan des Fachs Physik in der Einführungsphase der Hans-Ehrenberg-Schule

## Inhaltsverzeichnis

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....	2
Die Fachgruppe Physik in der Hans-Ehrenberg-Schule .....	2
2 Entscheidungen zum Unterricht.....	3
2.1 Unterrichtsvorhaben .....	3
2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben.....	4
2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben .....	5
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit im Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe.....	14
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	16
2.4 Lehr- und Lernmittel.....	18
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen .....	19
4 Qualitätssicherung und Evaluation .....	20

# **1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

## **Die Fachgruppe Physik in der Hans-Ehrenberg-Schule**

Die Hans-Ehrenberg-Schule befindet sich in Bielefeld im Stadtteil Sennestadt. Zurzeit unterrichten ca. 70 Lehrerinnen und Lehrer 1000 Schülerinnen und Schüler, die vorwiegend aus Sennestadt, Senne und Schloss-Holte stammen. Insgesamt ist die Schülerschaft in ihrer Zusammensetzung eher heterogen.

Auch mit Blick auf diese Zusammensetzung besteht ein wesentliches Leitziel der Schule in der individuellen Förderung. Die Fachgruppe Physik versucht in besonderem Maße, jeden Lernenden in seiner Kompetenzentwicklung möglichst weit zu bringen. Außerdem wird angestrebt, Interesse an einem naturwissenschaftlich geprägten Studium oder Beruf zu wecken. In diesem Rahmen bieten wir den Schülerinnen und Schülern der Einführungsphase an am Projekt BINGO teilzunehmen. Dieses Projekt ermöglicht den Schülerinnen und Schülern einen Tag lang einen Einblick in einen Ingenieursberuf bei der Firma Hanning und Kahl zu erhalten.

Die Einführung von stufen- und fachbezogenen Lehrerteams hat die Abstimmung in Unterrichtsfragen wesentlich verbessert. Fachteams erarbeiten gemeinsam Materialien für die Fächer auf Stufenebene. Der Unterricht wird – soweit möglich – auf der Stufenebene parallelisiert. Auch in der Oberstufe ist der Austausch zu Inhalten, methodischen Herangehensweisen und zu fachdidaktischen Problemen intensiv. Insbesondere in Doppelstunden können Experimente in einer einzigen Unterrichtseinheit gründlich vorbereitet und ausgewertet werden.

Darüber hinaus setzen wir Schwerpunkte in der Nutzung von neuen Medien, wozu regelmäßig Fortbildungen besucht werden. Im Fach Physik gehört dazu auch die Erfassung von Daten und Messwerten mit modernen digitalen Medien. Als besonderes Projekt dazu besuchen die Schülerinnen und Schüler der Einführungsphase den Heidepark Soltau und werden dort Messungen mit ihren Smartphones durchführen, welche im weiteren Unterrichtsverlauf ausgewertet werden. An der Schule existieren zwei Computerräume, die nach Reservierung auch von Physikkursen für die Auswertung der Messungen genutzt werden können.

In der Oberstufe sind durchschnittlich ca. 100 Schülerinnen und Schüler pro Stufe. Das Fach Physik ist in der Regel in der Einführungsphase mit zwei Grundkursen, in der Qualifikationsphase je Jahrgangsstufe mit einem Grundkurs und einem Leistungskurs vertreten. Die Lehrerbesezung in Physik ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I, auch die Kursangebote in der Oberstufe sind gesichert.

## 2 Entscheidungen zum Unterricht

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan erhebt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen zu erreichen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Lerngelegenheiten für ihre Lerngruppe so anzulegen, dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von den Schülerinnen und Schülern erworben werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick zu verschaffen über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie über die im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfelder und inhaltlichen Schwerpunkte ferner über die in der Fachkonferenz verabredeten verbindlichen Kontexte. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während das „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ einschließlich der dort genannten Kontexte zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz verbindlich sein soll, besitzt die exemplarische Ausweisung „konkreter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) empfehlenden Charakter, es sei denn, die Verbindlichkeit bestimmter Aspekte ist dort, markiert durch Fettdruck, explizit angegeben. Insbesondere Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen die konkretisierten Unterrichtsvorhaben vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. Abweichungen von den empfohlenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit

möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

### 2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben der Einführungsphase		
Kontext und Leitfrage	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
<p><i>Physik im Freizeitpark und Alltag</i></p> <p>Wie lassen sich Bewegungen vermessen und analysieren?</p> <p>Zeitbedarf: 42 Ustd</p>	<p><i>Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte und Bewegungen</li> <li>• Energie und Impuls</li> </ul>	<p>E7 Arbeits- und Denkweisen</p> <p>K4 Argumentation</p> <p>E5 Auswertung</p> <p>E6 Modelle</p> <p>UF2 Auswahl</p>
<p><i>Auf dem Weg in den Weltraum</i></p> <p>Wie kommt man zu physikalischen Erkenntnissen über unser Sonnensystem?</p> <p>Zeitbedarf: 28 Ustd.</p>	<p><i>Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravitation</li> <li>• Kräfte und Bewegungen</li> <li>• Energie und Impuls</li> </ul>	<p>UF4 Vernetzung</p> <p>E3 Hypothesen</p> <p>E6 Modelle</p> <p>E7 Arbeits- und Denkweisen</p>
<p><i>Schall</i></p> <p>Wie lässt sich Schall physikalisch untersuchen?</p> <p>Zeitbedarf: 10 Ustd.</p>	<p><i>Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Kräfte und Bewegungen</li> <li>• Energie und Impuls</li> </ul>	<p>E2 Wahrnehmung und Messung</p> <p>UF1 Wiedergabe</p> <p>K1 Dokumentation</p>

## 2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

<b>GK Physik EF</b>	<i>Unterrichtsvorhaben (ca. 42 Unterrichtsstunden):</i> <b>Physik im Freizeitpark und Alltag</b>	
Übergeordnete Kompetenzerwartungen: Schülerinnen und Schüler können...		
Fachwissen <ul style="list-style-type: none"> <li>(UF2) zur Lösung physikalischer Probleme zielführend Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen angemessen und begründet auswählen,</li> </ul>	Erkenntnisgewinnung <ul style="list-style-type: none"> <li>(E7) naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.</li> <li>(E5) Daten qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.</li> <li>(E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären oder vorhersagen.</li> </ul>	Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> <li>(K4) physikalische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.</li> </ul>
<b>Inhaltliche Schwerpunkte und konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b>		
<b>Inhaltsfeld Mechanik</b> <b>1. Kontext: Physik im Freizeitpark und Alltag</b>	<b>Experimente und Methoden</b>	
1. Inhaltlicher Schwerpunkt (16. Ustd.) Beschreibung und Analyse von linearen Bewegungen  Die Schülerinnen und Schüler...	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digitale Videoanalyse (mit <i>VIANA</i> und <i>LoggerPro</i>) von Bewegungen im Freizeitpark und Alltag (Achterbahnfahrt o. anderes Fahrzeug, Freier Fall, Sprint, Flug von Bällen)</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrundeliegende Ursachen (UF2).</li> <li>• vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition (E1).</li> <li>• planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse (E2, E5, B1).</li> <li>• stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u. a. <math>t</math>-<math>s</math>- und <math>t</math>-<math>v</math>-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar (K1, K3).</li> <li>• erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen (E5).</li> <li>• bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) (E6).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messreihe zur gleichmäßig-beschleunigten Bewegung</li> <li>• Freier Fall und Bewegung auf einer schiefen Ebene</li> <li>• Wurfbewegungen</li> <li>• Basketball, Korbwurf, Abstoß beim Fußball, günstigster Winkel</li> </ul>
<p>2. Inhaltlicher Schwerpunkt Newton'sche Gesetze, Kräfte und Bewegung (12 Ustd.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen mithilfe des Newton'schen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner oder mehrerer Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher (E6).</li> <li>• entscheiden begründet, welche Größen bei der Analyse von Bewegungen zu berücksichtigen oder zu vernachlässigen sind (E1, E4).</li> <li>• reflektieren Regeln des Experimentierens in der Planung und Auswertung von Versuchen (u. a. Zielorientierung, Sicherheit, Variablenkontrolle, Kontrolle von Störungen und Fehlerquellen) (E2, E4).</li> <li>• geben Kriterien (u.a. Objektivität, Reproduzierbarkeit, Widerspruchsfreiheit, Überprüfbarkeit) an, um die Zuverlässigkeit von Messergebnissen und physikalischen Aussagen zu beurteilen, und nutzen diese bei der Bewertung von eigenen und fremden Untersuchungen (B1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftkissenfahrbahn mit digitaler Messwerterfassung:</li> <li>• Messung der Beschleunigung eines Körpers in Abhängigkeit von der beschleunigenden Kraft</li> <li>• Protokolle: Funktionen und Anforderungen</li> </ul>

<p>3. Inhaltlicher Schwerpunkt Energie und Leistung, Impuls (12 Ust.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Arbeit, Energie, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (UF2, UF4).</li> <li>• analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl aus einer Wechselwirkungsperspektive als auch aus einer energetischen Sicht (E1, UF1).</li> <li>• verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6).</li> <li>• beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Wechselwirkungen und Impulsänderungen (UF1).</li> <li>• begründen argumentativ Sachaussagen, Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran (K4).</li> <li>• bewerten begründet die Darstellung bekannter mechanischer und anderer physikalischer Phänomene in verschiedenen Medien (Printmedien, Filme, Internet) bezüglich ihrer Relevanz und Richtigkeit (K2, K4).</li> <li>• <b>führen mit ihren Smartphones bzw. Beschleunigungssensoren Messungen im Heide Park Soltau durch und werten diese fachgemäß <u>selbstständig</u> am Computer aus.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fadenpendel (Schiffschaukel), Achterbahn (Coaster)</li> <li>• Sportvideos</li> <li>• Luftkissenfahrbahn mit digitaler Messwerterfassung:</li> <li>• Messreihen zu elastischen und unelastischen Stößen</li> <li>• <b>Messungen im Heide Park</b></li> </ul>
<p>4. Inhaltlicher Schwerpunkt Weltbilder, Aristoteles vs. Galilei (2 Ustd.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Änderungen in den Vorstellungen zu Bewegungen und zum Sonnensystem beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit dar (UF3, E7).</li> <li>• entnehmen Kernaussagen zu naturwissenschaftlichen Positionen zu Beginn der</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textauszüge aus Galileis <i>Discorsi</i> zur Mechanik und zu den Fallgesetzen</li> <li>• Historische Texte zu den damaligen Weltbildern</li> </ul>





<b>GK Physik EF</b>	<i>Unterrichtsvorhaben (ca. 28 Unterrichtsstunden):</i> <b>Auf dem Weg in den Weltraum</b>	
Übergeordnete Kompetenzerwartungen: Schülerinnen und Schüler können...		
<p>Fachwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(UF4) Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten physikalischen Wissens erschließen und aufzeigen.</li> </ul>	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(E3) mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten</li> <li>(E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären oder vorhersagen</li> <li>(E7) naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.</li> </ul>	<p>Kommunikation</p>
<b>Inhaltliche Schwerpunkte und konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b>		
<b>Inhaltsfeld Mechanik</b> <b>2. Kontext: Auf dem Weg in den Weltraum</b>	<b>Experimente und Methoden</b>	
<p>1. Inhaltlicher Schwerpunkt Aristotelisches Weltbild, Kopernikanische Wende (3 Ustd.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen Änderungen in den Vorstellungen zu Bewegungen und zum Sonnensystem beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit dar (UF3, E7).</li> </ul>	<p>Arbeit mit dem Lehrbuch</p>	

<p>2. Inhaltlicher Schwerpunkt Planetenbewegungen und Kepler'sche Gesetze (5 Ustd.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Gravitationsgesetzes astronomische Größen (E6).</li> <li>beschreiben an Beispielen Veränderungen im Weltbild und in der Arbeitsweise der Naturwissenschaften, die durch die Arbeiten von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton initiiert wurden (E7, B3).</li> </ul>	<p>Drehbare Sternkarte und aktuelle astronomische Tabellen</p> <p>Animationen zur Darstellung der Planetenbewegungen</p>
<p>3. Inhaltlicher Schwerpunkt Newton'sches Gravitationsgesetz, Gravitationsfeld (6 Ustd.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Wechselwirkungen im Gravitationsfeld und verdeutlichen den Unterschied zwischen Feldkonzept und Kraftkonzept (UF2, E6).</li> </ul>	<p>Arbeit mit dem Lehrbuch, Recherche im Internet</p>
<p>4. Inhaltlicher Schwerpunkt Kreisbewegungen (8 Ustd.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren und berechnen auftretende Kräfte bei Kreisbewegungen (E6).</li> </ul>	<p>Messung der Zentralkraft</p> <p>An dieser Stelle sollen das experimentell-erkundende Verfahren und das deduktive Verfahren zur Erkenntnisgewinnung am Beispiel der Herleitung der Gleichung für die Zentripetalkraft als zwei wesentliche Erkenntnismethoden der Physik bearbeitet werden.</p>
<p>5. Inhaltlicher Schwerpunkt Impuls und Impulserhaltung, Rückstoß (6 Ustd.)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6).</li> </ul>	<p>Skateboards und Medizinball</p> <p>Wasserrakete</p> <p>Raketentriebwerke für Modellraketen</p>

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• erläutern unterschiedliche Positionen zum Sinn aktueller Forschungsprogramme (z.B. Raumfahrt, Mobilität) und beziehen Stellung dazu (B2, B3).</li></ul> |  |
|---|--|

<b>GK Physik EF</b>	<i>Unterrichtsvorhaben (ca. 10 Unterrichtsstunden):</i> <b>Schall</b>	
Übergeordnete Kompetenzerwartungen: Schülerinnen und Schüler können...		
<b>Fachwissen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(UF1) physikalische Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Theorien, übergeordneten Prinzipien/Gesetzen und Basiskonzepten beschreiben und erläutern.</li> </ul>	<b>Erkenntnisgewinnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(E2) kriteriengeleitet beobachten und messen sowie auch komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden.</li> </ul>	<b>Kommunikation</b> (K1) Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge.
<b>Inhaltliche Schwerpunkte und konkretisierte Kompetenzerwartungen:</b>		
<b>Inhaltsfeld Mechanik</b> <b>3. Kontext: Schall</b>	<b>Experimente und Methoden</b>	
<b>1. Inhaltlicher Schwerpunkt</b> Entstehung und Ausbreitung von Schall (4 Ustd.)  Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> <li>erklären qualitativ die Ausbreitung mechanischer Wellen (Transversal- oder Longitudinalwelle) mit den Eigenschaften des Ausbreitungsmediums (E6).</li> </ul>	Stimmgabeln, Lautsprecher, Frequenzgenerator, Frequenzmessgerät, Schallpegelmesser, rußgeschwärzte Glasplatte, Schreibstimmgabel, Klingel und Vakuumglocke	
<b>2. Inhaltlicher Schwerpunkt</b> Modelle der Wellenausbreitung (4 Ustd.)  Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Schwingungen und Wellen als Störungen eines Gleichgewichts und identifizieren die dabei auftretenden Kräfte (UF1, UF4).</li> </ul>	Lange Schraubenfeder, Wellenwanne	
<b>3. Inhaltlicher Schwerpunkt</b> Erzwungene Schwingungen und Resonanz (2 Ustd.)  Die Schülerinnen und Schüler...	Stimmgabeln	

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• erläutern das Auftreten von Resonanz mithilfe von Wechselwirkung und Energie (UF1).</li></ul> |  |
|---|--|

## **2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit im Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe**

Die Fachkonferenz Physik hat die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. Die Grundsätze 1 bis 14 beziehen sich auf fachübergreifende Aspekte, die Grundsätze 15 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.

### **Überfachliche Grundsätze:**

1. Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
2. Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler.
3. Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
4. Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
5. Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
6. Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
7. Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
8. Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler.
9. **Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.**
10. Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
11. Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
12. Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
13. Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
14. Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

### **Fachliche Grundsätze:**

15. Der Physikunterricht ist problemorientiert und an Kontexten ausgerichtet.
16. Der Physikunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
17. Der Physikunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern.
18. Der Physikunterricht knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an.
19. Der Physikunterricht stärkt über entsprechende Arbeitsformen kommunikative Kompetenzen.
20. Der Physikunterricht bietet nach experimentellen oder deduktiven Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Reflexion, in denen der Prozess der Erkenntnisgewinnung bewusst gemacht wird.
21. Der Physikunterricht fördert das Einbringen individueller Lösungsideen und den Umgang mit unterschiedlichen Ansätzen. Dazu gehört auch eine positive Fehlerkultur.
22. Im Physikunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache und die Kenntnis grundlegender Formeln geachtet. Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger,

sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.

23. Der Physikunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schülerinnen und Schüler transparent.
24. Der Physikunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
25. Der Physikunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zum **selbstständigen Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten**.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Physik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

### Überprüfungsformen

In Kapitel 3 des KLP Physik Lehrplan werden Überprüfungsformen angegeben, die Möglichkeiten bieten, Leistungen im Bereich der „sonstigen Mitarbeit“ oder den Klausuren zu überprüfen. Um abzusichern, dass am Ende der Qualifikationsphase von den Schülerinnen und Schülern alle geforderten Kompetenzen erreicht werden, sind alle Überprüfungsformen notwendig. Besonderes Gewicht wird im Grundkurs auf experimentelle Aufgaben und Aufgaben zur Datenanalyse gelegt.

### Lern- und Leistungssituationen

In **Lernsituationen** ist das Ziel der Kompetenzerwerb. Fehler und Umwege dienen den Schülerinnen und Schülern als Erkenntnismittel, den Lehrkräften geben sie Hinweise für die weitere Unterrichtsplanung. Das Erkennen von Fehlern und der konstruktiv-produktive Umgang mit ihnen sind ein wesentlicher Teil des Lernprozesses.

Bei **Leistungs- und Überprüfungssituationen** steht dagegen der Nachweis der Verfügbarkeit der erwarteten bzw. erworbenen Kompetenzen im Vordergrund.

### Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit

Folgende Aspekte können bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit eine Rolle spielen (die Liste ist nicht abschließend):

- Sicherheit, Eigenständigkeit und Kreativität beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- Verständlichkeit und Präzision beim zusammenfassenden Darstellen und Erläutern von Lösungen einer Einzel-, Partner-, Gruppenarbeit oder einer anderen Sozialform sowie konstruktive Mitarbeit bei dieser Arbeit
- Klarheit und Richtigkeit beim Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben physikalischer Sachverhalte
- sichere Verfügbarkeit physikalischen Grundwissens (z. B. physikalische Größen, deren Einheiten, Formeln, fachmethodische Verfahren)
- situationsgerechtes Anwenden geübter Fertigkeiten
- angemessenes Verwenden der physikalischen Fachsprache
- konstruktives Umgehen mit Fehlern
- fachlich sinnvoller, sicherheitsbewusster und zielgerichteter Umgang mit Experimentalmedien



- fachlich sinnvoller und zielgerichteter Umgang mit Modellen, Hilfsmitteln und Simulationen
- zielgerichtetes Beschaffen von Informationen
- Erstellen von nutzbaren Unterrichtsdokumentationen, ggf. Portfolio
- Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Zielbezogenheit und Adressatengerechtigkeit von Präsentationen, auch mediengestützt
- sachgerechte Kommunikationsfähigkeit in Unterrichtsgesprächen und Kleingruppenarbeiten
- Einbringen kreativer Ideen
- fachliche Richtigkeit bei kurzen, auf die Inhalte weniger vorangegangener Stunden beschränkten schriftlichen Überprüfungen

### **Beurteilungsbereich Klausuren**

#### *Verbindliche Absprache:*

Die Aufgaben für Klausuren in parallelen Kursen werden im Vorfeld abgesprochen und nach Möglichkeit gemeinsam gestellt.

Für Aufgabenstellungen mit experimentellem Anteil gelten die Regelungen, die in Kapitel 3 des Kernlehrplans formuliert sind.

Dauer und Anzahl richten sich nach den Angaben der APO-GOST.

#### *Einführungsphase:*

1 Klausur im ersten und zweiten Halbjahr (90 Minuten).

Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenstufen orientiert sich in der Einführungsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Von dem Zuordnungsschema kann abgewichen werden, wenn sich z.B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Hilfspunkte gemäß den Kriterien des Erwartungshorizonts abbilden lassen oder eine Abwertung wegen besonders schwacher Darstellung angemessen erscheint.

### **Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung**

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere **Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit** erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden. Hier werden zentrale Stärken aber auch Optimierungsperspektiven für jede Schülerin bzw. jeden Schüler hervorgehoben.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die **mündliche Mitarbeit** erfolgen auf Nachfrage der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsfeedback oder im Rahmen von Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Für den Physikunterricht in der Sekundarstufe II ist an der Schule das Physikbuch „Metzler Physik“ angeschafft.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach.

Zu ihrer Unterstützung erhalten sie dazu einen Lo-net-login, in dem die Unterrichtsmaterialien sowie Arbeitsblätter eingestellt werden.

Unterstützende Materialien sind auch im Lehrplannavigator des NRW-Bildungsportals angegeben. Verweise darauf finden sich über Links in den HTML-Fassungen des Kernlehrplans und des Musters für einen Schulinternen Lehrplan. Den Lehrplannavigator findet man für das Fach Physik unter:

*[lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/physik/](#)*

### **3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

Die Fachkonferenz Physik hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

#### **Zusammenarbeit mit anderen Fächern**

Durch die unterschiedliche Belegung von Fächern können Schülerinnen und Schüler Aspekte aus anderen Kursen mit in den Physikunterricht einfließen lassen. Es wird Wert darauf gelegt, dass in bestimmten Fragestellungen die Expertise einzelner Schülerinnen und Schüler gesucht wird, die aus einem von ihnen belegten Fach genauere Kenntnisse mitbringen und den Unterricht dadurch bereichern.

#### **Exkursion in den Heide Park**

In der gymnasialen Oberstufe findet in Absprache mit der Stufenleitung eine Exkursion in den Heide Park statt. Im Heide Park messen die Schülerinnen und Schüler Fahrgeschäfte mit ihren Smartphones hinsichtlich der Beschleunigungen aus und werten diese im weiteren Unterrichtsverlauf selbstständig aus.

#### **Projekttag BINGO**

Um den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in einen Ingenieursberuf zu ermöglichen und gleichzeitig die Wichtigkeit des Faches Physik zu verdeutlichen, dürfen interessierte Schülerinnen und Schüler am BINGO-Tag in der Firma „Hanning und Kahl“ teilnehmen. Dies wird von den Schülerinnen und Schülern mit großem Interesse angenommen.

## **4 Qualitätssicherung und Evaluation**

### **Evaluation des schulinternen Curriculums**

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

Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.