



**COMENIUS-GYMNASIUM DATTELN**  
STÄDTISCHE SCHULE DER SEKUNDARSTUFE I UND II

## **Schulinterner Lehrplan für die gymnasiale Oberstufe**

# **Physik**

## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .. Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
<b>2</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht .. Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
2.1	Unterrichtsvorhaben .....	5
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit .....	9
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	11
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	14
<b>3</b>	<b>Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation.....</b>	<b>17</b>

# **1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

Das Comenius-Gymnasium in Datteln verfolgt ein ganzheitliches Bildungsleitbild, das die Förderung der individuellen Stärken der Schülerinnen und Schüler in den Mittelpunkt stellt. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf der Vermittlung naturwissenschaftlicher Kompetenzen, die den jungen Menschen ermöglichen, die komplexen technischen und wissenschaftlichen Zusammenhänge in unserer modernen Welt zu verstehen. Physik als Kernfach der Naturwissenschaften nimmt dabei eine zentrale Rolle ein. Die Schule fördert einen handlungs- und praxisorientierten Unterricht, der sich an realen Lebens- und Arbeitswelten orientiert.

## **Schulisches Umfeld**

Mit rund 800 Schülerinnen und Schülern und 65 Lehrkräften bietet das Comenius-Gymnasium eine familiäre, aber dennoch anspruchsvolle Lernatmosphäre. Die Physikräume sind mit modernen experimentellen Geräten ausgestattet, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, physikalische Phänomene nicht nur theoretisch zu erfassen, sondern auch praktisch zu erleben. Der Zugang zu digitalen Lernplattformen und Simulationstools bereichert den Unterricht zusätzlich, indem er den Lernenden die Möglichkeit gibt, abstrakte Konzepte durch interaktive Lernmethoden besser zu verstehen.

## **Schulische Standards zum Lehren und Lernen**

Das Comenius-Gymnasium setzt auf hohe Standards in der Unterrichtsgestaltung. Der Physikunterricht orientiert sich an den Vorgaben des Kernlehrplans und wird durch schulspezifische Maßnahmen ergänzt. Besonders im Fokus stehen die Entwicklung von Problemlösefähigkeiten, das Erlernen der wissenschaftlichen Methode und die praktische Anwendung physikalischen Wissens in Experimenten und Projekten.

Im Unterricht wird eine methodische Vielfalt praktiziert, die sowohl theoretische Wissensvermittlung als auch experimentelles Arbeiten umfasst. Projekte und Gruppenarbeiten fördern die kooperative Lernkultur, während individualisierte Aufgaben die unterschiedlichen Lernbedarfe berücksichtigen. Zudem legt die Schule Wert auf eine transparente und faire Leistungsbewertung, die nicht nur durch schriftliche Prüfungen, sondern auch durch die aktive Teilnahme an Experimenten, Präsentationen und Projekten erfolgt.

## **Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern**

Eine der besonderen Stärken des Comenius-Gymnasiums ist die enge Zusammenarbeit mit Partnern aus der Wirtschaft und Industrie. Diese Kooperationen ermöglichen es den Schülerinnen und Schülern, Physik hautnah in der Praxis zu erleben und ein Verständnis für ihre Anwendung im beruflichen Umfeld zu entwickeln.

Zu den wichtigsten Partnern der Schule gehören die Firma Sentenso aus Datteln, die im Bereich der Automatisierungstechnik tätig ist, die Firma Metallbau Lamprecht

GmbH, ebenfalls aus Datteln, sowie die Maschinen- und Industriebau Feld GmbH aus Oer-Erkenschwick. Diese Unternehmen bieten regelmäßig Praktikumsplätze an und unterstützen projektorientierte Arbeiten, die den Schülerinnen und Schülern Einblicke in technische Berufsfelder und den Einsatz physikalischer Prinzipien in der Praxis ermöglichen.

Ein weiteres Highlight des Physikunterrichts am Comenius-Gymnasium sind die regelmäßig stattfindenden Exkursionen. In der Mittelstufe besuchen die Klassen die Sternwarte in Recklinghausen, wo sie astronomische Phänomene wie Planetenbewegungen und Sternkonstellationen hautnah erleben können. Für die Jahrgangsstufe 10 wird eine Exkursion zum Dattelner Kraftwerk organisiert, die den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gibt, sich mit dem Thema Energieerzeugung und den physikalischen Grundlagen von Kraftwerkstechnologien auseinanderzusetzen.

Diese engen Verbindungen zu außerschulischen Partnern tragen maßgeblich dazu bei, dass der Physikunterricht am Comenius-Gymnasium praxisnah und zukunftsorientiert ist. Sie erweitern den Horizont der Lernenden und geben ihnen Einblicke in die Berufswelt, die ihre Entscheidung für eine spätere Laufbahn im naturwissenschaftlich-technischen Bereich beeinflussen kann.

### **Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen**

*zum Beispiel (ggf. mit Verweis auf entsprechende Unterrichtsvorhaben)*

- *kooperative Lernformen*
- *sprachsensibler Fachunterricht*
- *Kontextorientierung*
- *eigenständige Projektvorhaben*

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

*zum Beispiel*

- *Umspannwerk*
- *regenerative Energiewandler (Windräder, Solaranlagen)*

## 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.

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, Studienfahrten 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 der Unterrichtsvorhaben - Tabellarische Übersicht (SiLp)

Unterrichtsvorhaben der Einführungsphase (ca. 80 Stunden)		
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...
<p><b><u>Unterrichtsvorhaben I</u></b></p> <p><b>Physik in Sport und Verkehr I</b></p> <p><i>Wie lassen sich Bewegungen beschreiben, vermessen und analysieren?</i></p> <p>ca. 25 Ustd.</p>	<p><b>Grundlagen der Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik: gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung; freier Fall; waagerechter Wurf; vektorielle Größen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Größen Ort, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Energie, Leistung, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (S1, K4),</li> <li>unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrunde liegende Ursachen auch am waagerechten Wurf (S2, S3, S7),</li> <li>stellen Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition dar (S1, S7, K7),</li> <li>planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Bewegungen (E5, S5),</li> <li>interpretieren die Messdatenauswertung von Bewegungen unter qualitativer Berücksichtigung von Messunsicherheiten (E7, S6, K9),</li> <li>ermitteln anhand von Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen (E6, E4, S6, K6),</li> <li>bestimmen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen mithilfe mathematischer Verfahren und digitaler Werkzeuge (E4, S7). (MKR 1.2)</li> <li>beurteilen die Güte digitaler Messungen von Bewegungsvorgängen mithilfe geeigneter Kriterien (B4, B5, E7, K7), (MKR 1.2, 2.3)</li> </ul>
<p><b><u>Unterrichtsvorhaben II</u></b></p> <p><b>Physik in Sport und Verkehr II</b></p> <p><i>Wie lassen sich Ursachen von Bewegungen erklären?</i></p>	<p><b>Grundlagen der Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamik: Newton'sche Gesetze; beschleunigende Kräfte; Kräftegleichgewicht; Reibungskräfte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Größen Ort, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Energie, Leistung, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (S1, K4),</li> <li>analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl anhand wirkender Kräfte als auch aus energetischer Sicht (S1, S3, K7),</li> <li>stellen Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition dar (S1, S7, K7),</li> <li>erklären mithilfe von Erhaltungssätzen sowie den Newton'schen Gesetzen Bewegungen</li> </ul>

<p>ca. 15 Ustd.</p>		<p>(S1, E2, K4),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern qualitativ die Auswirkungen von Reibungskräften bei realen Bewegungen (S1, S2, K4).</li> <li>• untersuchen Bewegungen mithilfe von Erhaltungssätzen sowie des Newton'schen Kraftgesetzes (E4, K4),</li> <li>• begründen die Auswahl relevanter Größen bei der Analyse von Bewegungen (E3, E8, S5, K4),</li> </ul>
<p><b><u>Unterrichtsvorhaben III</u></b></p> <p><b>Superhelden und Crash-tests - Erhaltungssätze in verschiedenen Situationen</b></p> <p><i>Wie lassen sich mit Erhaltungssätzen Bewegungsvorgänge vorhersagen und analysieren?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>Grundlagen der Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungssätze: Impuls; Energie (Lage-, Bewegungs- und Spannenergie); Energiebilanzen; Stoßvorgänge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Größen Ort, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Energie, Leistung, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (S1, K4),</li> <li>• beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Impuls- und Energieübertragung (S1, S2, K3),</li> <li>• analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl anhand wirkender Kräfte als auch aus energetischer Sicht (S1, S3, K7),</li> <li>• erklären mithilfe von Erhaltungssätzen sowie den Newton'schen Gesetzen Bewegungen (S1, E2, K4),</li> <li>• untersuchen Bewegungen mithilfe von Erhaltungssätzen sowie des Newton'schen Kraftgesetzes (E4, K4),</li> <li>• begründen die Auswahl relevanter Größen bei der Analyse von Bewegungen (E3, E8, S5, K4),</li> <li>• bewerten Ansätze aktueller und zukünftiger Mobilitätsentwicklung unter den Aspekten Sicherheit und mechanischer Energiebilanz (B6, K1, K5), <b>(VB D Z 3)</b></li> <li>• bewerten die Darstellung bekannter vorrangig mechanischer Phänomene in verschiedenen Medien bezüglich ihrer Relevanz und Richtigkeit (B1, B2, K2, K8). <b>(MKR 2.2, 2.3)</b></li> </ul>
<p><b><u>Unterrichtsvorhaben IV</u></b></p> <p><b>Bewegungen im Weltraum</b></p> <p><i>Wie bewegen sich die Planeten im Sonnensystem?</i></p>	<p><b>Kreisbewegung, Gravitation und physikalische Weltbilder</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern auch quantitativ die kinematischen Größen der gleichförmigen Kreisbewegung Radius, Drehwinkel, Umlaufzeit, Umlauffrequenz, Bahngeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit und Zentripetalbeschleunigung sowie deren Beziehungen zueinander an Beispielen (S1, S7, K4),</li> <li>• beschreiben quantitativ die bei einer gleichförmigen Kreisbewegung wirkende Zentripetalkraft in Abhängigkeit der Beschreibungsgrößen dieser Bewegung (S1, K3),</li> <li>• erläutern die Abhängigkeiten der Massenanziehungskraft zweier Körper anhand des Newton'schen Gravitationsgesetzes im Rahmen des Feldkonzepts (S2, S3, K4),</li> </ul>

<p><i>Wie lassen sich aus (himmlischen) Beobachtungen Gesetze ableiten?</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisbewegung: gleichförmige Kreisbewegung, Zentripetalkraft</li> <li>• Gravitation: Schwerkraft, Newton'sches Gravitationsgesetz, Kepler'sche Gesetze, Gravitationsfeld</li> <li>• Wandel physikalischer Weltbilder: geo- und heliozentrische Weltbilder; Grundprinzipien der speziellen Relativitätstheorie, Zeitdilatation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Bedeutung von Bezugssystemen bei der Beschreibung von Bewegungen (S2, S3, K4),</li> <li>• interpretieren Messergebnisse aus Experimenten zur quantitativen Untersuchung der Zentripetalkraft (E4, E6, S6, K9),</li> <li>• deuten eine vereinfachte Darstellung des Cavendish-Experiments qualitativ als direkten Nachweis der allgemeinen Massenanziehung (E3, E6),</li> <li>• ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Newton'schen Gravitationsgesetzes astronomische Größen (E4, E8),</li> </ul>
<p><b><u>Unterrichtsvorhaben V</u></b></p> <p><b>Weltbilder in der Physik</b></p> <p><i>Revolutioniert die Physik unsere Sicht auf die Welt?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>Kreisbewegung, Gravitation und physikalische Weltbilder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wandel physikalischer Weltbilder: geo- und heliozentrische Weltbilder; Grundprinzipien der speziellen Relativitätstheorie, Zeitdilatation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Änderungen bei der Beschreibung von Bewegungen der Himmelskörper beim Übergang vom geozentrischen Weltbild zu modernen physikalischen Weltbildern auf der Basis zentraler astronomischer Beobachtungsergebnisse dar (S2, K1, K3, K10),</li> <li>• erläutern die Bedeutung der Invarianz der Lichtgeschwindigkeit als Ausgangspunkt für die Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie (S2, S3, K4),</li> <li>• erläutern die Bedeutung von Bezugssystemen bei der Beschreibung von Bewegungen (S2, S3, K4),</li> <li>• erklären mit dem Gedankenexperiment der Lichtuhr unter Verwendung grundlegender Prinzipien der speziellen Relativitätstheorie das Phänomen der Zeitdilatation zwischen bewegten Bezugssystemen qualitativ und quantitativ (S3, S5, S7).</li> <li>• ziehen das Ergebnis des Gedankenexperiments der Lichtuhr zur Widerlegung der absoluten Zeit heran (E9, E11, K9, B1).</li> <li>• ordnen die Bedeutung des Wandels vom geozentrischen zum heliozentrischen Weltbild für die Emanzipation der Naturwissenschaften von der Religion ein (B8, K3),</li> <li>• beurteilen Informationen zu verschiedenen Weltbildern und deren Darstellungen aus unterschiedlichen Quellen hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Relevanz (B2, K9, K10) (MKR 5.2)</li> </ul>

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

### Lehr- und Lernprozesse

- Schwerpunktsetzungen nach folgenden Kriterien:
  - Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte,
  - Gemäß KLP im GK stärkere Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens mit Fokus auf Schlüsselexperimente, im LK stärkere Orientierung an der fachlichen Systematik
  - Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten
- Lehren und Lernen in Kontexten nach folgenden Kriterien
  - Orientierung an tragfähigen Kontexten
  - klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs fachspezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen
  - möglichst authentische, motivierende, tragfähige und geschlechtersensible Problemstellungen
  - Lernwege sollten sich auch an der Wissenschaftspropädeutik orientieren und den Erkenntnis- und Verständnisprozess der Lernenden unterstützen.
- 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 Verständniserweiterung und zur Unterstützung des Lernprozesses.
  - Einbindung von Phasen der Metakognition auch Grundlage der Basiskonzepte gemäß KLP, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien
  - angemessene Nutzung der Fachsprache
  - Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen

- ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit auch durch Aufgreifen von Elementen der Binnendifferenzierung
- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien.

### **Eigenständige experimentelle und theoretische Erkenntnisgewinnung**

- Nutzen der verschiedenen Funktionen von Experimenten in der Physik und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- Nutzung deduktiver Erkenntniswege unter Verknüpfung von Modellen und Theorien insbesondere im LK.
- zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen
- systematischer Kompetenzaufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- Angemessene Nutzung sowohl von manuell-analoger, aber auch digitaler Messwerterfassung und Messwertauswertung
- Anwendung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen

### **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. Hierfür eignen sich die nachstehenden Maßnahmen:

- Diagnose und Förderung individueller Kompetenzentwicklung in allen Kompetenzbereichen
- Einsatz komplexerer Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler, ggf. auch in Kooperation mit externen Partnern

## 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 und den Schülerinnen und Schülern mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Leistungen möglichst realistisch einschätzen können. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkenorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand aufzeigen. 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 können und dürfen sie in Lernsituationen zu neuen fachlichen Themen und Inhalten auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

In Kapitel 3 des KLP Physik werden Überprüfungsformen angegeben, die Möglichkeiten bieten, Leistungen im Bereich der „sonstigen Mitarbeit“ oder den schriftlichen Arbeiten/Klausuren zu überprüfen. Um abzusichern, dass am Ende der Qualifikationsphase von den Schülerinnen und Schülern alle geforderten Kompetenzen erreicht werden, sind alle Überprüfungsformen gemäß KLP zu beachten.

### Kriterien der Leistungsbeurteilung:

Die folgenden Kriterien stellen die Grundlage für die Leistungsbeurteilung dar und werden in ihrer gesamten Breite berücksichtigt:

- 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 diesen Arbeitsformen
- 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 Experimentiermaterial
- fachlich sinnvoller und zielgerichteter Umgang mit Modellen sowie mit analogen und digitalen Hilfsmitteln
- zielgerichtetes Beschaffen von Informationen
- Erstellen von nutzbaren Unterrichtsdokumentationen, ggf. Portfolio
- Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Zielbezogenheit und Adressatengerechtigkeit von Präsentationen, auch mediengestützt
- Fähigkeit zur sachgerechten Kommunikation in Unterrichtsgesprächen und Kleingruppenarbeiten
- Einbringen kreativer Ideen
- fachliche Richtigkeit bei kurzen, auf die Inhalte weniger vorangegangener Stunden beschränkten schriftlichen Übungen

### Beurteilungsbereich Klausuren

Verbindliche Absprache:

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

Dauer und Anzahl richten sich nach den Vorgaben der APO-GOST bzw. der Verwaltungsvorschriften zur APO-GOST.

#### Einführungsphase:

Es werden je zwei Klausur im ersten und zweiten Halbjahr (je 90 Minuten) geschrieben.

#### Qualifikationsphase 1:

Zwei Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK), wobei eine Klausur im 2. Halbjahr durch eine Facharbeit ersetzt werden kann bzw. muss.

#### Qualifikationsphase 2.1:

Zwei Klausuren (je 180 Minuten im GK und je 225 Minuten im LK)

#### Qualifikationsphase 2.2:

Eine Klausur, die – was den formalen Rahmen angeht – unter Abiturbedingungen einschließlich Aufgabenauswahl durch Schülerinnen und Schüler geschrieben wird.

In der Qualifikationsphase werden die Notenpunkte durch äquidistante Unterteilung der Notenbereiche (mit Ausnahme des Bereichs ungenügend) erreicht.

Die Leistungsbewertung in den Klausuren wird mit Blick auf die schriftliche Abiturprüfung mit Hilfe eines Kriterienrasters zu den Teilleistungen durchgeführt. Dieses Kriterienraster wird den korrigierten Klausuren beigelegt und den Schülerinnen und Schülern auf diese Weise transparent gemacht.

Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenstufen orientiert sich in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 45 % der Hilfspunkte erteilt werden. Bei der Bewertung schriftlicher Arbeiten sind Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit in der deutschen Sprache und gegen die äußere Form angemessen zu berücksichtigen. Gehäufte Verstöße führen zur Absenkung der Leistungsbewertung um eine Notenstufe in der Einführungsphase und um bis zu zwei Notenpunkte in der Qualifikationsphase.

#### 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 als 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 Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

#### Mündliche Abiturprüfungen

Auch für das mündliche Abitur (im 4. Fach oder bei Bestehensprüfungen im 1. bis 3. Fach) wird ein Kriterienraster für den ersten und zweiten Prüfungsteil vorgelegt, aus dem auch deutlich wird, wann eine gute oder ausreichende Leistung erreicht wird.

## **2.4 Lehr- und Lernmittel**

Lehrmittel Sekundarstufe II:

Fokus Physik Sekundarstufe II Ausgabe C · Einführungsphase Mechanik/Schwingungen und Wellen

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

Die verschiedenen Fächer, insbesondere die mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Fächer, beinhalten viele konzeptionelle und methodische Gemeinsamkeiten, die anknüpfend an die Sekundarstufe I für ein tieferes fachspezifisches Verständnis in der gymnasialen Oberstufe als gemeinsame Ausgangsbasis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, unterstützen den Lernprozess, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Unterstützt wird hierdurch aber auch nachhaltiges Lernen, indem Gelerntes immer wieder aufgegriffen und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert wird. 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. Da im Kernlehrplan Bewertungskompetenzen im Fach Physik auch auf überfachliche und gesellschaftspolitische Zusammenhänge ausgedehnt werden, erhalten fachübergreifende Aspekte und Fragestellungen eine besondere Bedeutung. Auch die langfristig aufgebauten digitalen Kompetenzen spiegeln sich im Physikunterricht in neuen fachlichen Zusammenhängen, z. B. in Videoanalysen, Datenauswertung von Realexperimenten und interaktiven Bildschirmexperimenten wider.

#### **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 bei bestimmten Fragestellungen die Expertise einzelner Schülerinnen und Schüler gesucht wird, die z. B. aus einem von ihnen belegten Fach genauere Kenntnisse mitbringen und den Unterricht dadurch bereichern.

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

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

*Fa. Sentenso*

#### **Wettbewerbe**

Im Rahmen der Begabtenförderung weisen wir Schülerinnen und Schüler gezielt auf Wettbewerbe wie zum Beispiel Jugend forscht, Physikolympiade, freestyle-physics oder Schülerakademien hin und organisieren eine entsprechende schulische Unterstützung bei Anmeldung und Vorbereitung.

#### **Exkursionen**

In der gymnasialen Oberstufe sollen in Absprache mit der Stufenleitung nach Möglichkeit unterrichtsbegleitende Exkursionen durchgeführt werden. Diese sollen im Unterricht vor- bzw. nachbereitet werden. Die Fachkonferenz hält folgende Exkursionen für sinnvoll:

EF 2: Besuch eines Planetariums / Sternwarte oder Besuch einer Ausstellung zur Wissenschaftsgeschichte

Q1.1: Besuch eines Industrieunternehmens

Q1.2: Besuch eines Schülerlabors oder einer Forschungseinrichtung

Q2.1: Besuch einer Physikveranstaltung einer Universität am Tag der offenen Tür

## 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 Implementationsveranstaltungen der Fachaufsicht 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: 18.12.2023)).

### Evaluation:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s.u.) finden sich die Jahrgangsstufenteams zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge in 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 für die Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

## **Checkliste zur Evaluation des schulinternen Lehrplans**

*Zielsetzung:* Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen regelmäßig 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. Zum neuen Schuljahr 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 in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird digital bereitgestellt und regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen