

Schulinterner Lehrplan für die Einführungsphase im Fach Physik

Inhalt

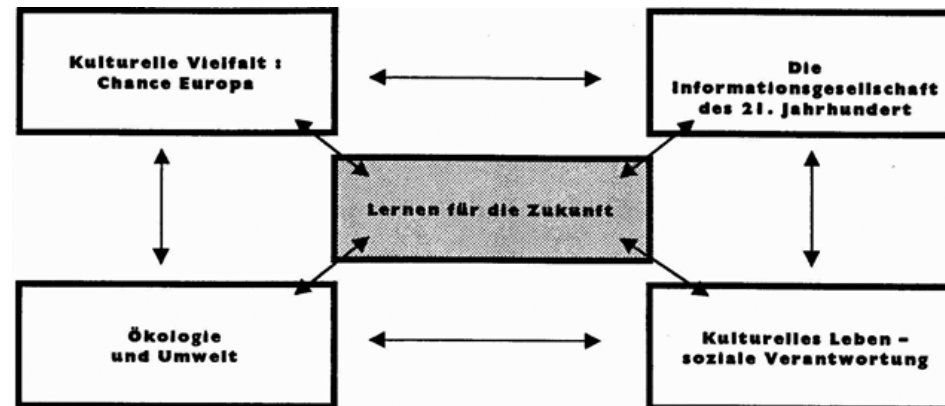
| | |
|---|-----------------|
| <u>1. Die Fachgruppe Physik am Amplonius-Gymnasium</u> | <u>2</u> |
| <u>2. Entscheidungen zum Unterricht</u> | <u>3</u> |
| <u>2.1 Unterrichtsvorhaben</u> | <u>3</u> |
| <u>2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben</u> | <u>5</u> |
| <u>2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben</u> | <u>6</u> |
| <u>2.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung</u> | <u>32</u> |

1. Die Fachgruppe Physik am Amplonius-Gymnasium

Das Amplonius-Gymnasium in der ländlich geprägten Kleinstadt Rheinberg (ca. 31.000 Einwohner) ist das einzige vollausgebaute Gymnasium der Stadt mit ca. 1.000 Schülern. ¹ Im Schuljahr besuchen ca. 630 Schüler die Sek. I, ca. 370 die gymnasiale Oberstufe.

Gemäß seinem Schulprogramm ist das Amplonius-Gymnasium fächer- und kursmäßig breit aufgestellt und bietet seinen Schülern ein differenziertes Lern- und Arbeitsangebot.

Die vier Schwerpunkte des Schulprogramms, die alle untereinander Verbindungen aufweisen, sind: „*Kulturelles Leben – soziale Verantwortung*“, „*Ökologie und Umwelt*“, „*Chance Europa*“ und „*Die Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts*“. Alle diese vier Schwerpunkte sind zu sehen vor dem gemeinsamen Hintergrund „*Qualität des Lernens - Lernen für die Zukunft*“, d. h. alle vier Schwerpunkte werden vor diesem Hintergrund umgesetzt und realisiert und berücksichtigen ständig diese gemeinsame Basis.



Das Fach Physik ist vor diesem gemeinsamen Hintergrund des Schulprogramms zu verorten.

¹ Aus Gründen der leichten Schreib- und Lesbarkeit wird auf die zusätzliche Anführung der weiblichen Form verzichtet.

Die Lehrerbesetzung der Schule ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I. Laut Stundentafel wird das Fach Physik 2-stündig in den Klassenstufen 6,7 und 9 der Sek. I unterrichtet.

In der gymnasialen Oberstufe werden z. Zt. durchschnittlich ca. 130 Schüler pro Stufe unterrichtet. Das Fach Physik ist in der Regel in der Einführungsphase (EPH) mit 1-2 Grundkursen, in der Qualifikationsphase (Q1 und Q2) je Jahrgangsstufe mit 1-2 Grundkursen und evtl. mit 1 Leistungskurs vertreten.

In der Schule sind die Unterrichtseinheiten in der Regel als Doppelstunden, in Ausnahmefällen auch als Einzelstunden à 45 Minuten organisiert. In der gymnasialen Oberstufe gibt es im Grundkurs 1 Doppel- und 1 Einzelstunde, im Leistungskurs 2 Doppelstunden und 1 Einzelstunde wöchentlich.

Dem Fach Physik stehen 3 Fachräume zur Verfügung.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan geforderten Kompetenzen abzudecken.

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“ wird die für alle Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzerwartungen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten sowie in der Fachkonferenz verabredeten verbindlichen Kontexten zu verschaffen. (Die Unterrichtsvorhaben II und III können ggf. in der Reihenfolge vertauscht werden.)

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann.

Ergänzende Inhalte und Experimente sind in blauer kursiver Schrift aufgeführt.

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

| Einführungsphase | | |
|---|---|---|
| Kontext, Inhaltsfeld, Zeitbedarf | Inhaltliche Schwerpunkte | Kompetenzschwerpunkte |
| <u>Unterrichtsvorhaben I</u> Kontext: Bewegungen und Kräfte im Straßenverkehr Inhaltsfeld: Mechanik Zeitbedarf: etwa 20 Ustd. à 45 Minuten | Kräfte und Bewegungen | K1 Dokumentation E5 Auswertung K3 Präsentation UF2 Auswahl |
| <u>Unterrichtsvorhaben II</u> Kontext: Erhaltungssätze im Straßenverkehr Inhaltsfeld: Mechanik Zeitbedarf: etwa 15 Ustd. à 45 Minuten | Energie und Impuls | UF2 Auswahl E3 Hypothesen E6 Modelle |
| <u>Unterrichtsvorhaben III</u> Kontext: Fall- und Wurfbewegungen im Sport Inhaltsfeld: Mechanik Zeitbedarf: etwa 15 Ustd. à 45 Minuten | Kräfte und Bewegungen | E1 Probleme und Fragestellungen K4 Argumentation E6 Modelle |
| <u>Unterrichtsvorhaben IV</u> Kontext: Unser Planetensystem Inhaltsfeld: Mechanik Zeitbedarf: etwa 15 Ustd. à 45 Minuten | Kräfte und Bewegungen Energie Gravitation | E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen E1 Probleme und Fragestellungen UF1 Wiedergabe |
| <u>Unterrichtsvorhaben V</u> Kontext: Schwingungen und Wellen bei Musikinstrumenten Inhaltsfeld: Mechanik Zeitbedarf: etwa 15 Ustd. à 45 Minuten | Schwingungen und Wellen Kräfte und Bewegungen Energie | UF1 Wiedergabe UF4 Vernetzung E2 Wahrnehmung und Messung E6 Modelle |
| <u>Summe Einführungsphase – 80 Stunden</u> | | |

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Kräfte und Bewegungen im Straßenverkehr

Buchseiten: 6 – 35

Zeitbedarf: etwa 17 Ustd. à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte: Bewegungen und Kräfte

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ...

(K1) Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge.

(E5) Daten qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.

(K3) physikalische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen.

(UF2) zur Lösung physikalischer Probleme zielführend Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen angemessen und begründet auswählen.

| Inhalt (Ustd. à 45 min) | Buchseiten | Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ... | Experimente und Materialien | Kommentar |
|--|-------------------|---|--|---|
| Gleichförmige Bewegung (3 Ustd.) | 9 - 11 | <p>erläutern die Größen Position, Strecke und Geschwindigkeit und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (UF2, UF4).</p> <p>stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (<i>t-s</i>-Diagramme, <i>t-v</i>-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar (K1, K3).</p> | <p>Experiment (V1): Untersuchung der Bewegung eines Modellfahrzeugs</p> <p><i>Experiment:</i> <i>Schülerexperiment mit Modellfahrzeug</i></p> | <p>Zeit-Ort-Diagramm, Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm, negative Geschwindigkeitswerte</p> <p><i>Mögliche Ergänzung:</i> <i>Videoanalyse einer Bewegung</i></p> |

| | | | | |
|---|----------------|---|--|--|
| <p>Die Momentangeschwindigkeit (2 Ustd.)</p> | <p>12-15</p> | <p>erläutern die Größen Position, Strecke und Geschwindigkeit und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (UF2, UF4).</p> <p>stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (<i>t-s</i>-Diagramme, <i>t-v</i>-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar (K1, K3).</p> | <p>Beispielaufgabe: Fahrradfahrt oder Zugfahrt</p> | <p>Momentangeschwindigkeit</p> <p><i>Mögliche Ergänzung:</i> <i>Aufzeichnung und Auswertung einer Fahrradfahrt mit einem Datenlogger</i></p> |
| <p>Überholvorgang unter der Lupe (1 Ustd.)</p> | <p>16 - 17</p> | <p>stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (<i>t-s</i>-Diagramme, <i>t-v</i>-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar (K1, K3).</p> | <p>Material: Überholen erfordert Weitsicht</p> | <p>Reale Bewegungen: <i>t-s</i>-Diagramm ohne Knicke, <i>t-v</i>-Diagramm ohne Sprünge</p> <p><i>Mögliche Ergänzung:</i> <i>Überholvorgänge im t-s-Diagramm, Formel für den Überholweg</i></p> |

| | | | | |
|--|----------------|---|--|--|
| <p>Beschleunigte Bewegungen (5 Ustd.)</p> | <p>18 - 21</p> | <p>erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit und Beschleunigung und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (UF2, UF4).</p> <p>planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse (E2, E5, B1).</p> <p>reflektieren Regeln des Experimentierens in der Planung und Auswertung von Versuchen (u.a. Zielorientierung, Sicherheit, Variablenkontrolle, Kontrolle von Störungen und Fehlerquellen) (E2, E4).</p> <p>stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (<i>t-s</i>-Diagramme, <i>t-v</i>-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar (K1, K3).</p> | <p>Experiment (V1): Schülerexperiment mit Bewegung an einer schiefen Ebene (Kugeln in einer Fallrinne)</p> <p>Experiment (V2): Aufzeichnung einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung auf der Luftkissenfahrbahn, Messung des Zusammenhangs zwischen Kraft und Beschleunigung</p> <p>Experiment (V1): Messung des Zusammenhangs zwischen Masse und Beschleunigung</p> | <p>Bewegungen mit konstanter beschleunigender Kraft, Beschleunigung, gleichmäßig beschleunigte Bewegung, Grundgleichung der Mechanik</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Aufnahme und Auswertung einer stückweise gleichmäßig beschleunigten Bewegung auf der Luftkissenfahrbahn</i></p> |
|--|----------------|---|--|--|

| | | | | |
|--|---------|---|---|--|
| Kräfte zusammensetzen und zerlegen (2 Ustd.) | 24 - 25 | vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition (E1). stellen Daten in sinnvoll skalierten Diagrammen (Vektordiagramme) von Hand angemessen präzise dar (K1, K3). | Experiment (V1): Messung der Hangabtriebskraft Vektoraddition Vektorzerlegung | Kräfteaddition, Kräftezerlegung schiefe Ebene (Hangabtriebskraft, Normalkraft) |
|--|---------|---|---|--|

| | | | | |
|---|----------------|---|--|---|
| <p>actio und reactio im Straßenverkehr (4 Ustd.)</p> | <p>26 - 29</p> | <p>analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ aus einer Wechselwirkungsperspektive (E1, UF1).</p> | <p>Experiment (V1): Messung der Wechselwirkungskräfte bei zwei auf Skateboards stehenden Personen, die gegenseitig über ein Seil Kräfte auseinander ausüben</p> <p>Experiment (V2): Demonstration der Wechselwirkungskräfte mit einer auf Rollen anfahrenen Lok</p> <p>Experiment (V3): Messung der Haft-, Gleit- und Rollreibungskraft mit einem Klotz, der an einem Kraftmesser über einen Tisch gezogen wird</p> <p><i>Experiment: Messung der Beschleunigung eines Fahrrades mit einer Smartphone-App</i></p> | <p>Wechselwirkungskräfte: Kraft und Gegenkraft</p> <p>Unterscheidung von actio = reactio und Kräftegleichgewicht</p> <p>Haftreibung, Gleitreibung, Rollreibung</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Bremsvorgänge (Beschleunigung, Kräfte, Brems- und Anhalteweg, Fahrschul-Faustformeln)</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Kraft- und Beschleunigungssensoren</i></p> |
|---|----------------|---|--|---|

Unterrichtsvorhaben II

Kontext: Erhaltungssätze im Straßenverkehr

Buchseiten: 36 – 59

Zeitbedarf: etwa 16 Ustd. à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte: Energie und Impuls

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ...

(UF2) zur Lösung physikalischer Probleme zielführend Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen angemessen und begründet auswählen.

(E3) mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten.

(E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären und vorhersagen.

| Inhalt (Ustd. à 45 min) | Buchseiten | Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ... | Experimente und Materialien | Kommentar |
|---|-------------------|---|--|---|
| Höhenenergie und Arbeit (3 Ustd.) | 39 | erläutern die Größen Strecke, Kraft, Arbeit und Energie und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (UF2, UF4). | | Wiederholung aus der Mittelstufe: Verschiedene Energieformen (Höhenenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie, chemische Energie, innere Energie) und Übertragungsformen (Arbeit, Wärme, elektrische Energie, Strahlung) Berechnung von Arbeit und Höhenenergie |

| | | | | |
|---|---------|--|---|---|
| Bewegungsenergie und Spannenergie (3 Ustd.) | 40 - 41 | verwenden Erhaltungssätze (Energiebilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6). | Experiment: Bewegungszustände am Faden- und Federpendel. | Herleitung und Anwendung von Formeln für die Bewegungs- und Spannenergie <i>Mögliche Ergänzung: Die kausale Strategie in der Physik</i> |
| Erhaltungssatz der Mechanik (2 Ustd.) | 42 - 43 | verwenden Erhaltungssätze (Energiebilanzen), um Bewegungszustände zu erklären und Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6). geben Kriterien an, um die Zuverlässigkeit von Messergebnissen und physikalischen Aussagen zu beurteilen und nutzen diese bei der Bewertung von eigenen und fremden Untersuchungen (B1). | <i>Experimente: Experimentelle Bestätigung des Energieerhaltungssatzes beim Fadenpendel und Federpendel</i> | Energieerhaltungssatz der Mechanik <i>Mögliche Ergänzung: Bestätigung des Energieerhaltungssatzes im Experiment (Fadenpendel, Federpendel)</i> |
| Impuls eines Körpers (2 Ustd.) | 44 | erläutern die Größen Kraft, Masse, Impuls und Geschwindigkeit und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (UF2, UF4). | | Impuls |

| | | | | |
|--|----------------|---|---|--|
| <p>Unelastischer Stoß zweier Körper (3 Ustd.)</p> | <p>46 - 47</p> | <p>beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Wechselwirkungen und Impulsänderungen (UF1).</p> <p>verwenden Erhaltungssätze (Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6).</p> | <p>Experimente (V1, V2): Stoßversuche auf der Luftkissenfahrbahn</p> <p>CASSY-Datei: <i>Fahrbahnexperiment mit zwei Schlitten unterschiedlicher Masse</i></p> | <p>Impulserhaltungssatz</p> <p>Unelastischer Stoß, zunächst symmetrischer Fall, dann beliebige Bedingungen</p> <p>Bewegung des Schwerpunktes</p> |
|--|----------------|---|---|--|

| | | | | |
|--|----------------|--|---|---|
| <p>Elastische Stöße zweier Körper (3 Ustd.)</p> | <p>48 - 53</p> | <p>beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Wechselwirkungen und Impulsänderungen (UF1).</p> <p>verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6).</p> <p>bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (E6).</p> <p>bewerten begründet die Darstellung bekannter mechanischer und anderer physikalischer Phänomene in verschiedenen Medien (Printmedien, Filme, Internet) bezüglich ihrer Relevanz und Richtigkeit (K2, K4).</p> | <p>Experiment (V1): Stoßversuch auf der Luftkissenfahrbahn</p> | <p>Impuls- und Energieerhaltung bei geraden elastischen Stößen, Berechnung der Geschwindigkeiten nach dem Stoß</p> <p>Bewegung des Schwerpunktes</p> <p>Bewertung eines Textes aus einem Internetforum (S. 52, 3. Station)</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Lösung des Gleichungssystems für den elastischen Stoß mittels Schwerpunktschwindigkeit und mittels Schulmathematik</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Vertiefung des Unterschiedes zwischen Bewegungsenergie und Impuls</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Schiefe Stöße</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Stationenlernen zum Energie- und Impulserhaltungssatz</i></p> |
|--|----------------|--|---|---|

| | | | | |
|----------------------------------|---------|--|--|---|
| <i>Unfälle im Straßenverkehr</i> | 54 - 55 | | <i>Experiment: Messung beim Aufprall eines Laborwagens mit und ohne Knautschzone</i> | <i>Bilanz- und Kausalstrategie bei Zusammenstößen, Bremsweg und Anhalteweg, Messkurven bei Crashtests, Aufprall mit und ohne Airbag</i> |
|----------------------------------|---------|--|--|---|

Unterrichtsvorhaben III

Kontext: Fall- und Wurfbewegungen im Sport

Buchseiten: 60 – 85

Zeitbedarf: etwa 15 Ustd. à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte: Kräfte und Bewegungen

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ...

(E1) in unterschiedlichen Kontexten physikalische Probleme identifizieren, analysieren und in Form physikalischer Fragestellungen präzisieren.

(K4) physikalische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.

(E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären und vorhersagen.

| Inhalt (Ustd. à 45 min) | Buchseiten | Kompetenzen | Experimente und Materialien | Kommentar |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| | | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |

| | | | | |
|--|----------------|--|---|---|
| <p>Fallbewegungen (5 Ustd.)</p> | <p>63 - 67</p> | <p>berechnen mithilfe des newtonschen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher (E6).</p> <p>planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse (E2, E5, B1)</p> <p>stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (<i>t-s</i>-Diagramme, <i>t-v</i>-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar (K1, K3).</p> <p>begründen argumentativ Sachaussagen, Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran (K4).</p> | <p>Experiment (V1): Vergleich der Fallbewegungen einer Stahlkugel und eines Blatt Papiers</p> <p>Experiment (V2): Fallröhre</p> <p>Experiment (V1): Messung der Fallbeschleunigung mit dem Kugelfallgerät</p> <p><i>Stationenlernen: Experimente zu Fallbewegungen</i></p> | <p>Freier Fall (beschleunigende Kraft, Zeit-Ort-Gesetz, Zeit-Geschwindigkeit-Gesetz)</p> <p>Messung der Fallbeschleunigung</p> <p>Fallbewegung mit Luftwiderstand</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: schwere und träge Masse beim freien Fall</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Energiebilanz beim freien Fall</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Stationenlernen zu Fallbewegungen</i></p> |
|--|----------------|--|---|---|

| | | | | |
|--|----------------|---|--|--|
| <p>Fallschirmsprung im Rechenmodell (3 Ustd.)</p> | <p>68 - 71</p> | <p>analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ aus einer Wechselwirkungsperspektive (E1, UF1).</p> <p>berechnen mithilfe des newtonschen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner oder mehrerer Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher (E6).</p> <p>bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (Tabellenkalkulation) (E6).</p> | <p>Videoanalyse: Livevideo eines Tandemsprungs</p> | <p>Kraftgesetz für den Luftwiderstand</p> <p>Modellierung des Fallschirmsprungs mit einer Tabellenkalkulation, Bestimmung der Endgeschwindigkeit</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Prüfen eines Werbetextes zum Fallschirmspringen</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Vertiefung des Bewegungen mit Luftwiderstand (Bestätigung des Kraftgesetzes für den Luftwiderstand durch Messungen, Fallbewegung von Hagelkörnern und Regentropfen, Kräfte beim 100-m-Lauf)</i></p> |
| <p>Auf der schiefen Ebene (1 Ustd.)</p> | <p>72 - 73</p> | <p>vereinfachen komplexe Bewegungszustände durch Komponentenzerlegung (E1).</p> | <p>Experiment (V1): Aufzeichnung einer reibungsfreien Bewegung auf der schiefen Ebene mit einer geneigten Fahrbahn.</p> | <p>Reibungslose Bewegung auf der schiefen Ebene als Beispiel für eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung, Berechnung der Beschleunigung aus dem Neigungswinkel</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Freier Fall und schiefe Ebene bei GALILEI</i></p> |

| | | | | |
|---|----------------|---|---|---|
| <p>Waagerechter Wurf (3 Ustd.)</p> | <p>74 - 75</p> | <p>vereinfachen komplexe Bewegungszustände durch Komponentenzerlegung und Vektoraddition (E1).</p> <p>planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse (E2, E5, B1).</p> | <p>Experiment (V1): Wurfmaschine</p> | <p>Freier Fall im ICE aus der Sicht eines mitbewegten und eines neben den Schienen stehenden, ruhenden Beobachters</p> <p>Bewegungsgleichungen des waagerechten Wurfs, Gleichung der Bahnkurve</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Beobachtungen in gleichförmig bewegten und beschleunigten Systemen</i></p> |
|---|----------------|---|---|---|

| | | | | |
|---|----------------|---|--|---|
| <p>Schiefer Wurf (3 Ustd.)</p> | <p>76 - 81</p> | <p>vereinfachen komplexe Bewegungszustände durch Komponentenzerlegung und Vektoraddition (E1).</p> <p>entscheiden begründet, welche Größen bei der Analyse von Bewegungen zu berücksichtigen oder zu vernachlässigen sind (E1, E4).</p> <p>stellen Daten in sinnvoll skalierten Diagrammen von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar (K1, K3).</p> <p>entnehmen Kernaussagen zu naturwissenschaftlichen Positionen zu Beginn der Neuzeit aus einfachen historischen Texten (K2, K4).</p> <p>stellen Änderungen in den Vorstellungen zu Bewegungen beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit dar (UF3, E7).</p> | <p>Experiment (V1): Wasserwurfgerät</p> <p>Material: Textauszug aus GALILEIS <i>Discorsi</i></p> | <p>Freier Fall in einer Bergbahn aus der Sicht eines mitbewegten und eines außen stehenden, ruhenden Beobachters</p> <p>Bewegungsgleichungen des schiefen Wurfs</p> <p>Einfluss von Stoßwinkel und Abwurfgeschwindigkeit auf die Wurfweite beim Kugelstoßen</p> <p>Wurfbewegungen bei ARISTOTELES und GALILEI</p> <p>Modellierung des schiefen Wurfs mit GeoGebra.</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Energie und Impuls bei Wurfbewegungen</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Modelleirung des schiefen Wurfs mit Luftwiderstand</i></p> |
| <p><i>Projekt: Auf Physik kann man sich verlassen</i></p> | <p>85</p> | | <p><i>Experiment: Treffen einer fallenden Dose mit eines aus einem Blasrohr abgeschossenen Kügelchens</i></p> | <p><i>Treffen einer fallenden Dose mit eines aus einem Blasrohr abgeschossenen Kügelchens</i></p> |

Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: Unser Planetensystem

Buchseiten: 86 – 111

Zeitbedarf: etwa 15 Ustd. à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte: Kräfte und Bewegungen, Energie, Gravitation

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ...

(E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären und vorhersagen.

(E7) naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.

(E1) in unterschiedlichen Kontexten physikalische Probleme identifizieren, analysieren und in Form physikalischer Fragestellungen präzisieren.

(UF1) physikalische Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Theorien, übergeordneten Prinzipien/Gesetzen und Basiskonzepten beschreiben und erläutern.

| Inhalt (Ustd. à 45 min) | Buchseiten | Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ... | Experimente und Materialien | Kommentar |
|--|-------------------|---|--|---|
| Kreisbewegung und Zentripetalkraft (1 Ustd.) | 89 | analysieren auftretende Kräfte bei Kreisbewegungen (E6). | Experiment (V2): Bestätigung, dass die Bahngeschwindigkeit tangential zur Kreisbahn gerichtet ist. | Bahngeschwindigkeit, gleichförmige Kreisbewegung, Notwendigkeit einer zum Kreismittelpunkt gerichteten Kraft (Zentripetalkraft) |

| | | | | |
|--|----------------|---|--|--|
| <p>Eine Formel für die Zentripetalkraft (2 Ustd.)</p> | <p>90 - 91</p> | <p>entscheiden begründet, welche Größen bei der Analyse von Bewegungen zu berücksichtigen oder zu vernachlässigen sind (E1, E4).</p> <p>analysieren und berechnen auftretende Kräfte bei Kreisbewegungen (E6).</p> | | <p>Plausibelmachen der Formeln für die Zentripetalkraft und Zentripetalbeschleunigung</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Unterscheidung von Zentripetal- und Zentrifugalkraft</i></p> |
| <p>Kreisbewegungen auch auf der Kirmes (1 Ustd.)</p> | <p>92 - 93</p> | <p>analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ aus einer Wechselwirkungsperspektive (E1, UF1).</p> <p>vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Vektoraddition (E1).</p> | | <p>Analyse der Kräfte beim Kettenkarussell und beim Rotor</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Klothoide bei Autobahnausfahrten und beim Looping</i></p> |

| | | | | |
|--|-----------------|---|--|--|
| <p>In drei Schritten zum Gravitationsgesetz (3 Ustd.)</p> | <p>94 - 97</p> | <p>analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ aus einer Wechselwirkungsperspektive (E1, UF1).</p> <p>ermitteln mithilfe des Gravitationsgesetzes astronomische Größen (E6).</p> | <p><i>Experiment: Versuch mit der Gravitationsdrehwaage oder</i> <i>Video: Versuch mit der Gravitationsdrehwaage</i></p> | <p>Herleitung des Gravitationsgesetzes anhand NEWTONS Mondrechnung</p> <p>Gravitationsgesetz und Gravitationskonstante</p> <p>Bestimmung der Masse und mittleren Dichte der Erde</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Historische Bestimmung von Erdradius und Abstand Erde - Mond</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Aufbau des Planetensystems</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Versuch von CAVENDISH zur Bestimmung der Gravitationskonstanten (Demonstrationsexperiment oder Auswertung eines Videos)</i></p> |
| <p>Die KEPLER-Gesetze (2 Ustd.)</p> | <p>98 - 101</p> | <p>bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (E6).</p> <p>ermitteln mithilfe der KEPLER-Gesetze und des Gravitationsgesetzes astronomische Größen (E6).</p> | <p>Simulation bei Leifi</p> | <p>Entdeckung der KEPLER-Gesetze mithilfe einer Geometriesoftware</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: eigenständige Programmierung der auf Seite 98 benutzen Simulation</i></p> |

| | | | | |
|---|------------------|--|--|---|
| <p>E n e r g i e i m Gravitationsfeld (3 Ustd.)</p> | <p>102 - 105</p> | <p>beschreiben Wechselwirkungen im Gravitationsfeld und verdeutlichen den Unterschied zwischen Feldkonzept und Kraftkonzept (UF2, E6).</p> <p>analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl aus einer Wechselwirkungsperspektive als auch aus einer energetischen Sicht (E1, UF1).</p> <p>verwenden Energiebilanzen, um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6).</p> | | <p>Gravitationsfeld in Analogie zum magnetischen Feld, Definition der Feldstärke</p> <p>Berechnung der zuzuführenden Arbeit beim Hochheben im Gravitationsfeld, Berechnung der potentiellen Energie, Festlegung des Nullniveau</p> <p>Fluchtgeschwindigkeit</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Herleitung der Formel für die Energieberechnung im Gravitationsfeld</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Herleitung der Formel für die potentielle Energie</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Schwereelosigkeit in verschiedenen Situationen (Raumfahrt, Sprung, Parabelflug, Fallturm)</i></p> |
|---|------------------|--|--|---|

| | | | | |
|--|-----------|--|--|--|
| Von ARISTOTELES bis NEWTON (2 Ustd.) | 106 - 107 | stellen Änderungen in den Vorstellungen zum Sonnensystem beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit dar (UF3, E7). 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). | | Hier ist die Erarbeitung des Themas in Referaten denkbar. |
| Internationale Raumstation ISS (1 Ustd.) | 111 | erläutern unterschiedliche Positionen zum Sinn aktueller Forschungsprogramme und beziehen Stellung dazu (B2, B3). | | A 17 Aufgabe zur ISS |
| <i>P r o j e k t :</i> <i>Planetenbeobachtung</i> | 111 | | <i>Material: drehbare Sternenkarte (Internet)</i> | <i>Beobachtung des Sternenhimmels und der Planeten mithilfe einer Sternenkarte</i> |

Unterrichtsvorhaben V

Kontext: Schwingungen und Wellen bei Musikinstrumenten

Buchseiten: 112 – 133

Zeitbedarf: etwa 15 Ustd. à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte: Schwingungen und Wellen, Kräfte und Bewegungen, Energie

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ...

(UF1) physikalische Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Theorien, übergeordneten Prinzipien/Gesetzen und Basiskonzepten beschreiben und erläutern.

(UF4) Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten physikalischen Wissens erschließen und aufzeigen.

(E2) kriteriengeleitet beobachten und messen sowie auch komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden.

(E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären und vorhersagen.

| Inhalt (Ustd. à 45 min) | Buchseiten | Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ... | Experimente und Materialien | Kommentar |
|--|-------------------|---|---|--|
| Mechanische Schwingungen (1 Ustd.) | 115 | beschreiben Schwingungen als Störungen eines Gleichgewichts (UF1, UF4). | Experiment (B3): Schwingung einer Stimmgabel Experiment (B5): Schwingung einer Lautsprechermembran | Abgrenzung der Schwingung von bereits bekannten Bewegungen Periodizität, Gleichgewichtslage, Umkehrpunkte Freie und erzwungene Schwingungen |

| | | | | |
|---|------------------|--|---|--|
| <p>Ursache und Beschreibung von Schwingungen (2 Ustd.)</p> | <p>116 - 117</p> | <p>analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ aus einer Wechselwirkungsperspektive (E1, UF1).</p> <p>beschreiben Schwingungen als Störungen eines Gleichgewichts und identifizieren die dabei auftretenden Kräfte (UF1, UF4).</p> | <p>Experiment (B1): Federpendel</p> <p>Experiment (V1): Vergleich der Bewegung einer Pendelkugel mit der Projektion einer Kreisbewegung</p> | <p>Beschreibung von Schwingungen: Auslenkung, Elongation, Amplitude, Periodendauer, Frequenz</p> <p>Ursache von Schwingungen: Rückstellkraft</p> <p>Harmonische Schwingung: Beschreibung durch Zeiger, Zeit-Elongation-Gesetz</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: lineares Kraftgesetz</i></p> |
| <p>Energie einer Schwingung (3 Ustd.)</p> | <p>118 - 119</p> | <p>analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl aus einer Wechselwirkungsperspektive als auch aus einer energetischen Sicht (E1, UF1).</p> <p>erläutern das Auftreten von Resonanz mithilfe von Wechselwirkung und Energie (UF1).</p> | <p>Experiment (V1): horizontaler Federschwinger</p> <p>Experiment (B3): Schwingung einer Stimmgabel</p> <p>Experiment (V2): horizontaler Federschwinger mit Schwingungserreger</p> | <p>Energie der Schwingung eines ungedämpften vertikalen Federpendels</p> <p>Gedämpfte Schwingungen, Entdämpfung</p> <p>Eigenfrequenz, Resonanz</p> |

| | | | | |
|---|------------------|---|---|--|
| <i>Schwingungen und Eigenschwingungen</i> | <i>120 - 121</i> | | <i>Stationenlernen: Experimente zu Schwingungen und Wellen</i> | <i>Stationenlernen zu Schwingungen und Wellen</i> |
| Fortschreitende Welle (3 Ustd.) | 122 - 123 | beschreiben Schwingungen und Wellen als Störungen eines Gleichgewichts (UF1, UF4). erklären qualitativ die Ausbreitung mechanischer Wellen (Transversal- oder Longitudinalwelle) mit den Eigenschaften des Ausbreitungsmediums (E6). | Experiment (V1): Ausbreitung einer transversalen Störung bei einer langen Feder Experiment (V1): Ausbreitung einer longitudinalen Störung bei einer langen Feder | Transversalwelle, Longitudinalwelle, Wellengeschwindigkeit, Phasengeschwindigkeit, Wellenlänge Zusammenhang zwischen Wellengeschwindigkeit, Wellenlänge und Periodendauer |

| | | | | |
|---|------------------|---|---|--|
| <p>Die Schallgeschwindigkeit in Luft (2 Ustd.)</p> | <p>124 - 125</p> | <p>erklären qualitativ die Ausbreitung mechanischer Wellen (Longitudinalwelle) mit den Eigenschaften des Ausbreitungsmediums (E6).</p> <p>planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse (E2, E5, B1).</p> | <p>Experiment (V1): Messung der Schallgeschwindigkeit aus Weg und Zeit</p> | <p>Schall als Welle</p> <p>Messung der Schallgeschwindigkeit aus Weg und Zeit</p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Einfache Messungen zur Abschätzung der Schallgeschwindigkeit</i></p> <p><i>Mögliche Ergänzung: Präzisionsmessung der Schallgeschwindigkeit mit Ultraschallsender, -empfänger und Oszilloskop</i></p> |
|---|------------------|---|---|--|

| | | | | |
|---|------------------|---|--|---|
| <p>Töne und Klänge (2 Ustd.)</p> | <p>126 - 127</p> | <p>planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (Frequenzanalyse), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse (E2, E5, B1).</p> | <p>Experiment (V2, V3, V4): Frequenzanalyse einer Stimmgabelschwingung, der Schwingung eines Monochords und der Schwingung eines überblasenen Reagenzglases mit einem Messwerterfassungssystem</p> <p>Experiment (V5): Eigenschwingungen eines beidseitig eingespannten Gummibandes</p> <p>Experiment (V6): Eigenschwingungen der Luftsäule in einem Glasrohr</p> | <p>Frequenzanalyse (z.B. Flötton, Stimmgabel, Monochord, überblasenes Reagenzglas, Musikinstrumente)</p> <p>Klang, Grundschwingung, Oberschwingung</p> <p>Grundton und Obertöne bei zwei freien Enden, zwei festen Enden und einem freien und einem festen Ende</p> |
|---|------------------|---|--|---|

| | | | | |
|-------------------------------------|-----------|---|---|---|
| Stehende Wellen (2 Ustd.) | 128 - 129 | bestimmen mechanische Größen mithilfe digitaler Werkzeuge (E6). | Stehende Wellen bei einer langen Feder | Wellenknoten, Wellenbauch Freies Ende, festes Ende Wellen bei beidseitiger Begrenzung <i>Mögliche Ergänzung:</i> <i>Vertiefung der Reflexion am</i> <i>freien und festen Ende</i> |
|-------------------------------------|-----------|---|---|---|

2.2 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 KLP formuliert sind.

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

Einführungsphase:

1 Klausur im ersten Halbjahr (90 Minuten), im zweiten Halbjahr werden 2 Klausuren (je 90 Minuten) geschrieben.

Qualifikationsphase 1:

2 Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK), wobei in einem Fach die letzte Klausur im 2. Halbjahr durch 1 Facharbeit ersetzt werden kann bzw. muss.

Qualifikationsphase 2.1:

2 Klausuren (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK)

Qualifikationsphase 2.2:

1 Klausur, die – was den formalen Rahmen angeht – unter Abiturbedingungen 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. 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 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 Abweichungs- bzw. 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.

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 KLP formuliert sind.

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

Einführungsphase:

1 Klausur im ersten Halbjahr (90 Minuten), im zweiten Halbjahr werden 2 Klausuren (je 90 Minuten) geschrieben.

Qualifikationsphase 1:

2 Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK), wobei in einem Fach die letzte Klausur im 2. Halbjahr durch 1 Facharbeit ersetzt werden kann bzw. muss.

Qualifikationsphase 2.1:

2 Klausuren (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK)

Qualifikationsphase 2.2:

1 Klausur, die – was den formalen Rahmen angeht – unter Abiturbedingungen 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. 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 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 Abweichungs- bzw. 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.