

**Schulinterner Lehrplan
für die Einführungsphase 10
am Haranni-Gymnasium**

PHYSIK

(Stand 01.05.2015)

Inhalt

Seite

1. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben – Einführungsphase 3

2. Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase -
3

Inhaltsfeld Mechanik

2.1 Kontext: Physik und Sport 4

2.2 Kontext: Auf dem Weg in den Weltraum 10

2.3 Kontext: Schall 14

3. Hausaufgabenkonzept 16

4. Leistungsbewertung 17

1. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase 10

Unterrichtsvorhaben der Einführungsphase		
Kontext und Leitfrage	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
<p><i>Physik und Sport</i></p> <p>Wie lassen sich Bewegungen vermessen und analysieren?</p> <p>Zeitbedarf: 42 Ustd.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens</u> 	<p><i>Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte und Bewegungen • Energie und Impuls 	<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> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens</u> 	<p><i>Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gravitation • Kräfte und Bewegungen • Energie und Impuls 	<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> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Konkretisierung des Unterrichtsvorhabens</u> 	<p><i>Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingungen und Wellen • Kräfte und Bewegungen • Energie und Impuls 	<p>E2 Wahrnehmung und Messung</p> <p>UF1 Wiedergabe</p> <p>K1 Dokumentation</p>
<p><u>Summe Einführungsphase: 80 Stunden</u></p>		

2. Kontext: Physik und Sport

Leitfrage: Wie lassen sich Bewegungen vermessen, analysieren und optimieren?

Inhaltliche Schwerpunkte: Kräfte und Bewegungen, Energie und Impuls

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können ...

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

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

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

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

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

Inhalt	Kompetenzen	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
(Ustd. à 45 min)	Die Schülerinnen und Schüler...		
Beschreibung von Bewegungen im Alltag und im Sport Aristoteles vs. Galilei (2 Ustd.)	stellen Änderungen in den Vorstellungen zu Bewegungen und zum Sonnensystem beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit dar (UF3, E7), entnehmen Kernaussagen zu naturwissenschaftlichen Positionen zu Beginn der Neuzeit aus einfachen historischen Texten (K2, K4),	Textauszüge aus Galileis <i>Discorsi zur Mechanik und zu den Fallgesetzen</i> Handexperimente zur qualitativen Beobachtung von Fallbewegungen (z. B. Stahlkugel, glattes bzw. zur Kugel zusammengedrücktes Papier, evakuiertes	Einstieg über faire Beurteilung sportlicher Leistungen (Weitsprung in West- bzw. Ost- richtung, Speerwurf usw., Konsequenzen aus der Ansicht einer ruhenden oder einer bewegten Erde) Analyse alltäglicher Bewegungsabläufe, Analyse von

Inhalt (Ustd. à 45 min)	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
		Fallrohr mit Feder und Metallstück)	<p>Kraftwirkungen auf reibungsfreie Körper</p> <p>Vorstellungen zur Trägheit und zur Fallbewegung, Diskussion von Alltagsvorstellungen und physikalischen Konzepten</p> <p>Vergleich der Vorstellungen von Aristoteles und Galilei zur Bewegung, Folgerungen für Vergleichbarkeit von sportlichen Leistungen.</p> <p>Anmerkung:</p> <p>CVK Oberstufe, Ausgabe D, Band 1 S.4-9 (LM liegt vorhanden!)</p>
Beschreibung und Analyse von linearen Bewegungen (16 Ustd.)	unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrundeliegende Ursachen (UF2), vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition (E1),	Digitale Videoanalyse (z.B. mit <i>VIANA</i> , <i>Tracker</i>) von Bewegungen im Sport (Fahrradfahrt o. anderes Fahrzeug, Sprint, Flug von Bällen) Luftkissenfahrbahnen mit digitaler Messwerterfassung (nicht vorhanden, evtl.	Einführung in die Verwendung von digitaler Videoanalyse (Auswertung von Videosequenzen, Darstellung der Messdaten in Tabellen und Diagrammen mithilfe einer Software zur Tabellenkalkulation) Unterscheidung von gleichförmigen und (beliebig) beschleunigten

Inhalt (Ustd. à 45 min)	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
	<p>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),</p> <p>stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u. a. t-s- und t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar (K1, K3),</p> <p>erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen (E5),</p> <p>bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) (E6),</p>	<p>Neuanschaffung! :</p> <p>Alternative: Durchführung der Versuche in Schülerübungen</p> <p>Messreihe zur gleichmäßig beschleunigten Bewegung</p> <p>Freier Fall und Bewegung auf einer schiefen Ebene</p> <p>Wurfbewegungen :</p> <p>Basketball, Korbwurf, Abstoß beim Fußball, günstigster Winkel (Simulationssoftware, z.B. LEIFI-Physik)</p> <p>Schiefer Wurf mit Wasserwurfgerät</p>	<p>Bewegungen (insb. auch die gleichmäßig beschleunigte Bewegung)</p> <p>Erarbeitung der Bewegungsgesetze der gleichförmigen Bewegung</p> <p>Untersuchung gleichmäßig beschleunigter Bewegungen im Labor</p> <p>Erarbeitung der Bewegungsgesetze der gleichmäßig beschleunigten Bewegung</p> <p>Erstellung von t-s- und t-v-Diagrammen (auch mithilfe digitaler Hilfsmittel) und ihre Interpretation Die Auswertung derartiger Diagramme sollte intensiv geübt werden!</p> <p>Planung von Experimenten durch die Schüler (Auswertung mithilfe der Videoanalyse)</p> <p>Schlussfolgerungen bezüglich des Einflusses der Körpermasse bei Fallvorgängen, auch die Argumentation von Galilei ist besonders gut geeignet, um Argumentationsmuster</p>

Inhalt (Ustd. à 45 min)	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
			<p>er in Physik explizit zu besprechen</p> <p>Wesentlich: Erarbeitung des Superpositionsprinzips (Komponentenzerlegung und Addition vektorieller Größen)</p> <p>Herleitung der Gleichung für die Bahnkurve nur optional</p>
<p>Newton'sche Gesetze, Kräfte und Bewegung (12 Ustd.)</p>	<p>berechnen mithilfe des Newton'schen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner oder mehrerer Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher (E6),</p> <p>entscheiden begründet, welche Größen bei der Analyse von Bewegungen zu berücksichtigen oder zu vernachlässigen sind (E1, E4),</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>geben Kriterien (u.a. Objektivität, Reproduzierbarkeit, Widerspruchsfreiheit,</p>	<p>Luftkissenfahrbahnen mit digitaler Messwerterfassung: (siehe oben)</p> <p>Messung der Beschleunigung eines Körpers in Abhängigkeit von der beschleunigenden Kraft in Schülerübungen</p> <p>Protokolle: Funktionen und Anforderungen</p>	<p>Kennzeichen von Laborexperimenten im Vergleich zu natürlichen Vorgängen besprechen, Ausschalten bzw. Kontrolle bzw. Vernachlässigen von Störungen</p> <p>Erarbeitung des Newton'schen Bewegungsgesetzes</p> <p>Definition der Kraft als Erweiterung des Kraftbegriffs aus der Sekundarstufe I.</p> <p>Berechnung von Kräften und Beschleunigungen beim Kugelstoßen, bei Ballsportarten, Einfluss von Reibungskräften</p>

Inhalt (Ustd. à 45 min)	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
	Überprüfbarkeit) an, um die Zuverlässigkeit von Messergebnissen und physikalischen Aussagen zu beurteilen, und nutzen diese bei der Bewertung von eigenen und fremden Untersuchungen (B1),		
Energie und Leistung Impuls (12 Ustd.)	erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Arbeit, Energie, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (UF2, UF4), analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl aus einer Wechselwirkungsperspektive als auch aus einer energetischen Sicht (E1, UF1), verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6), beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Wechselwirkungen und Impulsänderungen (UF1), begründen argumentativ Sachaussagen, Behauptungen und	Fadenpendel (Schaukel) Sportvideos Luftkissenfahrbahnen mit digitaler Messwerterfassung: (siehe oben) Messreihen zu elastischen und unelastischen Stößen in Schülerübungen	Begriffe der Arbeit und der Energie aus der SI aufgreifen und wiederholen Deduktive Herleitung der Formeln für die mechanischen Energiearten aus den Newton'schen Gesetzen und der Definition der Arbeit Energieerhaltung an Beispielen (Pendel, Achterbahn, Halfpipe) erarbeiten und für Berechnungen nutzen Energetische Analysen in verschiedenen Sportarten (Hochsprung, Turmspringen, Turnen, Stabhochsprung, Bobfahren, Skisprung) (Kooperation mit Sportfachgruppe, Förderung von

Inhalt (Ustd. à 45 min)	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
	<p>Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran (K4),</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>Praxiswissen einzelner Schüler)</p> <p>Begriff des Impulses und Impuls als Erhaltungsgröße</p> <p>Elastischer und inelastischer Stoß auch an anschaulichen Beispielen aus dem Sport (z.B. Impulserhaltung bei Ballsportarten, Kopfball beim Fußball, Kampfsport)</p> <p>Hinweis: Erweiterung des Impulsbegriffs am Ende des Kontextes „Auf dem Weg in den Weltraum“</p>
42 Ustd.	Summe		

2.2 Kontext: Auf dem Weg in den Weltraum

Leitfrage: Wie kommt man zu physikalischen Erkenntnissen über unser Sonnensystem?

Inhaltliche Schwerpunkte: Gravitation, Kräfte und Bewegungen, Energie und Impuls

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können

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

(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 oder vorhersagen,

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

Inhalt	Kompetenzen	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
(Ustd. à 45 min)	Die Schülerinnen und Schüler...		
Aristotelisches Weltbild, Kopernikanische Wende (3 Ustd.)	stellen Änderungen in den Vorstellungen zu Bewegungen und zum Sonnensystem beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit dar (UF3, E7),	Arbeit mit dem Lehrbuch: geozentrisches und heliozentrisches Planetenmodell	Einstieg über Film zur Entwicklung des Raketenbaus und der Weltraumfahrt Unterrichtsgang: Besuch in der Sternwarte „Planetarium Bochum“ Beobachtungen am Himmel Historie: Verschiedene Möglichkeiten der Interpretation der Beobachtungen
Planetenbewegungen und Kepler'sche Gesetze (5 Ustd.)	ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Gravitationsgesetzes astronomische Größen (E6), beschreiben an Beispielen	Drehbare Sternkarte und aktuelle astronomische Tabellen (Internet) Animationen zur Darstellung der Planetenbewegungen	Orientierung am Himmel Beobachtungsaufgabe: Finden von Planeten am Nachthimmel

Inhalt	Kompetenzen	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
(Ustd. à 45 min)	Die Schülerinnen und Schüler...		
	Veränderungen im Weltbild und in der Arbeitsweise der Naturwissenschaften, die durch die Arbeiten von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton initiiert wurden (E7, B3).	(z.B. LEIFI-Physik, WinPhy)	Tycho Brahes Messungen, Keplers Schlussfolgerungen Benutzung geeigneter Apps
Newton'sches Gravitationsgesetz, Gravitationsfeld (6 Ustd.)	beschreiben Wechselwirkungen im Gravitationsfeld und verdeutlichen den Unterschied zwischen Feldkonzept und Kraftkonzept (UF2, E6),	Arbeit mit dem Lehrbuch, Recherche und Simulation im Internet / am PC (PhysiSmart)	Newton'sches Gravitationsgesetz als Zusammenfassung bzw. Äquivalent der Kepler'schen Gesetze Newton'sche „Mondrechnung“ Anwendung des Newton'schen Gravitationsgesetzes und der Kepler'schen Gesetze zur Berechnung von Satellitenbahnen Feldbegriff diskutieren, Definition der Feldstärke über Messvorschrift „Kraft auf Probekörper“

Inhalt	Kompetenzen	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
(Ustd. à 45 min)	Die Schülerinnen und Schüler...		
Kreisbewegungen (8 Ustd.)	analysieren und berechnen auftretende Kräfte bei Kreisbewegungen (E6),	Messung der Zentralkraft 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.	Beschreibung von gleichförmigen Kreisbewegungen, Winkelgeschwindigkeit, Periode, Bahngeschwindigkeit, Frequenz Ein exemplarisches. Unterrichtsvorhaben zur Einführung der (gleichförmigen) Kreisbewegung liegt vor! Experimentell-erkundende Erarbeitung der Formeln für Zentripetalkraft und Zentripetalbeschleunigung: Herausstellen der Notwendigkeit der Konstanthaltung der restlichen Größen bei der experimentellen Bestimmung einer von mehreren anderen Größen abhängigen physikalischen Größe (hier bei der Bestimmung der Zentripetalkraft in Abhängigkeit von der Masse des rotierenden Körpers) Ergänzend: Deduktion der Formel für die Zentripetalbeschleunigung Massenbestimmungen im Planetensystem, Fluchtgeschwindigkeiten Bahnen von Satelliten und Planeten

Inhalt	Kompetenzen	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
(Ustd. à 45 min)	Die Schülerinnen und Schüler...		
Impuls und Impulserhaltung, Rückstoß (6 Ustd.)	verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6), erläutern unterschiedliche Positionen zum Sinn aktueller Forschungsprogramme (z.B. Raumfahrt, Mobilität) und beziehen Stellung dazu (B2, B3).	Skateboards und Medizin-ball Wasserrakete (Neuanschaffung) Raketentriebwerke für Modellraketen Recherchen zu aktuellen Projekten von ESA und DLR, auch zur Finanzierung	Impuls und Rückstoß Bewegung einer Rakete im luftleeren Raum Untersuchungen mit einer Wasserrakete, Simulation des Fluges einer Rakete in einer Excel-Tabelle Debatte über wissenschaftlichen Wert sowie Kosten und Nutzen ausgewählter Programme
28 Ustd.	Summe		

2.3 Kontext: Schall

Leitfrage: Wie lässt sich Schall physikalisch untersuchen?

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

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können

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

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

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

Inhalt	Kompetenzen	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
(Ustd. à 45 min)	Die Schülerinnen und Schüler...		
Entstehung und Ausbreitung von Schall (4 Ustd.)	erklären qualitativ die Ausbreitung mechanischer Wellen (Transversal- oder Longitudinalwelle) mit den Eigenschaften des Ausbreitungsmediums (E6),	Stimmgabeln, Lautsprecher, Frequenzgenerator (Neuanschaffung), Frequenzmessgerät, Schallpegelmesser, rußgeschwärzte Glasplatte, Schreibstimmgabel, Klingel und Vakuulglocke	Erarbeitung der Grundgrößen zur Beschreibung von Schwingungen und Wellen: Frequenz (Periode) und Amplitude mittels der Höreindrücke des Menschen
Modelle der Wellenausbreitung (4 Ustd.)	beschreiben Schwingungen und Wellen als Störungen eines Gleichgewichts und identifizieren die dabei auftretenden Kräfte (UF1, UF4),	Lange Schraubenfeder, Wellenwanne Simulation einer Wellenmaschine (LEIFI oder PhysiSmart)	Entstehung von Longitudinal- und Transversalwellen Ausbreitungsmedium, Möglichkeit der Ausbreitung longitudinaler. bzw. transversaler Schallwellen in Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern
Erzwungene Schwingungen und Resonanz	erläutern das Auftreten von Resonanz mithilfe von Wechselwirkung und Energie (UF1).	Stimmgabeln	Resonanz (auch Tacoma-Bridge, Millennium-Bridge)

Inhalt	Kompetenzen	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
(Ustd. à 45 min)	Die Schülerinnen und Schüler...		
(2 Ustd.)			Resonanzkörper von Musikinstrumenten
10 Ustd.	Summe		

3. Hausaufgabenkonzept

Hausaufgaben, die zur Festigung und Sicherung des Gelernten dienen, stellen z.B. folgende Anforderungen:

- Wiederholung anhand von Aufzeichnungen (Protokolle, Zusammenfassungen)
- zusammenfassende Wiederholung zurückliegender Unterrichtsabschnitte unter bestimmten Aspekten
- quantitative Behandlung eines speziellen Problems mit Hilfe bekannter Gesetze
- Anfertigung von Schalt- und Versuchsskizzen mit Erläuterung
- Textliche Fassung oder qualitative Beschreibung eines Problems oder Versuchs

Hausaufgaben, die zur Ergänzung bzw. zur Vertiefung des Erlernten oder zur Vorbereitung des Unterrichts dienen, stellen z.B. folgende Anforderungen:

- Auswertung von Versuchsprotokollen
- Erarbeiten eines Abschnittes aus dem Lehrbuch oder eines Textes
- Recherche (Literatur, Internet, Befragung,...)
- Vergleich ähnlich oder gegensätzlich strukturierter Phänomene
- Übertragung bekannter Lösungswege auf ein neues Problem

Der Vortrag der Hausaufgaben dient der gebührenden Anerkennung eigenständiger Schülerarbeiten, der Bestätigung konkreter Lösungen sowie der Berichtigung von Fehlern.

Eine Rückmeldung über den Erfolg der bearbeiteten Hausaufgaben hinsichtlich

- inhaltliche Richtigkeit
- Vollständigkeit
- Sorgfältigkeit
- Präzision der Ausführung

kann den Schülern/innen eine Hilfe sein, ihren Lernerfolg selbstkritisch einzuschätzen.

4. Leistungsbewertung

Für die Sek. II des Gymnasiums gilt Kapitel 3 des Kernlehrplans Physik „Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung“ (S.48-52).

Für Klausuren mögen die allgemeinen Korrekturzeichen (nach DIN 16511, siehe DUDEN zur „Textkorrektur“, S. 108 ff) hilfreich sein. Ein klausurinternes Punktschema wird verwendet und den Schülern transparent gemacht. Oberstes Gebot ist, dass der Schüler bzw. die Schülerin erkennen kann, was er / sie falsch gemacht hat bzw. warum er / sie nicht die entsprechende Punktzahl erreicht hat.

Bei der Verwendung einer Punktbewertung ist ein Kommentar / Gutachten nicht zwingend erforderlich. Ab etwa 40% der erforderlichen Leistung ist die Note „ausreichend“ zu setzen. Oberhalb wie unterhalb dieser Schwelle soll die Zuordnung der Punktzahlen zu den weiteren Notenstufen in etwa äquidistant erfolgen. Eine Notentendenz der höheren Notenstufe ist damit in etwa mit 5% der geforderten Leistung zu setzen.

Für die Abiturprüfung gelten die Bestimmungen für das Zentralabitur (Kapitel 4 des Kernlehrplans, S. 53-57). Die dort festgeschriebenen Beurteilungskriterien und Punkte- bzw. Prozentverteilungen sollen in der Qualifikationsphase zunehmend in den Klausuren angewendet und den Schülern transparent gemacht werden.

Für die Sek. II gelten die Kriterien zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht / sonstige Mitarbeit“ (Kernlehrplan S.50-52). Zu den Bestandteilen der „Sonstigen Leistungen im Unterricht / Sonstigen Mitarbeit“ zählen u.a. unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung, Beiträge zum Unterricht, von der Lehrkraft abgerufene Leistungsnachweise wie z.B. die schriftliche Übung, von der Schülerin oder dem Schüler vorbereitete, in abgeschlossener Form eingebrachte Elemente zur Unterrichtsarbeit, die z.B. in Form von Präsentationen, Protokollen, Referaten und Portfolios möglich werden. Schülerinnen und Schüler bekommen durch die Verwendung einer Vielzahl von unterschiedlichen Überprüfungsformen vielfältige Möglichkeiten, ihre eigene Kompetenzentwicklung darzustellen und zu dokumentieren.

Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht / Sonstige Mitarbeit“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und ggf. praktische Beiträge sichtbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Der Stand der Kompetenzentwicklung in der „Sonstigen Mitarbeit“ wird sowohl durch Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt.

Darüber hinaus können weitere Überprüfungsformen nach Entscheidung der Lehrkraft eingesetzt werden. Wichtig für die Nutzung der Überprüfungsformen im Rahmen der Leistungsbewertung ist es, dass sich die Schülerinnen und Schüler zuvor im Rahmen von Anwendungssituationen hinreichend mit diesen vertraut machen konnten.

Die folgende Auflistung der Überprüfungsformen ist nicht abschließend (Kernlehrplan S.50-52):

Überprüfungsform	Beschreibung
Darstellungsaufgaben	<p>Beschreibung und Erläuterung eines physikalischen Phänomens</p> <p>Darstellung eines physikalischen Zusammenhangs</p> <p>Bericht über Erfahrungen und Ereignisse, auch aus der Wissenschaftsgeschichte</p>
Experimentelle Aufgaben	<p>qualitative Erkundung von Zusammenhängen</p> <p>Messung physikalischer Größen quantitative Untersuchung von Zusammenhängen</p> <p>Prüfung von Hypothesen und theoretischen Modellen</p>
Aufgaben zur Datenanalyse	<p>Aufbereitung und Darstellung von Daten</p> <p>Beurteilung und Bewertung von Daten, Fehlerabschätzung</p> <p>Prüfen von Datenreihen auf Trends und Gesetzmäßigkeiten</p> <p>Auswertung von Daten zur Hypothesengenerierung</p> <p>Videoanalysen</p>
Herleitungen mithilfe von Theorien und Modellen	<p>Erklärung eines Zusammenhangs oder Überprüfung einer Aussage mit einer Theorie oder einem Modell</p> <p>Vorhersage bzw. Begründung eines Ereignisses oder Ergebnisses aufgrund eines theoretischen Modells</p> <p>Mathematisierung und Berechnung eines physikalischen Zusammenhangs</p> <p>Deduktive Herleitung eines bekannten oder neuen Zusammenhangs mithilfe theoretischer Überlegungen</p>

Rechercheaufgaben	<p>Erarbeiten von physikalischen Zusammenhängen oder Gewinnung von Daten aus Fachtexten und anderen Darstellungen in verschiedenen Medien</p> <p>Strukturierung und Aufbereitung recherchierter Informationen</p> <p>kriteriengestützte Bewertung von Informationen und Informationsquellen</p>
Dokumentationsaufgaben	<p>Protokolle von Experimenten und Untersuchungen</p> <p>Dokumentation von Projekten Portfolio</p>
Präsentationsaufgaben	<p>Vorführung / Demonstration eines Experiments</p> <p>Vortrag, Referat</p> <p>Fachartikel</p> <p>Medienbeitrag (Text, Film, Podcast usw.)</p>
Bewertungsaufgaben	<p>Physikalische fundierte Stellungnahme zu (umstrittenen) Sachverhalten oder zu Medienbeiträgen</p> <p>Abwägen zwischen alternativen wissenschaftlichen bzw. technischen Problemlösungen</p> <p>Argumentation und Entscheidungsfindung in Konflikt- oder Dilemma-Situationen</p>

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
- 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