

Max-Planck-Gymnasium, Gelsenkirchen-Buer

Schulinternes Curriculum für das Fach **Physik** in der Einführungsphase

(Stand: Mai 2026)

Lehr- und Lernmittel

Für den Physikunterricht in der Sekundarstufe II sind an der Schule derzeit in der Einführungsphase und in der Qualifikationsphase „Fokus Physik“ von Cornelsen eingeführt. Wesentliche Lernmittel im Physikunterricht sind Experimente. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach.

Fast alle Experimente können in unserer Sammlung mit dem Messwerterfassungssystem CASSY durchgeführt werden. Das Max-Planck-Gymnasium legt sehr großen Wert darauf, möglichst viele der zentralen Experimente im Unterricht durchzuführen. Unterstützende Materialien sind auf Leifi Physik zu finden, insbesondere auch virtuelle Experimente zum Vertiefen der Unterrichtsinhalte: <https://www.leifiphysik.de/>

Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrpersonen 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. Methodentage, Stufenfahrten 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 (siehe nachfolgender Link) Berücksichtigung finden.

https://lehrplannavigator.nrw.de/system/files/media/document/file/gost_klp_ph_2022_06_07.pdf

Unterrichtsvorhaben der Einführungsphase			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler ...	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I</u></p> <p>Beschleunigte Bewegungen</p> <p><i>Wie können geradlinige Bewegungen beschrieben werden?</i></p> <p><i>Wie funktioniert ein Radar / eine Lichtschranke?</i></p> <p><i>Wie schnell fallen Gegenstände?</i></p> <p><i>Wie kann man physikalische Zusammenhänge (Proportionalitäten) nachweisen?</i></p> <p><i>Wie modelliere ich aus Messdaten eine passende Formel?</i></p> <p>ca. 20 Unterrichtsstunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundgrößen der Physik: Geschwindigkeit, Weg und Zeit • Umwandlung von und in Standardeinheiten • Formelumstellung (mit Anleitung) • Beschleunigung • Die Einheit der Beschleunigung • Geschwindigkeit und Beschleunigung in Diagrammen • Der freie Fall • Proportionalitäten nachweisen (mit Anleitung) • Videoanalyse des freien Falls • s-t-, v-t- und a-t-Diagramme 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Größen Ort, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (S1, K4) • unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrunde liegende Ursachen (S2, S3, S7) • planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Bewegungen (E5, S5) • interpretieren die Messdatenauswertung von • Bewegungen unter qualitativer Berücksichtigung von Messunsicherheiten (E7, S6, K9) • ermitteln anhand von Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen (E6, E4, S6, K6) • bestimmen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen mithilfe mathematischer Verfahren und digitaler Werkzeuge (E4, S7) • beurteilen die Güte digitaler Messungen von Bewegungsvorgängen mithilfe geeigneter Kriterien (B4, B5, E7, K7) • erläutern die Bedeutung von Bezugssystemen bei der Beschreibung von Bewegungen (S2, S3, K4) 	<p>Zentrale Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeitsmessung eines Wagens • Videoanalyse des freien Falls zur Ermittlung einer Formel für die gleichmäßig beschleunigten Bewegung • optional: Beschleunigungsmessung des freien Falls mit Cassy

<p><u>Unterrichtsvorhaben II</u></p> <p>Senkrechter und waagerechter Wurf</p> <p><i>Wie lassen sich Bewegungen vermessen?</i></p> <p><i>Warum ist die Fallzeit nur von der Starthöhe abhängig?</i></p> <p>ca. 15 Unterrichtsstunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der senkrechte Wurf • Der Wurf nach unten (optional) • Vektorzerlegung • Parallelogrammregel • Der waagerechte Wurf • Komponentenbetrachtung beim waagerechten Wurf • Wiederholung von Winkelbeziehungen (Sinus, Kosinus, Tangens) • Der schiefe Wurf (als Differenzierung) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition dar (S1, S7, K7) • erläutern die Größen Ort, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (S1, K4) • analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ (S1, S3, K7) • stellen Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition dar (S1, S7, K7) • erläutern qualitativ die Auswirkungen von Reibungskräften bei realen Bewegungen (S1, S2, K4) • begründen die Auswahl relevanter Größen bei der Analyse von Bewegungen (E3, E8, S5, K4) • unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrunde liegende Ursachen auch am waagerechten Wurf (S2, S3, S4, S7), • planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Bewegungen (E5, S5) 	<p>Zentrale Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der waagerechte Wurf & freier Fall • Der „Bechertreffer“ (auch als schiefer Wurf Variante)
<p><u>Unterrichtsvorhaben III</u></p> <p>Die Newton'schen Gesetze</p> <p><i>Warum fallen unterschiedlich schwere Gegenstände zeitgleich zu Boden?</i></p> <p><i>Wer zieht stärker: Die Erde am Mond oder der Mond an der Erde?</i></p> <p>ca. 9 Unterrichtsstunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Das Trägheitsprinzip • Die Größe der Masse • Das Aktionsprinzip • Die Größe der Kraft • Das Wechselwirkungsprinzip • Gegenkräfte • Reibungskräfte 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Größen Ort, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (S1, K4) • analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl anhand wirkender Kräfte als auch aus energetischer Sicht (S1, S3, K7) • stellen Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition dar (S1, S7, K7) • erklären mithilfe von Erhaltungssätzen sowie den Newton'schen Gesetzen Bewegungen (S1, E2, K4) • erläutern qualitativ die Auswirkungen von Reibungskräften bei realen Bewegungen (S1, S2, K4) 	<p>Zentrale Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pokerchips schnipsen • „Seilziehen“ mit Kraftmessern • Vermessung von Reibungskräften

<p><u>Unterrichtsvorhaben IV</u></p> <p>Kraftstoß und Impulserhaltung</p> <p><i>Was hat mehr „WUMMS“?</i></p> <p><i>Warum rettet ein Airbag leben?</i></p> <p>ca. 15 Unterrichtsstunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Impuls als „Trägheit in Bewegung“ • Die Impulsänderung • Der Kraftstoß • Das physikalische abgeschlossene System • Betrachtung von Systemen beim Kraftstoß • Der Impulserhaltungssatz • Arten von Stoßvorgängen • optional: Das Trägheitsmoment und die Drehimpulserhaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Größen, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen (S1, K4) • analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl anhand wirkender Kräfte (S1, S3, K7) • erklären mithilfe von Erhaltungssätzen sowie den Newton'schen Gesetzen Bewegungen (S1, E2, K4) • erläutern qualitativ die Auswirkungen von Reibungskräften bei realen Bewegungen (S1, S2, K4) • untersuchen Bewegungen mithilfe des Newton'schen Kraftgesetzes (E4, K4) • begründen die Auswahl relevanter Größen bei der Analyse von Bewegungen (E3, E8, S5, K4) • beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Impulsübertragung (S1, S2, K3) • untersuchen Bewegungen mithilfe von Erhaltungssätzen sowie des Newton'schen Kraftgesetzes (E4, K4) 	<p>Zentrale Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fallende Eier (Fall aus gleicher Höhe: eines zerbricht, dass andere aber nicht...) • Abbremsvorgang mit der Kraftmessplatte • Handexperimente: Münzen / Pokerchips schnipsen • Experimente mit der Luftkissenbahn (insb. Impulserhaltung) • Das Newton'sche Pendel (als Übergang zur Energieerhaltung)
<p><u>Unterrichtsvorhaben V</u></p> <p>Energie</p> <p><i>Wieso wird beim Newton'schen Pendel beim Loslassen von zwei Kugeln niemals eine Kugel mit doppelter Geschwindigkeit auf der anderen Seite losgelöst?</i></p> <p>ca. 9 Unterrichtsstunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Energieerhaltungssatz • Energieformen • Mechanische Energieformen: Bewegungsenergie, Lageenergie und Spannenergie • Die Leistung • Der Wirkungsgrad • Der Begriff der Arbeit 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Größen Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Energie, Leistung, Impuls und ihre Beziehungen zueinander (S1, K4) • beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Impuls- und Energieübertragung (S1, S2, K3) • analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl anhand wirkender Kräfte als auch aus energetischer Sicht (S1, S3, K7) • erklären mithilfe von Erhaltungssätzen sowie den Newton'schen Gesetzen Bewegungen (S1, E2, K4) • bewerten Ansätze aktueller und zukünftiger Mobilitätsentwicklung unter den Aspekten Sicherheit und mechanischer Energiebilanz (B6, K1, K5) 	<p>Zentrale Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Newton'sche Pendel • Die Energieerhaltung auf der Luftkissenbahn (Stoßvorgänge mit Energiebetrachtung)

<p><u>Unterrichtsvorhaben VI</u></p> <p>Kreisbewegung</p> <p><i>Wie kommt eine Kreisbewegung zustande?</i></p> <p><i>Vertikal herumgeschleudertes Eimer mit Wasser: Warum fällt das Wasser nicht heraus?</i></p> <p>ca. 15 Unterrichtsstunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> Größen der gleichförmigen Kreisbewegung: Radius, Durchmesser, Umfang, Periode, Frequenz, Bahngeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit Die Zentripetal- und Zentrifugalkraft 	<ul style="list-style-type: none"> 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) beschreiben quantitativ die bei einer gleichförmigen Kreisbewegung wirkende Zentripetalkraft in Abhängigkeit der Beschreibungsgrößen dieser Bewegung (S1, K3) erläutern die Bedeutung von Bezugssystemen bei der Beschreibung von Bewegungen (S2, S3, K4) ermitteln anhand von Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen (E6, E4, S6, K6), interpretieren Messergebnisse aus Experimenten zur quantitativen Untersuchung der Zentripetalkraft (E4, E6, S6, K9) bewerten die Darstellung bekannter vorrangig mechanischer Phänomene in verschiedenen Medien bezüglich ihrer Relevanz und Richtigkeit (B1, B2, K2, K8) 	<p>Zentrale Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Handexperiment: Ball an Schnur Wunderkerze auf Kreisbahn Fahrradfahren im Kreis Der vertikalrotierende Eimer Das Zentripetalkraftgerät
---	--	---	---

<p><u>Unterrichtsvorhaben VII</u></p> <p>Gravitationsgesetz</p> <p><i>Wie misst man die Masse der Erde?</i></p> <p><i>Wie entstehen Ebbe und Flut?</i></p> <p><i>Wieso zeigt immer dieselbe Seite des Mondes zur Erde?</i></p> <p><i>In welcher Höhe fliegt ein geostationärer Satellit?</i></p> <p>ca. 15 Unterrichtsstunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Newtons Gravitationsgesetz • Die Bestimmung der Gravitationskonstanten (Cavendish) und von von Jolly als vereinfachte Darstellung • Gezeitenkräfte • Die Keplerschen Gesetze • Unser Sonnensystem • Schwerelos im Inneren der Erde... überall?! (als Differenzierung) • Wandel physikalischer Weltbilder 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben quantitativ die bei einer gleichförmigen Kreisbewegung wirkende Zentripetalkraft in Abhängigkeit der Beschreibungsgrößen dieser Bewegung (S1, K3) • erläutern die Abhängigkeiten der Massenanziehungskraft zweier Körper anhand des Newtonschen Gravitationsgesetzes im Rahmen des Feldkonzepts (S2, S3, K4) • erläutern die Bedeutung von Bezugssystemen bei der Beschreibung von Bewegungen (S2, S3, K4) • deuten eine vereinfachte Darstellung des Cavendish-Experiments qualitativ als direkten Nachweis der allgemeinen Massenanziehung (E3, E6) • ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Newton'schen Gravitationsgesetzes astronomische Größen (E4, E8) • 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) • ordnen die Bedeutung des Wandels vom geozentrischen zum heliozentrischen Weltbild für die Emanzipation der Naturwissenschaften von der Religion ein (B8, K3) • beurteilen Informationen zu verschiedenen Weltbildern und deren Darstellungen aus unterschiedlichen Quellen hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Relevanz (B2, K9, K10) 	<p>Zentrale Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handexperiment zum quadratischen Abstandsgesetz mit DIN-A4 und DIN-A6-Blättern • Baader-Planetarium
---	--	---	---

<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII</u></p> <p>Einblick in die spezielle Relativitätstheorie</p> <p><i>Wieso gehen bewegte Uhren anders?</i></p> <p>ca. 6 Unterrichtsstunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einsteins Gedankenexperiment • Grundprinzipien der speziellen Relativitätstheorie • Zeitdilatation 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Bedeutung der Invarianz der Lichtgeschwindigkeit als Ausgangspunkt für die Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie (S2, S3, K4) • erläutern die Bedeutung von Bezugssystemen bei der Beschreibung von Bewegungen (S2, S3, K4) • 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) • ziehen das Ergebnis des Gedankenexperiments der Lichtuhr zur Widerlegung der absoluten Zeit heran (E9, E11, K9, B1) • beurteilen Informationen zu verschiedenen Weltbildern und deren Darstellungen aus unterschiedlichen Quellen hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Relevanz (B2, K9, K10) 	<p>Zentrale Experimente / Simulationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gedankenexperiment: Lichtuhr • Michelson-Interferometer
---	--	--	--

