

PÄDAGOGISCHER LEITFADEN PHYSIK 2.BIENNIUM UND 5. KLASSE SOGYM

Der Physikunterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern eine aktive Auseinandersetzung mit physikalischen und technischen Phänomenen, Situationen und Problemstellungen. Dabei lernen sie die fundamentalen Konzepte der Physik kennen, das Wesentliche bei physikalischen Vorgängen herauszuarbeiten, zu modellieren und Probleme zu lösen. Durch Experimente und das Arbeiten im Labor erhalten sie einen Einblick in die Untersuchungsmethoden der Physik. Schülerinnen und Schüler setzen eigenverantwortlich informationstechnische Mittel beim Lernen, Recherchieren und Vertiefen ein, planen und dokumentieren Versuche und präsentieren Ergebnisse im fächerübergreifenden Kontext. Die Schülerinnen und Schüler lernen den kulturellen Wert dieser Wissenschaft zu begreifen und erhalten einen Einblick in den Werdegang der Physik. Sie sollen sich in aktuellen und gesellschaftsrelevanten Bereichen der Natur und Technik orientieren können, um in Zukunft kritisch und verantwortlich mit physikalischen und technischen Alltagsproblemen umzugehen und eigenverantwortlich Entscheidungen treffen zu können. Um dies zu unterstützen fördert die Lehrperson eine Zusammenarbeit sowohl mit den Lehrkräften der Fächer Mathematik, Naturwissenschaften, Geschichte und Philosophie als auch mit Universitäten, Forschungseinrichtungen, Wissenschaftsmuseen und der Arbeitswelt.

Kompetenzen am Ende der 5. Klasse

Die Schülerin, der Schüler kann

- physikalische Vorgänge beobachten und erkennen
- einfache physikalische Probleme mit mathematischen Mitteln lösen
- verschiedene experimentelle Methoden anwenden, wobei das Experiment als gezielte Befragung der Natur verstanden wird
- Daten von Messungen kritisch analysieren und ihre Verlässlichkeit einschätzen
- Modelle entwickeln und die Grenzen der Gültigkeit aufzeigen
- naturwissenschaftliche Entwicklungen verstehen und ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft beurteilen

Fachkompetenzen im Fach **Physik** (3., 4. und 5.Klasse SoGym)

Nr.	Kompetenz	Kenntnis	Fertigkeit
K1	<p>Beobachtung und Beurteilung von naturwissenschaftlichen Vorgängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Vorgänge beobachten und erkennen - Naturwissenschaftliche Entwicklungen verstehen und ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft beurteilen 	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Problemstellungen erkennen. Phänomene und physikalische Vorgänge der Natur beobachten und erforschen, Situationen erkunden, aufgestellte Vermutungen schlüssig begründen, Erläuterungen, Begründungen entwickeln, Schlussfolgerungen ziehen, Beweismethoden, Lösungswege beschreiben und interpretieren. - Daten, Fakten, Ergebnisse und Argumente zu aktuellen gesellschaftlichen Fragen bewerten. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vermutungen aufstellen und mit verschiedenen Methoden und Lösungsverfahren Schlussfolgerungen ziehen. - Sich zu physikalischen Themen unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden ein Urteil bilden. In kritischer Auseinandersetzung mit Hilfe der erworbenen Fertigkeiten und Kenntnisse zu aktuellen gesellschaftlichen Fragen Stellung nehmen und auf ihre Gültigkeit überprüfen.
K2	<p>Modellieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfache physikalische Probleme mit mathematischen Algorithmen lösen (modellieren) - Modelle entwickeln und die Grenzen der Gültigkeit aufzeigen 	<ul style="list-style-type: none"> - Situationen in mathematische, Strukturen und Relationen übersetzen, im jeweiligen mathematischen Modell arbeiten, Ergebnisse situationsgerecht interpretieren und überprüfen, Grenzen und Möglichkeiten verschiedener Modelle beurteilen. Gesetzmäßigkeiten, Zusammenhänge und Wechselwirkungen erkennen, beschreiben und naturwissenschaftlichen Konzepten und Modellen zuordnen. - Gesetzmäßigkeiten, Zusammenhänge, Wechselwirkungen, Entwicklungen und Prozesse sowie Systeme erkennen und 	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische und andere Vorgänge mit Hilfe der Mathematik verstehen und unter Nutzung mathematischer Gesichtspunkte beurteilen. Vereinfachen und modellieren und dabei die physikalische Sprache verwenden. Mathematische Werkzeuge (wie Formelsammlungen, Taschenrechner, Software...) sinnvoll und richtig einsetzen können. Physikalische Probleme mit mathematischen Modellen (Formeln, Termumformungen, Gleichungen, ...) lösen.

		<p>miteinander kombinieren. Analogieschlüsse daraus ziehen und auf bereits bekannte Konzepte zurückgreifen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mit bereits bekannten Konzepten die gezogenen Analogieschlüsse in neue Kontexte und Modelle integrieren. Unterschiedliche Modelle je nach Situation und Zweck auswählen und zwischen ihnen wechseln.
K3	<p>Experimentieren und Datenmessungen interpretieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene experimentelle Methoden anwenden, wobei das Experiment als gezielte Befragung der Natur verstanden wird - Daten von Messungen kritisch analysieren und ihre Verlässlichkeit einschätzen 	<ul style="list-style-type: none"> - Mit Laborgeräten fachgerecht umgehen können; in einem Labor angemessen arbeiten und Versuche selbstständig planen, durchführen und bewerten. - Sich mit naturwissenschaftlichen, technik- und umweltrelevanten Fragestellungen auseinandersetzen, gezielt Daten und Informationen sammeln, ordnen, vergleichen und interpretieren. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zu Phänomenen und Vorgängen in der Natur geeignete Untersuchungsfragen und Hypothesen formulieren und überprüfen. Untersuchungsfragen und formulierte Hypothesen mit fachspezifischen Methoden überprüfen. Laborgeräte und Experimente verschiedene Arbeitstechniken zielgerichtet und korrekt einsetzen. - Die Fragestellungen mit vielfältigen, sowie fachspezifischen Methoden untersuchen. Mit Daten- und Informationssammlungen Vergleiche aufstellen und Interpretationen formulieren.

STOFFPLAN FÜR DAS 2. BIENNIUM - SOGYM

Kapitel 1: Grundlagen der Physik

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Physikalische Problemstellungen erkennen	Teilbereiche der Physik; Fachbegriffe	Der Schüler <ul style="list-style-type: none"> • kennt die Teilbereiche der Physik • kann die Fachbegriffe der Physik richtig anwenden • erkennt physikalische Problemstellungen und kann sie den Teilbereichen der Physik zuordnen
Vereinfachen und modellieren und dabei die physikalische Sprache verwenden	Physikalische Größen und Einheiten; Fachbegriffe	<ul style="list-style-type: none"> • beherrscht die wissenschaftliche Schreibweise und kann sehr große und sehr kleine Zahlen durch die Zehnerpotenz ausdrücken • kennt die physikalischen Einheitssysteme und kann physikalische Einheiten umrechnen (Längen, Flächen, Volumen, Masse, Hohlmaße, Geschwindigkeit, Dichte ...) • kennt skalare und vektorielle Größen und kann sie voneinander unterscheiden • kann mit verschiedensten Messgeräten (Schublehre, Waage, Messzylinder ...) umgehen

Kapitel 2: Mechanik

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Statische Probleme in der Mechanik bearbeiten	Dichte von Stoffen	Der Schüler <ul style="list-style-type: none"> • kann die Dichte von Flüssigkeiten mit Dichtemessern (Aräometern) bestimmen • kann die Dichte von regelmäßigen und unregelmäßigen geformten festen Körpern mit verschiedenen experimentellen Methoden berechnen und bestimmen

Beispiele zum Gleichgewicht in Flüssigkeiten untersuchen	Gleichgewicht in der Mechanik, Druck	<ul style="list-style-type: none"> • kann den physikalischen Begriff <i>Druck</i> definieren und berechnen • kennt das hydrostatische Paradoxon • kann den Effekt in kommunizierenden Röhren erklären
Inertialsysteme und beschleunigte Systeme beschreiben und vergleichen	Kinematik, Bewegungsgesetze, Relativitätsprinzip	<ul style="list-style-type: none"> • kennt den Begriff <i>Bezugssystem</i> und kann diesen beim Lösen von physikalischen Problemstellungen richtig einsetzen • kennt die Bewegungsformen und -arten und kann somit die Bewegungen im Alltag (Weg/Zeit) klassifizieren und beschreiben • kann die Begriffe <i>Geschwindigkeit</i> (Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit) und <i>Beschleunigung</i> definieren und einfache Berechnungen dazu durchführen • kennt das Weg-Zeit-Gesetz der (un-)gleichförmigen Bewegung und kann es in physikalischen Aufgabenstellungen gezielt und korrekt einsetzen und anwenden • kennt den <i>Freien Fall</i> als Beispiel einer gleichmäßig beschleunigten geradlinigen Bewegung • kann Weg-Zeit-, Geschwindigkeit-Zeit- und Beschleunigung-Zeit-Diagramme erstellen, auswerten und interpretieren • kann Messreihen und Diagramme mit einfachen Fehlerbetrachtungen aufnehmen
Bewegungen unter Kräften beschreiben	Dynamik, Newtonsche Gesetze	<ul style="list-style-type: none"> • kann die vektorielle Größe <i>Kraft</i> definieren und die Eigenschaften beschreiben • kennt die Wirkungen von Kräften (beschleunigende und verformende Wirkung) • kennt den Begriff <i>Gewichtskraft</i> und kann ihn vom Begriff <i>Masse</i> unterscheiden (Wiederholung von Dichte) • kennt das <i>hookesche Gesetz</i> und kann die Härte einer Feder rechnerisch und evtl. auch experimentell bestimmen • kann mit Federkraftmessern umgehen und sie experimentell anwenden • kann die Zerlegung von Kräften in physikalischen Aufgabenstellungen mithilfe von Kräfteparallelogrammen gezielt anwenden • kennt die drei newtonschen Gesetze (Trägheitsgesetz, Grundgleichung der Mechanik, Wechselwirkungsgesetz „actio-

		reactio") <ul style="list-style-type: none"> • kann die Reibungskraft definieren und kennt die verschiedenen Arten der Reibung • kann die gleichförmige Kreisbewegung beschreiben und kennt die dazugehörigen Begriffe: Umlaufdauer, Frequenz, Bahngeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Radialbeschleunigung • kennt die Zentripetal- und Zentrifugalkraft und kennt deren Zusammenhang
Physikalische Phänomene mit Hilfe der Erhaltungssätze beschreiben	Energieerhaltungssatz	<ul style="list-style-type: none"> • kann den Begriff <i>Drehmoment</i> definieren und somit den Schwerpunkt und die Standfestigkeit von Körpern berechnen und ermitteln • kennt die physikalischen Begriffe: <i>mechanische Arbeit</i> und <i>mechanische Energie</i> • kennt die <i>Goldene Regel der Mechanik</i>, die den Inhalt des Energieerhaltungssatzes für einfache Beispiele der Mechanik ausdrückt • kennt kraftumformende Einrichtungen, wie <ul style="list-style-type: none"> ○ Hebel und die Hebelgesetze ○ Geneigte Ebenen ○ Rollen (feste und lose Rollen, Flaschenzug) • kennt die Arten der mechanischen Arbeit (Hub-, Verformungs-, Beschleunigungs-, Reibungsarbeit) • kennt die Formen mechanischer Energie (Potentielle und kinetische Energie) • kennt den Zusammenhang zwischen mechanischer Arbeit und mechanischer Energie • kennt den Energieerhaltungssatz der Mechanik • kann den Energieerhaltungssatz in verschiedenen Aufgabenstellungen korrekt anwenden • kennt den Begriff der <i>mechanischen Leistung</i>
	Impulserhaltungssatz	<ul style="list-style-type: none"> • kennt den physikalischen Begriff <i>Impuls</i> • kennt den Impulserhaltungssatz und kann somit das Verhalten eines Kugelstoßpendels erklären • kann mechanische Stoßprozesse einteilen

Kapitel 3: Gravitation

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen Der Schüler
Bewegungen unter dem Einfluss der Gravitation beschreiben	Keplersche Planetengesetze, Newtons Gravitationsgesetz	<ul style="list-style-type: none"> • kennt den Begriff <i>Gravitation</i> und kann die <i>Gravitationskraft</i> definieren • kennt das <i>Gravitationsgesetz</i> und die <i>Gravitationskonstante</i> • kennt den Aufbau unseres Planetensystems • kennt die drei Keplerschen Gesetze
Über die geschichtliche und philosophische Entwicklung der Physik reflektieren	Weltbilder	<ul style="list-style-type: none"> • weiß über die früheren astronomischen Weltbilder Bescheid (frühe Hochkulturen und Griechen; Mittelalter) • kennt die wichtigsten astronomischen Berechnungen (Griechen: Aristarch, Erathostenes, Hipparch ...)

Kapitel 4: Thermodynamik

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen Der Schüler
das thermische Ausdehnungsverhalten von Stoffen und die Übertragung von Wärmeenergie untersuchen	Temperatur und Temperaturmessung, innere Energie, thermisches Gleichgewicht, Wärme als Energieform, Wärmekapazität, Energieumwandlung bei Wärmekraftmaschinen	<ul style="list-style-type: none"> • kennt die Größe <i>Temperatur</i>, ihre Einheiten und die Gegenstände zur Messung von Temperatur • kennt die Größe <i>Wärme</i> und den Zusammenhang mit der thermischen Energie • kennt die (spezifische) <i>Wärmekapazität</i> und die Grundgleichung der Wärmelehre • kennt den Begriff der <i>Wärmequellen</i> und ihre thermische Leistung • kennt den Zusammenhang zwischen Temperatur und Teilchenbewegung • kennt die Längen- und Volumenänderung von (festen) Körpern bei Temperaturänderung • kennt die Arten der Wärmeübertragung • kennt das Grundgesetz des Wärmeaustausches • kennt die 3 <i>Hauptsätze der Wärmelehre</i> (0., 1. Und 2. Gesetz)

		<ul style="list-style-type: none"> • kennt die <i>Wärmekraftmaschinen</i> (Wärmepumpe, Kühlschrank, Ottomotor usw.)
Gasgesetze erklären und Berechnungen dazu durchführen	Das Ideale Gas	<ul style="list-style-type: none"> • kennt das Modell des <i>idealen Gases</i> • kennt die <i>Zustandsgleichung</i> für ideale Gase • kennt die 3 Gasgesetze: <ul style="list-style-type: none"> - Gesetz von Gay-Lussac - Gesetz von Amontons - Gesetz von Boyle-Mariotte • Kennt die <i>Aggregatzustände</i> und ihre Änderungen

Kapitel 5: Optik

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Gesetzmäßigkeiten der Strahlenoptik erforschen und die Arbeitsweise einfacher optischer Geräte verstehen und erklären	Reflexionsgesetz, Brechung, Abbildungen durch Linsen und Spiegel	<p>Der Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennt die wichtigsten Eigenschaften und allgemein das Verhalten des <i>Lichtes</i> • kennt das <i>Reflexionsgesetz</i> • kennt die Begriffe <i>Brennpunkt</i>, Brennpunktstrahl, Parallelstrahl und Mittelpunktstrahl • kann die Bildentstehung an den verschiedenen <i>Spiegelarten</i> (Hohl- und Wölbspiegel) erklären • kennt das <i>Brechungsgesetz</i> • kann den Begriff der <i>Totalreflexion</i> erklären • kennt die <i>Abbildungsgleichung</i> und kann sie rechnerisch anwenden • kann die Bildentstehung an den verschiedenen <i>Linsen</i> (Sammel- und Zerstreuungslinse) erklären • kennt den Aufbau und die Funktionalität von <i>Optischen Geräten</i> (Die Lochkamera, das menschliche Auge, Brillen und Kontaktlinsen, Lupen usw.)

STOFFPLAN FÜR DIE 5. KLASSE – SOGYM

Kapitel 1: Schwingungen und Wellen

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Phänomene aus der Akustik, sowie mechanische Wellen beschreiben	Mathematische Beschreibung von Schwingungen und Wellen	<p>Der Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kann mechanische Schwingungen beschreiben • kennt die Begriffe Schwingungsdauer, Frequenz, Amplitude, Elongation • kennt die Arten mechanischer Schwingungen (harmonische oder nicht harmonische, gedämpft oder nicht gedämpfte Schwingung) • kennt den Begriff Resonanz • kann die Entstehung mechanischer Wellen beschreiben (Grundgleichung zwischen Ausbreitungsgeschwindigkeit, Frequenz und Wellenlänge) • kennt die Begriffe Beugung und Interferenz von Wellen • kennt den Begriff <i>Schall</i> • kennt den Hörbereich des menschlichen Ohres • kann die Erzeugung und Ausbreitung von Schall erklären • kennt die Eigenschaften von Schall (Tonhöhe, Lautstärke usw.)

Kapitel 2: Elektromagnetismus

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Die Grundlagen der Elektrizität und des Magnetismus überblicken	Einfache Stromkreise, Ohmsche Gesetz, Magnete	<p>Der Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennt die Größe <i>elektrische Ladung</i> und ihre Einheit • kann das Prinzip von elektrisch geladenen Körpern erklären • kann das Verhalten geladener Körper charakterisieren • kennt Geräte zum Nachweis elektrischer Ladung • kann den Begriff elektrischen Strom definieren • kennt das Prinzip von geschlossenem Stromkreis

		<ul style="list-style-type: none"> • kann Leiter von Nichtleiter unterscheiden • kennt die wichtigsten Schaltzeichen von Bauteilen in Stromkreisen • kann Stromkreise skizzieren • kennt die Größen: elektrische Stromstärke, elektrische Spannung und elektrischer Widerstand • kennt das ohmsche Gesetz • kennt das Verhalten von Spannung, Stromstärke und Widerstand in verzweigten und verzweigten Stromkreisen.
Den Feldbegriff richtig deuten	Das elektrische und magnetische Feld, Nah- und Fernwirkung	<ul style="list-style-type: none"> • kann den Begriff <i>elektrisches Feld</i> beschreiben • kennt die <i>Darstellung</i> von elektrischen Feldern • kennt die <i>elektrische Feldstärke</i> • kann die Spannung, Ströme und Energie im elektrischen Feld erklären • kennt den Aufbau und die Funktionalität eines Kondensators • kennt die elektrische Kapazität und kann sie berechnen • kann den Begriff <i>magnetisches Feld</i> beschreiben • kann Dauermagnete von magnetisierbaren Stoffen unterscheiden • kennt das Prinzip der zwei Pole im Magneten • kennt die Darstellung von magnetischen Feldern • kennt die magnetische Feldstärke und Flussdichte
Induktionsversuche und elektromagnetische Erscheinungen, sowie elektromagnetische Wellen beschreiben	Magnetische Induktion, elektromagnetische Wellen, Spektrum	<ul style="list-style-type: none"> • kann den Begriff <i>Elektromagnet</i> erklären • kennt die Wirkungen eines stromdurchflossenen Leiters auf das Umfeld • kennt die <i>Lorentzkraft</i> • kennt die <i>Rechte-Hand-Regel</i> • kennt den Aufbau und die Funktionalität des Elektromotors • kennt die Gesetze der elektromagnetischen Induktion und Selbstinduktion • kennt die Größe Induktivität • kennt den Aufbau und die Funktionalität des Generators und des Transformators • kennt die wichtigsten Eigenschaften elektromagnetischer Schwingungen • kennt das elektromagnetische Spektrum

Kapitel 3: Physik des 20.Jahrhunderts

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen Der Schüler
Grenzen bestimmter Atommodelle erklären und neue Konzepte verstehen	Geschichtliche Entwicklung und Grundlagen der Quantentheorie	<ul style="list-style-type: none"> • kennt die <i>Atommodelle</i> (Rutherford'sche, Bohr'sche) • kennt die Begriffe <i>Proton, Neutron, Elektron, Ordnungszahl, Massenzahl, Nuklide, Isotope</i> • kennt die <i>Quantenbedingung</i> und kann damit das Energieniveauschema des Wasserstoffatoms in groben Zügen erklären • kennt den Aufbau der Atomkerne • kennt die Arten von <i>Kernumwandlungen</i> • kennt das Gesetz des Kernzerfalls • kann <i>Kernreaktionen</i> anhand von Beispielen erklären • kennt die Arten <i>radioaktiver Strahlung</i> und ihre Eigenschaften • weiß, wie man radioaktive Strahlung nachweisen kann
Auswirkungen der Quantentheorie auf die Konzepte von Raum und Zeit nachvollziehen	Geschichtliche Entwicklung der Relativitätstheorie, Masse und Energie	<ul style="list-style-type: none"> • kennt das Michelson- Experiment und das Relativitätsprinzip • kennt das Prinzip der Zeitdilatation, Längenkontraktion und relativistische Massenzunahme • kennt das Prinzip der Äquivalenz von Masse und Energie