

**Klassenstufe 10****Ziele****Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten in verschiedenen Lebensbereichen**

Die Schüler übertragen ihr Wissen über mechanische Schwingungen und Wellen auf optische und elektromagnetische Sachverhalte.

Die Schüler gewinnen Einblick in die klassische Astronomie und die Astrophysik und lernen Methoden der Erkenntnisgewinnung kennen.

**Anwenden physikalischer und astronomischer Denk- und Arbeitsweisen**

Die Schüler vertiefen ihr Wissen über physikalische Denk- und Arbeitsweisen. Sie nutzen bewusst Analogiebetrachtungen.

Die Schüler wissen um den Wert physikalischer Vereinfachungen. Sie erkennen die Notwendigkeit der Erweiterung von Modellen. Sie gewinnen Einblick in räumliche und zeitliche Dimensionen sowie in Entwicklungsvorgänge des Kosmos.

Die Schüler kennen die Beobachtung in der Astronomie als wichtigstes Mittel zur Datensammlung und als Kriterium zur Prüfung von Theorien. Sie führen selbst einfache Himmelsbeobachtungen mit und ohne Hilfsmittel durch und können einen Teil ihrer Beobachtungen erklären.

**Entwickeln von Strategien zur Bearbeitung physikalischer und astronomischer Aufgaben und Problemstellungen**

Die Schüler greifen auf Sach- und Methodenwissen aus anderen Fächern zurück, um astronomische Sachverhalte zu erklären. Sie erkennen die Gültigkeit der Naturgesetze im Universum.

Die Schüler vervollkommen ihre Strategien beim Bearbeiten von physikalischen Aufgaben und Problemen. Sie präzisieren und erweitern den Suchraum zur Problemlösung und werten gefundene Lösungsvarianten.

Die Schüler beherrschen persönliche Lernstrategien zum Kontrollieren ihres Gedächtnisses und zur Kontrolle des verstehenden Lernens.

**Nutzen der Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungen**

Durch die Beschäftigung mit der Astronomie erweitern die Schüler ihre Begriffs- und Vorstellungswelt. Sie nutzen Systematisierungen zunehmend selbstständig und wenden trigonometrische Kenntnisse zum Beschreiben physikalischer Inhalte an.

Mit dem Hertzsprung-Russell-Diagramm ergänzen sie ihr Wissen über Aussagemöglichkeiten von Diagrammen. Sie leiten daraus Eigenschaften von Sternen ab und beschreiben deren Entwicklung.

**Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes**

Die Schüler gewinnen einen Einblick in historische Vorstellungen über den Kosmos und vertiefen ihre Einsichten zur Bedeutung physikalischer Erkenntnisse für die Entwicklung in der Gesellschaft. Am Beispiel der Astronomie erfahren sie, wie sich wissenschaftliche Entdeckungen verschiedener Fachgebiete gegenseitig befördern.

Die Schüler erkennen, dass nicht nur die Mikrowelt, sondern auch der Makrokosmos strukturiert ist. Sie können den Planeten Erde in die Hierarchie kosmischer Systeme einordnen. Die Schüler erwerben Vorstellungen über Dimensionen von Raum und Zeit im Kosmos.

Die Schüler erkennen den vorläufigen Charakter wissenschaftlicher Erkenntnisse und vertiefen die Einsicht, dass kritischer Umgang mit Theorien und deren Überprüfung durch Experiment und Beobachtung wissenschaftlichen Fortschritt ermöglichen.

**Lernbereich 1: Mechanische Schwingungen und Wellen****10 Ustd.**

<p>Beherrschen des Arbeitens mit physikalischen Größen zur Beschreibung mechanischer Schwingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entstehen einer Schwingung</li> <li>- Auslenkung, Amplitude, Periodendauer, Frequenz</li> <li>- gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen <math>y(t)</math> – Diagramm</li> </ul> <p>Anwenden der Gleichung zur Berechnung der Periodendauer bei Fadenpendel und Feder-schwinger</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SE: Erarbeiten eines Zusammenhangs</li> <li>- <math>T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}</math> und <math>T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}</math></li> </ul> <p>Kennen der Merkmale von Eigenschwingungen und erzwungenen Schwingungen sowie der Resonanz</p> <p>Beherrschen des Arbeitens mit physikalischen Größen zur Beschreibung mechanischer Wellen</p> <p>Auslenkung, Amplitude, Wellenlänge, Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <math>v = \lambda \cdot f</math></li> <li>· <math>y(s)</math> – Diagramm</li> </ul> <p>Einblick gewinnen in die Akustik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang Tonhöhe – Frequenz</li> <li>- Zusammenhang Lautstärke – Amplitude</li> </ul> <p>Einblick gewinnen in die Ausbreitungseigen-schaften Reflexion, Beugung und Brechung</p> <p>Kennen der Interferenz mechanischer Wellen</p> <p>Interferenz zweier Kreiswellen</p>	<p>Recherche: Entwicklung der Zeitmessung Pendeluhr ⇒ Medienkompetenz</p> <p>Beispiele aus Natur und Technik</p> <p>Schwingungsdämpfer, Federgabel beim Fahrrad → MA, Kl. 10, LB 1 → Kl. 7, LB 1 <math>F = D \cdot s</math></p> <p>Gültigkeitsbedingungen</p> <p>Computersimulationen Gefahren durch Resonanz SE: Resonanzkurve</p> <p>Kopplung als Voraussetzung für das Entstehen mechanischer Wellen</p> <p>Herleitung</p> <p>Schallgeschwindigkeit in verschiedenen Stoffen Ultraschall und Infraschall bei Hörbereich und Stimmumfang von Tieren</p> <p>Abhängigkeit der Wahrnehmung von Frequenz und Amplitude</p> <p>Echlot, Ultraschall in der Medizin, Schall-dämpfer, Flüstergewölbe</p> <p>grafisches Ermitteln der resultierenden Welle für lineare Wellen, Übertragen auf die Interferenz von ebenen Wellen</p> <p>Interferenz von Schallwellen als Beispiel für räumliche Interferenzerscheinungen</p>
---	--

**Lernbereich 2: Kosmos, Erde und Mensch****18 Ustd.**

<p>Kennen wesentlicher Eigenschaften ausgewählter Körper des Sonnensystems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonne <ul style="list-style-type: none"> <li>· Aufbau</li> <li>· Strahlungsleistung</li> <li>· Energiefreisetzung</li> </ul> </li> </ul>	<p>Begriff Leuchtkraft</p> <p>Kernfusion</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeten, Erdmond</li> </ul>	<p>Vergleich der Eigenschaften der Planeten an ausgewählten Beispielen Ausblick auf Monde und Kleinkörper</p>
<p>Kennen grundlegender Methoden zur Orientierung am Himmel</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- scheinbare Himmelshalbkugel</li> <li>- Sternbilder</li> <li>- scheinbare Bahnen der Gestirne</li> </ul>	<p>Horizont, Himmelsrichtungen, Zenit Orientierung mit dem Polarstern Auf- und Untergang durch Erdrotation Beobachtungshausaufgabe</p>
<p>Einblick gewinnen in die Wandlung unserer Weltansicht vom Altertum bis zur Gegenwart</p>	<p>⇒ Werteorientierung → ETH, Kl. 10, LB 1 → RE/e, Gk 11, LB 1</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- geozentrisches und heliozentrisches Weltbild <ul style="list-style-type: none"> <li>· Kepler'sche Gesetze</li> <li>· Gravitationsgesetz <math>F \sim \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}</math></li> </ul> </li> <li>- moderne Weltansicht</li> </ul>	<p>vergleichende Betrachtung Ptolemäus, Kopernikus, Galilei qualitative Betrachtungen → MA, Gk 11, LBW 1 Bewegung und Strukturbildung durch die Gravitation  Ergebnisse moderner Forschung Struktur und Entwicklung des Weltalls</p>
<p>Kennen wichtiger Methoden der Erkenntnisgewinnung in der Astronomie</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beobachtung <p style="margin-left: 40px;">Beobachtungsabend</p> </li> </ul>	<p>Mondoberfläche, Planeten, Sonne, Sonnenspektrum Besuch einer Sternwarte oder eines Planetariums</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licht als Informationsquelle</li> <li>- Beobachtungstechnik</li> <li>- Auswertung der Strahlung von Gestirnen <ul style="list-style-type: none"> <li>· Prinzip der trigonometrischen Entfernungsbestimmung</li> <li>· Spektralanalyse, Photosphärentemperatur, Strahlungsleistung</li> <li>· Interpretation des Hertzsprung-Russell-Diagramms</li> <li>· Vergleich der Sonne mit anderen Sternen</li> </ul> </li> </ul>	<p>Schulfernrohr, Großteleskope, Weltraumteleskope, Raumsonden  Arten von Sternspektren, chemische Zusammensetzung der Sternphotosphäre, Vergleich von Sternradien Hauptreihensterne, rote Riesen, weiße Zwerge Sternentwicklung</p>
<p>Problemlösen bei einer astronomiebezogenen Fragestellung</p>	<p>⇒ Problemlösestrategien</p>

### Lernbereich 3: Licht als Strahl und Welle

9 Ustd.

Anwenden der Gesetze der Lichtausbreitung auf optische Phänomene

- Brechungsgesetz

Modell Lichtstrahl

<ul style="list-style-type: none"> <li>· <math>\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2}</math></li> <li>· Grenzwinkel der Totalreflexion</li> <li>- Dispersion</li> <li>- Farbzerlegung des weißen Lichts</li> </ul> <p>Übertragen der Kenntnisse mechanischer Wellen auf Licht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gleichförmige Ausbreitung des Lichts <math>c = \lambda \cdot f</math></li> <li>- Interferenz am Doppelspalt und am Gitter</li> <li>· <math>\tan \alpha_k = \frac{s_k}{e}</math> ; <math>\sin \alpha_k = \frac{k \cdot \lambda}{b}</math></li> <li>· Bestimmen der Wellenlänge einfarbigen Lichts</li> <li>- SE Beugung am Doppelspalt und am Gitter</li> </ul> <p>Einblick gewinnen in das elektromagnetische Spektrum</p>	<p>→ MA, Kl. 10, LB 1</p> <p>Lichtleitkabel Grenzen des Modells Lichtstrahl Spektrum des Sonnenlichts Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz</p> <p>Analogie zur Interferenz bei der Überlagerung zweier gleichartiger kreisförmiger Wasserwellen Laserpointer</p>
---	---

**Lernbereich 4: Hertz'sche Wellen****7 Ustd.**

<p>Einblick gewinnen in die Geschichte der Entdeckung und Nutzung Hertz'scher Wellen</p> <p>Kennen Hertz'scher Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis der Welleneigenschaften</li> <li>- typische Frequenzen und Wellenlängen</li> <li>- Wellenlänge und Sendeleistung</li> </ul> <p>Übertragen der Kenntnisse über Licht auf das elektromagnetische Spektrum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich der Eigenschaften von Licht und Hertz'schen Wellen</li> <li>- Licht als elektromagnetischer Sachverhalt</li> <li>- Einordnen in das elektromagnetische Spektrum</li> </ul> <p>Einblick gewinnen in das Wirkprinzip technischer Anwendungen Hertz'scher Wellen</p>	<p>Heinrich Hertz</p> <p>Radioempfang in verschiedenen Frequenzbereichen</p> <p>Abschätzen der Sendeleistung eines Schnurlos-telefons</p> <p>Funkfernsteuerungen, Handynetze, Navigationssystem, Radartechnik, Satellitenfernsehen, Radioteleskope</p> <p>Sammeln, Ordnen und Präsentieren von Wissen, Gestalten von Postern oder Infotexten, Schülervorträge</p> <p>⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p>
--	--

**Lernbereich 5: Physikalisches Praktikum****6 Ustd.**

Anwenden der Kenntnisse über die experimentelle Methode in der Physik beim selbstständigen Erarbeiten neuen Wissens

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}; \quad \frac{G}{B} = \frac{g}{b}$$

Problemlösen bei komplexen experimentellen Anforderungen

- Entwickeln von Experimentieranordnungen
- Bearbeiten von Erklärungsproblemen

weitere Möglichkeiten: Bestimmen der Fallbeschleunigung mittels Fadenpendel, Untersuchen der Resonanz an gekoppelten Pendeln

Gültigkeit des Hooke'schen Gesetzes für Textilbandgummi, Schwingungsdauer eines Hemmungspendels, Brennweite eines einfachen Linsensystems, Wellenlänge von Schallwellen

**Wahlpflicht 1: Fernrohre****4 Ustd.**

Anwenden der Kenntnisse zur Reflexion und Brechung des Lichts auf die Wirkungsweise von Fernrohren

- historische und gegenwärtige Möglichkeiten der Himmelsbeobachtung
- Aufbau, Strahlengang und Bildentstehung bei Linsen- und Spiegelfernrohren
- Vergrößerung  $\frac{f_{ob}}{f_{ok}}$
- Lichtsammelvermögen
- Auflösungsvermögen

Wilhelm Herschel, Joseph von Fraunhofer, Johannes Kepler

Kepler- und Newtonfernrohr  
SE: Aufbau eines Linsenfernrohrs

Vergrößerung des Seh winkels

qualitative Betrachtungen

**Wahlpflicht 2: Kommunikation mit elektronischen Medien****4 Ustd.**

Einblick gewinnen in das Prinzip der Informationsübertragung mit Hertz'schen Wellen

- Informationsaufbereitung
- Modulation
- Demodulation
- technische Anwendungen

Sich positionieren zur Rolle elektronischer Medien in der Gesellschaft

Mikrofon; Vor- und Nachteile analoger und digitaler Signale

Vor- und Nachteile der Modulationsarten  
oszillografische Untersuchung modulierter Signale

SE: Aufbau eines Empfängers

Frequenzbereiche  
Handynetze, Satellitenfernsehen

bewusster Medienkonsum

⇒ Medienkompetenz

**Wahlpflicht 3: Fernsehbildtechnik****4 Ustd.**

<p>Kennen des Aufbaus und der Entstehung von Fernsehbildern</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau des Fernsehbilds</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise einer Bildschirmart</li></ul>	<p>Geschichte des Fernsehens Pixel, Zeilen, Fernsehnormen SE: additive Farbmischung  Grundprinzip von Braun'scher Röhre, LCD-Flachbildschirm, Plasmabildschirm Recherche, Gestalten von Postern</p>
--	---