

Rahmenrichtlinien

Fachrichtungsübergreifender Lernbereich

Physik



SACHSEN-ANHALT

Kultusministerium

Fachoberschule

[Zurück
zum Inhaltsverzeichnis](#)

Rahmenrichtlinien
Fachoberschule
Fachrichtungsübergreifender Lernbereich

Physik

Schuljahrgang 12

An der Erarbeitung der Rahmenrichtlinien haben mitgewirkt:

Jüttner, Uwe

Magdeburg

Dr. Pommeranz, Hans-Peter

Halle/Saale (Leitung der Kommission)

Thiele, Christiane

Halle/Saale

Vorwort

Eine gute Bildung ist von entscheidender Bedeutung für die Zukunft unseres Landes und seiner Menschen. Bildung und Ausbildung sind Voraussetzung für die Entfaltung der Persönlichkeit eines jeden wie auch für die Leistungsfähigkeit von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft.

Schule ist also kein Selbstzweck, sondern hat die jeweils junge Generation gründlich und umfassend auf ihre persönliche, berufliche und gesellschaftliche Zukunft vorzubereiten. Alle Schülerinnen und Schüler sind zu fördern. Dies bedeutet auch, dass jede/jeder die ihr bzw. ihm mögliche Leistung erbringen kann und die dafür gebührende Anerkennung erhält.

Dies gilt nicht nur für die Lerninhalte, sondern auch für alle anderen Bereiche einschließlich des Sozialverhaltens. Gleichwohl haben gerade Rahmenrichtlinien die Schule als Ort ernsthaften und konzentrierten Lernens zu begreifen und darzustellen. Lernen umfasst dabei über Faktenwissen hinaus alles, was dazu dient, die Welt in ihren verschiedenen Aspekten und Zusammenhängen besser zu verstehen und sich selbst an sinnvollen Zielen und Aufgaben zu entfalten.

Rahmenrichtlinien können und sollen die pädagogische Verantwortung der Lehrkräfte nicht ersetzen. Sie beschreiben nicht alles, was eine gute Schule braucht. Ebenso bedeutsam für die Qualität einer Schule ist die Lern- und Verhaltenskultur, die an ihr herrscht. Eine Atmosphäre, die die Lernfunktion der Schule in den Vordergrund stellt und die Einhaltung von Regeln des Zusammenlebens beachtet, kann nicht über Vorschriften, sondern nur durch die einzelne Lehrkraft und das Kollegium in enger Zusammenarbeit mit den Lernenden erreicht werden.

Konkret erfüllen die Rahmenrichtlinien verschiedene Zwecke: für die Schulaufsicht sind sie Anhaltspunkte zur Wahrnehmung der Fachaufsicht, für Betriebe und Lernende können sie das Unterrichtsgeschehen durchschaubarer machen; Hersteller von Lehr- und Lernmitteln erhalten Hinweise zur Erstellung von Unterrichtsmaterialien.

Alle Rahmenrichtlinien haben ein Anhörungsverfahren durchlaufen, an dem viele Institutionen und Personen beteiligt waren.

Die in diesem Heft enthaltenen Rahmenrichtlinien für die Fachoberschule - fachrichtungsübergreifender Lernbereich - treten im Schuljahr 2007/08 in Kraft.

Allen, die an der Herausgabe dieses Heftes mitgewirkt haben, sage ich meinen herzlichen Dank.

Ich wünsche allen Lehrerinnen und Lehrern bei der Planung und Durchführung ihres Unterrichts viel Erfolg.

Magdeburg, im August 2007



Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz
Kultusminister

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| 1 Aufgaben des Faches Physik an der Fachoberschule | 6 |
| 2 Ziele und fachdidaktische Konzeption..... | 7 |
| 3 Zur Arbeit mit den Rahmenrichtlinien | 11 |
| 4 Darstellung der Themen, Ziele und Inhalte | 12 |
| 4.1 Themenübersicht..... | 12 |
| 4.2 Ziele und Inhalte | 13 |

1 Aufgaben des Faches Physik an der Fachoberschule

Der Physikunterricht an der Fachoberschule vertieft und erweitert die physikalische Allgemeinbildung, die die Schülerinnen und Schüler gemäß den Bildungsstandards der KMK im Fach Physik für den Mittleren Bildungsabschluss erworben haben. Zugleich hat er zur Herausbildung der allgemeinen Studierfähigkeit beizutragen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen insbesondere die spezifischen naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen bei der Lösung physikalischer und technischer Aufgabenstellungen anwenden. Darüber hinaus soll der Unterricht dazu beitragen, die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, aktiv an der gesellschaftlichen Entwicklung, die durch naturwissenschaftliche Forschung und deren technische Anwendungen bedingt ist, teilzuhaben.

Es sollen bei den Schülerinnen und Schülern folgende allgemeine intellektuelle Fähigkeiten und Haltungen ausgeprägt werden:

- Fähigkeit zu erkennen, welche Probleme mit naturwissenschaftlichen, insbesondere physikalischen, Methoden erfolgreich bearbeitet werden können, und Auswahl geeigneter Vorgehensweisen,
- bewusste Nutzung von Modellen und Idealisierungen bei der Problembearbeitung,
- Interesse und Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit physikalischen Aspekten aktueller Entwicklungen.

Im Physikunterricht ist bewusst auf die Entwicklung von Einstellungen und Verhaltensweisen hinzuwirken, die für eine Studierfähigkeit besonders relevant sind:

- Befähigung zur kritischen Einschätzung des Lösungsweges und des Ergebnisses,
- Entwicklung von Willen und Ausdauer zur Überwindung von Schwierigkeiten bei der Lösung von Aufgaben oder der Bearbeitung von Experimenten,
- Entwicklung einer Arbeitsweise, die durch Exaktheit, Gewissenhaftigkeit, Wahrhaftigkeit, Ordnung, Systematik, Planmäßigkeit und Sicherheitsbewusstsein geprägt ist,
- Bereitschaft und Fähigkeit bei der Problembearbeitung kooperativ, kritisch und konstruktiv auch mit Experten außerhalb der Schule zusammen zu arbeiten.

Mit diesen Schwerpunktsetzungen leistet der Physikunterricht einen spezifischen Beitrag zur Entwicklung von Handlungskompetenz. Darüber hinaus fördert er mit seinen Inhalten sowie der Art und Weise der Auseinandersetzung mit diesen die besonderen Interessen und Begabungen. Damit unterstützt der Physikunterricht zugleich die Ausprägung eines beruflichen Selbstkonzeptes der Schülerinnen und Schüler, also den Abgleich individueller Stärken und Interessen mit den Anforderungen und Tätigkeitsmerkmalen bestimmter Berufsfelder und die Entwicklung einer darauf aufbauenden Strategie.

2 Ziele und fachdidaktische Konzeption

Ziele

Die in diesen Rahmenrichtlinien gewählte Darstellung der Kompetenzen physikalischer Allgemeinbildung schließt sich an die Darstellung dieser in den KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss bzw. den Einheitlichen Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfung (EPA) für das Fach Physik an.

Kompetenzen physikalischer Allgemeinbildung können eingeteilt werden in

- eine inhaltliche Dimension, dem Kompetenzbereich Fachwissen, die in den einzelnen Themen im Kapitel 4 genauer dargestellt wird,
- eine Handlungsdimension, die die Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung umfasst.

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler

- beobachten Phänomene zielgerichtet, führen sie auf bekannte physikalische Zusammenhänge zurück oder stellen Hypothesen zur Erklärung auf,
- wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen und nutzen sie,
- wählen geeignete Analogien und Modellvorstellungen zur Erklärung physikalischer Zusammenhänge aus und nutzen sie,
- nutzen bewusst Vereinfachungen und Idealisierungen bei der Bearbeitung von Problemen aus Natur und Technik,
- planen Experimente selbstständig, führen sie aus und dokumentieren ihre Ergebnisse,
- werten die in Beobachtungen und Experimenten ermittelten Daten mit geeigneten Verfahren aus und verallgemeinern diese,
- beurteilen die Aussagekraft von empirischen Ergebnissen.

Grundlage dafür sind insbesondere Fertigkeiten im

- sicheren Gebrauch von Formelzeichen und deren Einheiten,
- Umformen mathematischer Terme, insbesondere solcher mit Klammern, Brüchen und Potenzen,
- Umgang mit dem Taschenrechner und dem Tafelwerk.

Kompetenzbereich Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden zwischen subjektiver, alltagsweltlicher und wissenschaftlicher Beschreibung von Phänomenen,
- tauschen physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen in angemessener Weise auch mit Fachbegriffen und fachspezifischen Arten der Darstellung (z. B. Diagramme, Tabellen, Schaltpläne) aus,
- recherchieren in gedruckten und anderen Quellen,
- beschreiben den Aufbau von technischen Geräten und erklären deren Wirkungsweise,
- diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten,
- dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse situationsgerecht und adressatenbezogen.

Kompetenzbereich Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen bei Problemen aus Natur und Technik physikalische und nichtphysikalische Aspekte,
- zeigen an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen der physikalischen Sichtweise auf,
- vergleichen und bewerten alternative technische Lösungen auch unter Berücksichtigung ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte,
- stellen historische und gesellschaftliche Bezüge zwischen physikalischen Erkenntnissen und deren Auswirkungen her.

Fachdidaktische Konzeption

Die Pflichtthemen und deren Inhalte wurden so ausgewählt, dass mit ihnen die tragenden physikalischen Begriffe Kraft, Energie und Feld sowie die damit verbundenen wesentlichen Gesetze und Modelle, die allen physikalischen Gebieten zugrunde liegen, wiederholt, durch die Anwendung in vielfältigen, auch stoffgebietsübergreifenden Situationen gefestigt und vernetzt werden.

Anliegen der Pflichtthemen ist es zugleich, den Schülerinnen und Schülern die grundlegenden physikalischen Denk- und Arbeitsweisen bewusst zu machen und sie zu ihren aktiven Gebrauch zu befähigen. Das betrifft die Nutzung mathematischer Modelle (Vektoren, Kraft- und Energieansatz) zur Bearbeitung von Aufgaben, die Arbeit mit Diagrammen, das Beobachten, Messen und Experimentieren. Zur gezielten Entwicklung experimenteller Kompetenzen kann auch ein Praktikum organisiert werden.

Mit dem Pflichtthema „Einblick in moderne Entwicklungen der Physik“ sollen die Schülerinnen und Schüler exemplarisch erfahren, dass die klassische Physik Erkenntnisgrenzen hat, wie diese überwunden wurden und wozu die neuen Erkenntnisse genutzt werden können.

In allen Wahlpflichtthemen ist angestrebt, den Schülerinnen und Schülern die praktische Bedeutung physikalischer Erkenntnisse im Alltag oder in der Technik zu verdeutlichen. Zugleich sollen sie bei der Bearbeitung ausgewählte Probleme erfahren, dass reale Aufgabenstellungen die Berücksichtigung von Erkenntnissen verschiedener Natur- und Gesellschaftswissenschaften erfordern. Die konkrete Auswahl der zwei zu behandelnden Wahlpflichtthemen ist unter Berücksichtigung der Interessen der Schülerinnen und Schüler, die sich z. B. auch aus der jeweiligen Fachrichtung ergeben, zu treffen.

Damit die aufgezeigten Ansprüche des Physikunterrichts realisiert werden können, ist es notwendig den Unterrichtsprozess entsprechend der folgenden Gesichtspunkte zu planen und zu gestalten:

Handlungsorientierte Unterrichtsgestaltung

Der Unterricht soll möglichst oft so angelegt sein, dass die Schülerinnen und Schüler durch eigene Tätigkeiten Einsichten und Erkenntnisse gewinnen, Zusammenhänge erkennen, Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln. Dies erfordert, dass im Unterricht von komplexen Problemsituationen ausgegangen wird, die die Schülerinnen und Schüler zu tätigen Auseinandersetzung anregen und ihnen dazu auch die Möglichkeit geben.

Selbstständigkeit

Nachhaltiges Lernen ist nur durch selbstständiges Denken und Handeln möglich. Die Unterrichtsgestaltung muss daher auch stets ein hohes Maß an Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler ermöglichen und fordern.

Für eigenes Nachdenken, für das Finden und Formulieren von Fragen und Hypothesen, für die Planung des Vorgehens, die Reflexion des Handelns einschließlich der Bewertung der Ergebnisse ist den Schülerinnen und Schülern hinreichend Zeit zu lassen. Dabei sind auch verschiedene Sozialformen zieladäquat einzubeziehen.

Differenzierung und Individualisierung

Leistungsvoraussetzungen, Bedürfnisse, Interessen und weitere Eigenschaften der Schülerinnen und Schüler sind auch aufgrund ihrer bisherigen Bildungswege ganz verschieden. Dies nicht als „Störgröße“ im Unterricht zu empfinden, sondern als normal und als entwicklungsfördernde Potenz zu nutzen, ist eine Herausforderung für die Lehrkräfte.

Es gilt, den unterschiedlichen Stand der Kompetenzentwicklung bei den Schülerinnen und Schülern differenziert zu erkennen. Dies ist eine entscheidende Voraussetzung, um individuelle Lernangebote zu entwickeln, die die besonderen Stärken und Schwächen des Einzelnen berücksichtigen.

Ergebniskontrolle und Ergebnissicherung

Die Orientierung auf die Entwicklung von Kompetenzen erfordert Kontrollen, die erfassen, ob und in welchem Umfang die Schülerinnen und Schüler über die jeweils angestrebten Kompetenzen verfügen.

Folglich muss die Bewertung konsequent auf die zu erreichenden Kompetenzen zielen und sowohl das Ergebnis des Lernprozesses als auch den Prozess selbst berücksichtigen. Festgestellte Schwächen in der Kompetenzentwicklung müssen für die Lehrenden und Lernenden Anlass sein, über mögliche Ursachen nachzudenken und Schlussfolgerungen zu ziehen.

Entscheidend für die Planung und Gestaltung des Unterrichts ist demnach der Vergleich zwischen den in den Rahmenrichtlinien ausgewiesenen Kompetenzen und dem Stand der Kompetenzentwicklung bei den Schülerinnen und Schülern.

Lern- und Verhaltenskultur

Der Kompetenzerwerb ist nur möglich, wenn sich die Schülerinnen und Schüler darauf einlassen. Ein kompetenzorientierter Unterricht steht deshalb in einem engen Zusammenhang mit einer Lern- und Verhaltenskultur, die das gemeinsame Lernen ermöglicht und fördert, wo Anstrengungs- und Leistungsbereitschaft und ebenso Freude das Miteinander von Lehrkräften und Lernenden prägen.

3 Zur Arbeit mit den Rahmenrichtlinien

Die Rahmenrichtlinien stellen eine wesentliche Grundlage für die Planung des gesamten Unterrichts im Fach Physik an der Fachoberschule dar.

Entsprechend der Schul- und Klassensituation wird empfohlen, durch die Fachkonferenzen spezifische Planungskonzepte zu entwickeln, nach denen in der Fachoberschule abgestimmt unterrichtet werden kann.

Die im Kapitel 2 dargestellten Ziele und die fachdidaktische Konzeption bilden den verbindlichen Rahmen. Sie waren Orientierung für die Festlegung der im Kapitel 4.2 dargestellten Themen sowie die Konkretisierung der den einzelnen Themen zugeordneten Ziele und Inhalte. Die Pflichtthemen sowie zwei Wahlpflichtthemen einschließlich der Ziele und Inhalte sind ebenfalls verbindlich.

Es ist, wenn es pädagogisch sinnvoll erscheint, möglich,

- die Reihenfolge der einzelnen Themen zu tauschen,
- Inhalte einzelner Themen in andere zu verlagern und
- Pflicht- und Wahlpflichtthemen geeignet miteinander zu verknüpfen.

Die in den Rahmenrichtlinien ausgewiesenen Themen sind mit Zeitrichtwerten (ZRW) versehen. Diese tragen Empfehlungscharakter und stellen eine Orientierung für den Zeitumfang dar, mit dem das angestrebte Zielniveau erreicht werden soll. Von ihnen kann je nach Unterrichtssituation abgewichen werden. Die angegebenen Zeitrichtwerte gehen davon aus, dass ein Drittel dieser ausgewiesenen Unterrichtszeit in pädagogischer Verantwortung genutzt wird für:

- die zusätzliche bzw. vertiefende Behandlung von Inhalten entsprechend den Interessen der Schülerinnen und Schüler,
- die Berücksichtigung aktueller Entwicklungen in der Wissenschaft,
- Wiederholungen, Zusammenfassungen, Systematisierungen.

4 Darstellung der Themen, Ziele und Inhalte

4.1 Themenübersicht

| Themen | | Schuljahrgang 12 |
|--------------------------|--|-----------------------------|
| | | Zeitrichtwerte (in Std.) |
| Pflichtthemen | Kinematik und Dynamik der Punktmasse | 25 |
| | Energieerhaltung und Energieentwertung | 10 |
| | Physikalische Felder | 15 |
| | Einblick in moderne Entwicklungen der Physik | 10 |
| Wahlpflichtthemen | | |
| Wahlpflichtthemen | Physik in Straßenverkehr und Sport | 10 |
| | Bild gebende Verfahren in der Medizin | 10 |
| | Licht - Erzeugung und Anwendungen | 10 |
| | Wetter | 10 |
| | Grundlagen der Akustik | 10 |
| | Sensoren im Einsatz | 10 |
| | Physikalische Anwendungen im Haushalt | 10 |
| | Übertragung von Informationen | 10 |

Maßgeblich für die Festlegung der Zeitrichtwerte ist die Stundentafel in der jeweils geltenden Fassung. Sofern sich auf Grund einer geänderten Stundentafel Differenzen ergeben, sind die Zeitrichtwerte durch die zuständige Fachkonferenz entsprechend anzupassen.

4.2 Ziele und Inhalte

Pflichtthema: Kinematik und Dynamik der Punktmasse

ZRW: 25 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- wenden das Modell Punktmasse an und nehmen Idealisierungen bei der Betrachtung von Bewegungsvorgängen vor,
- beschreiben Bewegungsvorgänge unter Berücksichtigung des gewählten Inertialsystems, stellen sie in Diagrammen dar und interpretieren diese,
- berechnen physikalische Größen bei gleichförmigen und gleichmäßig beschleunigten Bewegungen,
- charakterisieren die Kraft, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung als vektorielle Größen,
- zerlegen und addieren Kräfte, erkennen und berechnen Kraftkomponenten,
- bestimmen experimentell mechanische Größen und variieren den Versuchsaufbau zur Minimierung systematischer Fehler.

Inhalte:

Newton'sche Axiome

Kräfte und Bewegungszustandsänderungen

- geradlinig gleichförmige Bewegung und gleichmäßig beschleunigte Bewegung
- gleichförmige Kreisbewegung

Geschwindigkeit und Beschleunigung

ungestörte Überlagerung von Bewegungen

- in gleicher Richtung
- in verschiedenen Richtungen

Kraft

- Kräfte auf der geneigten Ebene
- Reibungskräfte
- Kräfte bei Kreisbewegungen

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Vorgänge bzw. Zustände als physikalisches System unter Verwendung von Prozess- und Zustandsgrößen, insbesondere durch Arbeit, Wärme und Energie,
- erkennen, beschreiben und berechnen mechanische Formen der Arbeit und Energie bei ausgewählten Anwendungen,
- beschreiben und erklären mechanische, thermodynamische und elektrodynamische Vorgänge im Alltag und in der Technik mit dem physikalischen Grundprinzip der Energieerhaltung, mit der Umwandlung verschiedener Energieformen und der damit verbundenen Entwertung,
- stellen Energiebilanzen auf, zeichnen und interpretieren Energieflussdiagramme,
- prüfen experimentell theoretische bestimmte Werte und erklären mögliche Abweichungen,
- informieren sich in verschiedenen Medien über aktuelle Formen der Energieerzeugung und präsentieren ihre Ergebnisse.

Inhalte:

Energie

- Energieformen der Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik
- allgemeiner Energieerhaltungssatz und Perpetuum mobile
- regenerative Formen der Energieerzeugung im Überblick
- Energiebilanzen zur Beschreibung von Bewegungsvorgängen

Arbeit

- mechanische Arbeit mit $F = \text{konst.}$ und für verschiedene Winkel zwischen Kraft und Weg
- Arbeit als Fläche im $F(s)$ -Diagramm
- Zusammenhang von Energie und Arbeit bei idealisierten und realen Prozessen, Wirkungsgrad

Wärme

- Energiebilanzen zur Beschreibung von Wärmeaustauschprozessen
- Beispiele für offene und abgeschlossene Systeme

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und vergleichen physikalische Felder mit dem Feldlinienmodell und mit der Feldstärke,
- erläutern Ursachen, Wirkungen und Anwendungen von elektrischen, magnetischen und Gravitationsfeldern,
- beschreiben Experimente zur Erzeugung sowie zum Nachweis von Feldern und führen diese durch,
- berechnen die Gravitationskraft und die elektrische Kraft in statischen Feldern,
- beschreiben Bewegungen von Probekörpern in den Feldern.

Inhalte:

historische Entwicklung des Feldbegriffs

Gravitationsfeld

- Gravitationsgesetz
- Gravitationsfeld der Erde (nah und fern der Erdoberfläche)

elektrostatistisches Feld

- Feldformen
- Coulomb'sches Gesetz
- Bewegungen elektrischer Ladungen im homogenen elektrischen Feld

magnetostatisches Feld

- Feldformen
- Bewegungen elektrischer Ladungen im homogenen Magnetfeld (senkrecht zum Feld)

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- zeigen die Bedeutung und Grenzen der klassischen Physik am Beispiel von Photonen und Elektronen auf,
- erläutern die Grundaussage der Heisenberg'schen Unschärferelation, ihren prinzipiellen Charakter sowie ihre Bedeutung im Messprozess,
- stellen physikalische Grundlagen von mindestens einer ausgewählten technischen Anwendung der Quantenphysik dar und erläutern Einsatzbeispiele.

Inhalte:

Beschreibung von Licht und Elektronen in der klassischen Physik

Beschreibung von Licht in der Quantenphysik

- äußerer lichtelektrischer Effekt

Beschreibung von Elektronen in der Quantenphysik

- Elektronenbeugung
- De-Broglie-Wellenlänge

Heisenberg'sche Unschärferelation

Anwendungen

- Elektronenmikroskop
- Spektralanalyse
- Laser

Wahlpflichtthema: Physik in Straßenverkehr und Sport

ZRW: 10 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren Bewegungen und wenden die Gesetze der Bewegung und des Stoßes an,
- erkunden Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr, begründen diese mit physikalischen Gesetzen und präsentieren ihre Ergebnisse,
- erkennen und bewerten physikalische Besonderheiten ausgewählter Sportarten.

Inhalte:

Bewegungsanalysen

Fahrschulregeln zum Fahrverhalten

Reibung bei realen Bewegungsvorgängen

- erwünschte und unerwünschte Reibung

Stoßvorgänge

- ideale und reale Stöße
- Stoßvorgänge im Straßenverkehr und Sport

Wahlpflichtthema: Bild gebende Verfahren in der Medizin

ZRW: 10 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Erzeugung und die Eigenschaften ionisierender Strahlung sowie Ultraschall und erklären deren Wirkungen,
- erläutern für mindestens zwei bildgebende Verfahren den Aufbau der entsprechenden Geräte, erklären ihre prinzipielle Wirkungsweise und beschreiben deren Einsatz,
- stellen am Beispiel des Einsatzes ionisierender Strahlung in der medizinischen Diagnose die Ambivalenz der Nutzung physikalischer Erkenntnisse dar.

Inhalte:

ionisierende Strahlung

Ultraschall

Bild gebende Verfahren

- Röntgen, Computertomographie
- Sonographie
- Szintigraphie
- Positronen-Elektronen-Tomographie

Wahlpflichtthema: Licht – Erzeugung und Anwendungen**ZRW: 10 Std.****Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden Licht von thermischen und nichtthermischen Quellen,
- erklären an ausgewählten Beispielen die physikalischen Grundlagen der thermischen und nichtthermischen Lichterzeugung,
- kennen Beispiele für Lumineszenz und erläutern dazu die Art der Anregung,
- ordnen begründet speziellen Lichtquellen Anwendungsbereiche zu,
- berücksichtigen ihr Wissen um lichttechnische Normen in alltäglichen Beleuchtungssituationen.

Inhalte:

thermische Lichtquellen und deren Anwendung

- Glühlampe

nichtthermische Lichtquellen und deren Anwendung

- Gasentladungslampen (Auswahl)
- Laser
- Leuchtdioden
- Phosphoreszenz und Fluoreszenz

lichttechnische Grundgrößen und Normen für die Beleuchtung

- Lichtstrom, Beleuchtungsstärke
- Normen (Auswahl)

Wahlpflichtthema: Wetter

ZRW: 10 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- erklären das Zustandekommen einzelner Wetterphänomene,
- erläutern die Entstehung des Wetters als Zusammenwirken von Wetterelementen und Beeinflussung durch bestimmte Wetterfaktoren,
- erkennen die Notwendigkeit der Wetteraufzeichnung sowie Wettervorhersage und beschreiben deren Berücksichtigung in verschiedenen Bereichen,
- erkennen, dass die Wetterentwicklung ein komplexer Prozess ist, der nur für relativ kurze Zeiträume exakt vorausgesagt werden kann,
- diskutieren über die Möglichkeit der Wetterkontrolle auch unter wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten.

Inhalte:

Wetter in der Meteorologie

- Begriffe Wetter, Witterung, Wetterlage, Klima
- Wetterelemente: Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Taupunkt, Luft- und Bodentemperatur, Sonnenscheindauer, Bewölkung, Niederschlagsmenge und Windgeschwindigkeit

Wetterentstehung - Wetterfaktoren

- regionales Albedo
- Geländebeschaffenheit
- Beschaffenheit der Oberfläche

Wettervorhersage

- Wetterstationen, Wetterdienste, Wetterkarten

Wahlpflichtthema: Grundlagen der Akustik

ZRW: 10 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen, dass zur akustischen Kommunikation mechanische Schwingungsträger erforderlich sind und verschiedene Medien dazu unterschiedlich gut geeignet sind,
- benutzen grundlegende Kenngrößen zur Beschreibung von Schallwellen, bestimmen sie experimentell und rechnerisch,
- erklären die Erzeugung von Schallwellen an einem ausgewählten Beispiel,
- wissen, dass ein Klang eine Überlagerung von verschiedenen Schwingungen darstellt und dies bei der elektronischen Klangerzeugung beachtet werden muss,
- erläutern die Bedeutung der Resonanz für die Konstruktion von Klangräumen.

Inhalte:

mechanische Schwingungen und Wellen

- Kenngrößen
- Transversal- und Longitudinalwellen
- Hörbereich der menschlichen Sprache

Schallquellen und Resonanzkörper

- Stimmbänder und Kehlkopf
- schwingende Saiten und Membranen
- schwingende Luftsäulen

Ton, Klang und Geräusch

Wahlpflichtthema: Sensoren im Einsatz**ZRW: 10 Std.****Ziele:**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Erfassung nichtelektrischer Zustände oder Veränderungen und erklären deren Wandlung in elektrische Größen,
- nehmen für einen Sensor die Kennlinie auf und leiten daraus Schlussfolgerungen für dessen Einsatz ab,
- begründen, dass zur weiteren Nutzung der Daten eine elektrische bzw. elektronische Verarbeitung notwendig ist,
- beschreiben an ausgewählten Beispielen den Aufbau und erklären die Wirkungsweise von Geräten, die Sensoren nutzen.

Inhalte:

physikalische Grundlagen

passive und aktive Sensoren

- Signalverstärkung
- Signalverarbeitung und -nutzung

Anwendungsgebiete

- Verkehr
- Haushalt
- Industrie

Wahlpflichtthema: Physikalische Anwendungen im Haushalt

ZRW: 10 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- erklären die physikalische Wärmeerzeugung,
- beschreiben den prinzipiellen Aufbau und erklären die Wirkungsweise von Haushaltsgeräten zur Erwärmung von Lebensmitteln,
- beurteilen die Haushaltgeräte unter ökonomischen, ökologischen, gesundheitlichen und sicherheitstechnischen Aspekten,
- erkunden für ein ausgewähltes Haushaltsgerät den Entwicklungsweg bis zum Gebrauchsgegenstand.

Inhalte:

Wärmeerzeugung durch Stromwärme und Mikrowellen

Haushaltsgeräte

- Wasserkocher, Kaffeemaschine
- Mikrowellenherd
- Cerankochfeld
- Induktionskochfeld

Wahlpflichtthema: Übertragung von Informationen

ZRW: 10 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler

- charakterisieren physikalische elektromagnetische Schwingungen und Wellen mit ihren Kenngrößen,
- stellen Zusammenhänge zwischen den Ausbreitungseigenschaften physikalischer Wellen und den Möglichkeiten, Grenzen bzw. Problemen bei der technischen Anwendungen her,
- beschreiben und vergleichen unterschiedliche Möglichkeiten der Informationsübertragung mit elektromagnetischen Wellen auch unter gesundheitlichen Aspekten.

Inhalte:

Licht und Hertz'sche Wellen

Erzeugung und Abstrahlung Hertz'scher Wellen

- geschlossener und offener Schwingkreis
- Amplituden- und Frequenzmodulation
- Wandlung (auch digital-analog)

Kanäle der Informationsübertragung (Satellit, Atmosphäre, Kabel)

