

Goethe-Oberschule, Fachbereich Physik

Schulinternes Curriculum im Fach Physik

“Das Höchste, wozu der Mensch gelangen kann, ist das Erstaunen.” (J.W.Goethe)

Dieses Motto unseres Namenspatrons kann als übergeordnetes Ziel des Physikunterrichts an der Goethe-Oberschule gelten. Über das Staunen wollen wir die Köpfe und Herzen öffnen für die Wunder der Natur und ihre Wissenschaft.

Physikalische Kenntnisse sind zum Verständnis unseres modernen Weltbildes unerlässlich. Daneben gehört die Physik zu den Grundlagen der anderen Natur- und Ingenieurwissenschaften. Physikalische Grundkenntnisse sind auch erforderlich für viele praktisch orientierte berufliche Tätigkeiten im naturwissenschaftlich-technischen Bereich erforderlich.

Über die fachlichen Ziele hinaus erwerben die Schülerinnen und Schüler beim Planen und Durchführen von Experimenten sowie dem Verfassen von Versuchsprotokollen Fähigkeiten, die in vielen Lebensbereichen benötigt werden. Die geistige Auseinandersetzung mit Hypothesen und ihre mögliche Verwerfung schulen das kritische Bewusstsein.

Um Schülerexperimente durchführen zu können, sollte mindestens eine Physikstunde pro Woche als Teilungsstunde angeboten werden. Die Einrichtung von Teilungsstunden hängt allerdings von der Versorgung der Schule mit Fachlehrkräften ab. Zur Zeit gibt es nur eine Teilungsstunde in den 7. Klassen.

Neben dem Pflichtunterricht in Physik bietet die Goethe-Oberschule vielfältige Möglichkeiten zur Vertiefung:

Im 8. und im 10. Schuljahr kann Physik als Wahlpflichtfach gewählt werden. Als Umweltschule vertiefen wir im Wahlpflichtbereich immer das Thema Energie. Die Wahlpflichtgruppen beteiligen sich auch immer wieder an verschiedensten Wettbewerben.

In der Klasse mit MINT-Betonung steht die Physik im achten Schuljahr für etwa ein halbes Jahr im Mittelpunkt. Die MINT-Gruppe führt experimentell orientierte Projekte durch und behandelt fächerübergreifende Themen.

Wir kooperieren mit benachbarten Schulen, um auch bei geringen Schülerzahlen Leistungskurse anbieten zu können.

Für Schüler der Oberstufe bieten wir Zusatzkurse mit den Themen "Astronomie", "Elektronik" und "Bewegungen - Sprint, Sprung und Stunt physikalisch betrachtet" an. In diesen Kursen werden anstelle von Klausuren Projekte durchgeführt und präsentiert.

Wir wollen wir unsere Schülerinnen und Schüler in den Kursen der Oberstufe gut auf die schriftlichen Abiturprüfungen vorbereiten. Daneben ist es Ziel unser Lehrkräfte, ihre Anforderungen anzugleichen. Deshalb schreiben die Schülerinnen und Schüler in der Oberstufe gemeinsam entwickelte, zentrale Klausuren.

Das detaillierte Schulcurriculum Physik ist ein lebendiges Curriculum. Die Fachkonferenz Physik erörtert und modifiziert regelmäßig die inhaltlichen Festlegungen. Die aktuelle Version ist auf der Homepage der Schule einzusehen.

Schulinternes Curriculum im Fach Physik - Sekundarstufe I

letzte Überarbeitung August 2014

Zusammenfassende Übersichten

Tabelle der Pflichtthemen in der beschlossenen Reihenfolge mit der Zuordnung zu den Klassenstufen 7 und 8:

7. Klasse: 2 Wochenstunden (60 Stunden)
8. Klasse: 1 Wochenstunde (30 Stunden)

| | Thema | Klasse | geschätzte Stundenzahl |
|----|---|--------------|------------------------|
| P2 | Vom inneren Aufbau der Materie, Teil 1 (Wärme) | 7 | 8 |
| P3 | Wärme im Alltag – Energie ist immer dabei | 7 | 10 |
| P4 | Sehen und gesehen werden (Optik-Grundlagen) | 7 | 11 |
| P2 | Vom inneren Aufbau der Materie, Teil 2 (Elektrizität) | 7 | 3 |
| P7 | Ladungen trennen – Magnete ordnen | 7 | 8 |
| P8 | Wirkungen bewegter Ladungen | 7 | 20 |
| P5 | Vom Tragen zur Goldenen Regel der Mechanik | 8 | 16 |
| P6 | Körper bewegen | 8 | 8 |
| P1 | Schwimmen, Schweben, Sinken (Druck) | 8 | 14 |
| | | Summe | 98 |

Tabelle der Pflichtthemen in der beschlossenen Reihenfolge mit der Zuordnung zu den Klassenstufen 9 und 10:

9. Klasse: 2 Wochenstunden (60 Stunden)
10. Klasse: 2 Wochenstunden (60 Stunden)

| | Pflichtbereich 9/10 | Kl. | geschätzte Stundenzahl |
|----|---|--------------|------------------------|
| P1 | Wege des Stroms – Schaltungssysteme | 9 | 13 |
| P2 | Bewegung durch Strom – Strom durch Bewegung | 9 | 6 |
| P3 | Besser sehen | 9 | 4 |
| P7 | Mit Energie versorgen | 9 | 21 |
| P6 | Von der Quelle zum Empfänger | 10 | 12 |
| P4 | Schneller werden und bremsen | 10 | 25 |
| P5 | Struktur der Materie – Energie aus dem Atom | 10 | 19 |
| | | Summe | 100 |

Ausführliche Zusammenstellung für die Doppeljahrgangsstufe 7/8

| Stdn. | Thema | Inhalte |
|-------|---|---|
| 8 | P2: Vom inneren Aufbau der Materie (Teil 1, Wärme) | <p>Grundkenntnisse aus der Grundschule zum Temperaturbegriff, zu Aggregatzuständen, Temperatur- Längen- und Volumenmessungen und zur Dichtebestimmung sollen nicht gesondert wiederholt, sondern im entsprechenden Kontext wieder aufgegriffen werden.</p> <p>Teilchenmodell in der Wärmelehre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deutung des Wärme- und Aggregatzustands von Körpern mit einfachem Teilchenmodell - Temperaturbegriff auf Teilchenbewegung zurückführen - absoluter Nullpunkt, Einheit Kelvin - Volumenänderungen mit dem Teilchenmodell erklären - Masse als Grundgröße - Dichte $\rho = \frac{m}{V}$ |

| | | |
|----|---|--|
| 5 | <u>P3: Wärme im Alltag – Energie ist immer dabei</u> | 1. Wärmetransport - Wärmeströmung (Konvektion), -leitung und -strahlung - Bezug zu Alltagsbeispielen - Strömung und Leitung mit dem Teilchenmodell erklären, Strömung auch mit Dichteunterschieden erklären - Richtung von Wärmeübertragungen 2. Energiebegriff - Bedeutung des Energiebegriffs in Zusammenhang mit der Wärmeübertragung - Aggregatzustände - Schmelzwärme, Verdampfungswärme, |
| 5 | | |
| 3 | <u>P4: Sehen und gesehen werden) (Optik-Grundlagen)</u> | 1. Lichtquellen, Lichtausbreitung, Schatten - punktförmige, ausgedehnte Lichtquellen - Zusammenhang zwischen Schatten und Lichtquellenart - Schattenarten - (*) Sonnen- und Mondfinsternis 2. Reflexion am ebenen Spiegel - Umkehrbarkeit des Lichtwegs - Unterschied zur Streuung - Reflexionsgesetz - Konstruktionen virtueller Spiegelbilder 3. Brechung - Begriff der Brechzahl - Versuche - Totalreflexion und Bedingungen dafür; Grenzwinkel 4. Lochkamera - Bildentstehung; Bildlage und -größe |
| 3 | | |
| 3 | | |
| 2 | | |
| 3 | <u>P2: Vom inneren Aufbau der Materie (Teil 2, Elektrizität)</u> | Teilchenmodell in der Elektrizitätslehre - Wärmewirkung des Stroms auf die Teilchenbewegung der Elektronen zurückführen - magnetische und elektrische Influenz auf Teilchenebene begründen - Wärmeabhängigkeit des Stroms und des elektrischen Widerstands mit dem Teilchenmodell erklären - spezielle Themen: Elementarmagnete, elektrische Ladung, Kern-Hülle-Modell |
| 3 | | |
| 10 | <u>P5: Vom Tragen zur Goldenen Regel der Mechanik</u> | <u>Grundkenntnisse aus der Grundschule</u> zum anschaulichen Kraftbegriff und zu Kraftwandlern sollen strukturiert und erweitert werden. 1. Kräfte - Arten und Wirkungen, wie Feder-, Gewicht-, Reibungs-, Hangabtriebskraft - Beschreibung durch Größe und Richtung und Angriffspunkt - Möglichkeiten zur Kraftmessung - Messreihen mit proportionalen und nicht-proportionalen Zusammenhängen - Hooke'sches Gesetz und seine Grenzen 2. Einfache Maschinen und Geräte - Hebel und Hebelgesetz - Zusammenhang zwischen Energie und Arbeit; verschiedene Formen der Arbeit und der Energie - Berechnungen zur Arbeit; Unmöglichkeit, Arbeit zu sparen (→Goldene Regel) |
| 6 | | |
| 3 | <u>P7: Ladungen trennen – Magnete ordnen)</u> | 1. Magnetismus - Modell der Elementarmagnete - Magnetpole (paarweises Auftreten), magnetisches Feld - (*) Kräfte auf ferromagnetische Stoffe - magnetische Influenz - Magnetfeld der Erde, Kompass |
| 3 | | |

| | | |
|----|--|---|
| 5 | | 2. Elektrostatik - Ladungsarten; (*) Trennung von Ladungen; Nachweis mit Elektroskop - Kräfte zwischen Ladungen, elektrisches Feld - Bezug zum Kern-Hülle-Atommodell - Elektronen als Ladungsträger in Metallen; Stromrichtung - elektrische Influenz - Unterschiede zu und Gemeinsamkeiten mit Magnetfeldern - magnetische und elektrische Phänomene |
| 4 | P8: Wirkungen bewegter Ladungen | 1. Wirkungen des elektrischen Stroms - Wärmewirkung, Lichtwirkung, chemische und magnetische Wirkung - Wechsel der Energieformen - Beispiele für die verschiedenen Wirkungen 2. Größen und Schaltungen - auf Modellebene: Ladung, Spannung, Stromstärke, Widerstand - Versuche zum Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke - mathematische Beschreibung der Zusammenhänge mit Aufgaben - Ohmsches Gesetz als Sonderfall - Bezug zum Modell des Leitungsvorgangs 3. Einfache Stromkreise - Messungen - Schaltkreise und Schaltzeichen - Gefahren des Stroms |
| 12 | | |
| 4 | | |
| 8 | P6: Körper bewegen | Geschwindigkeit - Definition; Vektoraspekt der Geschwindigkeit - Schreibweise $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ - Unterscheidung gleichförmiger und anderer Bewegungen - Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit - Kräfte als Ursachen von Bewegungsänderungen - Bedingungen für Gleichförmigkeit; naiver Beschleunigungsbegriff - Weg-Zeit-Diagramme, auch als Basis zur Mathematisierung von Bewegungsvorgängen - Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme - Lösen von Bewegungsaufgaben - Verwendung unterschiedlicher Einheiten |
| 8 | P1: Schwimmen, Schweben, Sinken (Druck) <i>Dieses Thema ist steht in der Doppeljahrgangsstufe 7/8 am Ende und entfällt bei Zeitmangel.</i> | 1. Druck bei festen Körpern und in Flüssigkeiten - Druckdefinition („Flächendruck“) (insbesondere zunächst bei festen Körpern); die Einheit Pascal - hydrostatischer Druck: allseitige Druckausbreitung in Flüssigkeiten - Druckmessgeräte - Unabhängigkeit von der Gefäßform, verbundene Gefäße - Stempeldruck, Hydraulik (technische Beispiele) - Druck in Abhängigkeit von der Wassertiefe und der Dichte der Flüssigkeit |
| 2 | | 2. Druck in Gasen - Aspekt der Komprimierbarkeit (im Gegensatz zu Flüssigkeiten) - Gemeinsamkeiten mit und Unterschiede zu Flüssigkeiten - Höhenabhängigkeit des Luftdrucks - Wirkungen von Über- und Unterdruck an Beispielen (z.B. Luftpumpen, Reifendruck) |
| 4 | | 3. Auftrieb - Archimedisches Prinzip - Dichteunterschiede als Ursache des Auftriebs - Schweben, Sinken, Steigen (und in Flüssigkeiten auch Schwimmen) |

Ausführliche Zusammenstellung für die Doppeljahrgangsstufe 9/10

| Stdn. | Thema | Inhalte |
|-------|---|--|
| 3 | P1: Wege des Stroms – Schaltungssysteme | 1. Wiederholungen, Ergänzungen (zu P8, 7/8) - Spannung („Antrieb“), Stromstärke, elektrischer Widerstand und ihr Zusammenhang - (*)Widerstandsänderung bei Erwärmung - elektrische Energie $W = U \cdot I \cdot t$ und Leistung $P = U \cdot I$; - Modell des Leitungsvorgangs aufgreifen und ergänzen (s.u.) |
| 7 | | 2. Verzweigte Stromkreise - Messungen in verzweigten Stromkreisen - Schaltskizzen - Reihen- und Parallelschaltung, Kirchhoff'sche Gesetze - Bezug zu Schaltungen im Haushalt; Gefahren des Stroms |
| 2 | | 3. Leitungsvorgänge - Vergleich zwischen Leitern und Nichtleitern - Modell des Leitungsvorgangs |
| 6 | P2: Bewegung durch Strom – Strom durch Bewegung | 1. Generator und Elektromotor - Induktionserscheinungen; Induktionsgesetz (qualitativ) - Wirkungsweise von Elektromotor und Generator; „Verwandtschaft“ - Wechselspannung und Wechselstrom - Lenz'sche Regel - Generator mit und ohne Belastung |
| 4 | P3: Besser sehen nur in Kooperation mit Biologie | 1. Konvex- und Konkavlinen - Reflexion und Brechung (aus P4, 7/8) wiederholen - Lichtweg bei Prismen - Bildentstehung bei Konvex- und Konkavlinen (reelle und virtuelle Bilder) - Gesetzmäßigkeiten; Abbildungsmaßstab - Begriffe: Brennpunkt, Brennweite, Gegenstands- und Bildweite 2. Ergänzungen - Augenmodell; Sehhilfen - Lupe - Linsenfehler |
| 6 | P7: Mit Energie versorgen <i>Der Abschnitt 3 soll später im Zusammenhang mit AKWs behandelt werden.</i> | 1. Wärmeenergie - Begriffe Temperatur und Wärme deutlich unterscheiden |
| 6 | | 2. Umwandlung von Wärme in andere Energieformen - Wärmekraftwerke; (*) Dampfmaschine - Verbrennungsmotoren - Begriff des Wirkungsgrads; Beispiele |
| 6 | | 3. Nutzung regenerierbarer Ressourcen Anmerkung: Dieses Thema wird im RPI nur am Rande erwähnt, ist wohl aber völlig unverzichtbar ! - Wind- und Wasserkraftwerke - Sonnenkollektoren zur Warmwassererzeugung - Solarzellen und Solarmodule zu Stromerzeugung - Speichern von elektrischer Energie |
| 3 | | 4. Energiebedarf - Aspekte des weltweiten Energiekonsums - Möglichkeiten sparsamen Umgangs mit Energie - Aspekte der Umwelt |
| 1 | P5: Struktur der Materie – Energie aus dem Atom Kooperation mit Chemie | 1. Atombau Wiederholung des Stoffs aus dem Chemieunterricht - Kern und Hülle; Protonen, Neutronen, Elektronen - Größenverhältnisse - Isotope; Schreibweisen; Bezug zum Periodensystem; (*) auch: Isotopentafel) |

| | | |
|----------------------------|--|---|
| <p>6</p> <p>4</p> <p>8</p> | <p>Kooperation mit Bio? Chemie?</p> | <p>2. Radioaktive Strahlung</p> <ul style="list-style-type: none"> - stabile und instabile Atomkerne - Arten und Eigenschaften der α- , β- , γ- Strahlung - Halbwertszeit Zählrohr; Nullrate - Zerfallsreihen; Arbeit mit der Nuklidkarte <p>4. Strahlenwirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - unterschiedliche Reichweiten der Strahlungsarten - gemeinsame und unterschiedliche biologische Wirkungen <p>5. Energiegewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kernspaltung - Kettenreaktion (kontrolliert / unkontrolliert) - Kernreaktoren; Vergleich mit anderen Kraftwerkstypen - Entsorgungsaspekt; Wirkungsgrad |
| <p>6</p> <p>6</p> | <p>P6: Von der Quelle zum Empfänger (Schwingungen und Wellen)</p> <p><i>(früher ein ganzes Halbjahr in Klasse 11)</i></p> | <p>1. Mechanische Schwingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenngrößen von Schwingungen - Unterschied: gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen - Analyse von Schwingungen, z.B. <i>Fadenpendel mit $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$</i> - erzwungene Schwingungen; Resonanz <p>1. Mechanische Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterschied zu Schwingungen, auch in der Akustik - Diagramme - Energieübertragung mit Wellen; Wellengeschwindigkeit - Zusammenhang $c = f \cdot \lambda$ - Überlagerung von Wellen |
| <p>10</p> <p>15</p> | <p>P4: Schneller werden und bremsen</p> <p><i>(früher ein ganzes Halbjahr in Klasse 11)</i></p> | <p>1. Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition der Beschleunigung $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ - Verzögerungen als negative Beschleunigungen - Kraft als Ursache für Beschleunigungen (dynamischer Kraftbegriff) - Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit - Vektorcharakter von F, v und a - verschiedene Einheiten <p>2. Versuche und Gesetzmäßigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme diverser Messreihen und Ergebnisdarstellung in Diagrammen (s-t, v-t und a-t) - freier Fall - Auswertung und Hinführung zu den Gesetzen $F = m \cdot a, \quad s(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2, \quad v(t) = a \cdot t$ |

Wahlpflichtfach in Klasse 8 und Klasse 10

1. Das Wahlpflichtfach ergänzt und vertieft die Inhalte des Fundamentalunterrichts. Es greift nicht dem Unterricht folgender Klassenstufen vor.
2. Physik ist ein experimentelles Fach. Im Wahlpflichtfach sollen deshalb möglichst viele Schülerversuche durchgeführt werden.
3. Die Goethe-Oberschule versteht sich als Umweltschule. Daher greift der Wahlpflichtunterricht das Thema Energie auf und führt im 8. Schuljahr ein Projekt zum Energiesparen durch.
4. Das Modul "Schwimmen, schweben, sinken" des Rahmenlehrplans 7/8 entfällt aus Zeitmangel im Fundamentalunterricht. Das Thema soll im Wahlpflichtunterricht der Klasse 8 behandelt werden.
5. Eine weitere Festlegung der Themen erfolgt nicht. Die Auswahl der Themen soll sich nach den Interessen der jeweiligen Lerngruppe richten. Als mögliche Themen sind die Wahlthemen des Rahmenlehrplans unten aufgelistet.

Zusammenfassende Übersichten

Tabelle der Wahlthemen

| | Thema | Klasse |
|------------|--|---------------|
| W0 | Experimentieren, protokollieren und auswerten | 8 |
| W1 | Luftschiffe und andere Schiffe | 8 |
| W2 | Heizen und Kochen im Haushalt | 8 |
| W3 | Wetterkunde | 8 |
| W4 | Das Auge - optische Spielereien | 8 |
| W5 | Brücken zur Mechanik | 8 |
| W6 | Bewegung im Sport | 8 |
| W7 | Rückstoß als Antrieb | 8 |
| W8 | Tragbare Spannungsquellen | 8 |
| | | |
| W1 | Schaltungen im Haushalt | 10 |
| W2 | Energie aus der Steckdose | 10 |
| W3 | Von der Lupe zum Fernrohr | 10 |
| W4 | Farben sehen, Regenbogen | 10 |
| W5 | Physik im Verkehr | 10 |
| W6 | Im Kreis bewegen | 10 |
| W7 | Heilende und tödliche Kernphysik | 10 |
| W8 | Schwingungen, die man hört | 10 |
| W9 | Astronomie und Weltbilder | 10 |
| W10 | Natur des Lichts | 10 |

Fassung vom 27. 5. 2010

Grundkurse **3 Wochenstunden** (ca. 45 Stunden im Semester)

Die Reihenfolge der Themen innerhalb eines Halbjahrs ist unverbindlich. Der RLP schreibt im ersten Kursjahr 2 und im zweiten Kursjahr 3 Wahlthemen vor.

Die Wahlthemen legt der Kursleiter fest. Dabei ist zu beachten, dass die Kursleiter paralleler Grundkurse des ersten Kursjahrs sich auf dieselben Themen verständigen müssen.

ph-1: Felder

| |
|--|
| <p><u>1. Gravitation</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Kepler'sche Gesetze- Gravitationsgesetz- Feldlinienmodell- Bewegung von Körpern im Gravitationsfeld <p><u>2. Elektrisches Feld</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Feldlinienmodell, elektrische Feldstärke- Arbeit im elektrischen Feld, Spannung- Kondensator als Ladungsspeicher- Kondensator als Energiespeicher <p><u>3. Magnetisches Feld</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Feldlinienmodell, magnetische Flussdichte- 'Magnetfeld einer langen, geraden Spule <p>- Vergleich der drei Feldarten <i>Integriert in die drei Themengebiete</i> <i>Analogien können bei der Begriffsbildung genutzt werden</i></p> |
|--|

ph-2: Induktion, Hertz'sche Wellen

| |
|---|
| <p><u>1. Elektromagnetische Induktion</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Induktionsgesetz- Selbstinduktion, Induktivität- Stromdurchflossene Spule als Energiespeicher- Erzeugung einer sinusförmigen Wechselspannung <p><u>2. Elektromagnetische Schwingungen</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Elektrischer Schwingkreis: I, U, f- Thomson'sche Schwingungsgleichung- Vergleich mit einem mechanischen Oszillator- Gedämpfte und ungedämpfte Schwingung [<i>Zugang über mechanische Schwingungssysteme nutzen</i>], Rückkopplung |
|---|

| | |
|--|--|
| | <p><u>3. Elektromagnetische Wellen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entstehung elektromagnetischer Wellen am Dipol - Reflexion, Beugung, Interferenz, Polarisation im Vergleich mit mechanischen Wellen und Licht - Elektromagnetisches Spektrum |
|--|--|

ph-3: Quantenphysik

| | |
|--|---|
| | <p><u>1. Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen Feldern - Millikanversuch (Schwebefall), Elementarladung - Lorentzkraft - e/m-Bestimmung <p><u>2. Eigenschaften von Quantenobjekten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - äußerer lichtelektrischer Effekt, Photonenmodell des Lichts - Hypothese von de Broglie - Elektronenbeugung - Komplementarität und Nichtlokalität beim Doppelspaltversuch - Heisenberg'sche Unschärferelation - Verhalten beim Messprozess |
|--|---|

ph-4: Atom- und Kernphysik

| | |
|--|--|
| | <p><u>1. Atomhülle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - kontinuierliche Spektren, Linienspektren, Absorptions- und Emissionsspektren - Franck-Hertz-Versuch - Emission und Absorption von Photonen, Termschema - Entwicklung der Atommodelle - Quantenmechanisches Modell: qualitative Betrachtungen <p><u>2. Atomkern</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tröpfchenmodell - Zählrohr als Nachweisgerät für ionisierende Strahlung - Entstehung und Eigenschaften radioaktiver Strahlung - Zerfallsgesetz, Aktivität - Biologische Wirkung ionisierender Strahlung, Strahlenschutz - Strukturebenen der Atome, Kerne und Quarks, Untersuchungsmethoden - Kernbindungsenergiekurve, Massendefekt, Kernspaltung, Kernfusion |
|--|--|

Leistungskurse

5 Wochenstunden

(ca. 75 Stunden im Semester)

Die Reihenfolge der Themen innerhalb eines Halbjahrs ist unverbindlich.

Der Rahmenlehrplan schreibt im ersten Kursjahr drei und im zweiten Kursjahr vier Wahlthemen vor.

Diese legt jeweils der Kursleiter fest.

PH-1: Felder

| |
|---|
| <p><u>Bewegungen eines Massenpunkts</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Energie- und Impulserhaltungssatz- Kinematik und Dynamik der Kreisbewegung <p><u>Gravitation</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Kepler'sche Gesetze- Planeten- und Satellitenbewegungen- Gravitationsgesetz- Gravitationsfeld: Feldlinienmodell; Feldstärke und Potential- Bewegung von Körpern im Gravitationsfeld- Bahnen künstlicher Satelliten <p><u>Elektrisches Feld</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Feldlinienmodell, elektrische Feldstärke (auch vektoriell)- inhomogene Felder- Coulomb'sches Gesetz- Arbeit im elektrischen Feld; Potential und Spannung- Materie im elektrischen Feld- Kondensator als Ladungs- und Energiespeicher- Parallel- und Reihenschaltung von Kondensatoren <p><u>Magnetisches Feld</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Feldlinienmodell, magnetische Flussdichte- Magnetfeld einer langen, geraden Spule- Magnetfeld eines langen, geraden Leiters- Materie im Magnetfeld- Vergleich der drei Feldarten; Analogien bei der Begriffsbildung |
|---|

PH-2: Induktion, Hertz'sche Wellen

Elektromagnetische Induktion

- Induktionsgesetz
- Induktionsspannung als zeitliche Ableitung des magnetischen Flusses
- Selbstinduktion, Induktivität
- Stromdurchflossene Spule als Energiespeicher
- Erzeugung einer sinusförmigen Wechselspannung (experimentell und theoretisch)
- Effektivwerte von Spannung und Stromstärke

Elektromagnetische Schwingungen

- Elektrischer Schwingkreis: Stromstärke, Spannung, Frequenz
- Gedämpfte und ungedämpfte Schwingung, Rückkopplung
- Vergleich mit mechanischem Oszillator
- Thomson'sche Schwingungsgleichung

Elektromagnetische Wellen

- Entstehung elektromagnetischer Wellen am Dipol
- Reflexion, Beugung, Interferenz, Polarisierung Hertz'scher Wellen
- Vergleich mit mechanischen Wellen und Licht
- Prinzip der Modulation und Demodulation
- Einordnung Hertz'scher Wellen in das elektromagnetische Spektrum
- evtl. Inhalt der Maxwell'schen Gleichungen in angemessener Form

PH-3: Quantenphysik

Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern

- Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen Feldern
- Energiebetrachtungen
- Millikanversuch (Schwebefall und steigende bzw. sinkende Öltröpfchen)
- Elementarladung
- Lorentzkraft
- e/m -Bestimmung
- Hall-Effekt

Eigenschaften von Quantenobjekten

- äußerer lichtelektrischer Effekt, Einsteins Deutung
- Photonenmodell des Lichts
- Hypothese von de Broglie
- Elektronenbeugung
- Experiment von Taylor
- Compton-Effekt
- Komplementarität und Nichtlokalität beim Doppelspaltversuch
- Heisenberg'sche Unschärferelation
- Verhalten beim Messprozess

Röntgenstrahlung

- Entstehung von Röntgenbremsstrahlung und charakteristischer Strahlung
- Eigenschaften
- Bragg'sche Reflexionsbedingung
- Röntgenspektren

PH-4: Atom- und Kernphysik

| |
|---|
| <p><u>Atomhülle</u></p> <ul style="list-style-type: none">- kontinuierliche Spektren, Linienspektren, Absorptions- und Emissionsspektren- Franck-Hertz-Versuch- Emission und Absorption von Photonen im Termschema- Entwicklung der Atommodelle- quantenmechanisches Modell: qualitative und quantitative Betrachtungen <p><u>Atomkern</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Tröpfchenmodell und Potentialtopfmodell- Nachweisgeräte für ionisierende Strahlung: Zählrohr, Nebelkammer, Szintillationszähler- Entstehung und Eigenschaften radioaktiver Strahlung- Zerfallsgesetz, Aktivität- Vorgänge bei der Emission und Absorption von Strahlung- Durchdringungsvermögen für ionisierende Strahlung, Schwächungsgesetz- Grundbegriffe der Dosimetrie- biologische Wirkungen ionisierender Strahlung, Strahlenschutz- Strukturebenen der Atome, Kerne und Quarks; Untersuchungsmethoden- Kernbindungsenergiekurve, Massendefekt- Kernspaltung und Kernfusion |
|---|

Wahlthemen

(drei im ersten Unterrichtsjahr, vier im zweiten Unterrichtsjahr)

Der Rahmenplan nennt keine Inhalte der Wahlgebiete. Sofern schon Ausarbeitungen (Hd) aus den vorher geltenden Curricularen Empfehlungen vorlagen, wurden sie übernommen.

| |
|--|
| <p><u>Geschichte der Physik, Biographien</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Hier hat es sich bewährt, die Schüler – über das Jahr verteilt – Kurzvorträge über selbstgewählte Physiker halten zu lassen (Hd). <p><u>Drehbewegungen</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Rotation starrer Körper ; Experimente- Drehmoment M- Trägheitsmoment J- Vektorcharakter der Drehgrößen, z.B. $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$- Vektorprodukt einführen (\rightarrowMa-3)- Definition des Drehimpulses $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$, $L = J\omega$- Drehimpulserhaltungssatz; einfache Experimente dazu- Rotationsbewegungen mit konstanter Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}$ bzw. konstanter Winkelbeschleunigung $\vec{\alpha}$- Anwendung auf konkrete Beispiele, z. B. Berechnung und/oder experimentelle Bestimmung für einfache Körper- Zusammenhang $M=J\alpha$- Bewegungsgleichungen für Rotationsbewegungen; Rotationsenergie <p><u>Strömungsphysik</u></p> |
|--|

Nichtlineare Physik, Chaos

Relativistische Kinematik

Relativistische Dynamik

Asronomie

Astrophysik

Kosmologie und Weltbilder

Thermodynamik

- Gasgesetze für p , V und T (evtl. mit Bezügen zur Chemie: Avogadro, Molmasse u.ä.)
- allgemeine Gasgleichung für ideale Gase
- Innere Energie; 1. Hauptsatz
- Kreisprozesse und (W4) thermodynamische Maschinen
- 2. Hauptsatz
- Entropie
- Irreversibilität und Energieentwertung; 3. Hauptsatz

Wellenoptik

Wechselstrom

Maxwell-Theorie

Elektronik

- Leitungseigenschaften dotierter und undotierter Halbleiter
- pn-Übergang
- kleiner Exkurs zum Transistor
- Grundidee des Bändermodells
- Halleffekt bei Halbleitern, Hallsonde

Festkörperphysik

Interpretation der Quantenphysik

Vertiefungen zur Atom- und Kernphysik

- historische Entwicklung der Atommodelle
- Termschemata bei Emission und Absorption
- Laser, Röntgenstrahlung
- Vertiefung von Kernmodellen

Strahlenschutz

- Strahlenquellen; Radionuklide (insbesondere in der Umwelt)
- Wirkungen radioaktiver Strahlen, insbesondere unter biologischen Aspekten
- biologische Halbwertszeit
- Grenzwerte; Grundsätze des Strahlenschutzes

Strahlenbiophysik

Elementarteilchenphysik