

Goethe-Oberschule, Fachbereich Physik

Schulinternes Curriculum im Fach Physik

Stundenzahlen: (in Klammern die ungefähren Stundenzahlen im Schuljahr)

<u>7. Klasse:</u>	2 Wochenstunden	(60 Stunden)
<u>8. Klasse:</u>	1 Wochenstunde	(30 Stunden)
<u>9. Klasse:</u>	2 Wochenstunden	(60 Stunden)
<u>10. Klasse:</u>	2 Wochenstunden	(60 Stunden)

Erläuterungen, Anmerkungen und Festlegungen

- 1) Die Zusammenstellungen basieren auf den Themen und Inhalten (S. 25-41) sowie den Basiskonzepten (S.14-20), wie sie sich aus dem neuen Rahmenplan ergeben.
- 3) Die Themenbezeichnungen entsprechen denen im Rahmenplan; zum Teil wurden – *kursiv gesetzt* – Erklärungen hinzugefügt.
Die Nummerierung der Unterpunkte und deren Überschriften sind intern und entstammen nicht dem Rahmenplan.
- 4) Der Rahmenplan verlangt, dass alle Pflichtthemen unterrichtet und Inhalte des Wahlbereichs in angemessener Weise berücksichtigt werden (S.23, 1. Abs.).
Da die zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden weder in der Doppeljahrgangsstufe 7/8 (nur 3 statt der 4 Stunden, für die der Rahmenplan ausgelegt ist), noch in der Doppeljahrgangsstufe 9/10 kaum dazu ausreichen, die Pflichtbereiche angemessen und gründlich zu unterrichten, wurde festgelegt, *keines* der Wahlthemen in den Unterricht zu integrieren.
Sollte überraschenderweise noch Zeit zur Verfügung stehen, kann das Wahlgebiet W3, 7/8 behandelt werden.
Verbindlich vorgeschrieben ist allerdings die integrierte Umsetzung des – nicht eigenständigen – Wahlgebiets W0, 7/8 (Experimentieren, protokollieren und auswerten); siehe hierzu jedoch auch Punkt 5.
- 5) Die vom Rahmenplan an einigen Stellen verbindlich vorgeschriebene Durchführung von Schülerexperimenten kann in der Goethe-Schule nur dann erfolgen, wenn die Rahmenbedingungen es zulassen. Dazu gehören neben den stets zu beachtenden Sicherheitsvorschriften vor allem die Raumbedingungen, angemessene Klassenfrequenzen (z.B. durch Teilungsunterricht realisiert) und eine ausreichende Ausstattung mit Experimentiermaterial. Langfristiges Ziel des Schulprogramms muss es sein, diese zur Zeit überwiegend schlechten Bedingungen deutlich zu verbessern.
- 6) Die Stundenzahlen sind vorerst reine Schätzwerte, zeigen aber vor allem für die Doppeljahrgangsstufe 7/8, dass die Pflichtthemen mit den zur Verfügung stehenden Stunden kaum abgedeckt werden können.
- 7) Die in eckige Klammern [...] gesetzten Inhalte sollten wegen des Zeitmangels weggelassen oder nur ganz kurz unterrichtet werden.
- 8) Mit (*) gekennzeichnete Inhalte sind im Rahmenplan nicht explizit erwähnt, sollten aber behandelt werden.
- 9) Die festgelegte Reihenfolge der Themen und Inhalte kann aus organisatorischen und fachspezifischen Gründen geändert werden. Der Übergang von den Themen der 7. zur 8. Klasse bzw. von der 9. zur 10. Klasse kann fließend gestaltet werden.

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, <i>Teil 1 (Wärme)</i>	7	8
P3	Wärme im Alltag – Energie ist immer dabei	7	10
P4	Sehen und gesehen werden (<i>Optik-Grundlagen</i>)	7	11
P2	Vom inneren Aufbau der Materie, <i>Teil 2 (Elektrizität)</i>	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 Stunde nzahl
P1	Wege des Stroms – Schaltungssysteme	9	13
P2	Bewegung durch Strom – Strom durch Bewegung	9	10
P3	Besser sehen	9	9
P7	Mit Energie versorgen	9	21
P5	Struktur der Materie – Energie aus dem Atom	10	22
P6	Von der Quelle zum Empfänger	10	25
P4	Schneller werden und bremsen	10	25
		Summe	125

Ausführliche Zusammenstellung für die Doppeljahrgangsstufe 7/8

**(Die Anordnung entspricht der vorgeschlagenen zeitlichen Reihenfolge.)
Die in eckige Klammern gesetzten Inhalte sollen wegen des Zeitmangels in Zukunft weggelassen werden.**

Stdn.	Thema	Inhalte
8	P2: Vom inneren Aufbau der Materie (Teil 1, Wärme)	<p><u>Grundkenntnisse aus der Grundschule</u> 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 $\rho = \frac{m}{V}$ - [Brownsche Bewegung, Anomalie, Kältemischung]
5	P3: Wärme im Alltag – Energie ist immer dabei	<p>1. Wärmetransport</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärmeströmung (Konvektion), -leitung und -strahlung - Bezug zu Alltagsbeispielen - Strömung und Leitung mit dem Teilchenmodell erklären, Strömung auch mit Dichteunterschieden erklären - Richtung von Wärmeübertragungen <p>2. Energiebegriff</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung des Energiebegriffs in Zusammenhang mit der Wärmeübertragung - Aggregatzustände - Schmelzwärme, Verdampfungswärme, [Verdunstungskälte]
3	P4: Sehen und gesehen werden (Optik-Grundlagen)	<p>1. Lichtquellen, Lichtausbreitung, Schatten</p> <ul style="list-style-type: none"> - punktförmige, ausgedehnte Lichtquellen - Zusammenhang zwischen Schatten und Lichtquellenart - Schattenarten; [Doppelschatten] - (*) Sonnen- und Mondfinsternis <p>2. Reflexion am ebenen Spiegel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umkehrbarkeit des Lichtwegs - Unterschied zur Streuung - Reflexionsgesetz - Konstruktionen virtueller Spiegelbilder <p>3. Brechung</p> <ul style="list-style-type: none"> - [Brechungsgesetz]; Begriff der Brechzahl - Versuche, [auch solche zur Brechzahlbestimmung] - Totalreflexion und Bedingungen dafür; Grenzwinkel - [Bezug zur Datenübertragung mit Glasfaserkabeln] <p>4. Lochkamera</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bildentstehung; Bildlage und -größe <ul style="list-style-type: none"> - [Abbildungsmaßstab]

3	P2: Vom inneren Aufbau der Materie (Teil 2, Elektrizität)	Teilchenmodell in der Elektrizitätslehre <ul style="list-style-type: none"> - 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	P7: Ladungen trennen – Magnete ordnen)	1. Magnetismus <ul style="list-style-type: none"> - Modell der Elementarmagnete - Magnetpole (paarweises Auftreten), magnetisches Feld - (*) Kräfte auf ferromagnetische Stoffe - magnetische Influenz - Magnetfeld der Erde, Kompass 	
5		2. Elektrostatik <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - Wärmewirkung, Lichtwirkung, chemische und magnetische Wirkung - Wechsel der Energieformen - Beispiele für die verschiedenen Wirkungen 	
12		2. Größen und Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> - auf Modellebene: Ladung, Spannung, Stromstärke, Widerstand - Versuche zum Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke - mathematische Beschreibung der Zusammenhänge mit Aufgaben - Widerstandsänderung bei Erwärmung - Ohmsches Gesetz als Sonderfall - Bezug zum Modell des Leitungsvorgangs 	
4		3. Einfache Stromkreise <ul style="list-style-type: none"> - Messungen - Schaltkreise und Schaltzeichen - Gefahren des Stroms 	
Stdn.	Thema	Inhalte	Beginn der 8. Klasse
10	P5: Vom Tragen zur Goldenen Regel der Mechanik	<u>Grundkenntnisse aus der Grundschule</u> zum anschaulichen Kraftbegriff und zu Kraftwandlern sollen strukturiert und erweitert werden. 1. Kräfte <ul style="list-style-type: none"> - Arten und Wirkungen, wie Feder-, Gewichts-, Reibungs-, Hangabtriebs-, [Magnet-, Wind-, Wasser-, Adhäsions- und Kohäsions-] kraft - Beschreibung durch Größe und Richtung und Angriffspunkt - Möglichkeiten zur Kraftmessung - Messreihen mit proportionalen und nicht-proportionalen Zusammenhängen - Hooke'sches Gesetz und seine Grenzen - [vektorielle Behandlung von Kräften (Addition und Zerlegung)] 	
6		2. Einfache Maschinen und Geräte <ul style="list-style-type: none"> - [Kraftwandler: Schiefe Ebene, Rollen Flaschenzug] - Hebel und Hebelgesetz - Zusammenhang zwischen Energie und Arbeit; verschiedene Formen der Arbeit und der Energie - Berechnungen zur Arbeit; Unmöglichkeit, Arbeit zu sparen (→Goldene Regel) - [Leistung, Einheit und Rechnungen] 	

8	P6: Körper bewegen	Geschwindigkeit <ul style="list-style-type: none"> - 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)	1. Druck bei festen Körpern und in Flüssigkeiten <ul style="list-style-type: none"> - 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. Druck in Gasen <ul style="list-style-type: none"> - 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) 3. Auftrieb <ul style="list-style-type: none"> - Archimedisches Prinzip - Dichteunterschiede als Ursache des Auftriebs - Schweben, Sinken, Steigen (und in Flüssigkeiten auch Schwimmen)
4		

Ausführliche Zusammenstellung für die Doppeljahrgangsstufe 9/10

Die in eckige Klammern gesetzten Inhalte sollen wegen des Zeitmangels in Zukunft weggelassen werden.

Std.	Thema	Inhalte
3	P1: Wege des Stroms – Schaltungssysteme	1. Wiederholungen, Ergänzungen (zu P8, 7/8) - Spannung („Antrieb“), Stromstärke, elektrischer Widerstand und ihr Zusammenhang - 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, [Halbleitern] und Nichtleitern - Modell des Leitungsvorgangs bei Leitern [und Halbleitern]
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		[2. Transformatorprinzip - Versuche; Aufbau und Wirkungsweise - Entwicklung der Transformatorgesetze - Gesichtspunkt des Energietransports]
6	P3: Besser sehen	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 - [Lichtwege zeichnerisch konstruieren]
3		- 2. Ergänzungen - Augenmodell; Sehhilfen - Lupe - Linsenfehler
6	P7: Mit Energie versorgen	1. Wärmeenergie - Begriffe Temperatur und Wärme deutlich unterscheiden - (*) Definition $W = c \cdot m \cdot \Delta\theta$; spez. Wärmekapazität (mit Vergleichen) - Vergleich mit anderen Energieformen; Energieerhaltung - Versuche zur Bestimmung von Wärmeenergien - (*) Heiz- bzw. Brennwerte
6		2. Umwandlung von Wärme in andere Energieformen - Wärmekraftwerke; (*) Dampfmaschine - Verbrennungsmotoren - Begriff des Wirkungsgrads; Beispiele - Versuche zur Bestimmung von Wirkungsgraden - Energieumwandlungsketten („von der Verbrennung bis zum Generator“) - Energietransport

13		<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 - Welleneigenschaften: Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz - Huyghens'sches Prinzip als Beschreibungshilfsmittel - Längs- und Querwellen; (*) Polarisierung
5	<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 - Unterschied zwischen der Beschleunigung bei geradlinigen Bewegungen und krummlinigen Bewegungen (spez. Kreisbewegung) - 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) - Auswertung und Hinführung zu den Gesetzen $F = m \cdot a, \quad s(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2, \quad v(t) = a \cdot t$ <p>3. Ergänzungen und Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - freier Fall; Fallbeschleunigung g - Bezüge zum Sport und zum Verkehr (Fahrrad, U-Bahn) - Anwendungsaufgaben
12		
8		

Goethe-Oberschule, Fachbereich Physik

Schulinternes Curriculum im Fach Physik 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

Goethe-Oberschule, Fachbereich Physik

Schulinternes Curriculum im Fach Physik ab Schuljahr 2007/08

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
--	--

Goethe-Oberschule, Fachbereich Physik

Schulinternes Curriculum im Fach Physik ab Schuljahr 2007/08

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

<p><u>Elektromagnetische Induktion</u></p> <ul style="list-style-type: none">- 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 <p><u>Elektromagnetische Schwingungen</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Elektrischer Schwingkreis: Stromstärke, Spannung, Frequenz- Gedämpfte und ungedämpfte Schwingung, Rückkopplung- Vergleich mit mechanischem Oszillator- Thomson'sche Schwingungsgleichung <p><u>Elektromagnetische Wellen</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Entstehung elektromagnetischer Wellen am Dipol- Reflexion, Beugung, Interferenz, Polarisation 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

<p><u>Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen Feldern- Energiebetrachtungen- Millikanversuch (Schwebefall und steigende bzw. sinkende Öltröpfchen)- Elementarladung- Lorentzkraft- e/m-Bestimmung- Hall-Effekt <p><u>Eigenschaften von Quantenobjekten</u></p> <ul style="list-style-type: none">- äußerer lichtelektrischer Effekt, Einsteins Deutung- Photonenmodell des Lichts- Hypothese von de Broglie- Elektronenbeugung- Experiment von Taylor- Copton-Effekt- Komplementarität und Nichtlokalität beim Doppelspaltversuch- Heisenberg'sche Unschärferelation- Verhalten beim Messprozess <p><u>Röntgenstrahlung</u></p> <ul style="list-style-type: none">- 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> <p><u>Nichtlineare Physik, Chaos</u></p>
--

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