

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	4
P7	Mit Energie versorgen	9	21
P5	Struktur der Materie – Energie aus dem Atom	10	22
P6	Von der Quelle zum Empfänger	10	12
P4	Schneller werden und bremsen	10	25
		Summe	107

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>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

		<ul style="list-style-type: none"> - 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 - [Abbildungsmaßstab]
3	P2: Vom inneren Aufbau der Materie (Teil 2, Elektrizität)	<p>Teilchenmodell in der Elektrizitätslehre</p> <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)	<p>1. Magnetismus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modell der Elementarmagnete - Magnetpole (paarweises Auftreten), magnetisches Feld - (*) Kräfte auf ferromagnetische Stoffe - magnetische Influenz - Magnetfeld der Erde, Kompass <p>2. Elektrostatik</p> <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
5		

<p>4</p> <p>12</p> <p>4</p>	<p>P8: Wirkungen bewegter Ladungen</p>	<p>1. Wirkungen des elektrischen Stroms</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärmewirkung, Lichtwirkung, chemische und magnetische Wirkung - Wechsel der Energieformen - Beispiele für die verschiedenen Wirkungen <p>2. Größen und Schaltungen</p> <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 verschoben in 9] - Ohmsches Gesetz als Sonderfall - Bezug zum Modell des Leitungsvorgangs <p>3. Einfache Stromkreise</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messungen - Schaltkreise und Schaltzeichen - Gefahren des Stroms
<p>10</p> <p>6</p>	<p>P5: Vom Tragen zur Goldenen Regel der Mechanik</p>	<p><u>Grundkenntnisse aus der Grundschule</u> zum anschaulichen Kraftbegriff und zu Kraftwandlern sollen strukturiert und erweitert werden.</p> <p>1. Kräfte</p> <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)] <p>2. Einfache Maschinen und Geräte</p> <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]
<p>8</p>	<p>P6: Körper bewegen</p>	<p>Geschwindigkeit</p> <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
<p>8</p>	<p>P1: Schwimmen, Schweben, Sinken (Druck)</p>	<p>1. Druck bei festen Körpern und in Flüssigkeiten</p> <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 <p>2. Druck in Gasen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aspekt der Komprimierbarkeit (im Gegensatz zu Flüssigkeiten)

2		<ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsamkeiten mit und Unterschiede zu Flüssigkeiten - Höhenabhängigkeit des Luftdrucks - Wirkungen von Über- und Unterdruck an Beispielen (z.B. Luftpumpen, Reifendruck)
4		<p>3. Auftrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> - Archimedisches Prinzip - Dichteunterschiede als Ursache des Auftriebs - Schweben, Sinken, Steigen (und in Flüssigkeiten auch Schwimmen)

Ausführliche Zusammenstellung für die Doppeljahrgangsstufe 9/10

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

Stdn.	Thema	Inhalte
3 7 2	P1: Wege des Stroms – Schaltungssysteme	<p>1. Wiederholungen, Ergänzungen (zu P8, 7/8)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.) <p>2. Verzweigte Stromkreise</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messungen in verzweigten Stromkreisen - Schaltskizzen - Reihen- und Parallelschaltung, Kirchhoff'sche Gesetze - Bezug zu Schaltungen im Haushalt; Gefahren des Stroms <p>3. Leitungsvorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich zwischen Leitern, [Halbleitern] und Nichtleitern - Modell des Leitungsvorgangs bei Leitern [und Halbleitern]
6 4	P2: Bewegung durch Strom – Strom durch Bewegung	<p>1. Generator und Elektromotor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Induktionserscheinungen; Induktionsgesetz (qualitativ) - Wirkungsweise von Elektromotor und Generator; „Verwandtschaft“ - Wechselspannung und Wechselstrom - Lenz'sche Regel - Generator mit und ohne Belastung <p>[2. Transformatorprinzip</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuche; Aufbau und Wirkungsweise - Entwicklung der Transformatorgesetze - Gesichtspunkt des Energietransports]
4 0	P3: Besser sehen nur in Kooperation mit Biologie	<p>1. Konvex- und Konkavlinsen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexion und Brechung (aus P4, 7/8) wiederholen - Lichtweg bei Prismen - Bildentstehung bei Konvex- und Konkavlinsen (reelle und virtuelle Bilder) - Gesetzmäßigkeiten; Abbildungsmaßstab - Begriffe: Brennpunkt, Brennweite, Gegenstands- und Bildweite - [Lichtwege zeichnerisch konstruieren] <p>- 2. Ergänzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augenmodell; Sehhilfen - Lupe - Linsenfehler
	P7: Mit Energie versorgen	<p>1. Wärmeenergie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe Temperatur und Wärme deutlich unterscheiden - (*) Definition $W = c \cdot m \cdot \Delta\theta$; spez. Wärmekapazität (mit Vergleichen)

<p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>3</p>	<p><i>Überarbeitung im August 2009</i></p> <p><i>Der Abschnitt 3 soll später im Zusammenhang mit AKWs behandelt werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vergleich mit anderen Energieformen; Energieerhaltung - Versuche zur Bestimmung von Wärmeenergien - (*) Heiz- bzw. Brennwerte <p>2. Umwandlung von Wärme in andere Energieformen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärmekraftwerke; (*) Dampfmaschine - Verbrennungsmotoren - Begriff des Wirkungsgrads; Beispiele - Versuche zur Bestimmung von Wirkungsgraden - Energieumwandlungsketten („von der Verbrennung bis zum Generator“) - Energietransport <p>3. Nutzung regenerierbarer Ressourcen</p> <p>Anmerkung: Dieses Thema wird im RPI nur am Rande erwähnt, ist wohl aber völlig unverzichtbar !</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wind- und Wasserkraftwerke - Sonnenkollektoren zur Warmwassererzeugung - Solarzellen und Solarmodule zu Stromerzeugung - Speichern von elektrischer Energie <p>4. Energiebedarf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aspekte des weltweiten Energiekonsums - Möglichkeiten sparsamen Umgangs mit Energie - Aspekte der Umwelt
<p>4</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>8</p>	<p>P5: Struktur der Materie – Energie aus dem Atom</p> <p>Kooperation mit Chemie</p> <p>Kooperation mit Bio? Chemie?</p>	<p>1. Atombau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kern und Hülle; Protonen, Neutronen, Elektronen - Größenverhältnisse - Isotope; Schreibweisen; Bezug zum Periodensystem; (*) auch: Isotopentafel) - Kräfte im Atom bzw. Atomkern <p>2. Radioaktive Strahlung</p> <ul style="list-style-type: none"> - stabile und instabile Atomkerne - Arten und Eigenschaften der α- , β- , γ- Strahlung - Halbwertszeit - (*) Nachweismethoden; Zählrohr; Nullrate - Verhalten in Feldern - Zerfallsreihen; Arbeit mit der Nuklidkarte <p>4. Strahlenwirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - unterschiedliche Reichweiten der Strahlungsarten - gemeinsame und unterschiedliche biologische Wirkungen - natürliche und zivile Strahlenquellen: kosmische, terrestrische und technisch erzeugte Strahlung - Schutzmöglichkeiten <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>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. [Fadenpendel mit $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ und] Federpendel mit $T = 2\pi \sqrt{\frac{D}{m}}$ - Energieumwandlungen bei Schwingungen - [Überlagerung von Schwingungen]

6		<ul style="list-style-type: none"> - erzwungene Schwingungen; Resonanz - Bezug zu akustischen Schwingungen; Schallschutz - Begriff und Beschreibung harmonischer Schwingungen; Sinusfunktionen - Diagramme als beschreibendes Hilfsmittel <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 nur exemplarisch - [Huyghens'sches Prinzip als Beschreibungshilfsmittel - Längs- und Querwellen; (*) Polarisation]
10	<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]
15		
0		