

Bildungsplan 2004

Allgemein bildendes Gymnasium

*Innovativer
Bildungsservice*

Umsetzungsbeispiel für ein Kerncurriculum im Fach Physik

Standard 10
Beispiel 4

März 2010



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Hinweise zur Veröffentlichung von Kerncurricula

Schulische Kerncurricula erheben nicht den Anspruch einer normativen Vorgabe, sie zeigen aber eine mögliche Umsetzung des Bildungsplans. Es handelt sich um Vorschläge, die bei der Erstellung oder Weiterentwicklung eines schul- und facheigenen Kerncurriculums ebenso dienlich sein können wie bei der konkreten Planung des eigenen Unterrichts. Weiterhin enthalten sind Hinweise auf Vertiefungsmöglichkeiten und Ergänzungen für den fächerübergreifenden Unterricht und das Schulcurriculum.

Dabei ist zu bedenken, dass Curricula grundsätzlich keine für alle Zeiten abgeschlossenen Produkte sind, sondern sich in einem Entwicklungsprozess befinden, jeweils neuen Situationen vor Ort angepasst werden und nach Erfahrungswerten fortgeschrieben werden. Sie sind stark an den Kontext der jeweiligen Schule gebunden und müssen auch dort jeweils auf die individuelle Klassensituation bezogen werden.

Kerncurriculum 2/3					Schulcurriculum 1/3	
Kompetenzen (im Sinne der Fachmethoden – Kompetenznummern 1–6)	Thema (im Sinne des Fachwissens -- Kompetenznummern 7–13)	Inhalt (mit Angabe der Behandlungstiefe)	KI	h	h	Mögliche Ergänzungen und Vertiefungen im Schulcurriculum
<p>Diese Kompetenzen spielen in allen Unterrichts-Themen eine zentrale Rolle!</p> <p>2. Physik als theoriegeleitete Erfahrungswissenschaft Die Schülerinnen und Schüler können die naturwissenschaftliche Arbeitsweise Hypothese, Vorhersage, Überprüfung im Experiment, Bewertung, ... anwenden.</p> <p>4. Spezifisches Methodenrepertoire der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen untersuchen Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten, grafisch veranschaulichen und einfache Fehlerbetrachtungen vornehmen.</p> <p>5. Anwendungsbezug und gesellschaftliche Relevanz der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Fragen erkennen, die sie mit Methoden der Physik bearbeiten und lösen und physikalische Grundkenntnisse und Methoden für Fragen des Alltags sinnvoll einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen charakteristische Werte der behandelten physikalischen Größen und können sie für sinnvolle physikalische Abschätzungen anwenden.</p>						

<p>UE 01: Wärmelehre</p> <p>Kompetenz 01 Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden und sie können zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden.</p>	<p>Kompetenzen 07 Wahrnehmung und Messung Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung bzw. Sinnesempfindung und ihrer physikalischen Beschreibung auf neue Zusammenhänge anwenden.</p> <p>Kompetenz 08 Grundlegende physikalische Größen Die Schülerinnen und Schüler können mit weiteren grundlegenden physikalischen Größen umgehen Neben dynamischen Betrachtungsweisen kennen die Schülerinnen und Schüler die Erhaltungssätze und können sie vorteilhaft zur Lösung physikalischer Fragestellungen einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum „Energiesparen“ und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“.</p>	<p>Wiederholung: Wahrnehmung: warm – kalt Wärmeempfindung</p> <p>Messung: Temperatur</p> <p>Temperatur (auch Zusammenhang zwischen Kelvin- und Celsiuskala)</p> <p>Absolute Temperatur</p>	9	12	3	
<p>Kompetenz 04 Spezifisches Methoden-Repertoire der Physik Die Schülerinnen und Schüler können geeignete Größen bilanzieren.</p>		<p>Entropie</p> <p>Entropieerzeugung</p> <p>thermische Energietransporte</p>				<p>Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung</p> <p>(reversible, irreversible Vorgänge, Zeitpfeil)</p> <p>spezifische Wärmekapazität</p>

<p>UE 02: physikal. Größen- E-Lehre</p> <p>Kompetenz 03 Formalisierung und Mathematisierung in der Physik Die Schülerinnen und Schüler können den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren Sie können funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die z. B. durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren.</p> <p>Kompetenz 04 Spezifisches Methodenrepertoire der Physik Die Schülerinnen und Schüler können computerunterstützte Messwerterfassungs- und Auswertungssysteme im Praktikum unter Anleitung einsetzen.</p>	<p>Kompetenz 09 Strukturen und Analogien Die Schülerinnen und Schüler erkennen weitere Strukturen und Analogien und können mit den bisher schon bekannten komplexere Fragestellungen bearbeiten.</p>	<p>Wiederholung</p> <ul style="list-style-type: none"> E-Lehre und Magnetismus <p>Stromstärke Potenzial, Spannung (Maschenregel) Ladung Ladungserhaltung (Knotenregel) elektrischer Widerstand - $R = U / I$ Kennlinien von Energie-Quellen und -Senken Reihenschaltung Parallelschaltung</p> <p>Widerstand bei einfachen Reihen- und Parallelschaltungen</p> <p>Schaltung von Stromstärke- und Spannungsmessgerät</p> <p>Hierbei auch Einsatz eines computerunterstützten Messwerterfassungssystems</p>	9	15	5	<p>Analyse und Berechnungen einfacher Reihen- und Parallelschaltungen</p> <p>Kennlinien</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufnahme und Interpretation von Kennlinien mit Messerfassungssystem
--	--	--	---	----	---	---

<p>UE 03: Strukturen und Analogien</p> <p>Kompetenz 04 Spezifisches Methoden-Repertoire der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen Die Schülerinnen und Schüler können geeignete Größen bilanzieren.</p>	<p>Kompetenz 08 Grundlegende physikalische Größen Neben dynamischen Betrachtungsweisen kennen die Schülerinnen und Schüler die Erhaltungssätze und können sie vorteilhaft zur Lösung physikalischer Fragestellungen einsetzen.</p> <p>Kompetenz 09 Strukturen und Analogien Die Schülerinnen und Schüler erkennen weitere Strukturen und Analogien und können mit den bisher schon bekannten komplexere Fragestellungen bearbeiten.</p>	<p>Strom – Antrieb (Ursache) – Widerstand</p> <p>elektrischer, thermischer und mechanischer Energietransport elektrische, thermische, mechanische, chemische Energiewandler</p> <p>Energiestromstärke: $P = \Delta E / \Delta t$ (siehe UE 04) $P = U \cdot I$ $P = T \cdot \Delta S / \Delta t$ $P = v \cdot F$</p>	9	10	10	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glühlampe • Elektromotor • Generator • LED • Elektrolysezelle • Brennstoffzelle • Solarzelle • Peltier-Element • Batterie <p>in ihren funktionalen Spezifikationen</p> <p><i>Energieflussbilder</i></p> <p><i>Wirkungsgrad</i></p>
<p>Kompetenz 03 Formalisierung und Mathematisierung in der Physik Die Schülerinnen und Schüler können vorgegebene (auch bisher nicht im Unterricht behandelte) Formeln zur Lösung von physikalischen Problemen anwenden.</p>		<p>qualitative Beschreibung und Analogien von elektrischen magnetischen Feldern und Gravitationsfeld</p>				<p>Feldlinien, Feldformen Erdmagnetfeld</p>
						<p>Die Physiklehrkraft trainiert diese Kompetenz an geeigneten Beispielen.</p>

<p>UE 04: physik. Größen - Mechanik</p> <p>Kompetenz 01 Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können an Beispielen die physikalische Beschreibungsweise anwenden.</p> <p>Kompetenz 03 Formalisierung und Mathematisierung in der Physik Die Schülerinnen und Schüler können den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren Sie können funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die z. B. durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren.</p> <p>Kompetenz 04 Spezifisches Methoden-Repertoire der Ph Die Schülerinnen und Schüler können die Methoden der Deduktion und Induktion an einfachen im Unterricht behandelten Beispielen erläutern und können geeignete Größen bilanzieren.</p>	<p>Kompetenz 09 Strukturen und Analogien Die Schülerinnen und Schüler erkennen weitere Strukturen und Analogien und können mit den bisher schon bekannten komplexere Fragestellungen bearbeiten.</p> <p>Kompetenz 08 Grundlegende physikalische Größen Neben dynamischen Betrachtungsweisen kennen die Schülerinnen und Schüler die Erhaltungssätze und können sie vorteilhaft zur Lösung physikalischer Fragestellungen einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum „Energiesparen“ und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“.</p>	<p>Wiederholung: Masse, Dichte, Druck</p> <p>Geschwindigkeit Impuls Impulserhaltung Kraft ($F=\Delta p/\Delta t$; auch $F=m \cdot a$) Beschleunigung ($a=\Delta v/\Delta t$)</p> <p>Zentripetalkraft (qualitativer Zusammenhang mit v, m, R und ω ... und Bezugssysteme)</p> <p>Drehimpulserhaltung</p> <p>Energie Energieerhaltung Energiestromstärke Beschreibung von mechanischen Energietransporten</p> <p>Gravitationsfeld - qualitativ</p> <p>$E = m \cdot g \cdot h$ $E = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ $E = \frac{1}{2} D \cdot s^2$ $P = \Delta E / \Delta t$ (siehe UE 03) $P = F \cdot v$</p>	<p>9/10</p>	<p>10</p>	<p>7</p>	<p>Begriff der Reibung einfache Bewegungsgesetze</p> <p>skalare und vektorielle Größen</p> <p>Videoanalyse von Bewegungen „Diagramm-Gehen“</p> <p>Drehimpuls (qualitative Abhängigkeit von ω, und Massenverteilung)</p> <p>s. UE 0 3</p>
<p>Kompetenz 02 Physik als theoriegeleitete Erfahrungswissenschaft Die Schülerinnen und Schüler können bei einfachen Zusammenhängen ein Modell erstellen, mit einer geeigneten Software bearbeiten und die berechneten Ergebnisse reflektieren.</p>			<p>10</p>	<p>9</p>	<p>0</p>	<p>Modellbildungs-System</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fall mit Luftwiderstand • Wasserbehälter mit Loch

<p>UE 05: Kernphysik</p> <p>Kompeten 06 Physik als ein historisch-dynamischer Prozess Die Schülerinnen und Schüler können an Beispielen darstellen, dass physikalische Begriffe und Vorstellungen nicht statisch sind, sondern sich in einer fortwährenden Entwicklung befinden und welche Faktoren zu Entdeckungen und Erkenntnissen führen (Intuition, Beharrlichkeit, Zufall).</p>	<p>Kompetenz 08 Grundlegende physikalische Größen Die Schülerinnen und Schüler können mit weiteren grundlegenden physikalischen Größen umgehen.</p> <p>Kompetenz 11 Struktur der Materie Die Schülerinnen und Schüler können Teilchenmodelle an geeigneten Stellen anwenden und kennen eine zeitgemäße Atomvorstellung.</p> <p>Kompetenz 12 Technische Entwicklungen und ihre Folgen Die Schülerinnen und Schüler können bei technischen Entwicklungen Chancen und Risiken abwägen und lernen Methoden kennen, durch die negative Folgen für Mensch und Umwelt minimiert werden.</p> <p>Kompetenz 13 Modellvorstellungen und Weltbilder Die Schülerinnen und Schüler können anhand der behandelten Beispiele die Grenzen der klassischen Physik erläutern.</p>	<p>Atomhülle (Elektronen sind keine klassischen Teilchen ... Bohr'sches Atommodell höchstens im historischen Kontext mit seinen Grenzen) Qualitativ: Wirkungsbereich der Atome</p> <p>Atomkern (Nukleonen, Protonen, Neutronen)</p> <p>Radioaktivität (α-, β-, γ-Strahlung)</p> <p>Radioaktiver Zerfall</p> <p>Halbwertszeit</p> <p>Kernspaltung (auch Kernkraftwerke)</p> <p>Teilchenmodell als Werkzeug an der richtigen Stelle ... reflektierter Übergang von der Makro- in die Mikroebene</p>	10	7	3	<p>Kernkraftwerk</p> <p>Anwendung in der Medizin</p> <p>Strahlenbelastung</p>
---	---	---	----	---	---	--

<p>UE 06: techn. Anwend.</p> <p>Kompetenz 04 Spezifisches Methoden-Repertoire der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen Die Schülerinnen und Schüler können geeignete Größen bilanzieren.</p>	<p>Kompetenz 10 Naturerscheinungen und technische Anwendungen Die Schülerinnen und Schüler können weitere Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben. Sie sind immer mehr in der Lage, physikalische Modelle auch in ihrem Alltag gewinnbringend einzusetzen.</p> <p>Kompetenz 12 Technische Entwicklungen und ihre Folgen Die Schülerinnen und Schüler können bei technischen Entwicklungen Chancen und Risiken abwägen und lernen Methoden kennen, durch die negative Folgen für Mensch und Umwelt minimiert werden.</p>	<p>Funktionale Beschreibung von Alltagsgeräten (Geräte erkennen, Graphische Darstellung von Energietransporten mit den zugehörigen Größen, evtl. auch mit Entropieerzeugung)</p> <p>Elektromotor Generator</p> <p>Solarzelle Brennstoffzelle</p> <p>Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (Energie und Entropiebilanz), Energieversorgung Regenerative Energieversorgung ...</p> <p>Informationstechnologie und Elektronik (auch einfache elektronische Schaltungen) Diode als richtungsabhängiger Widerstand; Transistor als steuerbarer Widerstand; Die funktionale Beschreibung der Bauteile genügt.</p>	10	8	4	<p>Lorentzkraft Induktion (qualitativ) Transformator</p> <p>Besuch eines Kraftwerkes</p> <p>Zusammenwirken eines Fotowiderstandes (LDR) mit einem MOSFET; Verstärkerprinzip.</p>
--	--	--	----	---	---	--

<p>UE 07: Modellvorst. und Weltbilder</p> <p>Kompetenz 01 Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden und sie können zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden.</p> <p>Kompetenz 06 Physik als ein historisch-dynamischer Prozess Die Schülerinnen und Schüler können an Beispielen darstellen, dass physikalische Begriffe und Vorstellungen nicht statisch sind, sondern sich in einer fortwährenden Entwicklung befinden und welche Faktoren zu Entdeckungen und Erkenntnissen führen (Intuition, Beharrlichkeit, Zufall).</p>	<p>Kompetenz 09 Strukturen und Analogien Die Schülerinnen und Schüler erkennen weitere Strukturen und Analogien und können mit den bisher schon bekannten komplexere Fragestellungen bearbeiten.</p> <p>Kompetenz 13 Modellvorstellungen und Weltbilder Die Schülerinnen und Schüler können anhand der behandelten Beispiele die Grenzen der klassischen Physik erläutern.</p>	<p>Wahrnehmung und Messung in der</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akustik • Optik • Mechanik <p>Analogien Schall und Licht</p> <p>geschichtliche Entwicklung von Modellen und Weltbildern – z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonnensystem, Universum, • Folg. aus der spez. Relativitätstheorie, • Kausalität, deterministisches Chaos 	10	8	0	<p>Hinweis (Analogie Licht und Schall):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quelle • Senke (Empfänger) • Ausbreitung • Verhalten an Hindernissen <p>Welches Thema – bzw. welche Themen mit Blick auf die Kompetenz 13 gewählt werden ist der Physiklehrkraft freigestellt</p>
---	---	--	----	---	---	--

<p>UE 08: Naturerscheinungen</p> <p>Kompetenz 01 Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler wissen, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben.</p> <p>Kompetenz 05 Anwendungsbezug und gesellschaftliche Relevanz der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Zusammenhänge zwischen lokalem Handeln und globalen Auswirkungen erkennen und daraus Folgerungen für eigenes verantwortungsbewusstes Handeln ableiten.</p>	<p>Kompetenz 12 Technische Entwicklungen und ihre Folgen Die Schülerinnen und Schüler können bei technischen Entwicklungen Chancen und Risiken abwägen und lernen Methoden kennen, durch die negative Folgen für Mensch und Umwelt minimiert werden.</p>	<p>Erde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atmosphärische Erscheinungen, • Treibhauseffekt, • Erdmagnetfeld <p>Mensch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Abläufe im menschlichen Körper • medizinische Geräte <p>Sicherheitsaspekte</p> <p>Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt</p>	10	8	0	<p>Projekte als didaktische Möglichkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Training von Teamfähigkeit • Training von sozialer Kompetenz • Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Natur ... verantwortungsvolles Handeln ... • „Verantwortung des Naturwissenschaftlers“
				87	32	Summe: 119

2 Stunden in 2 Jahren -> 140 Stunden