

Bildungsplan 2004

Allgemein bildendes Gymnasium

*Innovativer
Bildungsservice*

Umsetzungsbeispiel für ein Kerncurriculum im Fach Physik

Standard Klasse 8
Beispiel 3

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 der Zeit)			Schulcurriculum (1/3 der Zeit)		
I	II	III	IV		V
Kompetenzen (im Sinne der Fachmethoden – Kompetenznummern 1–6)	Thema (im Sinne des Fachwissens – Kompetenznummern 7–13)	Inhalt (mit Angabe der Behandlungstiefe)	Klas- se	Stun- den	Mögliche Ergänzungen und Vertiefungen Zusammenarbeit mit anderen Fächern
<p>Diese Kompetenzen spielen in allen Unterrichts-Themen eine zentrale Rolle!</p> <p>1. Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; an einfachen Beispielen die physikalische Beschreibungsweise anwenden.</p> <p>2. Physik als theoriegeleitete Erfahrungswissenschaft</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können die naturwissenschaftliche Arbeitsweise Hypothese, Vorhersage, Überprüfung im Experiment, Bewertung, ... in ersten einfachen Beispielen anwenden.</p> <p>4. Spezifisches Methodenrepertoire der Physik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können einfache Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen untersuchen; erste Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten, grafisch veranschaulichen und angeben, welche Faktoren die Genauigkeit von Messergebnissen beeinflussen; an ersten einfachen Beispielen Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen.</p> <p>5. Anwendungsbezug und gesellschaftliche Relevanz der Physik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können bei einfachen Problemstellungen Fragen erkennen, die sie mit Methoden der Physik bearbeiten und lösen; erste 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>3. Formalisierung und Mathematisierung in der Physik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können bei einfachen Zusammenhängen den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren.</p>	<p>7. Wahrnehmung und Messung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung bzw. Sinnesempfindung und ihrer physikalischen Beschreibung bei folgenden Themenstellungen</p>	<p>Physikalischer Ablauf im menschlichen Körper: Schwereempfindung</p> <p>Masse, Massendichte</p> <p>Schwere: schwer, leicht (als Wahrnehmung)</p> <p>Schwerkraft (als zugehörige Messgröße)</p> <p>Physikalischer Ablauf im menschlichen Körper: Hören</p> <p>Lautstärke: laut, leise (als Wahrnehmung)</p>	7	39	<p>Einführung in die Physik: Überblick, motivierende Versuch</p> <p>Wiederholung aus Naturphänomene: Masse, Massendichte, Schwerkraft</p> <p>Wahrnehmung und Messung: Schwereempfinden</p> <p>Wahrnehmung und Messung: Akustik – Hören, Zeitmessung</p> <p>Qualitative Aussagen über Frequenz, Schwingungs-</p>

<p>6. Physik als ein historisch-dynamischer Prozess</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen erste einfache Beispiele dafür, dass physikalische Begriffe nicht statisch sind, sondern sich historisch oft aus Alltagssprachlichen Begriffen heraus entwickelt haben.</p>	<p>darstellen.</p> <p>8. Grundlegende physikalische Größen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können mit grundlegenden physikalischen Größen umgehen.</p> <p>9. Strukturen und Analogien</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können Strukturen und Analogien erkennen.</p>	<p>Amplitude (als zugehörige Messgröße)</p> <p>Tonhöhe: hoch, tief (als Wahrnehmung)</p> <p>Frequenz (als zugehörige Messgröße)</p> <p>Physikalischer Ablauf im menschlichen Körper: Sehen</p> <p>Helligkeit: hell, dunkel (als Wahrnehmung)</p> <p>Licht und Schatten (als Wahrnehmung)</p> <p>Farben (als Wahrnehmung)</p> <p>Streuung</p> <p>Reflexion</p> <p>Brechung</p> <p>Totalreflexion als Phänomen</p> <p>Schall und Licht (insbesondere: Sender–Empfänger bzw. Quelle–Senke, Ausbreitung, Informationstransport, Energietransport)</p> <p>Physikalischer Ablauf im menschlichen Körper: Wärmeempfindung</p> <p>Wärmeempfindung: warm, kalt (als Wahrnehmung)</p> <p>Temperatur (als zugehörige Messgröße)</p> <p>Zeit</p> <p>Temperatur (Wdh. aus Naturphänomene)</p>			<p>dauer, Tonhöhe, Amplitude, Lautstärke; Hörbereich; Schallgeschwindigkeit</p> <p>In diesem Zusammenhang: Die naturwissenschaftliche Arbeitsweise Hypothese, Vorhersage, Überprüfung im Experiment, Bewertung, ... in ersten einfachen Beispielen anwenden, funktionale Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, graphisch darstellen</p> <p>Wahrnehmung und Messung: Optik – Sehen, Helligkeit, Schatten, Farben, Streuung, Reflexion und Brechung – insbesondere Totalreflexion - (zwischen Beobachtung und physikalische Erklärung unterscheiden; an einfachen Beispielen die physikalische Beschreibungsweise anwenden.)</p> <p>u.a. Grenzbereiche des Spektrums, Schwarzlicht, Fainternis ... Vertiefung wie: Körperfarbe, Bildschirmfarben, Sonne</p> <p>Analogie zwischen Licht und Schall: Sender, Empfänger, Ausbreitung, Information- und Energietransport (... in einer zeitlichen Distanz zur Einführungsphase werden Analogien zwischen „Schall“ und „Lichtausbreitung“ von den Schülerinnen und Schülern selbstständig erarbeitet; Experimente zur Schallbeugung, Schallinterferenz, Lichtbeugung und Lichtinterferenz)</p> <p>Wiederholung (Temperatur aus Naturphänomene - °C- und Kelvinskala), Wahrnehmung und Messung: Wärmeempfindung</p> <p>Anwendung aus dem optischen und akustischen Bereich – z.B. medizinische Geräte – z.B. Donner und Blitz</p> <p>Bau eines einfachen Musikinstruments</p>
<p>3. Formalisierung und Mathematisierung in der Physik</p>	<p>8. Grundlegende physikalische Größen</p>	<p>elektrische Ladung (qualitativ)</p> <p>elektrische Stromstärke</p>	<p>7</p> <p>8</p>	<p>16</p> <p>10</p>	<p>Gefahren des elektrischen Stromes, el. Potenzial und Spannung, el. Ladung (es genügt qualitativ, als Elektrizität) und Stromstärke, Energie, Energiespeicher, Elektri-</p>

<p>Die Schülerinnen und Schüler können bei einfachen Zusammenhängen den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren;</p> <p>einfache funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die zum Beispiel durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können mit grundlegenden physikalischen Größen umgehen.</p> <p>9. Strukturen und Analogien</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können Strukturen und Analogien erkennen.</p> <p>10. Naturerscheinungen und technische Anwendungen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können wichtige Geräte funktional beschreiben</p>	<p>elektrisches Potenzial</p> <p>elektrische Spannung (als elektrische Potenzialdifferenz)</p> <p>Energie</p> <p>Energiestromstärke bzw. Leistung (als Energie pro Zeit)</p> <p>Beschreibung von elektrischen Energietransporten (qualitativ)</p> <p>Elektrische Energiespeicher (qualitativ)</p> <p>Strom, Antrieb (Ursache) und Widerstand (qualitativ)</p> <p>Druck (Wdh. aus Naturphänomene)</p> <p>Umgang mit Messgeräten zur Messung von el. Spannung, el. Stromstärke, el. Energie bzw. el. Energiestromstärke (Leistung)</p> <p>Elektromotor, Generator, Solarzelle, Brennstoffzelle (funktionale Beschreibung bzgl. der Energieumsetzung genügt)</p>		<p>sche Energietransporte, Energiestromstärke (Leistung) Strom, Antrieb (Ursache), Widerstand</p> <p>Einfache Reihen- und Parallel-Schaltungen, Knotenregel an einfacher Parallelschaltung, Maschenregel in einfacher Reihenschaltungen</p> <p>Einsatz von Datenloggern bei der Messung von elektrischen Stromstärken und elektrischen Spannungen</p> <p>Kennlinien von elektrischen Bauteilen – zunächst manuell erfasst und daraus U-I-Kennlinie erstellt ... Anschließend automatische Erfassung von Kennlinien mit Datenlogger und passender Software.</p> <p>Widerstand als Steigung im U-I-Diagramm bei technischen Widerständen $\rightarrow R=U/I$... Definition der Einheit 1Ω ... Übertragung des Widerstandsbegriffs auf andere Bauteile – z.B. Glühlampe ...</p> <p>Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen:</p> <p>NACH der Behandlung der elektrischen Stromkreise wird die Analogie zu Stromkreisen gezogen und damit eine nachhaltige Verankerung des Zusammenhangs „Strom-Antrieb-Widerstand“ bei der Strömung ganz unterschiedlicher extensiver Größen ... z.B. Wasserströme, Gasströme, elektrische Ströme ... Vergleich mit Blutkreislauf (Druckbegriff als „Gepresst sein“)</p> <p>Anwendungsbeispiele, z.B. Wirkung des elektrischen Stromes</p> <p>Umgang mit Amperemeter, Voltmeter und Wattmeter</p> <p>Alltagsgeräte: z.B. Elektromotor, Solarzelle, Brennstoffzelle</p> <p>Energiewandlerketten ... Energietransport ... Energie fließt niemals alleine ... Energieflussdiagramme</p> <p>Energie fließt niemals alleine ... extensive Größen ... zugehörige intensive Größen (als Antriebe)</p> <p>Antriebe für unterschiedliche Ströme in Analogie zueinander.</p>
---	---	---	--	---

<p>3. Formalisierung und Mathematisierung in der Physik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können einfache funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die zum Beispiel durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren</p> <p>6. Physik als ein historisch-dynamischer Prozess</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen erste einfache Beispiele dafür, dass physikalische Begriffe nicht statisch sind, sondern sich historisch oft aus Alltagssprachlichen Begriffen heraus entwickelt haben.</p>	<p>8. Grundlegende physikalische Größen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können mit grundlegenden physikalischen Größen umgehen.</p> <p>9. Strukturen und Analogien</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können Strukturen und Analogien erkennen.</p>	<p>Geschwindigkeit</p> <p>Impuls (qualitativ)</p> <p>Kraft (auch qualitativ als Impulsänderung pro Zeit)</p> <p>Energie</p> <p>Energiestromstärke bzw. Leistung (als Energie pro Zeit)</p> <p>Beschreibung von mechanischen Energietransporten (qualitativ)</p> <p>Mechanische Energiespeicher (qualitativ)</p>	<p>8</p>	<p>28</p>	<p>Geschwindigkeit - gleichförmige Bewegung – funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen und graphisch darstellen und Diagramme interpretieren.</p> <p>Einfache s-t-Diagramme aufnehmen, interpretieren und weitere Diagramme zu Bewegungen</p> <p>Masse, Dichte, Impuls, Kraft, Schwerkraft, Ortsfaktor</p> <p>quantitativ: $p=mv$</p> <p>Zusammenhang Impuls-Kraft: Einführung über Bremsvorgänge ... evtl. bis $\Delta p=F \cdot \Delta t$</p> <p>Energie, Energiespeicher, Energiestromstärke, Vertiefung – Energiewandlerketten (siehe oben)</p> <p>Einfache Maschinen, Hebel in der Anwendung</p>
<p>5. Anwendungsbezug und gesellschaftliche Relevanz der Physik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können erste Zusammenhänge zwischen lokalem Handeln und globalen Auswirkungen erkennen und dieses Wissen für ihr eigenes verantwortungsbewusstes Handeln einsetzen.</p>	<p>9. Strukturen und Analogien</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können Strukturen und Analogien erkennen.</p> <p>10. Naturerscheinungen und technische Anwendungen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können elementare Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben und physikalische Modelle auch in ihrem Alltag gewinnbringend einsetzen.</p>	<p>Erde: atmosphärische Erscheinungen</p> <p>Erdmagnetfeld</p> <p>Alltagsgeräte</p> <p>Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (auch Energietransporte und Energieumsetzungen)</p> <p>Regenerative Energieversorgung</p> <p>Mensch: physikalische Abläufe im menschlichen Körper, medizinische Geräte, Sicherheitsaspekte</p>	<p>8</p>	<p>12</p>	<p>Magnetfeld (Wiederholung magnetische Erscheinungen), Erdmagnetfeld, atmosphärische Erscheinungen – z.B. Wetterbeobachtung, Blitz – physikalischer Hintergrund ...</p> <p>z.B. Bestimmung des Erdfeldes mit Datenlogger und Magnetfeldsensoren, z.B. Analyse von Flugdaten ...</p> <p>Energiespeicher, Beschreibung von mechanischen und elektrischen Energietransporten</p> <p>Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten – auch regenerative EGV- z.B. Generator, Solarzelle, Brennstoffzelle, Technische Anwendungen</p> <p>Insbesondere Energieflussbild der Kraftwerke mit ihren Komponenten ... am Neckar.</p>

					<p>Insbesondere Energieflussbild und Funktionsweise des Wasserkraftwerks an der Rems vor der Schule.</p> <p>Modellwindkraftwerk an der Schule ... → Energieflussbilder der Anlage ...</p> <p>Regenerative Energie – Solarzellenanlage auf dem Schuldach → Energieflussbilder der Anlage ...</p> <p>moderne Energietechnik – Blockheizkraftwerk im Keller der Schule → Energieflussbilder der Anlage ...</p> <p>Messungen am menschlichen Körper mit Datenlogger und passenden Sensoren: Herzfrequenzmessung, Spirometer (Lungenvolumen, Lungenstrommessungen)</p> <p>EKG-Aufnahme, Atemfrequenz ... Abhängigkeit dieser Parameter von körperlicher Aktivität</p> <p>Sicherheitsaspekte ... prinzipielle Vorsichtsmaßnahme – Abstand halten – zeitliche Begrenzung der Gefährdung – Vermeidung von Gefahrensituationen ...</p> <p>Lüftungsthematik – Modelle an der Schule</p>
<p>2. Physik als theoriegeleitete Erfahrungswissenschaft</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können die naturwissenschaftliche Arbeitsweise Hypothese, Vorhersage, Überprüfung im Experiment, Bewertung, ... in ersten einfachen Beispielen anwenden.</p>				3	<p>Behandlung der Modelle ... Naturwissenschaftliche Arbeitsweise – Reflexion an folgenden Beispielen: Dämonentheorie der Reibung; Indische Auftriebstheorie – Elefantenjunge; Eleusis</p> <p>Anwendung bei passenden Problemstellungen ... Vorhersagen und Falsifizierung oder Verifizierung der Vorhersagen in selbstständig geplanten, organisierten und reflektierten Experimenten.</p>

<p>3. Formalisierung und Mathematisierung in der Physik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können einfache, auch bisher nicht im Unterricht behandelte Formeln zur Lösung von physikalischen Problemen anwenden.</p>			2	<p>Thematisierung einer geeigneten fremden Formel – z.B. die „Gruber-Gans-Formel“:</p> $t = \left(\frac{\sqrt[3]{m}}{k \cdot (T_B - T_Z)} \right)^2$ <p>oder die „Wärmeleitungs-Formel ... $\frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{A \cdot \lambda}{d} \cdot \Delta T$</p>
--	--	--	---	---