

Schulcurriculum für das Fach Physik in der Sekundarstufe I der Deutschen Schule Barcelona (Region 13/14)

Unverzichtbares Element der gymnasialen Ausbildung ist eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Das Fach Physik leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Das Verständnis vieler Phänomene des Alltags erfordert Kenntnisse über physikalische Zusammenhänge, Gesetzmäßigkeiten und Modelle. Die Bedeutung der Physik zeigt sich heute in vielen lebensnahen und praxisbezogenen Bereichen wie Ingenieurwissenschaften, Umweltschutz, Medizin, Energiewirtschaft und Nanotechnologie. Als wesentliche Grundlage technischer, ökologischer, medizinischer und wirtschaftlicher Entwicklungen eröffnet die Physik Wege für die Gestaltung unserer Lebenswelt und somit zur Verbesserung unserer Lebensqualität, birgt aber auch Risiken. Solide physikalische Grundkenntnisse sind Voraussetzung für physikalisch relevante Berufe und Studienrichtungen.

Der Physikunterricht in der Sekundarstufe I ist darauf ausgerichtet, die Eingangsvoraussetzungen für den Übergang in die gymnasiale Oberstufe zu schaffen. Er konzentriert sich dementsprechend auf das Verstehen physikalischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen bilden.

Die Eingangsvoraussetzungen für die gymnasiale Oberstufe ergeben sich aus dem Kerncurriculum laut Beschluss der KMK vom 29.04.2012. Es weist neben Sachkompetenzen folgende Methoden- bzw. Selbst- und Sozialkompetenzen aus:

Methodenkompetenz

Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden

Schülerinnen und Schüler können

- physikalische Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen
- experimentelle Methoden anwenden
 - physikalische Fragestellungen entwickeln
 - Hypothesen bilden
 - Hypothesen experimentell überprüfen
 - Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen
- Einfache physikalische Modelle für Erkenntnisprozesse nutzen
 - Merkmale und Grenzen von Modellen sowie die Bedeutung ihrer Weiterentwicklung erläutern
 - Modellvorstellungen entwickeln und Modelle anwenden
- physikalische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren
- kausale Beziehungen erkennen und physikalische Sachverhalte begründen und interpretieren

Kommunikation

Schülerinnen und Schüler können

- Informationen sachkritisch analysieren, strukturieren und adressatengerecht präsentieren
- Informationen aus Texten, Schemata, Grafiken, symbolischen Darstellungen, Gleichungen, Diagrammen und Tabellen in andere Darstellungsformen umwandeln
- Methoden und Ergebnisse physikalischer Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente in geeigneter Form darstellen und damit argumentieren
- zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheiden und physikalisch-naturwissenschaftliche Fachbegriffe sachgerecht anwenden

Reflexion

Schülerinnen und Schüler können

- physikalische Sachverhalte in angemessenen Kontexten erkennen
- Entscheidungen, Maßnahmen und Verhaltensweisen auf der Grundlage von physikalischen Fachkenntnissen unter Beachtung verschiedener Perspektiven ableiten und bewerten
- Bedeutung, Tragweite und Grenzen physikalischer Erkenntnisse, Methoden einschließlich deren Anwendungen bewerten.

Die im Schulcurriculum ausgewiesenen Bezüge zum Methodencurriculum beziehen sich u.a. auf das im Anhang ausgewiesene Methodencurriculum der DSB.

Selbst- und Sozialkompetenz

Schülerinnen und Schüler können

- selbstständig und situationsbezogen Lernstrategien und Arbeitstechniken anwenden sowie eigene Lernwege reflektieren und Lernergebnisse bewerten
- das eigene Arbeits- und Sozialverhalten sowie das anderer Personen einschätzen.

Hinweise zum vorliegenden Schulcurriculum:

Die im Curriculum verzeichneten Experimente sind verbindlich durchzuführen. *Grün geschriebene Texte stellen den schulinternen additiven Teil dar.*

Differenzierung nach Hauptschule / Realschule / Gymnasium:

Die in den nationalen Bildungsstandards angegebenen inhaltlichen Schwerpunkte sind für alle drei Schularten gleich, wie etwa in den „Bildungsstandards und Inhaltsfelder- Das neue Kerncurriculum für Hessen (Physik) Sekundarstufe I – Hauptschule/ Realschule / Gymnasium“, ausgewiesen (Quelle: http://www.kultusministerium.hessen.de/iri/HKM_Internet?cid=9ac47f3484b40a67a678fd2f4ba49cdd (04.01.2013)):

Haus der Naturwissenschaften - Besonderheiten und Gemeinsamkeiten der Physik, Chemie und Biologie <input type="checkbox"/> - Historische und aktuelle Erkenntniswegeder Physik	Technik im Dienst der Mensch - Kraft wandelnde Systeme -Phänomen Auftrieb -Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms
Fortbewegung und Mobilität -Wechselwirkung von Körpern -Trägheit eines Körpers -Wirkungen von Kräften -Menschliche und technische Leistungen und deren Vergleich	Zukunftssichere Energieversorgung -Umwandlung verschiedener Energieformen in elektrische Energie -Großenergieanlagen -Speicherung und Transport von Energie -Energieversorgungsnetze
Energie in Umwelt und Technik -Energie als quantifizierbare Größe -Energieformen und ihre Umwandlung -Prinzip der Energieerhaltung und dessen Anwendung	Erweiterung der Sinne -Schall, Licht und ihre Ausbreitung -Optische Phänomene -Optische Abbildungen
Elektrizität im Alltag -Einfluss von Widerständen auf die Stärke des elektrischen Stroms -Stromkreise als Systeme -elektrostatische Phänomene	Physik in der Verantwortung -radioaktive Zerfallsprozesse -Auswirkungen verschiedener Strahlungsarten -Konsequenzen der Nutzung physikalischer Forschungsergebnisse

Alle diese Schwerpunkte werden durch die Inhalte im angegebenen Schulcurriculum abgedeckt. Es fehlt lediglich der Bereich „Wettererscheinungen und Klima“ (-Übertragung thermischer Energie, -Druck als physikalische Zustandsgröße,-Druck- und Temperaturunterschiede), der jedoch nicht als Eingangsvoraussetzung für die gymnasiale Oberstufe genannt wird.

Da alle Schüler im Physikunterricht in Klassenverbänden unterrichtet werden, muss eine innere Differenzierung für Schüler unterschiedlicher Schularten stattfinden. Hierzu werden die Anforderungen im Rahmen der schriftlichen Leistungsdifferenzierungen (Tests und Klassenarbeiten) unterschiedlich sein, aber auch im Unterricht müssen den Schülern Aufgaben unterschiedlicher Anforderungsniveaus (z.B. die Bearbeitung unterschiedlich komplexer Linsenkombinationen oder Schaltkreise) gestellt werden. Dafür eignen sich besonders offenere Unterrichtsformen wie z.B. „Expertenrunden“ oder „Galeriepräsentationen“ wie auch die Inhalte, bei denen eine mögliche Binnendifferenzierung explizit ausgewiesen ist. Für Haupt- und Realschüler ist dabei der verstärkte Praxisbezug von großer Bedeutung.

Klasse 6

1. Einführung in die Physik

Kompetenzen / Inhalte 1.1 Einführung in die Physik	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>physikalische Phänomene aus dem Alltag den Teilgebieten der Physik zuordnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalisches Spielzeug nennen - die Physik als Naturwissenschaft beschreiben - <i>verschieden physikalische Größen kennen und den Aufbau aus „Maßzahl“ und „Maßeinheit“ kennen</i> - <i>Messen physikalischer Größen</i> 	<p>4</p> <p>4</p>	<p>DFU-Arbeit</p>	<p>Abgrenzungen und Gemeinsamkeiten zur Naturwissenschaft Biologie vornehmen / nennen.</p>

2. Wärmelehre

Kompetenzen / Inhalte 2.1 Temperatur	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p><i>Schüler und Schülerinnen können</i></p> <p><i>die Begriffe Temperatur und Wärme voneinander abgrenzen und natürliche Phänomene damit erklären</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>verschiedene Temperaturskalen kennen</i> - <i>ein Thermometer selbst eichen</i> - <i>Messen von Temperaturen, Celsius-Skala</i> - <i>Längenänderung bei Temperaturerhöhung beschreiben können und Beispiele aus dem Alltag kennen</i> - <i>Ausdehnung von Gasen bei Temperaturerhöhung beschreiben können und Beispiele aus dem Alltag kennen</i> - <i>Wege der Wärmeübertragung beschreiben können</i> - <i>die drei Aggregatzustände fest, flüssig und gasförmig unterscheiden und im Teilchenmodell beschreiben können</i> 	<p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p><i>Versuchsprotokoll erstellen</i></p> <p><i>Wertetabelle erstellen und lesen</i></p> <p><i>Diagramme erstellen und lesen</i></p>	

<ul style="list-style-type: none"> - die Gültigkeit des Reflexionsgesetzes experimentell bestätigen, - Beispiele aus Natur und Technik nennen und mit Hilfe der Reflexion erklären. (z.B. Galeriepräsentation, Binnendifferenzierung möglich) <p><input type="checkbox"/> Schülerexperiment zur Reflexion des Lichtes</p>			
---	--	--	--

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zur Optik
Lochkamera.

4. Magnetisches Feld

Kompetenzen / Inhalte 4.1 Grundlagen des Magnetismus	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können magnetische Phänomene beschreiben und erklären</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffe nach ihren magnetischen Eigenschaften klassifizieren - abstoßende und anziehende Kräfte von Magneten beschreiben - das Modell der Elementarmagnete erläutern und anwenden - beschreiben von Magnetfeldern mit Hilfe des Feldlinienmodells - das Magnetfeld der Erde beschreiben 	10	allgemeine Modellbildung des Feldbegriffs	Verbindungen zur Geographie herstellen (Erdmagnetfeld).

Klasse 7

2. Einführung in die Physik

Kompetenzen / Inhalte 1.1 Einführung in die Physik	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>physikalische Phänomene aus dem Alltag den Teilgebieten der Physik zuordnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalisches Spielzeug nennen - die Physik als Naturwissenschaft beschreiben - <i>Messungen in der Physik am Beispiel von Temperaturmessungen durchführen</i> 	<p>2</p> <p>2</p>	<p>DFU-Arbeit</p>	<p>Abgrenzungen und Gemeinsamkeiten zur Naturwissenschaft Biologie vornehmen / nennen.</p>

2. Optik

Kompetenzen / Inhalte 2.1 Lichtausbreitung	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>das Modell Lichtstrahl anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lichtquellen und beleuchtete Körper unterscheiden und Beispiele zuordnen, - die allseitige und geradlinige Ausbreitung des Lichtes unter Verwendung des Modells Lichtstrahl beschreiben, - die Schattenbildung (Kernschatten, Halbschatten) an Körpern darstellen, - die Entstehung der Mond- und Sonnenfinsternis beschreiben und erklären, <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Schülerexperiment zur Schattenbildung - <i>die Bildentstehung an einer Lochkamera experimentell untersuchen und mit Hilfe des Modells Lichtstrahl erklären</i> 	<p>8</p> <p>3</p>	<p>Experimentiertechniken einführen.</p>	

Kompetenzen / Inhalte 2.2 Reflexion	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergrei- fende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>die Reflexion des Lichtes beschreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strahlenverläufe bei der Reflexion am ebenen Spiegel zeichnen, - bei Strahlenverläufen relevante Winkel messen, - die Gültigkeit des Reflexionsgesetzes experimentell bestätigen, - Beispiele aus Natur und Technik nennen und mit Hilfe der Reflexion erklären. (z.B. Galeriepräsentation, Binnendifferenzierung möglich) <p><input type="checkbox"/> Schülerexperiment zur Reflexion des Lichtes</p>	4	Teamarbeit Galeriepräsentation, Plakatgestaltung	

Kompetenzen / Inhalte 2.3 Brechung	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergrei- fende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>die Brechung des Lichtes beschreiben und anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Brechung des Lichtes beschreiben und Strahlenverläufe zeichnen, - für den Übergang des Lichtes an der Grenzfläche Luft und Glas oder Luft und Was- ser den Einfalls- und Brechungswinkel messen, - die Umkehrbarkeit des Lichtweges beschreiben, - das Brechungsgesetz qualitativ formulieren, - die Totalreflexion und ihre Bedingungen beschreiben, - die spektrale Zerlegung des Lichts am Prisma erklären. <p><input type="checkbox"/> Schülerexperiment zur Brechung des Lichtes</p>	6	<p>Auswerten und Nut- zen von Diagrammen zur Brechung.</p> <p>sorgfältiges Zeichnen</p> <p>Lesetechniken (z.B. Lesekompass (DFU))</p>	<p>Querverbindun- gen zur Mathe- matik (Geomet- rie) herstellen.</p>

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zur Optik
Lochkamera.

3. Mechanik

Kompetenzen / Inhalte 3.1 Körper und Stoffe	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>Körper und Stoffe auf Ihre Eigenschaften Volumen, Masse und Dichte untersuchen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masse und Volumen als physikalische Größen beschreiben - Einheiten und Formelzeichen von Masse und Volumen nennen, - Massen und Volumina von festen und flüssigen Körpern experimentell bestimmen, - den Zusammenhang zwischen Masse und Volumen beschreiben, - die Dichte mit Hilfe ihrer Kenntnisse über Volumen und Masse als physikalische Größe beschreiben - Einheiten und Formelzeichen der Dichte nennen, - Dichten von Körpern anhand der Formel $\rho = \frac{m}{V}$ berechnen und experimentell bestimmen. <p>- Schülerexperimente zur Bestimmung der Dichte</p> <p>- den statischen Auftrieb von Körpern in Wasser / Luft über die Dichteunterschiede erklären.</p>	<p>10</p> <p>2</p>	<p>Umgang mit dem Taschenrechner</p> <p>Protokolle schreiben</p>	<p>Bezug zur Mathematik herstellen: Proportionalität</p>

4. Elektrizitätslehre

Kompetenzen / Inhalte 4.1. Wirkungen des elektrischen Stromes	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>Wirkungen des elektrischen Stromes beschreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Lichtwirkung und die Wärmewirkung des elektrischen Stromes benennen und anhand von Alltagssituationen beschreiben - die Gefahren des elektrischen Stromes für lebende Organismen benennen. 	2		Bezug zur Biologie herstellen

Kompetenzen / Inhalte 4.2. elektrische Stromkreise	Zeit in UStd	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>elektrische Stromkreise untersuchen und skizzieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Zusammensetzung des Grundstromkreises beschreiben und mit Hilfe von Schaltzeichen skizzieren, - einfache Stromkreise aufbauen, - zwischen Leitern und Nichtleitern (Isolatoren) unterscheiden, - die Reihen- und Parallelschaltung von Bauelementen unterscheiden. <p>- Schülerexperiment zu Stromkreisen</p> <p>Projekt: Elektrohaus</p> <ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Schaltungen bei der Gestaltung ihres Elektrohauses verwenden und erklären (Binnendifferenzierung möglich). 	8	Experimentiertechniken anwenden.	
	5		

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zur Elektrizitätslehre.
Benotung des im Rahmen der Projektarbeit erstellten Elektrohauses möglich.

5. Praktikum

Kompetenzen / Inhalte 5.1. Praktikum	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergrei- fende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können Experimente selbständig durchführen und auswerten</p> <ul style="list-style-type: none">- Schattenbildung untersuchen- Temperaturmessungen vornehmen- Reflexion des Lichtes untersuchen,- Brechung des Lichtes untersuchen,- Dichten bestimmen,- Stromkreise aufbauen, <p>Im Rahmen des Praktikums lernen die Schülerinnen und Schüler, ein Versuchsprotokoll anzufertigen.</p>		<p>sachgerechter Umgang mit Experimentiermaterial</p> <p>Protokolle erstellen</p> <p>Ergebnispräsentationen</p>	

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Benotung der Durchführung und Auswertung eines Schülerexperiments (u.a. Versuchsprotokoll) möglich.

Klasse 8

1. Mechanik

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
1.1. Kraft als physikalische Größe Schülerinnen und Schüler können die Kraft als physikalische Größe erläutern <ul style="list-style-type: none"> - Beispiele für Kräfte in Natur und Technik nennen - den Unterschied zwischen Fachbegriff und Alltagsbegriff erklären - Kraft als Wechselwirkung beschreiben Arten von Kräften und deren Wirkung beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - die Gewichtskraft als ortsabhängige Größe erläutern und mit $F = m \cdot g$ berechnen - Kräfte mit Pfeilen darstellen Kräfte an der schiefen Ebene zeichnen	4		Bezug zur Biologie möglich (Muskelkraft / Anatomie).
Kompetenzen / Inhalte 1.2 Das Hookesche Gesetz Schülerinnen und Schüler können das Hookesche Gesetz darstellen <ul style="list-style-type: none"> - das Hookesche Gesetz experimentell untersuchen und die Ergebnisse mit Diagrammen protokollieren Schülerexperiment „Hookesches Gesetz“ <ul style="list-style-type: none"> - die Grenzen des Hookeschen Gesetzes beschreiben - Kräfte an einer Schraubenfeder mit der Formel $F = D \cdot \Delta s$ berechnen Kräfte mithilfe eines Federkraftmessers messen	4	Anwendung der Methode „Protokolle schreiben“.	

Kompetenzen / Inhalte 1.3 Reibungskräfte	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p>Reibungskräfte beschreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reibungskräfte nach Haft-, Gleit-, und Rollreibung klassifizieren <p>Kenntnisse über Reibungskräfte auf praktische Sachverhalte anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Abhängigkeit der Reibungskräfte in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Berührungsflächen und von der Gewichtskraft qualitativ erklären <p>den Unterschied zwischen erwünschter und unerwünschter Reibung erläutern</p>	2		

Kompetenzen / Inhalte 1.4 Kraftumformende Einrichtungen	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p>den Hebel als kraftumformende Einrichtung beschreiben, erklären und Berechnungen durchführen</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Unterschied zwischen einseitigem und zweiseitigem Hebel beschreiben - das Hebelgesetz experimentell untersuchen - Schülerexperiment „Hebelgesetz“ - Kräfte an einem Hebel mit der Formel $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$ berechnen <p>die Anwendung des Hebels in Natur und Technik beschreiben</p> <p>die schiefe Ebene als kraftumformende Einrichtung beschreiben und erklären.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Den Einfluss des Neigungswinkels auf die Hangabtriebskraft bzw. deren Gegenkraft beschreiben. <p>die Anwendung der schiefen Eben in Natur und Technik beschreiben</p> <p>Rollen als kraftumformende Einrichtung beschreiben, erklären und Berechnungen durchführen</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Unterschied zwischen losen und festen Rollen beschreiben - Flaschenzüge als Kombination von Rollen beschreiben. - die Abhängigkeit der Zugkraft von der Anzahl der tragenden Seile beschreiben. - Schülerexperiment „Rollen“ <p>die technische Anwendung von Rollen beschreiben (Binnendifferenzierung möglich).</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>Anwendung der Methode „Protokolle schreiben“.</p>	<p>Gesunde Körperhaltung bei Arbeit, Sport und Spiel</p>

Kompetenzen / Inhalte 1.5 Kraftumformende Einrichtungen	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergrei- fende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p>Energie als physikalische Größe erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Prozess der Energieübertragung erklären - übertragene mechanische Energie (Arbeit $W=\Delta E$) als Produkt aus Kraft und Weg definieren: $\Delta E = F \cdot s$; $F = \text{const.}$; $\vec{F} \uparrow \vec{s}$ mit der Einheit Joule <p>die goldene Regel der Mechanik bei einfachen Maschinen (Flaschenzug, Hebel, schiefe Ebene) anwenden.</p>	3		

Kompetenzen / Inhalte 1.6 Leistung als physikalische Größe	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergrei- fende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p>die Leistung als physikalische Größe erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Leistung als Energieabnahme/ - aufnahme pro Zeit definieren: $P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$ - die Kenntnisse über mechanische Energie und Leistung auf ihren Erfahrungsbe- reich anwenden inkl. Lösung von Aufgaben 	2		

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zur Mechanik.

2. Elektrizitätslehre

Kompetenzen / Inhalte 2.1 Elektrische Ladungen und elektrische Felder	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
Schülerinnen und Schüler können einfache elektrostatische Phänomene erklären <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau des Atoms aus geladenen Teilchen beschreiben - Kräfte zwischen elektrischen Ladungen erläutern - Ladungsnachweis mit dem Elektroskop erklären - elektrische Phänomene in der Natur beschreiben - die Existenz der Elementarladung nennen 	1		Bezug zur Chemie herstellen
das elektrische Feld im Sinne der berührungsfreien Kraftwirkung im Raum beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - das elektrische Feld mit Hilfe von Feldlinien beschreiben 	3		
	1		

Kompetenzen / Inhalte 2.2 Modellvorstellungen vom elektrischen Strom	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
Schülerinnen und Schüler können die Modellvorstellung vom elektrischen Strom in metallischen Leitern beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - den elektrischen Strom als gerichtete Bewegung wanderungsfähiger Elektronen erklären 	2		Bezug zur Chemie herstellen
Gleich- und Wechselstromkreise vergleichen inklusive der Elektronenbewegung			

Kompetenzen / Inhalte 2.3 Die elektrische Stromstärke	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p>die elektrische Stromstärke als physikalische Größe erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Stromstärke als Maß für die Anzahl der Elektronen, die sich pro Zeitspanne durch einen Leiterquerschnitt bewegen, beschreiben - anhand von Experimenten mit dem DYNAMOT den Begriff der Stromstärke phänomenologisch beschreiben. <p>Die Stromstärke in einem Stromkreis messen</p> <p>Schülerexperiment „Messen der Stromstärke“</p>	<p>3</p> <p>1</p>	<p>Modellvorstellungen entwickeln (z.B. Gravitationsmodell) und deren Stärken / Schwächen nennen.</p>	

Kompetenzen / Inhalte 2.4 Die Stromstärke in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Gesetze der Stromstärke im unverzweigten und verzweigten Stromkreis erklären (Binnendifferenzierung möglich) - die Gesetze auf praktische Beispiele(Sicherung) anwenden 	<p>3</p>		

Kompetenzen / Inhalte 2.5 Die elektrische Spannung als physikalische Größe	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p>die elektrische Spannung als physikalische Größe erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Spannung als Antrieb des elektrischen Stromes beschreiben anhand von Experimenten mit dem DYNAMOT den Begriff der Spannung phänomenologisch von der Stromstärke abgrenzen. <p>unterschiedliche Spannungsquellen und Größenvorstellungen über Spannungen in der Praxis nennen</p>	<p>2</p> <p>1</p>		

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zur Elektrizitätslehre.

Kompetenzen / Inhalte 2.6 Die Spannung in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p>die elektrische Spannung als physikalische Größe erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Gesetze der Spannung im unverzweigten und verzweigten Stromkreis erklären (Binnendifferenzierung möglich) - die Spannungen in Stromkreisen mit zwei Bauteilen messen <p>- Schülerexperiment „Messen der Spannungen“</p>	3	Anwendung der Methode „Protokolle schreiben“.	

Kompetenzen / Inhalte 2.7 Der elektrische Widerstand als physikalische Größe	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p>den Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke experimentell untersuchen</p> <p>Schülerexperiment „Aufnahme von Kennlinien“</p> <ul style="list-style-type: none"> - den elektrischen Widerstand als physikalische Größe erläutern: $R = \frac{U}{I}$ - den elektrischen Widerstand nach Messung von Spannung und Stromstärke berechnen. - die Abhängigkeit des Widerstands von Länge, Querschnitt und Material benennen (Spezifischer Widerstand $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$) 	5		

Kompetenzen / Inhalte 2.8 Der elektrische Widerstand als physikalische Größe	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p>das Ohmsche Gesetz mit den Gültigkeitsbedingungen erklären</p> <ul style="list-style-type: none"> - die temperaturabhängige Widerstandsveränderung in metallischen Leitern mit dem Teilchenmodell erklären 	1	Auf Grenzen von Modellen hinweisen.	

Kompetenzen / Inhalte 2.9 Der elektrische Widerstand in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
Schülerinnen und Schüler können			
die Gesetze des elektrischen Widerstands im unverzweigten und verzweigten Stromkreis erklären	2		
<ul style="list-style-type: none"> - den Gesamtwiderstand (<i>Ersatzwiderstand</i>) in Stromkreisen mit zwei Bauteilen berechnen - den Gesamtwiderstand (<i>Ersatzwiderstand</i>) in Stromkreisen mit gemischten Schaltungen berechnen (<i>Binnendifferenzierung möglich</i>). 	2		

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zur Elektrizitätslehre.

Kompetenzen / Inhalte 2.10 Elektrische Energie und Leistung	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
Schülerinnen und Schüler können			
die elektrische Leistung als physikalische Größe erläutern und definieren: $P = U \cdot I$			
<ul style="list-style-type: none"> - die elektrische Energie als physikalische Größe erläutern und definieren: - $E = U \cdot I \cdot t$ - Leistungsunterschiede mithilfe von Experimenten mit dem DYNAMOT beschreiben. - zwischen den Einheiten kWh und J umrechnen - Größenvorstellungen über elektrische Leistung in der Praxis nennen - elektrische Energie und Leistung an praktischen Beispielen (Haushalt) berechnen 	4		
	2	Auswerten von Statistiken und Diagrammen	Bezug zur Problematik der „Energieverschwendung“ herstellen.

Klasse 9

1. Magnetisches Feld

Kompetenzen / Inhalte 1.1 Feldbegriff	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>magnetische Felder und elektrische Felder unterscheiden und magnetische Felder durch Feldlinienbilder darstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Magnetfeld von Dauermagneten mit Hilfe von Feldlinienbildern beschreiben und auf das Magnetfeld der Erde und den Kompass anwenden - das Modell der Elementarmagnete anwenden - magnetische Phänomene im Rahmen eines Stationslaufs untersuchen, erläutern und dokumentieren. 	5	allgemeine Modellbildung des Feldbegriffs	Verbindungen zur Geographie herstellen (Erdmagnetfeld).
	3	Stationslauf	

**Prüfung/Diagnose/Förderung:
Benotung der Arbeit am Stationslauf möglich.**

Kompetenzen / Inhalte 1.2 Magnetfeld stromdurchflossener gerader Leiter und Spulen	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>das Magnetfeld stromdurchflossener Spulen beschreiben</p> <p>–die Kraftwirkungen einer Spule in Abhängigkeit von Stromstärke, Windungszahl <i>und Länge</i> der Spule benennen</p> <p>– die Kraftwirkung zwischen Dauermagnet und einem stromdurchflossenen geraden Leiter (Oersted) sowie zwischen stromdurchflossenen Spulen beschreiben</p> <p>– den Einfluss eines Eisenkernes auf die magnetische Wirkung einer Spule beschreiben</p>	2	experimentelle Methode vertiefen	

Kompetenzen / Inhalte 1.3 Anwendungen	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
Schüler und Schülerinnen können den Aufbau elektrischer Geräte beschreiben und deren Wirkungsweise erklären <ul style="list-style-type: none"> - das elektromotorische Prinzip erläutern - den Aufbau eines Gleichstrommotors beschreiben und seine Wirkungsweise erklären - Bau eines Elektromotors (z.B. Eschke) 	2 2	Applet Realmodell	

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zu Magnetfeldern und deren Anwendungen.

2. Elektromagnetische Induktion

Kompetenzen / Inhalte 2.1 Induktionsgesetz	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
Schüler und Schülerinnen können das Induktionsgesetz qualitativ beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - Bedingungen für das Entstehen einer Induktionsspannung benennen - die Möglichkeiten zur Erzeugung von Induktionsspannungen untersuchen - das Induktionsgesetz im Wortlaut formulieren - die Abhängigkeiten des Betrages der Induktionsspannung qualitativ beschreiben 	3		

Kompetenzen / Inhalte 2.2 Lenzsches Gesetz		Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
Schüler und Schülerinnen können das Lenzsche Gesetz im Zusammenhang mit dem Energieerhaltungssatz formulieren <ul style="list-style-type: none"> - das Lenzsche Gesetz im Wortlaut formulieren - das Lenzsche Gesetz auf Selbstinduktionsvorgänge anwenden 	1		

Kompetenzen / Inhalte 2.3 Anwendungen	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>den Aufbau eine Wechselstromgenerators beschreiben und dessen Wirkungsweise erklären</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Begriffe Wechselspannung und Wechselstrom einordnen - den Aufbau beschreiben und die Wirkungsweise eine Wechselstromgenerators erklären - den zeitlichen Verlauf von Wechselspannungen und Wechselströmen darstellen <p>den Aufbau eines Transformators beschreiben und dessen Wirkungsweise erklären</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau beschreiben und die Wirkungsweise eine Transformators erklären - experimentell die Spannungs- oder Stromstärkeübersetzung untersuchen - Berechnungen zur Spannungs- und Stromstärkeübersetzung durchführen $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \text{ (Bedingung: unbelasteter Trafo)}$ $\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} \text{ (Bedingung: belasteter Trafo ; Kurzschluss)}$ <p>Schülerexperiment: „Spannungs- oder Stromstärkeübersetzung am Transformator“</p> <p>einen Überblick über die Bedeutung des Transformators geben</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Einsatz von Transformatoren in technischen Geräten erläutern - den Sinn der Spannungstransformation für Überlandleitungen erläutern. - die Energieübertragung vom Kraftwerk bis zum Haushalt erklären 	<p>3</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Interpretation von Diagrammen</p>	

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zu Wechselstrom / Wechselspannung und deren Anwendungen.

4. Kernphysik

Kompetenzen / Inhalte 4.1 Aufbau des Atomkerns	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
Schüler und Schülerinnen können den Aufbau eines Atomkerns beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - die Bausteine des Atomkerns benennen und deren Eigenschaften beschreiben - Größenordnungen angeben 	1 1		Abgrenzungen und Gemeinsamkeiten zur Naturwissenschaft Chemie vornehmen / nennen..

Kompetenzen / Inhalte 4.2 Radioaktivität	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
Schüler und Schülerinnen können einen Überblick über die Erscheinungen der Radioaktivität geben <ul style="list-style-type: none"> • die Arten der Strahlung (α, β, γ) und deren Eigenschaften klassifizieren • Möglichkeiten des Nachweises angeben • den Nachweis mit einem Geiger-Müller-Zählrohr beschreiben • die Grundregeln des Strahlenschutzes angeben • die biologischen Strahlenwirkungen prinzipiell beschreiben • Spontanzefälle mit Hilfe von Kernzerfallsgleichungen angeben • den Begriff Halbwertszeit definieren • einfache Kernspaltungen auch mit Kernzerfallsgleichungen beschreiben • die Bedeutung der Formel $E = mc^2$ angeben • die prinzipielle Funktion von Kernreaktoren erläutern • Nutzen und Risiken bzgl. der Verwendung von Kernreaktoren nennen und beurteilen 	5 7	Schülervorträge	Abgrenzungen und Gemeinsamkeiten zur Naturwissenschaft Biologie vornehmen / nennen.

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zur Kernphysik / Radioaktivität.
Beurteilung der Schülervorträge möglich.

5. Bildentstehung an Linsen

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
5.1 Linsenarten Schüler und Schülerinnen können einen Überblick über Linsenarten geben <ul style="list-style-type: none"> zwischen Sammellinsen und Zerstreuungslinsen unterscheiden ihre Kenntnisse über die Brechung des Lichtes auf Linsen anwenden den Strahlengang durch optische Linsen einzeichnen 	2		Bezug zur Mathematik herstellen
5.2 Sammellinsen Schüler und Schülerinnen können die Begriffe optische Achse, Brennpunkt, Parallelstrahl, Brennpunktstrahl, Mittelpunktstrahl einordnen die Bildentstehung an Sammellinsen konstruieren und berechnen <ul style="list-style-type: none"> reelle und virtuelle Bilder konstruieren und reelle Bilder experimentell erzeugen <ul style="list-style-type: none"> Schülerexperiment: „Bildentstehung an Sammellinsen“ die Bildentstehung an Sammellinsen berechnen $\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$; $\frac{G}{B} = \frac{g}{b}$ 	6		
5.3 Optische Geräte Schüler und Schülerinnen können den Aufbau optischer Geräte beschreiben und deren Wirkungsweise erklären <ul style="list-style-type: none"> mögliche Anordnungen: einfacher Fotoapparat, Auge und Sehfehlerkorrektur, Lupe, Fernrohr, Mikroskop (Binnendifferenzierung möglich) 	2 2	Plakatgestaltung möglich	

Prüfung/Diagnose/Förderung:

Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung zur Optik. Benotung der Protokolle / experimentellen Methode möglich.

Kompetenzen / Inhalte 1.3 Überlagerung geradliniger Bewegungen	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>den senkrechten Wurf nach oben und den waagerechten Wurf erklären</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Relativität von Bewegungen interpretieren • das Superpositionsprinzip nennen und anwenden • den senkrechten Wurf nach oben beschreiben • experimentell und theoretisch den waagerechten Wurf analysieren • die Bahngleichung für den waagerechten Wurf herleiten • die Bahngleichung für den schrägen Wurf herleiten 	<p>4</p> <p>4</p>	Ggf. Einsatz von Tabellenkalkulationssoftware	Bezug zur Mathematik herstellen (Parabel...)

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung (ggf. Klassenarbeit) zu Bewegungen / Würf.

Kompetenzen / Inhalte 1.4 Die physikalische Größe Kraft	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>die Kraft als gerichtete Größe beschreiben und anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte zeichnerisch und rechnerisch addieren • Kräftezerlegung anwenden (schiefe Ebene) • Kraftbeträge in Anwendungsaufgaben (<i>auch mit Reibung</i>) berechnen 	<p>4</p>		

Kompetenzen / Inhalte 1.5 Newtonsche Gesetze / Axiome		Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>die Gesetze / Axiome benennen</p> <ul style="list-style-type: none"> das Trägheitsgesetz interpretieren und anwenden die kräftefreie Bewegung erklären das Newtonsche Grundgesetz benennen und anwenden das Wechselwirkungsgesetz beschreiben und anwenden 	4		

Kompetenzen / Inhalte 1.6 Mechanische Energie	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>den Energiebegriff und den Energieerhaltungssatz sicher anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> das Heben und Beschleunigen von Massen energetisch beschreiben die Energieänderung als Prozessgröße (<i>oder Arbeit</i>) als Fläche im F(s)-Diagramm deuten die kinetische und potenzielle Energie berechnen $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m \cdot v^2; E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$ die Spannenergie berechnen $E_{\text{Span}} = \frac{1}{2} D \cdot s$ Vorgänge unter Berücksichtigung der Energieerhaltung incl. der Spannenergie beschreiben und teilweise berechnen 	6 4	<p>Anwendung einer Expertenrunde bzgl. der drei Arten mechanischer Energie (Binnendifferenzierung möglich)</p> <p>Anwendung CBR (springender Ball)</p>	

Kompetenzen / Inhalte 1.7 Impuls	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>die physikalische Größe Impuls und den Impulserhaltungssatz sicher anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> den Impuls eines Körpers definieren und berechnen $p = m \cdot v$ Stoßvorgänge nach elastisch und unelastisch klassifizieren den Impulserhaltungssatz nennen und auf einfache Beispiele anwenden 	6		

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung (ggf. Klassenarbeit) zur Dynamik bzw. zu Erhaltungssätzen.

Kompetenzen / Inhalte 1.8 Gleichförmige Kreisbewegung	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>die Gesetze der Kinematik und der Dynamik der gleichförmigen Kreisbewegung benennen und anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> Größen der Kreisbewegung beschreiben und berechnen $f = \frac{1}{T}; \omega = 2 \cdot \pi \cdot f; v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T}$ die Zentralkraft als Ursache der Kreisbewegung beschreiben und Zusammenhänge mit anderen Größen erläutern $F_Z = m \frac{v^2}{r}; a_Z = \frac{v^2}{r}$ die Gesetze der Kinematik und Dynamik benennen <i>die Kreisbewegung im Hinblick auf Bezugssysteme analysieren</i> <i>die Kreisbewegung auf Himmelskörper anwenden (siehe auch 2.)</i> 	4 4		

Kompetenzen / Inhalte 1.9 Gravitationsgesetz	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>das Gravitationsgesetz nennen und anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> die Massenanziehung mit Hilfe des Feldbegriffes erläutern die Gravitationskraft und ihre Abhängigkeit vom Abstand zwischen zwei Massen erläutern $F_G = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ <ul style="list-style-type: none"> die Formel der Gravitationskraft nennen und anwenden die prinzipielle Formel $F_G = C \frac{m_2}{r^2}$ nach Newtons Mondrechnung (bis auf die Konstante C) herleiten. Gravitationsfelder mithilfe von Feldlinienbildern beschreiben. den Zustand der „Schwereelosigkeit“ erklären 	<p>4</p> <p>3</p>		

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung (ggf. Klassenarbeit) zu Kreisbewegungen / Gravitationsgesetz.

Das folgende Themengebiet dient zur Vertiefung der in 1.9 angegebenen Kompetenzen und Inhalte. Die hier enthaltenen Kompetenzen und Inhalte gehören nicht zu den Eingangsvoraussetzungen der gymnasialen Oberstufe.

Kompetenzen / Inhalte 2 Vertiefungen zur Himmelsmechanik	Zeit in UStd.	Methodencurriculum	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <p>das Gravitationsgesetz als Ergebnis vielfältiger Beobachtungen anhand geozentrischer Weltbilder beschreiben und anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Weltbildentwicklung von geozentrischen Weltbildern zu heliozentrischen Weltbildern im historischen Kontext beschreiben • die Tragfähigkeit verschiedener Weltbilder beurteilen • astronomische Entfernungen in unserem Sonnensystem nennen und historische Verfahren zu ihren Bestimmungen erläutern • die drei Keplerschen Gesetze nennen und diese als Ergebnisse astronomischer Beobachtungen deuten • die Ellipsenbahnen von Himmelskörpern (auch Satellitenbahnen) im Gravitationsfeld mithilfe der Begriffe „Brennpunkte“, „Aphel“ und „Perihel“ beschreiben und daran einfache Berechnungen durchführen • die Konstante beim Gravitationsgesetz mithilfe der keplerschen Gesetze und astronomischer Beobachtungen bestimmen • die experimentelle Bestimmung der Gravitationskonstante mittels der Gravitationsdrehwaage beschreiben • die Formeln für die Kosmischen Geschwindigkeiten herleiten und diese für Berechnungen nutzen • den Schwarzschildradius mithilfe der Lichtgeschwindigkeit als Fluchtgeschwindigkeit deuten • Raumfahrtprojekte (z.B. Mondlandung, cassini, voyager...) anhand der behandelten Gesetzmäßigkeiten beschreiben und analysieren 	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>Internetrecherche</p> <p>Es können Referate gehalten werden.</p>	

Prüfung/Diagnose/Förderung:
Mögliche schriftliche Leistungsüberprüfung (ggf. Klassenarbeit) zur Himmelsmechanik.

Anhang 1: Liste der verbindlichen Schülerexperimente in der Sekundarstufe I

verbindliche Experimente	Beispiele
<p>Schüler und Schülerinnen können zu folgenden Themen Experimente durchführen und auswerten:</p> <ul style="list-style-type: none">• Schattenbildung untersuchen• Reflexion des Lichtes untersuchen,• Brechung des Lichtes untersuchen,• Dichten bestimmen,• Stromkreise aufbauen,• Hookesches Gesetz untersuchen,• das Hebelgesetz untersuchen,• die Stromstärke und die Spannung messen,• I-U-Kennlinien aufnehmen,• Spannungs- oder Stromstärkeübersetzung am Transformator bestimmen,• die Bildentstehung an Sammellinsen untersuchen.	

Anhang 2:

Methodencurriculum der DSB

Hiermit liegt der Vorschlag für ein Methodencurriculum der DSB vor. Hervorgegangen ist es aus gemeinsamer Arbeit in den letzten zwei Jahren, vor allem aus der Arbeit an zwei Pädagogischen Tagen. Konkretisiert wurde es in einigen Sitzungen der Arbeitsgruppe „Methodencurriculum“.

Ziele und Zwecke dieses Curriculums:

Der systematische Aufbau von methodischen Kompetenzen unserer Schüler ist ein wichtiger Teil der Unterrichtsentwicklung. Ausgangspunkt der Idee dieses Curriculums war die Erkenntnis, dass die Qualität des Unterrichts in allen Fächern sich langfristig verbessern kann, wenn der Erwerb und die dauerhafte Pflege der methodischen Kompetenzen mit den Fachinhalten verknüpft werden kann.

Das hatte für den Aufbau des Curriculums folgende Konsequenz:

- Es sollte ein für die Jahrgangsstufen 5 bis 10 durchgängiges und spiralig aufgebautes Gesamtkonzept im Bereich der „**Methoden der Informationsverarbeitung**“ sein.
Von daher sind in der Spalte „Klassenleiterstunde“ aus dem PAT-Plan nur die Module übernommen worden, die zu Grundfertigkeiten im Bereich der Informationsverarbeitung gehören. Alle anderen Module des PAT-Planes bleiben davon unberührt und sind selbstverständlich Teil der Arbeit in den SMK-Stunden.
- Das Curriculum sollte Verlässlichkeit schaffen für nachfolgende „Abnehmer“ – Schüler wie auch Lehrer – in höheren Klassen und gleichzeitig Arbeitsbelastungen für die Lehrer insofern reduzieren, als der Einzelnen nicht in verschiedenen Klassen und Fächern immer wieder dasselbe erklären muss, sondern sich darauf verlassen kann, dass bestimmte Methoden für die Schüler eingeführt sind und angewandt werden können.
Von daher sind bestimmte Fächer (fett gedruckt) für die Einführung verantwortlich, weitere Fächer sollen diese Methoden natürlich aufgreifen und vertiefen. Es liegt in der Verantwortung der jeweiligen Fachschaften die ihnen zugewiesenen Methodeneinführungen mit dem schulinternen Lehrplan zu koordinieren und in den jeweiligen Jahrgangsstufen umzusetzen.
- Für die einzelnen Jahrgangsstufen sollen „Methodenordner“ angelegt werden, die im Lehrerzimmer stehen und elektronisch auf dem Schulserver geeignet abgelegt werden. In diesen sollen Unterrichtsbausteine und/oder Arbeitsblätter zur Einführung/Umsetzung der jeweiligen Methoden gesammelt/dokumentiert werden, so dass jeder Kollege darauf zurückgreifen kann. Der Aufbau dieses Ordnersystems soll parallel mit der Einführung und Erprobung dieses Methodencurriculums erfolgen.
- Zur Diskussion steht noch die Überprüfung der Nachhaltigkeit des Methodencurriculums: Folgende Ideen sind in der Arbeitsgruppe bereits angesprochen worden:
 1. Übersichtsblatt im Klassenbuch
 2. Methodenrallye am Ende der Klassenstufen 6, 8 und eventuell 10
 3. Wiedereinführung der Methodentage Anfang Kl. 11
- Im Bereich Projektarbeit / fachübergreifender Unterricht und Nutzung elektronischer Medien müssen verstärkt in den Unterricht eingebunden werden. Diese Bereiche müssen in das bestehende Methodencurriculum noch eingearbeitet werden.

Für die Fachleiter: Die jeweiligen Fachschaften sollen das Methodencurriculum behandeln und die Konsequenzen für die Arbeit mit dem Curriculum diskutieren und die Umsetzung festlegen. Änderungsvorschläge bitte an die Arbeitsgruppe!

Alexander Krüger, Holger Leeuw, Thomas Lutz, Silvio Tasler, Gert Uetz

Grundraster für ein Methodencurriculum an der DSB

Jahrgangsstufe: 5

Klassenleiterstunde	Fachunterricht		
Allgemeine Grundfertigkeiten	Methoden der Informationsverarbeitung		
	Beschaffen	Verstehen und Verarbeiten	Weitergeben
<ul style="list-style-type: none"> • Gesprächsregeln einführen und anwenden <i>(verbindliche Regeln muss im PAT – Team Kl. 5 geregelt werden)</i> (s. a. Methodenlernen 5.4) • Organisation des HA – Heftes (siehe PAT D1) (s. a. Methodenlernen 5.1) • Heft - / Hefterführung (siehe PAT D2) (s. a. Methodenlernen 5.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeit mit dem Wörterbuch (En) • Schülerbibliothek nutzen lernen (D & Bibliotheksleitung) • Einfache Internetrecherche (Bio) (s. a. Methodenlernen 6.9) 	<ul style="list-style-type: none"> • Leseflüssigkeit und Lesegenauigkeit erhöhen & steigern (Deu) • Schlüsselbegriffe finden / Textmarkierungen (Deu) • Genaues Lesen von Arbeitsaufträgen (Mathe) • Diagramme lesen, auswerten und zeichnen (Mathe) • Karten lesen (Cs) • Memorierungstechniken (Spa) 	<ul style="list-style-type: none"> • Freies Sprechen vor der Klasse mit und ohne Stichpunkte (Bio / Deu) • Plakate gestalten und präsentieren (Bio)
Zusatzbemerkungen	Kooperative Lernformen		
	<ul style="list-style-type: none"> • Denken, Austauschen, Besprechen (DAB) (Religion / Ethik) (s. a. Methodenlernen 6.1) • Kontrolle im Tandem (Partnerkontrolle) (Eng / Mathe) (s. a. Methodenlernen 6.2) 		
	Einsatz moderner Medien (PC /Internet)		
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Arbeit mit dem PC (Verzeichnisse, Speichern, Drucken) (Inf) • Einführung in die Arbeit mit der Textverarbeitung (Schreiben und Gestalten) (Inf) • Einfache Internetrecherche (Bio) • Regeln für Umgang mit PC und Internet (Inf) 		

Grundraster für ein Methodencurriculum an der DSB

Jahrgangsstufe: 6

Klassenleiterstunde	Fachunterricht		
Allgemeine Grundfertigkeiten	Methoden der Informationsverarbeitung		
	Beschaffen	Verstehen und Verarbeiten	Weitergeben
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen eines Arbeits- und Zeitplanes (siehe PAT D1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schülerbibliothek selbstständig nutzen (Deu) (s. a. Methodenlernen 5.11) • Selbständige Nutzung von Wörterbüchern (Eng / Spa) 	<ul style="list-style-type: none"> • Stichwortnotizen erstellen / Spickzettel (Deu) • Techniken des Vokabellernens (Spa / En) (s. a. Methodenlernen 5.3 und 5.13) • Methoden der Visualisierung (Mindmapping) (Deu) • Methoden der Visualisierung (Flussdiagramm)(Bio, Sc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Lernplakaten (Deu) <p>(s. a. Methodenlernen 5.12)</p>
Zusatzbemerkungen	Kooperative Lernformen		
	<ul style="list-style-type: none"> • Platzdeckchen (stummes Schreibgespräch) (Reli / Ethik) 		
	Einsatz moderner Medien (PC /Internet)		

Grundraster für ein Methodencurriculum an der DSB

Jahrgangsstufe:7

Klassenleiterstunde	Fachunterricht		
Allgemeinere Grundfertigkeiten	Methoden der Informationsverarbeitung		
	Beschaffen	Verstehen und Verarbeiten	Weitergeben
<ul style="list-style-type: none"> • Lerntechniken (siehe PAT 7.5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinnvoller Umgang mit Internetquellen (Deu / En / Spa) • Experimentiertechniken (Bio, Ph) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren der Ideenfindung anwenden (Cluster, Brainstorming) (En) • Protokolle schreiben (Bio / Ph) • Auswerten und Nutzen von Statistiken und Diagrammen (Bio / Ph / Ma) • Koordinatensystem (Ma) und Anwendungen / Auswertung (NW / Cs) • Umgang mit dem TR (Ma / Ph) • Interpretation von Landkarten (Cs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag mit technischer Unterstützung (Tafel, OHP, Recorder, PC) (Deu)
Zusatzbemerkungen	Kooperative Lernformen		
	<ul style="list-style-type: none"> • Heißer Stuhl (Bio) 		
	Einsatz moderner Medien (PC /Internet)		
	<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmende Differenzierung bei der Arbeit mit der Textverarbeitung (Tabelle, Schriftart, -größe, - farbe, Zeilenabstand etc.) (Deu) • Sinnvoller Umgang mit Internetquellen (Deu / En / Spa) 		

Grundraster für ein Methodencurriculum an der DSB

Jahrgangsstufe:8

Klassenleiterstunde	Fachunterricht		
Allgemeinere Grundfertigkeiten	Methoden der Informationsverarbeitung		
	Beschaffen	Verstehen und Verarbeiten	Weitergeben
<p>Lerntechniken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gedächtnis • Konzentration auf die Aufmerksamkeit • Gruppenarbeit • Zeit-und Arbeits-verwaltung • Ziele formulieren • Selbstgeleitetes und autonomes Lernen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Informationsquellen selbständig nutzen (Bibliotheken, Nachschlagewerke, Wörterbücher, Zeitung, Zeitschriften, Sachbücher) (Deu / En / Rel / Ethik / Erdk/ Cs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierungstechniken bei Sachtexten (zusammenfassen und gliedern) (Deu) • Verfahren der Ideenfindung vertiefen (Brainstorming / Mindmap / Clustern) (En / Spa) • Protokolle schreiben (Ph) • Auswerten und Nutzen von Statistiken und Diagrammen (Ph / Erdk.) • Interpretation von Landkarten (Erdk) 	<ul style="list-style-type: none"> • Referat- und Vortragstechniken (Deu, Eng , Spa) • Lesetagebuch führen (Deu) • Einführung in den Umgang mit einem Präsentationsprogramm (Fach ?)
Zusatzbemerkungen	Kooperative Lernformen		
	Einsatz moderner Medien (PC /Internet)		
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Umgang mit einem Präsentationsprogramm (Fach???) 		

Grundraster für ein Methodencurriculum an der DSB

Jahrgangsstufe:9

Klassenleiterstunde	Fachunterricht		
Allgemeinere Grundfertigkeiten	Methoden der Informationsverarbeitung		
	Beschaffen	Verstehen und Verarbeiten	Weitergeben
<ul style="list-style-type: none"> • selbstständiges Organisieren von Arbeitsschritten • Zeitplanung • Entspannungsübungen • angemessen Feedback geben 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Informationsquellen selbständig nutzen (Bibliotheken, Nachschlagewerke, Wörterbücher, Zeitung, Zeitschriften, Sachbücher) (Deu / En / Ges/ Bio / Che / Ph) • Internetquellen bewusst und differenziert suchen und bewerten (Fach???) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zitiertechniken (Deu) • (komplexe) Texte erschließen (Wörter nachschlagen, markieren, gliedern, Struktur visualisieren (Mindmap, Tabelle), zusammenfassend wiedergeben, analysieren, erläutern) (Deu / Spa / En) • Zeitleiste und Merkposter (Ges) • elektronische Methoden zur gegliederten Darstellung von Texten nützen (hierarchisches Schema) (Fach???) • Tabellen, Karten, Statistiken, Schaubilder analysieren und (kritisch) auswerten (Ges / Erdk) 	<ul style="list-style-type: none"> • Daten und Zusammenhänge in Graphiken visualisieren (Ma) • Medienunterstütztes Referat (Che) • Dokumentationen, Projektmappen, Bewerbungsmappen erstellen
Zusatzbemerkungen	Kooperative Lernformen		
	<ul style="list-style-type: none"> • komplexere Formen der Gruppenarbeit [Übernahme von Verantwortung und zunehmende selbständige Organisation (Gruppenpuzzle, nummerierte Köpfe)], • Information arbeitsteilig erschließen (Expertenmethode, vgl. diverse Methoden) 		
	Einsatz moderner Medien (PC / Internet)		
	Internetrecherche, Textverarbeitungsprogramm, Tabellenkalkulationsprogramm, Präsentationssoftware, ...		

Grundraster für ein Methodencurriculum an der DSB

Jahrgangsstufe: 10

Klassenleiterstunde	Fachunterricht		
Allgemeinere Grundfertigkeiten	Methoden der Informationsverarbeitung		
	Beschaffen	Verstehen und Verarbeiten	Weitergeben
<ul style="list-style-type: none"> • Autonomes Lernen • Selbstevaluation / Evaluation / Reflexion • Techniken zur Entspannung • angemessen Feedback geben 	<ul style="list-style-type: none"> • Exzerpieren und Recherchieren (Deu) • Wiederholen und Vertiefen der bisher eingeübten Methoden / Verfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • verstärkte Arbeit mit den Operatorenlisten (EPA, 3 AfB) (Deu / En / Ma) • Wiederholen und Vertiefen der bisher eingeübten Methoden / Verfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholen und Vertiefen der bisher eingeübten Methoden / Verfahren
Zusatzbemerkungen	Kooperative Lernformen		
	<ul style="list-style-type: none"> • Problemlösungsprozesse organisieren • Gruppenarbeit und (ggf.) Projekte selbstständig planen und durchführen 		
	Einsatz moderner Medien (PC / Internet)		
	Weiterführung von Internetrecherche, Textverarbeitungsprogramm, Tabellenkalkulationsprogramm, Präsentationssoftware, ...		

Anhang 3:

Operatoren im Fach Physik

(Entwurf: Stand März 2012)

(In der Regel können Operatoren je nach Zusammenhang und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche AFB eingeordnet werden; hier soll der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt werden.)

Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angabe in der Aufgabenstellung präzisiert werden.)

Operator	Beschreiben der erwarteten Leistung	Beispiele	AFB
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	Leiten Sie aus den experimentellen Ergebnissen (Linienspektren, Franck-Hertz-Versuch,...) die Notwendigkeit ab, das rutherfordische Atommodell durch Quantisierungsbedingungen zu erweitern.	II
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	Schätzen Sie ab, ob hier die Verwendung einer 10-A-Sicherung ausreichend ist.	II
analysieren	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden	Analysieren Sie den Versuchsaufbau auf mögliche Fehlerquellen.	II
anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	Wenden Sie das Induktionsgesetz auf die beschriebene Situation an.	II
aufstellen von Hypothesen	eine begründete Vermutung formulieren	Stellen Sie eine Hypothese auf, von welchen Größen die magnetische Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule abhängen könnte.	III
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	Werten Sie die Versuchsreihen zur Untersuchung der magnetischen Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule aus (und geben Sie die daraus resultierende Formel an).	III
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie, warum die rote Linie des Wasserstoffspektrums keinen Photoeffekt bei Kalium bewirkt.	III
benennen	Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebene Struktur zuordnen	Benennen Sie die Bauteile der abgebildeten Röntgenröhre.	I
berechnen	Ergebnisse aus gegebenen Anfangswerten rechnerisch generieren	Berechnen Sie die Gravitationsfeldstärke am Äquator aus dem mittleren Radius und der mittleren Dichte der Erde.	II
beschreiben	Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	Beschreiben Sie Aufbau und Durchführung des Millikan-Versuchs.	II
bestimmen	rechnerische, grafische oder inhaltliche Generierung eines Ergebnisses	Bestimmen Sie mit Hilfe des Diagramms den Wert des planckschen Wirkungsquantums.	I
beurteilen, bewerten	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien formulieren	Beurteilen Sie die Anwendbarkeit der C-14-Methode zur Altersbestimmung in der beschriebenen Situation.	III
beweisen	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen bzw. widerlegen	Beweisen Sie, dass die Ansätze von Bohr und De Broglie zur gleichen Quantenbedingung führen.	III

darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben	Stellen Sie das Verfahren der Uran-Blei-Methode zur Altersbestimmung dar.	I
definieren	die Bedeutung eines Begriffs unter Angabe eines Oberbegriffs und invarianter (wesentlicher, spezifischer) Merkmale bestimmen		III
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	Diskutieren Sie, ob die Kernfusion als zukünftige Energiequelle wünschenswert ist.	III
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen zu einem Sachverhalt/Vorgang darstellen	Dokumentieren Sie die Entwicklung der Atommodelle von Dalton über Thomson zu Rutherford.	I
entwerfen/planen (Experimente)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen	Planen Sie ein Experiment, das zeigen kann, dass die Beugungsfigur in einer Elektronenbeugungsröhre von negativen Ladungsträgern und nicht von Röntgenstrahlung herrührt.	III
erklären	Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. des Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/Gesetze zurückführen	Erklären Sie das Zustandekommen des Spannungsstoßes im beschriebenen Experiment.	II
erläutern	wesentliche Seiten eines Sachverhalts/Gegenstands/Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen	Erläutern Sie die Entstehung von Linienspektren am Beispiel von Wasserstoff.	II
herleiten	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren	Leiten Sie für die Materiewellenlänge λ der Elektronen beim Versuch zur Elektronenbeugung an Graphit aus der Theorie die Gleichung $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2em_e U}}$ her.	II
interpretieren/deuten	Sachverhalte, Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen	Deuten Sie den Verlauf der U-I-Kurve beim Franck-Hertz-Versuch.	III
klassifizieren, ordnen	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	Ordnen Sie die folgenden Phänomene danach, ob sie sich mit dem Wellenmodell oder dem Teilchenmodell des Lichtes erklären lassen.	II
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	Nennen Sie drei Schwächen des rutherfordischen Atommodells.	I
protokollieren	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben	Führen Sie die angegebene Versuchsreihe vollständig durch und protokollieren Sie Ihre Arbeit detailliert.	I
skizzieren	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert (vereinfacht) übersichtlich darstellen	Skizzieren Sie den Aufbau des Franck-Hertz-Versuchs.	I
untersuchen	Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	Untersuchen Sie anhand der Messreihe den Zusammenhang zwischen Winkelgeschwindigkeit und Induktionsspannung.	II
verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren	Verallgemeinern Sie den Zusammenhang zwischen Induktionsspannung und Flächenänderung unter Verwendung der Größe magnetischer Fluss.	II

vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten, Lebewesen und Vorgängen ermitteln	Vergleichen Sie das Magnetfeld eines Stabmagneten mit dem einer stromdurchflossenen Spule.	II
zeichnen	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen	Zeichnen Sie das zugehörige U-I-Diagramm.	I
zusammenfassen	das Wesentliche in konzentrierter Form darstellen	Fassen Sie die experimentellen Befunde zum lichtelektrischen Effekt, die mit dem Wellenmodell nicht erklärt werden können, zusammen.	II

