

Spezielle Situation der Deutschen Schule Washington: Es existiert ein **jahrgangsübergreifender Kurs**, in dem (in einem zweijährigen Rhythmus) entweder mit 11.1 oder mit 12.1. begonnen wird. Damit sind die Inhalte von 11.1 und 12.1 die gleichen wie für die anderen Schulen in unserer Region, die Inhalte von 11.2 sind jedoch nur alle zwei Jahre für ein schulübergreifendes Regionalabitur geeignet.

**Regional abgestimmtes Schulcurriculum      Fach Physik      Jahrgangsstufen 11 und 12**

Bei den allgemeinen Kompetenzen im Fach **Physik** handelt es sich um Sachkompetenz; Methodenkompetenz; Selbst- und Sozialkompetenz. Die Methoden M1 bis M5 werden im Anschluss dargestellt. Durch die Gestaltung des Unterrichts erwerben die Schülerinnen und Schüler parallel zu den allgemeinen und den inhaltlichen Kompetenzen im Fach **Physik** auch methodisch-strategische, sozial-kommunikative und personale Kompetenzen.

Den Rahmen bilden die **Operatorenliste** und **Bewertungsmaßstäbe gemäß EPA** bzw. die **Hinweise auf die Überprüfbarkeit der Lernergebnisse**. Sie befinden sich am Ende des Curriculums.

<b>Halbjahr 11.1</b>				
<b>Kompetenzen:</b>	<b>Inhalte und Themen:</b> <i>Schulspezifische Inhalte (kursiv)</i>	<b>t</b> <small>[45min]</small>	<b>Methoden und Kompetenzen (Auflistung siehe unten)</b>	<b>Anmerkungen/ fächerübergreifende Aspekte/ Leistungsermittlung</b>
<b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Felder quantitativ und durch Feldlinienbilder beschreiben</li> <li>• das Coulombsche Gesetz interpretieren und anwenden</li> <li>• Analogiebetrachtungen zum Gravitationsfeld durchführen</li> <li>• die Bewegung geladener Teilchen im homogenen elektrischen Feld beschreiben</li> <li>• Kondensatoren hinsichtlich ihrer Bauform und ihrer spezifischen Anwendungen mit Hilfe physikalischer beschreiben</li> <li>• die Kenngröße "Kapazität" eines</li> </ul>	<b>Elektrisches Feld und Wechselwirkungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Felder und Feldlinienbilder</li> <li>- Coulomb-Gesetz</li> <li>- Bewegung geladener Teilchen im homogenen elektrischen Feld (<i>auch im Querfeld</i>)</li> <li>- Kondensatoren</li> </ul>	15	5e          5f	M: Vektoren       M: Integralrechnung  Ch  M: Vektoren

<p>Kondensators charakterisieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Millikanversuch beschreiben und interpretieren</li> <li>• Experimente zur Bestimmung elektrischer Größen selbstständig planen, durch- und auswerten</li> <li>• ausgewählte Gleichungen und Diagramme zur elektrischen Feldstärke und elektrischen Energie interpretieren und anwenden</li> <li>• technische Anwendungen unter Nutzung der Gesetzmäßigkeiten der elektrischen Felder erklären</li> </ul>	<p>- Millikan-Versuch</p> <p>- Technische Anwendungen (<i>Braunsche Röhre</i>)</p>		<p>3a, 3b</p> <p>3a, 3b</p> <p>3c</p>	
---	--	--	---------------------------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetische Felder quantitativ beschreiben</li> <li>• die Gesetzmäßigkeiten des magnetischen Feldes bei Anwendungen nutzen</li> <li>• die Ablenkung bewegter Ladungen im homogenen Magnetfeld mit Hilfe der Lorentzkraft erklären und unter speziellen Bedingungen berechnen</li> <li>• technische Anwendungen unter Nutzung der Gesetzmäßigkeiten der magnetischen Felder erklären</li> <li>• die Kenngröße „Induktivität“ einer Spule charakterisieren und berechnen</li> <li>• das Auftreten einer Induktionsspannung unter Verwendung des Induktionsgesetzes für vielfältige Anordnungen qualitativ erklären und quantitativ bestimmen</li> </ul>	<p>- Magnetisches Feld / Elektromagnetische Induktion</p> <p>- Magnetfeld (<i>Magnetfeld der Erde</i>)</p> <p>- Ablenkung bewegter Ladungen im homogenen Magnetfeld (<i>Versuch: spezifische Ladung des Elektrons (e/m) und Masse des Elektrons</i>)</p> <p>- technische Anwendungen (<i>Halleffekt, Massenspektrometer, Generator</i>)</p> <p>- Induktion (<i>Lenzsche Regel, Selbstinduktion</i>)</p>	<p>25</p>	<p>3c</p> <p>3a, 3b</p> <p>3c</p> <p>3a</p>	<p>Anwendungen aus ...</p> <p>U.a. auch ...</p> <p>M: Vektoren</p>
--	---	-----------	---	--

*10 Stunden für Wiederholung, Projektarbeiten ..., die flexibel eingesetzt werden können.*

## Halbjahr 11.2

<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Hilfe von Kenngrößen, Diagrammen und Gleichungen den zeitlichen Ablauf harmonischer Schwingungen beschreiben und die betreffenden Gleichungen interpretieren</li> <li>• für ausgewählte schwingungsfähige Systeme die Schwingungsdauer in Abhängigkeit von anderen physikalischen Größen ermitteln und die entsprechenden Gleichungen interpretieren</li> <li>• den Ablauf harmonischer Schwingungen und die Ausbreitung von Wellen mit Hilfe des Energieerhaltungssatzes beschreiben, erklären und voraussagen</li> <li>• bei erzwungenen Schwingungen den Zusammenhang zwischen Erregerfrequenz und Amplitude des Resonators qualitativ beschreiben</li> <li>• die Wechselstromstärke und die Wechselspannung graphisch darstellen und zwischen Effektivwerten und Maximalwerten unterscheiden</li> <li>• das Verhalten von Spule, Kondensator und ohmschem Widerstand im Gleich- und Wechselstromkreis beschreiben, vergleichen und erklären</li> <li>• den Aufbau eines elektromagnetischen Schwingkreises beschreiben und seine Wirkungsweise erklären</li> </ul>	<p><b>Schwingungen und Wellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harmonische Schwingungen</li> <li>- Erzwungene Schwingungen (<i>Musikinstrumente</i>)</li> <li>- Wechselstromstärke / Wechselspannung</li> <li>- Elektromagnetischer Schwingkreis</li> </ul>	<p>40</p>	<p>3a, 3b</p> <p>5e</p> <p>3c</p> <p>3a, 3b</p>	<p>M: Vektoren,</p>
---	---	-----------	---	---------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Thomsonsche Schwingungsgleichung interpretieren</li> <li>• das physikalische Phänomen der Welle unter Verwendung von Kenngrößen und Diagrammen beschreiben sowie Erscheinungen bei der Wellenausbreitung mit den für die Wellen charakteristischen Eigenschaften erklären</li> <li>• den Aufbau des hertzschen Dipols als offenen Schwingkreis beschreiben und seine Wirkungsweise erklären</li> <li>• Analogiebetrachtungen durchführen zwischen: Schwingungen und Wellen; mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen; mechanischen und elektromagnetischen Wellen.</li> <li>• Experimente zur Bestimmung von mechanischen und elektrischen Größen selbstständig durchführen und auswerten</li> </ul>	<p>- Thomsonsche Schwingungsgleichung <i>(Erzwungene Schwingungen beim elektromagnetischem Schwingkreis am Beispiel der induktive oder kapazitive Kopplung, Anwendungen)</i></p> <p>- Fortschreitende Wellen</p>		<p>3a, 3b, 3c</p> <p>5f</p> <p>3a, 3b</p>	
<p><i>10 Stunden für Wiederholung, Projektarbeiten ..., die flexibel eingesetzt werden können.</i></p>				

<b>Halbjahr 12.1</b>			
<b>Kompetenzen</b>	<b>Inhalte und Themen <i>schulspezifische Inhalte (kursiv)</i></b>	<b>Zuordnung einzelner Kompetenzziele</b>	<b>Anmerkungen/ fächerübergreifende Aspekte/ Leistungsermittlung</b>
<p><i>10 Stunden Wiederholung bzw. Erarbeitung der Grundlagen (Definition und Kenngrößen) von Schwingungen und Wellen.</i></p> <p><i>Begründung: Jahrgangsübergreifender Unterricht.</i></p>			
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Notwendigkeit der Einführung des Wellenmodells für das Licht am Beispiel der Dispersion begründen</li> <li>• Beugungs- und Interferenzerscheinungen am Doppelspalt beschreiben und erklären</li> <li>• die Gleichungen zur Berechnung von Beugungs- und Interferenzerscheinungen beim Berechnen von Wellenlängen und Gitterkonstanten sowie der spektralen Lichtzerlegung anwenden</li> <li>• die Farben des sichtbaren Bereiches und weitere Wellenlängenbereiche des Lichtes in das elektromagnetische Spektrum einordnen</li> <li>• den Begriff Polarisation erklären</li> <li>• <i>Alltagsphänomene der Brechung und Reflexion erklären</i></li> </ul>	<p><b>Wellenoptik</b></p> <p>- Interferenz - Beugung</p> <p>- Polarisation <i>- Brechung und Reflexion</i></p>	<p>20</p> <p>5a, 5e</p> <p>3a, 3b</p> <p>3a, 3b</p> <p>3c</p> <p>3c</p>	

<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den äußeren lichtelektrischen Effekt beschreiben und ihn aus der Sicht der klassischen Wellentheorie und der Quantentheorie deuten</li> <li>• Widersprüche zwischen den Beobachtungen beim äußeren lichtelektrischen Effekt und den Grundlagen des Wellenmodells erläutern</li> <li>• die Einsteingleichung und ihre graphische Darstellung interpretieren und mit ihrer Hilfe das Plancksche Wirkungsquantum als universelle Naturkonstante sowie Energiebeträge und Ablösearbeiten bestimmen</li> <li>• Licht und Elektronen sowohl Wellen- als auch Teilcheneigenschaften zuordnen</li> <li>• die Unbestimmtheitsrelation deuten</li> <li>• das stochastische Verhalten quantenphysikalischer Objekte erklären</li> </ul>	<p><b>Quantenphysik</b></p> <p>- Photoeffekt</p> <p>- Photon als Quantenobjekt</p> <p>- Elektron als Quantenobjekt</p> <p>- Unbestimmtheitsrelation</p>	<p>10</p>	<p>3a</p> <p>3d, 5a</p> <p>3e</p> <p>3a, 3d, 3e</p> <p>3d</p>	<p>Anwendungen aus ...</p> <p>U.a. auch ...</p> <p>M: Stochastik</p>
---	---	-----------	---	--

*10 Stunden für Prüfungsvorbereitung etc., die flexibel eingesetzt werden können.*

**Bis hierhin sind alle Themenbereiche für das schriftliche Regionalabitur verbindlich (Ausnahme: siehe Einleitung)!**

## Halbjahr 12.2

<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Rutherford'schen Streuversuch beschreiben und die Grundüberlegungen wiedergeben, die zum Rutherford'schen Atommodell führen</li> <li>• einfache quantenmech. Modelle erläutern</li> <li>• die quantenhafte Emission von Licht in einen Zusammenhang mit der Strukturvorstellung der Atomhülle bringen</li> <li>• das Linienspektrum des Wasserstoffatoms und dessen Beschreibung durch Balmer erklären und Berechnungen mit dem Energieniveauschema durchführen</li> <li>• die Bohrschen Postulate benennen und das Bohrsche Atommodell erklären</li> <li>• den Franck-Hertz-Versuch beschreiben und interpretieren</li> <li>• einen Zusammenhang zwischen dem Aufbau der Atomhülle und dem Periodensystem herstellen</li> <li>• die Erzeugung von Röntgenstrahlen erklären und Beispiele für Anwendungen und Gefahren erläutern</li> <li>• radioaktive Strahlung in Zusammenhang mit Kernzerfällen bringen und wichtige und typische Kernzerfälle erläutern</li> <li>• einen Überblick über die biologische Wirkung radioaktiver Strahlung geben und Maßnahmen des Strahlenschutzes erläutern</li> </ul>	<p><b>Physik der Atomhülle und des Atomkerns</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rutherfordscher Streuversuch</li> <li>- Quantenmechanische Modelle</li> <li>- Wasserstoffatom</li> <li>- Röntgenstrahlung</li> <li>- Radioaktiver Zerfall</li> </ul>	<p>15</p>	<p>5a 5e 5e 5a 5a 3c 5c</p>	<p>M, Ch, Bio</p>
--	--	-----------	---	-------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgehend von den Kernkräften und der Kernbindungsenergie die Stabilität der Atomkerne und die Erzeugung von Energie durch Kernspaltung und Fusion erklären. Hierzu können die Schülerinnen und Schüler den Begriff Massen-defekt in einen Zusammenhang bringen</li> <li>• einen Überblick über Leptonen, Hadronen und Quarks geben</li> <li>• einen Überblick über die technische Realisierung der Energiegewinnung durch Kernspaltung und ihrer Randbedingungen und Gefahren geben</li> </ul>	<p>- Teilchenphysik</p>		<p>5c</p> <p>3c, 5c, 5d</p>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Michelson-Experiment: Beschreiben und grundlegende Aussagen wiedergeben.</li> <li>• Zeitdilatation und Längenkontraktion anhand von Gedankenexperimenten beschreiben.</li> <li>• Das Prinzip von der Umwandlung von Masse in Energie mit dessen Anwendungen erklären.</li> </ul>	<p><b>Spezielle Relativitätstheorie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Michelson-Experiment</li> <li>- Zeitdilatation</li> <li>- Längenkontraktion</li> <li>- Minkowski-Diagramme</li> <li>- <math>E=mc^2</math></li> </ul>	<p>15</p>	<p>5a</p>	
<p><i>10 Stunden für Prüfungsvorbereitung etc., die flexibel eingesetzt werden können.</i></p>				
<p><b>Mündliche DIAP</b></p>				





## Zuordnung der übergeordneten Bildungsziele aus KMK-Kerncurriculum S. 84-87

### 1.) Sachkompetenz

Die Entwicklung der Sachkompetenz erfordert Fachwissen unter besonderer Berücksichtigung grundlegender physikalischer Modelle wie dem *Wellenmodell*, dem *Modell des Massenpunkts*, dem *Feldbegriff* etc. Das strukturiert erworbene Fachwissen schafft Voraussetzungen für anwendungsbezogene Kenntnisse und sicheres Reflexions- und Urteilsvermögen.

*Kommentar: Diese Kompetenzziele können allen Sachbereichen zugeordnet werden.*

### 2.) Methodenkompetenz

Der Methodenkompetenz sind die Schwerpunkte *Methoden*, *Kommunikation* und *Reflexion* zugeordnet.

*Kommentar: Diese Kompetenzziele können allen Sachbereichen zugeordnet werden*

### 3.) Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden:

Die Analyse komplexer naturwissenschaftlicher Phänomene, das Verstehen naturwissenschaftlicher Sachverhalte und die Auseinandersetzung mit Erkenntnissen bzw. deren Anwendungen beinhaltet die folgenden Komponenten:

- a.) Beobachtung physikalischer Phänomene und Vorgänge sowie Erkennen von Fragestellungen, die auf physikalische Kenntnisse und Untersuchungen zurückführbar sind
- b.) Planen und Durchführen von komplexeren qualitativen und quantitativen Experimenten und Untersuchungen unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten
- c.) Herstellen von Zusammenhängen zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen
- d.) Diskussion erkenntnistheoretischer Fragen



#### **4.) Kommunikation:**

Kommunikation umfasst das Aufnehmen und Einordnen von Informationen sowie das angemessene Dokumentieren, Präsentieren und Diskutieren von Ergebnissen und Erkenntnissen in unterschiedlichen Kommunikationssituationen unter Verwendung der spezifischen Fachsprache. Hierzu gehört auch der sinnvolle Umgang mit modernen Medien, der im Unterricht Anwendung findet.

*Kommentar: Diese Kompetenzziele können allen Sachbereichen zugeordnet werden.*

#### **5.) Reflexion:**

Sachgerechtes und sachkritisches Urteilen, Entscheiden und Handeln im individuellen und gesellschaftlichen Bereich ist von physikalisch-naturwissenschaftlichen Fachkenntnissen abhängig. Daraus resultiert die Bedeutung der Reflexionsfähigkeit.

Reflektieren verlangt solide fachspezifische und fachübergreifende Kompetenzen.

Folgende Komponenten finden Berücksichtigung:

- a.) Beurteilung und Bewertung empirischer Ergebnisse und Modelle hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten
- b.) Urteilsvermögen auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe
- c.) Stellung beziehen zu gesellschaftlich relevanten Fragen unter physikalischer Perspektive
- d.) Kritische Reflexion der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden
- e.) Nutzung physikalischer Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge
- f.) Analysieren und Systematisieren durch kriteriengeleitetes Vergleichen

#### **6.) Selbst- und Sozialkompetenz**

Selbst- und Sozialkompetenz zeigt sich in der Bereitschaft und Fähigkeit, den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig zu gestalten sowie Leistungen und Verhalten zu reflektieren. Schülerinnen und Schüler müssen in der Bereitschaft und Fähigkeit trainiert werden, im Team zu lernen und zu arbeiten, angemessen miteinander zu kommunizieren und das Lernen und Arbeiten sowie das Sozialverhalten im Team zu reflektieren.

*Kommentar: Diese Kompetenzziele können allen Sachbereichen zugeordnet werden.*