

Wieland- Gymnasium	Curriculum für das Fach Fach Physik	Wochenstunden: 3	Basiskurs Sp. Astro	Stand: 01.10.20	Blatt 1
-----------------------	--	-------------------------	----------------------------	-----------------	----------------

Thema/ Inhalte <i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	Fachkompetenzen <i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	Übergeordnete Kompetenzen Verankerung Schulprofil Verankerung Leitperspektiven	Std. (ca.)
<p>3.5.2 Elektromagnetische Felder</p> <p>3.5.2.1 Elektrische und magnetische Felder</p> <p>(1) die Struktur elektrischer und magnetischer Felder beschreiben (Feldlinien, homogene und einfache nichthomogene Felder)</p> <p>(2) den Zusammenhang zwischen der Kraftwirkung auf eine Probeladung und der elektrischen Feldstärke beschreiben $\left(\vec{E} = \frac{\vec{F}_{el}}{q} \right)$</p> <p>(3) den Zusammenhang zwischen der Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter und der magnetischen Flussdichte beschreiben (magnetische Flussdichte \vec{B}, $F = B \cdot I \cdot s$)</p> <p>(4) Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen magnetischen, elektrischen und Gravitationsfeldern beschreiben</p> <p>3.5.2.2 Elektrodynamik</p> <p>(5) mithilfe der Lorentzkraft erklären, dass in einem Leiter, der senkrecht zu einem Magnetfeld bewegt wird, eine Spannung beziehungsweise ein elektrischer Strom induziert wird</p> <p>(6) das Faraday'sche Induktionsgesetz untersuchen und beschreiben (magnetischer Fluss, $U_{ind} = -n \cdot \dot{\Phi}$, Lenz'sche Regel)</p> <p>(7) eine technische Anwendung des Induktionsgesetzes qualitativ beschreiben (zum Beispiel Generator, Transformator, Induktionsladegerät, Induktionskochplatte)</p> <p>(8) Ursache und Struktur elektromagnetischer Felder anhand der Aussagen der Maxwell-Gleichungen im Überblick beschreiben</p>	<p>2.1 Erkenntnisgewinnung modellieren und mathematisieren</p> <p>8. mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen(6)</p> <p>10. Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen(4)</p> <p>2.2 Kommunikation Erkenntnisse verbalisieren</p> <p>2. funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (zum Beispiel Ursache-Wirkungs-Aussagen, unbekannte Formeln)(6)</p> <p>3. sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen (unter anderem Unterscheidung von Größe und Einheit, Nutzung von Präfixen und Normdarstellung)(6)</p> <p>4. physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)(6), (8)</p> <p>Erkenntnisse dokumentieren und präsentieren</p> <p>5. physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (zum Beispiel Skizzen, Beschreibungen, Tabellen, Diagramme und Formeln)(6)</p> <p>6. Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in andere Darstellungsformen überführen (zum Beispiel Tabelle, Diagramm, Text, Formel)(6)</p>	<p>M 3.3.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang(6)</p>	60

Wieland- Gymnasium	Curriculum für das Fach Fach Physik	Wochenstunden: 3	Basiskurs Sp. Astro	Stand: 01.10.20	Blatt 2
-----------------------	--	-------------------------	----------------------------	-----------------	----------------

Thema/ Inhalte <i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	Fachkompetenzen <i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	Übergeordnete Kompetenzen Verankerung Schulprofil Verankerung Leitperspektiven	Std. (ca.)
<p>3.5.3 Schwingungen</p> <p>(1) Schwingungen experimentell aufzeichnen und mithilfe charakteristischer Eigenschaften und Größen als zeitlich periodische Bewegungen um eine Gleichgewichtslage beschreiben und klassifizieren (<u>Auslenkung $s(t)$, Amplitude \hat{s}, Periodendauer T, Frequenz f, Kreisfrequenz ω</u>)</p> <p>(2) <u>ungedämpfte harmonische Schwingungen</u> mathematisch beschreiben ($s(t) = \hat{s} \cdot \sin(\omega t)$, $s(t) = \hat{s} \cdot \cos(\omega t)$, $v(t) = \dot{s}(t)$, $a(t) = \dot{v}(t) = \ddot{s}(t)$)</p> <p>(3) den Zusammenhang zwischen <u>harmonischen mechanischen Schwingungen</u> und <u>linearer Rückstellkraft</u> an Beispielen beschreiben</p> <p>(4) die Schwingung eines Federpendels erklären und die auftretenden Energieumwandlungen beschreiben</p> <p>3.5.4 Wellen</p> <p>(5) <u>Wellen</u> mithilfe charakteristischer Eigenschaften und Größen beschreiben (<u>Wellenlänge λ, Ausbreitungsgeschwindigkeit $c = \lambda \cdot f$, Wellenfront, Transversalwelle</u>)</p> <p>(6) grundlegende Wellenphänomene beschreiben (zum Beispiel <u>Beugung, Reflexion, Brechung, Interferenz</u>, Energietransport)</p> <p>(7) mithilfe des <u>Gangunterschieds</u> die Überlagerung zweidimensionaler kohärenter Wellen qualitativ beschreiben</p> <p>(8) grundlegende Wellenphänomene mithilfe des <u>Huygens'schen Prinzips</u> erklären (zum Beispiel Beugung, Reflexion)</p> <p>(9) erklären, dass ein Beobachter, der sich relativ zu einem Wellensender bewegt, eine andere Frequenz beziehungsweise Wellenlänge wahrnimmt als die von der Quelle erzeugte (Doppler-Effekt, Rot- und Blauverschiebung)</p> <p>(10) das <u>elektromagnetische Spektrum</u> im Überblick</p>	<p>2.1 Erkenntnisgewinnung modellieren und mathematisieren</p> <p>6. mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen(3)</p> <p>7. aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln(3)</p> <p>8. mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen(3)</p> <p>10. Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen(4)</p> <p>2.2 Kommunikation Erkenntnisse verbalisieren</p> <p>2. funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (zum Beispiel Ursache-Wirkungs-Aussagen, unbekannte Formeln)(3)</p> <p>3. sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen (unter anderem Unterscheidung von Größe und Einheit, Nutzung von Präfixen und Normdarstellung)(5,) (6)</p> <p>4. physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)(5), (6)</p> <p>3.5.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik und Astrophysik</p> <p>(I) an Beispielen beschreiben, dass Aussagen in der theoriegeleiteten Physik grundsätzlich empirisch überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment, Bestätigung beziehungsweise Widerlegung)(4)</p>	<p>M 3.3.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (14) (2)</p> <p>M 3.3.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (9) (2)</p>	51

Thema/ Inhalte <i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	Fachkompetenzen <i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	Übergeordnete Kompetenzen Verankerung Schulprofil Verankerung Leitperspektiven	Std. (ca.)
<p>beschreiben (11) Eigenschaften von elektromagnetischen Wellen und Gravitationswellen vergleichen (zum Beispiel Ausbreitungsgeschwindigkeit, Ausbreitung im Vakuum, <u>Transversalwellen</u>)</p> <p>3.5.5 Wellenoptik (12) kohärentes Licht als <u>elektromagnetische Welle</u> beschreiben (unter anderem <u>Lichtgeschwindigkeit</u>) (13) das <u>Strahlenmodell</u> und das <u>Wellenmodell</u> des <u>Lichts</u> miteinander vergleichen (Gültigkeitsbereich des <u>Strahlenmodells</u>: zum Beispiel Beugung an einer Blende, Dispersion) (14) die Struktur der <u>Interferenzmuster</u> und der <u>Intensitätsverteilung</u> bei <u>Beugung</u> an <u>Doppelspalt</u> und <u>Gitter</u> beschreiben (15) die Lage <u>Interferenzmaxima</u> bei ausgewählten Beugungsvorgängen in Fernfeldnäherung berechnen (Maxima beim <u>Doppelspalt</u>, <u>Hauptmaxima</u> beim <u>Gitter</u>) (16) Interferenzphänomene am <u>Gitter</u> experimentell untersuchen (17) Spektren verschiedener Lichtquellen experimentell untersuchen</p>	<p>3.5.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik und Astrophysik (I) an Beispielen beschreiben, dass Aussagen in der theoriegeleiteten Physik grundsätzlich empirisch überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment, Bestätigung beziehungsweise Widerlegung)(15) (III) die Funktion von Modellen in der Physik und Astrophysik erläutern (unter anderem Modellvorstellungen von Licht und Materie sowie zur Kosmologie und zur zeitlichen Entwicklung des Kosmos, Urknall)(12), (13) (IV) die Bedeutung von Naturkonstanten beschreiben (zum Beispiel Lichtgeschwindigkeit, Planck'sche Konstante)(12)</p> <p>2.3 Bewertung physikalische Arbeitsweisen reflektieren 4. Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern(13)</p> <p>Chancen und Risiken diskutieren 11. historische Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse beschreiben(13)</p>	<p>Ph 3.5.3 Schwingungen(12) Ph 3.5.4 Wellen(12)</p>	24

Thema/ Inhalte <i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	Fachkompetenzen <i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	Übergeordnete Kompetenzen Verankerung Schulprofil Verankerung Leitperspektiven	Std. (ca.)
<p>3.5.6 Atom- und Kernphysik</p> <p>(1) die Struktur der Materie und den Aufbau des Atoms erklären (Atomhülle, Atomkern, Elektron, Proton, Neutron, Kernladungszahl, Massenzahl, Isotope)</p> <p>(2) den lichtelektrischen Effekt beschreiben und anhand der Einstein'schen Lichtquantenhypothese erklären (Hallwachs-Effekt, Einstein'sche Gleichung $E_{kin,max} = h \cdot f - E_A$, Planck'sche Konstante h)</p> <p>(3) erläutern, wie sich <u>Quantenobjekte</u> anhand ihrer Energie und anhand ihres Impulses beschreiben lassen ($E_{Quant} = h \cdot f$, $p = \frac{h}{\lambda}$ de Broglie-Wellenlänge von Materiewellen)</p> <p>(4) unterschiedliche Arten von Spektren beschreiben (kontinuierliche Spektren, Linienspektren, Emissions- und Absorptionsspektren)</p> <p>(5) Linienspektren von Atomen und Molekülen als Übergang zwischen diskreten Energieniveaus beschreiben (Bohr'sche Frequenzbedingung $f = \frac{\Delta E}{h}$)</p> <p>(6) erklären, wie mithilfe von Spektren Informationen über die chemische Zusammensetzung kosmischer Materie gewonnen werden können (zum Beispiel Atmosphären von Sternen und Planeten, interstellares Gas, Molekülwolken)</p> <p>(7) die Kernfusion als Energiefreisetzungsprozess in Sternen beschreiben (Bindungsenergie, pp-Kette)</p>	<p>3.5.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik und Astrophysik</p> <p>(IV) die Bedeutung von Naturkonstanten beschreiben (zum Beispiel Lichtgeschwindigkeit, Planck'sche Konstante)(2)</p> <p>2.3 Bewertung</p> <p>physikalische Arbeitsweisen reflektieren</p> <p>4. Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern(2)</p> <p>Chancen und Risiken diskutieren</p> <p>11. historische Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse beschreiben(2)</p>	<p>CH 3.2.1.2 Stoffe und ihre Teilchen (5)(1)</p> <p>CH 3.2.2.3 Energetische Aspekte chemischer Reaktionen (2)(7)</p> <p>Ph 3.3.4 Struktur der Materie(1), (7)</p>	24

Thema/ Inhalte <i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	Fachkompetenzen <i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	Übergeordnete Kompetenzen Verankerung Schulprofil Verankerung Leitperspektiven	Std. (ca.)
<p>3.5.7 Astrophysik</p> <p>(1) die Entwicklung des Universums in Grundzügen beschreiben (Kosmologisches Standardmodell: Urknall, kosmische Expansion, Alter des Universums, Hintergrundstrahlung, Entstehung der Atome, Entstehung von Galaxien)</p> <p>(2) Galaxien als zusammengesetzte Systeme beschreiben (zum Beispiel Sterne, Planetensysteme, interstellares Gas, Dunkle Materie)</p> <p>(3) die entfernungsabhängige Rotverschiebung der Galaxien beschreiben und als Folge der Expansion des Universums interpretieren (Hubble-Relation, $v = H_0 \cdot r$, kosmischer Skalenfaktor)</p> <p>(4) beschreiben, dass die Stabilität beziehungsweise Instabilität von kosmischen Objekten von den Eigenschaften eines der Gravitation entgegenwirkenden Drucks abhängt</p> <p>(5) die Sternentstehung in Grundzügen beschreiben (Vor-Hauptreihenentwicklung: Gravitation und innerer Gasdruck von Molekülwolken, Bedingungen für den Kollaps von Molekülwolken, Energieabstrahlung beim Kollaps, Protostern, Einsetzen von Fusionsprozessen)</p> <p>(6) das Hauptreihenstadium beschreiben (Gravitation und innerer Gasdruck, Kernfusion, Energietransport zur Oberfläche, temperaturabhängige Abstrahlung, die Sonne als Stern)</p> <p>(7) die Nach-Hauptreihenentwicklung für verschiedene Sternmassen beschreiben (Schalenbrennen, Roter Riese, zukünftige Entwicklung der Sonne, Kriterien für die Stabilität der Endstadien: Weißer Zwerg, Neutronenstern, Schwarzes Loch, Schwarzschildradius</p> $R_s = \frac{2GM}{c^2}$	<p>3.5.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik und Astrophysik</p> <p>(III) die Funktion von Modellen in der Physik und Astrophysik erläutern (unter anderem Modellvorstellungen von Licht und Materie sowie zur Kosmologie und zur zeitlichen Entwicklung des Kosmos, Urknall(1)</p> <p>(V) astronomische Objekte mithilfe physikalischer Größen unter Verwendung geeigneter Einheiten beschreiben (zum Beispiel Astronomische Einheit, Lichtjahr, Parsec, Sonnenmasse, Sonnenleuchtkraft)(2), (5)</p>	<p>M 3.3.3 Leitidee Raum und Form(3)</p> <p>Ph 3.5.6 Atom- und Kernphysik (7)(7)</p> <p>REV 3.1.4 Gott (4)(1)(III)</p> <p>BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt(1)(III)</p>	33

Wieland-Gymnasium	Curriculum für das Fach Fach Physik	Wochenstunden: 3	Basiskurs Sp. Astro	Blatt 6 Stand: 01.10.20
-------------------	--	-------------------------	----------------------------	-----------------------------------

Thema/ Inhalte <i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	Fachkompetenzen <i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	Übergeordnete Kompetenzen Verankerung Schulprofil Verankerung Leitperspektiven	Std. (ca.)
<p>(8) Methoden zum Nachweis extrasolarer Planeten beschreiben (zum Beispiel Transitmethode, Radialgeschwindigkeitsmethode, astrometrische Methode, Mikrogravitationslinsenmethode, direkte Abbildung)</p> <p>(9) erläutern, wie sich mithilfe der Spektralanalyse die Eigenschaften von Planetenatmosphären bestimmen lassen (zum Beispiel Temperatur, chemische Zusammensetzung, mögliche Hinweise auf Leben)</p>	<p>3.5.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik und Astrophysik</p> <p>(II) die Astronomie als Beobachtungswissenschaft beschreiben, die zur Erklärung beobachteter Phänomene die Gesetze der Physik und Chemie anwendet (unter anderem Bildgebung und Spektroskopie, Instrumente zur Beobachtung: Teleskope, Detektoren)(9)</p>	<p>Ph 3.5.6 Atom- und Kernphysik (6)(9)</p> <p>BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung(9)</p>	