

## Ellentalgymnasien Bietigheim-Bissingen Schulcurriculum Astronomie Kursstufe (2-stündiger Kurs, 2 Halbjahre)

### Vorbemerkungen:

Astronomie wird in der Kursstufe als zweistündiger Kurs angeboten, der sich über zwei Halbjahre erstreckt. Astronomie kann nicht als Prüfungsfach im Abitur gewählt werden.

Grundlage des Curriculums ist der Bildungsplan von 2004, zu finden unter

[http://www.bildung-staerkt-menschen.de/service/downloads/Bildungsstandards/Gym/Gym\\_Astro\\_wb\\_bs.pdf](http://www.bildung-staerkt-menschen.de/service/downloads/Bildungsstandards/Gym/Gym_Astro_wb_bs.pdf)

Da im Bildungsplan 2004 für die Kursstufe alle Inhalte, die bereits im NwT-Unterricht oder im Physik-Unterricht der Sekundarstufe I unterrichtet wurden, noch einmal aufgeführt sind, werden sie auch hier angegeben, allerdings in Klammern, um anzudeuten, dass man hierauf zurück greifen kann.

Dennoch sind Wiederholungen im Sinne des Spiralcurriculums und zur Vertiefung notwendig und sinnvoll.

Neben der Weiterentwicklung der Kompetenzen, welche die Schülerinnen und Schüler bereits im Verlauf der Sekundarstufe I erworben haben, werden die Schwerpunkte der **allgemeinen Kompetenzen** hier noch einmal aufgeführt:

Die Schülerinnen und Schüler können

- zwischen Beobachtung und ihrer Erklärung unterscheiden
- den Unterschied zwischen Erfahrungswelt und deren astronomischer Betrachtungsweise beschreiben
- die astronomische Betrachtungsweise anwenden
- astronomische Grundkenntnisse und Methoden für Fragen des Alltags einsetzen
- eigene Beobachtungen planen, protokollieren und auswerten
- die Inhalte teilweise selbstorganisiert erarbeiten und angemessen präsentieren

**Methodisch-didaktische Bemerkungen:**

Ein vollständiger fachsystematischer Durchgang durch die Astronomie ist in der kurzen Zeit nicht möglich. Die Schülerinnen und Schüler sollen für einen späteren selbstständigen Umgang mit astronomischen Fragen ein Basiswissen erwerben. Dabei steht die spezifische fachwissenschaftliche Vorgehensweise der Astronomie im Vordergrund.

Da neue Erkenntnisse in der Astronomie von der Beobachtungsmöglichkeit und –genauigkeit abhängen, ist die Geschichte der Astronomie auch ein Stück weit die Geschichte der Entwicklung der Optik – im weitesten Sinne: Bis heute werden immer genauere Beobachtungssysteme entwickelt und eingesetzt.

Die Astronomie hat einen stark interdisziplinären Charakter, vor allem aber braucht man Kenntnisse aus der Mathematik und der Physik. Diese können oft nicht vorausgesetzt werden und müssen daher bereit gestellt und erläutert werden, so dass die Schülerinnen und Schüler sie anwenden können. Bei der Beschäftigung mit kosmologischen Fragestellungen werden Errungenschaften der Wissenschaft, aber auch ihre Grenzen deutlich. Dadurch werden die Schülerinnen und Schüler angeregt, über philosophische und religiöse Fragen nachzudenken.

Themen Fachspezifische Kompetenzen und Methoden (Bildungsplan 2004, <i>ergänzt</i> )	Inhalte des Bildungsplans 2004	Mögliche Ergänzungen und Vertiefungen Methodisch-didaktische Hinweise Zusammenarbeit mit anderen Fächern
<p><b>1. (Das Sonnensystem), Orientierung am Sternhimmel (11.1)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die lebensfeindlichen Bedingungen im Kosmos beschreiben</li> <li>- die Einzigartigkeit des Lebensraums Erde darlegen</li> <li>- sich die Verletzlichkeit dieses Lebensraums in Abhängigkeit von physikalischen und chemischen Parametern bewusst machen und daraus Konsequenzen für ihr Umweltverhalten ziehen</li> </ul> <p>- <i>eine Sternkarte zur Orientierung benutzen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (scheinbare und wahre Bewegung der Gestirne)</li> <li>- (Erdrotation und Bahnbewegung der Erde um die Sonne)</li> <li>- (Schiefe der Ekliptik)</li> <li>- (Mondphasen und Finsternisse, Gezeiten)</li> <li>- (Planetenbewegung und Gravitation, Keplersche Gesetze, nur beschreibend)</li> <li>- (Überblick über die physikalischen Eigenschaften der Planeten und ihrer Monde, sowie der Kleinkörper im Sonnensystem)</li> <li>- (Sternbilder)</li> <li>- Himmelspole, Himmelsäquator, Zenit, Meridian, Frühlingspunkt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Historischer Überblick, Weltbilder</li> <li>- Bereitstellung der physikalischen Grundkenntnisse über die gleichförmige Kreisbewegung, das Gravitationsgesetz und die Keplerschen Gesetze</li> <li>- siderische und synodische Umlaufdauer</li> <li>- Keplers Methode zur Bestimmung der Ellipsenform der Planetenbahnen</li> <li>- Tragweite der Newtonschen Mechanik</li> <li>- Koordinatensysteme</li> </ul>
<p><b>2. Unsere Sonne (11.1)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überlegungen anstellen, durch welche Beobachtungen von der Erde aus und durch welche für ihre Auswertung notwendigen Gesetze sich die integralen physikalischen Eigenschaften der Sonne erschließen lassen</li> <li>- dazu eigene Beobachtungen und Messungen durchführen</li> <li>- die benötigten physikalischen Gesetze zusammen stellen und anwenden</li> <li>- die enge Verflechtung zwischen Kernphysik und Astrophysik erkennen und sich bewusst werden, dass viele Fragen erst im 20. Jahrhundert beantwortet werden konnten</li> </ul> <p>- <i>die Rolle der modernen Physik des 2. Jahrhunderts für die Astronomie begreifen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masse, Durchmesser, Dichte der Sonne</li> <li>- Solarkonstante, Strahlungsleistung</li> <li>- Strahlungsgesetze von Wien und Stefan-Boltzmann,</li> <li>- Oberflächentemperatur der Sonne</li> <li>- Energieerzeugung im Zentralgebiet</li> <li>- Energietransport zur Oberfläche</li> <li>- solar-terrestrische Beziehungen</li> <li>- Chancen für extraterrestrisches Leben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereitstellung der Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung,</li> <li>- Entstehung von Emissions- und Absorptionslinien</li> <li>- Hohlraumstrahlung und Plancksches Strahlungsgesetz (nur qualitativ)</li> <li>- Strahlungsgleichgewicht</li> <li>- Druck und Temperatur im Sonneninneren</li> <li>- Kernfusion</li> <li>- Aufbau der Sonnenatmosphäre</li> <li>- Aktivitäten der Sonnenatmosphäre, Sonnenflecken</li> </ul>

Themen Fachspezifische Kompetenzen und Methoden (Bildungsplan 2004, <i>ergänzt</i> )	Inhalte des Bildungsplans 2004	Mögliche Ergänzungen und Vertiefungen Methodisch-didaktische Hinweise Zusammenarbeit mit anderen Fächern
<p><b>3. Fixsterne (11.1/11.2)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beobachtungen und Messungen nennen, die an Fixsternen möglich sind</li> <li>- aus diesen Daten die Entfernungen und die physikalischen Eigenschaften der Sterne bestimmen</li> <li>- mit <i>relativen Größen rechnen</i></li> <li>- <i>Größenordnungen abschätzen</i></li> <li>- mit einem Zustandsdiagramm arbeiten, mit dem sie aus dem räumlichen Nebeneinander der Sterne und der Vielzahl der beobachtbaren Sterntypen ein Bild von der zeitlichen Entwicklung des Einzelsterns erschließen</li> <li>- <i>erkennen, dass sich für Sternpopulationen mit gemeinsamen Eigenschaften Größen erschließen lassen, die für Einzelsterne schwierig oder gar nicht zu bestimmen sind</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenbewegung der Sterne,</li> <li>- Entfernungsbestimmung durch trigonometrische Parallaxe,</li> <li>- scheinbare Helligkeiten,</li> <li>- absolute Helligkeit, Entfernungsmodul,</li> <li>- Leuchtkraft</li> <li>- Farbenhelligkeitsdiagramm,</li> <li>- Oberflächentemperatur.</li> <li>- Sterntypen</li> <li>- Sternmassen</li> <li>- Sternentstehung, Sternentwicklung, Spätstadien und Endzustände</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- optischer Dopplereffekt</li> <li>- relative Leuchtkraft</li> <li>- Spektralklassen</li> <li>- Hertzsprung-Russel-Diagramm</li> <li>- spektroskopische Entfernungsbestimmung</li> <li>- relative Sternradien,</li> <li>- Schwerpunktsatz und 3. Keplersches Gesetz in allgemeiner Form</li> <li>- Doppelsternsysteme,</li> <li>- Masse-Leuchtkraft-Beziehung</li> <li>- Alter der Sterne</li> <li>- Alters- und Entfernungsbestimmung bei Sternhaufen</li> </ul> <p><b>Wahlthema:</b> extrasolare Planeten</p>
<p><b>4. Größere Strukturen im Weltraum (11.2)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Entfernungsbestimmung aus der Helligkeit von Einzelobjekten als Mittel zur Strukturerkennung beschreiben</li> <li>- die Problematik benennen, die die Astrophysiker mit dem Begriff „dunkle Materie“ umschreiben,</li> <li>- begründen, dass das beobachtbare Universum begrenzt ist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Größe und Struktur der Galaxis, Ort der Sonne in der Galaxis</li> <li>- Entfernungsbestimmung von Galaxien aus den Helligkeiten von Einzelobjekten</li> <li>- Nachbargalaxien, Galaxienhaufen,</li> <li>- Rotverschiebung der Galaxienspektren, Hubble-Gesetz-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotation und Masse der Galaxis</li> <li>- Rotationskurven und dunkle Materie</li> <li>- Entfernungsbestimmung mit Hilfe von Lichtkurven von Cepheidensternen</li> <li>- Entfernungsbestimmung mit Hilfe von Supernovae</li> <li>- Quasare</li> </ul> <p>Projektvorschlag: Auswertung realer Daten</p> <p><b>Wahlthema:</b> Schwarze Löcher</p>

<b>Themen</b> <b>Fachspezifische Kompetenzen und Methoden</b> <b>(Bildungsplan 2004, ergänzt)</b>	<b>Inhalte des Bildungsplans 2004</b>	<b>Mögliche Ergänzungen und Vertiefungen</b> <b>Methodisch-didaktische Hinweise</b> <b>Zusammenarbeit mit anderen Fächern</b>
<p><b>5. Kosmologie (11.2)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- an Hand von Modellen in geeignetem Maßstab darlegen, dass die räumliche Ausdehnung des Universums jede anschauliche Vorstellung übersteigt</li> <li>- begründen, dass das heutige Weltall einen zeitlichen Anfang gehabt haben muss</li> <li>- die verschiedenen Stadien beschreiben, die das Universum in seiner Entwicklung durchlaufen hat ,</li> <li>- die Problematik benennen, die die Astrophysiker mit dem Begriff „dunkle Energie“ umschreiben,</li> </ul> <p>- mit ihrem Basiswissen die Fortschritte der kosmologischen Forschung in Artikeln naturwissenschaftlicher Zeitschriften selbstständig weiter verfolgen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3-Kelvin- Hintergrundstrahlung,</li> <li>- Standardmodell des Urknalls,</li> <li>- dunkle Energie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alter des Universums,</li> <li>- Filamente und Voids, Simulationen</li> </ul> <p><b>Wahlthema:</b> Einführung in die spezielle Relativitätstheorie</p>