

Fachlehrplan Sekundarschule



SACHSEN-ANHALT

Kultusministerium

Astronomie

An der Erarbeitung des Fachlehrplans haben mitgewirkt:

Dr. Grätz, Helmut	Halle (fachwissenschaftliche Beratung)
Illig, Ines	Burg
Junge, Gunnar	Halle (Leitung der Fachgruppe)
Richter, Anke	Sangerhausen
Schreiber, Volker	Halle

Herausgeber: Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt
Turmschanzenstr. 32
39114 Magdeburg

www.mk.sachsen-anhalt.de

Zur Konkretisierung der in den Fachlehrplänen ausgewiesenen Kompetenzschwerpunkte wurden vom Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt (LISA) niveaubestimmende Aufgaben erarbeitet. Neben den Druckexemplaren stehen die Dateien im PDF-Format auf dem Bildungsserver des Landes Sachsen-Anhalt unter folgender Adresse zur Verfügung:

www.bildung-lsa.de

Druck: SALZLAND DRUCK Staßfurt

Magdeburg 2012

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Bildung und Erziehung im Fach Astronomie	2
2 Entwicklung fachbezogener Kompetenzen	4
2.1 Kompetenzbereiche im Fach Astronomie.....	4
2.2 Wissensbestände im Fach Astronomie	9
3 Kompetenzentwicklung im Schuljahrgang 10.....	10
3.1 Übersicht über die Kompetenzschwerpunkte	10
3.2 Kompetenzschwerpunkte	10

1 Bildung und Erziehung im Fach Astronomie

Das Fach Astronomie hat als Bestandteil der Gruppe der naturwissenschaftlichen Fächer eine ergänzende und synthetisierende Funktion. Dadurch ermöglicht der Astronomieunterricht den Schülerinnen und Schülern am Ende der Sekundarschullaufbahn eine fächerübergreifende und ganzheitliche Sichtweise. Er bietet eine Plattform zur Anwendung von Kompetenzen, die in anderen Fächern und Jahrgängen erworben wurden und zu denen über Inhalte und Arbeitsmethoden vielfältige wechselseitige Beziehungen bestehen.

Beitrag zur Bildung und Erziehung

Die Schülerinnen und Schüler erkennen bei der Suche nach ihrem Platz in der gegenwärtigen und zukünftigen Welt, dass Phänomene ihrer unmittelbaren Lebenswelt auch astronomischen Ursprungs sind. Der Astronomieunterricht verdeutlicht die Abhängigkeit des Lebens insbesondere von der Sonne (Stabilität, Wärme und Licht) und die Beeinflussung des Lebensrhythmus durch die Bewegung der Himmelskörper. Indem die Schülerinnen und Schüler dies bewusst wahrnehmen, mit naturwissenschaftlichen Gesetzen erklären sowie Veränderungen erkennen und verstehen, erhalten sie einen Überblick über den Aufbau, das Werden und die mögliche Zukunft des Weltalls. Dabei erkennen sie die räumliche und zeitliche Stellung des Menschen im All. Genauso zeigt der Astronomieunterricht Grenzen der Einwirkung der Himmelskörper auf menschliches Verhalten und fördert eine wissenschaftliche Betrachtungsweise, die im Gegensatz steht zur Astrologie.

Teilhabe am gesellschaftlichen Leben

Der Astronomieunterricht leistet einen spezifischen Beitrag zur Aneignung sozialer Verhaltensweisen, Handlungsnormen und persönlicher Wertvorstellungen. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass der derzeitige Kenntnisstand vom Aufbau des Universums das Ergebnis eines langen Erkenntnisprozesses ist, in dem unterschiedlichste Auffassungen aufeinanderprallten, wo oft Fantasie und Neugier die Triebfeder der Entwicklung waren und Widerstände überwunden werden mussten. Sie lernen, sich mit andersartigen Meinungen auseinanderzusetzen, solche zu akzeptieren und einen Konsens zu finden.

Der Besuch außerschulischer Lernorte (z. B. Planetarium, Sternwarte und Museum) ermöglicht einen anschaulichen Zugang zu astronomischen Erkenntnissen.

Den Schülerinnen und Schülern wird bewusst, dass Astronomie und Raumfahrt das persönliche und gesellschaftliche Leben durchdringen und deren Erkenntnisse notwendig sind, um zur Lösung gegenwärtiger und zukünftiger Probleme der Menschheit beizutragen. Das betrifft weltraumgestützte Navigations- und Kommunikationssysteme genauso wie andere Technologien als Nebenprodukt der Raumfahrt. Es gilt dabei Offenheit für Neues zu entwickeln, aber auch Irrwege aufzuzeigen.

*Alltagsbewältigung
und globales
Lernen*

Der Astronomieunterricht leistet einen Beitrag dazu, dass die Schülerinnen und Schüler zu verantwortungsvollem Handeln im Hinblick auf den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen auf der Erde gelangen. Sie erfahren die Einzigartigkeit und die Verletzbarkeit des Heimatplaneten, nehmen in Diskussionen an der Klimadebatte teil und erkennen die Bedeutung einer nachhaltigen Lebensweise.

Im Astronomieunterricht vertiefen die Schülerinnen und Schüler in fachtypischen Arbeitsformen wichtige Verhaltenseigenschaften, die Grundlage für eine Berufs- oder weitere Schulbildung sein können. So erzieht z. B. eine eigene längere Beobachtungsreihe nicht nur zur sorgfältigen Planung, zum genauen Protokollieren und zum gewissenhaften Auswerten, sondern in kooperativen Arbeitsformen auch zu Zuverlässigkeit und Verantwortungsbereitschaft. Moderne astronomische Forschung und der Umgang mit ihren Ergebnissen eröffnet den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in technisch geprägte und moderne Berufsfelder und liefert damit einen Beitrag für die Berufsorientierung.

*Berufsvorbereitung
und
Ausbildungsreife*

2 Entwicklung fachbezogener Kompetenzen

2.1 Kompetenzbereiche im Fach Astronomie

Naturwissenschaftliche Fächer

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln in der Sekundarstufe I naturwissenschaftliche Kompetenzen im Allgemeinen sowie astronomische, biologische, chemische und physikalische Kompetenzen im Besonderen.

In den naturwissenschaftlichen Fächern werden die inhaltsbezogenen Kompetenzen im Bereich **Fachwissen anwenden** durch Basiskonzepte abgebildet. Die übergeordneten Basiskonzepte vernetzen Fachinhalte und begünstigen kumulatives, kontextbezogenes Lernen.

Handlungsbezogene Kompetenzen umfassen den Bereich **Erkenntnisse gewinnen**, in dem Beobachten und theoretisches Arbeiten als grundlegende Elemente der naturwissenschaftlichen Vorgehensweise verstanden werden, sowie die Bereiche **Kommunizieren** und **Bewerten** naturwissenschaftlicher Sachverhalte in anwendungsbezogenen, fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten.

Kompetenzen in diesen Bereichen ermöglichen es den Schülerinnen und Schülern, die natürliche und kulturelle Welt besser zu verstehen und zu erklären. Inhalts- und handlungsbezogene Kompetenzen können nur im Zusammenhang erworben werden. Als Resultat entwickelt sich naturwissenschaftliche Handlungskompetenz.

Kompetenzmodell

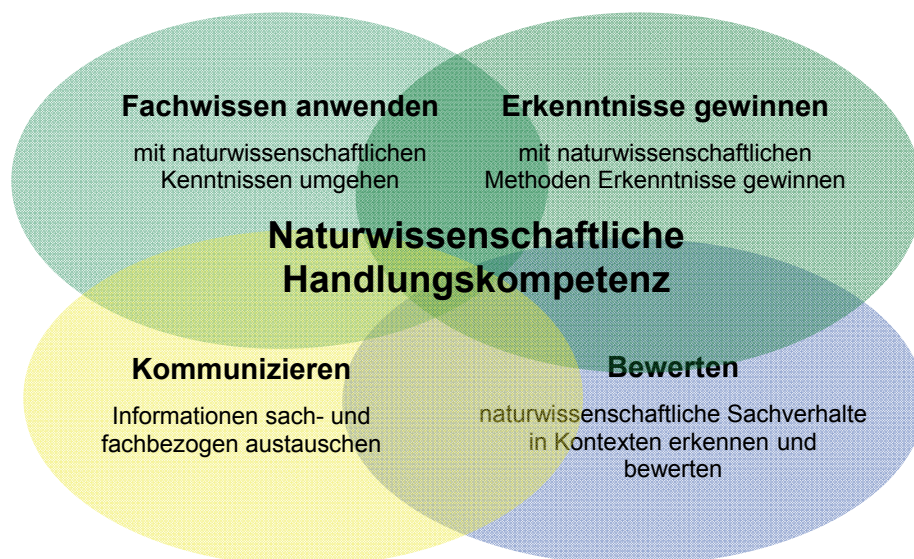


Abb. 1: Kompetenzmodell der Fächer Astronomie, Biologie, Chemie und Physik

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit fachlichen Fragestellungen und Inhalten auf der Grundlage der miteinander vernetzten **Basiskonzepte Bewegung, Struktur und Entwicklung**. Diese dienen der Strukturierung und Systembildung und legen die Grundlagen für das Verständnis von astronomischen Phänomenen und Zusammenhängen. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich so ein gegliedertes astronomisches Grundwissen. Sie nutzen es bei der Analyse neuer Lerngegenstände und wenden es bei der Lösung von Problemen an. Somit erleichtern die Basiskonzepte kumulatives und kontextbezogenes Lernen.

*Kompetenzbereich
Fachwissen
anwenden*

Alle Objekte sind in **Bewegung**, verändern ihre Position im All. Kenntnisse über die Ursachen und die Gesetzmäßigkeiten der Bewegungen ermöglichen es zum einen, die vom Beobachtungsstandort Erde aus wahrnehmbaren Erscheinungen zu erklären und geben zum anderen Aufschlüsse über das Kommen und Werden des Universums. Eine entscheidende Ursache dieser Bewegung ist die Gravitation.

Basiskonzepte

Die Materie im Kosmos besitzt eine **Struktur**. Das findet seinen Anfang in den kleinsten Bausteinen der Materie und gilt genauso für unser Sonnensystem sowie das Universum als Ganzes. Dabei haben alle Objekte ihren Platz im jeweiligen System. Das Erfassen, Ordnen und Wiedererkennen von Strukturen ist die Grundlage für das Verständnis dieser Systeme.

Die Materie im All ist durch ihre **Entwicklung** gekennzeichnet. Diese Entwicklung verläuft gesetzmäßig, ist in vielen Bereichen nachvollziehbar und in Grenzen vorhersehbar.

Am Ende des Schuljahrganges 10 können die Schülerinnen und Schüler ...

Kompetenzen

- astronomisches Grundwissen über Gesetze, Strukturen, Himmelsphänomene wiedergeben
- die Struktur des Grundwissens auf der Grundlage der Basiskonzepte erkennen
- astronomisches Grundwissen zur Lösung von Aufgaben und Problemen in verschiedenen Kontexten anwenden

*Kompetenzbereich
Erkenntnisse gewinnen*

Die Astronomie nutzt als grundlegende wissenschaftliche Verfahren die Beobachtung, die Modellbildung, den Vergleich und die Analyse sowie das Experiment. Die Schülerinnen und Schüler führen Himmelsbeobachtungen durch, beschreiben die Ergebnisse, formulieren Fragestellungen und stellen Vermutungen als erste Erklärungsversuche auf. Sie erschließen sachgerechte Informationen mit Hilfe entsprechender Untersuchungs- und Recherchemethoden. Dabei wenden sie Arbeitstechniken an wie Zurückführen auf und Einordnen in bereits Bekanntes, Systematisieren und das Durchführen von Vergleichen. Experimente finden in der Astronomie eher über als mit dem Gegenstand statt.

Modelle und Modellbildung kommen im astronomischen Erkenntnisprozess besonders häufig zur Anwendung, da oft komplexe Phänomene bearbeitet und veranschaulicht werden müssen. Lernende verwenden ein Modell als eine idealisierte Darstellung eines Objektes, Systems oder Prozesses. Die Auswahl eines geeigneten Modells unter Beachtung der Fragestellung und das kritische Reflektieren des Modells sind bedeutsamer Teil der astronomischen Erkenntnisgewinnung.

Am Ende des Schuljahrganges 10 können die Schülerinnen und Schüler ...

Kompetenzen

- Himmelsbeobachtungen planen, mit bloßem Auge oder mit Hilfe optischer Geräte durchführen, protokollieren und auswerten
- Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen gewinnen, analysieren und ordnen
- naturwissenschaftliche Modelle in konkreten Situationen verwenden, Modell und Realität unterscheiden sowie Modelle als Mittel zur Veranschaulichung und Erkenntnisgewinnung reflektieren
- Phänomene beschreiben und auf bekannte astronomische und andere naturwissenschaftliche Zusammenhänge zurückführen
- Analogiebetrachtungen bei vergleichbaren Objekten anstellen
- Hypothesen zur Erklärung von Phänomenen aufstellen und analysieren
- Modellexperimente nachvollziehen

Die Fähigkeit zum adressatengerechten und sachbezogenen Kommunizieren unter Einbeziehung geeigneter Medien ist ein wesentlicher Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung. In ihrer Lebenswelt begegnen den Schülerinnen und Schülern Phänomene, die sie sich und anderen mit Hilfe ihrer Astronomiekenntnisse erklären. Dabei ist eine sachgemäße Verknüpfung von Alltags- und Fachsprache erforderlich. In der anzustrebenden Auseinandersetzung mit astronomischen Inhalten suchen Schülerinnen und Schüler Informationen, werten diese aus, erkennen Zusammenhänge und teilen die Ergebnisse Anderen mit Hilfe verschiedener Darstellungsarten mit. Die Lernenden stellen ihre Auffassung dar, reflektieren sie, finden Argumente oder revidieren ihre Auffassung gegebenenfalls aufgrund vorgetragener Einwände.

*Kompetenzbereich
Kommunizieren*

Kommunizieren ist Methode und Ziel des Lernens gleichermaßen.

Am Ende des Schuljahrganges 10 können die Schülerinnen und Schüler ...

Kompetenzen

- sich über astronomische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen
- mittels verschiedener Quellen und durch den Besuch außerschulischer Lernorte Informationen zu einem Thema beschaffen
- den Verlauf und die Ergebnisse einer Arbeit sach- und adressatengerecht dokumentieren und präsentieren
- komplexe Sachverhalte in Zeichnungen, Diagrammen und Symbolsprache modellhaft darstellen

*Kompetenzbereich
Bewerten*

Das Bewerten naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen ist Teil einer zeitgemäßen Allgemeinbildung.

Die gezielte Auswahl von Sachverhalten ermöglicht es den Lernenden, astronomische Kenntnisse auf neue Fragestellungen zu übertragen. Es gilt, Probleme und Interessenkonflikte auszumachen, mögliche Lösungen zu erwägen und deren Konsequenzen zu diskutieren. Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Problemlösungen von Wertentscheidungen abhängig sind. Sie prüfen Argumente auf ihren sachlichen und ideologischen Gehalt und urteilen sachgerecht, selbstbestimmt und verantwortungsbewusst.

Kompetenzen

Am Ende des Schuljahrganges 10 können die Schülerinnen und Schüler ...

- zu aktuellen astronomischen Problemstellungen fundiert Stellung beziehen und sachgerecht argumentieren
- verschiedene Vorstellungen vom Aufbau der Welt in ihren jeweiligen historischen und gesellschaftlichen Kontext einordnen und werten
- aus der Vielfalt von Informationen die für die Bearbeitung der Aufgabenstellung notwendigen auswählen

2.2 Wissensbestände im Fach Astronomie

Damit die beschriebenen und für die Auseinandersetzung mit der Lebenswelt notwendigen Kompetenzen entwickelt werden können, müssen die Schülerinnen und Schüler über grundlegende und in verschiedenen Kontexten anwendbare Wissensbestände verfügen. Zugleich bilden Kompetenzen die Voraussetzung für die Erweiterung und Vertiefung des vorhandenen Wissens.

Diese Wissensbestände sind hier in verallgemeinerter Form und nach den Kategorien Naturwissen, Kulturwissen und Sozialwissen geordnet in einer Grafik dargestellt. Im Kapitel 3 erfolgt dann die jeweilige Konkretisierung.

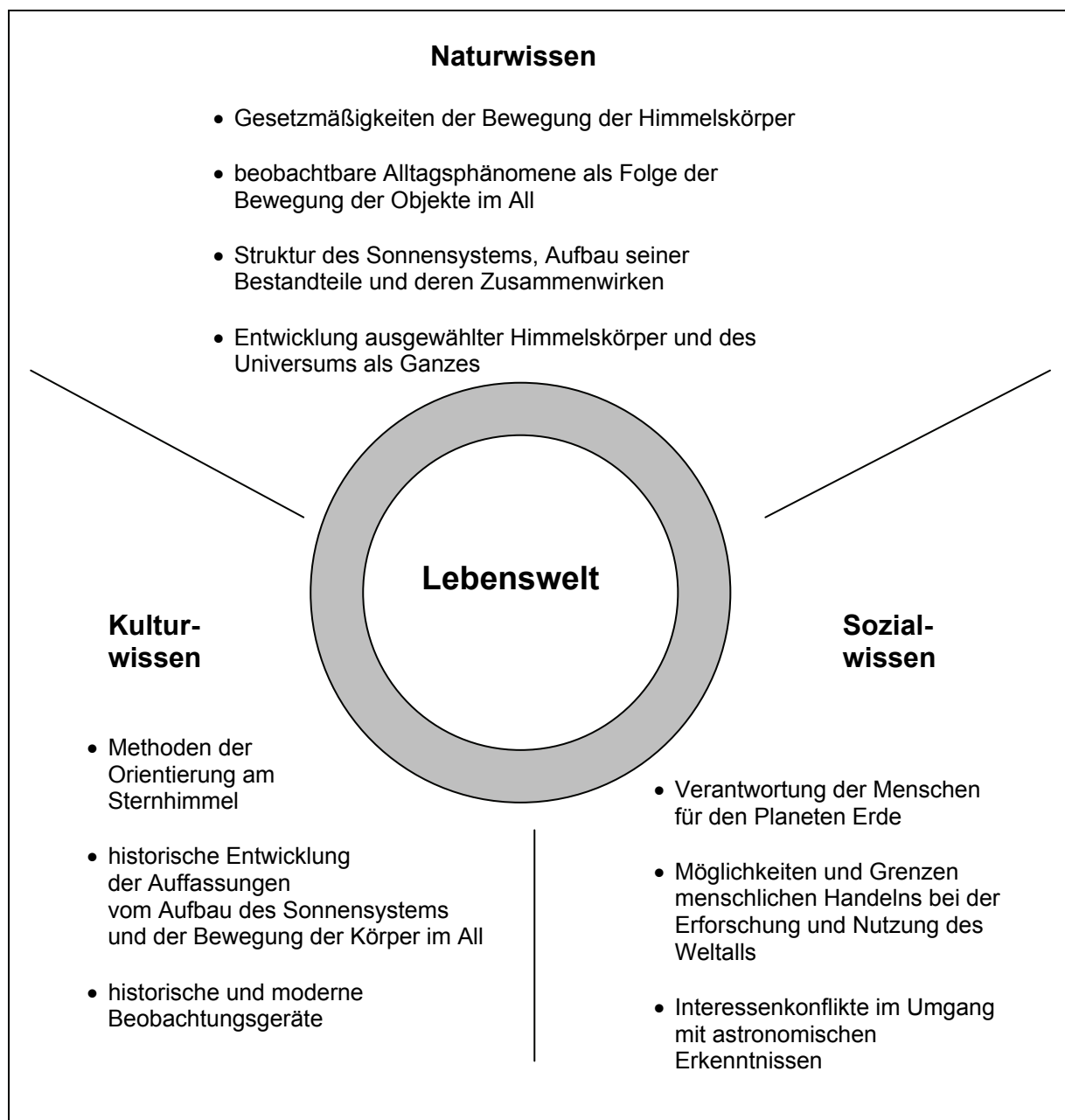


Abb. 2: Wissensbestände im Fach Astronomie

3 Kompetenzentwicklung im Schuljahrgang 10

3.1 Übersicht über die Kompetenzschwerpunkte

Kompetenzschwerpunkte
Alltagsphänomene erklären, am Sternhimmel orientieren
Unseren Platz im Sonnensystem erkennen
Astronomische Forschung und Erkenntnisse beurteilen
Das Weltall – Entwicklungen verstehen und beschreiben

3.2 Kompetenzschwerpunkte

Kompetenzschwerpunkt: Alltagsphänomene erklären, am Sternhimmel orientieren	
Fachwissen anwenden	- beobachtbare Alltagsphänomene als Folge von Rotation und Revolution erklären - das Modell der scheinbaren Himmelskugel erläutern - ausgewählte Sterne und Sternbilder an der Sternkarte zeigen, entsprechenden Jahreszeiten zuordnen und als Orientierungshilfe nutzen - unter Verwendung des Horizontsystems mit der drehbaren Sternkarte die Bewegung von Sternen beschreiben
Erkenntnisse gewinnen	- Alltagsphänomene wahrnehmen, Hypothesen aufstellen - eine Beobachtung des Sternhimmels durchführen und Sternbilder erkennen
Kommunizieren	- den Umgang mit der Sternkarte zur Sternortangabe beschreiben - Gültigkeit von Hypothesen diskutieren
Bewerten	- die Bedeutung von Alltagsphänomenen für das Leben bewerten
Grundlegende Wissensbestände	
- Unterschiede zwischen wahren und scheinbaren Bewegungen von Erde und anderen Himmelskörpern - Modell der scheinbaren Himmelskugel mit Horizontsystem - drehbare Sternkarte: Sternortangabe, Auf- und Untergang, Kulmination - typische Sommer-, Winter- und zirkumpolare Sternbilder	

Kompetenzschwerpunkt: Unseren Platz im Sonnensystem erkennen	
Fachwissen anwenden	- den Aufbau des Sonnensystems beschreiben - Bewegungen der Objekte im Sonnensystem mit Hilfe der Gravitation erklären; Auswirkungen der Bewegungen exemplarisch erläutern - wesentliche Eigenschaften ausgewählter Planeten und des Mondes mit denen der Erde vergleichen
Erkenntnisse gewinnen	- naturwissenschaftliche Modelle verwenden, Modell und Realität unterscheiden - eine Beobachtung zu Phasen und Bewegungen des Mondes planen, mit bloßem Auge durchführen, protokollieren und auswerten - ausgewählte Himmelskörper entsprechend ihren Eigenschaften den Gruppen von Objekten zuordnen; Planeten in erdähnlich und jupiterähnlich klassifizieren
Kommunizieren	- den Aufbau des Sonnensystems mit Hilfe von Zeichnungen oder Funktionsmodellen darstellen - den Verlauf und die Ergebnisse einer Mondbeobachtung sach- und adressatengerecht präsentieren - Bedingungen für irdisches Leben auf anderen Objekten des Sonnensystems diskutieren
Bewerten	- Beobachtungsbedingungen für Kleinkörper sowie Gefahren durch ihre Bewegungen ableiten - die Besonderheit des Planeten Erde als Lebensraum im Sonnensystem werten
Grundlegende Wissensbestände	
- Aufbau des Sonnensystems aus Sonne, Planeten, Monden und Kleinkörpern - Eigenschaften der Objekte im Vergleich: Masse, Radius, mittlere Dichte, Oberflächenstruktur, Atmosphäre - Kepler'sche Gesetze - Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternis	

Kompetenzschwerpunkt: Astronomische Forschung und Erkenntnisse beurteilen	
Fachwissen anwenden	- verschiedene Weltbilder beschreiben - Beobachtungsgeräte einteilen - ausgewählte Gegenstände astronomischer Forschung erläutern
Erkenntnisse gewinnen	- Informationen zu Methoden und Ergebnissen astronomischer Forschung sowie deren Nutzung sammeln und aufbereiten - aktuelle astronomische Ereignisse verfolgen
Kommunizieren	- Ergebnisse astronomischer Forschung sach- und adressatengerecht präsentieren - durch den Besuch eines außerschulischen Lernortes Informationen gewinnen
Bewerten	- den Gegenstand der Astronomie und der Astrologie unterscheiden - Weltbilder vor ihrem historischen Hintergrund bewerten und mit dem modernen Weltbild vergleichen - den Nutzen der Raumfahrt anhand ausgewählter Kriterien bewerten
Grundlegende Wissensbestände	
- Beobachtungsgeräte: optische und nichtoptische, historische und moderne, erd- und weltraumgebundene - Himmelsscheibe von Nebra, Sonnenobservatorium Goseck - Weltbilder: Altertum, geozentrisches und heliozentrisches Weltbild, modernes Weltbild - weltraumgestützte Navigation und Kommunikation - aktuelle Ereignisse in Astronomie und Raumfahrt	

Kompetenzschwerpunkt: Das Weltall – Entwicklungen verstehen und beschreiben	
Fachwissen anwenden	- den Aufbau der Sonne beschreiben - den Prozess der Energiefreisetzung durch Kernfusion vereinfacht beschreiben - den Platz der Sonne im Milchstraßensystem beschreiben - die Entfernung von Sternen mit Hilfe der Parallaxe berechnen - den Lebenslauf von Sternen in Abhängigkeit von ihrer Masse beschreiben - die Urknalltheorie als derzeit wahrscheinlichste Theorie zur Entstehung des Universums vereinfacht darstellen
Erkenntnisse gewinnen	- Objekte, Prozesse und Entwicklungen mit Hilfe von Modellen veranschaulichen - Zusammenhänge zwischen Sonnenaktivität und Erscheinungen auf der Erde herstellen - Zusammenhänge zwischen Leuchtkraft, scheinbarer Helligkeit und Entfernung sowie zwischen Oberflächentemperatur und Farbe von Sternen herstellen
Kommunizieren	- den Aufbau der Sonne und die Vorgänge in ihr modellhaft darstellen - das Hertzsprung-Russell-Diagramm interpretieren
Bewerten	- die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde auch unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit erläutern - den Blick in den Weltraum als Blick in die Vergangenheit interpretieren
Grundlegende Wissensbestände	
- Aufbau der Sonne und Sonnenaktivität - Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde - Energiefreisetzung durch Kernfusion - Simulation als visuelle Darstellung vergangener, gegenwärtiger und möglicher zukünftiger Prozesse - astronomische Entfernungseinheiten - Hertzsprung-Russell-Diagramm - im Überblick: Aufbau der Milchstraße, Lebenslauf von Sternen, Urknalltheorie	
Bezüge zu fächerübergreifenden Themen	
- Nachhaltig mit Ressourcen umgehen	