



Thüringer Kultusministerium

Lehrplan für das Gymnasium

Astronomie
(Qualifikationsphase)

2009

Inhaltsverzeichnis

1	Zur Kompetenzentwicklung und Spezifik des Unterrichts im Fach Astronomie in der Qualifikationsphase der Thüringer Oberstufe.....	5
1.1	Lernkompetenzen.....	5
1.2	Naturwissenschaftliche Kompetenzen.....	6
2	Ziele des Kompetenzerwerbs in der Qualifikationsphase.....	8
2.1	Modul 1: Methoden der Erkenntnisgewinnung.....	8
2.2	Modul 2: Leben in Zeit und Raum.....	10
2.3	Modul 3: Mikrokosmos und Makrokosmos.....	12
2.4	Modul 4: Die Erde als Lebensraum.....	13
3	Leistungseinschätzung im kompetenz- und standardorientierten Unterricht.....	15

1 Zur Kompetenzentwicklung und Spezifik des Unterrichts im Fach Astronomie in der Qualifikationsphase der Thüringer Oberstufe

Der Unterricht im Fach Astronomie des Gymnasiums ermöglicht den Schülern¹ den Erwerb überfachlicher und naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Diese Kompetenzen haben gleichermaßen Zielstatus. Sie bedingen einander, durchdringen und ergänzen sich gegenseitig und werden in der tätigen Auseinandersetzung mit astronomischen und fächerübergreifenden Inhalten des Unterrichts erworben.

Das Fach Astronomie verbindet bei der Kompetenzentwicklung naturwissenschaftliche Herangehensweisen mit historischen, geografischen sowie ethisch-religiösen Aspekten. Es betont den starken interdisziplinären Charakter der Naturwissenschaft Astronomie und die Notwendigkeit fächerübergreifender sowie naturwissenschaftlicher Betrachtungs- und Arbeitsweisen. Das Fach weckt dadurch die Neugier zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Frage- bzw. Problemstellungen und fördert eine positive Einstellung zu Naturwissenschaften und Technik. Die naturwissenschaftliche Grundbildung (Scientific Literacy) ist ein wesentlicher Bestandteil der Allgemeinbildung. Sie bietet somit im Sinne eines lebenslangen Lernens eine Grundlage für die Auseinandersetzung mit der sich ständig verändernden Welt und ist Voraussetzung für die Aneignung neuer Erkenntnisse sowie zukünftige sachgerechte Entscheidungen.

Das Fach Astronomie in der Qualifikationsphase der Thüringer Oberstufe ist als Kurs mit grundlegendem Anforderungsniveau konzipiert. Der Kurs besteht aus vier Modulen. Die Reihenfolge der Module ist den schulinternen Gegebenheiten anzupassen. Grundsätzlich müssen innerhalb eines jeden Moduls Projekte bzw. projektartige Unterrichtssequenzen angeboten werden. Im Modul 1 ist das Beobachtungspraktikum als Projekt verbindlich. In den Modulen 2-4 können die vorgeschlagenen Angebote durch geeignete thematisch in das Modul passende Projekte ersetzt werden. Um die Jugendlichen stärker für astronomische Fragestellungen zu sensibilisieren, ist dabei die Integration außerschulischer Lernorte, wie z. B. regionaler astronomischer Einrichtungen oder Ausstellungen anzustreben.

1.1 Lernkompetenzen

Der Unterricht in allen Fächern des Gymnasiums zielt auf die Entwicklung von Lernkompetenzen, da ihnen eine zentrale Bedeutung für den kompetenten Umgang mit komplexen Anforderungen in Schule, Beruf und Gesellschaft zugesprochen wird. Im Mittelpunkt der Lernkompetenzentwicklung stehen Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz, die in jedem Unterrichtsfach fachspezifisch ausgeprägt, aber in ihrer grundsätzlichen Funktion fachunabhängig sind.

Die Schüler analysieren Aufgabenstellungen, entwickeln Lösungsstrategien, planen Arbeitsschritte und setzen sie um. Sie sind in der Lage, Informationen zu beschaffen, auszuwerten, zu analysieren und die Ergebnisse verständlich, anschaulich und auf einem wissenschaftlich ansprechenden Niveau zu präsentieren bzw. zu dokumentieren. Sie können sich Arbeits- und Verhaltensziele setzen sowie geeignete Arbeitstechniken auswählen und anwenden.

Dabei übernehmen die Schüler Verantwortung für den gemeinsamen Lernprozess. Sie entwickeln eigene Standpunkte, können diese begründet vertreten, erkennen Konflikte und suchen nach angemessenen Lösungswegen.

Die Zielbeschreibung für die Selbst- und Sozialkompetenz erfolgt in ihrer fachspezifischen Ausprägung innerhalb jedes Moduls in enger Bindung an die Sach- und Methodenkompetenz. Für

¹ Personenbezeichnungen stehen für beide Geschlechter.

den gesamten Kurs lassen sich jedoch modulübergreifende Ziele für die Sozial- und Selbstkompetenz ableiten.

Der Schüler kann

- bei astronomischen Beobachtungen oder in anderen Unterrichtssequenzen Zeit- und Arbeitsmittelplanung durchführen, im Team arbeiten, die Individualität der anderen Gruppenmitglieder akzeptieren und vereinbarte Regeln einhalten,
- seine Stärken in Gruppenarbeiten einbringen, um die im Team formulierten Zielstellungen gemeinsam zu erreichen,
- seinen persönlichen Anteil und den der beteiligten Mitschüler an einer Gruppenarbeit einschätzen,
- durch Selbstreflexion seine erbrachte Leistung kritisch einschätzen und entsprechende Schlussfolgerungen für die Gestaltung seines künftigen Lernprozesses ableiten,
- seinen Lernprozess selbst organisieren, selbstständig auf Gelerntes zurückgreifen sowie geeignete naturwissenschaftliche Arbeitstechniken auswählen und anwenden,
- bei der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen Probleme und Konflikte erkennen, verschiedene Lösungsstrategien anwenden bzw. alternative Lösungsansätze finden.

1.2 Naturwissenschaftliche Kompetenzen

Bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen erschließen, verwenden und reflektieren die Schüler grundlegende Konzepte und Ideen der Naturwissenschaften. Hierzu zählen z. B.: Universalität der Naturgesetze, Komplexität, Kausalität, Objektivierung und Mathematisierung, Erhaltung, Wechselwirkung sowie Energie. Im Fach Astronomie und den anderen naturwissenschaftlichen Fächern werden vielfältige Kompetenzen erworben. Deren Ausprägung beschreiben die nationalen Bildungsstandards sowie die einheitlichen Prüfungsanforderungen der Fächer Biologie, Chemie und Physik. Daraus werden die Beschreibungen der folgenden drei Bereiche für die Methodenkompetenz abgeleitet.

Erkenntnisgewinnung:

- kriteriengeleitetes Beobachten, Beschreiben und Vergleichen
- Ordnen und Klassifizieren
- hypothesengeleitetes Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten
- Ableiten und Begründen kausaler Beziehungen
- Definieren von Begriffen und Zuständen
- Anwenden wissenschaftlicher Erkenntnismethoden (Modellmethode, experimentelle Methode)

Reflexion und Bewertung:

- Analysieren der Effizienz des methodischen Vorgehens
- Überprüfen des Organisations- und Zeitmanagements
- Einschätzen der fachlichen Korrektheit und Vollständigkeit
- zielgruppenorientiertes und angemessenes Präsentieren
- Prüfen und Bewerten von Verhaltensweisen, Maßnahmen, Entscheidungen und naturwissenschaftlichen Aussagen
-

Kommunikation:

- Beschaffen, Analysieren, Dokumentieren und Auswerten von Informationen
- Diskutieren und Vermitteln naturwissenschaftlicher Phänomene, Sachverhalte, Vorgänge und Zusammenhänge
- Entwickeln präziser Fragestellungen

- Nutzen und sachgerechtes Verwenden geeigneter Medien
- adressatengerechtes Gestalten von Präsentationen
- Einbinden konstruktiver Rückmeldungen
- Verwenden angemessener und zielorientierter Fachsprache

Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen im Unterricht fördern lösungsorientiertes und strukturiertes Vorgehen sowie die Entwicklung von Problemlösestrategien. Sie bieten vielfältige Gelegenheiten, Prozesse zu planen und zu organisieren. Sachliches Argumentieren, das Herstellen und Erkennen logischer und kausaler Zusammenhänge sowie kritisches Analysieren und Schlussfolgern bilden die Basis für ergebnisorientierte Diskussionen und Entscheidungen. Die Reflexionen und Bewertungen finden dabei auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, auch unter Beachtung verschiedener Einstellungen, Erfahrungen und Sichtweisen statt.

In den Naturwissenschaften stehen sowohl die Ausprägung von anwendungsbereitem Fachwissen als auch die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Methoden und Denkweisen im Zentrum der Kompetenzentwicklung. Da sich beide Bereiche sehr stark durchdringen, werden sie in diesem Lehrplan als Einheit dargestellt.

2 Ziele des Kompetenzerwerbs in der Qualifikationsphase

Der Kompetenzerwerb in der Qualifikationsphase der Thüringer Oberstufe erfolgt aufbauend auf den in der Sekundarstufe I und in der Einführungsphase erworbenen Kompetenzen. Die Schüler vertiefen ihr Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften, deren Wechselbeziehungen zur Gesellschaft, zur Umwelt und zur Technik. Die wachsende Selbstständigkeit der Schüler, das zielorientierte und bewusste Arbeiten, das gewachsene Problembewusstsein und das vertiefte Urteilsvermögen gewinnen stärker an Bedeutung und ermöglichen die Bearbeitung zunehmend komplexerer Aufgabenstellungen. In der Qualifikationsphase erwerben die Schüler einen Kompetenzzuwachs vor allem qualitativer Art. Sie erwerben eine erhöhte Fähigkeit zur kritischen Bewertung von Sachverhalten und Stellungnahmen sowie zum sachlogischen Schlussfolgern. Die im naturwissenschaftlichen Unterricht der vorangegangenen Schuljahre erworbenen Kompetenzen werden vertieft und bewusst vernetzt.

2.1 Modul 1: Methoden der Erkenntnisgewinnung

Der Schüler verfügt am Ende der Klassenstufe 10 über Kompetenzen in Planung, Durchführung und Auswertung naturwissenschaftlicher Experimente und Beobachtungen. Er ist in der Lage, sich am Himmel zu orientieren, Beobachtungen durchzuführen und Phänomene zu erklären. Ihm sind der Aufbau und die Funktionsweise von Mikroskop und Fernrohr bekannt. Der Schüler kann die Strahlungsarten im elektromagnetischen Spektrum hinsichtlich ihrer Wellenlängen und Energien einordnen. Des Weiteren besitzt er Grundkenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung funktionaler Zusammenhänge, insbesondere im Bereich der Trigonometrie und der Potenzfunktionen. Aus natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Fachbereichen sind grundlegende Kenntnisse der Technikgeschichte vorhanden.

Sach- und Methodenkompetenz

Beobachten und Experimentieren

Der Schüler kann

- astronomische Beobachtungen unter Anleitung vorbereiten, durchführen und protokollieren,
- ausgewählte Himmelskörper beobachten, beschreiben und deren Bewegungen analysieren,
- seine Beobachtungen darstellen, auswerten sowie daraus verschiedene Modelle entwickeln und diese durch weiterführende Beobachtungen oder auch Experimente prüfen,
- für bekannte Modelle Gültigkeitsbedingungen diskutieren,
- durch wissenschaftshistorische und -theoretische Betrachtungen das Verhältnis von Experiment und Beobachtung zur Theorie an Beispielen belegen.

Die Gültigkeit der Naturgesetze

Der Schüler kann

- die Inhalte des Gravitationsgesetzes, der keplerschen Gesetze und ausgewählter Erhaltungssätze erläutern und anwenden, themenbezogene Aufgaben lösen und die Ergebnisse interpretieren,
- durch vergleichende Betrachtung elektromagnetischer Spektren auf physikalische und chemische Eigenschaften der Himmelskörper schließen,

- die Grenzen und Gültigkeitsbedingungen ihm bekannter Naturgesetze benennen,
- die Bedeutung astronomischer Forschung für die Entwicklung philosophischer Modelle erläutern.

Technik in den Naturwissenschaften

Der Schüler kann

- an ausgewählten Beispielen historische Forschungsergebnisse nachvollziehen und deren Bedeutung für den Wissenschaftsfortschritt einordnen,
- das dynamische Wechselspiel zwischen Erkenntnisstand und Weiterentwicklung von Forschung und Technik erläutern.

Beobachtungspraktikum (Projekt)

Der Schüler kann

- astronomische Beobachtungen auf der Grundlage geeigneter Literatur oder Sternkartensoftware vorbereiten, durchführen und protokollieren,
- in Abhängigkeit vom Beobachtungsziel die Beobachtungsgeräte begründet auswählen,
- fotografische Aufnahmen (Strichspuren, Sternfelder, Planeten oder Mond) unter Nutzung elektronischer Medien und digitaler Technik anfertigen, bearbeiten und auswerten,
- durch Beobachtung und Vergleich von Sternfarben, bis hin zu Spektren auf die Eigenschaften der Himmelskörper schließen,
- seine erworbenen astronomischen Kenntnisse unter anderem in Planetarien und Sternwarten praktisch anwenden.

Sozial- und Selbstkompetenz

Der Schüler kann

- astronomische Beobachtungen konzentriert und über einen längeren Zeitraum durchführen,
- seine Erkenntnisse und Beobachtungen präzise und sachlogisch darstellen,
- seine Beobachtungen und eingesetzten Arbeitsmethoden reflektieren und die Erfahrungen für zukünftige Bearbeitungsstrategien nutzen,
- die ethisch-moralische Verantwortung des Wissenschaftlers erklären und Verhaltensweisen bewerten.

2.2 Modul 2: Leben in Zeit und Raum

Der Schüler verfügt am Ende der Klassenstufe 10 über Kompetenzen in der Analyse grundlegender Bedingungen und Prozesse für die Entwicklung und Entstehung des Lebens und kann die Basiskonzepte der naturwissenschaftlichen Fächer anwenden. Er ist in der Lage, verschiedene Methoden der Positionsbestimmung auf der Erde, der astronomischen Entfernungsbestimmung und der Zeitmessungen zu beschreiben und historisch einzuordnen. Er besitzt Grundkenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung funktionaler Zusammenhänge, insbesondere im Bereich der Trigonometrie, der Logarithmus- und Potenzfunktionen.

Sach- und Methodenkompetenz

Lebenszyklen

Der Schüler kann

- Lebenszyklen aus verschiedenen Bereichen mit Hilfe von historischen, biologischen, chemischen und weiteren charakteristischen Merkmalen beschreiben und vergleichen (Analogiebetrachtungen),
- aus dem Vergleich verschiedener Sternspektren die Sterne klassifizieren und deren Aufbau ableiten,
- die Lebenszyklen ausgewählter Sterne beschreiben sowie mit Hilfe des Herzprung-Russell-Diagramms darstellen und erklären.

Zeitmessung und Kalender

Der Schüler kann

- die Bedeutung der Zeitmessung für die Menschen sowie die Notwendigkeit der Entstehung des Kalenders erklären,
- den Zusammenhang zwischen den Zeiteinheiten Tag, Monat, Jahr und den Bewegungsvorgängen im Sonnensystem herstellen,
- den Unterschied zwischen Sterntag und Sonnentag, sowie siderischem und synodischem Monat beschreiben und mit Hilfe einer zeichnerischen Darstellung erklären,
- Kalender aus verschiedenen Epochen und Kulturkreisen vergleichen (z. B. Mondkalender, Römischer Kalender, Gregorianischer Kalender) und die Notwendigkeit von Schaltregeln erklären.

Entfernungsmessung

Der Schüler kann

im Bereich Entfernungsmessung auf der Erde

- die Bedeutung der Entfernungsmessung sowohl aus gesellschaftlicher als auch wissenschaftlicher Sicht an Hand historischer und aktueller Beispiele erklären,
- die gebräuchlichen Entfernungsmesser in ihrer Funktion als auch ihrer Anwendung erklären,
- die Echoortung in Biologie (z. B. Fledermaus), Technik (z. B. Radar) und Astronomie (z. B. Magellan-Sonde) beschreiben und erklären,
- die historische Entwicklung und Funktion von Messgeräten zur Positionsbestimmung an ausgewählten Beispielen beschreiben und erklären,

im Bereich Entfernungsmessung im Sonnensystem

- die historische Bedeutung der Merkur- und Venusdurchgänge für Entfernungsmessungen im Sonnensystem einordnen und Entfernungen berechnen,
- die Methode der Signallaufzeitmessungen erklären und betreffende Gleichungen interpretieren,

im Bereich Entfernungsbestimmungen im Universum

- verschiedene Methoden zur Entfernungsbestimmung erklären und anwenden:
 - Parallaxenmessungen (auch mit Hilfe einer zeichnerischen Darstellung)
 - photometrische Entfernungsmessung - Auswertung der Sternstrahlung / absolute und scheinbare Helligkeit von Sternen
 - spektroskopische Entfernungsbestimmung (Hubble-Gesetz für kleine Rotverschiebungen),
- verschiedene Standardkerzen (Cepheiden, Supernovae Typ I) zum Aufbau einer Entfernungsleiter einsetzen.

Sozial- und Selbstkompetenz

Der Schüler kann

- konzentriert astronomische bzw. naturwissenschaftliche Informationen auswerten und vergleichen,
- in hohem Maße selbstständig notwendige Mathematisierungen vornehmen und benötigte Größen bestimmen,
- seine Erkenntnisse präzise beschreiben sowie naturwissenschaftliche Zusammenhänge verständlich formulieren,
- Vorstellungen von Raum und Zeit diskutieren,
- sich kritisch mit alternativen Vorstellungen auseinandersetzen und in Diskussionen eine adressatengerechte Argumentationsebene auswählen,
- sich in Konfliktsituationen angemessen und demokratisch verhalten.

Projektvorschläge

- Bau und Berechnung von historischen Zeitmessern, um verschiedene Methoden und Verfahren der Zeitbestimmung zu vergleichen und deren Genauigkeit abzuschätzen
- Planung, Durchführung und Auswertung eines trigonometrischen Verfahrens zur Entfernungsbestimmung (z. B. durch den Bau eines Winkelmessgerätes wie den Jacobsstab)
- Berechnung astronomischer Entfernungen mit Originaldaten von Großteleskopen und Satelliten sowie Interpretation der Ergebnisse

2.3 Modul 3: Mikrokosmos und Makrokosmos

Der Schüler kann am Ende der Klassenstufe 10 den Zusammenhang zwischen der Entwicklung optischer Geräte und der Entwicklung unserer Vorstellungen von Mikro- und Makrokosmos erläutern. Er ist in der Lage, an diesen und weiteren Beispielen das Wechselverhältnis zwischen Mensch, Natur und Technik bei der Entwicklung der Vorstellungen vom Aufbau der Welt darzulegen. Der Schüler hat eine grundlegende Vorstellung vom Aufbau des Universums. Er kann die in den Naturwissenschaften verwendeten Atommodelle zur Problemlösung naturwissenschaftlicher Fragestellungen heran ziehen.

Sach- und Methodenkompetenz

Definitionen und Sichtweisen

Der Schüler kann

- die Begriffe Makrokosmos und Mikrokosmos mit Hilfe ausgewählter Beispiele erläutern,
- ausgewählte Weltbilder beschreiben und unter Berücksichtigung philosophischer und religiöser Aspekte diskutieren sowie in den Kontext historischer Zusammenhänge einordnen,
- das kopernikanische Prinzip erläutern.

Die Erforschung von Mikrokosmos und Makrokosmos in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand der Technik

Der Schüler kann

- den Aufbau von astronomischen Beobachtungsgeräten beschreiben und ihre Funktionsweise erklären,
- Merkmale, Einsatzmöglichkeiten und Abbildungsfehler von Refraktor und Reflektor vergleichen,
- selbstständig einen Überblick über die Entwicklung der Beobachtungstechnik erstellen und regionale Bezüge einbinden,
- den Zusammenhang zwischen dem Entwicklungsstand der Technik und der Veränderung der Vorstellung von Mikrokosmos und Makrokosmos erläutern,
- einen systematischen oder historischen Überblick über Geräte und Verfahren zur Erforschung des Mikrokosmos erstellen,
- den Aufbau und die Wirkungsweise von Mikroskopen beschreiben und erklären.

Die Dimensionen der Welt

Der Schüler kann

- verschiedene Vorstellungen vom Aufbau, der Struktur und der Entwicklung des Universums beschreiben,
- ausgehend von Atommodellen die Vielfalt der Elementarteilchen in einer strukturierten Übersicht anschaulich darstellen,
- Strukturen des Mikrokosmos und Makrokosmos an ausgewählten Beispielen vergleichen,
- die Schwierigkeiten bei der Suche nach einer Weltformel diskutieren.

Sozial- und Selbstkompetenz

Der Schüler kann

- Weltbilder aus der Perspektive anderer Personen darstellen und unter verschiedenen historischen und religiösen Sichtweisen diskutieren,
- die offenen Fragen der Forschung als Element der eigenen Motivation wahrnehmen und gegebenenfalls für die Motivation anderer Personen einsetzen.

Projektvorschläge

- astronomische Beobachtungen der galileischen Monde, der Venusphasen sowie der Milchstraße und der Andromedagalaxie und Erstellen eigener Modelle sowie deren Vergleich mit den Vorstellungen des kopernikanischen Weltbildes
- Analyse von Abbildungsfehlern verschiedener optischer Beobachtungsgeräte und Entwicklung von Kriterien für deren sachgerechten Einsatz

2.4 Modul 4: Die Erde als Lebensraum

Der Schüler verfügt am Ende der Klassenstufe 10 über Kompetenzen im Bereich der Ökologie, der Entstehung und Entwicklung des Lebens sowie der grundlegenden Lebensprozesse. Der Einfluss des Menschen auf das Ökosystem Erde ist ihm bewusst. Er versteht den Zusammenhang zwischen wissenschaftlich-technischem Fortschritt und dem Erkenntnisstand der Menschheit. Der Schüler kennt den Aufbau und die physikalischen Eigenschaften der Erde und vergleichbarer Himmelskörper.

Sach- und Methodenkompetenz

Lebensraum Erde

Der Schüler kann

- die wesentlichen Voraussetzungen für die Entstehung und Entwicklung des Lebens auf der Erde beschreiben und begründen,
- die Lebensbedingungen auf der Erde mit den Bedingungen auf anderen Himmelskörpern vergleichen und die Möglichkeiten von verschiedenen Lebensformen diskutieren,
- Darstellungen außerirdischer Lebensformen in Kunst und Literatur unter Berücksichtigung der Bedingungen auf der Erde und anderer Himmelskörper interpretieren,
- die Verantwortung des Menschen für die Erhaltung des Lebens auf der Erde an konkreten Beispielen erörtern.

Aufbruch in neue Welten

Der Schüler kann

- Pionierleistungen verschiedener Nationen für die Entwicklung der Raumfahrt einordnen,
- die Notwendigkeit der internationalen Zusammenarbeit begründen und mit aktuellen Raumfahrtprojekten belegen,

- verschiedene Arten von Raketenantrieben beschreiben und deren prinzipielle Funktionsweise erklären,
- sich mit Ideen zur Besiedlung des Weltalls auseinandersetzen und ihre Möglichkeiten und Grenzen aufzeigen,
- Möglichkeiten der Suche nach außerirdischen Zivilisationen diskutieren und die Wahrscheinlichkeit der Kontaktaufnahme abschätzen,
- ausgewählte Methoden der Suche nach Exoplaneten erläutern.

Herausforderungen für das Leben auf der Erde

Der Schüler kann

- aktuelle globale Probleme und mögliche Ursachen benennen,
- konkrete Folgen des Klimawandels für sein Umfeld einschätzen und durch Beobachtungen belegen,
- die Endlichkeit nicht erneuerbarer energetischer Ressourcen und aktuelle Entwicklungen der Nutzung regenerativer Energien diskutieren, angestrebte Lösungen werten und mögliche Konsequenzen ableiten.

Sozial- und Selbstkompetenz

Der Schüler kann

- die Nutzung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen aus der Perspektive unterschiedlich motivierter Personen diskutieren,
- Entscheidungen von Personen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bewerten,
- konzentriert und selbstständig verschiedene Informationsquellen auswerten und vergleichen,
- Konzepte für eine nachhaltige Entwicklung darstellen und bewerten.

Projektvorschläge

- Zusammenstellung von wichtigen Informationen über die Menschheit für eine mögliche Botschaft an außerirdische Zivilisationen
- Analyse von regionalen Umweltproblemen sowie Entwicklung und Bewertung von Lösungsvorschlägen

3 Leistungseinschätzung im kompetenz- und standardorientierten Unterricht

Die Einschätzung der Kompetenzentwicklung muss dem interdisziplinären Charakter des Faches Astronomie Rechnung tragen. Ziel ist, die Mehrdimensionalität der Leistungen in angemessener und transparenter Form einzuschätzen. Bei dieser Einschätzung der Kompetenzentwicklung sind grundsätzlich zwei Bereiche, die punktuelle und die prozessuale Bewertung, zu berücksichtigen. Für die Gesamteinschätzung sind beide sinnvoll miteinander zu verknüpfen und alle Kompetenzbereiche sowie die verschiedenen Anforderungsniveaus zu beachten.

In die Einschätzung der Kompetenzentwicklung dieses Faches sind z. B. einzubeziehen:

- Vorträge und Kurzreferate
- Gruppenpräsentationen
- besondere Beiträge in Gruppen und Unterrichtsgesprächen
- schriftliche Kontrollen
- fachspezifische und fächerübergreifende Projekte und Wettbewerbe
- Materialien zur Dokumentation und Öffentlichkeitsarbeit
- Modelle, Schaubilder usw.
- astronomische bzw. naturwissenschaftliche Beobachtungsprotokolle
- Schülerexperimente
- Selbsteinschätzungen der Schüler
- Gruppeneinschätzungen
- epochale Einschätzung durch den Lehrer

Naturwissenschaftliche Unterrichtsprojekte, Beobachtungsaufgaben und Experimente sind in besonderem Maße geeignet, punktuelle und prozessuale Einschätzungen mit einander zu verknüpfen. Unterrichtsprojekte und Beobachtungsaufgaben werden von Bewertungsphasen begleitet, die Auskunft über das Entwicklungsniveau der Kompetenzen geben. Dabei sind der Selbstreflexion, der Reflexion des Lernprozesses als auch der Ergebnisse von Gruppenarbeiten ausreichend Raum zur Verfügung zu stellen.

Die Einschätzung erfolgt auf der Basis transparenter Kriterien und bezieht sich auf die Qualität des zu erwartenden Produkts und des Lernprozesses, ggf. auch der Präsentation des Arbeitsergebnisses.

Produktbezogene Kriterien sind z. B.:

- Aufgabenadäquatheit
- Korrektheit/Wissenschaftlichkeit
- Vollständigkeit
- formale Gestaltung

Prozessbezogene Kriterien sind z. B.:

- Qualität der Planung
- Effizienz des methodischen Vorgehens
- Reflexion und Dokumentation des methodischen Vorgehens
- Leistung des Einzelnen in der Gruppe

Präsentationsbezogene Kriterien sind z. B.:

- Vortragsweise
- Zeitmanagement
- Zielgruppenorientierung
- dem Produkt und der Zielgruppe angemessene Visualisierung und Darstellung/Präsentationsform
- fachliche Qualität der Darstellung