

Schulinterner Lehrplan  
Brackweder Gymnasium – Sekundarstufe I

Differezierungskurs Astronomie

## Inhaltsverzeichnis

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2	Entscheidung zum Unterricht.....	6
2.1	Unterrichtsvorhaben.....	6
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	13
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	15
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	15
3	Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....	16
4	Qualitätssicherung und Evaluation.....	17

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.

## *Das Brackweder Gymnasium (BWG)*

Das Brackweder Gymnasium ist eines von zehn öffentlichen Gymnasien der Stadt Bielefeld. Es liegt im Bielefelder Süden und hat eine heterogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. Das Brackweder Gymnasium ist in der Sekundarstufe I dreizügig und wird als Halbtagsgymnasium geführt. Es besteht die Möglichkeit der Mittagsbetreuung an vier Tagen in der Woche.

Die Schülerinnen und Schüler können in der Mittelstufe im Rahmen des Wahlpflichtbereiches neben Angeboten aus anderen Fachbereichen das Fach Physik/Technik wählen, welches sich mit dem physikalischen Teilbereich der Astronomie beschäftigt. Die Inhalte und thematischen Schwerpunkte aller angebotenen Kurse werden im Rahmen eines Informationsabends vorgestellt. Bis zum Schuljahr 2020/2021 konnte der Differenzierungskurs Astronomie im Jahrgang 8 gewählt werden. Seit dem Schuljahr 2022/23 und der Umstellung auf G9 werden die Kurse in Jahrgang 9 für zwei Schuljahre gewählt.

Der Differenzierungskurs Astronomie wird von der Fachschaft Physik angeboten. Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Physik verpflichtet.

Der Differenzierungskurs Astronomie kann wahlweise in zwei Fachräumen unterrichtet werden, nämlich dem Physik Übungsraum und dem Physik Lehrsaal. Beide Räume sind mit einem Beamer ausgestattet, so dass digitale Lernmaterialien (Lehrfilme, Simulationen, ...) präsentiert werden können und Lösungen von Aufgaben verglichen werden können. Zusätzlich stehen in der Schule zwei PC-Unterrichtsräume zur Verfügung. Hier können den Schülerinnen und Schülern offene Aufgabenformate (wie Internetrecherche, selbstständiges Arbeiten mit physikalischen Simulationen, ...) gestellt werden. Ebenfalls zu diesem Zweck stehen seit dem Schuljahr 2021/2022 ausleihbare mobile Endgeräte (ipads) zur Verfügung, die für den Einsatz im Unterricht in Klassensätzen ausgeliehen werden können. Zudem wird seit dem Schuljahr 2023/24 jedem Schüler/jeder Schüler der Jahrgangsstufe 10 standardmäßig ein Ipad zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich ist in das Brackweder Gymnasium eine Sternwarte integriert, die in den Unterricht im Differenzierungskurs Astronomie eingebunden werden kann. Die Sternwarte wird geleitet von einem ehrenamtlichen Team aus mehreren Personen, welches mit einer Lehrkraft des Brackweder Gymnasiums (Dr. Stefan Cunovic) in regem Austausch steht. Die Sternwarte ist insbesondere mit einem großen Beobachtungsteleskop (Coudé Refraktor) ausgestattet, mit welchem Planeten- und Sternbeobachtungen durchgeführt werden können. Mit entsprechendem Filter sind mit dem Teleskop auch Beobachtungen von Aktivitäten auf der Sonne möglich. Das Teleskop ist mit einer Kamera ausgestattet, die Bilder können an einem angeschlossenen Rechner sofort begutachtet werden. Herr Cunovic ist im Jahre 2019 in mehreren Stunden am Umgang mit dem großen Beobachtungsteleskop geschult worden. Zudem verfügt die Sternwarte über mehrere kleinere Teleskope, mit denen

weitere Beobachtungen (z.B. die eindrucksvolle Beobachtung von Planeten) durchgeführt werden können. In der Vergangenheit sind mehrere Facharbeiten aus dem Bereich Physik/Astronomie in Kooperation mit der Sternwarte entstanden.

Seit Juni 2024 steht zudem das moderne Smart Teleskop Seestar S50 zu Verfügung, mit welchem ohne viel Aufwand Himmelsbeobachtungen durchgeführt werden können. Dieses ist freundlicherweise vom vffe (Verein der Freunde, Förderer, und ehemaligen des Brackweder Gymnasiums) finanziert worden.

### ***Bedingungen des Unterrichts***

Der Differenzierungskurs Astronomie wurde am BWG bis zum Schuljahr 2020/21 in Jahrgang im Jahrgang 8 unterrichtet. Seit dem Schuljahr 2022/23 wird der Kurs in den Jahrgängen 9 und 10 jeweils dreistündig (eine Doppel- und eine Einzelstunde, eine Unterrichtsstunde dauert 45 min) unterrichtet. In den letzten Jahren ist der Kurs immer von den Schülerinnen und Schülern gewählt worden und fand somit statt. Die Kursgrößen liegen typischerweise im Bereich von etwa 15 bis 20 Schülerinnen und Schülern.

Grundsätzlich sollen es alle angebotenen Kurse im Wahlpflichtbereich einerseits ermöglichen, den Schülerinnen und Schülern gemäß ihren Interessen thematische Schwerpunkte in der eigenen Schullaufbahn zu setzen. Andererseits sollen die Kurse auch auf die Oberstufe vorbereiten, indem der Unterricht Kursformat und nicht im Klassenverband unterrichtet wird und 90-minütige Klausuren geschrieben werden, die vom Aufbau auf Klausuren in der Oberstufe vorbereiten sollen. Zudem sind die Kurse ideal dazu geeignet, alternative Formen der Leistungsbewertung zu etablieren (z.B. Portfolioarbeit oder die Erstellung und Vorstellung eines Produktes).

Gerade der Differenzierungskurs Astronomie ist ideal dazu geeignet, im Rahmen einer Kooperation mit der im Gebäude der Schule integrierten Sternwarte auch praktische Arbeit anzubieten. Die Bedeutung der Astronomie für die Allgemeinbildung wird auch daran deutlich, dass die Astronomie im G9 Lehrplan Physik ein neu eingeführtes verpflichtendes Themengebiet darstellt.

Für besonders interessierte Schülerinnen und Schüler wird außerdem eine Astronomie AG angeboten, in welcher bei Interesse seitens der Schülerinnen und Schüler Stern- und Planetenbeobachtungen angeboten werden können. Bei besonderen Himmelsereignissen (z.B. Sonnenfinsternis) kann die AG zudem die Sternwarte dabei unterstützen, dieses Ereignis einer breiteren Öffentlich zugänglich zu machen. Auch sind einzelne Facharbeiten im Bereich der Astronomie von interessierten Schülerinnen und Schülern aus der Oberstufe bereits erfolgreich durchgeführt worden.

In der Vergangenheit wurden im Rahmen des Differenzierungskurs verschiedene außerunterrichtliche Aktivitäten durchgeführt:

- Besuch der Universität und Bau von Solarzellen aus einfachen Materialien.
- Beobachtungen (insbesondere Sonnenbeobachtungen) an der schulinternen Sternwarte.

- Besuch des Heinz Nixdorf Forum Paderborn – Sonderausstellung 50 Jahre Mondlandung.
- Vorträge zu astronomischen Themen (insbesondere von Gastrednern aus dem Sternwartenteam).
- Besuch des LWL Museums für Naturkunde mit Planetarium (Münster).
- Besuch des Museums am Schölerberg für Naturkunde mit Planetarium (Osnabrück).
- Besuch der Kindertagesstätte Goldbeckchen in Bielefeld.

Solche außerunterrichtlichen Aktivitäten sind auch für die Zukunft geplant.

## 2 Entscheidung zum Unterricht

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt.

## Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Summe Jahrgang 9: 100 Stunden

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Eingesetzte Lernmaterialien / Unterrichtsfornen	Schwerpunktsetzung
<p>9.1 Unser Sonnensystem</p> <p><i>Wie ist unser Sonnensystem aufgebaut und welche Objekte sind dort zu finden?</i></p> <p>ca. 25 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weltbilder: Wie haben sich die Menschen früher das Sonnensystem vorgestellt und wie heute?</li> <li>Planetenschleifen: Widersprüche zu den Weltbildern?</li> <li>Keplersche Gesetze: Die Bewegung von Planeten</li> <li>Die Planeten unseres Sonnensystems</li> <li>Unser Sonnensystem in Modellen</li> <li>Gefahren aus dem Weltall? Weitere Objekte im Sonnensystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diverse Arbeitsblätter</li> <li>Simulationen (z.B. Mathematik)</li> <li>Gruppenvorträge: Einen Planeten vorstellen</li> <li>Internetrecherche</li> <li>Diverse Lernfilme</li> <li>Wissensüberprüfung mit Kahoot</li> <li>GTR zur Berechnung im Zusammenhang mit Modellen</li> </ul>	<p>Begriff „Modell“ und Abgrenzung von der Realität</p> <p>Unterschied: Stern und Planet</p> <p>Gruppenarbeit Planeten: Die Gruppen stellen jeweils einen Planeten des Sonnensystems und seine besonderen Eigenschaften vor.</p> <p>SuS lernen etwas über Abstände und Größen im Sonnensystem – Umgang mit großen Zahlen und Zehnerpotenzen</p> <p>Bewegung von Planeten (Keplersche Gesetze)</p> <p>Zwergplaneten, Kometen, Asteroiden, Meteoride, Meteorite, ...</p> <p>Zusatzthema: Historische Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit (Römer)</p> <p>Brettspiel Sonnensystem basteln/spielen</p>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Eingesetzte Lernmaterialien / Unterrichtsformen	Schwerpunktsetzung
<p>9.2 Erde und Mond</p> <p><i>Wie bewegen sich Erde und Mond, welche physikalischen Erscheinungen treten auf?</i></p> <p>ca. 30 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Erde und Mond</li> <li>• Wieso ist Leben auf der Erde möglich? Weshalb ist es gefährdet?</li> <li>• Jahreszeiten auf der Erde</li> <li>• Sonnen- und Mondfinsternis</li> <li>• Ebbe und Flut</li> <li>• Mondlandungen</li> <li>• Bemannte und unbemannte Raumfahrt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diverse Arbeitsblätter</li> <li>• Simulationen (z.B. Mathematik)</li> <li>• Gruppenvorträge: Weltraumprojekte</li> <li>• Diverse Lernfilme</li> <li>• Wissensüberprüfung mit Kahoot</li> </ul>	<p>Eigendrehung Erde und Mond, Gebundene Bewegung des Mondes, Mondphasen, Supermond</p> <p>Bestimmung Abstand- Erde/Mond mit Laufzeitmessung Lichtstrahl</p> <p>Habitable Zone</p> <p>Schutz durch Ozon Schicht, Magnetfeld</p> <p>Folgen der Umweltverschmutzung</p> <p>Sommer-/Wintersonnenwende</p> <p>Sonnen-/Mondfinsternis und Jahreszeiten können kurzgehalten werden!</p> <p>→ Pflichtthemen im G9 Lehrplan</p> <p>Vergleich Sonnenfinsternis – Venus-/Merkurtransit</p> <p>Tellarium bauen (Visualisierung der Schrägstellung der Erdachse)</p> <p>Arten der Flut</p> <p>Verschwörungstheorien Mondlandung und deren wissenschaftliche Erklärungen</p> <p>Raumfahrzeuge im Lauf der Zeit</p> <p>Missionen in der Raumfahrt</p>



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Eingesetzte Lernmaterialien / Unterrichtsformen	Schwerpunktsetzung
<b>9.3 Sterne</b>  <i>Was sind Sterne? Worin unterscheiden sich verschiedene Sterne? Wie kann man Sterne nach Eigenschaften ordnen?</i>  ca. 30 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsere Sonne und ihre Eigenschaften</li> <li>• Die Strahlung von Sternen</li> <li>• Sternentypen und Phasen der Entwicklung</li> <li>• Das Hertzsprung-Russell-Diagramm</li> <li>• Einheiten von Abständen in der Astronomie</li> <li>• Bestimmung des Abstandes von Sternen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diverse Arbeitsblätter</li> <li>• Simulationen (z.B. Mathematik)</li> <li>• Gruppenvorträge: Einen Planeten vorstellen</li> <li>• Internetrecherche</li> <li>• Diverse Lernfilme</li> <li>• Wissensüberprüfung mit Kahoot</li> <li>• GTR zur Berechnung von Abständen</li> </ul>	Aufbau der Sonne, Sonnenwinde und deren Herkunft, ...  Begriff: Spektrum/elektromagnetisches Spektrum  Spektralklassen und Leuchtkraftklassen  Entwicklung von Sternen: weiße Zwerge, schwarze Löcher, rote Riesen,...  Gruppenarbeit Sterne: Die Gruppen stellen jeweils einen Stern ihrer Wahl vor.  Scheinbare und absolute Helligkeit von Sternen (nur qualitativ)  Insbesondere Abstandseinheiten parsec und Lichtjahr  Parallaxe, Hauptreihen Anpassung, Cepheiden, Rotverschiebung  Bonus: Brettspiel Sterne basteln/spielen
<b>9.4 Praktische Arbeit</b>  ca. 15 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Modells mit Präsentationsvortrag zu einem selbst gewählten Thema aus der Astronomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internetrecherche</li> <li>• Gruppenvorträge</li> </ul>	Gruppenarbeit: Modell bauen + Vortrag  Praktische Arbeit ersetzt Klassenarbeit Nr. 4

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Eingesetzte Lernmaterialien / Unterrichtsförm	Schwerpunktsetzung
<p>10.1 Orientierung am Nachthimmel</p> <p><i>Wie kann man die Sterne nutzen, um den richtigen Weg zu finden?</i></p> <p>ca. 30 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Programm „Stellarium“</li> <li>• Sternbilder</li> <li>• Beschreibung der Helligkeit von Sternen</li> <li>• Eine drehbare Sternkarte basteln und nutzen</li> <li>• Das Horizont- und das Äquatorsystem</li> <li>• Fernrohre und Montierungen</li> <li>• Weltraumteleskope</li> <li>• Das Fernrohr Seestar S50 nutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diverse Arbeitsblätter</li> <li>• Simulationen (z.B. Mathe-matika)</li> <li>• Gruppenvorträge: Ein Sternbild vorstellen</li> <li>• Diverse Lernfilme</li> <li>• Wissensüberprüfung mit Kahoot</li> <li>• Ipads der Schüler/-innen</li> <li>• Fernrohr Seestar S50</li> </ul>	<p>Wiederholung Eigenschaften von Sternen</p> <p>Gruppenarbeit Sternbilder: Die Gruppen stellen jeweils ein Sternbild ihrer Wahl und seine besonderen Eigenschaften vor.</p> <p>Scheinbare und absolute Helligkeit von Sternen (quantitativ)</p> <p>Sternkarte selbst basteln</p> <p>Aufgaben zur drehbaren Sternkarte: Positionsbestimmung, Auf- und Untergangszeiten,...</p> <p>Unterscheidung von Horizont- und Äquatorsystem, Vor- und Nachteile der beiden Koordinatensysteme</p> <p>Hubble- und James Webb Teleskop</p> <p>Himmelsbeobachtungen mit dem Seestar S50 und anderen Fernrohren</p> <p>Fernrohre und Montierungen: Recherche und Vorträge (Gastvortrag, z.B. Redner von Sternwartenteam)</p>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Eingesetzte Lernmaterialien / Unterrichtsformen	Schwerpunktsetzung
<p>10.2 Leben in anderen Welten</p> <p><i>Gibt es irgendwo außerirdisches Leben?</i></p> <p>ca. 25 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exoplaneten</li> <li>Methoden zum Nachweis von Exoplaneten</li> <li>Außerirdische in Film und Fernsehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diverse Arbeitsblätter</li> <li>Simulationen (insbesondere „Kepler Exoplanet Hunt“)</li> <li>Gruppenvorträge: Einen Exoplaneten vorstellen</li> <li>Diverse Lernfilme</li> <li>Wissensüberprüfung mit Kahoot</li> <li>Ipads der Schüler/-innen</li> </ul>	<p>Liste der Exoplaneten und Vergleich mit Erde</p> <p>Methoden zum Nachweis und zur Untersuchung von Exoplaneten (Transitmethode, ...)</p> <p>Suche nach Exoplaneten simulieren mit Simulation „Kepler Exoplanet Hunt“</p> <p>Gruppenarbeit Exoplaneten: Die Gruppen stellen jeweils einen Exoplaneten ihrer Wahl und seine besonderen Eigenschaften vor.</p> <p>Mindmap zu einem Außerirdischen und zu seinen Eigenschaften</p>
<p>10.3 Astronomie im Kindergarten</p> <p><i>Wie kann man Kinder für Astronomie begeistern und wie kann man Inhalte adressatengerecht vermitteln?</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In Gruppen soll ein astronomisches Thema an Kindergarten Kinder vermittelt werden (Besuch einer Kita)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internetrecherche</li> <li>Gruppenaufgabe</li> <li>Materialien zum Bau von Modellen</li> <li>Ipads der Schüler/-innen</li> </ul>	<p>Gruppenarbeit: Planung eines Themas aus dem Bereich der Astronomie mit Bau eines Produktes</p> <p>→ idealerweise sollten die Kita Kinder selbst beim Besuch ein Produkt erstellen</p> <p>Didaktische Vorüberlegungen zur Informationsvermittlung an die Kita Kinder</p> <p>Kooperation mit Kita (z.B. Goldbeckchen)</p> <p>Projektarbeit ersetzt Klassenarbeit Nr. 3</p>

<p>10.4 Weitere Strukturen im All</p> <p><i>Ist der Weltraum unendlich groß? Was hält die Galaxien zusammen und wie entwickeln sie sich?</i></p> <p>ca. 25 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Galaxien und ihre Bewegung</li> <li>• Schwarze und weiße Löcher</li> <li>• Interstellare und dunkle Materie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diverse Arbeitsblätter</li> <li>• Simulationen (z.B. Mathematika)</li> <li>• Gruppenvorträge: Ein Galaxie vorstellen</li> <li>• Diverse Lernfilme</li> <li>• Wissensüberprüfung mit Kahoot</li> <li>• Ipads der Schüler/-innen</li> <li>• GTR im Zusammenhang mit dem Hubble Gesetz</li> </ul>	<p>Arten von Galaxien</p> <p>Gruppenarbeit Galaxien: Die Gruppen stellen jeweils eine Galaxie ihrer Wahl und ihre besonderen Eigenschaften vor.</p> <p>Bewegung von Galaxien: Das Hubble Gesetz und seine Bedeutung. Fluchtgeschwindigkeit, Rot- und Blauverschiebung,...</p> <p>Aufgaben zu Galaxien und zum Hubble Gesetz</p> <p>Beobachtung von Galaxien(z.B. mit dem Seestar S50)</p> <p>Dunkle Materie und deren Bedeutung</p>
<p>10.5 Astronomie in der Sternwarte</p> <p><i>Zusatzthema, falls Zeit vorhanden ist</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusatzthema: Ein Projekt in der Sternwarte auswählen und bearbeiten lassen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenarbeit</li> </ul>	<p>In Kapitel 10.1 wird die Sternwarte bereits als Lernort genutzt.</p> <p>Gegebenenfalls kann das Lernen in der Sternwarte vertieft werden, indem Thema gewählt werden, die von den Schülerinnen und Schülern des Kurses bearbeitet werden</p>

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms gelten für den Unterricht im Differenzierungskurs Astronomie folgende fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze:

### Lehr- und Lernprozesse

- Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten nach folgenden Kriterien
  - Eignung des Kontextes zum Erwerb spezifischer Kompetenzen („Was kann man an diesem Thema besonders gut lernen“?)
  - klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen
  - eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
  - authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen
  - Nachvollziehbarkeit/Schülerverständnis der Fragestellung
  - Kontexte und Lernwege sollten nicht unbedingt an fachsystematischen Strukturen, sondern eher an Erkenntnis- und Verständnisprozessen der Lernenden ansetzen.
- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden nach folgenden Kriterien
  - Aufgaben auch zur Förderung von vernetztem Denken mit Hilfe von übergreifenden Prinzipien, grundlegenden Ideen und Basiskonzepten
  - Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Beschleunigung des Lernprozesses.
  - Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien, Vertrautmachen mit dabei zu verwendenden Begrifflichkeiten
  - Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen in anderen Kontexten
  - ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit unter Berücksichtigung von Vielfalt durch Elemente der Binnendifferenzierung
  - Gezieltes wiederholtes Bieten von Gelegenheiten, Inhalte selbstständig zu erarbeiten und zu präsentieren (Gruppenreferate)

- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien.
- bei kooperativen Lernformen: insbesondere Fokussierung auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

### Experimente und eigenständige Untersuchungen

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten (z.B. im Bereich der Himmelsbeobachtungen): Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen
- Nutzung sowohl von manuell-analoger, aber auch digitaler Messwerterfassung und Messwertauswertung

### Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

Gemäß ihren Zielsetzungen setzt die Fachgruppe ihren Fokus auf eine Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung. Die Gestaltung von Lernprozessen kann sich deshalb nicht auf eine angenommene mittlere Leistungsfähigkeit einer Lerngruppe beschränken, sondern muss auch Lerngelegenheiten sowohl für stärkere als auch schwächere Schülerinnen und Schüler bieten. Um den Arbeitsaufwand dafür in Grenzen zu halten, vereinbart die Fachgruppe, bei der schrittweisen Nutzung bzw. Erstellung von Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für binnendifferenzierende Maßnahmen bestehen, eng zusammenzuarbeiten. Gesammelt bzw. erstellt, ausgetauscht sowie erprobt werden sollen zunächst

- unterrichtsbegleitende Testaufgaben zur Diagnose individueller Kompetenzentwicklung in allen Kompetenzbereichen
- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung sind im Leistungsbewertungskonzept der des Differenzierungskurses Astronomie erfasst.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Der Unterricht orientiert sich an keinem Lehrwerk.

Zur Wissensüberprüfung und Wissensfestigung werden zu allen Themen Arbeitsblätter mit Lösungen eingesetzt.

(© paetec Gesellschaft für Bildung und Technik mbH Berlin. Alle Rechte vorbehalten. ISBN 3-89517-680-X. Internet: [www.paetec.de](http://www.paetec.de))

### 3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Der Differenzierungskurs Astronomie eignet sich ideal, Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in anderen Fächern angelegt wurden, aufzuzeigen. Diese nützen dem Lehrenden und Lernenden, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss. So können beispielsweise Konzepte aus dem Physik-, dem Erdkunde- und dem Mathematikunterricht (siehe unten) genutzt werden. Es ist aber genau darauf zu achten, unnötige Redundanzen zu vermeiden. Solche Synergien unterstützen aber auch nachhaltiges Lernen, indem Gelerntes immer wieder aufgegriffen wird und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert wird. Es wird dabei klar, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird auch dadurch gefördert, dass man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt.

#### Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Es treten im Unterricht wichtige inhaltliche Konzepte auf, die in anderen Unterrichtsfächern bedeutend sind. So sind beispielhaft zu nennen:

Fach Physik: *Modellbildung, Grundverständnis zum Aufbau von Sternen, Himmelsbeobachtungen, Erscheinungen wie Sonnen- und Mondfinsternis, Aufbau von Geräten wie Fernrohren,...*

Fach Erdkunde: *Entstehung von Jahreszeiten und Gezeiten*

Fach Mathematik: *Lineare Zusammenhänge, Umgang mit großen und kleinen Zahlen, Zehnerpotenzen,...*

*Zudem trägt der Kurs zur Vermittlung der digitalen Kompetenzen bei.*

#### Astronomie - AG

Die Schule bietet ab der Klassenstufe 5 eine Astronomie-Arbeitsgemeinschaft an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Die Inhalte werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart und sind typischerweise Teilbereiche der Astronomie,

Hier erstrecken sich die Möglichkeiten (je nach Wunsch der Teilnehmer) vom Bau von Modellen bis hin zu Himmelsbeobachtungen. Treten in einem Schuljahr besondere Himmelsereignisse auf (wie Merkur- /Venustransit oder Sonnen-/Mondfinsternis), so ist die AG ideal dazu geeignet, in Kooperation mit der Sternwarte diese Himmelsereignisse der breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.



## 4 Qualitätssicherung und Evaluation

### Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren.

### Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. Darauf basierend werden Änderungswünsche für den schulinternen Lehrplan eingearbeitet.