

Konzept für einen 50- bis 60-stündigen, kompakten Astronomieunterricht gegen Ende der Mittelstufe

– Vorschlag Clausnitzer 2012 –

Bildungsstrategische Überlegungen

Der Unterricht knüpft an die Erfahrungswelt der Schüler an, tastet sich über Erde, Mond, Planeten, Sonne, Sterne, Milchstraßensystem und Galaxien nach außen und erschließt so behutsam die ungewohnten kosmischen Dimensionen des Raumes und der Zeit. Dabei werden in anderen Fächern erworbene Kenntnisse und Kompetenzen aufgegriffen und in neuen Kontexten angewendet. Die Schüler erleben die Astronomie weniger als ein Spezialgebiet (etwa der Physik), sondern – ganz im Gegenteil – eher als Zugang zu einem allgemeineren Weltverständnis. Dabei nutzen sie die Astronomie als Plattform für fächerverbindendes Lernen und erweitern den Umweltbegriff über die irdische Atmosphäre hinaus.

Wegen ihrer besonders langen Geschichte ist die Astronomie prädestiniert, neben dem aktuellen Wissensstand auch das fortwährende Ringen um Methoden, Instrumente und Erkenntnisse sowie die kulturhistorische Bedeutung der Naturwissenschaften zu vermitteln. Der Mensch erforscht den Himmel, um sein Leben zu verbessern und sich zeitlich, räumlich und evolutionär in den Kosmos einordnen zu können. Während die Entwicklung der Astronavigation, die Entstehung der Kalender, die Erarbeitung des heliozentrischen Aufbaus des Sonnensystems und die Überwindung der Fixsternsphäre ganz ohne Zutun der Physik erfolgten, nimmt derzeit die Astrophysik den breitesten Raum in der astronomischen Forschung ein. Sie untersucht und deutet die Zusammensetzung der vom Himmel und seinen Objekten ausgehenden Strahlung. Doch auch die Astrometrie, Impaktforschung, raumfahrttechnische Naherkundung von Körpern des Sonnensystems und die weitere Erforschung der Geschichte der Astronomie spielen eine große Rolle. Die Schüler sollen nachvollziehen können, warum die Astronomie – wie schon in der Antike und im Mittelalter – auch heute wieder in der vordersten Reihe der Grundlagenforschung steht. Es gilt, nicht nur astronomische Inhalte, sondern die Astronomie als interdisziplinäre Wissenschaft zu vermitteln.

Dem Astronomieunterricht bringen die Schüler in aller Regel Neugier und Interesse entgegen, haben aber auch hohe Erwartungen. Deshalb sollte der Unterricht mit attraktiven, praxisorientierten Unterrichtsstunden beginnen. Lehrer, die gleich in den ersten Wochen eine nächtliche Himmelsbeobachtung durchführen, werden mit nachfolgendem Ablauf erfolgreich sein. Eher astronomiehistorisch orientierte Lehrer können die Abschnitte 1 und 2 vertauschen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, in einer vorangestellten Einführungsstunde einen Überblick über die Astronomie und ihre Forschungsmethoden zu vermitteln.

Nach Möglichkeit sollen territoriale Ressourcen, wie Sternwarten, Planetarien, Ausstellungen und Zeitzeugen der Astronomiegeschichte eingebunden werden.

Ziele und Inhalte

Die rechte Spalte wurde auch veröffentlicht im [Hauptartikel der Zeitschrift interstellarum, Heft 84](#)

Ziele	Inhalte
0. Einführung in die Astronomie (optional)	Überblick, Forschungsmethoden
1. Orientierung am Himmel Die Bewegung der Erde bestimmt unsere wichtigsten Lebensrhythmen. Das Modell der scheinbaren Himmelskugel ist ein Abbild des unbegrenzten Raumes, in den der Beobachter blickt.	Die Erde als Himmelskörper, Zustandekommen von Tag und Nacht, Jahreszeiten, Sternbilder, Auf- und Untergang der Gestirne, Koordinatensysteme, Drehbare Sternkarte, Planetariumsprogramm, Praktische Beobachtung mit und ohne Fernrohr
2. Die kulturhistorischen Wurzeln der Astronomie Schon vor Jahrtausenden versuchte der Mensch, durch Beobachtung und Vermessung von Vorgängen und Erscheinungen am Himmel Gesetzmäßigkeiten zu erforschen, durch deren Anwendung er sein Leben verbessern konnte.	Termine für die Landwirtschaft und Rituale, Zeit, Kalendersysteme, Sonnenobservatorium von Goseck, Himmelsscheibe von Nebra Orientierung auf der Erdoberfläche (Astronavigation) Entstehung der Astrologie, Kritik an ihrer heutigen Anwendung, Kritikfähigkeit gegenüber Medien
3. Sonnensystem Der Mond als Begleiter der Erde ist neben der Sonne der uns am größten erscheinende Himmelskörper. Er wurde bereits von Menschen besucht. Das Sonnensystem besteht aus der Sonne, acht Planeten, deren Monden, Kleinkörpern sowie Gas und Staub. Die Sonne vereint über 99,8% der Masse des Sonnensystems in sich und befindet sich daher in dessen Mitte. Neben der terrestrischen Beobachtung trägt besonders die Raumfahrt wesentlich zur Erforschung der Körper des Sonnensystems bei.	Entstehung und Aufbau, Bewegung, Phasen, Finsternisse, Bedeutung für die Erde (Gezeiten, Stabilisierung der Erdachse und damit der Klimazonen), Kritikfähigkeit gegenüber Mondkalendern und Medien Aufbau des Sonnensystems, physikalische Beschaffenheit der Planeten, Kepler'sche Gesetze, Gravitationsgesetz, Zwergplaneten, Kleinkörper, Impakte, Kleinkörperüberwachung als Katastrophenschutz Ziolkowski, Oberth, von Braun, Koroljow, Sputnik 1, Gagarin, Apollo, Einsatzgebiete von Erdsatelliten, interplanetare Sonden, bemannte Raumfahrt

<p>4. Sterne</p> <p>Die Sonne ist ihrem physikalischen Wesen nach ein Stern. Ihr starkes Gravitationsfeld ermöglicht ihren eigenen Zusammenhalt und die Bewegung der Planeten um sie. Als Energielieferant ist sie Voraussetzung für das Leben auf der Erde.</p> <p>Sterne sind selbstleuchtende Gaskugeln großer Masse und hoher Temperatur. Den für Ihre Strahlung erforderlichen Energiebedarf decken sie mit der Kernfusion. Sterne entstehen und vergehen.</p> <p>Arbeitsmethoden: Während in den anderen Naturwissenschaften die experimentelle Methode im Vordergrund steht, beruht der Erkenntnisfortschritt in der Astronomie vor allem auf der systematischen Beobachtung.</p>	<p>Aufbau und Funktionsweise, elektromagnetische und Teilchenstrahlung, Hinweis auf die technische Nutzung der Solarenergie, Einfluss auf langfristige Temperaturänderungen auf der Erde, Aktivitätserscheinungen</p> <p>Scheinbare Helligkeit, trigonometrische Entfernungsbestimmung, Lichtjahr, Zustandsgrößen der Sterne, Hertzsprung-Russell-Diagramm, Sternentwicklung, Endstadien der Sternentwicklung, Elemententstehung, Bedingungen für Leben im All, extrasolare Planeten, habitable Zone</p> <p>elektromagnetisches Spektrum, Anwendung der Spektralanalyse, Dopplereffekt, Einschränkungen der Beobachtung durch die Erdatmosphäre</p>
<p>5. Strukturen im Weltall</p> <p>Sterne sind im Weltall nicht gleichmäßig verteilt, sondern bilden Galaxien, Galaxienhaufen und Superhaufen. Die Milchstraße am Himmel ist der Innenanblick unseres heimatlichen Sternsystems, des Milchstraßensystems.</p>	<p>Aufbau des Milchstraßensystems, Größe und Entfernung einiger Galaxien, Großstrukturen im Weltall</p>
<p>6. Kosmologie</p> <p>Die Kosmologie betrachtet den Kosmos als Ganzes. Um ihn begreifen und für sich nutzen zu können, lernte der Mensch schon lange vor der Etablierung anderer Naturwissenschaften, wissenschaftlich zu arbeiten. Die Ergebnisse förderten einerseits die gesellschaftliche Entwicklung und führten andererseits zu einer ständigen Veränderung der Vorstellungen des Menschen vom Weltall. Heute arbeiten in der Kosmosforschung viele Wissenschaften und technische Disziplinen zusammen. Die Astronomie ist eine Grundlagenwissenschaft, eine wesentliche Komponente der Selbstfindung des Menschen und der strategischen Zukunftsplanung der Menschheit.</p>	<p>Fortwährender Erkenntnisprozess: Weltbild der alten Kulturvölker, Belege für die Kugelgestalt der Erde (Platon, Aristoteles), geozentrisches Weltbild (Antike), heliozentrisches Weltbild des Kopernikus (16. Jh.), Erkenntniszuwächse durch das Fernrohr (17. Jh.), Überwindung der Fixsternsphäre (19. Jh.), das physikalische Wesen der Sterne, Entwicklungsvorgänge im Weltall, überall im Kosmos gelten die gleichen Naturgesetze, Entdeckung der Galaxien, Expansion des Universums, Standardmodell des Urknalls, dunkle Materie, unsichtbare Energie (alles 20. Jh.), zurück vor den Urknall und andere neuere Hypothesen und Theorien</p>

Einige Unterrichtsmaterialien zu diesen sieben Abschnitten finden Sie [hier](#).