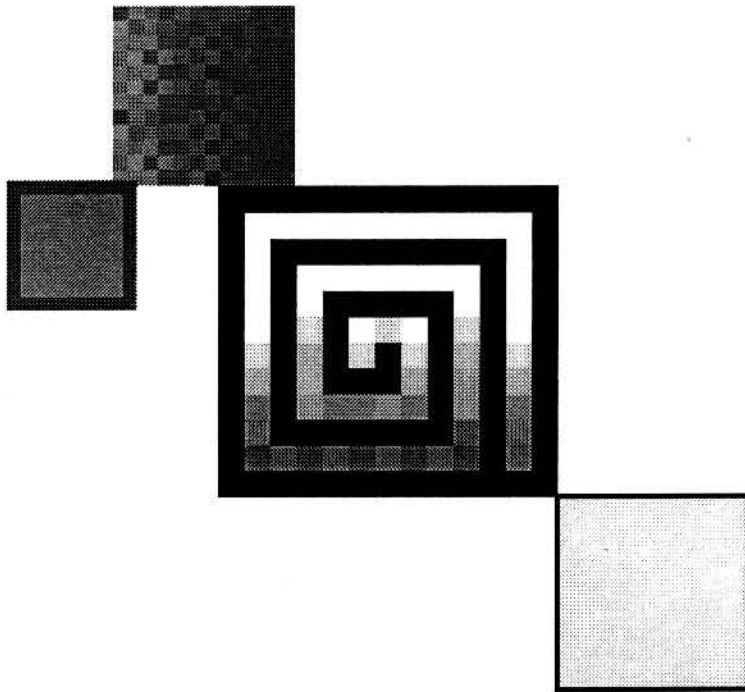


**Rolle und Bedeutung
des Faches Astronomie an den
allgemein bildenden Schulen**

(Überarbeitete Fassung)



Vorbemerkungen	2
1 Spezifik des Faches Astronomie und seine Stellung im Fächerkanon	2
2 Allgemein bildende Inhalte und Potenzen des Faches Astronomie	3
3 Möglichkeit der Integration in das Fach Physik	4
4 Zusammenfassung	5
Anlagen	7

Vorbemerkungen

Schule steht gegenwärtig vor der Aufgabe, angesichts gesellschaftlicher Wandlungsprozesse eine Reihe neuer Anforderungen an Bildung und Erziehung zu berücksichtigen. Daraus erwachsen Anfragen an den bisherigen Fächerkanon und die Stundentafeln. Um die erforderliche Kontinuität zu wahren, ist zu bedenken, dass die Gesamtzahl der Fächer und die Stundentafeln nicht in größerem Umfang verändert oder erweitert werden können. In diesem Zusammenhang werden Rolle und Bedeutung des Faches Astronomie an den allgemein bildenden Schulen Sachsens diskutiert.

Wichtig ist dabei, dass das Schulpolitische Grundsatzpapier¹ für schulische Bildung und Erziehung eine deutliche Orientierung auf den Erwerb anschlussfähigen Wissens mit einer stärkeren Vernetzung insbesondere durch fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen, Kompetenzentwicklung und Werteorientierung fordert. Auf den hohen Stellenwert von naturwissenschaftlicher Bildung wird dabei verwiesen.

1 Spezifik des Faches Astronomie und seine Stellung im Fächerkanon

Die Astronomie ist eine der ältesten Naturwissenschaften und ein Grundelement des abendländischen Weltbildes.² Dies spiegelt sich in den Zielsetzungen des Unterrichtsfaches Astronomie wider: „Grundlegendes Wissen über das Weltall ist ... ein notwendiger Bestandteil sowohl der naturwissenschaftlichen als auch der humanistischen Bildung der Jugend. Kenntnisse über die Natur der Himmelskörper und die im Kosmos wirkenden Gesetze vermitteln eine Ahnung von der Kleinheit der Erde im kosmischen Ganzen. Sie sind notwendig für die Standortbestimmung des Menschen in der Welt, für seine geistige Bildung, seine ethischen Werte, seinen emotionalen Reichtum.“³

Das Unterrichtsfach Astronomie hat im Fächerkanon integrierende Funktion. Es stützt sich auf Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schüler aus verschiedenen Fächern (Physik, Chemie, Biologie, Geographie, Mathematik, Geschichte und Ethik/Religion) und stellt sie in übergreifende Zusammenhänge. Es greift eine Vorstellung von Entwicklung auf, die die Schüler bereits aus anderen Fächern kennen⁴, und führt den Entwicklungsgedanken bei der Behandlung der Entwicklung der Himmelskörper und des Kosmos⁴ fort.

¹ Schulpolitisches Grundsatzpapier des SMK „Anforderungen an schulische Bildung und Erziehung: Wissenserwerb – Kompetenzentwicklung – Werteorientierung“

² Lehrplan Mittelschule & Gymnasium Astronomie Klasse 10, Aufgaben und Ziele des Astronomieunterrichts

³ Lehrplan Mittelschule & Gymnasium Astronomie Klasse 10, Aufgaben und Ziele des Astronomieunterrichts

⁴ Entwicklung der menschlichen Gesellschaft (Geschichte/Gemeinschaftskunde)
 Entwicklung weltanschaulicher Vorstellungen (Religion/Ethik/Geschichte/Physik...)
 Entwicklung des Lebens (Biologie)
 Entwicklung der Erde (Geografie)

Astronomie wird als einstündiges Fach in der Mittelschule in Klassenstufe 10 unterrichtet, am Gymnasium gibt es darüber hinaus auch das Angebot von Grundkursen in den Jahrgangsstufen 11 und 12. Das Fach Astronomie ist derzeit an der Mittelschule mündliches Prüfungsfach, dessen Anspruch sich aus dem Rückgriff auf vernetztes, anschlussfähiges Wissen aus mehreren Unterrichtsfächern ableitet. Nach Aussagen befragter Lehrer zeigt sich in der Unterrichtspraxis bei Mädchen und Jungen gleichermaßen großes Interesse und hohe Lernmotivation.

Astronomie wird in allen neuen Bundesländern auch nach der Einführung neuer Lehrpläne als eigenständiges Fach unterrichtet. In den alten Bundesländern sind astronomische Inhalte vorrangig ins Fach Physik integriert. Allerdings gibt es auch dort Beispiele für die Bemühungen der Lehrer, gerade den fachübergreifenden und fächerverbindenden Aspekt umzusetzen. Für die Sekundarstufe II existieren in allen Bundesländern Wahlgrundkurse Astronomie.

2 Allgemein bildende Inhalte und Potenzen des Faches Astronomie

Die im gegenwärtigen Lehrplan⁵ ausgewiesenen Inhalte zeigen, dass die Systematisierung und Einordnung von bisher erworbenem Wissen (z. B. über Erde, Mond, Sonne, Planeten, Planetensystem, Sterne, Sternbilder, Sternzeichen) in fachwissenschaftliche Zusammenhänge der Astronomie im Mittelpunkt des Unterrichts stehen. Eine Übersicht (Anlage 1) fasst die vielfältigen allgemein bildenden Elemente des Faches Astronomie zusammen.

Eine schulartspezifische Differenzierung wird insbesondere erreicht durch

- den Grad der theoretischen Durchdringung der Stoffe und Methoden
- den Einsatz mathematischer Verfahren
- die Vielfalt und Qualität fachübergreifender Aspekte.

Das Fach Astronomie kann außerdem einen Beitrag zur Beantwortung der allgemein bedeutsamen Frage der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen leisten und zum Nachdenken über philosophische und religiöse Grundfragen anregen. Es intendiert die Ausprägung von Vorstellungen über Aufbau und Entwicklung des Kosmos (insbesondere dessen zeitliche und räumliche Dimensionen) und die Thematisierung damit verbundener philosophischer Fragen zur Erkennbarkeit der Welt. Dies trägt zur Persönlichkeitsentwicklung der Schülerinnen und Schüler bei, die sich in einer Entwicklungsphase befinden, in der sie sich ohnehin mit Fragen nach der Stellung in der Welt, in der Gesellschaft, nach dem Sinn des Lebens und seinen Grenzen auseinandersetzen.

Der spezifische Beitrag des Faches zur Kompetenzentwicklung liegt in der Ausprägung einer differenzierten Beobachtungsfähigkeit. Das Beobachten des Sternenhimmels fordert und fördert Präzision und Ausdauer. Durch die Existenz zahlreicher Schulsternwarten (Anlage 2) wird Handlungs- und Anwendungsorientierung des Faches ermöglicht.

In der Arbeit mit dem Internet (z. B. zur Recherche oder zur Beobachtung aktueller astronomischer Ereignisse) und der Durchführung von Computersimulationen (z. B. Bewegungen am Sternenhimmel) liegt die Chance, die Fähigkeit zur Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien sachbezogen zu schulen und somit zur informatischen Bildung beizutragen.

In einer Zeit, in der Astrologie, Horoskope und sich am Rande des Aberglaubens bewegende Phänomene bei jungen Menschen und in der ganzen Gesellschaft zunehmend eine Rolle spielen, kommt dem Astronomieunterricht zusätzliche Bedeutung zu, weil er zur Versachlichung der Vorstellungswelt junger Menschen beiträgt.

⁵ Der gegenwärtige Lehrplan schöpft allerdings nicht alle Potenzen des Faches aus.

3 Möglichkeit der Integration in das Fach Physik

Die Inhalte des Unterrichtsfachs Astronomie mit einer Richtstundenzahl von 30 Stunden in Klassenstufe 10 am Gymnasium bzw. von 25 Stunden an den Mittelschulen haben viele Bezugspunkte zu Inhalten anderer Fächer, die in verschiedenen Klassenstufen mit unterschiedlichem Ausprägungsgrad vermittelt werden (Anlage 3). Dies betrifft Begriffe, Modelle, Denkweise, Methoden und Wertvorstellungen.

Deshalb ist eine Behandlung astronomischer Aspekte in verschiedenen Unterrichtsfächern und Klassenstufen und deren Bindung an dortige Lerninhalte grundsätzlich denkbar. Die Integration einzelner astronomischer Sachverhalte in andere Fächer würde deren Sicht sogar erweitern, würde aber auch dazu führen, dass die ganzheitliche Betrachtungsweise des Fachs Astronomie und die in ihm angelegte Multiperspektivität verloren gingen.

Die Verlagerung astronomischer Lerninhalte in untere Klassenstufen wäre verbunden mit einer Verringerung des Reflexionsniveaus.

Besonders naheliegend, aber ebenfalls nicht unproblematisch, ist die Integration zentraler Inhalte in das Fach Physik. Um die Ziele des jetzigen Faches Astronomie weiterhin zu realisieren, kann die Aufnahme von entsprechenden Inhalten nur in Form eines ausgewiesenen eigenständigen Lernbereiches im Lehrplan Physik erfolgen. Das Stundenvolumen des Faches Physik in Klassenstufe 10 beträgt am Gymnasium mit mathematisch-naturwissenschaftlichem Profil zwei Unterrichtsstunden, in den anderen Profilrichtungen sowie an der Mittelschule (hier ist Physik Prüfungsfach) jeweils eine Unterrichtsstunde. Um die für die Allgemeinbildung und Persönlichkeitsentwicklung interessanten geschichtlichen, philosophischen und religiösen Aspekte der astronomischen Inhalte berücksichtigen zu können, wäre sowohl an der Mittelschule als auch am Gymnasium eine Aufstockung des Stundenvolumens im Fach Physik um eine Wochenstunde in Klassenstufe 10 notwendig.

Unter der Voraussetzung, dass das Fach Physik den allgemein bildenden Ansatz des bisherigen Unterrichtsfaches Astronomie integriert, ergeben sich positive Momente im Sinne eines stärker fachübergreifenden Unterrichts und einer komplexeren Betrachtungsweise aus dem Fach Physik heraus. Andererseits führt diese Form der Integration zu Brüchen in der Fachsystematik und Fachdidaktik innerhalb des Faches Physik, geht es doch im Fach Astronomie nicht vorrangig um die Vermittlung physikalischer Inhalte.

Auch eine Um- bzw. Neuorientierung der Ziele und Inhalte des Faches Physik in Klassenstufe 10 mit dem Ziel der Integration des Faches Astronomie scheint problematisch. Denn ein Zugang zur Astronomie aus physikalischem Blickwinkel gehört vom wissenschaftlichen Niveau her in den Physikunterricht der Sekundarstufe II. Bisher werden im Leistungskurs im kursiv gedruckten Lernbereich „Himmelsmechanik“⁶ in 4 Unterrichtsstunden das Gravitationsgesetz sowie Gesetzmäßigkeiten bei Satelliten- und Planetenbahnen behandelt.

Für eine Integration wäre eine zusätzliche Qualifizierung aller Physiklehrer unabdingbar. Durch umfangreiche Fortbildungen müssten sie mit einzubindenden Zielen und Inhalten sowie deren fachdidaktischer und methodischer Umsetzung vertraut gemacht werden. Entsprechendes müsste auch in der Lehrerbildung und bei der Bereitstellung von Lehrbüchern berücksichtigt werden.

⁶ Lehrplans Physik, Gymnasium, Gewichtete Fassung Juni 2001

4 Zusammenfassung

a) Gegebenheiten

Das Fach Astronomie vermittelt **allgemein bildende Inhalte**. Es stützt sich auf Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die die Schüler in anderen Fächern erworben haben, und stellt sie in übergreifende Zusammenhänge. Das Fach Astronomie erfüllt im Fächerkanon eine **integrierende Funktion**. Es ist ein Beispiel für **fächerverbindendes Lehren und Lernen** und fördert das Bewusstsein für **Multiperspektivität**.

Das Fach trägt zur **Kompetenzentwicklung** bei, beispielsweise durch Entwickeln der Fähigkeit zum **differenzierten Beobachten**. Die Handlungs- und Anwendungsorientierung des Faches ist u.a. durch die Nutzung der in Sachsen existierenden **Schulsternwarten** gegeben. Zur Zeit sind noch genügend viele ausgebildete **Lehrkräfte** vorhanden. Erfahrungen aus der Unterrichtspraxis belegen **Interesse** und **Lernmotivation** der Schüler.

Astronomie ist **Unterrichtsfach in allen neuen Bundesländern**. An den sächsischen Mittelschulen und Gymnasien wird es **einstündig** unterrichtet. Bei der Abschlussprüfung an der Mittelschule ist es **mündliches Prüfungsfach**. Am Gymnasium werden in den Jahrgangsstufen 11 und 12 **Wahlgrundkurse** angeboten.

b) Möglichkeiten und Konsequenzen

Beibehaltung des Faches Astronomie

Das Fach kann den **fächerverbindenden Charakter** behalten und sollte ihn ausbauen.

(Nutzung der informationstechnologischen Möglichkeiten; Naturwissenschaftliche Erkenntnisgrenzen und damit verbundene philosophische und religiöse Fragen; Grenzziehung zwischen Astronomie und Astrologie)

Die Ausbildung von **Astronomielehrern** bzw. die **Qualifizierung anderer Fachlehrer** müsste in entsprechender Quantität und Qualität erfolgen.

Integration der Inhalte und Ziele des Faches Astronomie in das Fach Physik

Die **Integration** astronomischer Inhalte kann die **Perspektive** des Faches Physik **erweitern**. Sie sollte durch Schaffung eines **eigenen Lernbereiches** erfolgen (Im Sinne eines Fächerverbundes Physik/Astronomie in der Klassenstufe 10). Das **Stundenvolumen** für Physik müsste um eine Wochenstunde erweitert werden.

Der **fächerverbindende Charakter** des bisherigen Faches Astronomie würde allerdings durch das Überwiegen astrophysikalischer Betrachtungen **eingeschränkt**.

Die Verteilung der Inhalte des Faches Astronomie über mehrere Klassenstufen (z. B. in wiederkehrenden Lernbereichen) erleichtert zwar die Integration, das **kognitive Reflexionsniveau** würde jedoch sinken.

Eine **Qualifizierung aller Physiklehrer** wäre notwendig. (Aneignung der Fachsystematik und der Didaktik der Astronomie)

Das CI empfiehlt die Beibehaltung und weitere Qualifizierung eines eigenständigen Unterrichtsfachs Astronomie im zehnten Schuljahr aus folgenden Gründen:

1. Die Astronomie besitzt ein hohes Maß an Eigenständigkeit und kann nicht unbeschadet in die Systematik anderer Fächer übertragen werden.
2. Das Fach Astronomie nutzt das Wissen anderer Fächer und fördert das Bewusstsein für Multiperspektivität und damit das Interesse an Zusammenhängen.
3. Der Astronomieunterricht stellt einen erprobten Realisierungsrahmen für die angegebenen Ziele und Inhalte dar.
4. Die materiellen und personellen Ressourcen für den Astronomieunterricht in Sachsen sind derzeit gesichert.

Zur Zeit sind ausgebildete Lehrkräfte für ein eigenständiges Fach Astronomie vorhanden. Um es in Zukunft weiterzuführen, müssen allerdings neue Lehrkräfte qualifiziert werden. Für den Erwerb einer Lehrbefähigung „Astronomie“ als Drittfach sind nicht nur Physik-, sondern u. a. auch Geografielehrer geeignet.

Anlagen

Anlage 1 Allgemein bildende Elemente des Faches Astronomie

Erdmond:

- Entstehung – Entwicklung
- Gebundene Rotation, Phasen, Finsternis
- Oberflächenformen
- Physik des Mondes + Größenvorstellung (Durchmesser, Masse, Volumen, Fallbeschleunigung, Temperatur)
- Erforschung (erster Mensch auf den Mond - historische Dimension)

Erde und Sonne:

- Bewegung der Erde um die Sonne → Jahreszeiten, Sonnenstand (Einfallswinkel, Intensität), Wettererscheinungen (Polarlicht, Sonnenwind), Sonnenfinsternis
- Aufbau der Sonne, Größenvorstellung (Durchmesser, Masse, Volumen, Dichte, Druck, Temperatur), Energieentstehung, Sonnenaktivität und Auswirkung auf Erde (Unfallstatistik, Gesundheitszustand, technische Probleme)
- Entwicklung der Sonne

Aufbau des Sonnensystems:

- Geo- und Heliozentrisches Weltbild
- Nachbarplaneten und deren Erforschung
- Bewegung der Planeten
- Ringsysteme und Mondsysteme der Planeten
- Kometen und andere Körper im Planetensystem

Sterne:

- Zusammenhang zwischen Entfernung, Helligkeit, Farbe, Größe (Masse), Bewegung, Temperatur, Entwicklungsstadium
- Entwicklung von Sternen
- Sternensysteme (Milchstraße, Galaxien, interstellare Masse, schwarze Löcher) und deren Entwicklung
- Entwicklung des Kosmos

Beobachtung:

- Orientierung am Sternenhimmel: Sternbilder, Tierkreiszeichen (Veränderung des Sternenhimmels)
- Scheinbarkeit und Wirklichkeit (Entfernungen, Bewegungen,...)
- Praktische Durchführungen: Mond, Sonne, Venus, Mars, Saturn mit Ring, Jupiter mit Monden, Milchstraße, Sternhaufen, Gasnebel, Galaxien...

Erkenntnisgewinnung:

- Auswertung von Strahlung (Licht-, Radio- und Teilchenstrahlung)
- Aufstellen von Theorien (Urknall)
- Offene Fragen: z. B.: Leben im Weltall

Religiöse und philosophische Aspekte:

- Erkenntnisgrenzen astronomischer Forschung
- Wechselbeziehung zwischen naturwissenschaftlichem Weltverständnis einerseits und religiös-philosophischen Weltbildern andererseits

In Sachsen existieren 19 Schulsternwarten, die sich alle in öffentlicher Trägerschaft befinden.

1. Bautzen
2. Chemnitz
3. Crimmitschau
4. Drebach
5. Dresden
6. Eisenburg
7. Lauenstein
8. Glauchau
9. Görlitz
10. Hartha
11. Jonsdorf
12. Radeberg
13. Radebeul
14. Rodewisch
15. Schkeuditz
16. Schneeberg
17. Sohland
18. Wurzen
19. Zittau

Fach und Lernbereich	Lehrplan Astronomie Klassenstufe 10
Physik	
Klassenstufe 6 Lb: Optik Klassenstufe 10 Lb: Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	- Beobachtung der Strahlung Lb.: Einführung in die Astronomie – Überblick über das Weltall und die Beobachtungsmethoden
Klassenstufe 6 Lb: Mechanik Klassenstufe 9 Lb: Mechanik	- Physik des Mondes: Masse, Radius, Fallbeschleunigung Lb.: Planetensystem – Der Erdmond
Klassenstufe 6 Lb: Mechanik	- Physik der Planeten (Radien, Masse, Mittlere Dichte) Lb.: Planetensystem – Die Planeten und ihre Monde
Klassenstufe 6 Lb: Mechanik	- Radien, Masse, Mittlere Dichte Lb.: Physik der Sterne
Klassenstufe 7 Lb: Mechanik Klassenstufe 9 Lb: Mechanik	- Gravitation, Gravitationsgesetz, Planeten- u. Satellitenbahnen im Gravitationsfeld - Berechnung von Gravitation Lb.: Planetensystem - Gesetze der Planetenbewegung
Klassenstufe 10 Lb: Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	- Energietransport - Spektrum - Scheinbare Helligkeiten - Sternspektren Lb.: Planetensystem – Die Sonne
Klassenstufe 10 Lb: Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	- Scheinbare Helligkeiten - Sternspektren Lb.: Planetensystem – Physik der Stern
Geographie	
Klassenstufe 5 Lb: Mensch und Natur im Tiefland	- Die Erde als Beobachtungsstandort - Umlauf, Rotation, Achsenneigung Lb.: Einführung in die Astronomie – Orientierung am Sternhimmel
Klassenstufe 5 Lb: Mensch und Natur im Tiefland	- Bewegung des Mondes, wahre und scheinbare Bewegung gebundene Rotation - Gezeiten Lb.: Planetensystem – Der Erdmond
Klassenstufe 5 Lb: Unser Planet Erde	- Oberfläche und Atmosphären erdarter Planeten Lb.: Planetensystem – Die Planeten und ihre Monde
Klassenstufe 5 Lb: Unser Planet Erde Klassenstufe 7 Lb: Die Bewegung der Erde und ihre Folgen	- Größe und Struktur unseres Sonnensystems - Ort der Sonne in unserem Sonnensystem Lb.: Planetensystem – Unser Sternsystem

Klassenstufe 7 Lb: Bewegung der Erde und ihre Folgen	- Die jahreszeitliche Veränderung des Sternenhimmels und die scheinbare Jahresbahn der Sonne als Folge der Umlaufbewegung und der Achsenneigung der Erde Lb.: Einführung in die Astronomie – Orientierung am Sternhimmel
---	---

kath. und ev. Religion

kath. Religion Klassenstufe 8 Lb: Schöpfung und Weltbild ev. Religion Klassenstufe 8 Lb: Die Schöpfung bewahren ev. Religion Klassenstufe 6 Lb: Gott als Schöpfer – Die Welt als Schöpfung	- Weltbilder des Altertums - Geozentrisches Weltbild - Heliozentrisches Weltbild Lb.: Planetensystem - Gesetze der Planetenbewegung
---	---

kath. Religion Klassenstufe 8 Lb: Schöpfung – Welt und Gesellschaft ev Religion Klassenstufe 6 Lb Gott als Schöpfer-Welt als Schöpfung ev. Religion Klassenstufe 8 Lb: Die Schöpfung bewahren	- Ethische und philosophische Aspekte (Weltbild und Weltverständnis) Lb.: Vom Sinn astronomischer Forschung
--	---

Ethik

Klassenstufe 10 Lb: Gewissen und Verantwortung Lb: Mensch – Natur – Technik	- Ethische und philosophische Aspekte (Weltbild und Weltverständnis) Lb.: Vom Sinn astronomischer Forschung
---	---

Geschichte

Klassenstufe 5 Lb: Ägypten – Beispiel einer Hochkultur Klassenstufe 7 Lb: Vom Mittelalter zur Neuzeit	- Weltbilder des Altertums - Geozentrisches Weltbild - Heliozentrisches Weltbild Lb.: Planetensystem - Gesetze der Planetenbewegung
--	---

Mathematik

Klassenstufe 5 Lb.: Größen Klassenstufe 10 Lb.: Trigonometrische Berechnungen	- Entfernungsbestimmung im Planetensystem - astronomische Einheit - Größen und Entfernungen im Planetensystem Lb.: Planetensystem – Die Planeten und ihre Monde
--	---

Chemie

Klassenstufe 8 Lb.: Nichtmetalle	- Oberfläche und Atmosphären erdartiger Planeten Lb.: Planetensystem – Die Planeten und ihre Monde
-------------------------------------	--

Biologie

Klassenstufe 10 Lb: Evolution	- Urknall Lb.: Planetensystem – Andere Sternsysteme (Galaxien)
----------------------------------	--

Klassenstufe 10 Lb: Evolution	- Leben im Weltall Lb.: Vom Sinn astronomischer Forschung
----------------------------------	---