

46 02683

DVD
VIDEO

Didaktische DVD

Das Universum Sterne und Sternsysteme

 Klett

Das Medieninstitut
der Länder



Zur Bedienung

Die didaktische DVD startet automatisch. Der Vorspann kann mit der **Enter**- oder der **Skip**-Taste der Fernbedienung oder durch einen Mausklick am PC übersprungen werden.

Mit den **Pfeiltasten** der Fernbedienung können Sie die Menüpunkte (z. B. Film, Filmsequenz, Bild, Grafik etc.) ansteuern und mit **Enter** starten. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den **Pfeiltasten** an und rufen diese mit **Enter** auf:

- Der Button „**Hauptmenü**“ führt zurück zum Hauptmenü.
- Der Button „**zurück**“ führt zum jeweils übergeordneten Menü.
- Die meisten Bildschirmtafeln bieten den Button „**Info ein**“ bzw. „**Info aus**“, über den Sie Zusatzinformationen ein-/ausblenden können.
- Stehen innerhalb eines Menüpunktes mehrere Bilder oder Grafiken zur Verfügung, können Sie mit den Buttons „**>**“ und „**<**“ zwischen diesen Bildern oder Grafiken vor- und zurückblättern.

Aus dem laufenden Film oder einer laufenden Filmsequenz gelangen Sie mit der Taste **Menu** oder **Title** der Fernbedienung wieder in das Ausgangsmenü zurück.

Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Die Schülerinnen und Schüler

- erhalten einen Einblick in die großen Strukturen des Universums;
- begreifen das Lichtjahr als Entfernungseinheit im Weltraum und wenden es in angemessener Weise an;
- erkennen den Unterschied zwischen Planeten und Sternen;
- erwerben Kenntnisse über ausgewählte Zustandsgrößen der Sterne;
- erforschen die Ursache für die Strahlkraft der Sterne und können die Vorgänge bei der Kernfusion in der Fachsprache skizzieren;
- lernen neue astronomische Untersuchungsformen kennen, die besonders durch die detaillierte Analyse der Sternstrahlung gewonnen werden;
- können sachgerecht über die Entwicklungsverteilung der Sterne im Hertzsprung-Russell-Diagramm referieren;
- lernen die möglichen Veränderungen der Sterne und der großräumigen Strukturen des Weltraums kennen;
- analysieren den Lebenszyklus der Sterne;
- erkennen, dass die Erforschung des Weltalls nicht abgeschlossen ist;
- werden auf offene Fragestellungen in der Astronomie hingewiesen.



Zum Inhalt

Hauptmenü „Das Universum – Sterne und Sternsysteme“

Vom Hauptmenü aus kann der Film „Das Universum – Sterne und Sternsysteme“ gestartet werden. Darüber hinaus können vier Menüs aufgerufen werden.

Das Universum – Sterne und Sternsysteme (Film 25 min)

Was sind eigentlich Sterne – und was Planeten? Aus welchen Gründen leuchten diese Himmelskörper? Und wieso sind nicht alle gleich hell? Um Antwort

ten auf all diese Fragen zu erhalten, begibt sich der Film auf eine Reise hinaus in die Weiten des Weltraums, verdeutlicht den Unterschied zwischen Sternen und Planeten, erklärt die Kernfusion und damit den Motor für die Strahlkraft der Sonne sowie anderer Sterne und unterscheidet zwischen der scheinbaren und der absoluten Helligkeit. Die Klassifizierung von Sternen nach Spektraltyp und Leuchtkraft wird ebenso illustriert wie die Entwicklungsverteilung der Sterne im Hertzsprung-Russell-Diagramm. Animationen und Bilder veranschaulichen den Lebenszy-

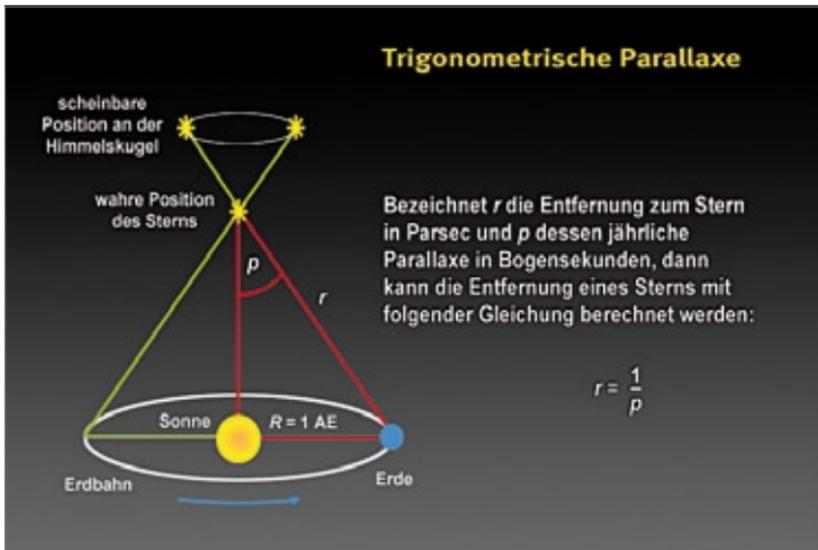
klus der Sterne und legen den Aufbau verschiedener Sternsysteme dar.

Menü „Grundlagen“

- Sterne und Planeten (Filmsequenz 3:40 min): In klaren Nächten können wir am Nachthimmel zahllose Lichtpunkte erkennen: Es sind Sterne – aber zum Teil auch Planeten. Die Planeten leuchten nicht selbst; sie reflektieren nur das Licht der Sonne, das sie trifft. Doch nicht nur unsere Sonne, auch andere Sterne werden von Planeten umkreist. Diese extrasolaren Planeten sind so lichtschwach, dass Teleskope sie fast nie direkt abbilden können. Winzige

Schwankungen oder Helligkeitsminderungen ihres Zentralsterns können jedoch ihre Existenz verraten.

- Die Entstehung des Universums (Filmsequenz 1:30 min): Das Universum dehnt sich aus – dies belegen astronomische Beobachtungen. Daraus lässt sich schließen, dass unser sichtbares Universum ursprünglich in einem einzigen, winzigen Punkt konzentriert war. Vor rund 13,7 Milliarden Jahren dehnte sich das Universum dann explosionsartig aus, kühlte ab und die ersten Bausteine der Materie entstanden.
- Entfernungen im Weltall (Tabelle): Die Tabelle gewährt einen Überblick



über die gebräuchlichsten Entfernungseinheiten im Weltall, gibt deren Wert in Kilometern an und verdeutlicht die jeweilige Anwendung.

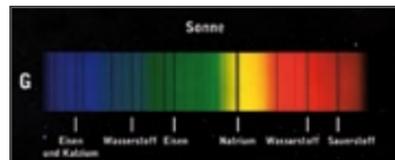
- Entfernungsbestimmung (2 Grafiken): Die beiden Grafiken verdeutlichen, wie die Entfernung von Sternen anhand der trigonometrischen Parallaxe bestimmt werden kann.

Menü „Sonne und Sterne“

- Die Sonne als Stern (Filmsequenz 2:30 min): Um zu ergründen, weshalb Sterne leuchten, analysiert die Filmsequenz den Stern, der uns am nächsten liegt und den wir jeden Tag am Himmel sehen – die Sonne. Anschauliche Animationen verdeutlichen schrittweise die Vorgänge der Kernfusion und den inneren Aufbau der Sonne mit Sonnenkern, Strahlungszone, Konvektionszone und Photosphäre.
- Absolute und scheinbare Helligkeit (Filmsequenz 2:00 min): Sterne leuchten unterschiedlich hell. Wären alle Sterne gleich weit von der Erde entfernt, könnten wir ihre Leuchtkraft, die absolute Helligkeit, einfach messen und vergleichen. Doch von der Erde aus können wir nur die scheinbare Helligkeit eines Sterns bestimmen. Die dafür verwendete

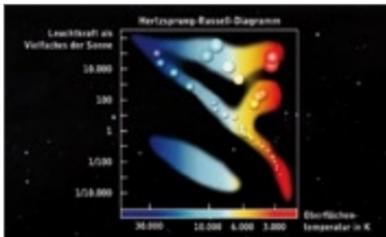
Skala mit ihrer Einteilung in Magnituden wird ausführlich erläutert.

- Spektrum und Spektralklasse (Filmsequenz 2:30 min): Nicht nur die Helligkeit ist von Stern zu Stern unterschiedlich. Wie die Sonne senden Sterne nicht nur sichtbares Licht und Wärmestrahlung aus, sondern auch andere, für das menschliche Auge nicht wahrnehmbare Wellenlängen. Das Spektrum reicht dabei von energiereichen kurzwelligen Gamma- und Röntgenstrahlen bis hin zu sehr langwelligen Radiowellen. Die Sonne und viele andere Sterne geben jedoch einen Großteil ihrer Strahlung als sichtbares Licht ab. Die Verteilung der Strahlung über das Spektrum des sichtbaren Lichts bestimmt die Farbe eines Sterns:



- Das Hertzsprung-Russell-Diagramm (Filmsequenz 1:20 min): Zu Beginn des 20. Jahrhunderts kamen die Astronomen Ejnar Hertzsprung und Henry Norris Russell auf die Idee, alle bekannten Sterne nach ihrer Ober-

flächentemperatur und Leuchtkraft in ein Diagramm einzutragen. Dabei entdeckten sie Erstaunliches: Die Sterne sind nicht gleichmäßig verteilt, sondern zeigen auffällige Gruppierungen. Bestimmte Kombinationen von Farbtemperatur und Helligkeit sind häufiger als andere. Die Filmsequenz stellt die verschiedenen Gruppen (Hauptreihensterne, Riesen, Überriesen, Weiße Zwerge) kurz vor und zeigt ihre Position im Diagramm.



- Der Lebenszyklus der Sterne (Filmsequenz 4:10 min): Auch Sterne haben einen Lebenszyklus. Sie entstehen, verändern im Laufe der Zeit ihre Größe, Farbe und Spektralklasse und gehen schließlich wieder zugrunde. Die Filmsequenz umreißt die Entwicklung verschiedener Sterntypen anhand von Bildern und Animationen.
- Der Lebenszyklus der Sterne (Grafik/ 9 Bilder): Aus einer interaktiven gra-

fischen Darstellung des Lebenszyklus von Sternen können die verschiedenen Entwicklungsstadien einzeln aufgerufen werden. Es erscheinen jeweils ein Bild und ein Informations-text. In der Auswahlgrafik kann die Beschriftung beliebig ein- oder ausgeblendet werden, so dass die Benennung der einzelnen Stadien auch durch die Schülerinnen und Schüler im Unterricht erfolgen kann.

Menü „Sternsysteme“

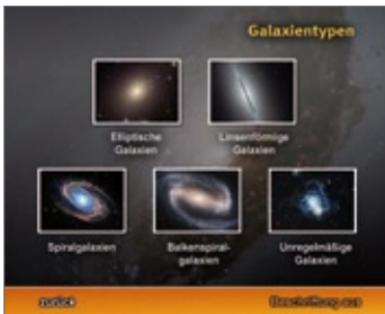
- Sternsysteme (Filmsequenz 1:30 min): Ein Großteil aller bekannten Sterne im Universum ist wahrscheinlich Teil eines Doppelsternsystems. Zwei Sterne umkreisen dabei einen gemeinsamen Schwerpunkt. Weil Sterne meist als ganze Gruppen in großen Gaswolken geboren werden, bleiben viele von ihnen auch später als Sternhaufen zusammen (Beispiel: Plejaden = Siebengestirn). Eine besondere Form der Sternhaufen sind die Kugelsternhaufen. Sie bestehen aus Hunderttausenden von sehr dicht stehenden Sternen.
- Systeme von Himmelskörpern (Bild): Ein Bild gibt einen Überblick über die verschiedenen Systeme von Himmelskörper: Planetensystem, Doppel-

sternsystem, offener Sternhaufen, Kugelsternhaufen, Galaxie. Die Beschriftung kann zu-/weggeblendet werden.

- Galaxientypen (5 Bilder): In fünf Bildern (mit Infotexten) werden verschiedene Typen von Galaxien vorgestellt: elliptische Galaxien, linsenförmige Galaxien, Spiralgalaxien, Balkenspiralgalaxien, unregelmäßige Galaxien.
- Aktive Galaxien (3 Bilder): Aktive Galaxien sind Sternsysteme, die in ihrem zentralen Bereich große Mengen an Energie in Form von elektromagnetischer und Teilchenstrahlung freisetzen. Im Zentrum einer solchen Galaxie sitzt ein supermassereiches Schwarzes Loch. Zu den aktiven Galaxien zählen Radiogalaxien und Quasare, die hellsten Objekte im Universum.

Menü „Unser Sternsystem – Die Galaxis“

- Das Milchstraßensystem im Überblick (Filmsequenz 3:40 min): Unsere Heimatgalaxie – die Galaxis – besteht aus rund 300 Milliarden Sternen und großen Mengen an Gas und Staub. Diese umkreisen das galaktische Zentrum. Im Zentrum unserer Galaxis und der meisten anderen Galaxien sitzt ein sehr massereiches Schwarzes Loch. Im Weltall gibt es Milliarden von Galaxien. Sie bestehen nicht nur aus sichtbarer Materie wie Sternen oder Gas. Sie enthalten auch eine für uns unsichtbare Materieform: die „Dunkle Materie“.
- Blick auf die Milchstraße (2 Bilder): Unser Sonnensystem ist Teil einer Galaxie, der Galaxis. In klaren Nächten können wir ihre Hauptebene als helles Band am Himmel sehen – die Milchstraße.



Verwendung im Unterricht

Die didaktische DVD ist fächerübergreifend konzipiert und kann sowohl im Physik- und als auch im Astronomie-Unterricht eingesetzt werden (Sekundarbereich I ab Klasse 8, Sekundarbereich II). Die Schüler und Schülerinnen erhalten einen Überblick über Sterne und Sternsysteme im Universum.

Folgende Themenschwerpunkte werden behandelt:

- Sterne und Planeten
- Die Entstehung des Universums
- Entfernungen im Weltall, Entfernungsbestimmung, trigonometrische Parallaxe
- Die Sonne als Stern
- Absolute und scheinbare Helligkeit
- Spektrum und Spektralklasse
- Hertzsprung-Russell-Diagramm
- Lebenszyklus von Sternen
- Sternsysteme, Galaxientypen, aktive Galaxien

Die Vielzahl der Medien (Film, Sequenzen, Bilder, Grafiken) kann in verschiedenen Unterrichtseinheiten eingesetzt werden. Es ist hilfreich, sich zunächst die Programmstruktur zur Hand zu nehmen, die einen guten Überblick über die auf der DVD vorhandenen Medien gibt.

Ergänzend werden im ROM-Teil der DVD zahlreiche Materialien (Arbeitsblätter, Grafiken usw.) als PDF-Dateien angeboten sowie drei Interaktionen, die eine motivierende, spielerische Erarbeitung und Vertiefung der Lerninhalte fördern. Die Datei unter der Rubrik „Verwendung im Unterricht“ gibt Hinweise zum Einsatz im Unterricht sowie detaillierte Beschreibungen der einzelnen auf der DVD vorhandenen Materialien.

Methodische Hinweise

Der ROM-Teil dieser DVD enthält neben den umfangreichen Arbeitsmaterialien auch die Arbeitsblätter und den Filmkommentar als PDF- und Word-Dokument. Diese Elemente ermöglichen zusätzliche Formen des schülerzentrierten Arbeitens.

- Die PDF-Dateien können ausgedruckt werden.
- Die PDF-Dateien zum Ausfüllen können direkt am Computer ausgefüllt, abgespeichert und ausgedruckt werden.
- Die Word-Dateien (im Ordner „Arbeitsmaterial/Word_Dateien“) können bearbeitet und so individuell an die Unterrichtssituation angepasst werden. Das Word-Dokument mit dem Sprechertext kann dazu dienen,

Alternativen zum Kommentartext des Films zu entwickeln oder ggf. Teile zu übernehmen.

Das Materialangebot des ROM-Teils eröffnet Chancen für einen stärker schülerzentrierten, kreativen und ergebnisorientierten Unterricht.

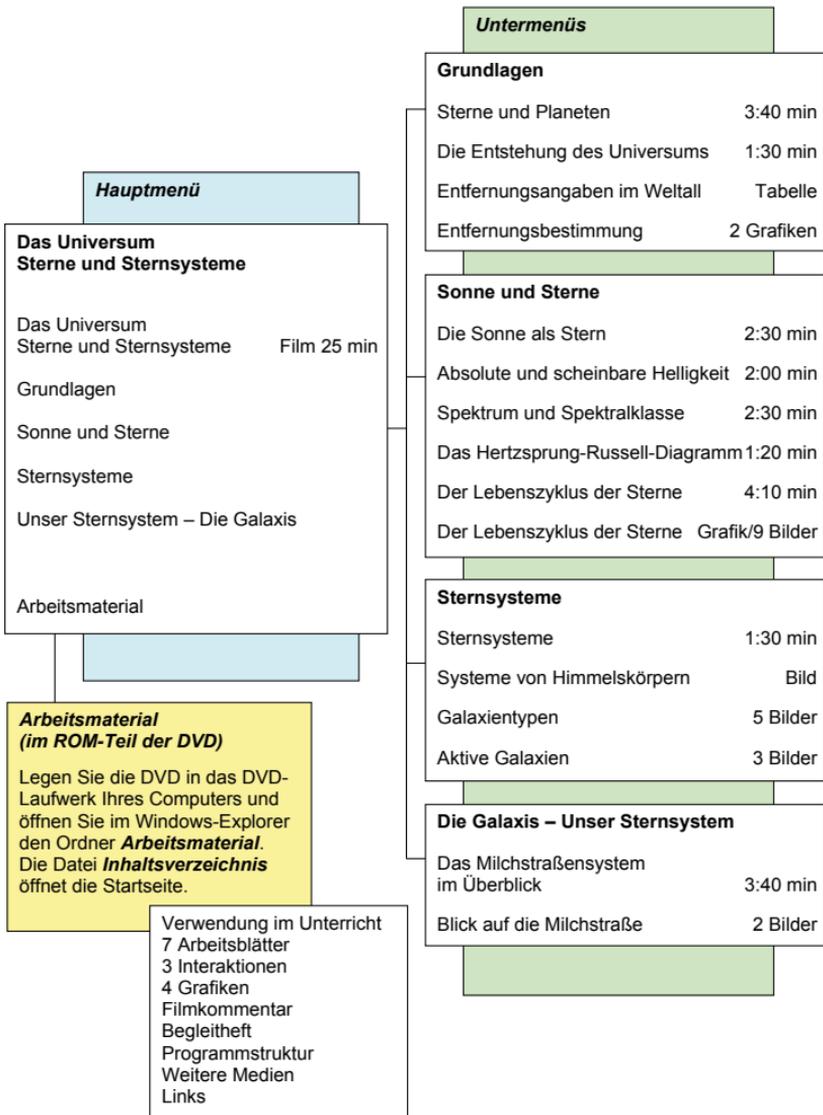
Arbeitsmaterial

Im ROM-Teil der DVD stehen Ihnen Hinweise zur Verwendung im Unterricht sowie Arbeitsblätter (mit Lösungen), interaktive Übungen und ergänzende Materialien zur Verfügung (siehe Tabelle). Um die Arbeitsmaterialien zu sichten und auszudrucken, legen Sie die DVD in das

DVD-Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen Sie im Windows-Explorer den Ordner „Arbeitsmaterial“. Die Datei „Inhaltsverzeichnis“ öffnet die Startseite. Über diese können Sie bequem alle Arbeitsmaterialien aufrufen (PDF-Dokumente). Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie Buttons („Inhaltsverzeichnis“, „Startseite“), die Ihnen das Navigieren erleichtern. Diese erscheinen nicht im Ausdruck. Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Adobe Reader (im Ordner „Adobe“). Im Ordner „Arbeitsmaterial/Word_Dateien“ finden Sie die Arbeitsblätter und den Filmkommentar auch als Word-Dokumente.

Ordner	Materialien
Verwendung im Unterricht	Hinweise zum Einsatz der DVD im Unterricht
Arbeitsblätter	7 Arbeitsblätter (mit Lösungsvorschlägen)
Interaktionen	<ul style="list-style-type: none">• Hertzsprung-Russell-Diagramm• Lebensphasen von Sternen• Sternspektren
Grafiken	<ul style="list-style-type: none">• Trigonometrische Parallaxe (2 Grafiken)• Innerer Aufbau der Sonne• Hertzsprung-Russell-Diagramm
Filmkommentar	Filmkommentar als PDF- und Word-Dokument
Begleitheft	ausführliches Begleitheft zur DVD
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Informationen zu ergänzenden FWU-Medien
Links	kommentierte Linksammlung zum Thema

Programmstruktur



Produktionsangaben

Das Universum – Sterne und Sternsysteme (DVD)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild und Ernst Klett Verlag, 2010

DVD-Konzept

Henrike Quarch

DVD-Authoring und Design

MMCD NEW MEDIA GmbH, Düsseldorf
im Auftrag von FWU Institut für Film und Bild
und Ernst Klett Verlag, 2010

Bildnachweis

ESA, iStockphoto (Vladimir Piskunov), NASA,
Wikipedia

Grafiken

MMCD

Arbeitsmaterial

Nadja Podbregar, Dr. Christian Kummer

Begleitheft

Henrike Quarch

Pädagogische Referentin im FWU

Henrike Quarch

Produktionsangaben zum Film

„Das Universum – Sterne und Sternsysteme“

Produktion

MMCD NEW MEDIA GmbH, Düsseldorf

im Auftrag von

FWU Institut für Film und Bild und Ernst Klett
Verlag, 2010

Buch und Regie

Harald Frater, Nadja Podbregar

Computeranimation

Harald Frater

Schnitt

Harald Frater

Fachberatung

Dr. Christian Kummer

Redaktion

Stephan Frisch, Dr. Gabi Thielmann, Henrike
Quarch

Bildnachweis

NASA, NASA/JPL

Wir danken dem

Max-Planck-Institut für Astronomie
für die freundliche Unterstützung

Nur Bildstellen/Medienzentren:
öV zulässig

© 2010

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiselgasteig

Bavariafilmplatz 3

D-82031 Grünwald

Telefon (089) 6497-1

Telefax (089) 6497-240

E-Mail info@fwu.de

vertrieb@fwu.de

Internet www.fwu.de

Ernst Klett Verlag GmbH

Zweigniederlassung Gotha

- Gymnasialverlag -

Justus-Perthes-Straße 3-5

D-99867 Gotha

Telefon (03621) 385-0

Telefax (03621) 385-102

E-Mail perthes@klett.de

Internet www.klett.de

46 02683 (FWU)

978-3-12-828356-2 (Klett)

Das Universum – Sterne und Sternsysteme

In klaren Nächten sehen wir zahllose Lichtpunkte am Himmel – doch woraus bestehen sie und wie sind sie entstanden? Die didaktische DVD erklärt anhand von Film, Animationen und interaktiven Lerneinheiten den Unterschied zwischen Sternen und Planeten, die Klassifizierung von Sternen aufgrund ihres Spektrums und ihrer Helligkeit sowie den Lebenszyklus der Sterne. Auf Sternsysteme, die Milchstraße und weitere Galaxien wird eingegangen. Umfangreiches Arbeitsmaterial und interaktive Übungen im ROM-Teil ergänzen die didaktische DVD.

Erscheinungsjahr: 2010**Laufzeit:** 25 min**Filmsequenzen:** 9**Bilder:** 19**Grafiken:** 4**Tabelle:** 1**Sprache:** Deutsch**DVD-ROM-Teil:** Unterrichtsmaterialien**Arbeitsblätter:** 7 (mit Lösungsvorschlägen)

7 PDFs zum Ausfüllen

Interaktionen: 3**Adressaten:** Allgemeinbildende Schule (Klasse 8-13)

Schlagwörter:

Astronomie, Beteigeuze, Brauner Zwerg, Bulge, Dunkle Materie, Erde, Exoplanet, Galaxie, Galaxis, Halo, Hauptreihe, Hertzsprung-Russell-Diagramm, Kernfusion, Kosmos, Magnitude, Milchstraße, Neutronenstern, Orion, Planet, planetarischer Nebel, Planetensystem, Roter Riese, Schwarzes Loch, Sirius, Sonne, Sonnensystem, Spektralklasse, Spektrum, Stern, Sternbild, Sternhaufen, Sternsystem, Supernova, Teleskop, Universum, Urknall, Weißer Zwerg, Weltall, Weltraum, Zwerggalaxie.

Systematik:

Physik

› Astronomie › Astrophysik

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH

Geiselsgasteig

Bavariafilmpfad 3

82031 Grünwald

Telefon +49 (0)89-6497-1

Telefax +49 (0)89-6497-240

info@fwu.de

www.fwu.de

Ernst Klett Verlag GmbH

Zweigniederlassung Gotha

- Gymnasialverlag -

Justus-Perthes-Str. 3-5

D-99867 Gotha

Telefon +49 (0)3621-385-0

Telefax +49 (0)3621-385-102

perthes@klett.de

www.klett.de

Vertrieb: 0180-25 53 882

Systemvoraussetzungen bei Nutzung am PC: DVD-Laufwerk und DVD-Player-Software, empfohlen für Windows ME/2000/XP/Vista/Windows 7	GEMA Alle Urheber- und Leistungsrechte vorbehalten. Nicht erlaubte / genehmigte Nutzungen werden zivil- und / oder strafrechtlich verfolgt.
--	--



www.fwu-shop.de

Bestell-Hotline: +49 (0)89-6497-444

vertrieb@fwu.de