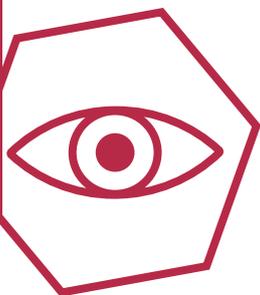




LINSEN, SPIEGEL UND TELESKOPE

Europäische Südsternwarte (ESO) / ESO Supernova Planetarium



LINSEN, SPIEGEL UND TELESKOPE

Europäische Südsternwarte (ESO) / ESO Supernova Planetarium



Abb.: Das ESO Supernova Planetarium und Besucherzentrum © ESO/P. Horálek

Die Konstruktion und der Betrieb der größten bodengebundenen Teleskope ist Hauptaufgabe der Europäischen Südsternwarte (ESO). Während die Teleskope in der Atacama-Wüste in Chile den südlichen Sternenhimmel erforschen, ist der Hauptsitz der ESO in Garching bei München. Dort befindet sich auch die ESO Supernova, ein astronomisches Zentrum für die Öffentlichkeit und ein außerschulischer Lernort. Eine 2200 m² große Ausstellung zum Thema Astronomie und Technologie, ein Planetarium und Workshops zu lehrplanrelevanten Themen bieten die Möglichkeit, die Grundlagen der Astronomie zu entdecken und Aktuelles aus der Forschung zu erfahren.

Kontakt

ESO Supernova Planetarium und Besucherzentrum

Karl-Schwarzschild-Straße 2
85748 Garching bei München
<https://supernova.eso.org>

Ansprechpartner für die Buchung:
ESO Supernova
E-Mail: education@eso.org

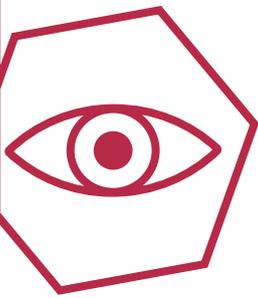
Kosten/Buchung:
Das Bildungsprogramm ist für Kindergartengruppen und Schulklassen kostenlos
<https://supernova.eso.org/germany/education/>

Notwendiger Vorlauf: Abhängig vom Programmwunsch

Rahmenbedingungen:

Gruppengröße: Eine Schulklasse für Führungen und Workshops; bis zu 109 Personen für Planetariumsveranstaltungen

Buchbar: Mittwoch – Freitag von 09:00 bis 17:00 Uhr



EUROPÄISCHE SÜDSTERNWARTE (ESO) / ESO SUPERNOVA PLANETARIUM

Linsen, Spiegel und Teleskope

Kurzbeschreibung der Exkursion

Die Exkursion besteht aus drei Phasen: Ausstellung, Workshop, Planetariumsshow. Die Ausstellung erkunden die Schüler selbstständig in Kleingruppen mithilfe eines Laufzettels. Beim Workshop wird den Schülern zu Beginn in einem kurzen Input erklärt, warum große Teleskope für astronomische Beobachtungen notwendig sind. Anschließend experimentieren die Schüler unter Anleitung in Kleingruppen mit Linsen und Spiegeln und bauen daraus verschiedene Teleskoptypen. Die Planetariumsshow nimmt die Schüler mit auf eine Reise zu den Teleskopen in der Atacama-Wüste in Chile.

Einordnung in das Schuljahr



Hilfreiches Vorwissen

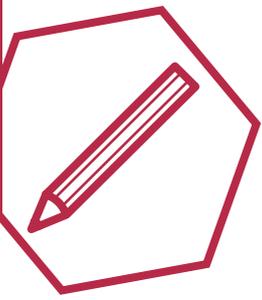
Die Schüler wissen von der geradlinigen Ausbreitung des Lichts und von der Möglichkeit, durch Brechung an Grenzflächen die Richtung der Ausbreitung eines Lichtstrahls zu verändern. Das Wissen um den Einsatz einer Sammellinse als Wandler von Lichtbündeln (Natur und Technik, 5. Klasse) ist hilfreich aber keine Voraussetzung.

ABLAUF DER EINHEIT

VORBEREITUNG - 45 MIN	EXKURSION - 180 MIN	NACHBEREITUNG - 45 MIN
Schule <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenverlauf an Sammellinsen 	Außerschulischer Lernort <ul style="list-style-type: none"> • Ausstellungsrallye • Workshop mit Linsen und Spiegeln • Planetariumsshow zu Teleskopen 	Schule <ul style="list-style-type: none"> • Abbildung mit einer Sammellinse • Arten von Teleskopen

Angestrebte Kompetenzen

- Sie unterscheiden verschiedene Teleskoptypen in Grundzügen (z. B. Linsen- und Spiegelteleskope).
- Sie erkennen die Bedeutung von Teleskopen für die Erforschung des Weltalls.
- Sie erleben Spaß am Experimentieren.



LINSEN, SPIEGEL UND TELESKOPE

Vorbereitung

MATERIALIEN

- Vorbereitungs-AB "Abbildung mit Sammellinsen"

MÖGLICHER ABLAUF

Zu Beginn betrachten die Schüler mithilfe einer Simulation den Strahlenverlauf an einer Sammellinse. (Partnerarbeit)
 Anhand eines Arbeitsblattes untersucht die Klasse anschließend zeichnerisch die Lage und Größe des entstehenden Bildes. So nähern sich die Schüler Schritt für Schritt den optischen Prinzipien, die auch der Funktionsweise von Teleskopen zugrunde liegen. (Unterrichtsgespräch)

Vorbereitungs-Arbeitsblatt:

ARBEITSBLATT

JAHRGANGSSTUFE 08 | PHYSIK

EXKURSION: ESO-SUPERNOVA

Vorbereitung

STRAHLENOPTIK - ABBILDUNGEN MIT SAMMELLENSEN

Wir untersuchen folgendes Experiment: Auf einer optischen Schiene befinden sich ein leuchtender Gegenstand (z.B. Lampe, Kerze etc.), eine Sammellinse und ein weißer Schirm. Man kann erkennen, dass auf dem Schirm der Gegenstand verkehrt herum zu sehen ist. Wenn man den Schirm bewegt, wird das Bild mal verschwommener und mal schärfer.

Offne mit dem QR-Code die Simulation und gehe auf „Linse“. Du siehst links einen Gegenstand, den du frei wählen kannst. Rechts ist der Schirm in der Position, in der das Bild scharf ist, dargestellt. Die beiden gelben Punkte heißen Brennpunkte. Wir werden später darauf zurückkommen.

ARBEITSAUFTRAG 01:

Mache dich mit der Simulation vertraut und untersuche, wie sich Lage und Größe des Bildes auf dem Schirm verändern, wenn du den Gegenstand bewegst. Verwende als Gegenstand den Pfeil. Dieser wird oft zur Übersichtlichkeit verwendet. Wähle außerdem im blauen Kasten links den zweiten Punkt „Konstruktionsstrahlen“ aus. In der Simulation sind drei Strahlen eingezeichnet. Von einem Gegenstand gehen ganz viele Strahlen (gestrichelt angedeutet) aus, aber beim Durchgang durch eine Sammellinse werden drei von ihnen auf eine besondere Weise gebrochen:

roter Strahl: Strahlen, die parallel zur optischen Achse verlaufen, gehen nach dem Durchgang durch die Sammellinse durch den Brennpunkt.

grüner Strahl: Strahlen, die durch den Scheitelpunkt von optischer Achse und Mittellinie verlaufen, gehen nach dem Durchgang durch die Sammellinse gerade weiter.

blauer Strahl: Strahlen, die durch den Brennpunkt gehen, verlaufen nach dem Durchgang durch die Sammellinse parallel zur optischen Achse.

Alle Strahlen schneiden sich nach dem Durchgang durch eine Sammellinse in einem Punkt. Genau in dieser Position ist das Bild scharf auf dem Schirm zu sehen.

Hinweis: Natürlich gehen nicht jeder Punkt Strahlen in all Bildern zu bestimmen, reicht es aus, die Strahlen vom Endpunkte des Gegenstandes zur untersuchen. Mit diesem Wissen können wir die Lage und Größe eines Bildes konstruieren.



LINSEN, SPIEGEL UND TELESKOPE

Exkursion

CHECKLISTE

- Schreibzeug
- Smartphone/Kamera
- Brotzeit (Essen & Trinken)

Die Exkursion ermöglicht es, die Abbildung durch eine Sammellinse, die Reflexion an einem (gekrümmten) Spiegel sowie die Kombination von mehreren optischen Bauelementen zu einem Teleskop in einem astronomischen Kontext und in unterschiedlichen Lernumgebungen zu untersuchen. Diese Einbettung von naturwissenschaftlichen Themen in die Astronomie wirkt sich gleichermaßen positiv auf die Motivation sowohl von Mädchen als auch von Jungen aus.

Die Ausstellung der ESO Supernova präsentiert alle Facetten der Astronomie, zeigt die Zusammenhänge zwischen den kleinsten Objekten und den größten Strukturen im Weltall auf und verbindet Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des Universums. Schülerinnen und Schüler erleben ein ganzheitliches Bild des Kosmos und den Platz des Menschen darin. Die digitale Technik des Planetariums ermöglicht es, den Beobachtungsstandort zu wechseln und mit den Schülerinnen und Schülern zu Orten zu „fliegen“, die für sie nie erreichbar sein werden. Durch den Perspektivwechsel werden Zusammenhänge einfacher und besser erkennbar.

Der Workshop setzt auf forschendes Lernen. In Kleingruppen können die Schülerinnen und Schüler in ihrem eigenen Lerntempo experimentieren und mit Hilfe von haushaltsüblichen Materien mehr über Wissenschaft und Technik herausfinden. Es wurde dabei großen Wert auf einfache Zugänglichkeit, Anschaulichkeit und Relevanz für das tägliche Leben gelegt. Dies fördert ein hohes Maß an eigener Aktivität, knüpft an ihre eigenen Zugänge zu Themen an, ermöglicht kollaboratives Lernen, fördert kritisch-wissenschaftliches Denken und die Fähigkeit, selbständig Problemlösestrategien zu entwickeln.



Abb.: Der „Zauber des Teleskops“ im Planetarium © ESO/P. Horálek

Im **Planetarium** erleben die Schülerinnen und Schüler zuerst den aktuellen Sternenhimmel und werden auf Himmelsobjekte aufmerksam gemacht, die in den kommenden Nächten mit dem bloßen Auge und mit dem Fernglas/Fernrohr

beobachtet werden können. Da dieser Teil der Vorstellung live und interaktiv erfolgt, wird auf Schülervorstellungen und -wünsche eingegangen. Im Anschluss wird das Planetarium zum Kino, in dem der Film „Zauber des Teleskops“ gezeigt wird. Darin begleiten die Zuschauenden zwei Jugendliche auf eine Sternenparty und erfahren, wie Teleskope unseren Platz im Universum zu begreifen helfen und wie sie auch zukünftig unser Verständnis vom Universum erweitern werden. Unter Anleitung eines Astronomen lernen die beiden Jugendlichen – und mit ihnen die Zuschauenden –, wie Teleskope funktionieren und wie die großen Observatorien der Welt Teleskope nutzen, um die Mysterien des Universums zu entschlüsseln.

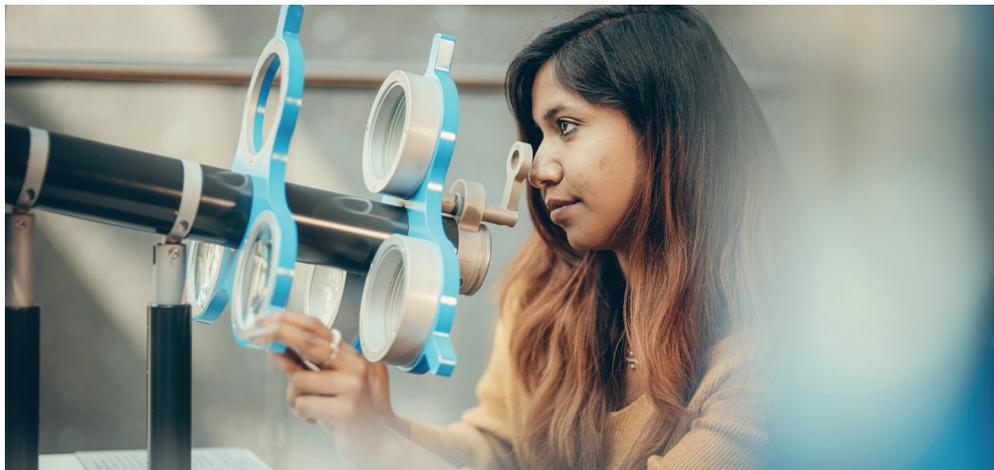


Abb.: Testen von unterschiedlichen Linsen in einem Fernrohr © ESO

Die **Ausstellung** widmet sich u.a. dem Aufbau und der Funktionsweise von unterschiedlichen Teleskoptypen, geht aber auch der Frage nach, warum Teleskope eingesetzt werden, um mehr über die Objekte im Universum zu erfahren. In einer Ausstellungsrallye nutzen die Schülerinnen und Schüler die interaktiven Exponate um die gestellten Fragen zu beantworten. Die Ausstellung ist so konzipiert, dass sie dabei die Lerntiefe individuell wählen können.

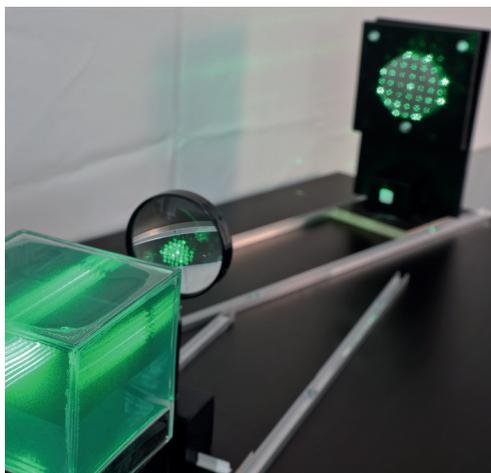


Abb.: Dreidimensionaler Strahlengang in einem Fernrohr © ESO

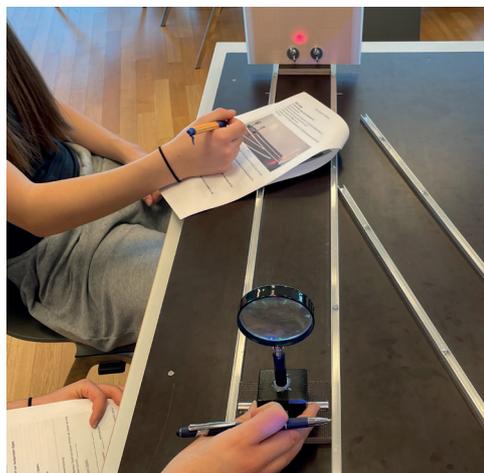
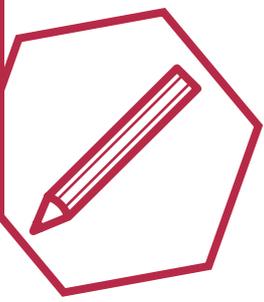


Abb.: Schüler am Experimentieren © L.Prüfer

Im **Workshop** geht es um den Lichtweg von der Lichtquelle, durch ein optisches Element zum Auge der beobachtenden Person. Während zu Beginn des Workshops Handexperimente mit einem Schwerpunkt auf eine phänomenologische Beschreibung der Beobachtung stehen, wird später auf einer optischen Bank dem dreidimensionalen Verlauf einzelner Lichtstrahlen durch Linsenkombinationen und Spiegeln nachgegangen. Der Zusammenhang zwischen dem Verlauf der gebrochenen Lichtstrahlen nach Durchlaufen einer Linse und der Brennweite der Linse wird thematisiert. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen alltägliche Phänomene, die sie von der Benutzung von Lupen, Spiegeln und Ferngläsern kennen. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen der Stärke von Brillengläsern und deren Brennweite, sowie die Funktionsweise von Brillen bei Kurz- bzw. Weitsichtigkeit.



LINSEN, SPIEGEL UND TELESKOPE Nachbereitung

MATERIALIEN

- Nachbereitungs-AB "Teleskope"

MÖGLICHER ABLAUF

Um das Wissen der Vorstunde aufzugreifen, werden zu Beginn der Stunde die Fachbegriffe sowie die zentralen Merkmale der Bildentstehung an einer Sammellinse wiederholt (z. B. Bildlage, Bildgröße, Bildorientierung, Bildart). (Einzelarbeit)
 Anschließend erarbeitet die Klasse Aufbau und Funktionsweise von Teleskopen, insbesondere der im Workshop der Exkursion kennengelernten Linsen- und Spiegelteleskope. (Unterrichtsgespräch)

Nachbereitung-Arbeitsblatt

The worksheet contains the following text:

ARBEITSBLATT

JAHRGANGSSTUFE 08 | PHYSIK

TUTO junior

EXKURSION: ESO-SUPERNOVA

Nachbereitung: Teleskope

STRAHLENOPTIK - ABBILDUNGEN MIT SAMMELLINSEN

WIEDERHOLUNG: Abbildungen mithilfe einer Sammellinse

Zeichne die drei Konstruktionsstrahlen in die folgende Abbildung ein und beschrifte die Abbildung sachgerecht mit allen Dir bekannten Fachbegriffen.

The diagram shows a converging lens on a horizontal optical axis. A vertical object arrow is on the left, and a vertical image arrow is on the right. The image is inverted and smaller than the object.

die folgen... Aufgabenstellung...