

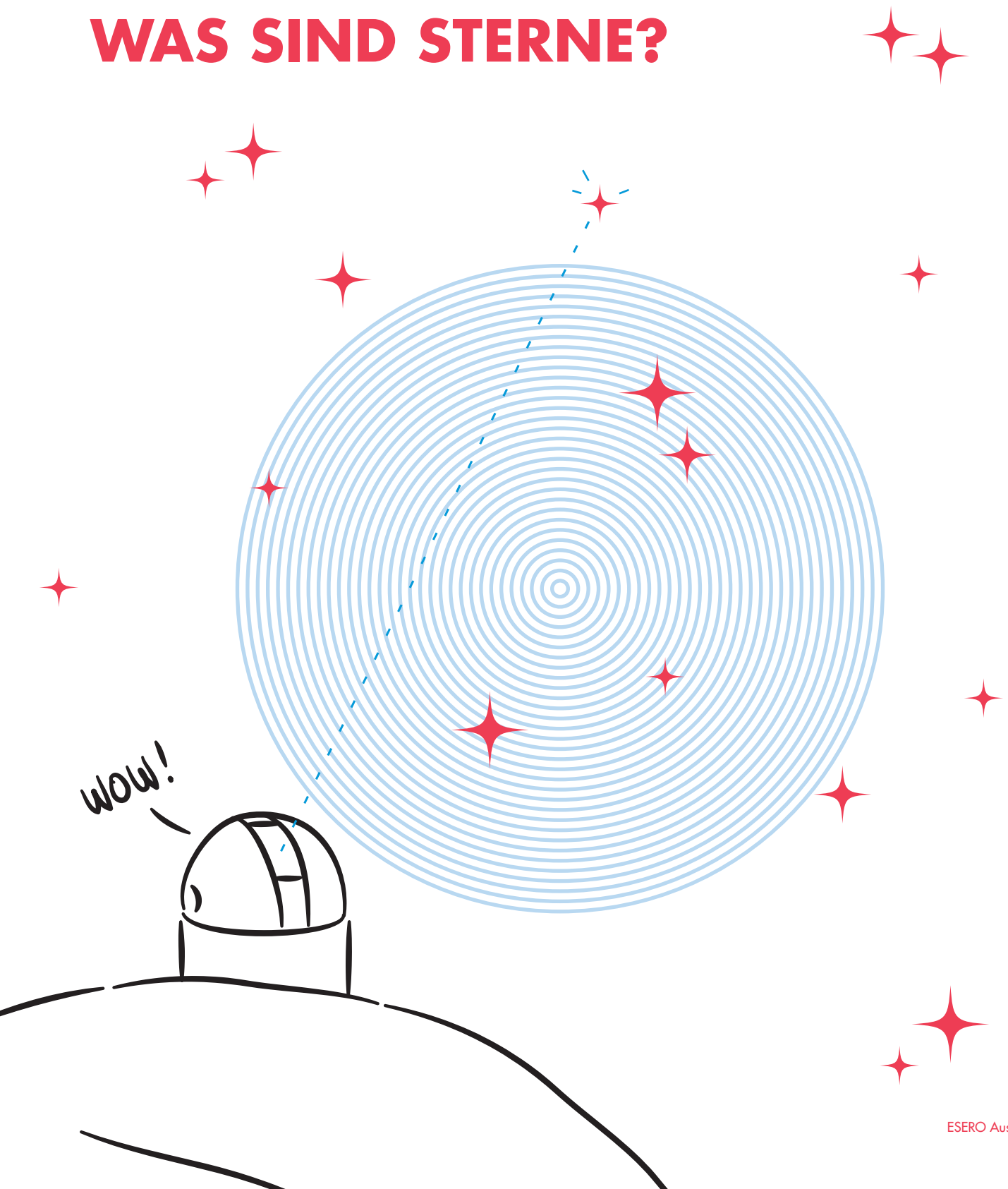
Austria



EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE  
A collaboration between ESA & national partners

teach with space

# WAS SIND STERNE?



# WAS SIND STERNE?

ZUSAMMENFASSUNG, ECKDATEN, ZIELE	3
<b>UNTERRICHTSMODUL 1 - EINSTIEG / INPUT</b>	<b>4</b>
<b>UNTERRICHTSMODUL 2 - FORSCHEN / EXPERIMENTIEREN</b>	<b>5</b>
<b>UNTERRICHTSMODUL 3 - DISKUTIEREN / SICHERN</b>	<b>6</b>
HINTERGRUNDWISSEN	7
BILDMATERIAL	9

# ZUSAMMENFASSUNG

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, warum Sterne leuchten und warum man sie am Tag nicht mit freiem Auge erkennen kann.

## ECKDATEN

**Schulstufe:** 3. oder 4. Schulstufe

**Dauer:** 1 UE (ca. 50 Minuten)

**Benötigtes Material:**

- 12 Taschenlampen
- 12 Briefumschläge
- 36 x schwarzes Naturpapier (soll in den Briefumschlag passen)
- Locher
- Locheisen
- Vorlagen von Sternbildern

## ZIELE

**Die Schülerinnen und Schüler ...**

- Erfahren, warum Sterne leuchten.
- Erkennen, dass Sterne auch tagsüber am Himmel leuchten.
- Verstehen, dass Dinge kleiner wirken, wenn sie weiter entfernt sind und dass Sterne tatsächlich sehr groß sind.
- Wissen, dass unsere Sonne ein Stern ist.



# UNTERRICHTSMODUL 1

## EINSTIEG / INPUT

### Material

- **Bild vom Sternenhimmel**
- **Fragekärtchen**
- **Packpapier/Tafel**
- **Stifte**
- **Bilder vom Tageshimmel**



### Übung

Ein Bild vom Sternenhimmel sowie die Frage „Warum leuchten Sterne?“ werden den Schüler/-innen an der Tafel oder im Sitzkreis präsentiert und dienen als Impuls für eine Diskussion.

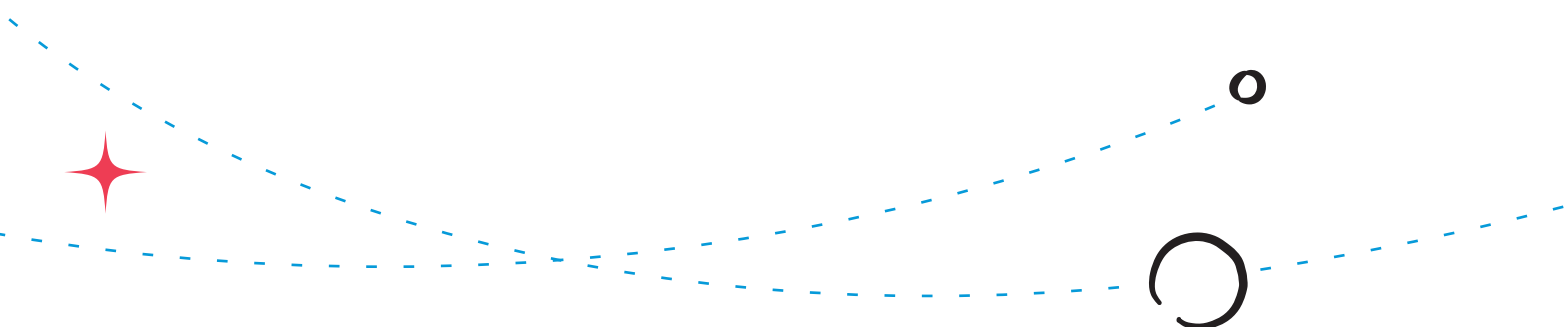
Gemeinsam mit den Schüler/-innen werden Vermutungen angestellt und das Wissen der Kinder gesammelt. Gemeinsam wird überlegt, was Sterne eigentlich sind und warum sie leuchten. Die Schüler/-innen werden angeregt Vermutungen anzustellen und ihre Aussagen können in Form eines Brainstormings auf Papier oder an der Tafel festgehalten werden.

Gemeinsam werden dann die Informationen zusammengefasst und das Wissen der Kinder erweitert. Sie erfahren, dass Sterne am Himmel sehr große und heiße Körper sind, dass sie ihre Energie im Inneren selbst erzeugen und in verschiedenen Farben leuchten. In diesem Zusammenhang wird erwähnt, dass die Sonne ein Stern unter gigantisch vielen Sternen unserer Milchstraße ist.

Weiter wird der Unterschied zum Begriff der Planeten erarbeitet. Im Unterschied zu den Sternen leuchten Planeten nicht von alleine, sondern sie werden von ihren Muttersternen beleuchtet. Als Beispiel hierfür kann unsere Sonne mit ihren acht Planeten (Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun) angeführt werden.

Wir stellen uns die **Forschungsfrage:**

## Wo sind die Sterne am Tag?



# UNTERRICHTSMODUL 2

## FORSCHEN / EXPERIMENTIEREN

### Material

- **Taschenlampe**
- **schwarzes Naturpapier**
- **Briefumschlag**
- **Locher**
- **schwarzes Naturpapier**
- **Sternbilder**
- **Locheisen**



### Übung

Die Kinder gehen paarweise zusammen und bekommen eine Taschenlampe, einen Briefumschlag und ein schwarzes Naturpapier, das in den Umschlag passt. In das Naturpapier werden mit einem Locher Löcher gestanzt. Im Anschluss wird das Papier in den Umschlag gegeben. Nun nimmt ein Kind die Taschenlampe und leuchtet auf die Rückseite des Umschlags. Was passiert?

Danach wird der Raum verdunkelt. Noch einmal wird auf die Rückseite des Umschlags geleuchtet. Was hat sich verändert?

Die Kinder erkennen, dass Sterne auch bei Tag am Himmel stehen, jedoch aufgrund des Sonnenlichtes mit freiem Auge nicht zu erkennen sind.

Als zusätzliche Übung können noch Sternbilder nach einer Vorlage mit Lochstanzer in Karton gestanzt werden und im Anschluss an die Wand projiziert werden.



# UNTERRICHTSMODUL 3

## DISKUTIEREN / SICHERN

### Material

- **Tafel / Plakat**

### Übung

Gemeinsam werden die Erfahrungen und Informationen nochmals zusammengefasst.

Als **Merksatz** kann an die Tafel oder auf das Plakat geschrieben werden:

Sterne leuchten immer – sowohl am Tag als auch in der Nacht. Unsere Sonne ist ein Stern.



# HINTERGRUNDWISSEN

## Weißt du wieviel Sternlein stehen?

Unter besten Bedingungen können wir mit dem freien Auge etwa 3000 Sterne in einer klaren Nacht sehen. Insgesamt sind es daher 6000 Sterne, die wir am gesamten Himmelszelt freisichtig beobachten können. Die Anzahl der Sterne in unserer Milchstraße liegt hingegen bei geschätzten 200 Milliarden.

## Wo sind die Sterne am Tag?

Am Tag können wir die Sterne am Himmel mit bloßem Auge nicht erkennen, da die Atmosphäre viel Licht der Sonne streut und so den Kontrast zur Umgebung der Sterne stark reduziert. Dennoch sind die Sterne am Himmel auch tagsüber beobachtbar, z.B. im Radiobereich oder während einer totalen Sonnenfinsternis.

## Namen und Bezeichnungen der Sterne

Seit vielen Jahrtausenden beobachten die Menschen die Sterne. Den hellsten von ihnen haben sie Namen gegeben, die wir vielfach heute noch verwenden. Viele dieser Sternnamen stammen aus dem Arabischen. z.B. trägt der hellste Stern im Sternbild Stier den Namen „Aldebaran“, was so viel bedeutet wie „Der Nachfolgende“. Gemeint ist damit, dass der Stern nach dem berühmten Sternhaufen der Plejaden im Osten aufgeht und daher den Plejaden „nachfolgt“.

## Die Sternbilder

Seit alters her haben die Menschen die Sterne in Gruppen eingeteilt und diesen Gruppen Namen gegeben. Wir nennen diese je nach Kulturkreis unterschiedlichen Gruppierungen „Sternbilder“. Die meisten Sternbilder unserer Kultur stammen aus der griechischen Antike und der dortigen Sagenwelt. Insgesamt zählen wir heute 88 Sternbilder auf der ganzen Himmelskugel.

## Aufbau und Energieerzeugung der Sterne

Sterne sind riesige, heiße Gaskugeln, die vor allem aus den Elementen Wasserstoff und Helium bestehen. Sie erzeugen im Inneren ihre Energie aus Kernfusion, wobei in den meisten Fällen Wasserstoff in Helium verwandelt und dabei Energie freigesetzt wird. Sterne können sehr unterschiedlich groß und heiß sein. Heiße Sterne mit bis zu 50.000 Kelvin Oberflächentemperatur strahlen blau, Sterne mit nur etwa 3000 Kelvin haben eine deutlich rote Färbung.

## Unsere Sonne, ein kleiner und kühler Stern

Im Vergleich zu anderen Sternen im Universum ist unsere Sonne ein „kleiner Zwergstern“. Mit etwa 5800 Kelvin an ihrer Oberfläche und 700.000 km Radius ist unsere Sonne ein kühler und kleiner Stern. Sie strahlt im gelben Bereich und ist ca. 4,6 Milliarden Jahre alt.

## Entfernungen der Sterne

Alle Sterne außer der Sonne sind so weit entfernt, dass wir sie selbst mit unseren schnellsten Raumfahrzeugen nicht erreichen können. Sie erscheinen klein (unter einem kleinen Sichtwinkel), weil sie sehr weit entfernt sind. Wir verwenden daher als Entfernungsmaß die Dauer der Lichtlaufzeit – das sogenannte Lichtjahr (9,46 Billionen km). Von der Sonne sind es nur acht Minuten zu Erde (150 Millionen km), vom nächsten Stern zur Erde, Proxima Centauri, hingegen schon über 4 Jahre.

## Das Leben der Sterne

Auch Sterne leben nicht ewig, sie leben nur einfach sehr, sehr lange - Millionen bis Milliarden Jahre. Sie entstehen aus Gas- und Staubwolken, die sich schließlich zu jungen Sterngruppen entwickeln. Je nach ihrer Geburtsmasse durchlaufen Sterne unterschiedliche Entwicklungsphasen. Am Ende ihres Lebens verändern sich Sterne massiv und können zu Roten Riesen, Weißen Zwergen, Neutronensternen oder sogar zu einem Schwarzen Loch werden.

## Planeten und Exoplaneten

Heute wissen wir, dass die meisten Sterne auch Planeten besitzen. Die Planeten sind kugelförmige Körper, die ihren Mutterstern dauerhaft umkreisen und im Gegensatz zu Sternen keine Energie durch Kernfusion produzieren. Der erste Planet außerhalb des Sonnensystems wurde 1995 entdeckt (51 Pegasi), heute kennen wir über 4000 Planeten (Exoplaneten) um fremde Sterne.





**Abb. 1 | Blick auf das „Observatorio del Teide“ auf Teneriffa. Man erkennt die drei großen Türme zur Sonnenbeobachtung sowie rechts im Bild die „Optical Ground Station“ der ESA für Satellitenkommunikation. Rechts oben ist noch der zunehmende Mond sichtbar. Die Streuung des Sonnenlichts in der Atmosphäre erzeugt das Blau des Himmels und überstrahlt das Licht der Sterne, die tagsüber daher nicht zu sehen sind.**  
Credit: Peter Habison, Teneriffa 25.10.2012



**Abb. 2 |** Das Bild zeigt die Milchstraße in Blickrichtung zum galaktischen Zentrum. Man erkennt das Band aus Gas und Staub, welches das Licht der dahinter liegenden Sterne abschirmt. Ein direkter Blick ins Zentrum unserer Milchstraße ist im sichtbaren Licht daher nicht möglich. Aufnahmen im Radio- und Infrarotbereich des Spektrums erlauben hingegen einen tiefen Blick ins galaktische Zentrum bis in die unmittelbare Umgebung des zentralen Schwarzen Lochs mit über 4 Millionen Sonnenmassen. Die Gesamtanzahl der Sterne in unserer Milchstraße wird auf etwa 150-200 Milliarden geschätzt. Credit: Peter Habbison, Namibia 11-08-2018



**Abb. 3** | Im unteren Teil des Bildes befindet sich mittig leicht links das berühmteste Sternbild des Südhimmels, das Kreuz des Südens. Rechts oben finden sich zwei helle Sterne, Alpha und Beta Centauri im Sternbild des Zentauren. Der rechte und hellere der beiden, Alpha Centauri, ist mit Proxima Centauri mit nur knapp über 4 Lichtjahren Entfernung der nächste Stern zur Erde. Weiter erkennt man die unterschiedlichen Farben der Sterne, die einen Hinweis auf ihre Oberflächentemperaturen geben. Credit: Peter Hobbison, Namibia 12-08-2018

## Was ist ESERO AUSTRIA?

ESERO steht für „European Space Education Resource Office“ und ist ein Projekt der Europäischen Weltraumorganisation ESA und nationalen Partnern in den jeweiligen Mitgliedsländern. In Österreich ist ESERO seit 2016 am Ars Electronica Center in Linz beheimatet. Ziel von ESERO ist es, das Interesse der Jugend an naturwissenschaftlichen Fragestellungen und Themen zu fördern, wobei die „Faszination Weltraum“ Motivations- und Ausgangspunkt der Aktivitäten ist.

ESERO AUSTRIA bietet jährlich eine Vielzahl von zertifizierten Fortbildungsangeboten für Lehrkräfte im Grund- und Sekundarschulbereich an. Diese werden in Zusammenarbeit mit nationalen Partnern durchgeführt, die bereits in der MINT-Weiterbildung („Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik“) tätig sind. Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte werden im Rahmen der Weiterbildungsmaßnahmen offiziell anerkannt.

Zusätzlich bietet ESERO AUSTRIA Wettbewerbe für Schüler/-innen im Grund- und Sekundarschulbereich sowie Lehrmaterialien zum Thema Raumfahrt und Weltraumwissenschaften an. Aktuelle Informationen und Hilfestellungen rund um das Thema „Bildung und Raumfahrt“ runden das Angebot ab.

Weitere Informationen über ESERO AUSTRIA finden Sie auf der Webseite [www.esero.at](http://www.esero.at).

### IMPRESSUM

ESERO Austria  
 Ars-Electronica-Straße 1, 4040 Linz  
 esero@ars.electronica.art  
 www.esero.at

Das vorliegende Material wurde in Zusammenarbeit zwischen ESERO AUSTRIA, der Pädagogischen Hochschule Wien sowie nationalen Partnern entwickelt.