

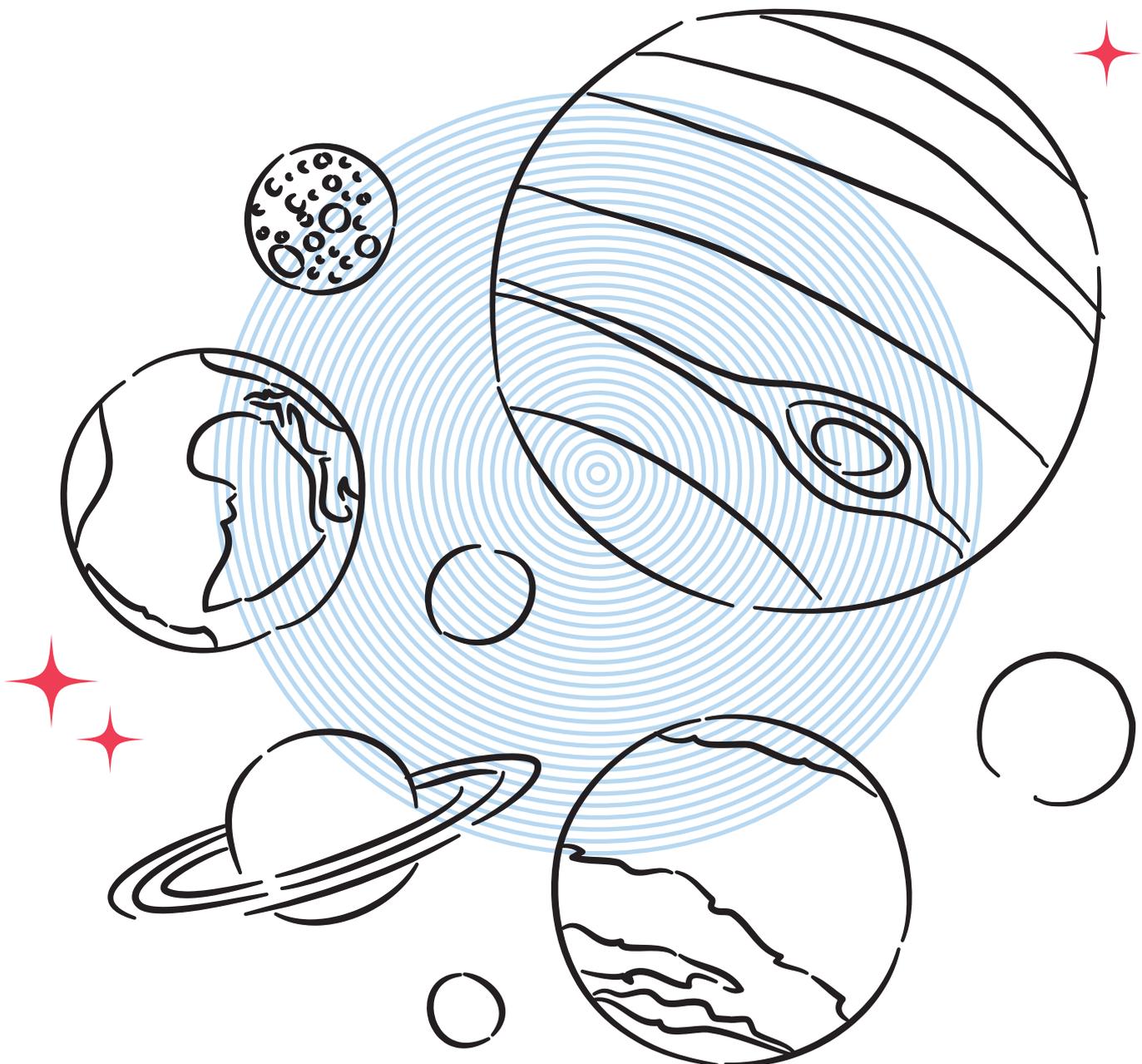
Austria



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

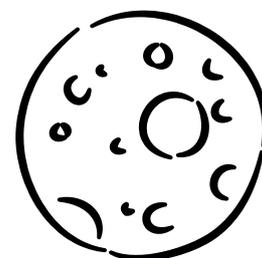
teach with space

# WELCHE PLANETEN HAT UNSER SONNENSYSYSTEM?



# WELCHE PLANETEN HAT UNSER SONNENSYSTEM?

ZUSAMMENFASSUNG, ECKDATEN, ZIELE	3
<b>UNTERRICHTSMODUL 1 - EINSTIEG / INPUT</b>	<b>4</b>
<b>UNTERRICHTSMODUL 2 - INFORMATIONSPHASE</b>	<b>5</b>
<b>UNTERRICHTSMODUL 3 - FORSCHEN</b>	<b>6</b>
<b>UNTERRICHTSMODUL 4 - PRÄSENTIEREN &amp; FESTIGEN</b>	<b>6</b>
HINTERGRUNDWISSEN	7
BILDMATERIAL	8
ARBEITSMATERIAL	12



# ZUSAMMENFASSUNG

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Planeten unseres Sonnensystems sowie die räumliche Abfolge ihrer Umlaufbahnen, in denen sie um die Sonne kreisen, kennen.

## ECKDATEN

**Schulstufe:** 4. Schulstufe

**Dauer:** 1-2 UE (ca. 100 Minuten)

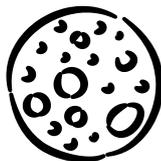
**Benötigtes Material:**

- Puzzle: Bild vom Sonnensystem wird in Teile zerschnitten
- Planetenbilder
- Namenskärtchen zu den Planeten
- Kreis aus gelbem Stoff/Papier (Durchmesser = 1,75 m)
- 8 Kugeln aus Knetmasse (Plastilin, Salzteig oder Ton) für die 8 Planeten, in etwa mit jeweils folgendem Durchmesser:
  - Merkur: 6 mm, Venus: 15 mm, Erde: 16 mm, Mars: 8 mm, Jupiter: 18 cm, Saturn: 15 cm, Uranus: 64 mm, Neptun: 62 mm, (Mond der Erde: 4 mm) Merkur: 6 mm
- Bücher, Zeitschriften, Internetzugang

## ZIELE

**Die Schülerinnen und Schüler ...**

- Können die Planeten unseres Sonnensystems benennen und kennen die Reihenfolge ihrer Umlaufbahnen um die Sonne.
- Erfahren, wie unterschiedlich groß die Planeten sind und erkennen das Größenverhältnis der Planeten und der Sonne zueinander.
- Erstellen Steckbriefe zu den Planeten, indem sie in Gruppenarbeiten Informationen zu den einzelnen Planeten sammeln und in Büchern und im Internet dazu recherchieren.



# UNTERRICHTSMODUL 1

## EINSTIEG / INPUT

### Material

- **Puzzle: Bild von den Planeten**

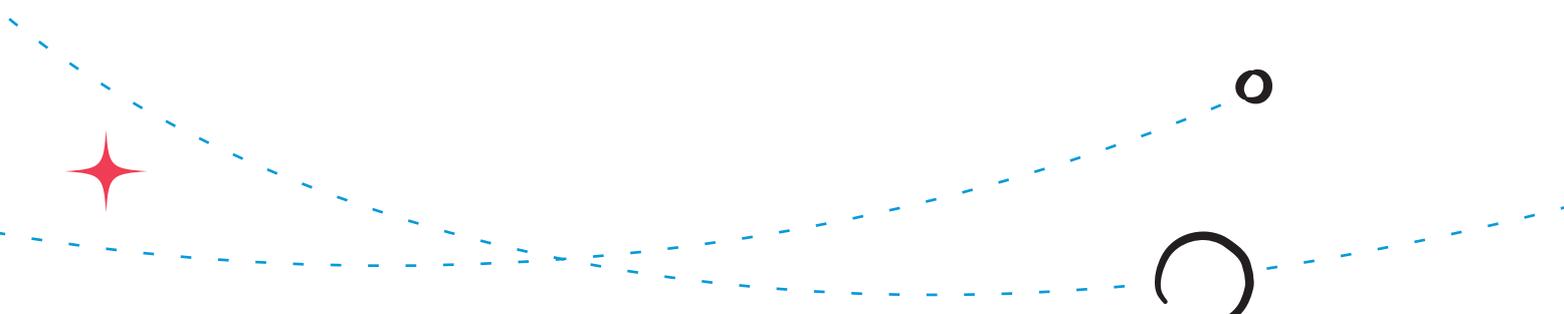
### Übung

Zur Einstimmung werden die Puzzleteile an die Kinder verteilt. Im Rahmen einer „Stilleübung“ werden die Puzzleteile an der Tafel oder in der Mitte eines Sitzkreises zusammengefügt. Das Bild von den Planeten, welche die Sonne umkreisen, soll die Kinder zur Diskussion anregen und somit einen Einblick in den Wissensstand der Schüler/-innen geben.

Wir stellen uns die **Forschungsfrage:**

Wie heißen die großen Planeten unseres Sonnensystems und was wissen wir bereits über sie?

Die gesammelten Informationen werden stichwortartig an der Tafel oder auf Papier festgehalten.



# UNTERRICHTSMODUL 2

## INFORMATIONSPHASE

### Material

- **Gelber Kreis/Sonne**
- **Namenskärtchen der Planeten**
- **8 Kugeln/Planeten**



### Übung

Nun wird die Reihenfolge der Planeten (von der Sonne ausgehend) erarbeitet. Die Schüler/-innen sitzen dabei im Kreis. In der Mitte liegt die „Sonne“ (gelber Kreis). Als Merkhilfe für die Reihenfolge der Planeten wird der Spruch aufgeschrieben: „**M**ein **V**ater **E**rklärt **M**ir **J**eden **S**onntag **U**nseren **N**achthimmel“.

Die Namenskärtchen der Planeten werden nun – den roten Buchstaben entsprechend – in der richtigen Reihenfolge von den Kindern aufgelegt.



Anschließend wird versucht, mit Hilfe der Tabelle „So groß sind die Planeten“ die Planetenmodelle (Kugeln) richtig zuzuordnen. Die Schüler/-innen sollten die Möglichkeit bekommen, zu diskutieren, wie diese Aufgabe erfüllt werden kann.

Anschließend werden die Modelle den bereits aufgelegten Namenskärtchen korrekt zugeordnet. Damit können den Kindern die Größenverhältnisse der Planeten untereinander sowie die Reihenfolge der Planeten von der Sonne verdeutlicht werden. Es muss jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass die Entfernungen der Planeten von der Sonne in diesem Maßstab nicht im Klassenzimmer dargestellt werden können.

Die Kinder erhalten nun die Information, dass es nicht nur die acht Planeten in unserem Sonnensystem gibt, sondern auch noch unzählige Monde, Kometen, Asteroiden, Zwergplaneten (z.B. Pluto), Staub und Gas.



# UNTERRICHTSMODUL 3

## FORSCHEN

### Material

- **Arbeitsblätter**
- **Steckbriefe**
- **Bücher, Zeitschriften, Internet**

### Übung

Die Schüler/-innen erhalten den Auftrag, in Teams Steckbriefe zu den 8 Planeten zu gestalten. Hierfür können Bücher, Zeitschriften und das Internet genutzt werden. Die Planeten selbst werden entweder ausgedruckt oder gezeichnet.



# UNTERRICHTSMODUL 4

## PRÄSENTIEREN UND FESTIGEN

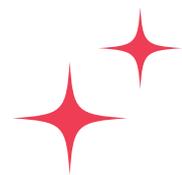
### Material

- **Bilder der Planeten, Namenskärtchen**

### Übung

Die Ergebnisse werden im Anschluss von den Teams im Kreis präsentiert. Als Abschluss können zur Festigung nochmals die Planetenbilder an der Tafel richtig gereiht werden bzw. die Namenskärtchen richtig zugeordnet werden.

Insgesamt können die Bilder sowie die Steckbriefe als Ausstellung in der Klasse oder am Gang für einige Zeit installiert werden.



# HINTERGRUNDWISSEN

## Wie kamen die Planeten zu ihren Namen?

Die Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn waren bereits vor über 2000 Jahren den Menschen bekannt. Die alten Griechen gaben ihnen die Namen ihrer wichtigsten Götter. Ihre heutigen Namen sind die lateinischen Versionen der ursprünglich griechischen Namen: Merkur (griechisch „Hermes“), Venus (griechisch „Aphrodite“) Mars (griechisch „Ares“), Jupiter (griechisch „Zeus“), Saturn (griechisch „Cronos“). Sonne und Mond zählten ebenso zu den Planeten, hingegen nicht die Erde – ruhte sie doch im geozentrischen Weltbild im Zentrum des Weltalls. Die beiden äußeren Planeten Uranus und Neptun wurden erst in der Neuzeit entdeckt: Uranus 1781 durch Wilhelm Herschel und Neptun 1846 durch Johann Gottfried Galle nach Berechnungen von Urbain Le Verrier. Die Namensgebung beider Planeten war umstritten und erfolgte schließlich durch Vorschläge berühmter Astronomen ihrer Zeit.

## Woraus besteht unser Planetensystem?

Unser Sonnensystem besteht aus der Sonne, den sie umkreisenden Planeten und deren natürlichen Satelliten, den Zwergplaneten und anderen Kleinkörpern wie Kometen, Asteroiden und Meteoroiden sowie der Gesamtheit aller Gas- und Staubteilchen, die durch die Anziehungskraft der Sonne an diese gebunden sind.

## Entstehung und Alter des Planetensystems

Nach heutigen Erkenntnissen entstand das Sonnensystem vor etwa 4,56 Milliarden Jahren aus einer ausgedehnten Molekülwolke in unserer Milchstraße, der sogenannten Urwolke. Durch gravitative Zusammenziehung entstanden aus dieser Wolke tausende von Sternensystemen, darunter auch unser Sonnensystem. Unsere Erde sowie unser Mond entstanden nur etwas später aus der sogenannten protoplanetaren Scheibe und sind nach letzten Berechnungen 4,54 bzw. 4,53 Milliarden Jahre alt.

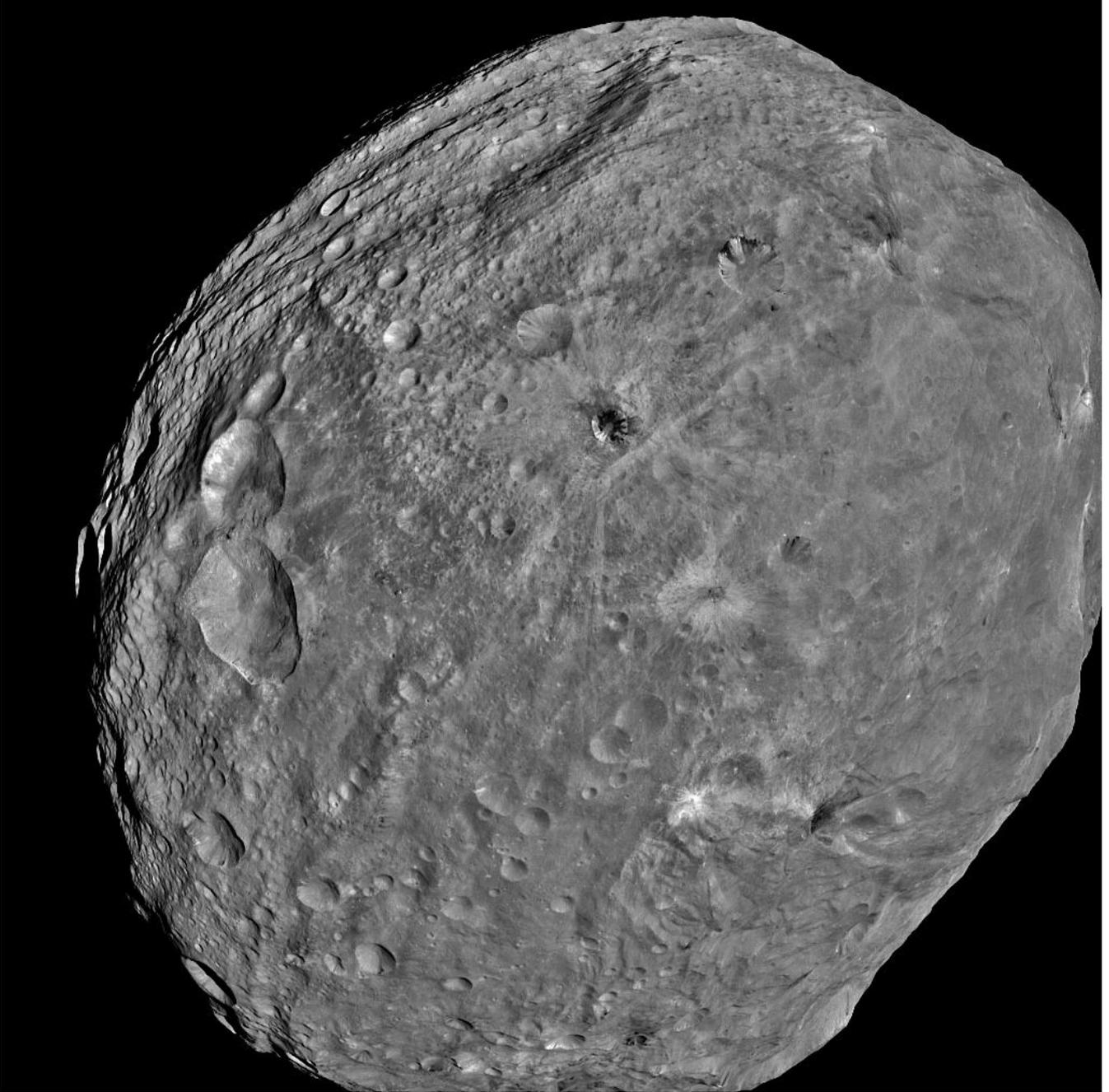
## Wo und wie bewegen sich die Planeten am Himmel?

Die großen Planeten bewegen sich alle in der Nähe der Erdbahnebene, der sogenannten Ekliptik. Von der Erde aus gesehen ist dies jene Region am Himmel, entlang der sich Sonne und Mond von West nach Ost bewegen. Wir bezeichnen diese Region als Tierkreis oder Zodiak. Heliozentrisch betrachtet bewegen sich die Planeten auf Ellipsen (von Norden aus betrachtet gegen den Uhrzeigersinn), in deren einem Brennpunkt die Sonne steht. In Sonnennähe bewegen sie sich schneller, in Sonnenferne langsamer. Johannes Kepler erkannte diese Form der Planetenbewegung als erster im Jahr 1609. Wir kennen sie daher heute als die ersten beiden „Keplerschen Gesetze“ der Planetenbewegung.

## Warum ist Pluto kein Planet mehr?

Der heutige Zwergplanet Pluto wurde erst 1930 in den USA durch Clyde Tombaugh am Lowell Observatorium entdeckt. Auf ihrer Generalversammlung in Prag im Jahr 2006 definierte die Internationale Astronomische Union (IAU) den Begriff „Planet“ neu. Dabei stellte sich heraus, dass Pluto die Bedingungen für einen Planeten nicht erfüllt und daher seinen Planetenstatus verlor. Seither wird er der Kategorie „Zwergplanet“ zugeordnet und erhielt eine Kleinplanetennummer: Die vollständige Bezeichnung lautet „(134340) Pluto“.

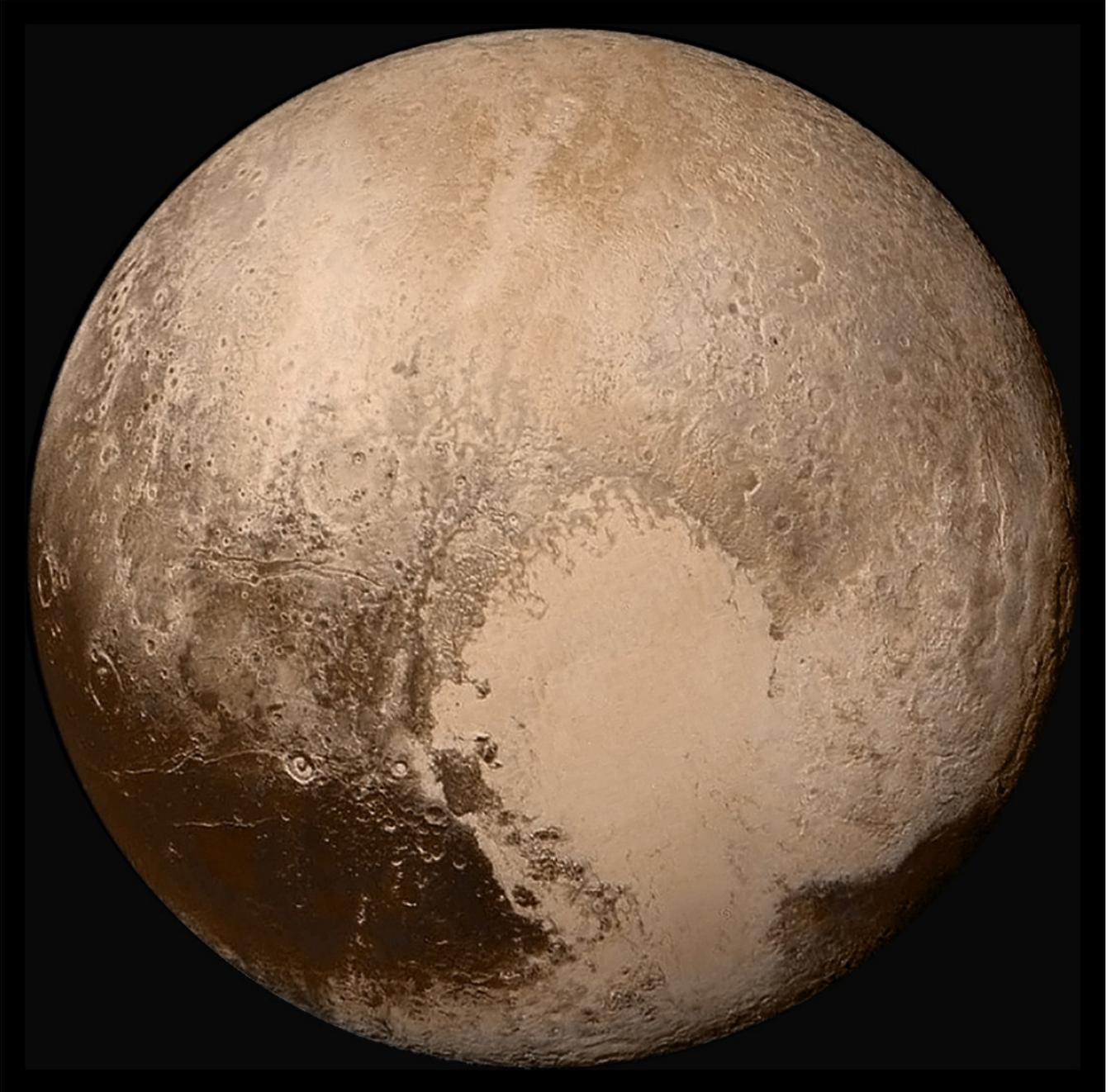




**Abb. 2 | Bild des Asteroiden Vesta, aufgenommen aus einer Entfernung von etwa 5.200 Kilometern mit der Kamera der Raumsonde Dawn am 24. Juli 2011. Vesta ist mit etwa 516 km mittlerem Durchmesser nach Pallas der zweitgrößte, jedoch der schwerste Asteroid im Asteroiden-Hauptgürtel. Vesta ist vermutlich ein Protoplanet aus der Entstehungszeit des Sonnensystems. Credit: NASA**



**Abb. 3 | Mosaikbild des Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko, aufgenommen von der Navigationskamera der ESA Raumsonde „Rosetta“ am 19. September 2014 aus einer Entfernung von 28,6 km vom Zentrum des Kometen. Komet 67P ist der erste Komet, der für mehrere Jahre von einer Raumsonde umkreist und auf dem die kleine Sonde „Philae“ abgesetzt wurde. Credit: ESA**



**Abb. 4 | Mosaikbild des Zwergplaneten Pluto (bis 2006 neunter Planet des Sonnensystems) in natürlichen Farben. Die Aufnahme wurde in einer Entfernung von rund 450.000 km von Pluto von der Raumsonde „New Horizons“ am 14. Juli 2015 gemacht. Ansicht des Nordpolargebiets und der Charon abgewandten Seite von Pluto. Credit: NASA**



## Planeten-Steckbrief

**Name:** .....

**Bedeutung des Namens:** .....

**Besteht aus:** .....

**Umfang:** .....

**Durchmesser:** .....

**Umlaufzeit:** .....

**Drehung um sich selbst:** .....

**Temperatur:** .....

**Besonderheit:** .....

Kreise den Planeten auf dem Bild ein!

# Die 8 Planeten unseres Sonnensystems



**M**erkur



**V**enus



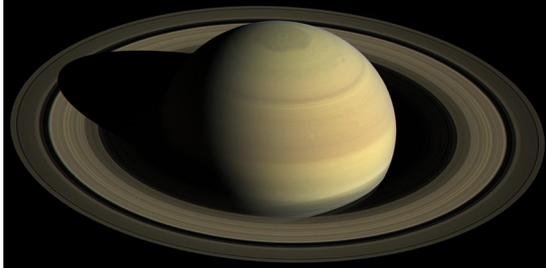
**E**rde



**M**ars



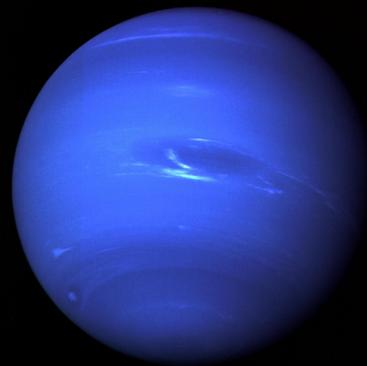
**Jupiter**



**Saturn**



**Uranus**



**Neptun**

## So groß sind unsere Planeten (Durchmesser)

<b>Merkur</b>	4.880 km
<b>Venus</b>	12.100 km
<b>Erde</b>	12.757 km
<b>Mars</b>	6.790 km
<b>Jupiter</b>	143.000 km
<b>Saturn</b>	129.500 km
<b>Uranus</b>	51.100 km
<b>Neptun</b>	49.500 km

# Modell des Planetensystems

Originalgrößen										Modell 1:8.000.000.000		
	Durchmesser (km)	Masse (1)	Dichte (g/cm <sup>3</sup> )	Volumen (1)	Rotationszeit	Umlaufzeit (d)	Abstand (Mio. km)	Durchmesser (cm)	Abstand (m)	Gewicht (g)		
<b>Sonne</b>	1.392.000	333.000	1,4		25,4 d	-	-	175	0	4,2 t		
<b>Merkur</b>	4.880	0,053	5,4	0,055	58,5 d	0,24	58	0,6	73			
<b>Venus</b>	12.100	0,815	4,95	0,91	243 d	0,62	108	1,5	135			
<b>Erde</b>	12.757	1	5,52	1	23 h 56 min	1	150	1,6	188	12		
<b>Mars</b>	6.790	0,107	3,95	0,15	24 h 37 min	1,88	228	0,8	285			
<b>Jupiter</b>	143.000	318	1,33	1.317	9 h 50 min	11,86	778	18	973	4.000		
<b>Saturn</b>	120.500	95,22	0,69	762	10 h 39 min	29,46	1.428	15	1.785	1.200		
<b>Uranus</b>	51.100	14,54	1,58	50	17 h 24 min	84,02	2.872	6,4	3.590	210		
<b>Neptun</b>	49.500	17,23	2,27	42	17 h 50 min	164,79	4.501	6,2	5.630	280		
<b>Mond</b>	3.476	0,02						0,4				
<b>Mond-Erde</b>							0,384		0,5			

## 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.