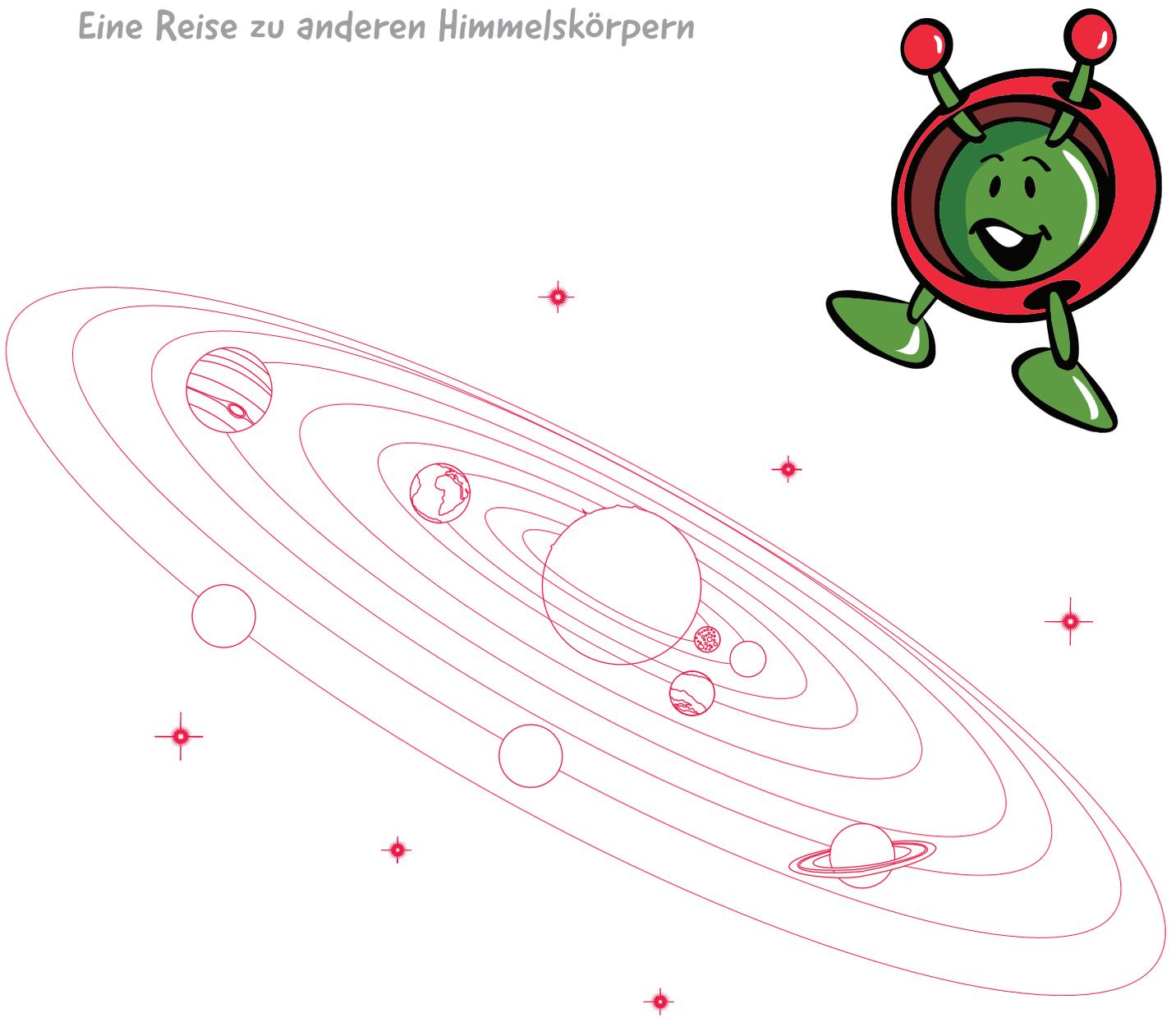


# teach with space

## → UNSER SONNENSYSTEM

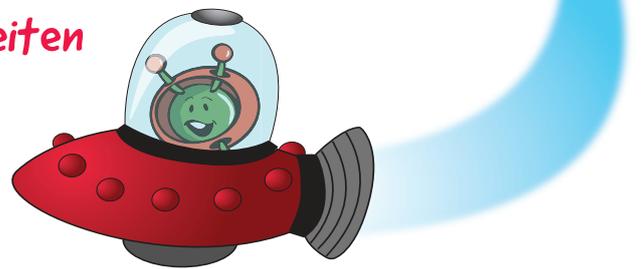
*Eine Reise zu anderen Himmelskörpern*



## → EINLEITUNG

Unser Sonnensystem besteht aus der Sonne, acht Planeten, ihren Monden und vielen kleineren Körpern genannt "Asteroiden" und "Kometen".

Mit diesem unterhaltsamen und kreativen Forschungsprojekt können die Schüler\*innen unsere nächsten Nachbarn im Weltraum entdecken und ihre Kommunikationsfähigkeiten entwickeln, indem sie ihre Arbeit mit der Klasse teilen.



Eckdaten, Kurzbeschreibung, Lerninhalte, Lehrplanbezug	Seite 3
Hintergrund	Seite 4
Aktivität – Unser Sonnensystem	Seite 9
Unser Sonnensystem stellt sich vor	Seite 9
Informationen sammeln	Seite 11
Diskussion im Klassenzimmer	Seite 12
Zusatzaktivitäten & Spiele	Seite 13
Die Reihenfolge der Planeten – Eselsbrücken	Seite 13
Ordne die Planeten – Spiel	Seite 13
Zusammenfassung	Seite 13
Arbeitsblatt	Seite 14
Raumfahrt-Kontext @ ESA	Seite 18
Giotto	Seite 18
Rosetta	Seite 18
Anhang	Seite 21
Sonnensystem-Spielkarten	Seite 21
Links	Seite 23

# → UNSER SONNENSYSTEM

Eine Reise zu anderen Himmelskörpern



## ECKDATEN

**Alter:** 8 - 11 Jahre

**Typ:** Schüler\*innenaktivität (in der Gruppe)

**Komplexität:** einfach

**Vorbereitungszeit des Lehrers:** 1 Stunde (einschließlich Bibliotheksbesuch)

**Unterrichtszeit:** 1,5 - 2 Stunden

**Kosten pro Set:** niedrig (weniger als 10 Euro)

**Ort:** Innenbereich (jedes Klassenzimmer)

**Materialien:** Referenzbücher und Zeitschriften, Bastelmaterialien, Internet (optional)

## Kurzbeschreibung

Bei dieser Aktivität arbeiten Schüler\*innen in Gruppen, um die verschiedenen Objekte (die acht Planeten, Kometen und Asteroiden) in unserem Sonnensystem zu recherchieren. Jede Gruppe erforscht ein Objekt und erstellt ein Faktenblatt. Danach präsentieren die Gruppen ihre Ergebnisse der Klasse und kombinieren die Faktenblätter zu einer Klassen-Enzyklopädie.

## Lerninhalte

1. Welche Planeten Monde haben
2. Welche Planeten Ringe haben
3. Die Farben der verschiedenen Planeten
4. Was ein Mond ist
5. Was ein Planetenring ist
6. Was die Sonne ist

## Lehrplanbezug

### Sachunterricht

- Klassifizierung von Objekten
- Bewegung der Planeten im Sonnensystem
- Bewegung des Mondes relativ zur Erde
- Form der Objekte im Sonnensystem

### Deutsch, Lesen, Schreiben

Die Schüler\*innen üben ...

- relevante Fragen stellen, um ihr Verständnis und Wissen zu erweitern
- bewusst sprachliche Ausdrucksformen und einfache normierte Sprachmuster in konkreten monologischen wie dialogischen Sprechbeiträgen richtig einsetzen
- aktiv zuhören und sich aktiv an einem Dialog beteiligen
- deutlich und fließend sprechen
- handlungs- und produktionsorientiertes Aufarbeiten von ausgewählten Texten aus Büchern und digitalen Medien

durch Literaturgespräche sowie durch praktisches, selbsttätiges Handeln

- ihren Wortschatz erweitern
- Ansichten über das Gelesene begründen
- Texte sinnvoll planen und mit bewusstem Einsatz sprachlicher Mittel und unter Nutzung von unterschiedlichen Informationsquellen verfassen
- Vorgänge, Phänomene und Prozesse unter Anwendung von fachspezifischem Wortschatz beschreiben, erklären und begründen

### Kunst und Gestaltung

Die Schüler\*innen werden ...

- mit unterschiedlichen Materialien und Werkzeugen spielerisch experimentieren
- eigene Einfälle, Vorstellungen und Ideen bildnerisch ausdrücken



## → HINTERGRUND

### Die Planeten

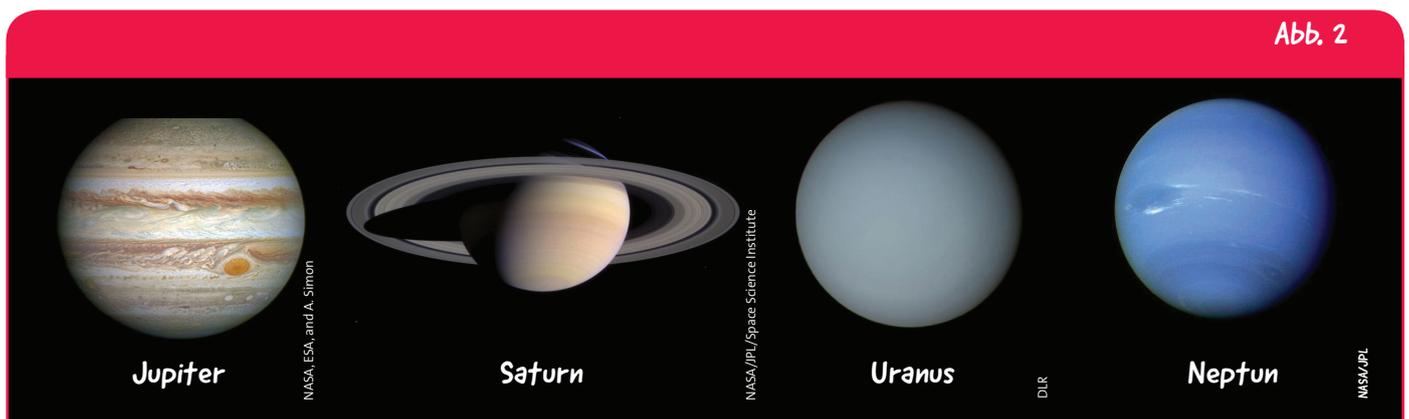
Unser Sonnensystem entstand vor etwa 4,6 Milliarden Jahren aus einer großen Gas- und Staubwolke, die als Nebel bezeichnet wird. Im Zentrum befindet sich unser nächster Stern, die Sonne. Die Sonne wird von acht Planeten umkreist. Angefangen beim Sonnennächsten sind dies:

**Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun**

Die Planeten können in zwei deutlich unterscheidbare Gruppen eingeteilt werden. Die vier Planeten in Sonnennähe sind klein und felsig und werden oft als innere oder terrestrische Planeten bezeichnet (Abb. 1). Die äußeren vier Planeten sind wesentlich größer und sehr kalt. Diese werden als Riesenplaneten bezeichnet (Abb. 2). Jupiter und Saturn werden als Gasriesen bezeichnet. Uranus und Neptun werden als Eisriesen bezeichnet.



↑ Die inneren (terrestrischen) Planeten. Die hier gezeigten Bilder sind nicht maßstabsgetreu.



↑ Die äußeren (Riesen-) Planeten. Die hier gezeigten Bilder sind nicht maßstabsgetreu.

### Ringe

Alle Riesenplaneten haben Ringe. Die spektakulärsten sind die Ringe des Saturns, die im Sonnensystem die größten sind (Abbildung 2). Die Ringe des Saturns bestehen aus Milliarden kleiner Stücke von Wasser-Eis mit Spuren von Gesteinsmaterial. Diese Stücke haben Größen von **Mikrometern\*** bis hin zu Metern.

**\*Mikrometer:** Ein Mikrometer oder Mikron ist ein winziger Bruchteil eines Meters (1 Millionstel eines Meters). Wenn 1 Meter der Länge eines Fußballfeldes entspräche (~100 Meter), wäre 1 Mikrometer ungefähr so breit wie ein menschliches Haar..

Da die Ringe hauptsächlich aus Eis bestehen, reflektieren sie das Licht der Sonne und sind daher hell und leicht zu beobachten. Die Ringe um Jupiter, Uranus und Neptun sind viel kleiner, dunkler und schwächer als die Ringe um den Saturn. Sie bestehen auch aus sehr unterschiedlichen Materialien. Die Ringe von Jupiter und Neptun enthalten viele winzige Staubpartikel. Die Ringe von Uranus bestehen aus größerem Material, typischerweise von 20 Zentimetern bis zu 20 Metern Größe. Die dunkelsten Ring-Systeme findet man um Uranus und Neptun. Die sehr dunkle Farbe dieser Ringe ist auf die Art des Materials zurückzuführen, aus dem sie bestehen.

## Monde

Neben den Planeten gibt es viele andere Objekte im Sonnensystem. Die bekannteste Gruppe anderer Objekte sind Monde. Ein Mond ist ein Objekt, das einen Planeten umkreist und den Planeten auf seiner eigenen Umlaufbahn um die Sonne begleitet. Ein Mond ist kleiner als sein Elternplanet, aber das bedeutet nicht, dass er klein ist - Ganymed, einer der Monde des Jupiters, ist der größte Mond im Sonnensystem und ist größer als der Planet Merkur! Nicht alle Planeten haben einen Mond. Jeder kennt den Mond der Erde, der am Himmel deutlich sichtbar ist. Die anderen Planeten mit Monden sind Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Einige Monde sind groß und kugelförmig wie der Mond der Erde, und wie zum Beispiel die vier größten Monde des Jupiters (die Galileischen Monde – Io, Europa, Ganymed und Kallisto; siehe Abb. 3). Diese Monde sollen zusammen mit ihren Elternplaneten entstanden sein. Viele andere Monde, wie die beiden Monde des Mars (Phobos und Deimos), sind kleiner und haben eine unregelmäßige Form. Kleinere Monde, wie die des Mars, sind Asteroiden, die zu einem späteren Zeitpunkt vom Planeten "eingefangen" wurden (Abb. 3).

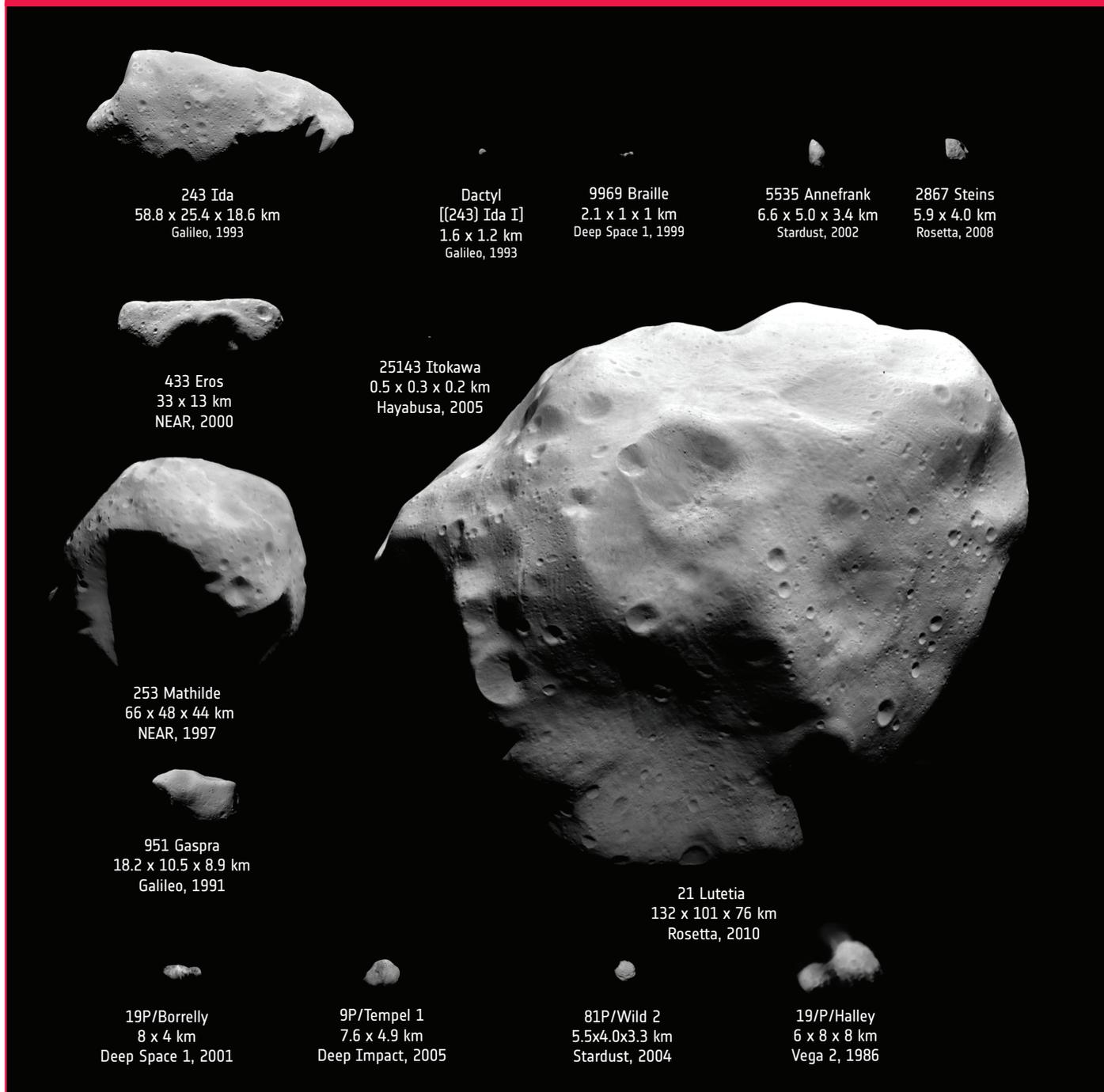


↑ Beispiele von Monden im Sonnensystem. Die hier gezeigten Bilder sind nicht maßstabsgetreu.

## Asteroiden

Asteroiden sind eine Gruppe kleiner, unregelmäßig geformter Körper im inneren Sonnensystem. Asteroiden bestehen aus Gestein und metallischem Material wie Eisen. Es gibt Millionen von Asteroiden im Sonnensystem. Die meisten Asteroiden umkreisen die Sonne im Asteroidengürtel zwischen den Umlaufbahnen von Mars und Jupiter. Es wird angenommen, dass Asteroiden Überreste aus der Entstehung des Sonnensystems sind.





↑ Ein Komposit, das die verschiedenen Formen und Größen von Asteroiden und Kometen zeigt. Die Kometen sind die vier Objekte am unteren Rand der Abbildung. Der Text, der jede Abbildung begleitet, lautet:

Zeile 1 - Nummer und Name des Objekts,

Zeile 2 - Abmessungen in Kilometern,

Zeile 3 - Name des Raumschiffs, das das Objekt untersucht hat, und das Jahr, in dem das Bild aufgenommen wurde.

Erstellt aus einer Montage von Emily Lakdawalla. Ida, Dactyl, Braille, Annefrank, Gaspra, Borrelly: NASA / JPL / Ted Stryk. Steins: ESA / OSIRIS-Team. Eros: NASA / JHUAPL. Itokawa: ISAS / JAXA / Emily Lakdawalla. Mathilde: NASA / JHUAPL / Ted Stryk. Lutetia: ESA / OSIRIS-Team / Emily Lakdawalla. Halley: Russische Akademie der Wissenschaften / Ted Stryk. Tempel 1: NASA / JPL / UMD. Wild 2: NASA / JPL

## Kometen

Kometen sind kleine, eisige Welten, die aus Regionen des äußeren Sonnensystems stammen (jenseits des Planeten Neptun, bekannt als Kuiper-Gürtel und Oortsche Wolke). Kometen bestehen hauptsächlich aus Eis, enthalten aber auch Staub und Gesteinsmaterial. Wie Asteroiden sind sie Material, das bei der Entstehung des Sonnensystems übrig geblieben ist und eine unregelmäßige Form aufweist (Abb. 4). Die meisten Kometen benötigen Hunderte oder Tausende von Jahren, um die Sonne zu umkreisen – im Vergleich zu nur einem Jahr im Fall der Erde! Gelegentlich kann die Bahn eines Kometen geändert werden, indem er in Richtung des inneren Sonnensystems geschickt wird. Wenn Kometen der Sonne näherkommen, beginnen sie sich aufzuheizen und produzieren manchmal spektakuläre Schweife aus Gas und Staub (Abb. 5). Viele Kometen haben sehr elongierte Bahnen, was bedeutet, dass sie der Sonne nur für kurze Zeit nahekommen und somit auch nur für kurze Zeit sichtbar sind. Die Bahnen einiger Kometen haben sich so stark verändert, dass sie jetzt auf viel kürzeren Zeitskalen um die Sonne kreisen. Der Komet 1P/Halley umkreist die Sonne etwa alle 75 Jahre und wurde in den letzten tausend Jahren regelmäßig von der Erde aus beobachtet (mit bloßem Auge). Eine berühmte Aufzeichnung von der Sichtbarkeit des Kometen 1P/Halley von der Erde aus wurde auf dem Teppich von Bayeux gemacht, der die Schlacht von Hastings im Jahr 1066 darstellt (Abb. 6).

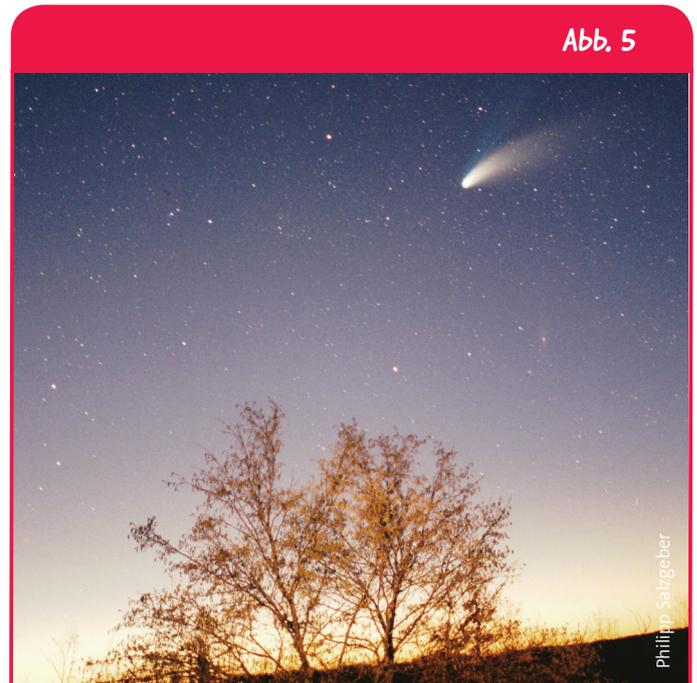


Abb. 5

Philipp Salzgeber

↑ Foto des Kometen Hale-Bopp, aufgenommen in Kroatien.

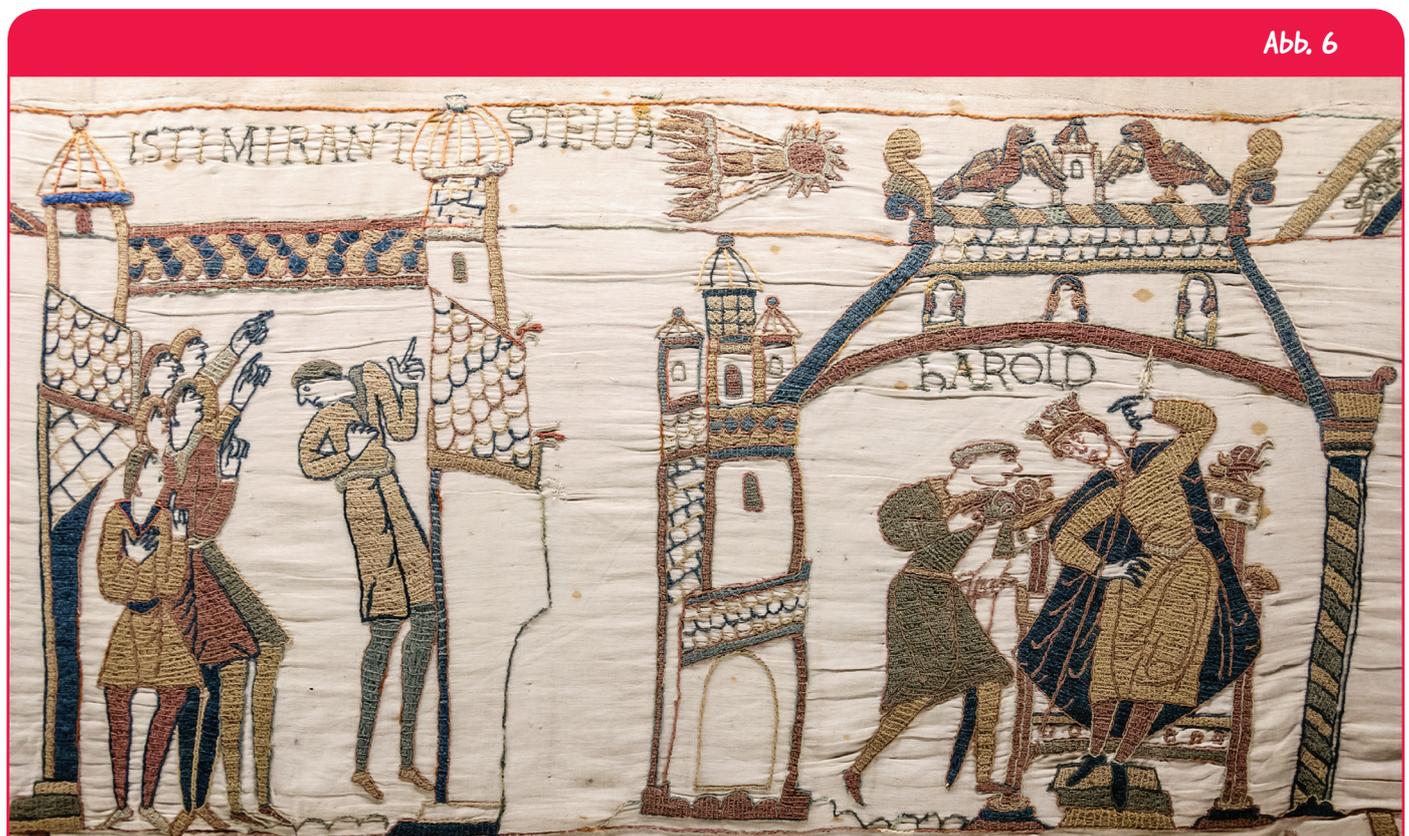
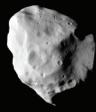
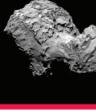


Abb. 6

↑ Komet 1P/Halley, dargestellt auf dem Teppich von Bayeux (oben mitte).

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der Planeten und kleineren Körper im Sonnensystem, die Anzahl der Monde, ob sie Ringe haben, ihre Hauptfarben und Merkmale, sowie ihre Form.

Tabelle 1

Planet	Ringe?	Anzahl der Monde	Farbe	Form	charakteristische Merkmale	Bild
Merkur	nein	0	dunkelgrau	Kugel/Kreis	felsig Krater	
Venus	nein	0	weiß (Wolken), gelb/orange	Kugel/Kreis	felsig wolkig	
Erde	nein	1	blau, grün, gelb, braun, weiß (Wolken)	Kugel/Kreis	felsig Wasser	
Mars	nein	2	rötlich-braun, ockerfarben	Kugel/Kreis	felsig Schneekappen	
Asteroiden	-	- *	dunkelgrau	unregel- mäßige Form	Krater	
Jupiter	ja	67	braun, rot, weiß	Kugel/Kreis	Gasriese roter Fleck, dunkle und helle Bänder	
Saturn	ja	62	gelb, grüner in Richtung der Pole	Kugel/Kreis	Gasriese Ringe	
Uranus	ja	27	Cyan (Türkis)	Kugel/Kreis	Eisriese einheitliche Farbe, keine klaren Merkmale	
Neptun	ja	14	blau/grün	Kugel/Kreis	Eisriese große Stürme	
Kometen	-	-	schwarz/dunkelgrau	unregel- mäßige Form	Schweife, wenn in der Nähe der Sonne	

\* Einige der größeren Asteroiden haben Monde, wie der Asteroid 243 Ida, aber als Gruppe haben die meisten Asteroiden keinen Mond. Die Monde um Asteroiden sind höchstwahrscheinlich kleine eingefangene Asteroiden wie die anderen kleinen Monde im Sonnensystem (z.B. die Monde des Mars).

# Unser Sonnensystem

Die Schüler\*innen arbeiten in Gruppen und erforschen verschiedene Planeten und Objekte im Sonnensystem. Sie erstellen eine Informationsbroschüre, die sie der Klasse präsentieren werden. Die Schüler\*innen werden auch ein zweidimensionales Modell ihres Planeten erstellen..

## Ausrüstung

- Bücher und Zeitschriften über Planeten (auch das Internet kann genutzt werden)
- Zeitschriften zum Ausschneiden für Modelle von Objekten des Sonnensystems (Drucke können auch genutzt werden)
- A3-Papier (ein Blatt pro Gruppe)
- Kleber
- Schere
- Buntstifte
- Etwas, um die Enzyklopädie zu binden
- Spielkarten zum Bestellen der Planeten (eine pro Gruppe)

## Einführung in die acht Planeten und andere Objekte im Sonnensystem (20 Minuten)

### Die acht Planeten

Zeichnen Sie die Sonne ganz links auf die Tafel. Zeichnen Sie rechts von der Sonne eine Reihe von acht Kreisen.



↑ Beispielhafte Darstellung der Sonne und der acht Planeten. Die Kreise sind nicht maßstabsgetreu.

Diese Kreise stellen die acht Planeten dar. Erklären Sie, dass die Sonne der Stern ist, der sich im Zentrum unseres Sonnensystems befindet, und dass alle Planeten die Sonne umkreisen. Fragen Sie die Schüler\*innen, ob sie sich an die Namen der Planeten in unserem Sonnensystem erinnern. Wie lautet der Name des Planeten, der der Sonne am nächsten ist? Gehen Sie alle Planeten durch und schreiben Sie die Namen unter die Kreise an der Tafel. Ausgehend von der Sonne lauten sie (siehe auch Abb. A2): **Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus** und **Neptun**



Die ersten vier sollten kleiner sein als die letzten vier. Lassen Sie eine Lücke zwischen Kreis vier und fünf und etwas Platz am Ende, nach Kreis acht, wie in Abb. A1 dargestellt.

Erklären Sie den Schüler\*innen, dass nicht alle Planeten gleich sind. Die vier Planeten, die der Sonne am nächsten sind, bekannt als die inneren (oder terrestrischen) Planeten, sind kleiner als die vier äußeren, riesigen Planeten. Einige der Planeten haben Ringe und einige Planeten haben einen oder mehrere Monde.

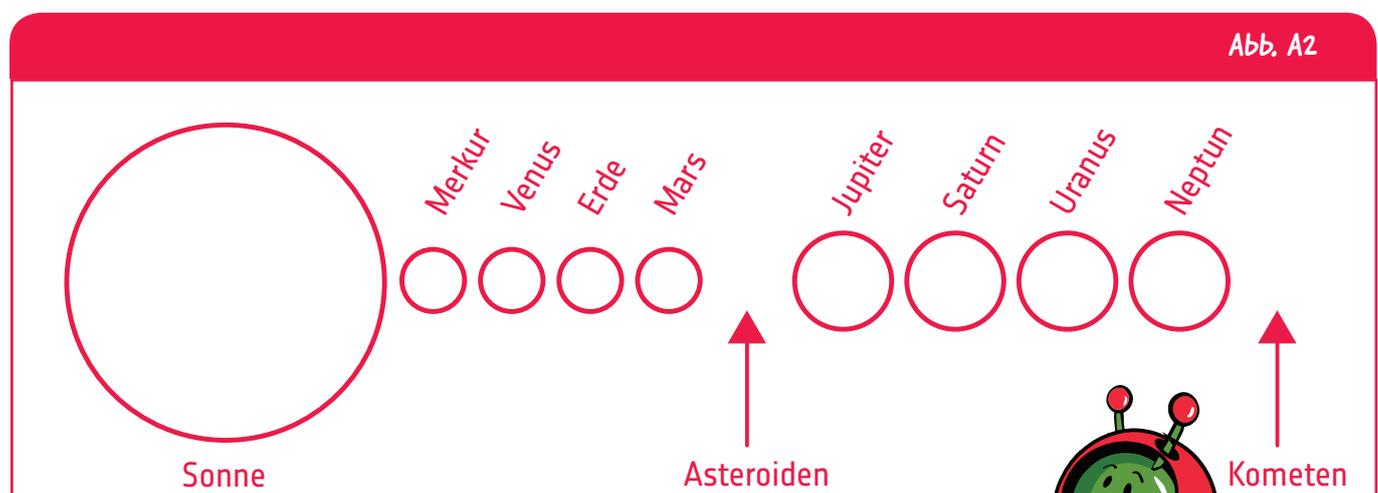
Diskutieren Sie mit den Schüler\*innen, ob die Erde zu den Planeten gehört, die Ringe haben. Schlussfolgern Sie, dass dies nicht der Fall ist. Hat die Erde einen Mond? Gibt es nur einen Mond oder mehrere? Kommen Sie zu dem Schluss, dass die Erde einen Mond hat. Fragen Sie die Schüler\*innen, welche Farbe die Erde haben würde, wenn man sie aus der Ferne betrachtet (aus dem Weltraum). Die Erde hat viele verschiedene Farben, darunter Blau, Weiß, Grün, Rot und Gelb. Erklären Sie, dass die Erde aus der Ferne blau aussieht, aufgrund all des Wassers auf der Oberfläche des Planeten. Schreiben Sie die Antworten neben den Kreis "Erde" auf die Tafel, indem Sie einen Mond zeichnen und eine "1" daneben schreiben. In den Kreis schreiben Sie die Wörter Blau, Grün, Gelb, Weiß und Rot, um zu zeigen, dass dies die Farben des Planeten sind.

### Andere Objekte des Sonnensystems

Erklären Sie nun den Schüler\*innen, dass das Sonnensystem mehr als nur die Sonne, die acht Planeten und ihre Monde umfasst. Die Sonne, Planeten und Monde sind die größten Objekte im Sonnensystem, aber es gibt noch viele kleine Objekte im Sonnensystem. Diese kleinen Objekte sind hauptsächlich in zwei Gruppen zu finden – Asteroiden und Kometen.

Erklären Sie, dass Asteroiden große Gesteinsbrocken sind. Sie bestehen aus ähnlichem Material wie die inneren Planeten. Kometen sind sehr kalt und eisig und werden oft als "schmutzige Schneebälle" beschrieben.

Besprechen Sie mit den Schüler\*innen, wo ihrer Meinung nach die Asteroiden und Kometen zu finden sind. Zunächst kommen Sie zu dem Schluss, dass die beiden Gruppen in den beiden "Lücken" auf der Tafel zu finden wären. Schließen Sie daraus, dass die Asteroiden, da sie aus ähnlichem



↑ Beispielhafte Darstellung der Sonne und der acht Planeten mit Beschriftung. Die Kreise sind nicht maßstabsgetreu.



Material wie die inneren Planeten bestehen, in der Lücke zwischen Mars und Jupiter zu finden sind. Die kalten, eisigen Kometen müssen weiter von der Sonne entfernt sein und werden in der Lücke nach Neptun gefunden.

Die Schüler\*innen werden nun die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen den acht Planeten untersuchen und mehr über Kometen und Asteroiden erfahren.

## Information sammeln (1 Stunde)

Teilen Sie die Schüler\*innen in kleine Gruppen ein. Um alle Objekte des Sonnensystems (Planeten, Kometen und Asteroiden) abzudecken, werden mindestens zehn Gruppen benötigt. Weisen Sie jeder Gruppe einen bestimmten Planeten oder ein Objekt zu. Erklären Sie den Schüler\*innen, dass die ganze Klasse eine Enzyklopädie über das Sonnensystem erstellen wird. Jede Gruppe wird eine Seite über das ihnen zugewiesene Objekt erstellen. Wenn alle Seiten fertig sind, werden sie zusammengebunden, um einen nützlichen Überblick über das Sonnensystem zu produzieren.

Um Informationen über das Sonnensystem zu sammeln, können die Schüler\*innen Bücher verwenden, die Sie zusammengestellt haben, und/oder das Internet. Die Seiten der Gruppen sollten Informationen für Menschen bereitstellen, die nichts über Planeten, Kometen oder Asteroiden wissen. Besonderes Augenmerk sollte auf Überschriften und Absätze gelegt werden. Die Schüler\*innen können den Text mit Fotos und Bildern illustrieren, die sie aus den Referenzbüchern kopieren oder von einer Website herunterladen (siehe den Links-Bereich für einige nützliche Websites).

Neben einem illustrierten Text werden die Schüler\*innen auch ein kreatives zweidimensionales Modell ihres Planeten oder Objekts erstellen. Sie könnten dies tun, indem sie Stücke von Papier, die dieselbe Farbe wie ihr Planet oder Objekt haben, zerreißen und auf ein Blatt Papier kleben. Ringe können auf die gleiche Weise hinzugefügt werden. Die Schüler\*innen können auch eine kreative Möglichkeit nutzen, um Informationen wie die Anzahl der Monde ihres Planeten darzustellen.

Ermutigen Sie Schüler\*innen, so viele Informationen wie möglich über ihren Planeten oder ihr Objekt zu sammeln. Bevor sie anfangen, sollte jede Gruppe besprechen, was sie machen möchten und wie sie es tun werden. Die Seite muss mindestens die folgenden Informationen enthalten (schreiben Sie diese Fragen an die Tafel):

- Welche Farbe hat der Planet oder das Objekt?
- Wie viele Monde hat der Planet (bei Planeten)?
- Hat der Planet Ringe (bei Planeten)?
- Hat der Planet oder das Objekt sonstige markante Merkmale?

Schüler\*innen können auch notieren, wie lange ein Tag auf dem Planeten dauert, welche Durchschnittstemperatur auf dem Planeten oder Objekt herrscht, ob der Planet oder das Objekt größer oder kleiner als die Erde ist, usw.



## Diskussion im Klassenzimmer

### Die Ähnlichkeiten und Unterschiede (20 Minuten)

Bitten Sie jede Gruppe, eine kurze Präsentation über den Inhalt ihrer Seite zu geben und ihr Modell eines Planeten, Asteroiden oder Kometen herzuzeigen. Bitten Sie eine\*n Schüler\*in der Gruppe, an die Tafel zu kommen und eventuelle Ringe um den richtigen Planeten zu zeichnen. Wenn ein Planet einen oder mehrere Monde hat, sollte der\*die Schüler\*in einen Mond zeichnen und die Anzahl der Monde daneben schreiben (siehe Beispiel auf dem Arbeitsblatt). Auch die Farbe des Planeten (oder Objekts) soll an die Tafel geschrieben werden. Während der Präsentationen vervollständigen die anderen Schüler\*innen die Aufgabe 1 auf dem Arbeitsblatt. Nach den Präsentationen können sie die Fragen von Aufgabe 2 auf dem Arbeitsblatt beantworten und die Namen der Objekte des Sonnensystems in das Diagramm eintragen (Aufgabe 3).

### Was sind Ringe und Monde? (5 Minuten)

In dieser Lektion haben die Schüler\*innen herausgefunden, ob die verschiedenen Planeten Monde oder Ringe haben. Aber wissen sie auch, wann ein Himmelskörper ein Mond ist? Und woraus bestehen die Ringe der Planeten? Fragen Sie, ob jemand die Antworten kennt. Erklären Sie, dass ein Mond ein Objekt ist, das um einen Planeten herumkreist oder ihn umrundet. Die Ringe um die Planeten bestehen aus Eis, Staub und kleinen Gesteinsstücken.

### Was sind Kometen und Asteroiden? (10 Minuten)

In dieser Lektion haben die Schüler\*innen etwas über kleinere Körper im Sonnensystem gelernt – Kometen und Asteroiden. Aber wissen die Schüler\*innen, was sie sind und woher sie kommen? Und woraus bestehen Asteroiden und Kometen? Erklären Sie, dass Asteroiden und Kometen Überbleibsel aus der Zeit der Entstehung des Sonnensystems sind und aus Material bestehen, das nicht zu Planeten und Monden wurde. Asteroiden bestehen aus Gestein und Metallen, und Kometen bestehen größtenteils aus Eis.

## Zusatzaktivitäten & Spiele

### Die Reihenfolge der Planeten – Eselsbrücken (10 Minuten)

Eine lustige Möglichkeit, sich die Reihenfolge der Planeten zu merken, besteht darin, sich einen Reim aus den Anfangsbuchstaben der Planetennamen auszudenken. Lassen Sie die Schüler\*innen in kleinen Gruppen arbeiten und ihre eigenen Reime erfinden, die dann mit der Klasse geteilt werden können. Ein Beispiel ist in Tabelle A1 dargestellt.

Merkur	Mein
Venus	Vater
Erde	erklärt
Mars	mir
Jupiter	jeden
Saturn	Sonntag
Uranus	unseren
Neptun	Nachthimmel

↑ Beispiel für eine Eselsbrücke zur Erinnerung an die Reihenfolge der Planeten.

### Ordne die Planeten – Spiel (5 Minuten)

Räumen Sie alle Informationsblätter weg und entfernen Sie die Zeichnungen von der Tafel. Verwenden Sie die Bildkarten aus dem Anhang und bitten Sie die Schüler\*innen, in ihren kleinen Gruppen die abgebildeten Objekte des Sonnensystems in der richtigen Reihenfolge zu platzieren, beginnend mit der Sonne. Das schnellste Team gewinnt.

## → ZUSAMMENFASSUNG

Diese Aktivitäten tragen dazu bei, das Wissen der Schüler\*innen über verschiedene Objekte im Sonnensystem, deren Form, Bewegung und Positionierung zu erweitern oder zu festigen. Das Sonnensystem bietet einen interessanten Kontext, um Schlüsselkompetenzen der Schüler\*innen, wie das Arbeiten in Gruppen, Recherchieren und Sammeln von Informationen, sowie das Präsentieren von Informationen vor einer Gruppe weiterzuentwickeln und zu stärken.



# Unser Sonnensystem



## ARBEITSBLATT

### Aufgabe 1

1. Färbe die Kreise in den richtigen Farben der jeweiligen Planeten oder Objekte ein (oder schreibe die Farben in den Kreis).
2. Füge den Planeten, die Ringe haben, Ringe hinzu.
3. Schreibe auf, wie viele Monde jeder Planet hat.
4. Zeichne auch besondere Merkmale ein.

Die Erde wurde für dich bereits ausgefüllt.

Bemalt die Planeten  
in den richtigen Farben

Schreibe auf, wie viele  
Monde der Planet hat

Diagram for coloring and moon counting:

- Merkur:** A large empty circle with a smaller empty circle to its right and a horizontal line below it.
- Venus:** A large empty circle with a smaller empty circle to its right and a horizontal line below it.
- Erde:** A detailed illustration of Earth with a grey cratered moon to its right. A red number '1' is written above the moon, and a horizontal line is below it.
- Mars:** A large empty circle with a smaller empty circle to its right and a horizontal line below it.

Bemalt die Planeten  
in den richtigen Farben

Schreibe auf, wie viele  
Monde der Planet hat

Asteroid

Jupiter

Saturn

Uranus

Neptun

Komet



## Aufgabe 2

a) Welcher Planet hat die meisten Monde? \_\_\_\_\_

b) Welcher Planet hat die wenigsten Monde? \_\_\_\_\_

c) Die Planeten mit Ringen sind: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) Die Planeten ohne Ringe sind: \_\_\_\_\_

e) Wo im Sonnensystem findet man Asteroiden? \_\_\_\_\_

f) Wo im Sonnensystem findet man Kometen? \_\_\_\_\_

g) Haben irgendwelche Planeten oder Objekte im Sonnensystem besondere Merkmale?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

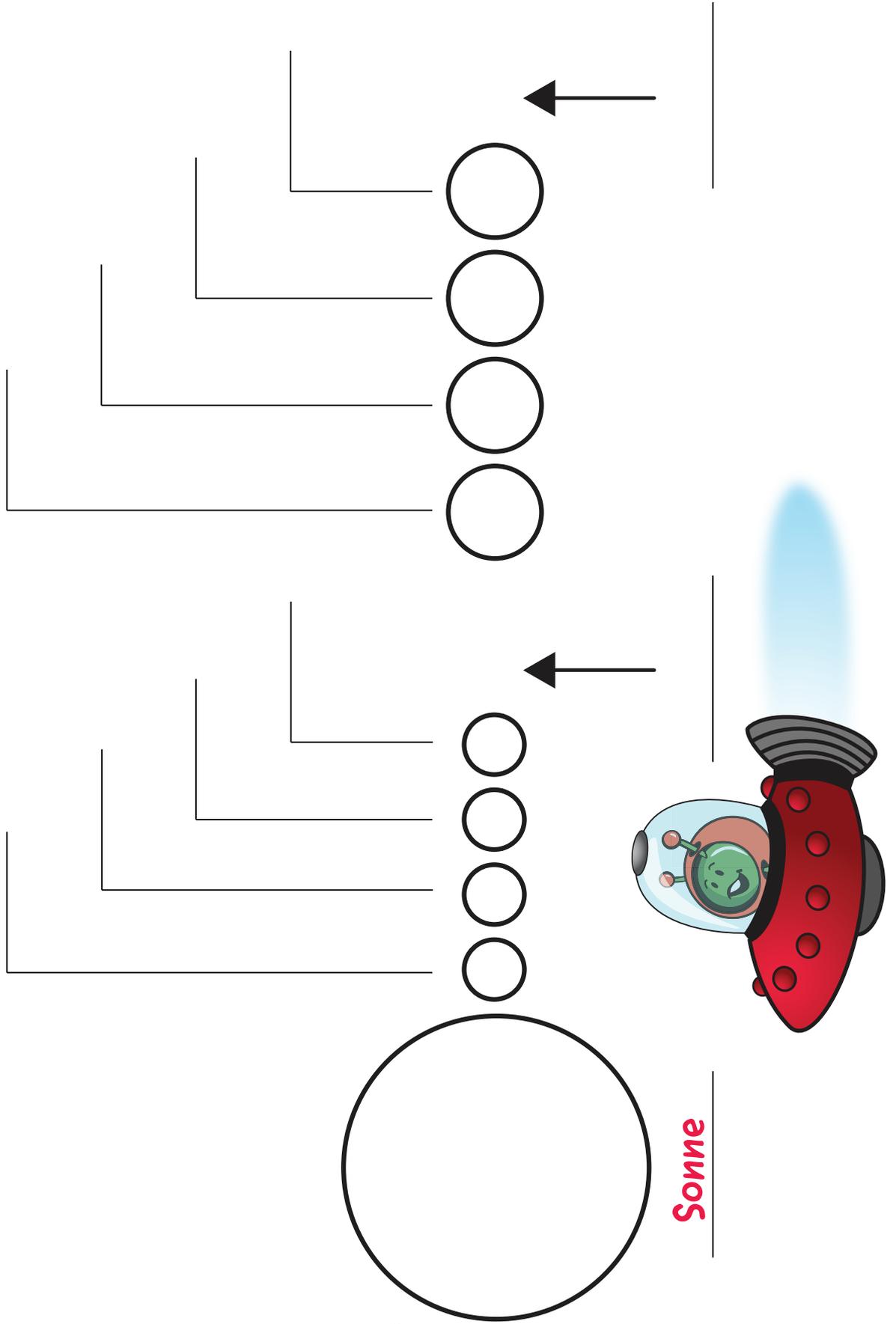
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Aufgabe 3

Schreibe die Namen der Planeten und anderer Objekte des Sonnensystems in die vorgesehenen Felder.



## → WELTRAUM & RAUMFAHRT @ ESA

### Giotto

Das letzte Mal, dass der Komet 1P/Halley das innere Sonnensystem besuchte, war 1986, das erste Mal seit Beginn des Weltraumzeitalters. Die Raumsonde Giotto der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) (Abbildung 7) flog am Kometen 1P/Halley vorbei und machte die ersten Nahaufnahmen eines Kometenkerns (Abbildung 8).

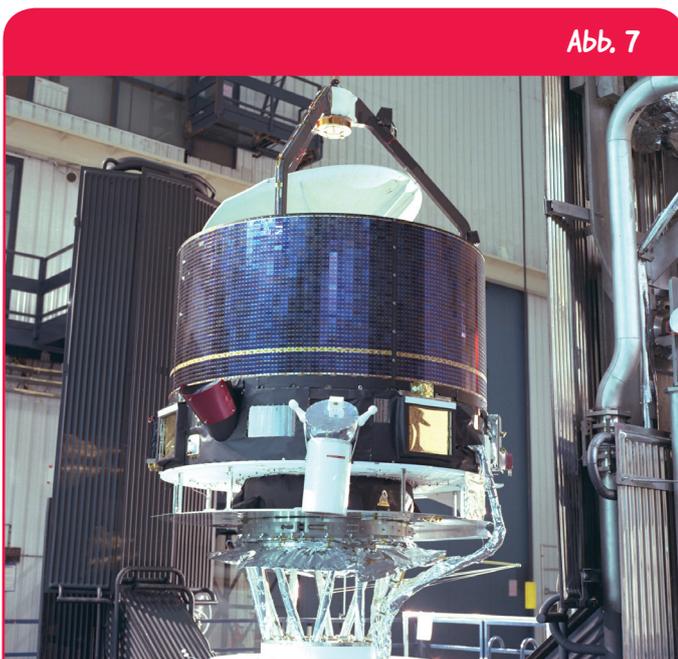


Abb. 7

↑ Giotto ist bereit für den Sonnensimulationstest.

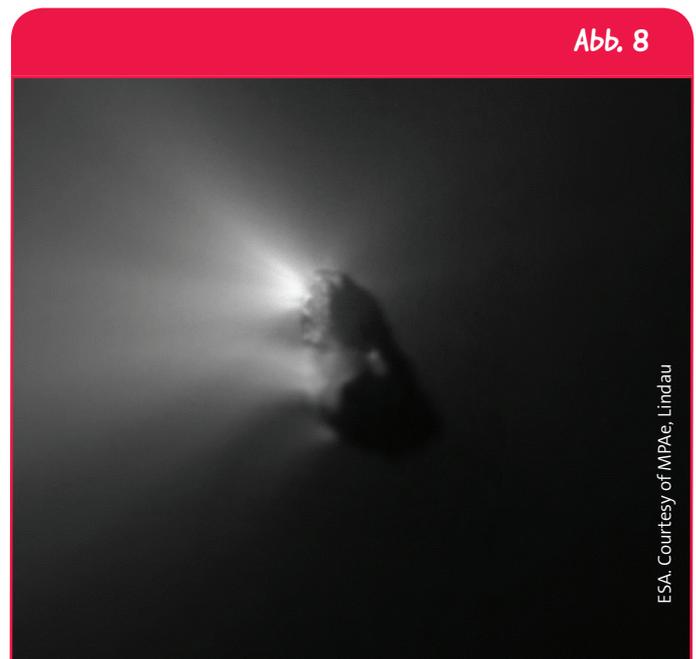


Abb. 8

↑ Bild des Kerns des Kometen 1P/Halley aus der Sicht von Giotto.

ESA. Courtesy of MPAe, Lindau

### Rosetta

Im Jahr 2004 wurde die ESA-Mission Rosetta gestartet, um sich auf eine zehnjährige Reise zum Treffen und zur Landung auf dem Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko zu begeben. Dieser Komet ist ein regelmäßiger Besucher des inneren Sonnensystems und umkreist die Sonne alle 6,5 Jahre.

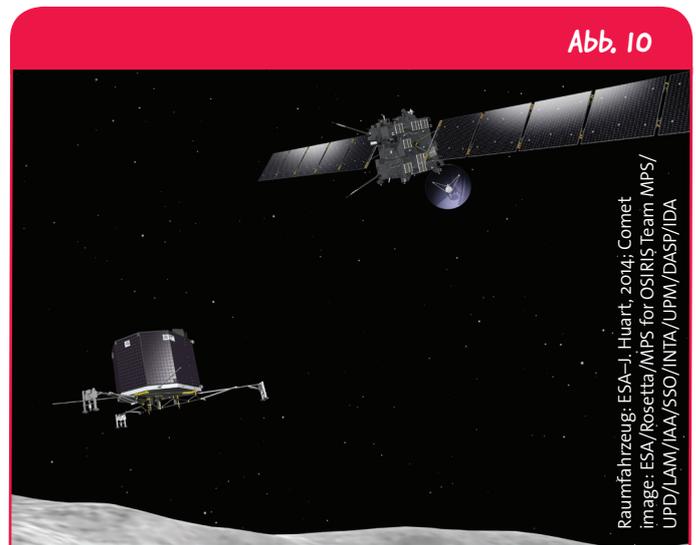
Rosettas Ziel war es, einen Kometen aus der Nähe zu untersuchen und dem Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko viel näher zu kommen als Giotto dem Kometen 1P/Halley im Jahr 1986. Neben der Beobachtung des Kometen aus der Umlaufbahn heraus trug Rosetta auch einen kleinen Lander namens Philae, der zur Oberfläche des Kometen gereist ist.

Man geht davon aus, dass Kometen seit der Entstehung unseres Sonnensystems vor 4,6 Milliarden Jahren größtenteils unverändert geblieben sind. Das bedeutet, dass sie wichtige Informationen über die Bedingungen im frühen Sonnensystem enthalten. Da Kometen gefrorenes Wasser (Eis) enthalten, wird vermutet, dass Kometen bei Zusammenstößen in der Frühzeit des Sonnensystems Wasser zur Erde gebracht haben könnten. Darüber hinaus enthalten Kometen organische Materialien – Materialien, die Kohlenstoff enthalten und für die Entstehung von Leben nötig sind. Kometen könnten auch eine wichtige Rolle bei der Evolution des Lebens auf der Erde gespielt haben.

Aufgrund der langen Reise wurde Rosetta im Juni 2011 in den Ruhezustand versetzt, um den Energie- und Treibstoffverbrauch zu begrenzen. Im Januar 2014 weckte Rosettas interner "Wecker" vorsichtig die Raumsonde, um sie auf die Ankunft am Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko am 6. August 2014 vorzubereiten. Rosetta untersuchte den Kometen eingehend. Abbildung 9 zeigt ein Foto, das Rosetta am 19. September 2014 aufgenommen hat, als sich die Raumsonde weniger als 30 Kilometer vom Kometen entfernt befand.



↑ Bild des Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko mit Rosettas NAVCAM, aufgenommen am 19. September 2014, als Rosetta weniger als 30 Kilometer vom Kometen entfernt war.



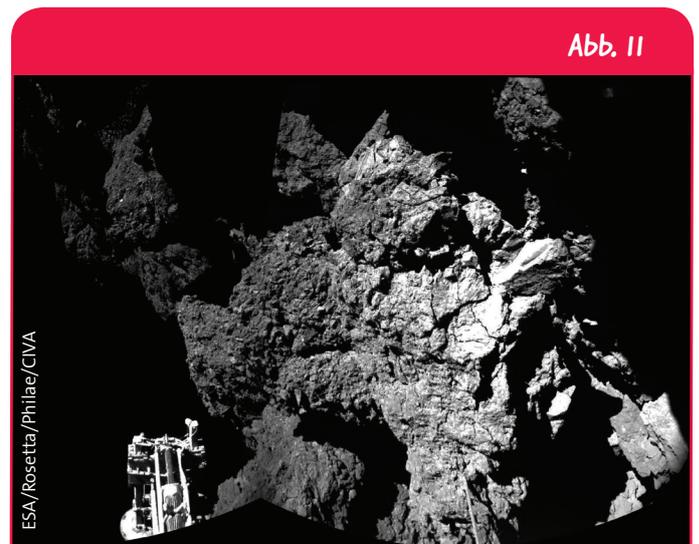
↑ Künstlerische Darstellung der Raumsonde Rosetta mit dem Philae-Lander auf dem Weg zur Oberfläche des Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko.

Am 12. November 2014 setzte Rosettas Lander Philae erfolgreich auf der Oberfläche des Kometen auf. Dies war das erste Mal in der Geschichte, dass eine solch außergewöhnliche Leistung erreicht wurde.

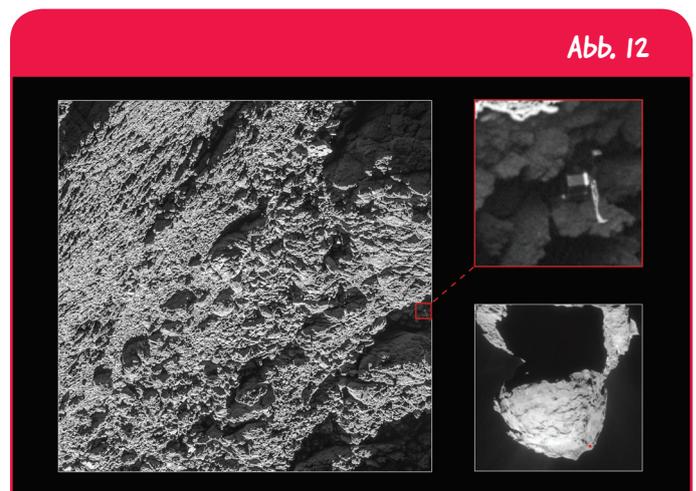
Da Kometen eine sehr geringe Schwerkraft haben, war geplant, dass Philae spezielle Eisschrauben verwendet und Harpunen abfeuert, um sich an der Oberfläche festzumachen, und einen kleinen Schubdüsenantrieb nutzt, um den Lander in die Oberfläche des Kometen zu drücken. Somit sollte ein "Abprallen" verhindert werden. Die Ereignisse bei der tatsächlichen Landung waren jedoch dramatischer. Aus noch unbekanntenen Gründen funktionierte der Schubdüsenantrieb von Philae nicht und seine Harpunen feuerten nicht ab, sodass der Lander mehrmals sanft über die Oberfläche abprallte, bevor er schließlich an einem schattigen Ort zum Stillstand kam.

Trotzdem gelang es Philae, seine ersten wissenschaftlichen Experimente abzuschließen, bevor seine Hauptbatterie leer wurde. Aufgrund des schattigen Standorts hatten die Solarpaneele von Philae nicht genügend Sonnenlicht erhalten, um seine Reservebatterie aufzuladen. Er erwachte noch einmal kurz im Juni und Juli 2015, um sich bei Rosetta zu melden. Bis kurz vor Missionsende, als man ihn auf Bildern entdeckte (Abb. 12), galt der Lander jedoch als verschollen.

Am 30. September 2016 endete die Mission mit einem kontrollierten Absturz von Rosetta auf der Kometenoberfläche.



↑ Rosettas Lander Philae auf der Oberfläche des Kometen 67P/ Tschurjumow-Gerasimenko. Einer der drei FüÙe des Landers ist in der unteren linken Ecke zu sehen.



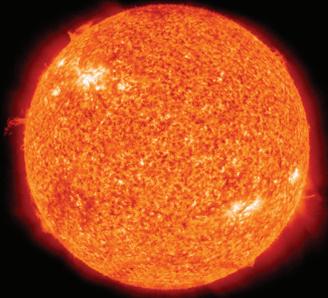
↑ Rosettas Lander Philae, wiederentdeckt 2016.  
Credit: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/  
SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

→ ANHANG

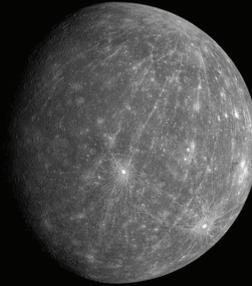
Sonnensystem-Spielkarten



Sonne



Merkur



Venus



Erde



Mars

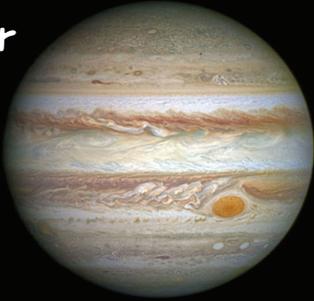


Asteroid





**Jupiter**



**Saturn**



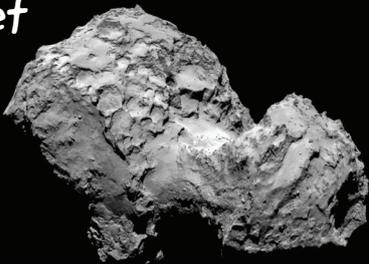
**Uranus**



**Neptun**



**Komet**



## Links

### ESA Kids (kindgerechter Spaß und Informationen in mehreren Sprachen)

ESA Kids Website: <https://www.esa.int/kids/de/home>

Das Sonnensystem und seine Planeten (Links zu Artikeln über alle Planeten):

[https://www.esa.int/kids/de/lernen/Unser\\_Universum/Planeten\\_und\\_Monde/Das\\_Sonnensystem\\_und\\_seine\\_Planeten](https://www.esa.int/kids/de/lernen/Unser_Universum/Planeten_und_Monde/Das_Sonnensystem_und_seine_Planeten)

"Unser Universum" (siehe Menü): Infos zu Kometen, Meteoren, Rosetta, Asteroiden, etc.:

<https://www.esa.int/kids/de/lernen>

Paxi Fun Book (Spiele, Malbuch): [https://www.esa.int/Education/Expedition\\_Home/Paxi\\_Fun\\_Book2](https://www.esa.int/Education/Expedition_Home/Paxi_Fun_Book2)

### Teach with space (EN)

Video-Serie: The amazing adventures of Rosetta and Philae: [https://www.youtube.com/watch?v=HD2zrF3l\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=HD2zrF3l_I)

ESA Teach with Rosetta website: [https://www.esa.int/Education/Teach\\_with\\_Rosetta/](https://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/)

ESA Teach with Rosetta resources for primary school level (including teacher guides and pupil

activities and colour, cut and build activities): [www.esa.int/Education/Teach\\_with\\_Rosetta/Rosetta\\_resources\\_for\\_primary\\_school\\_level](http://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/Rosetta_resources_for_primary_school_level)

### Rosetta (EN)

ESA Rosetta mission: [www.esa.int/rosetta](http://www.esa.int/rosetta)

ESA Rosetta blog: [blogs.esa.int/rosetta/](http://blogs.esa.int/rosetta/)

ESA Rosetta website: [www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/Rosetta](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta)

ESA Rosetta website (technisch, wird nicht mehr erweitert): [sci.esa.int/rosetta/](http://sci.esa.int/rosetta/)

Rosetta Videos und Animationen (mit Rosettas Launch, Rosettas zwölfjähriger Reise im Weltall, Kometenjagd, Rosettas Umlaufbahn um den Kometen und Philae's Mission beim Kometen 67P):

[www.esa.int/Education/Teach\\_with\\_Rosetta/Rosetta\\_videos2](http://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/Rosetta_videos2)

Rosetta Fotos (eine Auswahl von Bildern, die die Raumsonde Rosetta während ihrer Reise vom Kometen und anderen Objekten des Sonnensystems aufgenommen hat, sowie Bilder der Raumsonde Rosetta und des Landegeräts Philae):

[www.esa.int/Education/Teach\\_with\\_Rosetta/Rosetta\\_images2](http://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/Rosetta_images2)

Zeitplan der Rosetta-Mission: [www.esa.int/Education/Teach\\_with\\_Rosetta/Rosetta\\_timeline](http://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/Rosetta_timeline)

Rosetta FAQs: [www.esa.int/Education/Teach\\_with\\_Rosetta/Rosetta\\_s\\_frequently\\_asked\\_questions](http://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta/Rosetta_s_frequently_asked_questions)

Wo sind Rosetta und der Komet jetzt?: [sci.esa.int/where\\_is\\_rosetta/](http://sci.esa.int/where_is_rosetta/)

Ambition the film: [www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/10/Ambition\\_the\\_film](http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/10/Ambition_the_film)

Demonstration von Rosettas Lander Philae auf der Raumstation: [www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/11/Demonstrating\\_Rosetta\\_s\\_Philae\\_lander\\_on\\_the\\_Space\\_Station](http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/11/Demonstrating_Rosetta_s_Philae_lander_on_the_Space_Station)

### Kometen (EN)

ESA Kids article on comets: [www.esa.int/esaKIDSen/SEMWK7THKHF\\_OurUniverse\\_o.html](http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMWK7THKHF_OurUniverse_o.html)

ESA Giotto website: [https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Space\\_Science/Giotto\\_overview](https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Giotto_overview)



*teach with space – unser Sonnensystem | PRO1*  
*[www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)*

*Basierend auf Inhalten, die vom ESA/NSO-Projekt ESERO NL entwickelt wurden*  
*Illustrationen und Layout von Kaleidoscope Design, NL*  
*Ins Deutsche übersetzt von ESERO Austria*

*Eine Produktion der ESA Education*  
*Copyright © European Space Agency 2014*