

## Planetensystem und Aufbau der Erde

	Didaktische Hinweise	38
	Schüleraktivitäten	
A 1	Die Entstehung eines Planetensystems	39
A 2	Die Planeten des Sonnensystems	40
A 3	Meteoriteneinschlag	42
A 4	Der Mond – Trabant der Erde	44
A 5	Das Gravitations- und Magnetfeld der Erde	46
A 6	Auswirkungen des Magnetfelds der Erde	48
A 7	Marsmissionen	49
A 8	Die ISS – Raumfahrt der Weltgemeinschaft	51



# Planetensystem und Aufbau der Erde

## Didaktische Hinweise

CD | Alle Arbeitsblätter sowie separat die Grafiken der Arbeitsblätter.

Das Modul A beschäftigt sich mit den Grundlagen unseres Sonnensystems sowie unserer Erde.

### Entstehung eines Planetensystems

Wichtig für das Verständnis der im Weltall ablaufenden Prozesse ist die Entstehung von Sonnen- bzw. von Planetensystemen. Hierzu sollen die Schüler anhand des Arbeitsblattes A 1 die ablaufenden Prozesse beschreiben und versuchen, mit Hilfe ihrer bisherigen Kenntnisse zu erklären.

### Planeten des Sonnensystems

In einem zweiten Schritt erkennen die Schüler das Sonnensystem als komplexes Gebilde, welches sich durch eine Gliederung in erdähnliche Planeten und Gasriesen unterteilen lässt. Auch die Umwidmung des Planeten Pluto in einen sogenannten Kleinplaneten kann in diesem Zusammenhang angesprochen und so aufgezeigt werden, wie sich wissenschaftliche Festlegungen auch wieder ändern können (Arbeitsblatt A 2).

### Meteoriten und Einschlagsereignisse

Große Einschlagsereignisse haben schon immer Prozesse auf der Erde beeinflusst, manchmal auch Flora und Fauna stark beeinträchtigt. Am Beispiel des zweiseitigen Arbeitsblattes A 3 können die Schüler am Beispiel des Ries-Ereignisses die damals ablaufenden Prozesse näher kennenlernen und verstehen. Wichtig ist dabei, die Dimension des Meteoriten und seine Auswirkungen zu erkennen. Die Beschreibung des Ablaufs dient zum Verständnis der heute noch sichtbaren Strukturen.

### Der Mond

Der Erdtrabant hat seit jeher die Menschen fasziniert. Insofern sollten sich die Schüler auch näher mit diesem Himmelskörper beschäftigen. Hierbei werden sowohl die Entstehung des Mondes als auch sein Bombardement durch Meteorite erarbeitet (Arbeitsblatt A 4). Abschließend könnte noch eine Diskussion über den Sinn geplanter bemannter Raumstationen auf dem Mond diskutiert werden.

### Gravitations- und Magnetfeld

Insbesondere für die Sekundarstufe II eignet sich die Behandlung des Gravitations- und Magnetfeldes der Erde, da bei den Schülern auch entsprechende physikalische Kenntnisse erwartet werden können (Arbeitsblätter A 5 und A 6).

### Mars

Abschließend bietet Arbeitsblatt A 7 neben den laufenden Marsmissionen einen interessanten Einblick in die aktuellen Weltraumprojekte verschiedener Institutionen (ESA, NASA).

### Nachbau der ISS

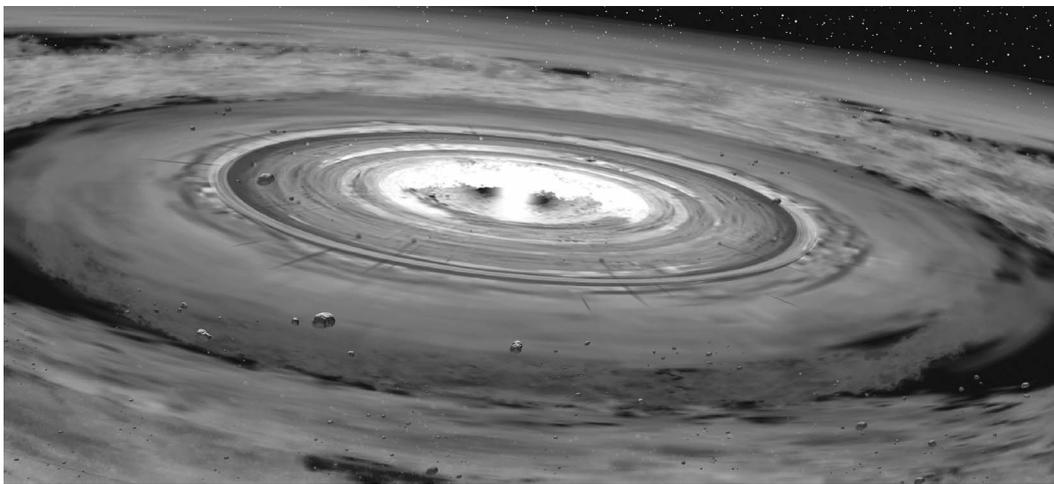
Eine Bauanleitung der Internationalen Raumstation ISS rundet die Schüleraktivitäten für das Modul A ab.

# Die Entstehung eines Planetensystems

## Arbeitsaufträge an die Schüler

1. Beschreibe die Entstehung eines Planetensystems aus einer Wolke aus Gas und Staub.
2. Große Weltraumteleskope beobachten heute verschiedene Phasen der Entstehung eines Planetensystems im Weltall. Erkläre, warum dies so unterschiedlich abläuft und welche Schlussfolgerungen sich daraus ziehen lassen.

A22 |



1.

---



---



---



---



---

2.

---



---



---



---



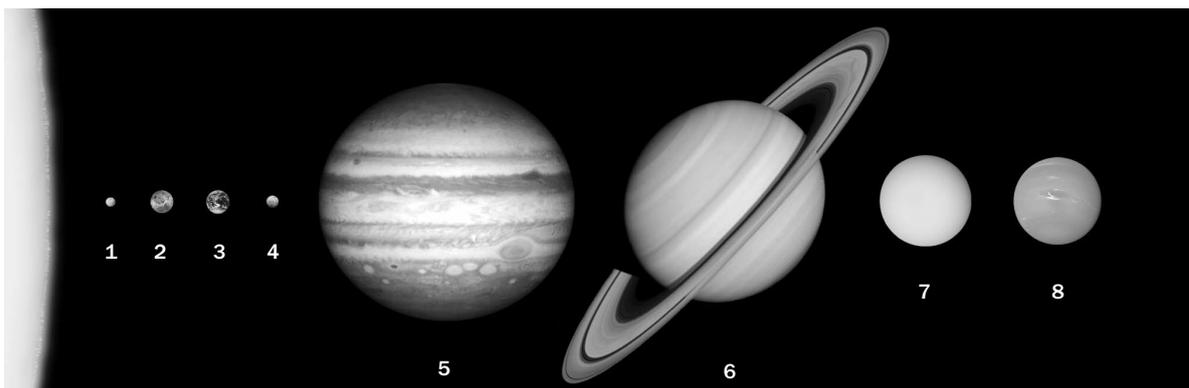
---

# Die Planeten des Sonnensystems

## Arbeitsaufträge an die Schüler

1. Beschreibe, welche Systematik sich bei der Anordnung der Planeten zeigt.
2. Erkläre den Unterschied zwischen Stern, Planet und Mond.
3. Benenne die Planeten und unterteile sie in erdähnliche Planeten und Gasplaneten.
4. Finde eine Erklärung für die vorhandenen Größenunterschiede.
5. Recherchiere, wie man nach langer Diskussion den „Planeten“ Pluto heute einordnet und welche weiteren Himmelskörper zu dieser Kategorie gezählt werden.
6. Erkläre, wie es zur Entstehung der Ringsysteme um die Gasplaneten des Sonnensystems kommt.

A23 |



1.

---



---



---



---



---

2. Stern:

---

Planet:

---

Mond:

---

**3. Erdähnliche Planeten**

---

---

---

---

---

---

---

**Gasplaneten**

---

---

---

---

---

---

---

**4.**

---

---

---

---

---

**5.**

---

---

---

---

**weitere Beispiele:**

---

**6.**

---

---

---

---

---

---

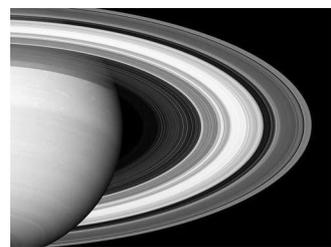
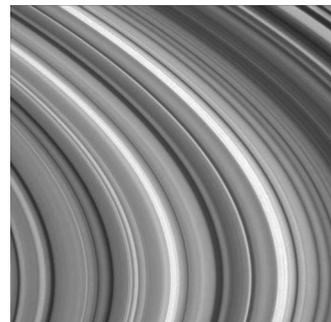
---

---

---

---

A24 |



A25 |

# Meteoriteneinschlag

## Arbeitsaufträge an die Schüler

1. Definiere die Begriffe Komet, Meteorit und Asteroid.
2. Erkläre, wie bei einem Schweifstern der sogenannte Schweif entsteht und warum dieser nur in Sonnennähe sichtbar ist.
3. Stelle einen Meteoriteneinschlag nach, indem Du einen festen Körper (z. B. Stein, Kugel o. ä.) in einen weichen Untergrund mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten hineinfallen lässt. Was ist zu beobachten?
4. Das Nördlinger Ries ist einer der bekanntesten Meteoritenkrater weltweit. Vor ca. 14,5 Mio. Jahren entstand der Nördlinger Rieskrater durch den Aufschlag eines Asteroiden. Verschaffe Dir einen Überblick über das Gebiet des Einschlags mit Hilfe eines Atlases und beschreibe die Dimensionen des Einschlags.
5. Erläutere die unten dargestellte Bilderfolge.

1. Komet:

---

Meteorit:

---

Asteroid:

---

2.

---

---

---

3.

---

---

---

---

---

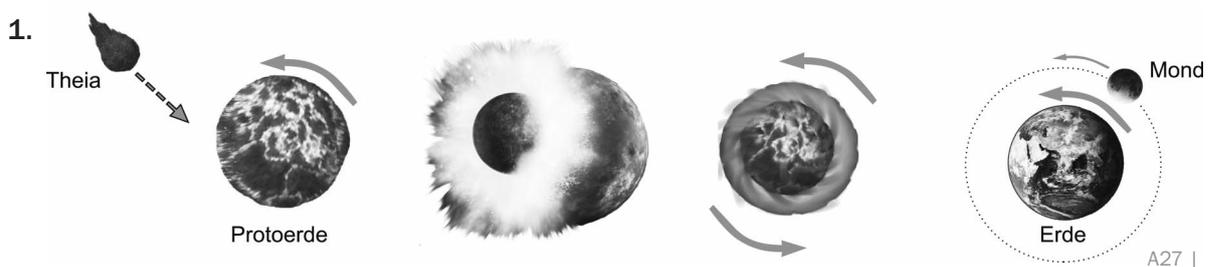
---



# Der Mond – Trabant der Erde

## Arbeitsaufträge an die Schüler

1. Erzähle die Geschichte der Mondentstehung unter Berücksichtigung der gezeigten Bilderfolge.
2. Unten abgebildet (links) ist eine Fotografie der Mondvorderseite. Die großen dunklen Flecken sind die sogenannten Mondmeere, die von großen Basaltflächen gebildet werden.
  - a) Erkläre und begründe, um was es sich bei den runden Strukturen handelt. Dabei hilft Dir die vergrößerte Darstellung der Mondoberfläche in der rechten Abbildung.
  - b) Mondkrater, die durch Meteoriteneinschläge entstanden sind, unterscheiden sich wie folgt:
    - Bei sehr alten Kratern (4,3 – 4,2 Mrd. Jahre) sind die Ränder abgeschliffen (hauptsächlich durch Meteoriteneinschläge), so dass sie stellenweise nicht mehr erkennbar sind.
    - Bei mittelalten Kratern (4,1 – 4 Mrd. Jahre) sind die Strukturen deutlicher erkennbar. Oft kann man in ihnen eine terrassenförmige Struktur oder in der Kratermitte ein zentrales Gebirge erkennen.
    - Junge Krater (3,5 – 4 Mrd. Jahre) weisen sehr scharfe Umrisse oftmals auch in der direkten Kraterumgebung auf.
    - Sehr junge Krater (< 3,5 Mrd. Jahre) haben einen hellen Strahlenkranz.
 Begründe, welchem Alterstyp Du die abgebildeten Krater zurechnen würdest.
3. Fast alle Krater auf dem Mond sind rund, aber es gibt auch einige elliptische Krater. Erkläre, wie diese entstanden sind.




---



---



---



---



---

A28 |

A29 |

2 a)

---

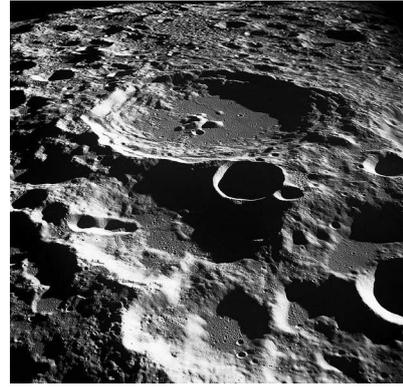
---

---

---

---

---



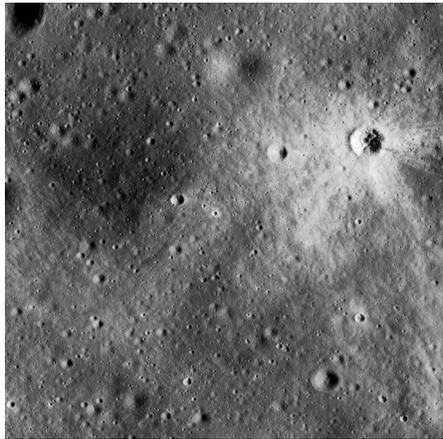
---

---

---

A30 |

2 b)



---

---

---

---

---

---

3.

---

---

---

---

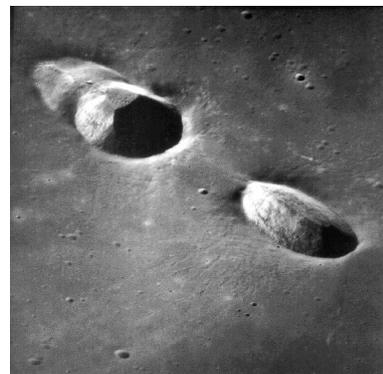
---

---

---

---

A31 |



# Das Gravitations- und Magnetfeld der Erde

## Arbeitsaufträge an die Schüler

1. Der Forschungssatellit CHAMP vom GeoForschungsZentrum in Potsdam hat festgestellt, dass die Anziehungskraft auf der Erde nicht überall gleich groß ist. So liegt der Meeresspiegel des Indischen Ozeans 120 Meter tiefer als der des Pazifiks. Finden Sie mögliche Gründe, die als Ursachen für diese Unterschiede in der Gravitationskraft in Frage kommen.
2. Man nimmt heute an, dass der größte Teil des Magnetfelds der Erde durch Materialströmungen des äußeren flüssigen Erdkerns um den festen inneren Kern verursacht wird (Dynamotheorie). Durch die Erdrotation wird der äußere flüssige Erdkern immer ein wenig mitgedreht und verschiebt sich so gegenüber dem inneren Kern. Mars und Mond haben dagegen kein eigenes Magnetfeld, aber man hat festgestellt, dass die Mars- und Mondgesteine magnetisiert sind. Versuchen Sie, eine Erklärung zu geben.
3. Erklären Sie, was nach heutigem Kenntnisstand die Ursache für das Erdmagnetfeld ist.
4. Das Magnetfeld der Erde hat einen Dipolcharakter mit Nord- und Südpol und wird von Magnetfeldlinien umgeben. Wenn Magma an die Erdoberfläche gelangt und dort abkühlt, so richten sich magnetisierbare Partikel nach den Magnetfeldlinien des herrschenden Magnetfeldes aus. An den Mittelozeanischen Rücken entstehen die sogenannten Magnetstreifenmuster. Es gibt Zeiten mit vorwiegend normalem Erdmagnetfeld (heutige Ausrichtung) und mit vorwiegend inversem Feld (entgegen der heutigen Ausrichtung). Die Abbildung zeigt die Umpolungen während der letzten 5 Mio. Jahre. Phasen mit vorwiegend normaler und inverser Magnetisierung werden Chron genannt und sind nach bekannten Physikern benannt worden (u. B. Brunhes, Matuyama, Gauss, Gilbert). In diesen Abschnitten kann es aber zu kurzzeitigen Umpolungen kommen, diese werden als Subchron bezeichnet. Vergleichen Sie das Magnetstreifenmuster mit der Skala der Umpolungen und schätzen Sie das Alter des Meeresbodens.

1.

---



---



---



---



---



---



---

2.

---

---

---

---

---

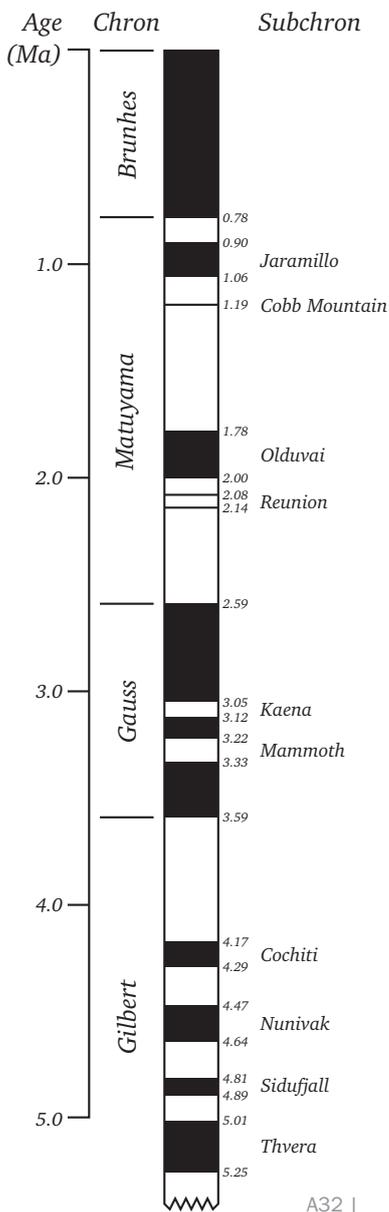
---

---

---

---

---



3.

---

---

---

---

---

---

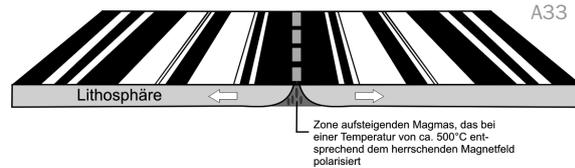
---

---

---

---

4.




---

---

---

---

---

---

---

---

---

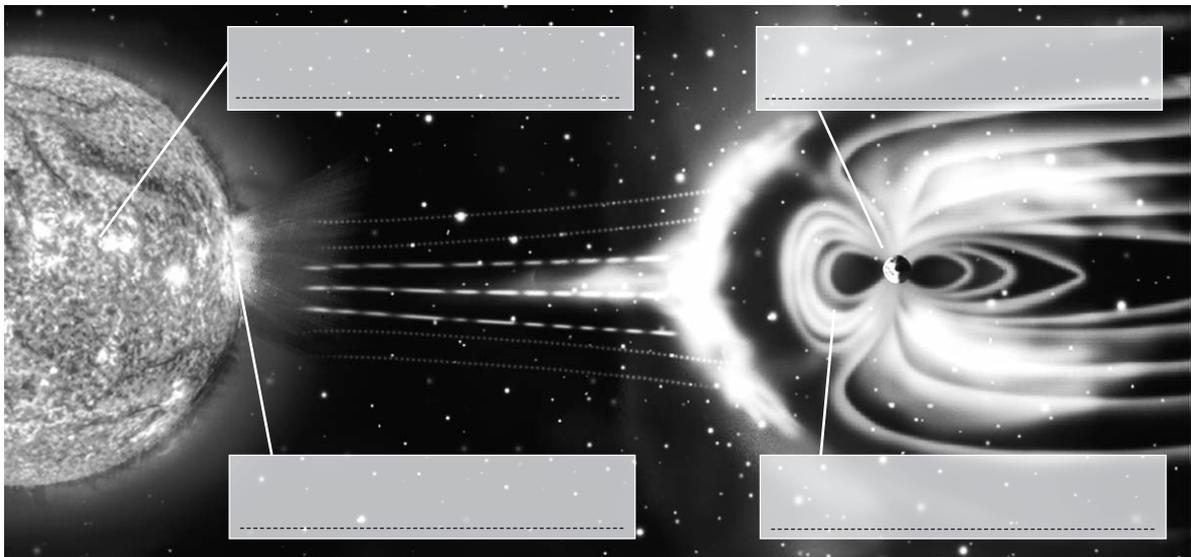
---

# Auswirkungen des Magnetfelds der Erde

## Arbeitsaufträge an die Schüler

1. Beschriften Sie die Darstellung und beschreiben Sie, wie sich das Magnetfeld auf die Erde auswirkt.
2. Erklären Sie das Zustandekommen von sogenannten Polarlichtern.
3. Erläutern Sie, warum es zur Wanderung der Position des magnetischen Pols kommt.

A34 |



1.

---



---



---

2.

---



---



---

3.

---



---



---

# Marsmissionen

## Arbeitsaufträge an die Schüler

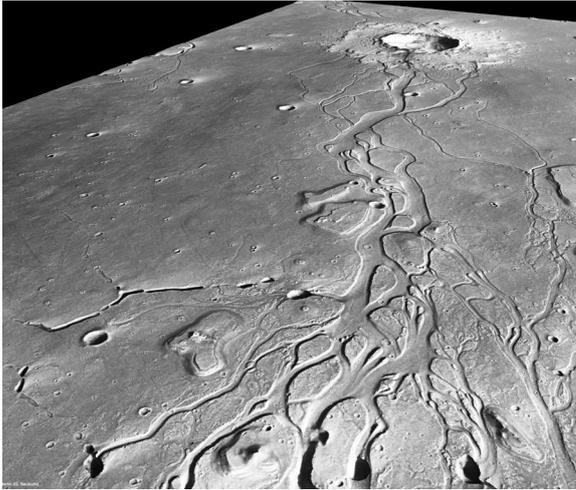
1. Erkunde anhand des Internets, welche Missionen derzeit auf der Marsoberfläche durchgeführt werden und ordne die gewonnenen Erkenntnisse in einer Tabelle.
2. Forscher vermuten, dass die Umgebungsbedingungen des Mars in früheren Zeiten anders ausgesehen haben als heute.  
Interpretiere die dargestellten Bilder und finde hierzu Belege im Internet.
3. Vergleiche die abgebildeten Strukturen der ESA-Aufnahme mit denen, die auf der Erde vorkommen.

1.

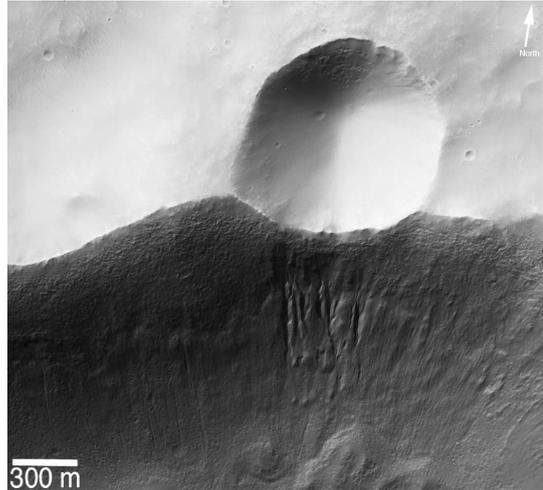
Mission	Land	Ziel	Dauer

2.

A35 |



A36 |




---



---



---



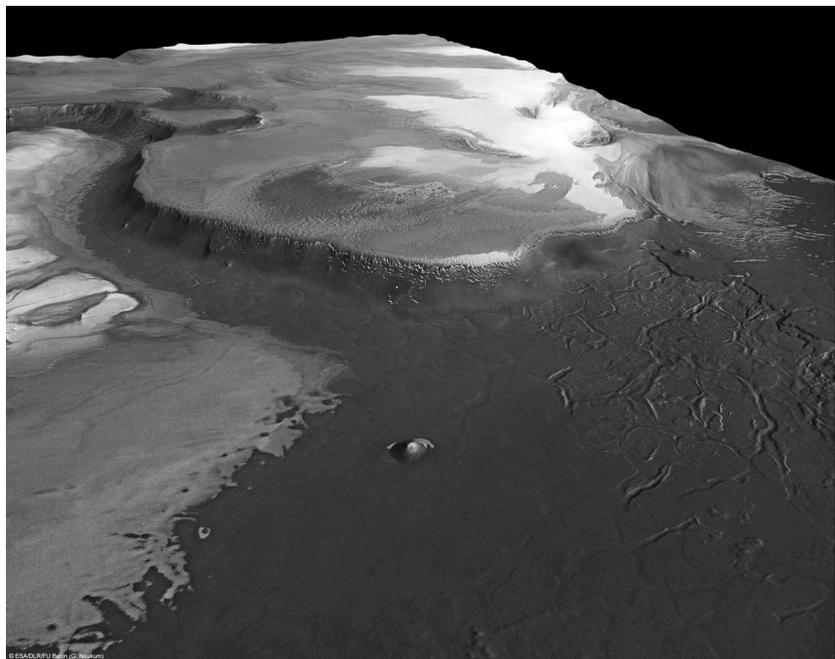
---



---

3.

A37 |




---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

# Die ISS – Raumfahrt der Weltgemeinschaft

## Baue Dein eigenes Modell der Internationalen Raumstation ISS

Du kannst Dir ein eigenes Modell der ISS bauen. Sieh Dir die Abbildung genau an und finde Material, das den Modulen ähnelt (siehe Kasten).

### mögliche Materialien

- leere Getränkedosen
- leere Chipsdosen
- Toilettenpapierrollen
- Holzspieße
- Kabelrohre
- Kleber
- Schere
- Alufolie
- Faden
- weißes/farbiges Papier
- Filzstifte

### 1. Module (Wohnmodule, Labors, Knotenpunkte, Lagermodule)

Für die Module kannst Du die leeren Dosen verwenden. Um zwei Dosen miteinander zu verbinden, klebe eine Toilettenpapierrolle dazwischen. Dann sieht es aus, als wenn die beiden Module durch einen Korridor miteinander verbunden wären. Verwende Papier und Filzstifte, um die einzelnen Module zu dekorieren, und gib ihnen Namen, die ihrem Zweck entsprechen: Wohnmodul? Wissenschaftliches Labor? Knotenpunkt?

### 2. Sonnensegel

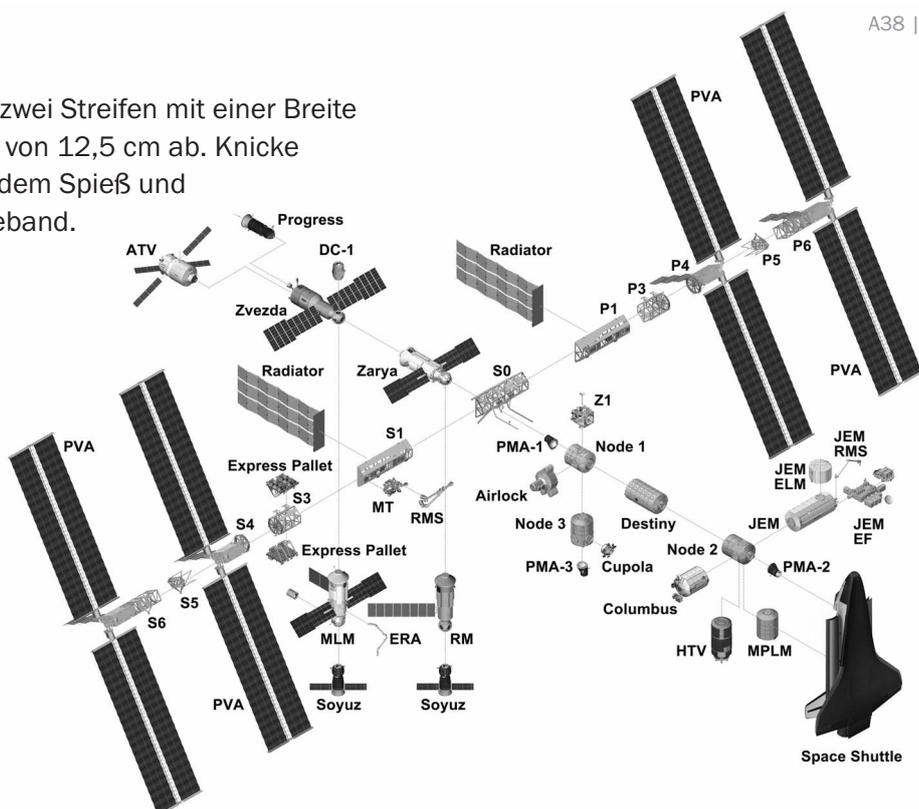
Sonnensegel sind sehr groß, flach und lang, damit sie viel Sonnenlicht aufnehmen können. Nimm 15 cm Aluminiumfolie und schneide sie in 5 cm breite Streifen. Lege zwei Holzspieße in einem Abstand von 1 cm in die Aluminiumfolie und falte die Folie um die Spieße. Stecke einen Spieß durch das Segel und die Toilettenpapierrolle, um das Segel zu befestigen.

### 3. und 4. Radiatoren

Schneide vom weißen Papier zwei Streifen mit einer Breite von 1,25 cm und einer Länge von 12,5 cm ab. Knicke die Streifen in der Mitte über dem Spieß und befestige die Enden mit Klebeband. Die Radiatoren sollten nach unten zeigen.

### 5. Die Station schweben lassen

Wenn Du alle Module zusammgebaut hast, wickle den Faden um das Modul in der Mitte, so dass die Station im Gleichgewicht ist und hänge sie im Klassenzimmer auf. Jetzt kann Deine Station im Weltraum schweben.



A38 |

**Herausgeber**

Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit (StMUG)

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB)