

Luxembourg



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

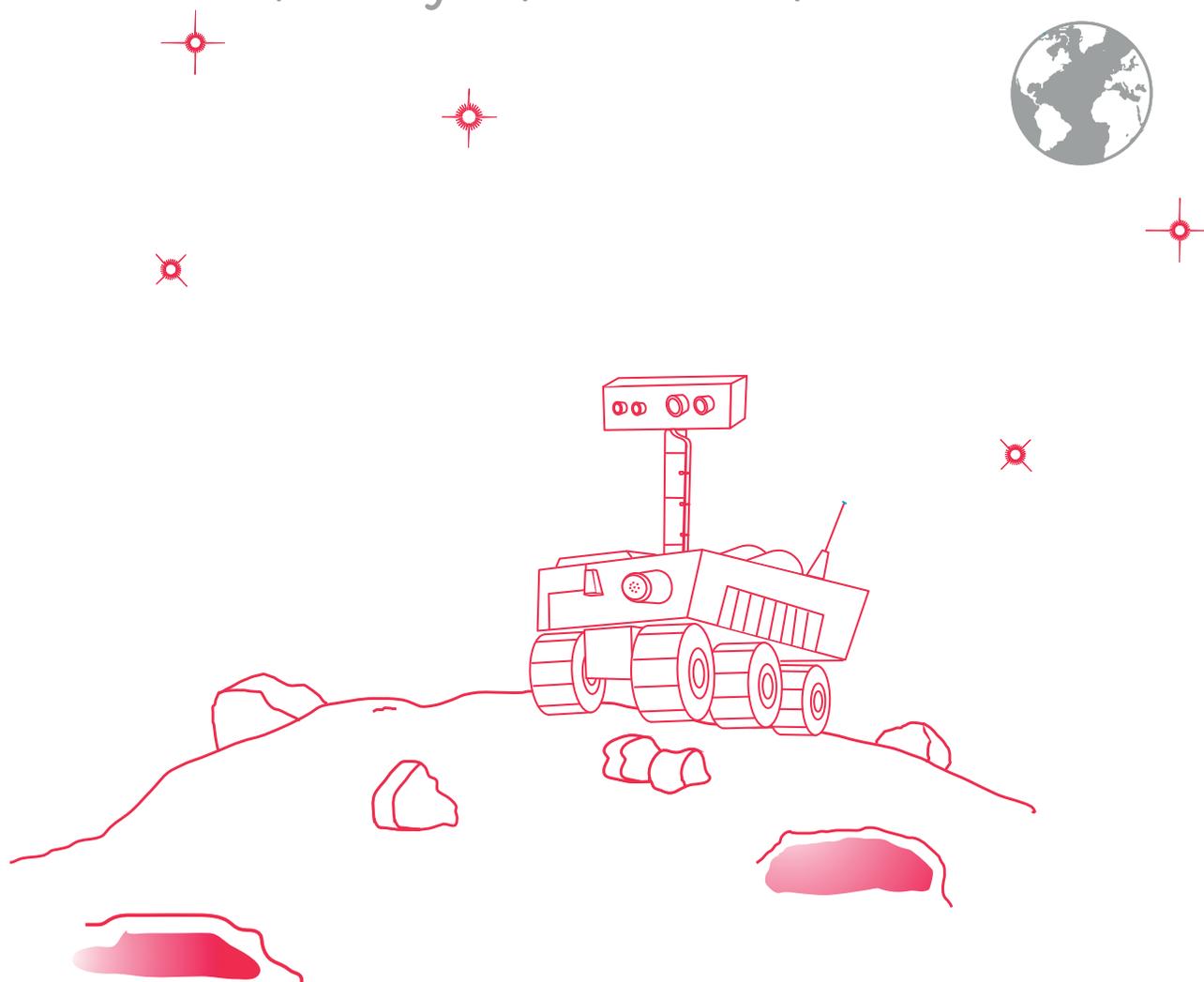


primary | PR36

# teach with space

## → MONDFAHRZEUG

*Bau eines Mondfahrzeugs mit Solarzellenantrieb*





Die wichtigsten Fakten	Seite 3
Zusammenfassung der Aufgaben	Seite 4
Einleitung	Seite 5
Aufgabe 1: Antrieb eines Mondfahrzeugs	Seite 6
Aufgabe 2: Bau eines Mondfahrzeugs mit Solarzellenantrieb	Seite 8
Arbeitsblätter für Schüler	Seite 9
Links	Seite 13
Anhang	Seite 14

*teach with space – moon rover | PR36*  
*[www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)*

*Das ESA Education Office (ESA-Bildungsbüro) freut sich über Rückmeldungen und  
Kommentare  
[teachers@esa.int](mailto:teachers@esa.int)*

*Eine Produktion der ESA Education (ESA-Bildungsbüro) in Zusammenarbeit mit  
ESERO Portugal.*

*Copyright © European Space Agency 2019*



## → MONDFAHRZEUG

Bau eines Mondfahrzeugs mit Solarzellenantrieb

### Die wichtigsten Fakten

**Fächer:** Naturwissenschaften, Physik, Kunst

**Altersgruppe:** 8 – 14 Jahre

**Art:** Schüleraufgaben

**Schwierigkeitsgrad:** mittel

**Zeitbedarf:** 1 St. 30 Min.

**Kosten:** gering (0-10 Euro)

**Ort:** Klassenzimmer. Die Erprobung sollte an einem sonnigen Tag draußen erfolgen.

**Stichworte:** Mond, Erkundung, Mondfahrzeug, Sonnenenergie, erneuerbare Energiequellen

### Kurzfassung

Bei dieser Aufgabe vergleichen die Schüler die Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen und untersuchen einfache elektrische Stromkreise. Im Zusammenhang mit dem Mond bauen die Schüler ein kleines, mit Sonnenenergie betriebenes Mondfahrzeug mit einem kleinen Motor und einer Solarzelle. Ferner ermitteln sie die Hauptmerkmale, über die ihr Mondfahrzeug verfügen muss, um auf dem Mond zu fahren, und verbessern so die ursprüngliche Konstruktion des Mondfahrzeugs.

### Lernziele

- Arten erneuerbarer Energiequellen ermitteln und deren Vor- und Nachteile verstehen.
- Die Sonnenenergie als eine der besten Möglichkeiten zum Betrieb eines Mondfahrzeugs ermitteln.
- Die Umgebungsbedingungen auf dem Mond kennenlernen.
- Einfache elektrische Stromkreise skizzieren.
- Ein einfaches Mondfahrzeug bauen und eine Solarzelle und einen Motor einbauen.
- Ihre Fähigkeit zur Gruppenarbeit und ihr kreatives Denken verbessern.
- Den Zweck von Mondfahrzeugen zur Erkundung des Mondes kennenlernen.



## → Zusammenfassung der Aufgaben

Aufgabe	Bezeichnung	Beschreibung	Ergebnis	Voraussetzungen	Zeit
1	Antrieb eines Mondfahrzeugs	Die Schüler benennen verschiedene Energiequellen und ermitteln Vor- und Nachteile von deren Verwendung.  Ferner finden die Schüler heraus, ob sie auf dem Mond eingesetzt werden könnten.	Die Schüler sollten die Bedeutung des Vorhandenseins verschiedener Energiequellen an verschiedenen Orten verstehen.  Die Schüler sollten in der Lage sein, einfache Diagramme elektrischer Stromkreise zu zeichnen.	Keine	30 Minuten
2	Bau eines Mondfahrzeugs mit Solarzellenantrieb	Bau des Mondfahrzeugs anhand vorgegebener Anweisungen und Materialien.  Erprobung des Mondfahrzeugs und Überlegung, wie sich seine Leistung verbessern lässt.	Verständnis für den Einbau eines elektrischen Stromkreises in ein Fahrzeugmodell.  Herausfinden, dass die Umgebungsbedingungen auf der Mondoberfläche anders sind als die auf der Erde.	Abschluss der Aufgabe 1 wird empfohlen	60 Minuten



## → Einleitung

Bei der Erkundung des Weltraums sind die auffälligsten Merkmale von Satelliten deren große Solarpaneele. Für die Reise durch unser Sonnensystem benötigen Satelliten und Mondfahrzeuge Energie, und die Sonne ist hierfür eine geeignete Quelle.

Die Sonnenenergie ist eine erneuerbare Ressource, sie wird auf natürliche Weise in relativ kurzer Zeit (innerhalb eines Menschenlebens) wieder aufgefüllt, und sie ist umweltfreundlich. Ferner hat sie den Vorteil, wenig Unterhaltung und Überwachung zu benötigen, und verursacht nur geringe Betriebskosten.

Eines der nächsten von der Europäischen Weltraumorganisation zu erkundenden Ziele ist der Mond! Es werden besondere Fahrzeuge entwickelt, die auf der Mondoberfläche fahren können, um wissenschaftliche Tests durchzuführen und Proben zu nehmen.



↑ Ein Fahrzeug-Prototyp erhält den Befehl, in einen Steinbruch zu fahren, der einem Standort auf dem Mond ähnelt, und dort eine Probe zu nehmen. Das Bild vermittelt einen Eindruck des Tests in virtueller Realität.

Bei dieser Aufgabe untersuchen die Schüler, welche Energiequellen auf dem Mond eingesetzt werden könnten, und bauen ihr eigenes, mit Sonnenenergie betriebenes Mondfahrzeug.

## → Aufgabe 1: Antrieb eines Mondfahrzeugs

Bei dieser Aufgabe lernen die Schüler die Vor- und Nachteile erneuerbarer Energiequellen kennen. Sie erfahren etwas über die Umgebung auf dem Mond und überlegen, welches die beste Stromquelle für ein Mondfahrzeug ist. Ferner skizzieren die Schüler einfache elektrische Stromkreise.

### Versuchsmaterial

- Für jede Gruppe ein ausgedrucktes Arbeitsblatt
- Kugelschreiber/Bleistift

### Übung

Bei dieser Aufgabe müssen die Schüler die Umgebungsbedingungen verschiedener Standorte mit der Durchführbarkeit des Einsatzes verschiedener erneuerbarer Energiequellen in Beziehung setzen.

Zur Durchführung dieser Aufgabe benötigen die Schüler Vorab-Informationen über erneuerbare und nicht erneuerbare Energiequellen; diese Aufgabe kann als Schlussfolgerung für das Thema verwendet werden. Andernfalls beginnen Sie die Übung mit der Vorstellung allgemeiner Informationen über erneuerbare und nicht erneuerbare Energiequellen für die Schüler.

Verteilen Sie die Arbeitsblätter an jede Gruppe und bitten Sie die Schüler, die Fragen 1 bis 4 zu beantworten. Die Schüler sollen ihre Ergebnisse der ganzen Klasse vorstellen. Anhand der Antworten auf Frage 4 soll die Klasse eine allgemeine Liste mit den Vor- und Nachteilen des Einsatzes erneuerbarer Energiequellen erstellen.

Weisen Sie die Schüler auf einige allgemeine Informationen über die Umgebung auf dem Mond in dem Arbeitsblatt hin. Bitten Sie sie, die Fragen 5 bis 7 zu beantworten. Bei Frage 7 haben die Schüler möglicherweise unterschiedliche Vorstellungen dazu, welche Energiequelle die beste ist. Sie sollten sich bewusst machen, dass die perfekte Energiequelle nicht existiert.

Bei den Fragen 8 und 9 müssen die Schüler einfache elektrische Reihenstromkreise skizzieren. Je nach ihren Vorkenntnissen über den Strom erfordern diese Fragen möglicherweise eine Einführung in das Thema. Diese Fragen lassen sich durch den praktischen Zusammenbau der elektrischen Stromkreise ergänzen.

Der elektrische Stromkreis, den die Schüler in Frage 9 skizzieren, wird beim Bau des Mondfahrzeugs in Aufgabe 2 umgesetzt.

### Ergebnisse

1. a) Sonnenenergie, b) Windenergie, c) Biomasse, d) Erdwärme,
2. Zu den erneuerbaren Energiequellen gehören:
  - Wasser: Wasserkraft lässt sich über Talsperren in Flüssen und Speicherseen, durch Umwandlung der Gezeitenenergie und durch Erfassung der Meereswellenenergie gewinnen;
  - Wasserstoffenergie.



3. Zu den nicht erneuerbaren Energiequellen gehören:

- fossile Brennstoffe wie Erdgas, Erdöl und Kohle;
- Kernenergie.

4. Beispiele der Vor- und Nachteile erneuerbarer Energiequellen.

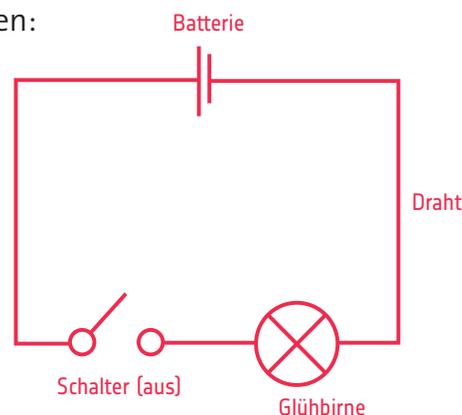
Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"><li>• natürlich/umweltfreundlich</li><li>• nachhaltig</li><li>• unbegrenzter Nachschub – innerhalb kurzer Zeit aufgefüllt</li><li>• sicher</li><li>• erfordern weniger Unterhalt/Überwachung</li><li>• niedrige Betriebskosten</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• hohe Anfangs-Installationskosten</li><li>• standort-/wetterabhängig</li><li>• nicht ständig verfügbar, so dass die Energie gespeichert werden muss</li><li>• ein gewisses Maß an Verschmutzung ist trotzdem möglich</li><li>• können Störungen in der Tierwelt verursachen (z.B. Windkraftanlagen, Talsperren)</li></ul>

5. Ohne die Atmosphäre und ohne flüssiges Wasser können wir Wind, Gezeiten, Wellen oder Talsperren nicht nutzen. Die Schüler erwähnen vielleicht auch Biomasse, da unter diesen Voraussetzungen kein Leben existiert.

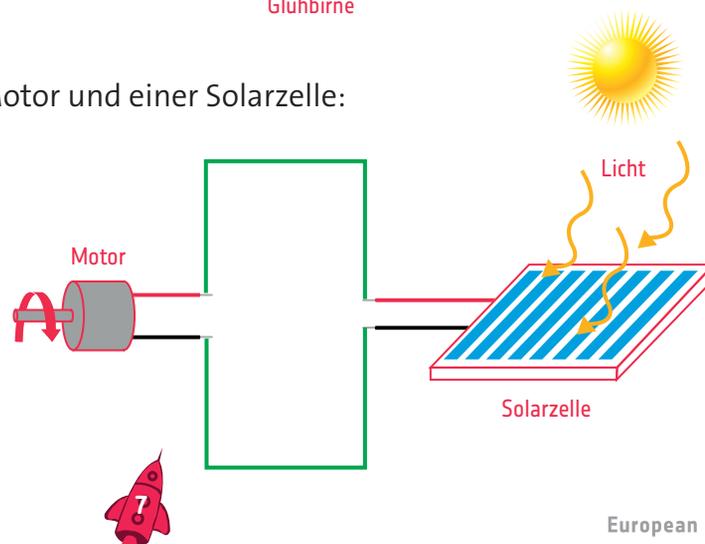
6. Sonnenenergie – man kann Sonnenenergie bei Tageslicht immer nutzen.

7. Ein Fahrzeug auf dem Mond könnte mit Sonnenenergien betrieben werden, doch wäre es auf den Einsatz bei Tageslicht beschränkt. Es würde große Batterien zur Speicherung der erzeugten Energie oder eine ergänzende Energiequelle wie Kernenergie benötigen, wie sie beispielsweise im Curiosity-Fahrzeug der NASA auf dem Mars eingesetzt wird.

8. Der Stromlaufplan sollte so aussehen:



9. Elektrischer Stromkreis mit einem Motor und einer Solarzelle:



## → Aufgabe 2: Bau eines Mondfahrzeugs mit Solarzellenantrieb

Bei dieser Aufgabe bauen die Schüler ein Mondfahrzeug unter Verwendung einer Solarzelle, eines Motors und von Bastelmaterial.

### Versuchsmaterial

- Ausdruck des Arbeitsblatts für jede Gruppe
- Ausdruck des Anhangs für jede Gruppe
- 1 Solarzelle – empfohlen: eine Fotovoltaikzelle mit 5 V oder 2 V
- 1 Motor – empfohlen: ein Gleichstrommotor mit 3 V bzw. 1,5 V für eine Fotovoltaikzelle von 2 V
- 2 Stromdrähte
- 4 Plastik-Flaschendeckel oder 4 große Spielzeug-Autoräder
- 1 Gummiband
- 1 kleine Kartonverpackung (z.B. für Lebensmittel oder Getränke)
- 2 Holzstäbchen
- dicker Karton
- 1 Korkstopfen
- 1 Strohhalm
- 1 Marker
- 1 Cutter
- Heißleim
- doppelseitiges Klebeband (optional)
- Zusätzliches Bastelmaterial für die zusätzliche Ausschmückung des Mondfahrzeugs

### Übung

Zum Bau ihres eigenen Mondfahrzeugs sollten die Schüler in Gruppen von 2 oder 3 zusammenarbeiten. Verteilen Sie an jede Gruppe das erforderliche Material und die ausführlichen Anweisungen zum Bau des Mondfahrzeugs, die sich im Anhang befinden. Je nach Alter der Schüler benötigen sie möglicherweise Unterstützung bei der Verwendung des Cutters und des Heißleims.

Bitte Sie die Schüler nach dem Bau des Mondfahrzeugs, das von ihnen gebaute Fahrzeug auszuprobieren. Die Erprobung sollte an einem sonnigen Tag draußen stattfinden; alternativ kann eine starke Lampe zum Einsatz kommen.

Die Schüler sollten herausfinden, was gut funktioniert und was verbessert werden muss. Sie sollten die Frage 4 auf dem Arbeitsblatt beantworten und überlegen, welche Verbesserungen am Mondfahrzeug vorgenommen werden sollten, damit es auf der Mondumgebung funktioniert. Ferner können sie ihre Mondfahrzeuge mit anderen Gruppen vergleichen und beraten, wie sie alle verbessert werden können, damit sie auf dem Mond funktionieren.

### Ergebnisse

Die Leistungsfähigkeit der Mondfahrzeuge richtet sich nach der Lichtquelle (Sonneneinstrahlung) und wie gut die Mondfahrzeuge hergestellt sind.

Oft treten folgende Probleme auf:

- unzureichendes Sonnenlicht,
- die Solarzelle ist zum Betrieb des Motors nicht geeignet,
- unzureichende Verbindung zwischen den Drähten und der Solarzelle,
- das Gummiband ist nicht straff genug gespannt,
- das Gummiband rutscht von den Rädern ab, wenn diese auf ihrer Umfangsfläche keine ausreichende Vertiefung aufweisen..

### Diskussion

Diskutieren Sie mit den Schülern, ob deren Mondfahrzeuge für das Fahren auf der Mondoberfläche geeignet wären. Können die Fahrzeuge weite Entfernungen zurücklegen? Bei der Erprobung der Fahrzeuge sollten die Schüler veranlasst werden, sie auf verschiedenen Oberflächen (wie Erde, kleine und große Steine) zu erproben. Eines der Hauptbestandteile des Mondfahrzeugs sind die Räder; die Schüler können ein anderes Material vorschlagen, damit das Mondfahrzeug auf verschiedenen Geländearten besser fährt.

Die Schüler könnten ihre Mondfahrzeuge auch mit unterschiedlichen Lichtstärken erproben.

Ferner können sie sich von Funktionen anderer Planetenfahrzeuge, wie beispielsweise dem ESA-ExoMars-Fahrzeug, leiten lassen und wissenschaftliche Missionen zur Durchführung mit ihren Mondfahrzeugen vorschlagen.



# → MONDFAHRZEUG

Bau eines Mondfahrzeugs mit Solarzellenantrieb

## → Aufgabe 1: Antrieb eines Mondfahrzeugs

1. Könnt ihr die erneuerbaren Energiequellen benennen, die in unten stehenden Bildern zu sehen sind?

a) \_\_\_\_\_



b) \_\_\_\_\_



c) \_\_\_\_\_



d) \_\_\_\_\_



2. Fallen euch andere Quellen für erneuerbare Energien ein?

---

---

3. Schreibt zwei Quellen für nicht erneuerbare Energie auf.

---

---



4. Überlegt euch vier Vor- und vier Nachteile für erneuerbare Energiequellen im Vergleich zu nicht erneuerbaren Energiequellen.

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul>

**Wusstet ihr schon?**

Die Umgebung auf dem Mond ist ganz anders als die auf der Erde. Die Mondoberfläche ist sehr felsig und mit ganz dünnem, dunklem Staub bedeckt, ähnlich wie Sand, dem so genannten Regolith. Auch Tag und Nacht sind auf dem Mond ganz anders. Auf dem Mond dauert ein Tag fast genauso lange wie ein Monat auf der Erde. Das bedeutet, dass auf dem Mond während 15 Erdentagen ununterbrochen Tag, und dann 15 Erdentage lang ununterbrochen Nacht herrscht.



5. Der Mond hat praktisch keine Atmosphäre, keine Luft und kein flüssiges Wasser, keine Meere oder Flüsse. Welche erneuerbaren Energiequellen können wir aus diesem Grund nicht einsetzen?

---



---

6. Auf dem Mond gibt es keine Wolken. Für welche erneuerbare Energiequelle ist das gut? Begründet dies.

---



---

7. Mit einem Mondfahrzeug könnten Astronauten eine neue Umgebung mit größerer Mobilität und sicher erkunden. Ausrüstungsgegenstände wie Bohrer und Kameras lassen sich sicher über größere Entfernungen hinweg transportieren. Welches ist der bestmögliche Antrieb für ein Mondfahrzeug? Begründet dies.

---



---



8. Damit ein Mondfahrzeug funktioniert, benötigt es Strom. Zeichnet in den unten stehenden Kasten eine Skizze eines einfachen elektrischen Stromkreises mit: einer Batterie, einer Glühbirne und einem Schalter.



9. Stellt euch jetzt vor, ihr baut ein mit Sonnenenergie betriebenes Mondfahrzeug. Könnt ihr den dafür benötigten elektrischen Stromkreis skizzieren?

Fügt in euren Stromkreis ein:

- **1 Solarzelle** (die Sonnenlicht in Strom umwandelt)
- **1 Motor** (der die Räder antreibt)



## → Aufgabe 2: Bau eines Mondfahrzeugs mit Solarzellenantrieb

### Wusstet ihr schon?

Ein Mondfahrzeug muss so konzipiert sein, dass es auf unvertrautem Gelände fahren kann, das mit Regolith und mit unbekanntem Abhängen bedeckt ist. Das Mondfahrzeug muss besonders konstruierte Räder haben, die diese Gegebenheiten ohne jegliche Probleme überwinden können. Ferner muss es wissenschaftliche Instrumente wie Kameras und Bohrer mit sich führen, um Proben zu nehmen. Das Mondfahrzeug sollte auch über genügend Reichweite und Strom verfügen, um weite Entfernungen zurückzulegen.



1. Prüft die Liste des Versuchsmaterials und bestätigt, dass ihr alle erforderlichen Materialien habt, um euer Mondfahrzeug zu bauen.
2. Baut euer Mondfahrzeug nach den Anweisungen eures Lehrers. Vergesst nicht, den elektrischen Stromkreis, den ihr in Aufgabe 1 skizziert habt, einzubauen.
3. Wenn die Sonne scheint, nehmt euer Mondfahrzeug nach draußen und erprobt dessen Leistungsfähigkeit. Nach eurer ersten Probefahrt schreibt drei Merkmale eures Mondfahrzeugs auf, die ihr ändern würdet, um dessen Leistungsfähigkeit auf dem Mond zu verbessern. Begründet dies..

a) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Nehmt die vorgeschlagenen Änderungen an eurem Mondfahrzeug vor! Vergleicht es mit den Mondfahrzeugen eurer Klassenkameraden. Welches wäre das ideale Mondfahrzeug?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## → LINKS

### ESA-Ressourcen

Moon Camp Challenge

[esa.int/Education/Moon\\_Camp](https://esa.int/Education/Moon_Camp)

Trickfilme zur Erkundung des Mondes

[esa.int/Education/Moon\\_Camp/Working\\_on\\_the\\_Moon](https://esa.int/Education/Moon_Camp/Working_on_the_Moon)

ESA-Ressourcen für die Schulklasse

[esa.int/Education/Classroom\\_resources](https://esa.int/Education/Classroom_resources)

ESA Kids

[esa.int/kids/de/home](https://esa.int/kids/de/home)

### ESA-Weltraumprojekte

ESA-Anwendungen für die Erkundung von Planeten

[esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Engineering\\_Technology/Automation\\_and\\_Robotics/Applications\\_for\\_Planetary\\_Exploration](https://esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Automation_and_Robotics/Applications_for_Planetary_Exploration)

ESA-Trickfilm von Konzepten für künftige Mondroboter

[esa.int/Our\\_Activities/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/Exploration/Landing\\_on\\_the\\_Moon\\_and\\_returning\\_home\\_Heracles](https://esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Landing_on_the_Moon_and_returning_home_Heracles)

### Zusatzinformationen

Sich auf der Mondoberfläche bewegen

<https://lunarexploration.esa.int/#/explore/technology/228?ha=299>

Entwicklung erneuerbarer Energien

[esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Benefiting\\_Our\\_Economy/Renewable\\_energy\\_development](https://esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Benefiting_Our_Economy/Renewable_energy_development)

Sich mit der erneuerbaren Energie vertraut machen

[esa.int/Our\\_Activities/Preparing\\_for\\_the\\_Future/Space\\_for\\_Earth/Energy/Putting\\_renewable\\_energy\\_on\\_the\\_map](https://esa.int/Our_Activities/Preparing_for_the_Future/Space_for_Earth/Energy/Putting_renewable_energy_on_the_map)



## → Anhang: Bau eines Mondfahrzeugs mit Solarzellenantrieb

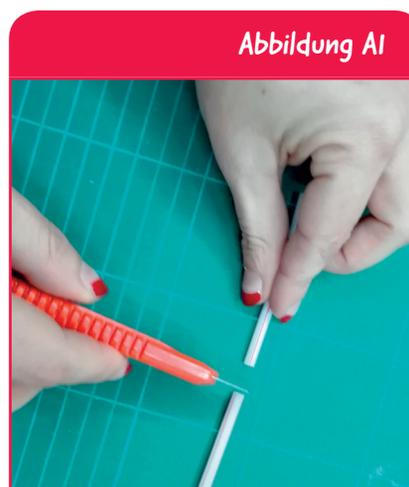
### Versuchsmaterial

- 1 Solarzelle
- 1 Motor
- 2 Stromdrähte
- 4 Räder
- 1 Gummiband
- 1 kleine Kartonverpackung
- 2 Holzstäbchen
- dicker Karton
- 1 Korkstopfen
- 1 Strohalm
- 1 Marker
- 1 Cutter
- Heißleim
- doppelseitiges Klebeband (optional)



### Anweisungen zum Bau des Mondfahrzeugs mit Solarzellenantrieb

Schneidet den Strohalm in zwei gleichgroße Teile (Abbildung A1). Dies werden die Achsen der Fahrzeugräder. Klebt die beiden Hälften des Strohhalmes mit Heißleim auf dieselbe Seite der Kartonverpackung (Abbildung A2). Verwendet die breiteste Seite der Verpackung, um dem Fahrzeug mehr Stabilität zu verleihen.



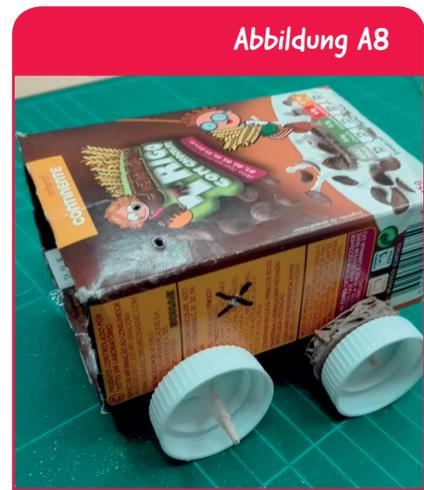
Schneidet die Holzstäbchen auf die gewünschte Länge zu. Achtet darauf, dass beide Stäbchen lang genug sind, so dass sich die Räder an den Seiten anbringen lassen und trotzdem einen Mindestabstand von 1 cm zu dem Fahrzeug halten (Abbildung A3). Schiebt jedes Holzstäbchen in die jeweilige Hälfte der an das Fahrzeug geklebten Strohhalm (Abbildung A4).



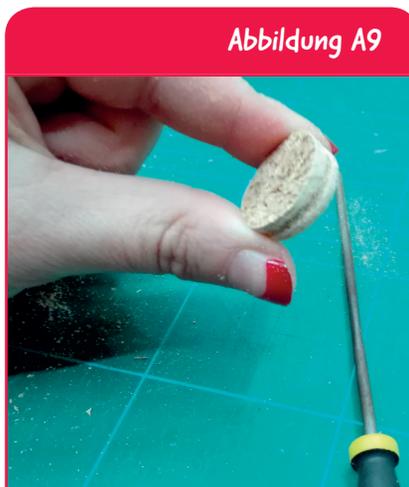
Schneidet mit dem Cutter aus dem Karton ein Rad aus (Abbildung A5). Bringt in der Mitte der Umfangsfläche des Kartons eine geringe Vertiefung an, die ein Gummiband aufnehmen kann, das sich drehen kann, ohne abzurutschen (Abbildung A6). Dies wird das Antriebsrad des Mondfahrzeugs und wird später an dem Motor befestigt.



Klebt das Rad aus Karton auf die Oberseite eines Flaschendeckels, durchbohrt dann beide im Mittelpunkt und befestigt es mit Heißkleim an einem Ende einer Holzstäbchen-Achse (Abbildung A7). Befestigt die drei übrigen Flaschendeckel an den Enden beider Achsen und achtet darauf, dass sie in dieselbe Richtung zeigen und zwischen sich und dem Mondfahrzeug den gleichen Abstand einhalten (Abbildung A8).



Schneidet eine kleine Scheibe aus einem Korkstopfen mit einem Durchmesser von ca. 8 mm und einer Dicke von ca. 1 cm aus. Schleift die Scheibe entlang ihrer Umfangsfläche ab (Abbildung A9), damit das Gummiband es fest umschließen kann (Abbildung A12).



Die Unterbringung des Motors ist einer der wichtigsten Schritte dieser Aufgabe, denn davon hängt es ab, ob das Mondfahrzeug richtig funktioniert oder nicht (Abbildung A10). Um zu markieren, wo der Motor eingebaut werden soll, spannt das Gummiband um das Antriebsrad und zieht es an der Seite des Kartons entlang, bis das Band vollständig gespannt ist. Markiert diese Position auf dem Wagen mit einem 'X' und durchbohrt den Karton an dieser Stelle (Abbildung A8).

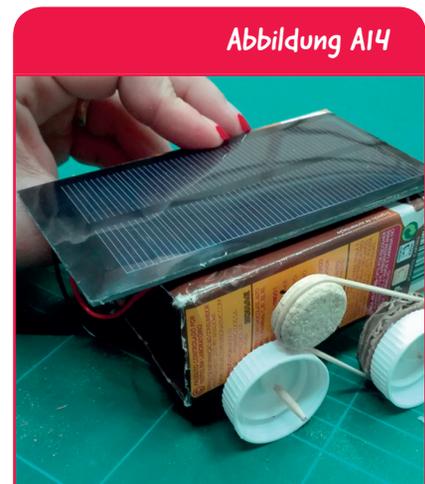
Klebt den Motor auf die Innenseite des Kartons an der Stelle, wo er im vorherigen Schritt durchbohrt wurde (Abbildung A10), und achtet darauf, dass sich die Welle an der Außenseite befindet, wie in Abbildung A11 gezeigt. Befestigt zwei Stromdrähte an dem Motor (sofern sie nicht schon am Motor angebracht sind).

Befestigt die Korkscheibe an der Motorwelle. Achtet darauf, dass das Gummiband um die Korkscheibe und das Antriebsrad läuft (Abbildung A12). Durchbohrt die Oberseite des Kartons und zieht die Stromdrähte des Motors durch das Loch bzw. die Löcher.



Verbindet die Stromdrähte mit der Solarzelle (Abbildung A13). Der elektrische Stromkreis sollte so aussehen wie der, den ihr in Aufgabe 1, Frage 9 skizziert habt.

Klebt die Solarzelle auf die Oberseite des Wagens (Abbildung A14). Optional: Falls erforderlich, benutzt für eine stärkere Verbindung ein dickes Stück Karton und doppelseitiges Klebeband.



Euer Mondfahrzeug ist jetzt bereit für eine Probefahrt. Erprobt das Mondfahrzeug mit Solarzellenantrieb an einem sonnigen Tag draußen. Wenn das Fahrzeug rückwärts fährt, tauscht die Drahtverbindungen an der Solarzelle aus.