

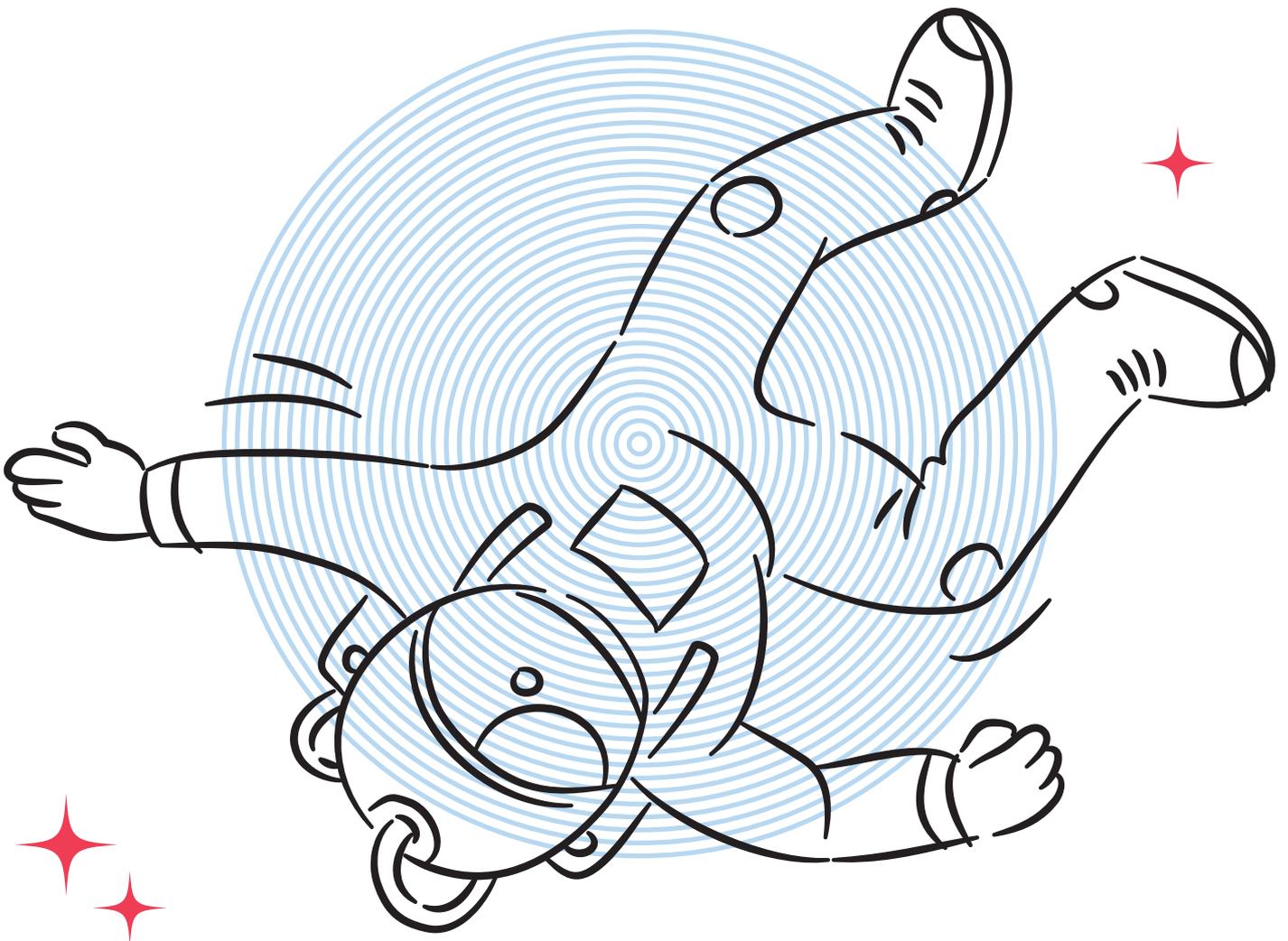
Austria



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

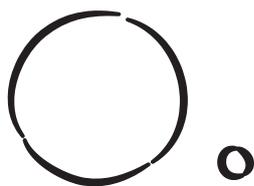
teach with space

# WARUM BENÖTIGEN ASTRONAUTEN EINEN RAUMANZUG?



# WARUM BENÖTIGEN ASTRONAUTEN EINEN RAUMANZUG?

ZUSAMMENFASSUNG, ECKDATEN, ZIELE	3
<b>UNTERRICHTSMODUL 1</b> - EINSTIEG / INPUT	4
<b>UNTERRICHTSMODUL 2</b> - WISSEN SAMMELN UND ANEIGNEN	5
<b>UNTERRICHTSMODUL 3</b> - VERSUCH	6
<b>UNTERRICHTSMODUL 4</b> - ABSCHLUSS	6
HINTERGRUNDWISSEN	7
BILDMATERIAL	8



# ZUSAMMENFASSUNG

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Astronaut/-innen ohne Raumanzug im Weltall nicht überleben können.

## ECKDATEN

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

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

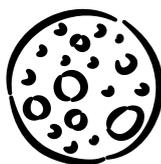
**Benötigtes Material:**

- Bild eines Raumanzuges
- Symbolbilder: Sonne, Eiszapfen, Luft, Meteorite, ev. Funkgerät, Wasser, WC
- Kleidungsstücke, wie Jacken, Ski Anzug, Socken, große Stiefel, Skihandschuhe, Motorradhelm etc.

## ZIELE

**Die Schülerinnen und Schüler ...**

- Erfahren, dass das Weltall für uns Menschen lebensfeindlich ist.
- Erkennen, dass Astronaut/-innen im Weltall einen Raumanzug zu ihrem Schutz tragen müssen.
- Erfahren, wie der Raumanzug die Astronaut/-innen schützt.



# UNTERRICHTSMODUL 1

## EINSTIEG / INPUT

### Material

- Bild eines/-r Astronauten/-in im Weltall
- Packpapier/Tafel, Stifte

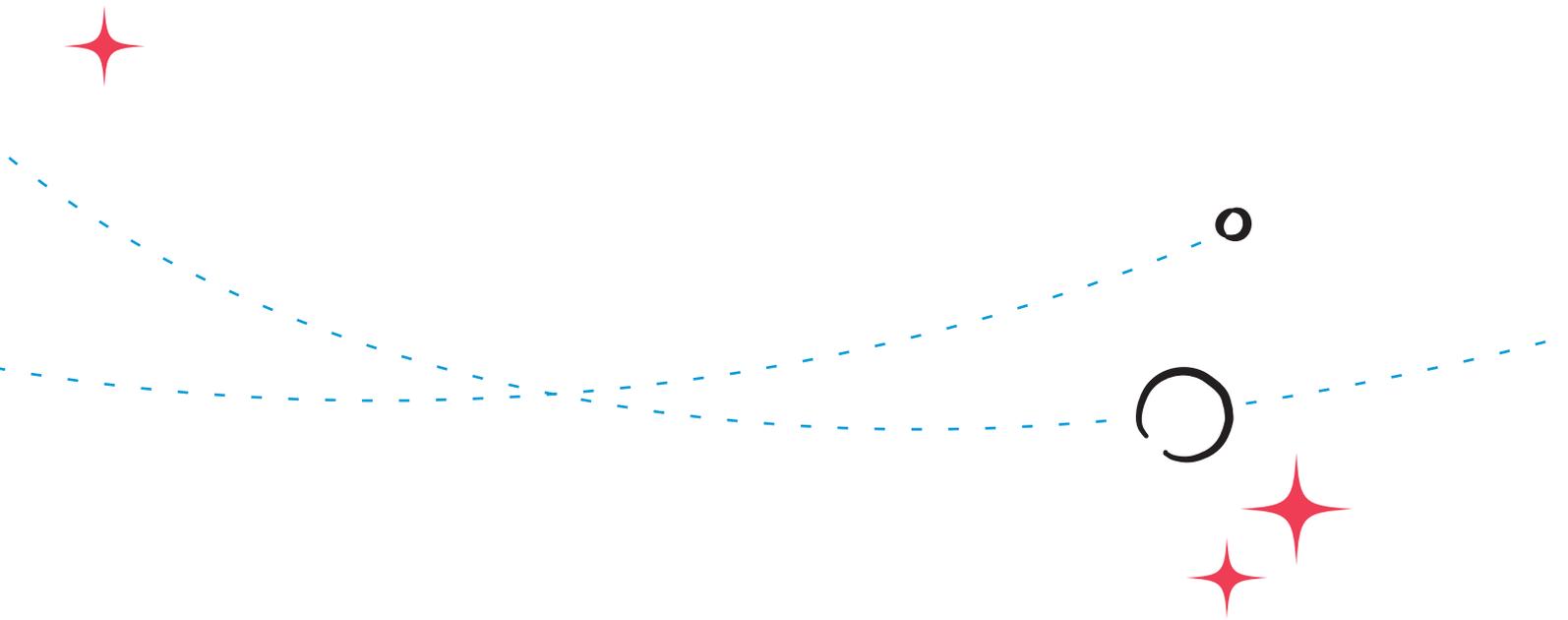
### Übung

Das Bild eines/-r Astronauten/-in wird den Schüler/-innen an der Tafel oder im Sitzkreis präsentiert und dient als Input, um das Vorwissen der Kinder zum Thema zu erfahren.

Die Aussagen oder auftauchenden Fragen können in Form eines Mindmaps auf Papier oder an der Tafel festgehalten werden.

Wir stellen uns die **Forschungsfrage:**

Wie fühlt man sich in einem Raumanzug?



# UNTERRICHTSMODUL 2

## WISSEN SAMMELN UND ANEIGNEN



### Übung

Die Kinder werden aufgefordert in der Kleingruppe zu überlegen, welche Probleme bzw. Themen die Symbolbilder behandeln. Außerdem soll überlegt werden, wie diese durch Tragen des Anzugs gelöst werden. Beides wird auf Kärtchen geschrieben und den Symbolen zugeordnet. Jede Gruppe liest anschließend ihre Ergebnisse vor. Die Lehrperson ergänzt das Wissen der Kinder, wie der Raumanzug schützt und erklärt die Bedeutung der Symbole:

**Sonne:** Die Strahlung der Sonne kann Material stark erhitzen. Oberflächentemperaturen über 100 Grad Celsius sind jederzeit möglich. Im Anzug ist daher ein Kühlsystem eingebaut, das den Körper vor Überhitzung schützt. Das dunkle Visier des Helms schützt vor starker UV-Strahlung. Auch ein Raumanzug kann diese Strahlung jedoch nicht ganz abschirmen, weshalb Astronauten/-innen nur eine gewisse Zeit im All sein dürfen.

**Kälte/Eiszapfen:** In Schattenbereichen kühlt das Material im Weltall extrem ab, oft bis zu -150 Grad Celsius. Auch hier schützt der Raumanzug.

**Luft:** Im Weltall herrscht Vakuum und es fehlt der für uns Menschen lebenswichtige Sauerstoff. Der Anzug sorgt für den nötigen Druck und versorgt den Astronauten/-in mit ausreichend Sauerstoff.

**Mikrometeorite:** Im Sonnensystem fliegen unter anderem zahlreiche sehr kleine Gesteinsbrocken, sogenannte Mikrometeorite, herum. Im Erdorbit sind es zudem tausende kleine Teile von alten Satelliten und Raketen (Weltraumschrott).

**Funkgerät:** Im Weltraum herrscht Vakuum und es können keine Schallwellen übertragen werden. Daher ist ein Gespräch nur über ein im Raumanzug eingebautes Kommunikationssystem möglich.

**Wasser:** Der Raumanzug muss gekühlt werden, damit Astronaut/-innen nicht überhitzen. Dazu wird durch Schläuche kaltes Wasser gepumpt. Da der Einsatz im All oft mehrere Stunden dauert, versorgt der Anzug die Astronauten/-innen auch mit Trinkwasser, welches mittels Trinkschläuchen im Helm zur Verfügung steht.

**WC:** Durch den Druck im Anzug muss man bereits nach kurzer Zeit urinieren. Daher müssen Windeln für Erwachsene getragen werden. Mittlerweile gibt es auch schon besondere Vorrichtungen im Anzug, durch die man ohne Windel seine Notdurft verrichten kann.

Anschließend empfiehlt es sich, ein kurzes Video dazu anzusehen:  
[www.youtube.com/watch?v=8NVYdDDRhck](https://www.youtube.com/watch?v=8NVYdDDRhck)



# UNTERRICHTSMODUL 3

## VERSUCH

### Material

- **Verschiedene Kleidungsstücke, wie Jacken, Schianzug, Stiefel, dicke Socken, Motorradhelm, Skihandschuhe etc.**

### Übung

Es werden unterschiedliche Kleidungsstücke zur Verfügung gestellt. Ein Kind versucht möglichst viele Schichten übereinander anzuziehen. (Jacken, Schianzug, Socken, große Stiefel, Skihandschuhe, Motorradhelm... ).

Dadurch wird verdeutlicht, wie schwierig die Bewegungen mit einem Raumanzug sind. Als weitere Erschwernis denken sich die anderen Kinder Arbeitsaufträge aus, wie z.B.: „Fülle einen Becher mit Wasser und gieße damit die Pflanze!“ Eventuell können mehrere Kinder den Versuch mit anderen Aufträgen durchführen. Erfahrungen werden ausgetauscht.



# UNTERRICHTSMODUL 4

## ABSCHLUSS

### Übung

Gemeinsam werden die Erfahrungen und Informationen nochmals zusammengefasst. Die Notwendigkeit und die Funktionen eines Raumanzuges für Astronauten/-innen werden nochmals hervorgehoben.



# HINTERGRUNDWISSEN

## Was ist ein Raumanzug?

Ein Raumanzug ist ein gasdichter Schutzanzug für Astronaut/-innen, der im Vakuum des Weltraums alle lebensnotwendigen Funktionen seines Trägers sichert.

## Arten von Raumanzügen

Grundsätzlich wird in zwei Arten von Raumanzügen unterschieden: Rettungsanzüge und Raumanzüge für sogenannte Außenbordeinsätze. Rettungsanzüge werden von Astronaut/-innen nur innerhalb eines Raumfahrzeugs bei gefährlichen Manövern wie Start, Kopplung oder Landung des Raumfahrzeugs getragen. Raumanzüge für Außenbordaktivitäten (extra-vehicular activity, EVA) werden bei Arbeiten außerhalb des Raumfahrzeugs benötigt.

## Funktionen eines Raumanzugs

Die Aufgabe des Rettungsanzugs ist es, die Astronaut/-innen bei Versagen der Druckkabine weiterhin mit Sauerstoff zu versorgen. Der Raumanzug für Außenbordeinsätze besitzt alle notwendigen Einrichtungen für die Erhaltung der Vitalfunktionen des Trägers wie z.B. Versorgung mit Sauerstoff, Entfernung des ausgeatmeten Kohlendioxids, Klimasystem zur Temperaturregelung, Druckausgleich, Isolierfunktion, Schutz vor Mikrometeoriten.

## Der Fluganzug

Der Raumanzug ist nicht zu verwechseln mit dem sogenannten Fluganzug, einem strapazierfähigen, aus feuerfestem Gewebe gefertigten Overall. Dieser wird von Astronaut/-innen beim Training, zu offiziellen Anlässen und häufig bei der Arbeit an Bord des Raumfahrzeugs getragen.

## Der Weltraumspaziergang

Arbeiten außerhalb des Raumfahrzeugs, z.B. außerhalb der Internationalen Raumstation ISS, nennt man auch Weltraumspaziergang. Dies ist jedoch alles andere als ein „Spaziergang“, sondern es handelt sich um eine äußerst anstrengende und nicht ungefährliche Arbeit in 400 km über der Erdoberfläche bei einer Geschwindigkeit von fast 28.000 km/h.

## Temperatur im Vakuum

Da im Vakuum keine oder fast keine Atome/Moleküle vorhanden sind, kann physikalisch nicht so einfach von einer thermodynamischen Temperatur gesprochen werden. Für die Raumfahrt ist es von Bedeutung, welche Temperatur eine Oberfläche besitzt, die im Vakuum gerade beleuchtet wird oder im Schatten liegt. Hierbei ist es vor allem die Sonne, die mit ihrer elektromagnetischen Strahlung die Oberfläche aufheizt.

## Meteor, Meteorid und Meteorit

Was ist der Unterschied zwischen einem Meteorid, einem Meteor und einem Meteorit. Ein Meteorid ist ein kleines Stück Gestein oder Metall, das sich im Sonnensystem bewegt. Tritt dieses in die Erdatmosphäre ein, entsteht eine Leuchterscheinung. Wir sprechen von einem Meteor, im Volksmund auch Sternschnuppe genannt. Unter einem Meteorit verstehen wir jenes Stück Gestein/Metall, das auf der Erde aufschlägt und ggf. gefunden wird.



Abb. 1 | Die Crewmitglieder der Expedition 60 posieren für ein Bild am 5.7.2019 vor dem Soyuz Raumschiff während der Vorbereitungen für ihren Start zur ISS. Sie alle tragen den berühmten Sokol Raumanzug, der von Astronaut/-innen bei gefährlichen Manövern wie Start, Kopplung oder Landung innerhalb des Raumschiffs getragen wird. Von links nach rechts: Andrew Morgan (NASA), Alexander Skvortsov (Roscosmos) und Luca Parmitano (ESA). Der Start zur ISS erfolgte am 20. Juli 2019 vom Kosmodrom in Baikonur. Credit: Andrey Shelepin/GCTC 05-07-2019



Abb. 2 | Die Crewmitglieder der Expedition 60 posieren für ein Bild am 16.7.2019 vor dem Soyuz Raumschiff während der Vorbereitungen für ihren Start zur ISS. Sie alle tragen den Fluganzug (Overall), der von Astronaut/-innen beim Training, zu offiziellen Anlässen oder bei der Arbeit an Bord des Raumfahrzeugs getragen wird. Von links nach rechts: Andrew Morgan (NASA), Alexander Skvortsov (Roscosmos) und Luca Parmitano (ESA). Der Start zur ISS erfolgte am 20. Juli 2019 vom Kosmodrom in Baikonur. Credit: Andrey Shelepin/GCTC



**Abb. 3 | NASA Astronaut Andrew Morgan winkt in die Kamera während seines Weltraumspaziergangs (Extra Vehicular Activity), bei dem er den zweiten Docking Adapter für kommerzielle Flüge (IDA-3) an der ISS installiert. Er trägt einen Raumanzug für Außenbordeinsätze, der alle notwendigen Einrichtungen für die Erhaltung der Vitalfunktionen des Trägers besitzt. Credit: NASA**



## 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](mailto:esero@ars.electronica.art)  
[www.esero.at](http://www.esero.at)

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