

## Werkstatt – Die Internationale Raumstation

2014 war das Jahr der Raumfahrt. Zuerst war der deutsche Astronaut Alexander Gerst an Bord der ISS und etwas später folgte die spektakuläre Landung auf einem Kometen. Das Weltall begeistert die Menschen schon immer – und das bis heute!

Diese Werkstatt greift daher das spannende Thema Raumfahrt mit dem Schwerpunkt ISS, der internationalen Raumstation, kindgerecht auf.

Anhand 18 Stationen lernen die Schülerinnen und Schüler wichtige Informationen über die Entstehung der ISS, das Leben an Bord, die Veränderungen des Körpers im All, Außeneinsätze in Raumanzügen, Kosten der ISS und vieles mehr. Dazu lesen sie die Texte auf der Vorderseite der Karteikarten und bearbeiten die Aufgaben auf der Rückseite. Diese Aufgaben bestehen aus Rechnungen, kleinen Versuchen, Recherche im Internet, Erstellen von Diagrammen und Leseverständnisaufgaben.

Das Material ist für den Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht der Klassen 5 bis 8 gedacht, da sie den Zahlenraum im Milliardenbereich beherrschen müssen. Die Werkstatt ist aber auch für höhere Klassen der Förderschulen geeignet, wie auch für sehr starke 4. Klassen. Die Werkstatt ist binnendifferenziert und bietet der Lehrkraft aufgrund des editierbaren Formats die Möglichkeit, die Texte weiter auszudünnen, Aufgaben abzuändern, einzelne Karteikarten herauszulassen, die Laufzettel zu individualisieren und eigene Aufgaben im selben Format beizufügen.

Die Werkstatt kann in einer beliebigen Reihenfolge bearbeitet werden. Sinnvoll ist es, wenn die Schülerinnen und Schüler während ihrer Arbeit auf das Internet Zugriff haben, denn auf den einzelnen Karteikarten sind Links zu Videos von der ISS und unterschiedlichen Homepages mit Sachinformationen rund um die Raumfahrt.

### Hinweise zur Herstellung:

Sie müssen die Karteikarten je nach Klassenstärke nur ein- bis zweimal farbig ausdrucken und laminieren. Die Arbeitszettel müssen Sie in Klassestärke zur Verfügung stellen.

Es ist sinnvoll, in die Lösungen von Karte 3 den Kindern bekannte Strecken einzutragen, zum Beispiel „von der Schule bis zur Eisenbahnbrücke“.

### Raumzüge

Außerhalb der ISS tragen die Astronauten Raumzüge. Nur mit ihnen können sie im All überleben. Der Anzug schützt vor Strahlung, sichert die Atmung und kühlt den Astronauten.

Der Anzug besteht aus mehreren Schichten. Dazu gehören Helme und Masken. Kleine Schichten pumpen kaltes Wasser durch die Schichten des Anzugs, um ihn abzukühlen, da es in der Sonne sehr heiß werden kann. Der Anzug ist mit Schichten aus Glas verbunden. So wird Sauerstoff in den Anzug gepumpt, damit man atmen kann. Der Helm, der nicht auf dem Helm zu sehen ist, schützt vor den gefährlichen und starken Sonnenstrahlen.

Im Helm ist ein Mikrofon und der Astronaut oder die Astronautin trägt Kopfhörer, um sich mit der Besatzung der ISS unterhalten zu können. Die Handschuhe müssen, obwohl sie sehr dick sind, noch beweglich sein, damit der Astronaut noch arbeiten kann.

**Aufgabe:**  
Nimm dir ein Arbeitsblatt zu dieser Station und beschrifte den Raumzug. Vergleiche dein Arbeitsblatt mit der Lösung.

### Weltraumroll

Jedes Mal, wenn im All ein Satellit kaputtgeht, ein Tank abgedreht wird oder etwas von einer Raumfahrt abgerollt, gelangen diese Teile ins All. Diese Teile sind teilweise sehr klein, deutlich unter einem Mikrometer, können aber auch größer sein. 300 Millionen Teilchen sind kleiner als ein Mikrometer, 600.000 Teile sind kleiner als ein Zentimeter, 20.000 Teile sind kleiner als zehn Zentimeter und etwa 10.000 Teile sind größer als zehn Zentimeter. Diese Teile können gefährlich werden. Schädigt eines in eine Raumfähre, die ISS oder einen Satelliten, können diese kaputtgehen. Das kann erhebliche Kosten verursachen oder im schlimmsten Fall Menschenleben kosten. Daher werden vor allem die Teile, die größer als zehn Zentimeter sind, genau mit Teleskopen beobachtet. Raumfahrtschiffe und die ISS können diesen Müll aufspüren und ausweichend manövrieren, um nicht mit ihnen zusammenzustoßen. Wenn der Müll zu nah an die Erde kommt, verbrennt er. Heute versucht man, möglichst wenig Weltraumroll zu erzeugen.

**Aufgabe:**  
Nimm dir einen Zettel und schreibe in Stichpunkten auf, was du über den Weltraumroll gelernt hast!

### Satelliten

Funktionale Satelliten sind Maschinen, die im All um einen Himmelskörper, also zum Beispiel einen Planeten wie die Erde, kreisen und von dort bestimmte Signale senden und empfangen. Es gibt Wetterstationen, die das Wetter beobachten und ihre Messungen an die Erde schicken, es gibt Fernsehstationen, die das Fernsehprogramm übertragen. Einige Satelliten gehören dem Militär und spionieren und machen Fotos. Es gibt auch Navigationsstationen. Die benötigen wir für die Navigationsgeräte im Auto oder auf dem Handy.

Da die ISS ist strenggenommen ein Satellit. Damit die Technik an Bord eines Satelliten möglichst lange selbstständig funktioniert und man die Station nicht ständig betreiben muss, haben sie meist Tügel mit Solarzellen. Diese Solarzellen wandeln das Sonnenlicht in Strom um. Es gibt auch natürliche Satelliten wie den Mond.

**Aufgabe:**  
a) Überlege, in welchen Situationen du schon einmal einen Satelliten genutzt hast oder sogar täglich nutzt. Im Text findest du einige Beispiele.  
b) Überlege, welche Funktionen der jeweilige Anzugteil dazu hat.

### Außenweltzute

Männchen müssen die Astronauten in den freien Weltraum, um zum Beispiel ein neues Modul anzubringen oder etwas zu reparieren. Nach dem Anlegen des Raumzugs können sie in eine Luftkapsel in der Luftkapsel wird dann die Luft aus der Kapsel herausgepumpt und der Druck abgebaut. Dann können die Astronauten durch eine Tür in den freien Weltraum. Damit sie nicht aus Versehen weggeschoben, sind sie mit Schwebegeräten mit der ISS verbunden. Im Jahr 2013 kam es zu einem Unfall. Ein Astronaut war im Außenweltzute, als er auf einmal Wasser in seinem Helm spürte. Da das Wasser so schwebte und nicht einfach im Helm herausfließt, drohte der Astronaut zu ertrinken, als sich die Blase über Mund und Nase legte. Schnell half die Besatzung der ISS ihren Kollegen, wieder zurück in die Raumstation und ins Innere der Raumstation zu kommen. Es ist noch unklar, ob das Wasser kam, ob es noch unklar ist, ob es von einem Schwelger oder Tankwasser gewesen sein.

**Aufgabe:**  
Lies dir oben Teil ganz genau durch. Schreibe den Vorgang auf der gegenüberliegenden Seite auf. Nimm dir einen Zettel und hefte ihn in deine Mappel!

### Kosten in Milliarden US-Dollar

Jahr	Kosten in Milliarden \$
1960	0.1
1965	0.2
1970	0.3
1975	0.4
1980	0.5
1985	0.6
1990	0.7
1995	0.8
2000	1.0
2005	1.5
2010	3.5
2014	1.5

### Spaceshuffles

Bis 2011 brachten 30 Jahre lang sogenannte Spaceshuffles auf Orbits Raumfähren, die Astronauten und Module zur ISS und ihrer Vorgänger, der Mir. Die Spaceshuffles starteten senkrecht und verbrauchten unglaublich viel Treibstoff. An dem eigentlichen Flugweg waren mehrere Tanks befestigt. Wenn diese Tanks leer waren, wurden die Tanks abgetrennt. Auf dem Rückflug bestanden die Shuttles nur noch aus dem eigentlichen Raumcraft. Die können wie normale Flugzeuge wieder auf der Erde auf einem Flughafen landen. Zweimal kam es zu großen Unglücken mit Spaceshuffles. 1986 und 2003 kam es zu Problemen an den Shuttles und sie brachen im All. Die Astronauten an Bord starben, um die Raumfähre sicher zu machen, stellte man das Spaceshuttle-Programm ein.

**Aufgabe:**  
1) In der Raumfahrt gibt es immer wieder neue Erfindungen. Wir würden den Raumcraft ausbauen, mit dem 1. Bedenke, dass es viel Treibstoff braucht. 2) Schau doch einmal auf die KR Weltraumstationen. 3) <http://www.esa.int/ESA/Space/SpaceShuttle> Du kannst auch auf die kleine deutsche Seite auf Deutsch dort finden 4. Suche dir einen Text aus und mach dir

### Schwebelosigkeit

Auf der ISS herrscht Schwerelosigkeit. Lässt man auf der ISS etwas los, so fliegt es in der Luft stehen. Die Schwerelosigkeit führt zu einigen Problemen: Das Wasser nicht abfließen, sondern Hohlkugeln bilden. Schweiß kann man nicht abwischen, oder Osecht abwischen. Toiletten haben Sauger, damit es zu keinen ungeliebten Ausströmungen kommt. Die Haare der Astronauten stehen zu Berge, wie man das bei der Astronautin auf dem Bild sehen kann. Gebrauchsgegenstände werden nur aus Flaschen mit einem Sauger getrunken und Essen gibt es nicht von Teller, sondern direkt aus den Verpackungen. Stroh würde nämlich jedes Essen stecken durch die ISS tragen. Wenn Astronauten ist an den ersten Tagen in der ISS schwach. Der Körper weiß nicht, was oben und unten ist und reagiert so mit Übelkeit. Es fühlt sich genauso an wie die Schwerkraft oder die Übelkeit, die man manchmal im Auto hat.

**Aufgabe:**  
Die Schwerelosigkeit hat viele Vorteile, aber auch viele Nachteile. Überlege, was für dich Vor- und Nachteil/Manche eine Tabelle mit

### Der Körper im All

Wenn sich ein Mensch in der Schwerelosigkeit befindet, verhalten sich der Körper anders. Die Schwerkraft ist weg, was sich auf die Muskeln auswirkt. Die Muskeln sind nicht so stark, wie sie es sonst wären. Daher müssen die Astronauten auf der ISS Sport treiben, um ihre Muskeln zu erhalten. Außerdem sind die Körper anders. Die Schwerkraft ist weg, was sich auf die Knochen auswirkt. Die Knochen sind nicht so stark, wie sie es sonst wären. Daher müssen die Astronauten auf der ISS Sport treiben, um ihre Knochen zu erhalten. Außerdem sind die Körper anders. Die Schwerkraft ist weg, was sich auf die Knochen auswirkt. Die Knochen sind nicht so stark, wie sie es sonst wären. Daher müssen die Astronauten auf der ISS Sport treiben, um ihre Knochen zu erhalten.

**Aufgabe:**  
Nimm dir ein Arbeitsblatt. Was passiert mit dem Körper im All? Beschrifte es und vergleiche es anschließend mit der Lösung!

### Was passiert mit dem Körper im All?

Schneide aus und ordne die Klappen die richtige Lösung auf einen Zettel und hefte ihn in deine Mappel!

Wasser und Luft fließen nicht mehr der Schwerkraft. Deshalb schwimmen sie im Raum und Wasser im Kopf an der Decke. Das Gesicht ist abnorm aufgebunden.

Wasser fließt auf den Boden fließen nicht mehr der Schwerkraft und steigt in den Körper hoch. Die Haare werden zu strahlen.

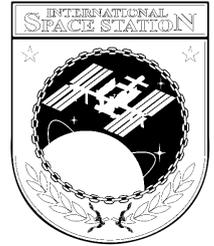
Die Knochen werden nicht mehr so bestärkt und werden so leichter. Die Knochenstruktur.

Der Herz wird nicht mehr so bestärkt. Können die Arterien auf die Blut fließen, und sie ganz schlaff. Das Herz muss sich an die Arbeit anpassen.

Die Atmung ist im Inneren. Lohnt sich die Erde, muss sie auch, die Lungen sind wieder in die strömende Arbeit bestärkt.

Die Muskeln sind die Schwerkraft. In der ISS gibt es keine Schwerkraft. Die Muskeln sind nicht mehr so stark, wie sie es sonst wären. Daher müssen die Astronauten auf der ISS Sport treiben, um ihre Muskeln zu erhalten.

**ÜBEN MIT SPASS – LERNEN MIT ERFOLG**



Laufzettel von \_\_\_\_\_

<b>Karte</b>	<b>bearbeitet</b>
Die ISS	
Maße der ISS	
Leben im All	
Schlafen auf der ISS	
Die Besatzung	
Steckbriefe	
Spaceshuttles	
Sojus-Raumschiffe	
Module	
Schwerelosigkeit	
Der Körper im All	
Raumanzüge	
Außeneinsätze	
Satelliten	
Weltraummüll	
Forschung auf der ISS	
Kosten	

Der Begriff ISS ist eine englische Abkürzung und wird „ei es es“ ausgesprochen. Die Abkürzung steht für „International Space Station“. Das heißt übersetzt „internationale Raumstation“. Viele Länder haben sich also zusammengeschlossen, um gemeinsam eine Raumstation, also eine Art festes Raumschiff, im Weltall zu haben.

Auf der ISS arbeiten Astronauten, die aus vielen verschiedenen Ländern kommen. Im Jahr 2014 waren insgesamt zwölf Astronautinnen und Astronauten an Bord. Sie kommen aus Russland, den USA und Italien, Japan und Deutschland. Allerdings waren nie mehr als sechs Menschen gleichzeitig an Bord.

Die ISS gibt es seit 1998. Sie wird seitdem ständig vergrößert. Die Astronauten bringen immer wieder neue Teile an der Raumstation an.

**Aufgaben:**

- 1) Nimm dir ein Mappendeckblatt und male das Logo der ISS genauso aus, wie du es hier rechts sehen kannst!
- 2) Auf die Rückseite der Mappe kannst du die ISS malen, die auf der Vorderseite dieser Karte zu sehen ist.



Diese Mappe gehört:

---



Die Astronauten an Bord der ISS leben häufig mehrere Monate bis Jahre im All. Daher muss auf der ISS alles sein, um Menschen gut versorgen zu können:

Mit zwei Leuten auf der ISS kann man drei Monate mit den Vorräten auskommen, sind mehr Leute an Bord, müssen häufiger Versorgungsnachschübe geliefert werden. Auf der ISS gibt es kein Wasser zum Duschen. Die Astronauten waschen sich mit Feuchttüchern und benutzen ein Trockenshampoo für die Haare.

Das ist ein Pulver, das man mit einem Handtuch und einer Bürste wieder herausrubbeln kann. Zahnpasta müssen sie schlucken.

Da man auf der ISS schwebt, ist es etwas schwerer, auf die Toilette zu gehen. Man muss sich anschnallen, um nicht davonzufliegen. Bevor man aufsteht, muss man ein Saugrohr anmachen, sonst fliegt alles, was in die Toilette gehört, davon.



NIE/KAO

**Aufgabe:**

Überlege, was du den Tag über machst, was ein Astronaut nicht machen kann. Mache eine Tabelle, die so aussieht: Überlege dir noch fünf weitere Punkte!

Ich mache ...	Astronauten machen ...
Ich dusche.	Astronauten waschen sich mit Feuchttüchern.
Ich wasche mir dir Haare.	Astronauten ...

Hier ist ein Link zu einem Video, auf dem sich die Astronautin Karen Nyberg die Haare wäscht:  
<http://www.youtube.com/watch?v=M1IPU0nYb3s>

Das Video ist zwar auf Englisch, trotzdem kannst du gut erkennen,



ISS026E031606

**Alexander Gerst** war im Jahr 2014 als deutscher Astronaut an Bord der ISS. Er wurde am 3. Mai 1976 in Künzelsau geboren. Er studierte eigentlich etwas sehr Bodenständiges, nämlich Geophysik, und untersuchte die Erde auf Vulkane. 2006 begann er die Ausbildung zum Astronauten. An Bord der ISS arbeitete er 2014 als Bordingenieur. Es war sein erster Aufenthalt im All. Nach Thomas Reiter und Hans Schlegel ist er der dritte Deutsche auf der ISS.

Früher war er in der freiwilligen Feuerwehr und bei den Pfadfindern. Wenn er nicht gerade als Astronaut durchs All schwebt, schwimmt und fechtet er gern, aber auch Sportarten wie Snowboarden und Wandern reizen ihn sehr.



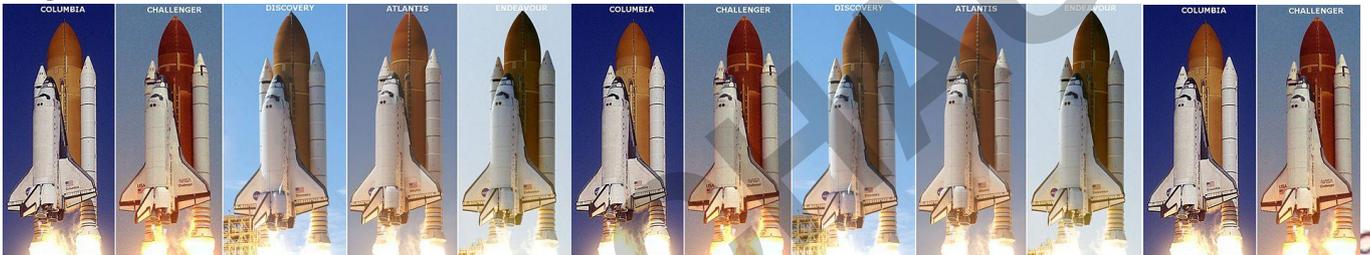
NIE/KAO

### Aufgabe:

Erstelle einen Steckbrief für Alexander! Nimm dir dafür einen der Vordrucke und fülle ihn aus! Hefte den fertigen Steckbrief in deine Mappe!



Bis 2011 brachten 30 Jahre lang sogenannte Spaceshuttles, auf Deutsch Raumfähren, die Astronauten und Module zur ISS und ihrer Vorgängerin, der Mir. Die Spaceshuttles starteten senkrecht und verbrauchten unglaublich viel Treibstoff. An dem eigentlichen Flugzeug waren mehrere Tanks befestigt. Wenn diese Tanks leer waren, wurden sie einfach abgestoßen. Auf dem Rückflug bestanden die Shuttles nur noch aus dem eigentlichen Raumschiff. Sie können wie normale Flugzeuge wieder auf der Erde auf einem Flughafen landen. Zweimal kam es zu großen Unglücken mit Spaceshuttles. 1986 und 2003 kam es zu Problemen an den Shuttles und sie zerschellten im All. Die Astronauten an Bord starben. Um die Raumflüge sicherer zu machen, stellte man das Spaceshuttle-Programm ein.



### Aufgabe:

1) In der Raumfahrt gibt es immer wieder neue Erfindungen. Wie würde dein Raumschiff aussehen, mit dem man zur ISS fliegen kann? Male es! Bedenke, dass es viel Treibstoff braucht. Schreibe eine kleine Erklärung zu deinem Raumschiff! Hefte den Zettel in deine Mappe!

2) Schaue doch einmal auf die Kinder-Homepage der Europäischen Weltraumorganisation ESA (European Space Agency)!

<http://www.esa.int/esaKIDSen/>

Du kannst oben auf die kleine deutsche Flagge klicken, dann erscheinen alle Texte auf Deutsch! Dort findest du viele interessante Informationen. Suche dir einen Text aus und mache Stichpunkte dazu.

# Was passiert mit dem Körper im All?



---

---

---



---

---

---



---

---

---

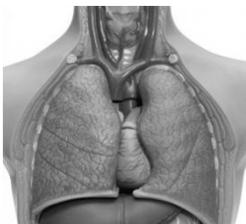
© Eric Martinez - FOTOLIA



---

---

---



© Thomas Mounsey - FOTOLIA

---

---

---

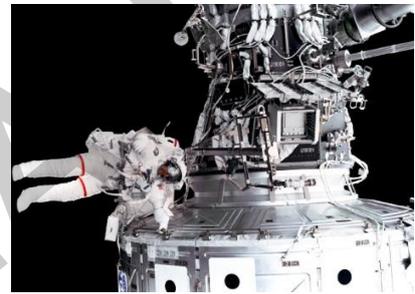


---

---

---

Manchmal müssen die Astronauten in den freien Weltraum, um zum Beispiel ein neues Modul anzubringen oder etwas zu reparieren. Nach dem Anziehen des Raumanzugs kommen sie in eine Luftschleuse. In der Luftschleuse wird dann die Luft aus der Kabine herausgepumpt und der Druck abgelassen. Dann können die Astronauten durch eine Tür in den freien Weltraum. Damit sie nicht aus Versehen wegschweben, sind sie mit Sicherungsleinen mit der ISS verbunden. Im Jahr 2013 kam es zu einem Unfall. Ein Astronaut war im Außeneinsatz, als er auf einmal Wasser in seinem Helm spürte. Da das Wasser ja schwebte und nicht einfach im Helm herabfloss, drohte der Astronaut zu ertrinken, als sich die Blase über Mund und Nase legte. Schnell holte die Besatzung der ISS ihren Kollegen wieder zurück in die Raumstation und riss ihm gerade noch rechtzeitig den Helm vom Kopf. Woher das Wasser kam, ist noch ungeklärt. Es kann Schweiß oder Trinkwasser gewesen sein.



NIE/KAO

### Aufgabe:

Lies dir den Text ganz genau durch. Schreibe den Vorgang auf, der geschehen muss, bevor ein Astronaut ins All gehen kann. Nimm dir dafür einen Zettel und hefte ihn in deine Mappe!

