

## AKRONYME

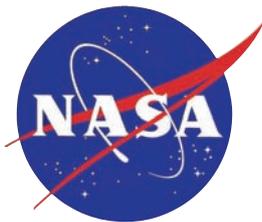
**ATV:** Automated Transfer Vehicle; Automatisches Transferfahrzeug, unbemanntes Raumfahrzeug, das die Astronauten an Bord der Raumstation mit Ausrüstung und Vorräten versorgt. Nach sechs Monaten wird das ATV mit dem Müll der ISS beladen und fliegt zurück zur Erde, wo es beim Eintritt in die Erdatmosphäre verglüht.



ESA logo

**ESA:** European Space Agency; Europäische Weltraumorganisation, zwischenstaatliche Organisation, die für den europäischen Beitrag zur Weltraumforschung und -entwicklung zuständig ist. Die ESA hat 17 Mitgliedstaaten.

**ISS:** International Space Station; Internationale Raumstation, riesiges Forschungslabor, das um die Erde kreist. Die Astronauten an Bord der ISS stammen aus allen an ihrem Bau beteiligten Staaten. Sie führen Experimente in zahlreichen Bereichen durch und erledigen Montagearbeiten an der Raumstation, deren Fertigstellung für 2010 vorgesehen ist.



NASA logo

**NASA:** National Aeronautics and Space Administration, die Luft- und Raumfahrtbehörde der Vereinigten Staaten von Amerika.

## GLOSSAR



Ein Astronaut beim Weltraumspaziergang

**Astronaut:** Ein Astronaut fliegt in den Weltraum, um dort für einen bestimmten Zeitraum zu leben und zu arbeiten. Astronauten können Berufe wie Pilot, Wissenschaftler, Arzt oder Lehrer gelernt haben und müssen vor ihrem ersten Flug ins All ein langes Training absolvieren.

**Atmosphäre:** Gasschicht, die die Erde und andere Planeten umgibt. Die Erdatmosphäre besteht aus Stickstoff, Kohlendioxid und Sauerstoff, die gemeinsam die Luft bilden.

**Automatisch:** Bezeichnet etwas, das von alleine abläuft, ohne vom Menschen gesteuert zu werden, oder das nur minimal vom Menschen gesteuert wird.

**Beschleunigung:** Geschwindigkeitserhöhung eines Objektes in Bewegung.



Das Sternbild Orion –  
der „Jäger“

**Durchmesser:** Gerade Linie zwischen zwei Punkten in einem Kreis (oder einer Kugel), die durch den Mittelpunkt geht und so den größten Abstand zwischen diesen Punkten darstellt.

**Gewicht:** Wie viel ein Körper wiegt, hängt von seiner Masse und der Schwerkraft ab. Auf der Erde wiegen wir mehr als auf dem Mond, denn die Erdmasse ist größer als die Masse des Mondes. Die Masse eines Körpers bleibt jedoch immer gleich.

**Gezeiten:** Regelmäßiges Steigen und Fallen des Meeresspiegels. Die Gezeiten werden durch die Anziehungskraft des Mondes verursacht.

**Labor:** Raum oder Gebäude mit wissenschaftlichen Geräten. Ein Labor wird speziell für Forschungszwecke und die Durchführung von Experimenten eingerichtet.



Schwerelosigkeit

**Masse:** Jeder Körper besitzt eine gewisse Masse. Die Masse ist die Menge an Materie, die in einem Körper enthalten ist. Masse wird in kg gemessen.

**Materie:** Alles ist aus Materie geschaffen. Materie ist im Weltraum zu finden und kommt in unterschiedlicher Form wie Wasser, Eisen, Sauerstoff, Schokolade und vieles mehr vor. Materie besteht aus kleinen Teilchen, die mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen sind. Diese Teilchen werden Atome genannt.

**Meteoriten:** Gesteinsbrocken oder Staubpartikel aus dem Weltall, die in die Erdatmosphäre eintreten und auf der Erdoberfläche einschlagen. Manche Gesteinsbrocken und Staubkörner landen nicht auf der Erde, da sie vorher aufgrund der Reibung in der Atmosphäre verglühen und als Sternschnuppen am Himmel zu sehen sind.

**Missionslogbuch:** Eine Art Tagebuch oder Reisebericht, in dem die Astronauten während einer Mission ihre Erlebnisse und Gedanken niederschreiben. Die Astronauten an Bord der ISS führen ebenfalls ein Missionslogbuch.



Der Mond

**Mond:** Natürlicher Satellit, der einen Planeten umkreist. So kreist beispielsweise der Mond um die Erde. Andere Planeten haben ebenfalls ihre eigenen Monde: Mars wird von zwei, Saturn von 18 und Jupiter sogar von 63 Monden umkreist – und die Wissenschaftler finden immer noch mehr!

**Nahrung:** Lebensmittel, die wir verzehren und die auf unseren Körper einwirken. Sie helfen uns z. B. zu wachsen, uns wohl zu fühlen und gesund zu bleiben.

**Organisation:** Gruppe von Personen, die zusammenarbeiten, um ein gemeinsames Ziel zu verfolgen, wie z. B. die ESA, die NASA oder die Feuerwehr.



Der Planet Jupiter

**Planet:** Großer Himmelskörper aus Gas oder Gestein, der einen Stern umkreist. Ein Planet leuchtet nicht selbst und ist nur sichtbar, weil er das Licht eines Sterns zurückwirft.

**Recyceln:** Wiederaufbereiten von gebrauchtem Material wie Papier, Glas, Kunststoff usw., um daraus etwas Neues herzustellen und das Material so erneut zu verwenden.

**Reibung:** Kraft, die bei der Bewegung zweier sich berührender Körper auftritt, wodurch die Bewegung abgebremst wird und die Oberflächen sich erhitzen. Wenn du deine Hände gegeneinander reibst, wird die Wärme, die du spürst, durch Reibung verursacht.

**Roboter:** Maschine, die meist computergesteuert ist und sich bewegen, Dinge zusammenbauen, filmen und dieselbe Bewegung Tausende Male wiederholen kann, ohne zu ermüden. Roboter werden meist an Orten eingesetzt, die für den Menschen unzugänglich oder zu gefährlich sind.

**Satellit:** Körper, der einen größeren Körper umkreist. Der natürliche Satellit der Erde ist der Mond, aber die Erde wird auch von zahlreichen künstlichen Satelliten umkreist, die in den Weltraum geschickt wurden, um Informationen zu sammeln, Fotos zu erstellen und Messungen durchzuführen. Auch die ISS ist ein Satellit der Erde. Planeten können ebenfalls als Satelliten angesehen werden, denn sie kreisen um Sterne wie unsere Sonne.



Ein Satellit

**Schwerelosigkeit:** Zustand, in dem die Schwerkraft verschwunden zu sein scheint und somit alles schwerelos ist. Die Astronauten an Bord der ISS sind schwerelos, da sie sich im freien Fall um die Erde befinden. Auch in einer Achterbahn ist die Schwerelosigkeit zu spüren.

**Schwerkraft:** Anziehungskraft zwischen zwei Körpern. Jedes Stück Materie zieht jede andere Materie an. Je mehr Masse ein Körper besitzt, desto größer ist seine Anziehungskraft. So zieht z. B. die Sonne die Erde und alle anderen Planeten an und wir fallen aufgrund der Erdanziehungskraft zurück auf den Boden, wenn wir nach oben springen.

**Sojus:** Russisches Raumfahrzeug, das bei bemannten und unbemannten Missionen eingesetzt wird. Das russische Wort „Sojus“ bedeutet „Eintracht“.



Sojus

**Sonne:** Der mittelgroße, gelbe Stern unseres Sonnensystems. Die Sonne ist der Stern, um den die Erde und die anderen Planeten unseres Sonnensystems kreisen. Die Erde erhält Licht und Energie von der Sonne.

**Sonnensystem:** Die Sonne und eine Gruppe von neun Planeten, die um die Sonne kreisen, bilden unser Sonnensystem. Die Wissenschaftler glauben, dass unser Sonnensystem seit über 4,6 Milliarden Jahren existiert. Auch kleinere Körper wie Asteroiden und Kometen, die ebenfalls um die Sonne kreisen, gehören zu unserem Sonnensystem.

**Space Shuttle:** Amerikanisches Raumfahrzeug, das in der Lage ist, wieder aus dem All auf die Erde zurückzukehren. Bisher wurden über 100 Flüge mit dem Space Shuttle durchgeführt.



Das Space Shuttle

**Stern:** Helle Kugel aus Gas, die Licht produziert und als Lichtpunkt am Nachthimmel zu sehen ist. Unsere Sonne ist ein Stern. Sie sieht im Vergleich zu den anderen Sternen am Nachthimmel nur deshalb sehr viel größer aus, weil wir ihr so nahe sind, denn in Wirklichkeit ist sie nur ein Stern von mittlerer Größe.

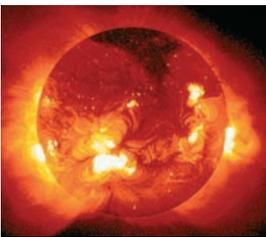
**Sternbild:** Sterngruppe, die ein Bild am Himmel zu formen scheint. Die Sterne, die am Himmel zu sehen sind, sind in 88 Sternbilder aufgeteilt, die oft nach einem Gott aus der Mythologie, einem Helden oder einem Tier benannt sind. Das Sternbild Kassiopeia ist beispielsweise nach einer Königin der



Sterne

griechischen Mythologie benannt, Orion bedeutet „Jäger“ und Ursa Major ist die Bezeichnung für das Sternbild „Großer Bär“ – „ursus“ ist der lateinische Name für Bär.

**Strahlen:** Licht- oder Energiestrahlen. Die Sonne und andere Sterne sind sichtbar, weil die Lichtstrahlen, die sie aussenden, bis zu uns gelangen. Die Lichtstrahlen müssen eine weite Reise zurücklegen, bis sie bei uns ankommen. Da das Universum so riesig ist, haben die Sterne, die wir heute sehen, ihr Licht bereits vor Millionen von Jahren ausgestrahlt.



Die Sonne

**Umlaufbahn:** Bahn eines Körpers, der einen Planeten, Stern oder anderen Himmelskörper umkreist. Die Erde umkreist auf ihrer Umlaufbahn die Sonne, wie alle anderen Planeten des Sonnensystems. Der Mond und zahlreiche von Menschenhand geschaffene Satelliten umkreisen die Erde.

**Universum:** Alles, was existiert: die Erde und andere Planeten, die Sterne, die Galaxien – der gesamte Kosmos. Unser Wissen über das Universum ist jedoch begrenzt, denn es gibt noch viel zu entdecken.

**Weltraumspaziergang:** Astronauten, die zu ihrem Schutz spezielle Raumanzüge tragen, können ihr Raumfahrzeug oder die Raumstation verlassen, um Reparaturen und Montage- oder Forschungsarbeiten durchzuführen – sie gehen auf einen „Weltraumspaziergang“. Damit sie in der Schwerelosigkeit nicht ins All hinausgetrieben werden, sind sie über Sicherheitskabel mit dem Raumfahrzeug verbunden.

**Zeitzonen:** Die Erde ist in 24 gleiche Zonen aufgeteilt, die als Zeitzonen bezeichnet werden. Innerhalb jeder Zone steht die Sonne z. B. bei Sonnenaufgang, zur Mittagszeit und bei Sonnenuntergang ungefähr gleich hoch über dem Horizont, sodass die Uhren auf dieselbe Tageszeit eingestellt werden können. In der jeweils nächsten Zeitzone werden die Uhren entsprechend eine Stunde vor oder zurück gestellt, je nachdem, in welche Richtung man reist.

Bildungsseiten der ESA

[www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)

Bemannte Raumfahrt/ Bereich Bildung

[www.esa.int/spaceflight/education](http://www.esa.int/spaceflight/education)

## Kapitel 1

Bemannte Raumfahrt

[www.esa.int/spaceflight](http://www.esa.int/spaceflight)

Das europäische Astronautenkorps

[www.esa.int/esaHS/astronauts.html](http://www.esa.int/esaHS/astronauts.html)

Europäische Astronauten

[www.esa.int/esaHS/eurastronauts.html](http://www.esa.int/esaHS/eurastronauts.html)

Die drei Newtonschen Gesetze der Bewegung

[www.physicsclassroom.com/Class/newtlaws/newtltoc.html](http://www.physicsclassroom.com/Class/newtlaws/newtltoc.html)

Videoclips von Astronauten an Bord der Internationalen Raumstation

[www.esa.int/esaHS/SEMSMWZ990E\\_education\\_0.html](http://www.esa.int/esaHS/SEMSMWZ990E_education_0.html)

## Kapitel 2

2.1

Wie werde ich Astronaut?

[www.esa.int/esaHS/ESA1RMGBCLC\\_astronauts\\_0.html](http://www.esa.int/esaHS/ESA1RMGBCLC_astronauts_0.html)

Maya-Ziffern (und Links zu anderen Zahlensystemen)

[en.wikipedia.org/wiki/Maya\\_numerals](http://en.wikipedia.org/wiki/Maya_numerals)

2.3

Erstellen eines einfachen Animationsfilms

[apps.discovery.com/animaker.html](http://apps.discovery.com/animaker.html)

## Kapitel 3

### 3.1

Sterne und Satelliten weltweit am Nachthimmel beobachten

[www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com)

Die Internationale Raumstation am Nachthimmel beobachten

[www.esa.int/seeiss](http://www.esa.int/seeiss)

### 3.3

Baue dein eigenes ATV

[esamultimedia.esa.int/docs/atv\\_model/ATV\\_2002\\_Intro.htm](http://esamultimedia.esa.int/docs/atv_model/ATV_2002_Intro.htm)

Astronauten und Nahrungsmittel

[www.nasa.gov/audience/foreducators/k4/features/F\\_A\\_Matter\\_of\\_Taste.html](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/k4/features/F_A_Matter_of_Taste.html)

## Kapitel 4

### 4.2

Zeitzone und die Zeit rund um die Welt

[www.timeanddate.com/worldclock](http://www.timeanddate.com/worldclock)

[www.worldtimezone.com](http://www.worldtimezone.com)

# Danksagungen

Dieser ISS-Aktionsordner für Grundschulen konnte nur dank der tatkräftigen Unterstützung zahlreicher Mitarbeiter realisiert werden. Wir möchten deshalb all denjenigen herzlich danken, die sich durch inhaltliche Beiträge, Illustrationen, Layout und Druck an dieser Fassung beteiligt haben.

Barbara ten Berge und Solveig Petterson waren die Initiatoren dieses Projekts und haben es durch die Bereitstellung des Konzepts sowie didaktische und inhaltliche Beiträge erst möglich gemacht.

Unser besonderer Dank gilt Alan Lothian, dem Verfasser des Aktionsordners, der sein umfangreiches Hintergrundwissen zu Texten für Lehrer und Schüler verarbeitet hat, die nicht nur interessant und verständlich sind, sondern auch echtes Lesevergnügen bereiten, sowie Ton Boon, der den Aktionsordner mit seinen wundervollen Zeichnungen besonders lebendig gestaltete.

Auch bei den elf Lehrern, die sich freiwillig zu unserer Arbeitsgruppe zusammenfanden und der Überarbeitung der Pilotversion viel Zeit gewidmet haben, möchten wir uns ganz herzlich bedanken. Sie haben nicht nur konstruktive Kritik, sondern auch wertvolle Beiträge, didaktisches Material und nützliche Quellen in die Endfassung des Ordners eingebracht.

Ein großer Dank geht auch an Joos Ockels, Space Expo, für ihr kreatives Engagement und die Bereitstellung von Archivmaterial sowie an alle Astronauten und Fachleute der Europäischen Weltraumorganisation ESA, die mit ihrer Erfahrung und ihrem Wissen einen unschätzbaren Beitrag zum Gelingen dieses Projekts geleistet haben.

Nicht zuletzt gilt unser spezieller Dank dem ISS-Bildungsfonds, ohne dessen finanzielle Unterstützung die Verwirklichung dieses Projekts nicht möglich gewesen wäre.

Das Projektteam



Solveig Pettersen und Barbara ten Berge vom Projektteam für den ISS-Aktionsordner mit den beteiligten Lehrern.

# Verzeichnis der Mitarbeiter

## Didaktik:

Phylis Bourke,	St Albert's Primary School, Glasgow, Vereinigtes Königreich.
Antonia Brooks,	St Albert's Primary School, Glasgow, Vereinigtes Königreich.
Ann Dean,	Tormusk Primary School, Glasgow, Vereinigtes Königreich.
Leonarda Fucili,	Scuola Media Statale G.G. Belli, Rom, Italien. Rupert Genseberger, Freudenthal-Institut, Utrecht, Niederlande.
Fiona Kennedy,	Sandaig Primary School, Glasgow, Vereinigtes Königreich.
Arthur Murray,	Bellahouston Primary School, Glasgow, Vereinigtes Königreich.
David Roxburgh,	Sunnyside Primary School, Glasgow, Vereinigtes Königreich.
Søren Chr. Sørensen,	Balleskolen, Silkeborg, Dänemark.
Christian Terwart,	Karl-Ludwig-von-Guttenberg-Volksschule, Bad Neustadt an der Saale, Deutschland.
Mark Weir,	Netherlee Primary School, Glasgow, Vereinigtes Königreich.

## Europäische Astronauten:

Pedro Duque  
Umberto Guidoni  
Claudie Haigneré  
André Kuipers  
Roberto Vittori  
Frank De Winne

**Verfasser:** Alan Lothian

## Zeichnungen:

Ton Boon <http://www.ton-boon.nl>

**Abbildungen:** ESA, NASA, D. Ducros, NTNU Fachbereich Biologie, Plant Bio Centre (Trondheim, Norwegen)

## Projektteam:

Barbara ten Berge  
Elena Grifoni  
Chiara Pardi  
Solveig Pettersen  
Caroline Pujol  
Marilina van Weeren-Mauri

# Danksagungen

## Mitglieder des ISS-Bildungsfonds:



Action Renewables  
<http://www.actionrenewables.org/>



Armagh Planetarium  
<http://www.armaghplanet.com>



Centro Analisi Palinologiche (CeAP)  
<http://www.ceap.unina.it/>



Contraves Space A.G.  
<http://www.contravesspace.com>



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
<http://www.dlr.de>



Dutch Space B.V.  
<http://www.dutchspace.nl>

Europäisches Astronautenkorps



Eurospace GmbH  
<http://www.eurospace.de>



HE Space Operations B.V.  
<http://www.hespace.com>



Microglass Heim S.r.l.  
<http://www.microglass.it/>



Natural Technologies Italia S.R.L.  
<http://www.naturalti.it>



Oasissoft S.L.  
<http://www.oasissoft.com>



Ogilvy Public Relations Worldwide

Ogilvy Public Relations Worldwide  
<http://www.ogilvypr.com>



OHB-System A.G.  
<http://www.ohb-system.de>



Olympus Italia  
<http://www.olympus.it>



Pcubed  
<http://www.pcubed.com>



sapienza

Sapienza Consulting Limited  
<http://www.sapienza.co.uk>

ISS-Aktionsordner für Grundschulen (ESA BR-241 (D))

Herausgeber: ESA Publications Division, ESTEC  
P.O. Box 299, 2200 AG Noordwijk  
Niederlande

Verfasser: B. ten Berge, A. Lothian, S. Pettersen

Redaktion: B. Warmbein

Design & Layout: E. Ekstrand

ISBN: 92-9092-595-7

ISSN: 0250-1589

Gedruckt in den Niederlanden

Copyright: © 2006 Europäische Weltraumorganisation

## Fragebogen

Ihre Meinung ist uns wichtig, da sie uns helfen kann, unser Angebot für die Schulen in Europa zu verbessern. Wir möchten Sie daher bitten, sich kurz die Zeit zu nehmen, diesen Fragebogen auszufüllen und an die unten angegebene Adresse zu senden.

Schule: .....

Name des Lehrers bzw. der Lehrerin: .....

Anschrift der Schule: .....

Postleitzahl: ..... Ort: .....

Land: .....

E-Mail-Adresse des Lehrers bzw. der Lehrerin: ..... E-Mail-Adresse der Schule: .....

Telefonnummer der Schule: ..... Faxnummer: .....

Website der Schule: .....

1. Fanden Sie den ISS-Aktionsordner interessant?	Nein	Mittelmäßig	Ja
2. Wurde der Inhalt klar und ansprechend vermittelt?	Nein	Mittelmäßig	Ja
3. War der Aktionsordner leicht zu benutzen?	Nein	Mittelmäßig	Ja
4. Wozu haben Sie den Aktionsordner hauptsächlich benutzt?	Einführung	Lehrplan	Projekt
5. In welchem Umfang haben Sie den Aktionsordner verwendet?	Einige Teile		Gesamter Ordner
6. Fanden Ihre Schüler das Material interessant?	Nein	Mittelmäßig	Ja
7. Wie alt waren die Schüler, die den Aktionsordner benutzt haben?	8-9	9-10	10-11
8. Wie war die Geschlechterverteilung in der Klasse?	Hauptsächlich Jungen	Ausgewogen	Hauptsächlich Mädchen
9. Haben Ihre Schüler ihre eigenen Raumfahrtprojekte entwickelt?	Nein	Ja	
10. Würden Sie den Aktionsordner künftig auch für Ihre anderen Klassen benutzen?	Nein	Ja	
11. Wäre Ihre Schule bereit, an künftigen Bildungsvorhaben der ESA teilzunehmen?	Nein	Ja	
12. Welche anderen Themen sollte die ESA bei künftigen ISS-Lehrmaterialien behandeln?			
13. Was sollte die ESA in den nächsten ISS-Aktionsordner aufnehmen?			
14. Haben Sie noch weitere Anmerkungen?			

Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen an:

ISS Education Office, Directorate of Human Spaceflight and Exploration, ESA/ESTEC

P.O. Box 299, 2200 AG Noordwijk, Niederlande

Fax: +31 (0)71 565 4499