

Hintergrundinformation zum ISS Education Kit

Es liegt der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) ganz besonders am Herzen, ihren Beitrag dazu zu leisten, dass Schülerinnen und Schülern in ganz Europa, vor allem in den Bereichen Naturwissenschaften und Technik, eine qualitativ hochstehende Ausbildung angeboten wird. Und so hat die ESA bereits zahlreiche Bildungsinitiativen für Schüler aller Altersklassen und deren Lehrer gestartet. Im Rahmen des Projekts Internationale Raumstation (ISS) wurde ein spezielles ISS-Bildungsprogramm konzipiert, dessen Schwerpunkt darin liegt, spezifische Unterrichtsmaterialien zu diesem Thema zu entwickeln.



Das ISS-Bildungsprogramm wurde von der ESA ins Leben gerufen, wird jedoch inzwischen von zahlreichen Organisationen und herausragenden Persönlichkeiten unterstützt, die bei der Vermittlung von Wissen neue und unkonventionellere Wege beschreiten möchten und dem *ISS Education Fund* beigetreten sind. Die Mittel dieses Fonds werden hauptsächlich dafür verwendet, dass von Schülern entwickelte Experimente an Bord der ISS durchgeführt werden können. Weitere Informationen zum ISS-

Bildungsprogramm und dem *ISS Education Fund* stehen auf der Homepage der ESA, Bereich Bildung, unter www.esa.int/education zur Verfügung.

Das vorliegende pädagogische Unterrichtsmaterial wurde bereits anlässlich TEACH SPACE 2001, einer von der ESA organisierten und europaweit ersten Konferenz für Lehrer über die Internationale Raumstation ISS ins Auge gefasst. Im Rahmen dieser Konferenz ging es der ESA vor allem um die Frage, wie man die Lehrer in ganz Europa bei ihrer verantwortungs- und anspruchsvollen Tätigkeit unterstützen könnte. Die Teilnehmer kamen dabei übereinstimmend zum Ergebnis, dass die Unterrichtsmaterialien inhaltlich nicht zu komplex sein dürfen, praktisch anwendbar, modular aufgebaut, als Ergänzung zum Unterricht geeignet sein und mit den bereits bestehenden europäischen Lehrplänen kompatibel sein sollten.



Anhand dieser Zielvorgabe entwickelte die ESA in Zusammenarbeit mit einer Gruppe von 20 Lehrern die Pilotversion des *ISS Education Kits* für die Sekundarstufe, die 2002 fertiggestellt und dann an Lehrer in ganz Europa versandt wurde, um zunächst getestet und entsprechend evaluiert zu werden. Die daraus resultierenden Ergebnisse sowie das Feedback der Lehrer wurden bei der erneuten Bearbeitung und Optimierung berücksichtigt, es kamen außerdem sechs neue Kapitel hinzu. Die vorliegende Ausgabe des *ISS Education Kit* wurde in sämtliche Sprachen der ESA-Mitgliedstaaten übersetzt.

Zielgruppen

Das vorliegende *ISS Education Kit* richtet sich an Lehrer in ganz Europa sowie deren Schüler im Alter von 12 bis 15 Jahren.

Allgemeine pädagogische Ziele

- Das Thema Internationale Raumstation erzeugt Spannung, Inspiration und Motivation bei den Schülern und ist daher ein idealer Einstieg in die faszinierende Welt der Raumfahrt.
- Dabei sollen die Jugendlichen das Interesse an und das Bewusstsein für die Forschung im Bereich Wissenschaft und Technologie ganz neu entdecken.

- Vor allem durch interaktive Unterrichtsgestaltung sollen Neugier und Kreativität der Schüler geweckt und gefördert werden.
- Am Projekt der ISS kann der positive Nutzen veranschaulicht werden, den die Raumfahrttechnologie für viele Lebensbereiche unserer Gesellschaft bringt.
- Die ISS weist den Schülern einen Blick in die Zukunft, sensibilisiert sie für Themen und Gebiete, die vielleicht schon bald Gegenstand der Weltraumforschung und -technologie sein könnten und vermittelt ihnen außerdem, wie wichtig internationale Zusammenarbeit und interkulturelle Beziehungen sind.



Wozu Weltraum im Klassenraum?

- Wir sind Teil des Weltraums und der Weltraum ist Teil unseres Lebens
- Der Weltraum ist unendlich wie die Zukunft, er ist unsere Zukunft
- Der Weltraum übt eine unwiderstehliche Faszination auf uns aus Weltraum-relevante Themen sind bereits Bestandteil europäischer Lehrpläne

Welche Vorteile bietet die ISS als Unterrichtsgegenstand?

Die Internationale Raumstation ist ein für den Schulunterricht geradezu ideales Lehrmittel.

Mit der ISS gelingt einer der bisher größten internationalen und gemeinschaftlich organisierten Vorstöße in den Weltraum, der im Hinblick auf zahlreiche wissenschaftliche Disziplinen ungeahnte und kontinuierliche Forschungsmöglichkeiten unter Schwerelosigkeitsbedingungen eröffnet. Von den an Bord der ISS durchgeführten Forschungsprojekten im Bereich Wissenschaft und Technologie sind in der Tat bedeutsame und für das tägliche Leben auf der Erde nutzbringende Erkenntnisse zu erwarten, die gleichsam den Boden für weitere Explorationen im All bereiten.

Angefangen vom Bau der Raumstation bis hin zu Arbeit und Leben an Bord der ISS bietet das Projekt eine Vielzahl von faszinierenden Facetten, die sich hervorragend in einzelne schulische Fächer und Kompetenzen integrieren lassen wie z.B.:

- Mathematik
- Materialwissenschaften
- Plasmaphysik
- Geschichts- und Kulturwissenschaften
- Umweltforschung
- Kreatives Schreiben und Fremdsprachentraining
- An künstlerischem Ausdruck und Technologie orientiertes Modellieren
- Sozialkompetenz (z.B. Mitarbeit und Teamwork)

Empfehlungen für das Arbeiten mit dem ISS Education Kit im Unterricht

Das Kit besteht aus fünf Kapiteln:

1. Was ist die Internationale Raumstation
2. Bau der Internationalen Raumstation
3. Leben an Bord der Internationalen Raumstation
4. Arbeiten an Bord der Internationalen Raumstation
5. Zukünftige Missionen



Jedes Kapitel enthält eine **allgemeine Einführung** zum jeweiligen Thema, im Anschluss daran befinden sich die entsprechenden **Übungseinheiten**. Die Übungseinheiten bestehen aus einer Reihe von Aufgaben sowie den entsprechenden Erklärungen und Hintergrundinformationen. Der Schwierigkeitsgrad der Einheiten variiert, so dass die Lehrer die Inhalte dem jeweiligen Niveau ihrer Schüler genau anpassen können. Als Ergänzung zu Text und Übungen gibt es verschiedene Transparentfolien mit farbigen Illustrationen, die mit Hilfe von **Lichtbildprojektoren** gezeigt werden können.



Am Ende des Kit befindet sich ein Glossar mit Definitionen zu den entsprechenden Fachbegriffen. Diese Fachbegriffe sind im Text jeweils blau hervorgehoben. Das Glossar soll den Lehrern die Erklärung wissenschaftlicher Phänomene und Begriffe erleichtern, die die Schüler sehr wahrscheinlich nicht auf Anhieb verstehen. Die im Text blau hervorgehobenen Begriffe stellen nur einen Teil der im Glossar enthaltenen Begriffe dar. Schlüsselbegriffe sind durch **Fettdruck** hervorgehoben.

Das Kit umfasst Themengebiete, **die bereits Gegenstand europäischer Lehrpläne sind**, die Inhalte sind also allesamt unterrichtsrelevant. Bei der Konzeption des Kit wurde selbstverständlich auch dem Umstand Rechnung getragen, dass sowohl die Unterrichtspraktiken als auch die Lehrpläne innerhalb Europas höchst uneinheitlich sind, daher wurde das Kit in erster Linie als Referenzmaterial konzipiert, das den Lehrern Ideen und Anregungen vermittelt, die sie im Unterricht individuell einsetzen können.

Das Kit kann als Einführung in bestimmte Themenkomplexe genutzt werden, es dient jedoch auch der Vertiefung von Lerninhalten mit besonderem Schwerpunkt und nicht zuletzt ganz einfach als Mittel zur Motivation und Inspiration der Schüler. **Die Unterrichtseinheiten können kopiert** und den Schülern ausgehändigt oder auf ein ganz bestimmtes Einzelprojekt oder Themengebiet zugeschnitten präsentiert werden. Die Inhalte der einzelnen Einheiten bauen nicht aufeinander auf, können daher von den Lehrern unabhängig voneinander entweder einzeln oder als Ganzes vermittelt werden.

Das Kit wurde absolut fächerübergreifend konzipiert und ist daher für eine Vielzahl von Sachgebieten unterrichtsrelevant. Vor allem durch die Einbindung der Experimente und praktischen Aufgaben werden die Schüler an wissenschaftliches Arbeiten herangeführt, das in der Ermittlung, Analyse und Dokumentation von Daten besteht. Auf der nächsten Seite befindet sich **eine Übersicht über die verschiedenen Fächer und Themengebiete**, die für die Übungen unmittelbar relevant sind. Zusätzlich dazu steht eine Liste mit themenrelevanten Webseiten zur Verfügung, anhand derer Wissen vertieft werden kann oder die einen Verweis

auf weitere themenverwandte Gebiete enthalten. Die ESA möchte die Lehrer an dieser Stelle auch ausdrücklich darum bitten, **besonders gelungene Arbeiten** ihrer Schüler wie z.B. Aufsätze oder Zeichnungen dem [ISS Education Team](#) zukommen zu lassen. Updates, zusätzliche Informationen und wichtige Begleitmaterialien für das Kit sind über die **Internetseiten der ESA, Bereich Bildung** (www.esa.int/education) erhältlich.

ISS Education Team,
European Space Agency, ESTEC
P.O. Box 299,
2200 AG Noordwijk
The Netherlands

E-mail: isseducationteam@esa.int

Übersicht über Fächer und Themengebiete, die für die Übungseinheiten des Kit unmittelbar relevant sind (Ausgabe Oktober 2002)

Übungseinheit:	Fach	Themengebiete, die für die Übungseinheiten unmittelbar relevant sind
1.1	Mathematik Geschichte Kunst ↔ Kunsthandwerk Sonstige Themengebiete	Rauminhalt, Oberfläche, mathematische Systeme Entdeckung: Kolumbus Anfertigung eines Modells des Columbus-Labors (materialgerecht, maßstabsgetreu, etc.) Forschung – Bewusstsein dessen, was Forschung bedeutet und welchen Nutzen sie für uns hat
1.2	Mathematik Physik Erdkunde Kunst ↔ Kunsthandwerk	Grade, Orbits (Messen von Umfang, Geschwindigkeit, Zeit, Entfernung) Das Sonnensystem Kartenlesen (Nord-Süd-Ost-West, Längen- und Breitengrade) Zeichnen von Ellipsen
1.3	Geschichte/ Sozialwissenschaft Sprachen Erdkunde Sonstige Themengebiete	Geschichte der Raumstation (politische Aspekte, weltweite Zusammenarbeit) Schriftlicher Ausdruck Kartenlesen (Welt, Flaggen) Arbeitsplätze
1.4	Sozialwissenschaft Sonstige Themengebiete Sprachen Kunst ↔ Kunsthandwerk	Beiträge aus ganz Europa (Hinweis auf örtliche Industrie, Arbeitsplätze) Schlüsselbegriffe in einem Text ermitteln, Informationsgewinnung Logo für die Mission kreieren (Symbole)
2.1	Physik	Newtonsches Bewegungsgesetze (Reibung, Materialwissenschaften, Temperatur, Schmelzpunkt, Masse/Gewicht, Geschwindigkeit)
2.2	Fremdsprachen Sprache Sonstige	Übersetzen der Richtlinien des Missionskontrollzentrums Verfassen von Aufsätzen Teamwork, Kommunikation und interkulturelle Interaktion, Simulation von Spaziergängen im All
2.3	Physik Kunst ↔ Kunsthandwerk	Robotik Konstruktion eines Roboterarms



Übersicht über Fächer und Themengebiete

3.1	Wissenschaft/ Sozialwissenschaft Sprache Kunst ☉ Kunsthandwerk Erdkunde	Menschliche Bedürfnisse, Tagesplanung Schriftliche Aufgaben (Logbücher, Interviews, Artikel) Einen Cartoon entwerfen Kartenlesen (Europa)
3.2	Naturwissenschaft Kunst ☉ Kunsthandwerk	Wasser: Forschung unter Schwerkraft- und Schwerelosigkeitsbedingungen Konzeption der persönlichen Körperpflegeausstattung/Weltraumkulturbeutel
3.3	Naturwissenschaft Umweltforschung Mathematik/ Sozialwissenschaften	Wasserverbrauch, Wasserwiederaufbereitung (Recyclingverfahren, pH-Wert, Filtration, Sandfilter) Eine Umfrage (Wasserverbrauch) durchführen, Verwendung von Wasser in verschiedenen Kulturen
4.1	Mathematik Naturwissenschaft	Gewicht, Masse, Beschleunigung Gravitation, Anziehungskraft, freier Fall, Reibung, Schwerelosigkeit
4.2	Naturwissenschaft Kunst ☉ Kunsthandwerk	Chemische Reaktion (Experiment mit Schaum), Wirkungen der Schwerkraft Entwurf und Konstruktion einer Glovebox
4.3	Naturwissenschaft	Pflanzen (was Pflanzen zum Wachstum benötigen, Wachstumsprozesse unter Schwerkraft- bedingungen/Schwerelosigkeitsbedingungen, Photosynthese, Zellatmung) Ein Experiment vorbereiten, durchführen und auswerten
4.4	Naturwissenschaft	Materialwissenschaften (Wie sich Umwelteinflüsse auf Materialien auswirken, Korrosion, Materialer- müdung, Temperatur, Druck, atomarer Sauerstoff, Kontamination, Strahlung) Ein Experiment vorbereiten, durchführen und auswerten