



# ALL U NEED IS SPACE



In Zusammenarbeit mit



European Space Agency

Unternehmen  
und Industrie

Dieses Heft ist online verfügbar unter: <http://ec.europa.eu/enterprise/your-learning-space-de>

Europäische Kommission  
Generaldirektion Unternehmen und Industrie  
Referat „Weltraumpolitik“  
1049 Brüssel  
Belgien

#### RECHTLICHER HINWEIS

Dies ist eine nichtkommerzielle Veröffentlichung zu Bildungszwecken. Die Europäische Union und die in ihrem Namen handelnden Personen haften nicht für eine missbräuchliche Verwendung dieser Veröffentlichung. Die Informationen in dieser Veröffentlichung geben nicht unbedingt den Standpunkt oder die Position der Europäischen Union wieder. Diese Veröffentlichung kann grafische Elemente und sonstige literarische oder künstlerische Materialien enthalten, die nicht unmittelbares Eigentum der Europäischen Union sind und auf Werke Dritter Bezug nehmen oder Zitate daraus enthalten. Die Europäische Union übernimmt keine Haftung für die Weiterverwendung der Werke oder Materialien Dritter.

Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2013

ISBN: 978-92-79-26952-3  
doi:10.2769/68524

28 S., 21,0 × 29,7 cm

© Europäische Union, 2013  
Reproduktion mit Quellenangabe gestattet

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier



# ALL U NEED IS SPACE

Idee und Konzept: Didier Schmitt, Elena Ron

Illustrationen: Jon Idago

Storyboard: Simon Leysen

Fotos: Europäische Kommission, Europäische Weltraumorganisation, iStock Photo

Text in Info-Kästchen: Generaldirektion Unternehmen und Industrie in Zusammenarbeit mit der Europäischen Weltraumorganisation

# INHALT

Das alles kannst du mit Elena an einem Tag über Weltraumtechnik lernen



04:30 ATOMUHREN

06:30 WETTERBERICHT

07:00 ÖLPEST

07:30 FAHRERLOSE AUTOS

07:45 VERKEHRSSTAUS

08:50 UMWELTVERSCHMUTZUNG

08:00 ERNEUERBARE ENERGIEN

09:00 NATURKATASTROPHEN

09:05 RETTUNGSEINSÄTZE

10:00 FLUGSICHERHEIT

10:05 MEDIZINISCHE FERNBETREUUNG

12:00 ÜBERTRAGBARE KRANKHEITEN

13:00 LANDWIRTSCHAFT

13:15 RAKETEN

14:30 UMWELT UND KLIMAWANDEL

15:30 ZWISCHENMENSCHLICHE BEZIEHUNGEN

17:30 EISBERGE


17:45 GESUNDHEIT UND ALTERN

19:00 SPORT

20:00 DINOSAURIER

21:00 KOMMUNIKATION

22:30 BLICK AUF DIE ERDE



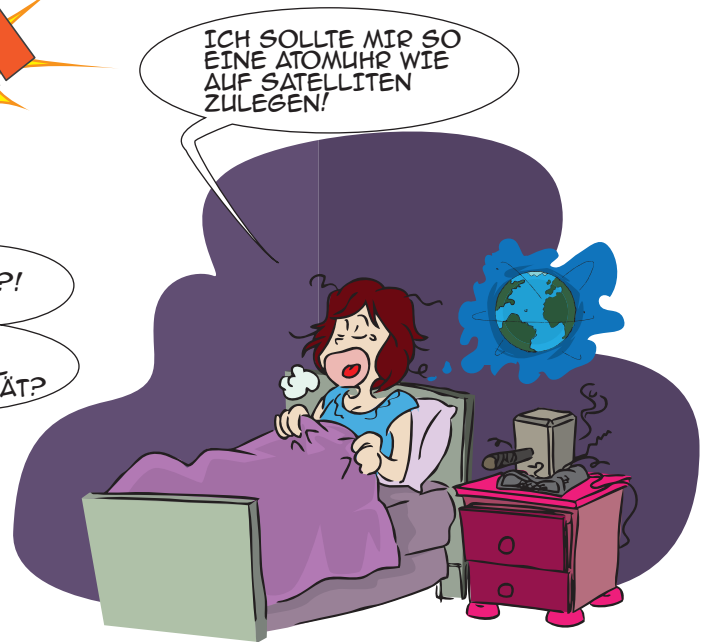
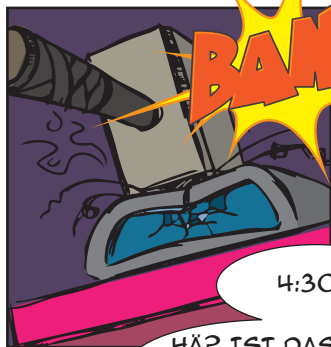
*Heute ist ein normaler Tag in Elenas Leben: Sie geht zur Schule, trifft ihre Freunde, neckt ihren Vater, zankt mit ihrem kleinen Bruder, besucht ihre verträumte Oma ...*

*Im Laufe des Tages wird Elena aber feststellen, dass viele alltägliche Dinge durch Weltraumwissenschaft und -technik ermöglicht oder erleichtert werden.*

*Elena hat eine Menge Fantasie. Sie liebt Science-Fiction-Filme, insbesondere wenn es dabei um Raumfahrt geht. Auf jeder Seite findest du mindestens einen Hinweis auf einen bekannten Film oder eine Fernsehserie.*

*Wie viele findest du?*

***Erkunden wir den Weltraum ... von der Erde aus!***



### Schon gewusst?

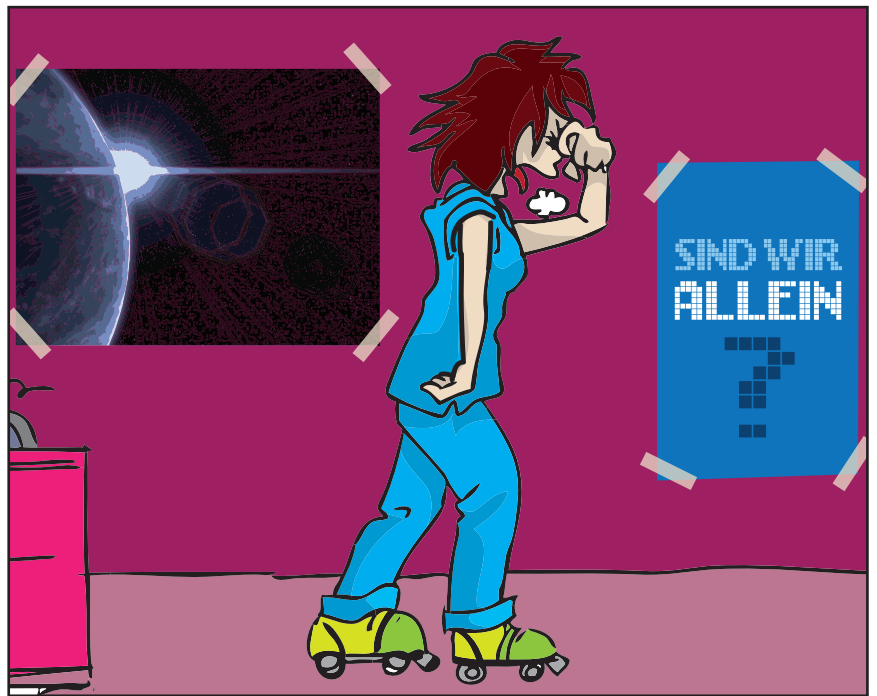
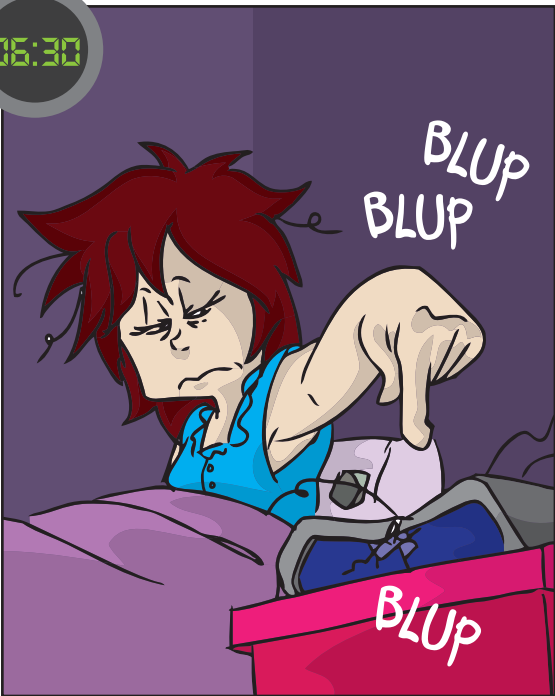
Die Atomuhren in den Galileo-Satelliten weichen in 3 Millionen Jahren weniger als 1 Sekunde ab. Diese Präzision ist notwendig, damit Satellitensignale synchron ausgesandt werden. Das ermöglicht eine auf wenige Zentimeter genaue Ortung auf der Erdoberfläche, obwohl sich die Satelliten in 23 000 km Höhe befinden.

Je mehr Satelliten im Sichtfeld sind, umso höher ist die Genauigkeit. Ein Messfehler von nur wenigen Nanosekunden (Milliardstel Sekunden) im Galileo-System verfälscht die Ortung auf der Erde um mehrere Meter!

### Was tun wir?

2018 wird das Galileo-System der Europäischen Union (EU) aus bis zu 30 Satelliten in Erdumlaufbahnen bestehen. Ingenieure der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) haben das Projekt entwickelt und beaufsichtigen seine Durchführung.

06:30



**Fantastisch!**

Millionen von Messungen (Temperatur, Wind und viele andere Parameter) auf der Erde und von Satelliten aus ermöglichen Wettervorhersagen über mehrere Tage.

Wettersatelliten müssen sich in 36 000 km Höhe in einer geostationären Umlaufbahn befinden. So stehen sie immer über dem gleichen Punkt.

Das Wetter ist nicht nur zur Auswahl passender Kleidung wichtig. Flugzeuge müssen bei jedem Start wissen, welches Wetter unterwegs zu erwarten ist. Dasselbe gilt für Schiffe. Sie brauchen Sturmwarnungen. Auch Landwirte müssen wissen, ob sie gutes Erntewetter haben werden.

**Was tun wir?**

Die Europäische Organisation für die Nutzung von meteorologischen Satelliten (EUMETSAT) nutzt Wettersatelliten, um möglichst genaue Informationen anzubieten.



PAPA, DU SOLLTEST WIRKLICH AUF DEINE ERNÄHRUNG ACHTEN.



BALD BIST DU SO DICK, DASS DU ANHAND VON MONDBAHNANOMALIEN GEORTET WERDEN KANNST.



DU BIST VOLL DER NERD.



LIND DU ECHT ATTRAKTIV – ABER NUR FÜR DIE ERDANZIEHUNG.



KINDER, BITTE!

WAS LIEST DU, ELENA?

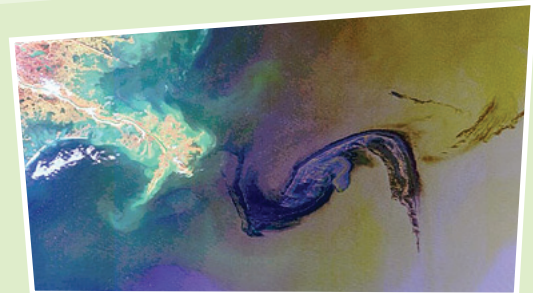


EINEN BERICHT ÜBER SEEVÖGEL IN EINER ÖLPEST. HORROR! WIE KÖNNEN WIR DA TATENLOS ZUSEHEN?



TUN WIR JA GAR NICHT!

DIE SCHULDIGEN WERDEN MIT SATELLITEN ERMITTELT.



**Fantastisch!**

Zivile Erdbeobachtungssatelliten bieten bei 700 km Höhe eine Höchstauflösung von 34 cm. Die installierten Kameras sind so präzise, dass man damit von der Spitze des Pariser Eiffelturms die Konturen einer Person in Berlin sehen könnte.

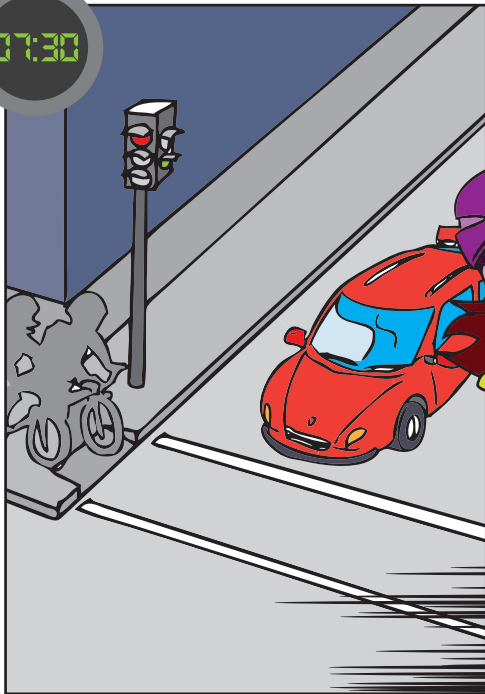
**Was tun wir?**

Mit den europäischen Satelliten können Schiffe geortet werden, um sie aus Seenot zu retten, Drogenschmuggel zu ermitteln oder sie vor Piraten zu schützen.

Satelliten helfen auch bei Flutwellen, bei der Entdeckung von Ölteppichen auf See und der Ermittlung der Verursacher.



07:30



SIND DIE DURCHGEKNALLT?

WIE FARBENBLIND KANN MAN EIGENTLICH SEIN?

VROOM

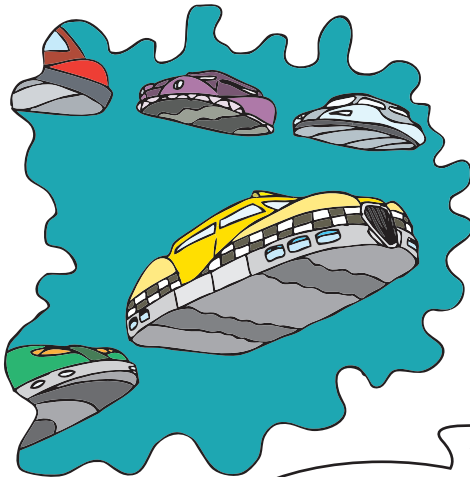


DIE MEISTEN LEUTE SIND SCHLICHT ZU BLOD ZUM AUTOFAHREN.

GENAU! AM BESTEN, ES GÄBE GAR KEINE AUTOS IN DER STADT.



DIE AUSSERIRDISCHEN SOLLTEN HIER MAL AUFRÄUMEN.



DAS WÄR VIELLEICHT EIN BISSCHEN KRASS. INTELLIGENTE AUTOS OHNE FAHRER, DAS FÄND ICH SUPER.



**Fantastisch!**

Autonome Fahrzeuge wird es schon bald geben. Sie sind Teil eines „intelligenten Verkehrssystems“, das mithilfe von Fernerkundungstechnik, Telekommunikation und Navigationssatelliten entwickelt wird.

Die ESA wird im März 2019 ihr eigenes „Astromobil“ auf dem Mars landen und von der Erde aus steuern!

**Was tun wir?**

Das „Astromobil“ des ExoMars-Projekts der ESA (ein sogenannter Rover) kann von der Erde aus in Echtzeit ferngesteuert werden. Funksignale brauchen bis zum Mars nahezu 14 Minuten. Mit einer Stereokamera und Bordcomputerinstrumenten können wir dem „Astromobil“ ein Ziel vorgeben, das es dann selbständig ansteuert. Dabei weicht es Hindernissen wie z. B. Felsen geschickt aus.

Der Rover nimmt kleine Bohrungen vor und sucht nach Spuren früheren oder heutigen Lebens. Der Mars ist ein vielversprechendes Ziel, weil es dort früher große Mengen Oberflächenwasser gab – ein wichtiger Baustein sämtlicher bekannten Lebensformen. Der Mars hat nahezu keine Atmosphäre als Schutz vor kosmischer und Sonnenstrahlung. Deshalb müssen wir mindestens 1,5 m tief bohren, um etwaige Wasseradern oder alte Lebensformen zu finden.

07:45

DAS IST DER ARBEITSWEG MEINES VATERS.

BRÜSEL WIR HABEN EIN PROBLEM

DER WIRD LAAANG IM STAU STEHEN.

DA KANN ER AUSGIEBIG IN DER NASE BOHREN.

IST DAS DEIN VATER?

JA, WOW!



HAT WOHL EINEN SCHLEICHWEG GEFUNDEN!



PÜNKTLICH ZUR MORGENLICHEN FUSSBALLFACHSIMPELEI ...



### Schon gewusst?

Höchste Präzision bei der satellitengestützten Ortung ist für ein zuverlässiges modernes Verkehrssystem – egal ob Auto, Lkw, Flugzeuge oder Schiffe – entscheidend. So können Kollisionen vermieden, Geschwindigkeitsbeschränkungen durchgesetzt, schwierige Manöver unterstützt und Versandcontainer geortet werden.

Um einen Dienst ganzjährig rund um die Uhr anbieten zu können, braucht man viele Satelliten. Das Satellitensystem umspannt daher den gesamten Planeten.

### Was tun wir?

Galileo ist das globale Hochpräzisions-Navigationssatellitensystem der EU. Die Galileo-Satelliten und zahlreiche Bodenstationen werden von der EU und der ESA gemeinsam entwickelt. Die ersten Galileo-Satelliten wurden 2011 mit einer russischen Sojus-Rakete von Französisch-Guayana aus in ihre Umlaufbahn gebracht.

07:50



WIEDER ROT ... NICHT MEIN TAG HEUTE.

KEINE SORGE. ICH HAB DEIN HOROSKOP GEHECKT. JUPITER STEHT GÜNSTIG, IN DEINEM PRIVATLEBEN KÖNNTE ES ALSO GUTE NACHRICHTEN GEBEN.



ABER DER EINTRITT DES MONDKNOTENS IN SKORPION KANN DIE HÄUSLICHEN BEZIEHUNGEN BELASTEN.



WAS?!??



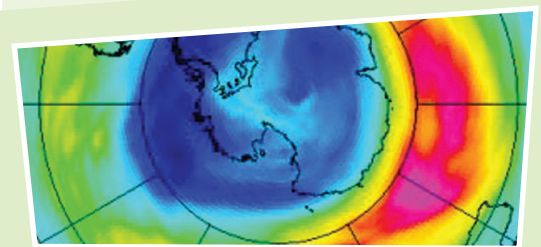
ÄTZEND, DIESER SMOG!



JA, ES WIRD IMMER SCHLIMMER. BALD MÜSSEN WIR AUF EINEN ANDEREN PLANETEN AUSWANDERN - WIE IN DIESER FERNSEHSERIE.



WENN DIE JUNGS ALLE WIE DER HAUPTDARSTELLER AUSSEHEN, BIN ICH DABEI!



**Erstaunlich!**

Die Lebenserwartung von Stadtbewohnern ist wegen der Luftverschmutzung um fast zwei Jahre verringert. Satelliten können Schadstoffkonzentrationen in der Atmosphäre feststellen, z. B. Ozon (O<sub>3</sub>) bei Hitzewellen, Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) aus Industrieanlagen sowie Stickoxid (NO<sub>2</sub>) und Rußpartikel aus Autoabgasen.

Übrigens: Weit oben in der Atmosphäre ist Ozon ein wichtiger Schutz vor UV-Strahlung.

**Was tun wir?**

Die europäischen Satelliten ermöglichen Messungen vieler Gase und tragen so dazu bei, die Zusammensetzung unserer Atemluft zu ermitteln.

08:00



**Schon gewusst?**

Die Internationale Raumstation ISS bezieht ihre gesamte Energie mit Solarzellen von der Sonne. Die Sonnenkollektoren versorgen ständig sechs Astronauten, lebenserhaltende Systeme und verschiedenste Experimente mit Energie.

**Was tun wir?**

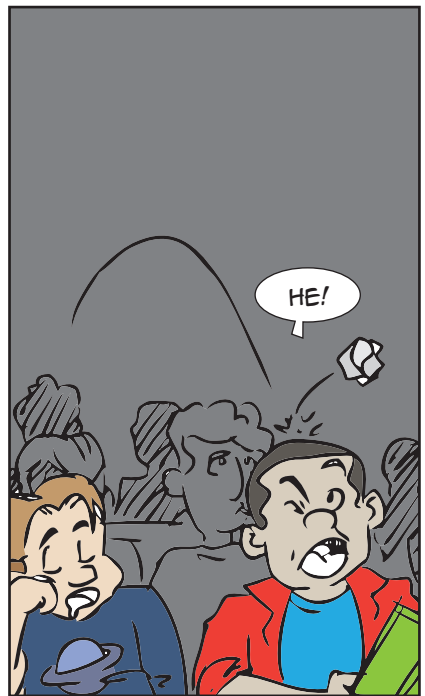
Europäische Ingenieure arbeiten permanent an effizienteren und leichteren, leistungsfähigeren Solarzellen. Dank der Erdbeobachtung können wir die besten Standorte für Solar- und Windparks finden.



THEMEN HEUTE:  
ERDBEBEN UND  
PLATTENTEKTONIK.



VOLL SPANNEND!



HE!

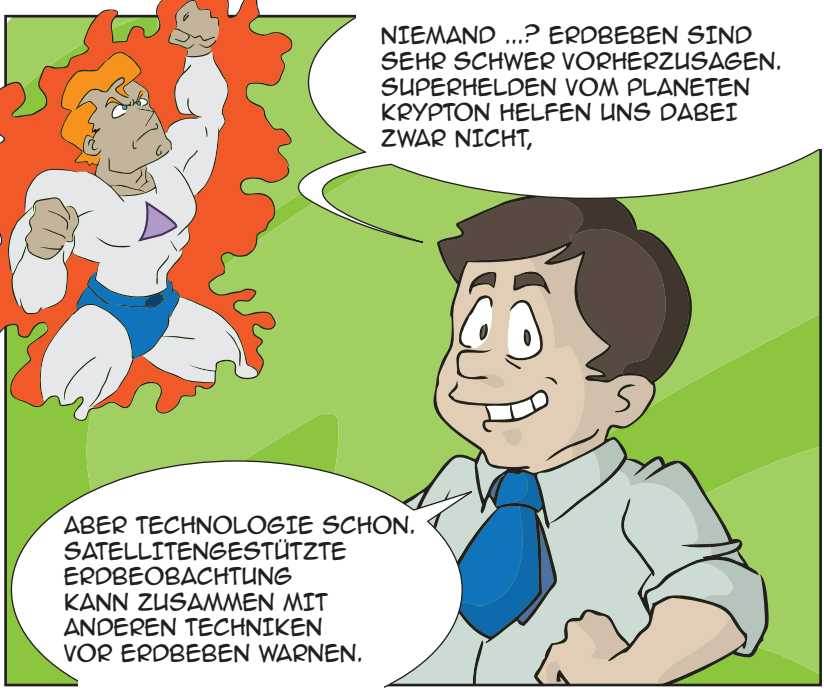


WER WEISS, OB MAN ERDBEBEN  
VORHERSAGEN KANN?



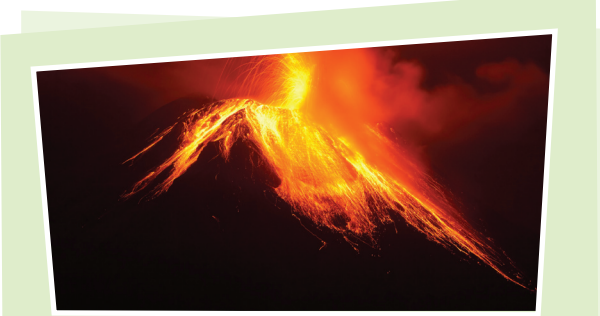
HÄH?

AUFWACHEN,  
ALTER!



NIEMAND ...? ERDBEBEN SIND  
SEHR SCHWER VORHERZUSAGEN.  
SUPERHELDEN VOM PLANETEN  
KRYPTON HELFEN UNS DABEI  
ZWAR NICHT,

ABER TECHNOLOGIE SCHON.  
SATELLITENGESTÜTZTE  
ERDBEOBACHTUNG  
KANN ZUSAMMEN MIT  
ANDEREN TECHNIKEN  
VOR ERDBEBEN WARNEN.



**Schon gewusst?**

Bewegungen der Erdkruste können mit Satellitenbildern auf wenige Millimeter genau gemessen werden. Man kann sogar sehen, wie die vulkanische Aktivität einen Berg hebt und senkt, so dass er gleichsam „atmet“.

**Was tun wir?**

Erdbeobachtungssatelliten (der ESA und der EU) sind für die Vorhersage und Einschätzung des Risikos von Naturkatastrophen wie Überschwemmungen, Stürme, Erdbeben, Erdrutsche und Vulkanausbrüche von zentraler Bedeutung.



LEIDER PASSIEREN ERDBEEN UND ANDERE NATURKATASTROPHEN, ...



NATURKATASTROPHEN WIE SEINE FRISUR



... UND IHRE AUSWIRKUNGEN KÖNNEN VERHEEREND SEIN. RETTUNGSDIENSTE ERHALTEN ABER TECHNISCHE HILFE AUS DEM ALL.

HEISST DAS, AUSSERIRDISCHE HELFEN UNS?



ALSO BITTE! DIE RETTUNGSDIENSTE NUTZEN SATELLITEN TELEFONE ZUR KOMMUNIKATION, ERDBE-OBSCHTUNG ZUM EINSCHÄTZEN DER SCHDEN UND SATELLITEN-NAVIGATION ZUR ORIENTIERUNG.



WARUM NEHMEN SIE NICHT EINFACH SMARTPHONES?



NA, WEIL NACH EINEM ERDBEEN DIE INFRASTRUKTUR SO STARK BESCHÄDIGT IST, DASS KEIN HANDY MEHR FUNKTIONIERT.



### Schon gewusst?

Nach einer Naturkatastrophe wie einem Tsunami können nur Satelliten die zerstörte Kommunikationsinfrastruktur am Boden sofort ersetzen. Satelliten können ermitteln, ob eine Straße noch befahrbar ist und wo Hilfsorganisationen Flüchtlingslager einrichten oder Hubschrauber landen können.

### Was tun wir?

Erdbeobachtungs-, Telekommunikations- und Navigationsatelliten können Schäden ermitteln und Rettungsoperationen planen und leiten. Die EU und viele Raumfahrtbehörden stellen ihre Daten den Hilfsorganisationen kostenlos bereit und unterstützen die Kartierung. Künftig werden neue Satelliten gebaut, die noch bessere und genauere Daten liefern. Die EU ist der größte Geber ausländischer Hilfe.



SMS  
EMPFANGEN

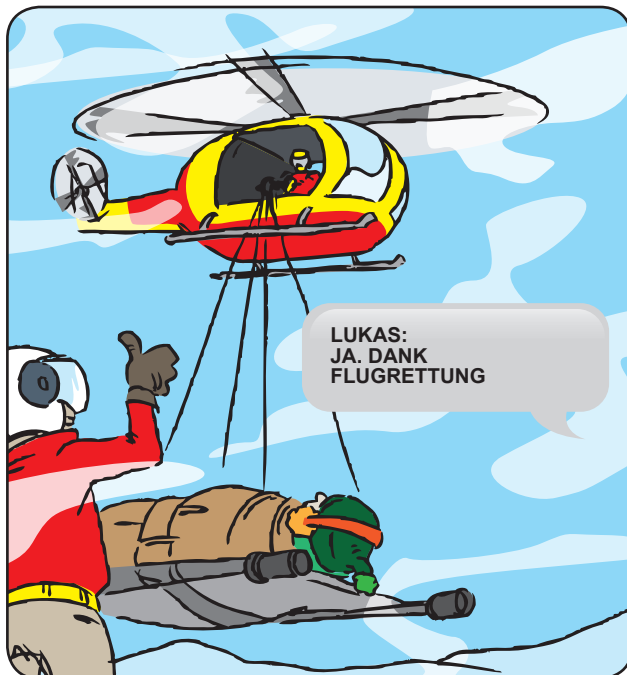
LUKAS!

LUKAS:  
TML, KOMME HEUTE  
NICHT. BIN ZZ IN DEN  
ALPEN IM KRANKENHAUS

ELENA:  
OMG. WIL?

LUKAS:  
DG, BEIM SKIFAHREN  
AUF SCHWARZER PISTE  
GESTÜRZT

ELENA:  
ALLES OK?



LUKAS:  
JA. DANK  
FLUGRETTUNG

LUKAS:  
HATTE BAMMEL  
VOR LANDING WG  
NEBEL. WAR ABER  
NP: GERÄT HAT  
COOLE TECHNIK,  
LANDET SOGAR N8S  
TOTAL SICHER

ELENA:  
COOL

ELENA:  
:-0

LUKAS:  
AUFM  
KRANKENHAUSDACH  
GELANDET



LUKAS:  
ARZT KOMMT. HAB  
KOMPLIZIERTEN BRUCH  
AN RECHTER SCHULTER

ELENA:  
OH NEIN. BIBA



### Schon gewusst?

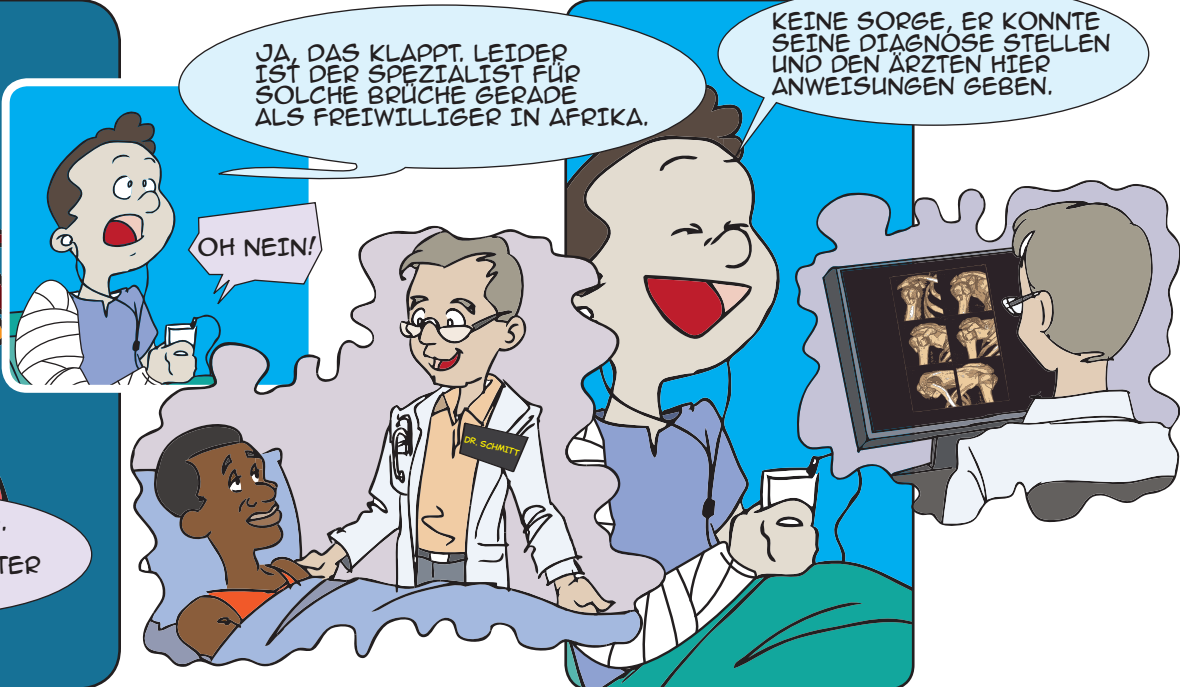
Die erste satellitengestützte Landung in der Zivilluftfahrt erfolgte 2011 in Südfrankreich. Heute können Piloten ihre Flugzeuge dank permanenter Versorgung mit zuverlässigen Daten von Satelliten jederzeit sicher landen.

### Was tun wir?

Die europäische Erweiterung des geostationären Navigationssystems (EGNOS) soll die Genauigkeit und Vollständigkeit der GPS-Ortungssignale in Europa stetig verbessern. EGNOS umfasst ein Netz von Bodenstationen und drei geostationäre Satelliten. Durch EGNOS wird die GPS-Ortung viel präziser und zuverlässiger und kann deshalb auch in sicherheitskritischen Anwendungen wie der Flugsicherheit und beim Navigieren von Schiffen durch enge Kanäle eingesetzt werden.



HALLO LUKAS, KRIEGEN SIE DEINE SCHULTER WIEDER HIN?



JA, DAS KLAPPT. LEIDER IST DER SPEZIALIST FÜR SOLCHE BRÜCHE GERADE ALS FREIWILLIGER IN AFRIKA.

KEINE SORGE, ER KONNTE SEINE DIAGNOSE STELLEN UND DEN ÄRZTEN HIER ANWEISUNGEN GEBEN.

OH NEIN!

NEIN, VIEL COOLER. ER HAT PER SATELLITENVERBINDUNG EINE FERNDIAGNOSE GESTELLT.



WIE? HABEN SIE IHN HIN UND HER GEBEAMT?



MIT SIGNALEN VOM STERN WEGA?



NICHT GANZ, DAS IST OFFENBAR HEUTE ROUTINE.



HOFFENTLICH BIS BALD, DU FEHLST MIR!



DU FEHLST MIR AUCH! MIR IST SO LANGWEILIG, ICH WÜNSCHTE, MEIN ZWEITES ICH WÄRE SKI GEFAHREN UND WIR WÄREN ZUSAMMEN.



**Schon gewusst?**

Satellitengestützte Telekommunikation und Raumfahrttechnologien können auch die medizinische Versorgung auf der Erde verbessern.

**Was tun wir?**

Die ESA hat schon über 150 Gesundheitsprojekte unterstützt, z. B. fortschrittliche Diagnose und Therapie, ferngesteuerte Chirurgie und robotergestützte Echographie.

So müssen Ärzte und Patienten nicht unnötig reisen, und die medizinische Versorgung wird hochwertiger.





HALLO ELENA!

HALLO, HERR MÜLLER!



HAST DU MIT DEINEN ELTERN ÜBER UNSER PROJEKT GESPROCHEN?

DEN WIEDERAUFBAU EINER SCHULE IN SAMBIA?

ICH MÖCHTE HINFAHREN, ABER MEINE ELTERN FLIPPEN RUM. SIE HABEN SOGAR ANGST VOR INFektion MIT AUSSERIRDISCHEN SPOREN, WIE IN SO 'NEM FILM. SIE FÜRCHTEN, ICH WERDE VON EINER SCHLANGE GEBISSEN, VON EINEM SKORPION GESTOCHEN, VON EINEM LÖWEN GEFRESSEN ODER KRIEGE MALARIA.



LÖWEN SIND FÜR MICH KEIN PROBLEM, ABER WEGEN MALARIA HAB ICH SCHON BEDENKEN.



WAS MALARIA BETRIFFT, HABEN DEINE ELTERN RECHT, DAS KANN GEFÄHRLICH WERDEN.

KANN MAN DENN NICHTS DAGEGEN TUN?



MALARIA KANN MAN ZWAR NICHT VOLLSTÄNDIG HEILEN, ABER MIT MOSKITONETZEN, INSEKTENMITTEL UND PROPHYLAXE KANN MAN EINER ANSTECKUNG VORBEUGEN.



MIT SATELLITEN WERDEN SOGAR SCHON KARTEN VON RISIKOGEBIETEN ERSTELLT.



COOL, DAS KÖNNTE MEINE ELTERN ÜBERZEUGEN.



### Schon gewusst?

Fernerkundungs- und Navigationssatelliten können in Verbindung mit lokalen Informationen den Ursprung von Krankheiten ermitteln und deren Verbreitung vorhersagen. Beispielsweise brauchen Moskitos, die Malaria oder andere gefährliche Krankheiten verbreiten, zur Eiablage warmes Wasser. Satelliten können Wasser finden und dessen Temperatur messen, und so tragen sie zur Ortung von Brutstätten bei.

### Was tun wir?

Die Satellitendaten werden bereitgestellt, um die Entwicklungsarbeit der betreffenden Länder zu unterstützen und den Aufbau von Warnsystemen zu fördern. Die europäischen Satelliten helfen auch bei der Erstellung von Risikokarten für Malaria und andere übertragbare Krankheiten.

Europa unterstützt Projekte, mit denen für sauberes Trinkwasser in ausreichender Menge gesorgt werden soll.



### Schon gewusst?

Satelliten leisten einen Beitrag zur Verbesserung der Nahrungsmittelqualität und -sicherheit sowie zum Umweltschutz.

Mit Satellitenbildern sind Erntevorhersagen über mehrere Monate möglich, was eine ausreichende Lebensmittelversorgung erleichtert.

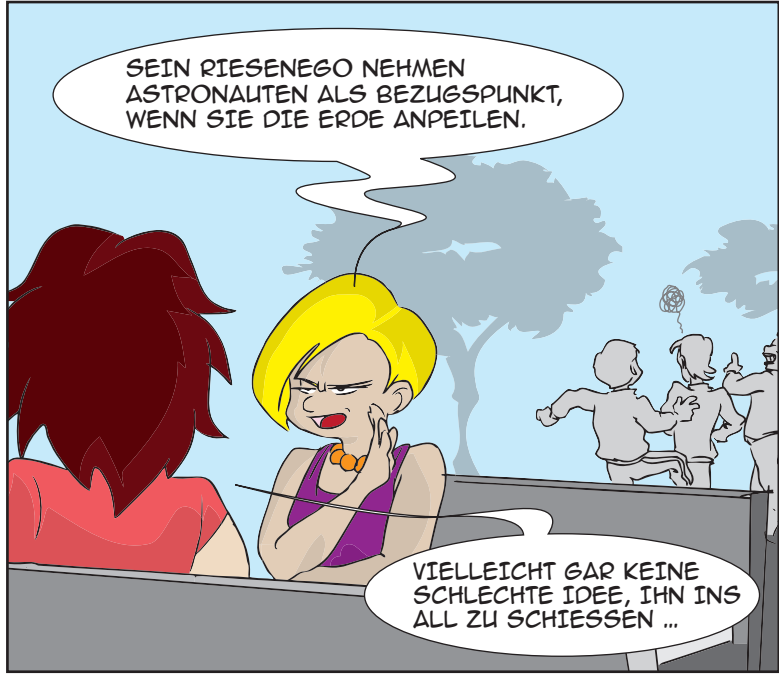
### Was tun wir?

Dank der europäischen Satelliten wird Ackerland besser genutzt. Anhand von Karten ihrer Felder wissen die Landwirte genau, ob und wo Wasser oder Dünger nötig ist. Satelliten helfen aber auch, die zu erwartende Erntemenge sehr frühzeitig vorherzusagen. Sie sind auch bei der Optimierung der nachhaltigen Forstwirtschaft sehr nützlich.



IST DAS EIN RAUMANZUG?  
DEIN HINTERN SIEHT DARIN ECHT AUSSER-IRDISCH AUS.

DANKE, ALTER.  
HAST DU NICHTS BESSERES ZU TUN?  
MÖGLICHT NICHT AUF DIESEM PLANETEN ...



SEIN RIESENEGO NEHMEN ASTRONAUTEN ALS BEZUGSPUNKT, WENN SIE DIE ERDE ANPEILEN.

VIELLEICHT GAR KEINE SCHLECHTE IDEE, IHN INS ALL ZU SCHIESSEN ...



WIR KÖNNEN IHN UND SEINE FREUNDE IN EINEM BUS PER RAKETE IN DIE UMLAUFBAHN KATAPULTIEREN.



JA, ABER DANN WERDEN SIE DIE MÄDELS IN DER INTERNATIONALEN RAUMSTATION NERVEN.

LOL

**Schon gewusst?**

Europa hat in Kourou in Französisch-Guayana in Südamerika nahe am Äquator einen Weltraumbahnhof errichtet. Die Trägerrakete Ariane 5 hat eine Gesamtmasse von rund 770 Tonnen. Lediglich 1 % davon ist Satelliten-Nutzlast – trotzdem wäre es kein Problem, einen Schulbus zur internationalen Raumstation zu schicken!

Vom europäischen Weltraumbahnhof wurden schon über 300 Satelliten auf ihre Umlaufbahn gebracht.

**Was tun wir?**

Die ESA hat neben der schweren Trägerrakete Ariane 5 auch eine leichtere Trägerrakete namens Vega entwickelt. Am 21. Oktober 2011 startete die russische Trägerrakete Sojus zum ersten Mal vom europäischen Weltraumbahnhof in Französisch-Guayana und brachte die ersten betriebsfähigen Satelliten des europäischen Satellitennavigationssystems Galileo in die Umlaufbahn.



14:30

ELENA WIRD EIN REFERAT ÜBER UMWELTPROBLEME HALTEN, DIE UNSEREN PLANETEN BEDROHEN.

ÜBER DIE HÄLFTE ALLER TIER- UND PFLANZENARTEN LEBT IM TROPISCHEN REGENWALD.

FACHLEUTE GEHEN DAVON AUS, DASS INFOLGE DER ZERSTÖRUNG DES TROPENWALDES JEDEN TAG ÜBER HUNDERT ARTEN AUSSTERBEN.

WIRD ES DA NICHT ENG?

ALSO SCHÄDIGEN WIR UNSEREN WALD SO WIE IM FILM MIT DEN BLAUEN AUSSERIRDISCHEN?

JA, ABER MAN SAGT, DASS SIE IN 40 JAHREN VERSCHWUNDEN SEIN KÖNNTEN. AUCH BEI DEM VIELEN FAST FOOD, DAS DU VERTILGST, WÄRST DU DANN NOCH DA.

KANN MAN DAS ABHOLZEN NICHT EINFACH VERBIETEN?

SO EINFACH IST DAS NICHT. DIE BÄUME WERDEN ZIEMLICH OFT ILLEGAL GEFÄLLT, UND DIE GEBIETE SIND KAUM ZUGÄNLICH. DESHALB WERDEN DIE ABHOLZUNGEN JETZT MIT SATELLITEN ERMITTELT.

SO UNGEFÄHR.

ABER DIE WÄLDER SIND DOCH ZIEMLICH GROSS, ODER?

MEIN ONKEL FERNANDO VON DER EUROPÄISCHEN WELTRAUMORGANISATION SAGT, DASS SATELLITEN AUCH ZUR UMWELT-ÜBERWACHUNG EINGESETZT WERDEN.

JETZT FÄNGT SIE SCHON WIEDER MIT IHREM ASTRONAUTEN-ONKEL AN!

DEIN ONKEL HAT RECHT. DIE WISSENSCHAFTLER KOMBINIEREN DIE MESSUNGEN VON SCHIFFEN, BOJEN UND SATELLITEN, UM ZU VERSTEHEN, WAS MIT UNSEREN MEEREN UND OZEANEN UND MIT UNSERER ATMOSPHERE PASSIERT.



### Schon gewusst?

Durch die Umweltüberwachung aus dem Weltraum erhalten wir wichtige Informationen über Vegetation, Meeresströmungen, Wasserqualität, natürliche Ressourcen, Luftschadstoffe und Treibhausgase. Damit können wir die Folgen des Klimawandels in verschiedenen Regionen und Ländern besser voraussagen.

### Was tun wir?

Die europäische Industrie baut Satelliten, die Veränderungen des Meeresspiegels mit einer sehr hohen Genauigkeit von nur wenigen Millimetern nachverfolgen können. Die Satelliten erfassen Veränderungen der Eisbedeckung der Arktis, der Meeresströmungen und der Temperatur. Auch Entwaldung lässt sich mit ihnen überwachen.



1A SPIEL!



HALLO MÄDELS!

NEIN, DIE SCHON WIEDER!



HE, EIN SKY WALKER

IHR WOLLT UNS WELTALL SCHIESSEN?



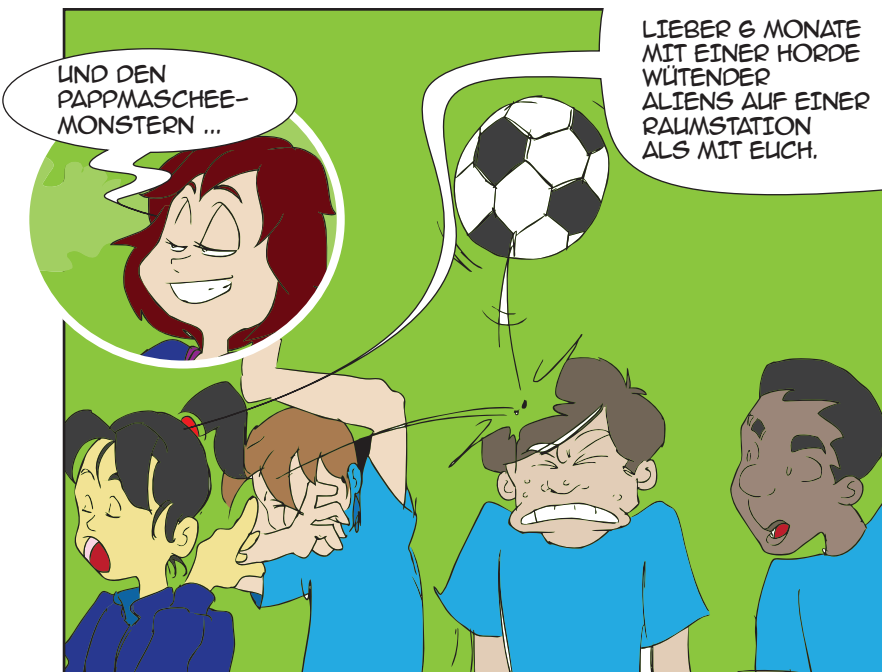
MIT DIR TEIL ICH MIR GERN 6 MONATE LANG 'NE RAUMKAPSEL. DU WIRST MEINE PRINZESSIN SEIN UND ICH DEIN HELD.



DU WEISST SCHON, DASS DER TYP IHR BRUDER WAR?

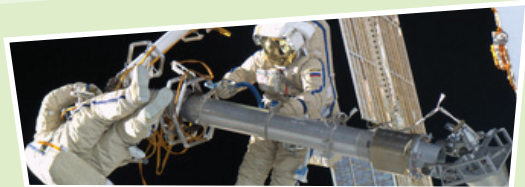


ICH STAND NIE WIRKLICH AUF DIESE FILME. VIEL COOLER FAND ICH DIE SERIE MIT DEM TYPEN MIT DEN SPITZEN OHREN.



LUND DEN PAPPMASCHEE-MONSTERN ...

LIEBER 6 MONATE MIT EINER HORDE WÜTENDER ALIENS AUF EINER RAUMSTATION ALS MIT EUCH.



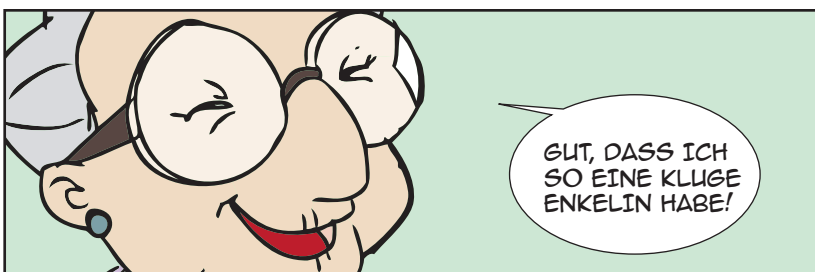
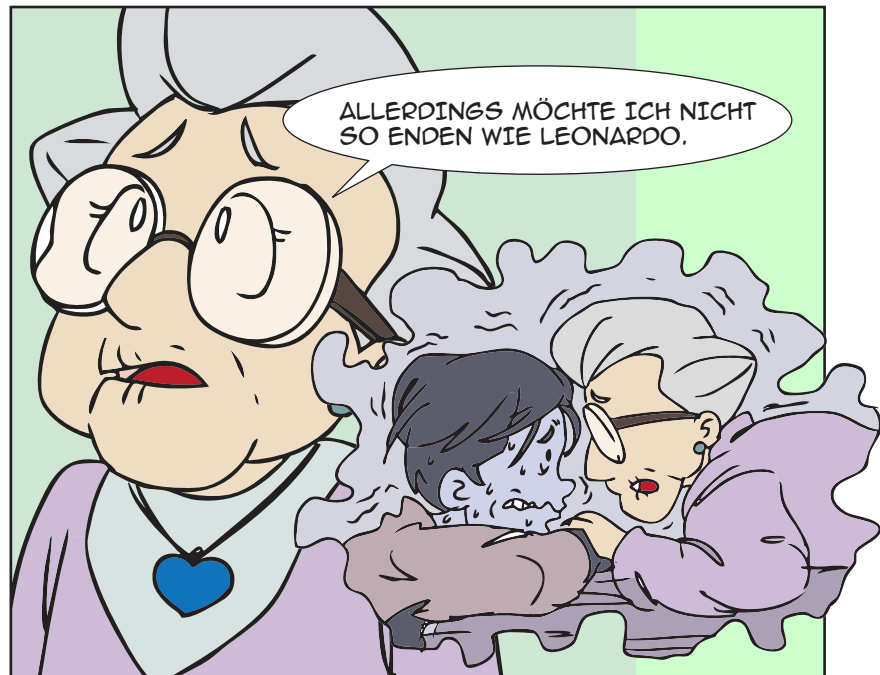
**Fantastisch!**

Die internationale Raumstation, das Ergebnis einer Zusammenarbeit zwischen den USA, Russland, Japan, Kanada und Europa, ist das größte jemals im Weltraum gebaute Objekt – es ist so groß wie ein Fußballfeld! Der Zusammenbau dauerte über 10 Jahre, und die Kosten beliefen sich auf rund 100 Milliarden Euro.

**Was tun wir?**

Internationale Zusammenarbeit ist für die Raumfahrt enorm wichtig: Kein Land könnte im Alleingang so komplexe Raumschiffe bauen. Europas Beitrag zur internationalen Raumstation besteht in der Bereitstellung von Weltraumfrachtern, des Raumlabors Columbus und europäischer Raumfahrer.

Die EU möchte die politische Zusammenarbeit bei der bemannten und unbemannten Erforschung des Sonnensystems fördern und so die internationalen Beziehungen verbessern.



### Schon gewusst?

Jedes Frühjahr lösen sich in der Arktis und der Antarktis große Eisberge von den Eisfeldern. Das berühmteste Schiff, das nach der Kollision mit einem Eisberg gesunken ist, war die Titanic im Jahr 1912. Heutzutage werden mithilfe von Satelliten sehr genaue Karten erstellt und an Schiffe gesandt, damit sie sicher durch große Eisfelder navigieren können.

### Was tun wir?

Europäische Satelliten übermitteln kostenlos Daten an die Eisbrecher, damit diese wissen, wo sie am dringendsten gebraucht werden und wo die Eiskappen am dünnsten sind. Die Ostsee ist das am dichtesten befahrene Meer weltweit. Dank der Satellitendaten kann eine große Zahl von Schiffen die Seeverkehrswege sicher passieren.



ALLES KLAR. UND WANN GEHTS LOS?

IN DREI WOCHEN. ICH BIN SCHON GANZ AUFGEREGT!



DU HAST ES GUT: EIN PAAR WOCHEN RUHE VOR DER FAMILIE ...

ICH HAB MIR VIDEOS IM INTERNET ANGESCHAUT. DAS IST RICHTIG VORNEHM: GALADINNER, TANZ ... OB MEINE OSTEOPOROSE BEIM TANGO NOCH MITMACHT?

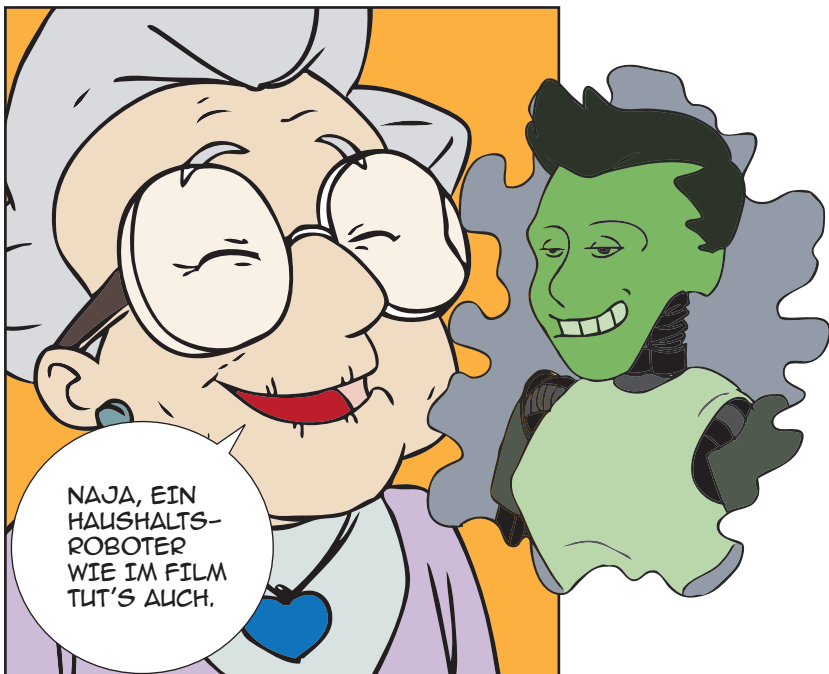
ICH HAB IM FERNSEHEN GESEHEN, DASS SIE MIT WELTRAUMFORSCHUNG EIN MITTEL DAGEGEN SUCHEN. IN DER SCHWERELOSIGKEIT KÖNNEN DIE ASTRONAUTEN UNGLAUBLICHE EXPERIMENTE MACHEN.



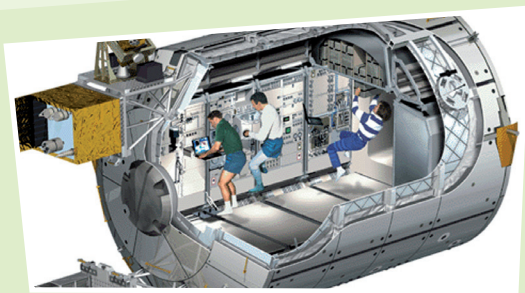
DAS WÄRE TOLL! ABER VIELLEICHT FINDE ICH JA AUF DER KREUZFAHRT AUCH EINEN MANN, DER SICH GERN UM DAS HAUS KÜMMERT.



VERGISS ES!



NAJA, EIN HAUSHALTS-ROBOTER WIE IM FILM TUT'S AUCH.



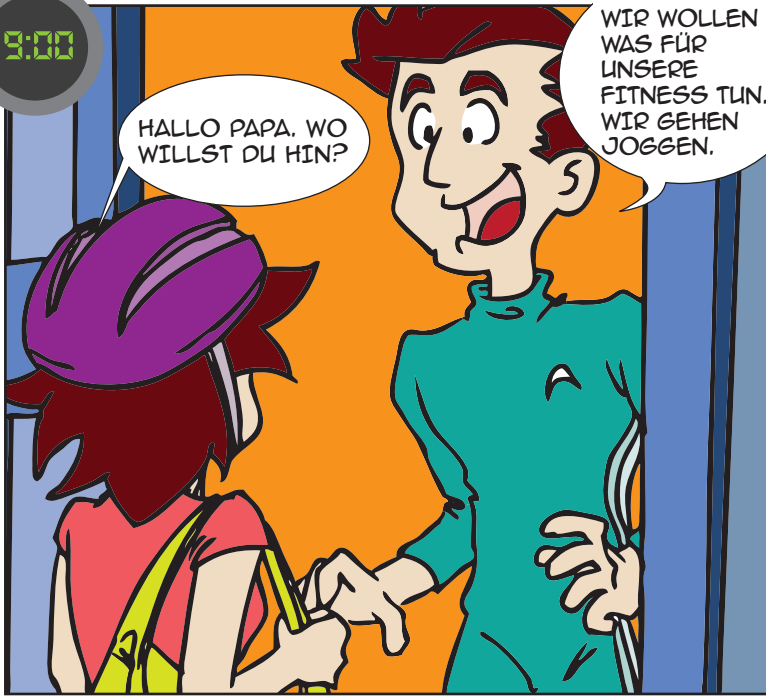
**Schon gewusst?**

Wissenschaftler nutzen die internationale Raumstation zur Entwicklung neuer Technologien für ein besseres Verständnis unserer Welt. Nebenprodukte der Weltraumtechnologie finden sich überall (in Airbags, Flugzeugtriebwerken usw.). Sie können uns sogar helfen, Gesundheitsprobleme wie Osteoporose besser zu verstehen und zu behandeln.

**Was tun wir?**

Die ESA hilft Unternehmen dabei, aus den Nebenprodukten der Weltraumtechnologie neue Produkte zu entwickeln, die wir in unserem täglichen Leben gebrauchen können. Dabei werden nicht nur im Weltraum Experimente durchgeführt, sondern auch auf der Erde, in einem speziellen „Raumfahrzeug“ in der Antarktis und in der Luft an Bord von Flugzeugen.

Foto: ESA



HALLO PAPA. WO WILLST DU HIN?

WIR WOLLEN WAS FÜR UNSERE FITNESS TUN. WIR GEHEN JOGGEN.



IM WELTRAUM? ODER WAS SOLL DAS OUTFIT?



WIE BITTE??

HÖR MAL, DAS IST WELTRAUMTAUGLICHER HIGH-TECH-STOFF. DER VERKÄUFER MEINTE, DASS ICH DAMIT WINDSCHNITTIGER BIN.

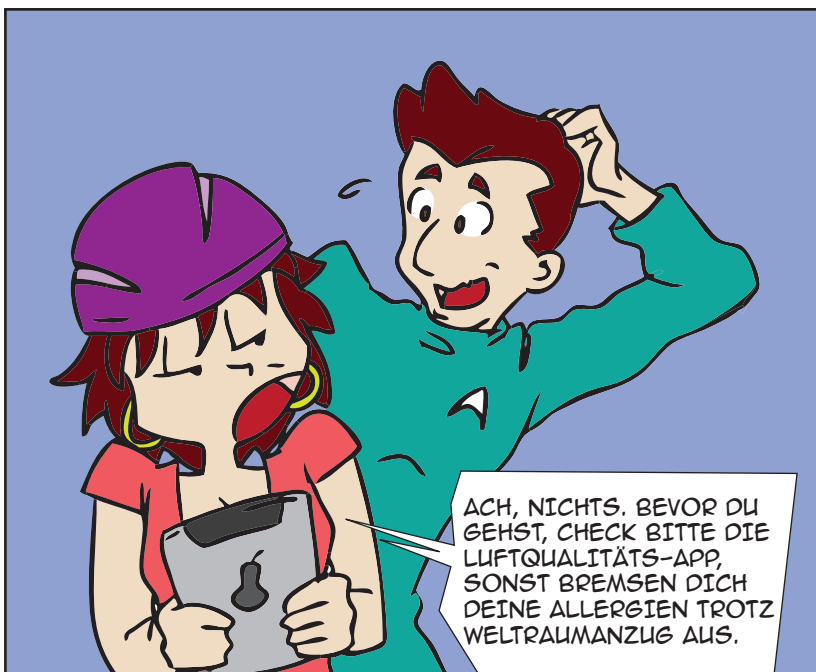


SCHON GUT, IN DEINEM FALL MACHT DAS WOHL KEINEN ALLZU GROSSEN UNTERSCHIED.

ODER IST AUCH EIN PEILSENDER UND EIN HERZMONITOR DRIN?



WAS WILLST DU DAMIT SAGEN, MEIN FRÄULEIN?



ACH, NICHTS. BEVOR DU GEHST, CHECK BITTE DIE LUFTQUALITÄTS-APP, SONST BREMSEN DICH DEINE ALLERGIEN TROTZ WELTRAUMANZUG AUS.



### Schon gewusst?

Allergien durch Pollenflug werden zunehmend zu einem allgemeinen Gesundheitsproblem. Asthmaerkrankungen nehmen vor allem bei kleinen Kindern zu. Dafür verantwortlich ist das Zusammenwirken von Allergenen und anderen Luftschadstoffen.

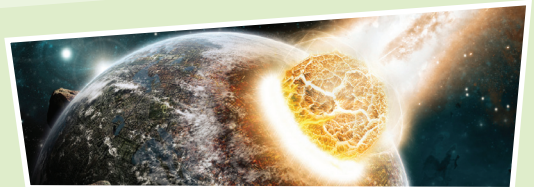
Verschiedene für die Raumfahrt entwickelte Technologien können so aufeinander abgestimmt werden, dass Joggingstrecken und bestimmte medizinische Parameter aufgezeichnet werden können.

### Was tun wir?

Die europäischen Satelliten helfen bei der Beurteilung der Luftqualität. Dank weltraumgestützter Prognosen für Wetterverhältnisse und Schadstoffbelastungen sowie Prognosen zum Pollenflug können empfindliche Menschen einige Tage im Voraus herausfinden, wie hoch das Risiko von Allergenen in der Luft sein wird.

Möglich werden all diese Dienste durch die Kombination satellitengestützter und herkömmlicher Anwendungen.





**Schon gewusst?**

Die Weltraumforschung gibt Antworten auf die unterschiedlichsten Fragen zum Ursprung des Lebens und zu unserem Platz im Universum. Sie befasst sich mit dem gesamten Themenspektrum von der Grundlagen- und Teilchenphysik über die Beobachtung gigantischer Galaxien bis zur Suche nach Asteroiden und Meteoroiden, die mit der Erde kollidieren könnten.

**Was tun wir?**

Der Kometenjäger Rosetta ist 2004 auf Weltraumreise gegangen. Die Raumsonde hat bereits den Asteroiden Lutetia passiert und soll 2014 erstmals in der Geschichte der Raumfahrt einen „Lander“ auf einem Kometen absetzen. Dieser soll computergesteuert umfangreiche Untersuchungen durchführen, die Rückschlüsse auf die Beschaffenheit des Kometen Tschurjumow-Gerasimenko zulassen. Bereits vor 25 Jahren flog die Raumsonde Giotto in einer Entfernung von nur 600 km am Halleyschen Kometen vorbei und lieferte die ersten Nahaufnahmen eines Kometen.

Derzeit finanziert die EU Forschungen zu Möglichkeiten, Kollisionen von Asteroiden mit der Erde zu verhindern.

21:00

HALLO? DRITTLIGA-DAMENFUSSBALL VON DEN FÄRÖER-INSELN?

DIE SIND SPITZE!

DAS SEHE ICH ...

WAS IST LOS? DAS SATELLITENSIGNAL IST WEG!

VIELLEICHT NISTEN WIEDER VÖGEL IN DER SCHÜSSEL.

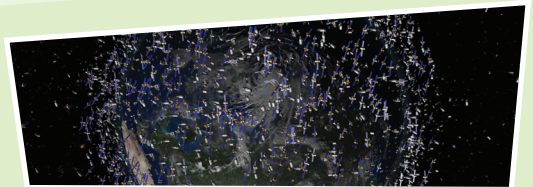
ODER DIE MARSIANER GREIFEN AN!

PAPA, BLEIB COOL! ICH KLUCK' MAL AUF DER INTERNETSEITE DES SENDERS.

ANSCHIEINEND WURDE DER SATELLIT DURCH EINEN SONNENSTURM ODER WELTRAUMSCHROTT BESCHÄDIGT.

BLEIB SAUBER!

DA OBEN SOLLTEN SCHILDER STEHEN.



**Schon gewusst?**

Bis zum Jahr 2020 wird es mehr als 1 Million Teile Weltraummüll mit einem Durchmesser von 1 cm und mehr geben, die die Erde mit einer Geschwindigkeit von 8 km/Sekunde umkreisen. Bei der Geschwindigkeit kann sogar eine kleine Schraube einen Satelliten völlig zerstören.

Wir alle nutzen in unserem täglichen Leben ständig die Möglichkeiten der Satellitenkommunikation: Handys, Internet, Online-Banking oder Direktübertragungen von Sportereignissen aus der ganzen Welt.

**Unglaublich!**

Europäische Satellitenbetreiber stellen über 3 000 Fernsehkanäle bereit.

**Was tun wir?**

Die neue Generation von Telekommunikationssatelliten, die die ESA derzeit entwickelt, kann über 1 Milliarde Telefongespräche oder Hunderte von Fernsehkanälen gleichzeitig übertragen. Dank dieser modernen Technologie sind die europäischen Telekommunikationsanbieter weltweit führend.

22:30



WOHIN FAHREN WIR DIESES JAHR IN URLAUB?



WOW, DU HAST'S JA VOLL DRAUF!

ICH MÖCHTE SELTSAME TIERE SEHEN.

UND ICH BRAUCHE SONNE UND MEER.

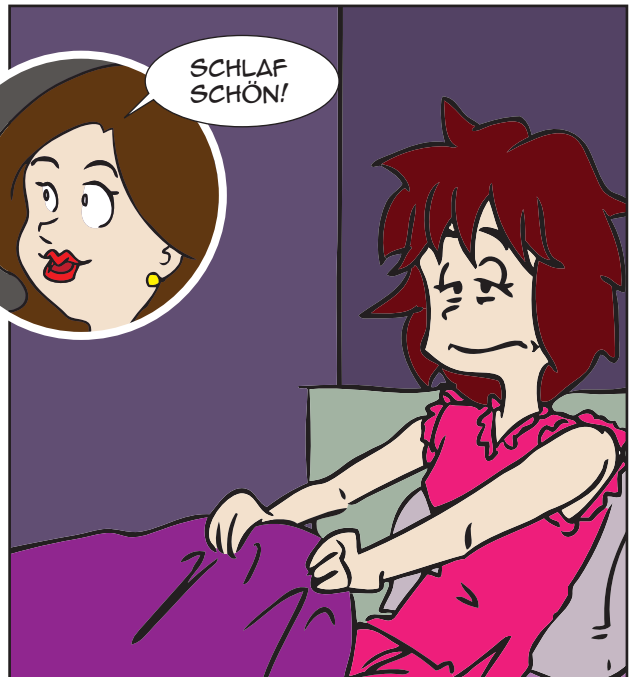
ABER ES MUSS MIT DEM ZUG LEICHT ERREICHBAR SEIN.



MIR EGAL, SOLANGE EINE DISCO IN DER NÄHE IST.



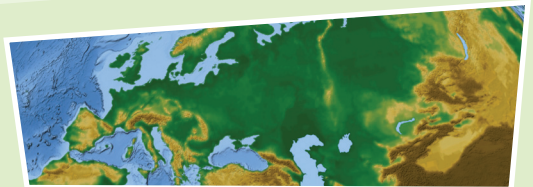
OKAY, GENUG AUFREGUNG FÜR HEUTE. ICH GEH SCHLAFEN.



SCHLAF SCHÖN!



Als Freund hinzugefügt



**Schon gewusst?**

Die meisten Online-Karten und -Routen basieren auf Satellitenbildern. Außerdem können grobe Bilder aus dem All vielfältig weiterverarbeitet werden. Sie dienen als Entscheidungshilfe bei der Trassierung von Autobahnen, bei der Anlage von Wohngebieten, beim Erhalt kleiner Ökosysteme und in der Abwasserwirtschaft. Das funktioniert sogar in 3D! Auch für die langfristige Planung von Schutzmaßnahmen, zum Beispiel bei Küstenerosion, in Überschwemmungsgebieten oder bei Hitzewellen in Großstädten, sind sie hilfreich.

**Was tun wir?**

Satellitenbilder werden kleinen Unternehmen, die sich auf satellitengestützte Dienste spezialisiert haben, verkauft oder zur Verfügung gestellt. Dieser hochspezialisierte Wirtschaftszweig dürfte in den kommenden Jahren stark wachsen, da seine Dienste besonders in den Bereichen Flächennutzung und städtische Entwicklung sowie für alle Formen von Risikoprognosen von großem Wert sind.

# UND WAS BRINGT DIE ZUKUNFT?

Die Erdoberfläche ist ein sehr komplexer Lebensraum. Dieser wurde in der jüngeren Geschichte stark vom Menschen und seinem Hang zur Technik geprägt. So wurden wir infolge von bedeutendem Bevölkerungswachstum, Globalisierung, Bevölkerungsalterung, Verstädterung und Ressourcenknappheit, aufgrund menschlicher Beziehungen und dem Verhältnis der Menschen zur Natur sowie generell der Organisationsform menschlicher Gesellschaften zwangsläufig von Wissenschaft und Technologie abhängig.

Nachfolgend einige Prognosen für das Jahr 2050:

Die Erdbevölkerung wird bis dahin um  
**2 Milliarden Menschen**  
ansteigen, die vorwiegend in Asien und Afrika leben.



Quelle: OECD (Environmental Outlook to 2050).

**70%**

der Menschen werden dann in Städten leben, d. h., in den nächsten Jahrzehnten entsteht sozusagen jede Woche eine Millionenstadt.



Quelle: UN-Habitat.

Die Zahl der über 80-Jährigen wird  
**400 Millionen**  
übersteigen.



Quelle: Weltgesundheitsorganisation (WHO).



Infolge eines Anstiegs des Meeresspiegels wird es über  
**150 Millionen**  
„Klimaflüchtlinge“ geben.



Quelle: Internationale Organisation für Migration (IOM).

Die Zahl der Kraftfahrzeuge wird sich auf  
**2 Milliarden**  
verdoppelt haben.



Quelle: OECD, Internationale Energieagentur.

**Das wird gewaltige Auswirkungen auf die Versorgung mit Ressourcen wie Trinkwasser, Nahrung und Energie haben!**

## Kann Weltraumtechnologie hier von Nutzen sein? Es ist immerhin die Zukunftstechnik!

In der Raumfahrt entwickelte Technologien werden zur Bewältigung vielfältiger gesellschaftlicher Herausforderungen zunehmend gebraucht werden. Für die EU wird es von entscheidender Bedeutung sein, diese Herausforderungen frühzeitig zu erkennen und wissenschaftliche und technologische Lösungen dafür zu erarbeiten. Am wichtigsten ist schließlich das Wohlergehen der Menschen auf einem gesunden Planeten.

## Was kannst du tun?

Könntest du dir vorstellen, hier mitzuarbeiten? In einem wissenschaftlichen oder technischen Beruf kannst du die Zukunft mitgestalten!

Die Erde ist auch dein Lebensraum ...

## BLEIB AM BALL!

Auf unseren Webseiten findest du Spiele, Videos, Poster, Links usw., und du kannst dein Wissen testen. Außerdem findest du dort eine elektronische Version dieses Comics zum Weiterempfehlen an deine Freunde.

Du erfährst dort auch, auf welche Science-Fiction-Filme und -Serien im Comic angespielt wird. Wie viele hast du entdeckt?

<http://ec.europa.eu/enterprise/your-learning-space-de>

## MÖCHTEST DU NOCH MEHR ERFAHREN?

Bitte deinen Lehrer oder deine Lehrerin, euch in der Klasse mehr über die Themen des Comics zu erzählen. Dann könnt ihr im Unterricht über Klimawandel, Umweltverschmutzung, Verkehr, Ressourcen (Energie, Nahrung, Wasser, Land und Meere), Gesundheit, Sicherheit, Entwicklungshilfe usw. diskutieren.

VIELE THEMEN EIGNEN SICH GUT FÜR DEN UNTERRICHT IN FOLGENDEN FÄCHERN:



**Geografie:** Wetterbedingungen, Vulkane, Erdbeben, Stadtkartografie, Landwirtschaft und Ernteprognosen, Überwachung der Umweltverschmutzung, erneuerbare Energien, Krankheiten und Umwelt, Folgen des Klimawandels usw.



**Geschichte:** Aussterben der Dinosaurier, Geschichte der Raumfahrt vor dem Hintergrund des Kalten Krieges, alte und neue „Weltraummächte“ usw.



**Physik:** Geschwindigkeit, Beschleunigung, Winkelgeschwindigkeit und kinetische Energie, Gravitation, Umlaufbahnen, Vakuum, Luftwiderstand, Atomuhren, elektromagnetische Wellen und Astronomie, Frequenzen für Fernerkundungsinstrumente usw.



**Biologie:** Ursprung des Lebens, Schwerkraft und Evolution lebender Organismen, Voraussetzungen für Leben, Wirkung von Schwerelosigkeit auf Menschen usw.



**Chemie:** Entstehung und Reaktivität von Ozon ( $O_3$ ), Schadstoffemissionen in der Industrie ( $SO_2$ ) und im Verkehr ( $NO_2$ ) usw.



**Mathematik:** Exponentialfunktionen bei der Raketenbeschleunigung, Umlaufgeschwindigkeit von Satelliten usw.



**Philosophie:** Mögliche Lebensformen auf Exoplaneten: Sind wir allein im Universum?



**Ethik:** Sollten wir Ressourcen aus dem All nutzen (z. B. Rohstoffgewinnung auf Asteroiden)? Stehen wir vor einer digitalen Kluft?



**Sprachen:** Wie wär's, den Comic in einer anderen der 23 verfügbaren Sprachfassungen zu lesen?

# NÜTZLICHE LINKS

Online-Version des Comics und Interessantes zum Thema Weltraum:

<http://ec.europa.eu/enterprise/your-learning-space-de>

## Europäische Kommission

Galileo und Egnos: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/satnav/index\\_de.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/satnav/index_de.htm)

Copernicus: <http://copernicus.eu>

Forschung: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/space/research/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/space/research/index_en.htm)

Raumfahrtspolitik: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/space/esp/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/space/esp/index_en.htm)

## Europäische Weltraumorganisation (ESA)

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

## Weitere Spiele, Quizfragen und viel Online-Lernspaß zum Thema Europäische Union (EU)

[http://europa.eu/kids-corner/index\\_de.htm](http://europa.eu/kids-corner/index_de.htm)

## Unterrichtsmaterialien

[http://europa.eu/teachers-corner/15/index\\_de.htm](http://europa.eu/teachers-corner/15/index_de.htm)

## Weitere Informationen über die Europäische Union

### ONLINE

Informationen über die Europäische Union sind in allen Amtssprachen abrufbar unter: <http://europa.eu>

### BESUCHE

In ganz Europa gibt es Hunderte von EU-Informationszentren. Hier die Anschriften: <http://europedirect.europa.eu>

### TELEFONISCH ODER PER E-MAIL

Europe Direct beantwortet Fragen über die Europäische Union unter der gebührenfreien Rufnummer 00 800 6 7 8 9 10 11 oder gebührenpflichtig von außerhalb der EU: +32 22999696 bzw. per E-Mail über <http://europedirect.europa.eu>

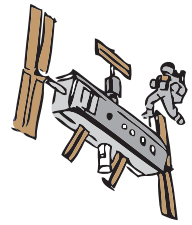
### LESESWERTES

Veröffentlichungen über die EU sind nur einen Mausklick entfernt auf der Website des EU Bookshop:

<http://bookshop.europa.eu/de/home/>



# EUROPÄISCHE WISSENSCHAFTLER UND FORSCHER STELLEN SICH VOR



Anne Glover (UK), Claudie Haigneré (FR), Frank De Winne (BE) und André Kuipers (NL) kamen über unterschiedliche naturwissenschaftliche Ausbildungen und Berufe zu ihren heutigen faszinierenden Jobs.

Das Studium der Naturwissenschaften eröffnet zahlreiche fantastische und kreative Berufsmöglichkeiten und ermöglicht es dir, einen Beitrag zu einer besseren Zukunft zu leisten!

Wie du siehst, gefallen Elenas Abenteuer auch unseren vier europäischen Wissenschaftlern ...



Frank hat ein Ingenieurstudium absolviert und als Ingenieur und Testpilot gearbeitet. Er ist General der belgischen Luftwaffe und war 2009 Kommandeur der internationalen Raumstation ISS.

André hat Medizin studiert. Als Astronaut bei der ESA hat er zahlreiche wissenschaftliche Experimente im Weltraum durchgeführt. Er hält den europäischen Rekord des längsten Aufenthalts im Weltraum: 194 Tage!

Foto: Elena Ron



Anne hat Biologie studiert. Sie hat als oberste wissenschaftliche Beraterin des Präsidenten der Europäischen Kommission eine sehr verantwortungsvolle Aufgabe bei der EU. Sie ist eine unserer besten Botschafterinnen der Wissenschaft und ein großer Weltraum-Fan.

Foto: Europäische Union



Claudie hat Medizin und Neurowissenschaften studiert. Sie war als Astronautin an Bord der russischen Raumstation Mir und der internationalen Raumstation ISS. In ihrem Heimatland Frankreich war sie Ministerin für Forschung und neue Technologien und Ministerin für europäische Angelegenheiten. Sie ist derzeit Präsidentin von Universcience.

Foto: Planète Science



# ALL U NEED IS SPACE

Foto: Europäische Union



Antonio Tajani, Vizepräsident der Europäischen Kommission

*„Space - oder auf Deutsch ‚Raumfahrt‘. Hier geht es nicht nur um Weltraumabenteuer mit Robotern oder um Astronomie und Astrophysik. Raumfahrt ist nämlich nicht so abgehoben, wie man manchmal meint!“*

*„Die Europäische Kommission und die Europäische Weltraumorganisation entwickeln in Zusammenarbeit mit einigen ihrer Mitgliedstaaten immer mehr alltagstaugliche Anwendungen für Technologien aus der Raumfahrt.“*

Wenn du Elena und ihre Familie und Freunde an einem ganz „normalen“ Tag begleitest, findest du in diesem Comic viele Beispiele dafür.

Viel Spaß mit Elena - gute Reise!

Das ist unsere Website: <http://ec.europa.eu/enterprise/your-learning-space-de>.

Hier kannst du dein Wissen testen und dabei auch noch Spaß haben!



■ Amt für Veröffentlichungen

ISBN 978-92-79-26952-3



9 789279 269523