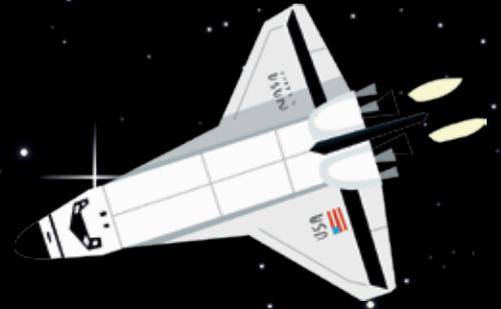


# Volini

CLUB MAGAZIN 01.2011



## DIE RAUMFAHRT





## RAUMFAHRTAUSSTELLUNG IM TECHNIK MUSEUM SPEYER!



Die größte Raumfahrt Ausstellung Europas!  
Auf nach Speyer ins *Technik Museum!* Da gibt es auf einer Fläche von über 2.500 qm ca. 300 tolle Exponate zu sehen, die die **Geschichte der Raumfahrt** von den Anfängen bis heute zeigen. Neben dem original **Spaceshuttle Buran** könnt ihr das Trainingsmodul des **Raumlabors Spacelab** und ein 1:1-Modell des Forschungsmodules **Columbus** bestaunen. Wertvolle **Raumfahrtanzüge**, Originaldokumente, Modelle und zahlreiche weitere Raumfahrtexponate wie eine original Landekapsel der **Sojus Mission TM-19** runden diese einmalige Ausstellung ab. Alle Informationen unter: [www.technik-museum.de](http://www.technik-museum.de)



## DIE SINGENDE KARTOFFEL – UMJUBELTER STAR BEIM VDINI- CLUB HAMBURG-BARSBÜTTEL



36 Kinder waren dabei, als unser Redaktionsmaskottchen in Barsbüttel bei der Gründung des 24. VDIni-Clubs sein Lied schmetterte. Außerdem wurden bei dem Gründungstreffen **Ballonraketen, Windmühlen und Weltmeisterflieger** gebastelt. Die kleinen Techniker machten beim Wettbewerb „elektrotechnischer Messaufbau“ mit und es gab drei stolze Gewinner! Glückwunsch und **Willkommen im Club, Barsbüttel, eure Rosa, Rudi und Louis\_14**



## BUCHTIPP: WIR ENTDECKEN DEN WELTRAUM

Weil es auf einer **Raumstation** keine Schwerkraft gibt, ist es sehr schwierig dort zu leben. Einfachste Dinge sind im All kompliziert. Das Essen wird in Plastikbeuteln mit Strohalm serviert, damit nichts wegfiegt. Sogar Pipi machen will gelernt sein: Die speziell entwickelte **Weltraumtoilette** saugt alles sofort ein. Mit der Sternkarte zum Herausnehmen könnt ihr euer eigenes Sternbild am Himmel wiederfinden. So fällt die Orientierung im All kinderleicht. **ISBN-10: 3473327328**



# LIEBE VDINI-CLUB-MITGLIEDER UND TECHNIKFREUNDE!

Endlich ist es da, unser erstes VDIni-Club-Magazin! Wir haben es von der ersten bis zur letzten Seite ganz allein recherchiert, geschrieben und gestaltet und sind ein bisschen stolz, ach was, eigentlich sehr stolz! Es gibt tolle Technikinfos, Spiele, Experimente und Bastelanleitungen - zu einem ganz galaktischen Thema: *Die Raumfahrt.*



*Louis\_14*, der erste solare Chefredakteur der Welt, zuständig für Datenbank und News



*Rosa*, Chefredakteurin, immer den Finger am Auslöser ihrer Kamera und den Kopf voller Ideen



*Rudi*, Chef.. äh Macher. Keiner zeichnet und baut besser



*Die Singende Kartoffel*, unser Redaktionsmaskottchen

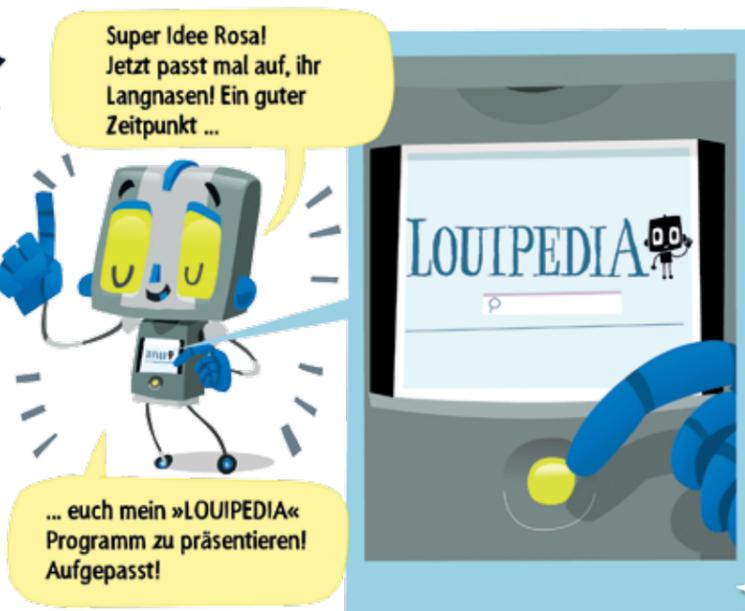


*Yuna*, Außenkorrespondentin, auf der ganzen Welt zu Hause



*Mr. Gilby*, „has got eine funny Akzent“ und eine feine Nase. Zuständig für verdeckte Ermittlungen

Und natürlich erzählen wir euch auch, wie es war dieses Magazin zu machen. Superaufregend nämlich! Beinahe hätten wir es nicht rechtzeitig fertig bekommen! Warum? *Louis\_Cypher*, der übelste Schurke unter der Sonne, wollte unser (euer!) Magazin verhindern! Deshalb hat er ... aber lest selbst.



Als **Raumfahrt** bezeichnet man Reisen und Transporte in das Weltall, das etwa **100 km über der Erde** beginnt. (Ein Airbus A380 nach Spanien fliegt übrigens nur in 12 km Höhe.) Die Raumfahrt dient der Erforschung und Erschließung des erdnahen Weltraums, der nahegelegenen Himmelskörper und des Sonnensystems.

**Unbemannte Raumfahrt** Dazu bringt man mit **Raketen** technische Geräte und Menschen in den Weltraum (Ein Solarroboter, wie ich es bin, schafft das selbstredend auch ohne Extrarakete). Nichtsdestotrotz ist es erstaunlich, dass **Satelliten und Sonden** schon zu den viele hundert Millionen Kilometern entfernten Planeten Mars, Venus, Jupiter und Saturn geschickt worden sind. Man schaffte es sogar, eine **Sonde** auf dem Asteroiden Eros landen zu lassen, ein Gesteinsbrocken, der mit über 87.000 km/h um die Sonne kreist! Ob auf Planeten oder Asteroiden, Sonden nehmen **selbstständig Messungen** vor, machen Fotos und senden alle Daten zur Erde. Im Jahr 2005 landete die Sonde Huygens, ein entfernter Verwandter von mir, auf dem Saturn-Mond Titan. Huygens reiste mit dem Mutterschiff Cassini durch das All, sieben Jahre lang! Eine etwas eintönige Reise, wie man sich denken kann. [Mehr zu Satelliten ab Seite 10](#) ▶

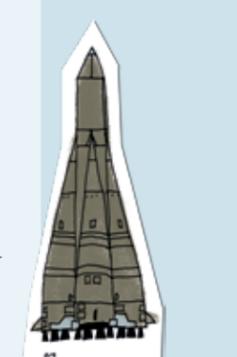
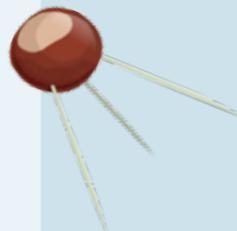
**Bemannte Raumfahrt** Eine der größten Sensationen der Raumfahrt waren die Landungen von analogen Wesen auf dem Mond. Zwölf Herrschaften hatten zwischen 1969 und 1972 das Vergnügen und beinahe wäre auch ich dabei gewesen. Leider war ich zu dem Zeitpunkt noch nicht konstruiert.

**Geschichte** Die Menschheit jedenfalls träumt schon sehr lange davon zu den Sternen zu fliegen, lange bevor es Raketen oder Flugzeuge gab. Der Schriftsteller **Lukian von Samosata** erfand in seinem Buch „Wahre Geschichten“ (offenbar ein Scherzbold) vor fast 2.000 Jahren eine sieben-tägige Reise zum Mond. Der Philosoph **Johannes Kepler** war 1634 noch davon überzeugt, dass der Mond bewohnt ist, und der Franzose **Jules Verne** war der Erste, der auf die Idee einer Mondrakete kam und sie in seinem Roman „Von der Erde zum Mond“ beschrieb. [Mehr zu den Apollo-Missionen ab Seite 6](#) ▶

**Das Problem** Alle Raumfahrzeuge müssen die **Erdanziehung (Gravitation)** überwinden, die alles Richtung **Erdmittelpunkt** anzieht. Das geht nur mithilfe von **Raketen** (oder man besitzt wie ich einen eigenen Raketenantrieb). In Raketen wird Treibstoff verbrannt, der mit solch einer Geschwindigkeit aus der Rakete kommt, dass die Rakete in die Luft schießt. Erst wenn der Treibstoff verbrannt ist, hört die Rakete auf zu steigen und sie fällt wieder zur Erde. Bei den **Mondmissionen** wurde die Kapsel mit den Astronauten rechtzeitig abgesprengt und konnte mit der restlichen Bewegungsenergie weiterfliegen, da die Kapsel viel leichter ist als die Rakete. Sie hatte dann noch so viel Schwung, dass sie auf einer Umlaufbahn um die Erde herumflog und von da weiter zum Mond. [Mehr zu Raketen ab Seite 4](#) ▶

**Die Raumstation ISS.** Die **Raumstation ISS** (engl. für International Space Station) bleibt auf der Umlaufbahn um die Erde und fliegt mit ca. **28.000 km/h in 90 Minuten einmal um die Erde** herum. Die Astronauten in der ISS spüren die Geschwindigkeit aber nicht, genauso wenig wie du, wenn du in einem konstant schnell fahrenden Auto oder in einem Flugzeug sitzt. Da der Schwung viel, viel größer ist als im Flugzeug, wirkt auch die Kraft der Erde nicht mehr spürbar auf die Astronauten. Gespeichert? [Mehr zur ISS und dem Leben in Schwerelosigkeit ab Seite 15](#) ▶

**Übrigens** Die ISS kann man von der Erde mit bloßem Auge sehen und mit einem **Teleskop** sogar ganz gut erkennen. Aber mit einem Teleskop kann man noch viel mehr sehen ([Mehr dazu ab Seite 8](#) ▶) Ich hab da noch viel mehr Informationen gespeichert, aber Rosa und Rudi finden, ich sollte hier den LouiPedia-Artikel beenden.

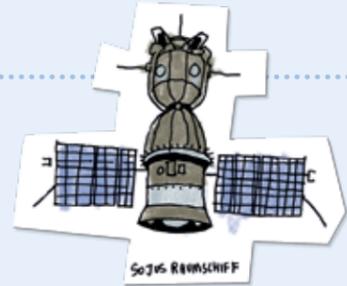




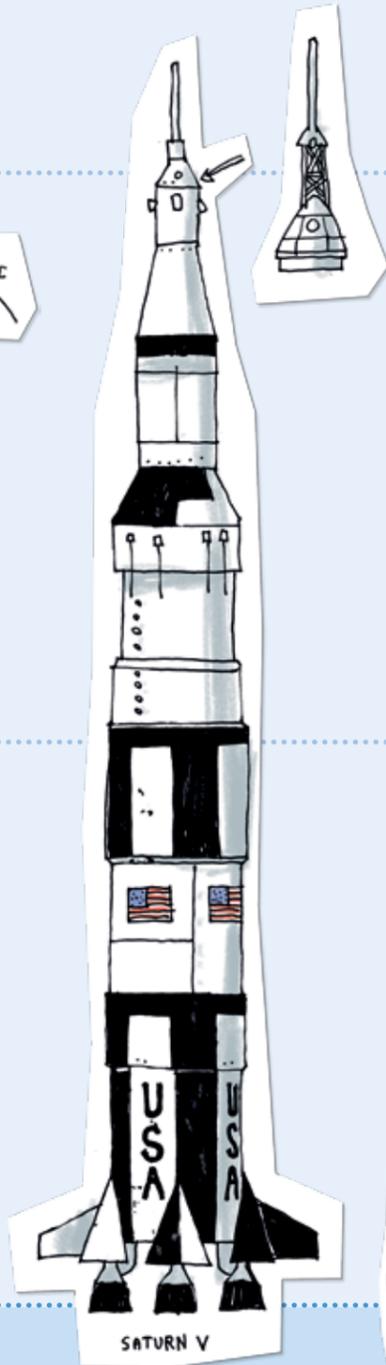
# MEINE LIEBLINGS-RAKETEN



100 m  
90 m  
80 m  
70 m  
60 m  
50 m  
40 m  
30 m  
20 m  
10 m  
0 m



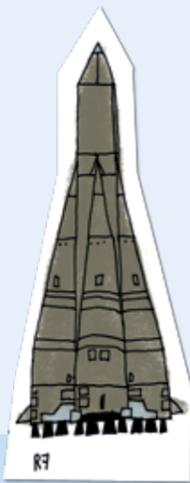
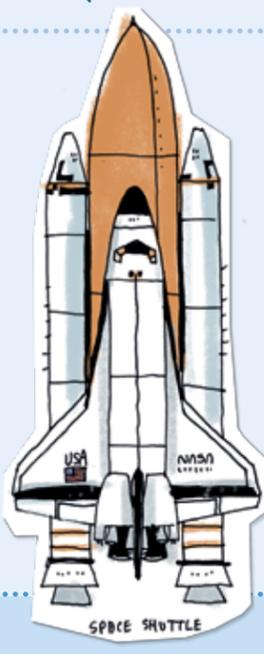
**Sojus** brachte zwei Tage vor unserer Redaktionskonferenz drei Astronauten zur Raumfähre ISS. Sozusagen ein Taxi ins Weltall.



**Atlas** bringt Satelliten ins All. Sieht aus wie eine Silvesterrakete, findet ihr nicht auch?



Das **Space Shuttle** ist eine Raumfähre. Sie fliegt huckepack auf einer Extrarakete ins All. Die „Discovery“ war im März 2011 das vorerst letzte Space Shuttle im All.



**R7** - die Erste! Im Jahr 1957 hat die Sowjetunion damit den ersten Satelliten Sputnik (oben rechts) ins All geschossen!

Die **Saturn V** war die Stärkste! Sie konnte 120 t (so viel wie 16 Elefanten) ins All tragen. Damit sind drei Astronauten zum Mond geflogen. Oben in der winzigen Kapsel haben sie gegessen. (Pfeil)



## ZEICHNE DEINE LIEBLINGSRAKETE



# BEMANNTE RAUMFAHRT

Wir haben in der Redaktion über das Apollo-Programm gesprochen. Dabei hat uns jemand belauscht. Und wir haben nichts bemerkt!



Auf meiner Festplatte befinden sich über 100 MB Informationen zu den Mondlandungen.

Im Magazin haben wir aber nur Platz für die wichtigsten Infos.



Zum Beispiel die erste Mondlandung, wann war die, Louis?

Start des Raumschiffs mit einer Saturn-V-Rakete von Cape Canaveral, Florida, USA, am 16. Juli 1969, 13:32:00 Weltzeit. Ankunft der Mondlandefähre „Eagle“ auf dem Mond am 20. Juli 1969, 20:17:39 Weltzeit.



„Eagle“ MONDLANDEFÄHRE, 20. JULI 1969  
AUFGENOMMEN VON Neil Armstrong BILDQUELLE: NASA APOLLO ARCHIVE

Neil Armstrong ist als erster ausgestiegen und dann kam Buzz Aldrin, stimmt's?



Korrekt. Aber sie haben sich 6:38:31 Stunden Zeit mit dem Ausstieg gelassen. Sie mussten erst die Landefähre für den Rückflug zur Kommandozentrale und ihren Mondspaziergang vorbereiten.



Wusstet ihr, das *Buzz Lightyear* aus „Toy Story“ nach Aldrin benannt ist?

Klar! Und was haben die beiden auf dem Mond gemacht?



... eine US-Flagge in den Mond gesteckt, mit dem Präsidenten telefoniert, Mondsteine gesammelt, einige technische Geräte aufgestellt ...

Eine Fahne??? Wozu das denn? Die sieht doch niemand da oben!



Aber 600 Mio. Zuschauer auf der Erde haben sie gesehen. Die Landung wurde live und weltweit im TV übertragen. Die Fahne war ein Symbol für den Sieg der Amerikaner im Space Race gegen die Russen.



„Apollo 14 - Shepard mit Flagge“ MONDLANDEFÄHRE, 1971  
AUFGENOMMEN VON Dave Scott BILDQUELLE: NASA APOLLO ARCHIVE

Die würde ich gerne mal schwenken!



Ich würd lieber mal Golf auf dem Mond spielen, wie dieser eine Astronaut ...



Alan Shepard, Apollo 14, 5. Februar 1971. Golf, pfff.



Was würdest du auf dem Mond machen?



Ein Rennen gegen den Lunar Rover fahren! Eugene Cernan, der letzte Mensch auf dem Mond, hat das Mondauto gefahren. Und ich wäre schneller, so sicher wie der Mond auf der Rückseite dunkel ist.



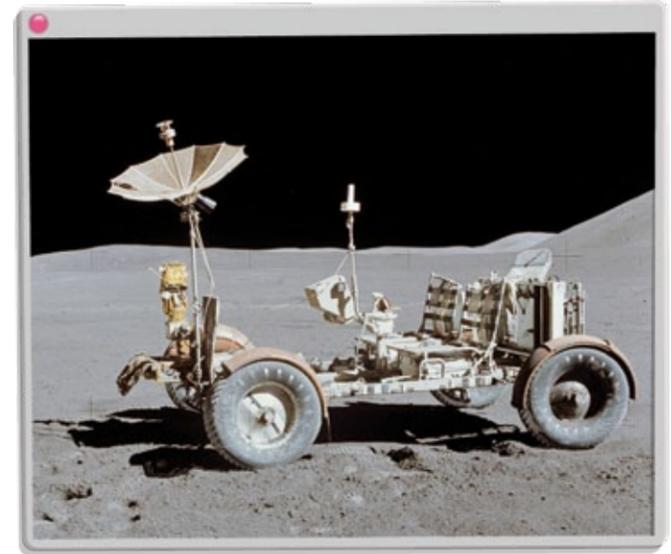
Steht denn das Auto noch da oben?



Mit einem defekten Kotflügel. Cernan hat damals einen kleinen Unfall gebaut. Hihi.



Abgefahren!



„Apollo 15 Lunar Rover“, 1971, BILDQUELLE: NASA



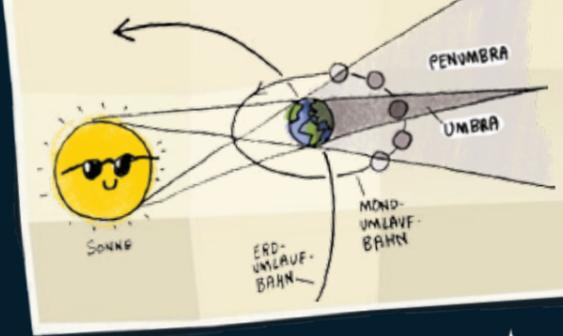
# EIN BESUCH IN DER STERNWARTE



Der Weltraum ist unendlich groß und wir sitzen auf unserer Erde mittendrin. Einmal pro Jahr umkreisen wir die liebe Sonne und uns umkreist einmal pro Tag der Mond. Frau Luna, wie die Dichter den Mond nennen, ist uns näher als jeder andere Himmelskörper. So nah, dass seine Anziehungskraft die Meere zum Hin- und Herschwappen bringt. Manch einer glaubt sogar, der Vollmond halte uns vom Schlaf ab und könne einem schlechte Laune bereiten. Wunderschön und geheimnisvoll ist er auf jeden Fall und allein deshalb muss man ihn mal genauer unter die Lupe nehmen, oder besser unters Teleskop. Also hat die Redaktion beschlossen, gemeinsam mit dem Redaktionsmaskottchen zur nächsten Sternwarte zu fahren. Und als hätte der Mond auf das VDiNi-Club-Magazin gewartet, gab er eine Spezialvorstellung: eine totale Mondfinsternis! Sehr beeindruckend. Allerdings hätte Louis\_Cypher uns das astronomische Wunder beinahe vermiest. Zum Glück hat die Singende Kartoffel ihn entdeckt, als er uns gerade in Eiswürfel verwandeln wollte. Sie hat schräg gesungen und ihn abgelenkt. So konnte Louis\_14 den Spieß im letzten Moment umdrehen. Und so hat sich Cypher selbst in einen Eisklotz verwandelt. Ich hab ein Foto von ihm geschossen.

**Rudi:** Eigentlich hatte ich gehofft, durch das Teleskop die Fahne auf dem Mond sehen zu können.

**Louis\_14:** Das geht nicht! Auch wenn keine Mondfinsternis herrscht. In einem Observatorium beobachtet man die Sterne und Planeten mit einem Spiegelteleskop, einem sehr großen Fernrohr, mit dem man immens weit schauen kann. Die besten Observatorien stehen übrigens auf hohen Bergen. Denn auf Bergen leuchtet kein elektrisches Licht, daher ist es dort sehr dunkel. Ansonsten leuchten hier nur die Sterne. Zudem ist die Luft sauber und klar, sodass ihr Licht nicht durch schmutzige Luft gebrochen wird. Erst wenn es dunkel ist, öffnet sich die Kuppel im Observatorium. Alles Licht, das nun durch die Öffnung im Teleskop fällt, wird auf einem enorm großen Spiegel gesammelt und in einem kleinen Punkt gebündelt. Das funktioniert bei manchen Teleskopen so gut, dass sie das Licht einer Kerze auf über 2,5 Millionen Kilometer (das ist über 7 Mal die Entfernung zum Mond) sehen könnten! Allerdings sähe man durch das Teleskop nur einen Lichtpunkt, nicht aber die Flamme. Dinge, die nicht selbst leuchten und das Licht nur reflektieren, sind viel schwieriger auszumachen. Selbst das Hubble-Teleskop, das um die Erde kreist und sehr weit entfernte leuchtende Galaxien aus Milliarden von Sonnen sehen kann, könnte das nicht. Stelle dir vor, du stehst auf einem Fußballplatz in einem Tor und im anderen Tor steht Rosa und hält ein einzelnes Haar in die Höhe. Wenn du ihr Haar sehen könntest, wären deine Augen schon richtig gut. Das „Auge“ von Hubble ist aber noch 4 Mal besser. Die Fahne auf dem Mond könnte es trotzdem nicht sehen. Die ist zwar größer als ein Haar oder eine Eckfahne beim Fußball, aber viel weiter entfernt und sie leuchtet eben nicht. Praktisch, dass die Sterne und Galaxien im Weltraum alle so groß und hell sind.



Wie eine Mondfinsternis funktioniert, hat Rudi für euch aufgemalt.



Eigentlich hatte Rudi gehofft, die amerikanische Fahne, den Lunar Rover oder andere zurückgebliebene Teile der Apollo-Missionen auf dem Mond entdecken zu können. Hat natürlich nicht geklappt. Dafür haben wir durch das Teleskop ein paar schöne Sternbilder gesehen. Und ein ganz neues, das ihr hier nachmalen könnt.

*Eure Rosa*



# SATELLITEN - DIE BEGLEITER DER ERDE

Um unsere Erde kreisen Tausende Satelliten. Derzeit sind es 3.334. Der größte ist der Mond. Die anderen sind künstliche Satelliten, die vor allem Amerikaner, Russen und Chinesen in das All geschossen haben. Es handelt sich um Wettersatelliten, Fernsehsatelliten, Nachrichtensatelliten, Navigationssatelliten, Forschungssatelliten, sogar Spionage- und Killersatelliten und andere. Funktionieren tun nur 958 von ihnen.

Sie beobachten die Erde und liefern tolle Bilder und nützliche Informationen. Mithilfe ihrer Daten kann man zum Beispiel auf der Erde mobil telefonieren, Live-Bilder im Fernsehen sehen, in das Weltall schauen, das Navi im Auto benutzen und das Wetter vorhersagen. Die anderen 2.375 Satelliten funktionieren nicht mehr. Nur landen sie nicht auf dem Schrottplatz wie alte Autos, sondern fliegen weiter um die Erde, bis sie irgendwann nach vielen Jahren in die Atmosphäre der Erde eindringen und verglühen. Manche Satelliten kann man von der Erde aus sehen, weil sie das Licht der Sonne spiegeln und deswegen leuchten wie Sterne. Fernsehsatelliten sieht man nur mit einem Teleskop, weil sie sehr hoch fliegen. Und sie sehen aus, als würden sie sich gar nicht bewegen, weil sie sich im selben Tempo um die Erde drehen, wie die Erde um sich selbst. Es gibt aber auch Satelliten, die fliegen über den Nordpol und den Südpol. Da sieht man, dass sie sich bewegen. Wenn es große Satelliten sind, die nicht so hoch fliegen, kann man sie sogar mit bloßem Auge sehen, am besten im Sommer.

Besonders cool sind die Iridium-Satelliten! Die haben zwei große, flache Antennen, wie Spiegel. Sie kreisen mit 30.000 km/h um die Erde (30 Mal schneller als ein Düsenflieger). Auf der Internetseite [www.astronomie.info/calsky/Satellites/index.html/8](http://www.astronomie.info/calsky/Satellites/index.html/8) kann man nachschauen, wann so ein Satellit über einer bestimmten Stelle auf der Erde vorbeifliegt. Unbedingt anschauen! Dann sieht man, wie das Licht des Satelliten immer größer wird, bis es für einen Moment wie ein Blitz aussieht!

Wenn du durch ein Teleskop schaust, kannst du, wenn du Glück hast, auch meinen absoluten Lieblingssatelliten sehen: die ISS (engl. Abk. für Internationale Raumstation) Da oben in 350 km Höhe arbeiten Leute! Astronauten! Cool! Ich will auch Astronaut werden.



## EXPERTEN WISSEN

In 50 Jahren Raumfahrt wurden etwa 6.100 Satelliten mit 4.700 Raketen ins All befördert. Davon verblieben 15.000 Raketen- und Satelliten-Bruchteile als Weltraummüll im All, aber auch ganze ausgebrannte Raketenstufen oder Handschuhe und Werkzeug, das Astronauten bei einem Weltraumspaziergang verloren haben. Es gibt auch so etwas wie eine Müllabfuhr im All. Manchen Müll können Raumfahrtexperten auf die Erde abstürzen lassen. Das, was nicht verglüht, fällt dann meist in den Pazifik, den „Friedhof der Raumschiffe“ zwischen Australien und Hawaii. Der älteste Satellit ist „Vanguard 1“, wegen seiner kugelrunden Form auch „Grapefruit“ genannt. Er war der zweite Satellit überhaupt und umkreist nun schon seit 52 Jahren die Erde. Sein Vorgänger war der berühmte „Sputnik 1“ (das ist Russisch für „Wegbegleiter“): der erste künstliche Satellit in der Raumfahrtgeschichte!

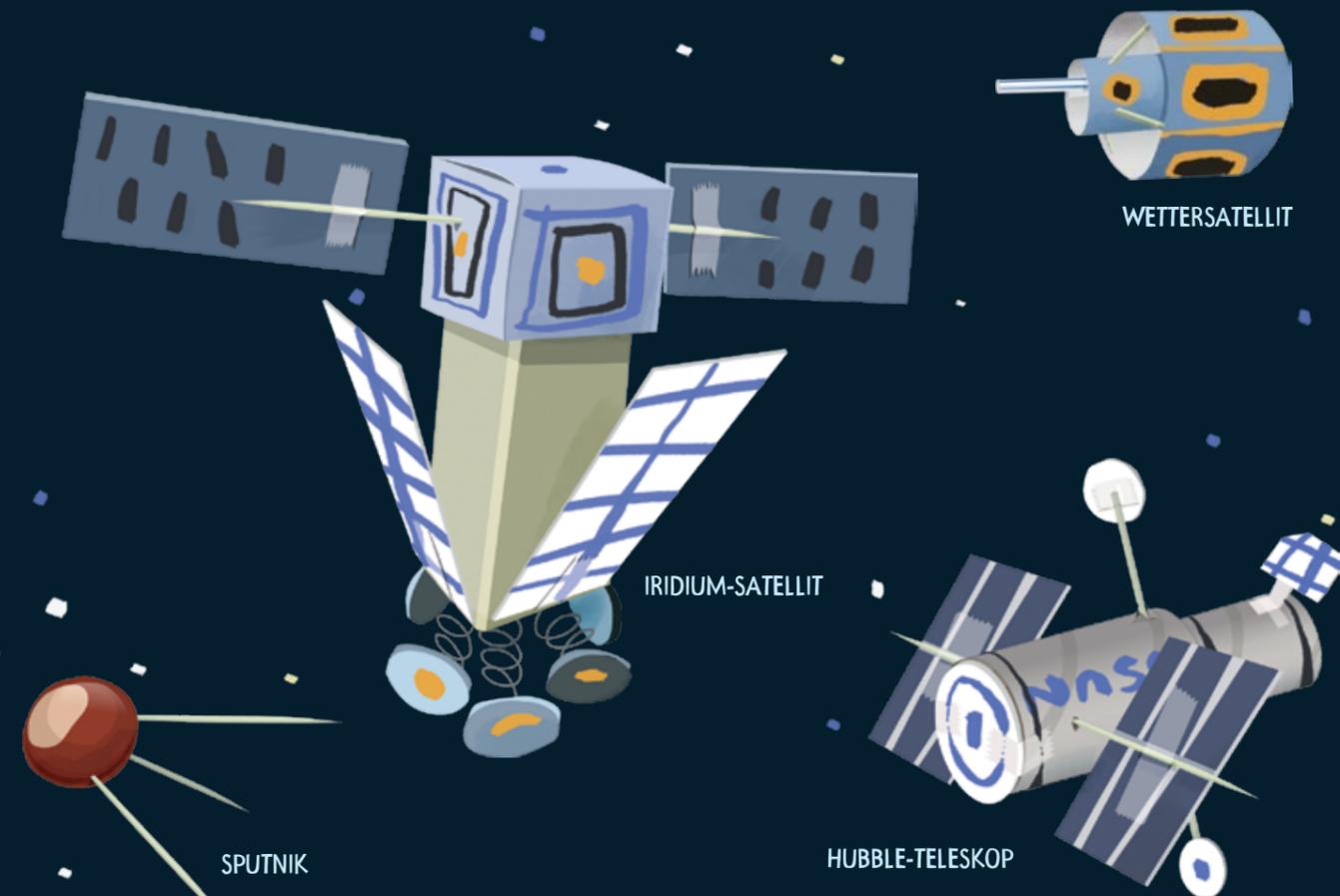
# GROSSER BASTELLIT-WETTBEWERB



Bastle einen Satelliten aus Materialien, die du zu Hause findest, wie zum Beispiel Klopapierrollen, Strohhalmen, usw. Einige Beispiele von gebastelten Satelliten sind hier auf der Seite zu sehen.

Mache ein Foto davon und schicke es uns in die Redaktion (an: rudi@vdini-club.de). Der beste Bastellit **gewinnt einen fischertechnik-Bausatz** und wird im nächsten VDI-Club-Magazin abgedruckt! Bitte schicke zusammen mit dem Foto auch dein Geburtsdatum ein.

Der Einsendeschluss ist der 06.05.2011.



## Mole-mail DRINGEND!

Im Untergrund den Schattenmann abgehört. Konnte empfangen folgende Signals: »Aaaaaaargh! Grrrrrrrr! Huaaaah!« Es scheint zu sein Signals von Wut und boshafte Intent. Viel mehr schwächer als diese, ich konnte horen diese Geheimbotschaft: »Die Zwerge werden in Köln ihr ?? Wunder erleben! Hahaha!« Aber: Es gibt keine Zwerge natürlich! Und ich kann nicht vorstellen, Louis\_Cypher das nicht weiß. Deshalb »Zwerge« muss sein eine Code. Ich habe gedacht lange und gewissenhaft. Dies ist die geknackte Code: »Zwerge« meint VDIinis, you! Und er will NICHT, dass ihr erlebt eine Wunder. Er nur sagt so! Damit man nicht weiß, was er fuhr im Schilde in Wahrheit: das Gegenteil. Vielleicht er kommt nach Cologne! Be careful lads!





# DAS EAC - DIE ASTRONAUTENSCHULE

Astronauten fallen nicht vom Himmel. Bevor sie im Weltall arbeiten dürfen, müssen sie in die Astronautenschule. Die VDI-Redaktion hat mit dem Direktor des EAC gesprochen.



Herr Tognini, mein kleiner Bruder Rudi will Astronaut werden. Er will hoch hinaus? Prima.

Wo kann er sich denn hier anmelden? Das geht nirgendwo, leider.

Er ist technisch aber sehr begabt. Er hat sogar schon unseren Solarroboter repariert. Tatsächlich? Technische Begabung ist natürlich gut, aber man muss zwischen 27 und 37 Jahre alt sein, um bei uns anfangen zu können.

Können Sie nicht mal eine Ausnahme machen?

Das Alter ist nicht alles: Er braucht auch ein abgeschlossenes Studium in Naturwissenschaften, Technik oder Medizin oder lange Erfahrung als Pilot, er sollte fließend Englisch sprechen, gesund und sportlich sein und außerdem müsste er noch etwas wachsen. Astronauten dürfen nicht kleiner als 153 cm sein.

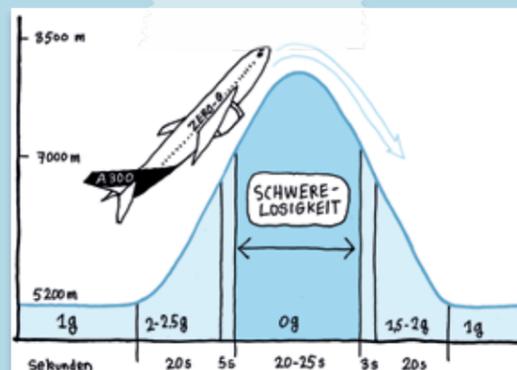
Rudi wird bestimmt mal über 1,90. Das wäre wieder zu groß. Die Raumstation ISS ist nicht sehr geräumig und überall stehen Geräte. Je größer man ist, umso eher stößt man in der Schwerelosigkeit gegen etwas.

*„Man sollte aber schwindelfrei sein, sonst vergeht einem der Spaß ganz schnell.“*

Das mit der Schwerelosigkeit stelle ich mir lustig vor. Ja, bei ihrem ersten Parabelflug lachen die meisten Schüler auch. Man sollte aber schwindelfrei sein, sonst vergeht einem der Spaß ganz schnell. Auch das wird getestet, bevor man bei der EAC angenommen wird.

Wie das denn? Sie können doch die Anziehungskraft auf der Erde nicht einfach abstellen. (lacht) Natürlich nicht. Aber wir können ähnliche Bedingungen schaffen.

Zum Beispiel? Beim Parabelflug fliegen die Kandidaten in einem A300 Jumbo Zero G immer in Parabeln, etwa so wie ein Ball, den man hoch in die Luft wirft. Am Anfang des Steilflugs herrscht ein Zustand der doppelten Schwerkraft, im oberen Bereich gibt es dann eine Kurve. Da herrscht dann ein Zustand der Schwerelosigkeit. Es gibt Menschen, die reagieren auf diesen Wechsel mit heftiger Übelkeit, aber die meisten genießen es und nutzen die Schwerelosigkeit problemlos für die Durchführung vieler Experimente. Auf der Erde testen wir die Bewerber zuvor auf weiteren Geräten. Zum Beispiel dem rotierenden Stuhl, der sich ganz schnell dreht, in Druckkammern und beim Zentrifugentest. Das ist ein bisschen wie ein Karussell auf der Kirmes.



Das ist genau das Richtige für Rudi. Wer diesen Test nicht besteht, ist als Astronaut ungeeignet. Wenn Rudi will, kann er darin mal fahren. Ganz langsam, versteht sich.

Jetzt mal angenommen, Rudi würde auf Ihrer Schule angenommen, äh, was würde er dann lernen? Die Grundbedingungen eines Weltraumflugs, das kleine Einmaleins sozusagen, dann, wie man die Flugausrüstung beherrscht, wie man mit der Bodenkontrolle sprechen muss. Wir tun hier so, als wären die Schüler auf der ISS in einer möglichst kniffligen Situation. So lernen die Astronauten in einem Team zu arbeiten. Die Arbeit auf der ISS ist sehr,



sehr teuer und wichtig, deshalb sollten Astronauten stressbelastbar sein und sich möglichst wenig Fehler erlauben.

Das leuchtet mir ein. Außerdem trainieren die Astronauten das Tauchen.

Wozu das denn? Unter Wasser arbeiten die Astronauten unter fast schwerelose Bedingungen an den Geräten, ...

... die es auch auf der ISS gibt? Genau. Sie werden darauf vorbereitet, wie man etwas in der Schwerelosigkeit repariert und arbeiten an den wissenschaftlichen Experimenten, die

sie später auch auf der ISS durchführen sollen. Später lernen die Schüler dann noch Russisch, damit sie mit den Kosmonauten im Team sprechen können, und auch wie sie einander medizinisch versorgen können, von der Spritze bis zum Nähen einer Wunde.

Klar, im Weltall kann man ja nicht mal eben einen Krankenwagen rufen, wenn etwas Schlimmes passiert. (lacht) Die Ausbildung dauert vom Test bis zum ersten Flug ins All insgesamt fünf Jahre.

Herr Tognini, ganz herzlichen Dank für das Gespräch. INTERVIEW: Rosa

Wenn ich gewusst hätte, dass Louis\_Cypher sich in das EAC geschlichen hat, um mich in der Zentrifuge mit Vollgas im Kreis herauszuschleudern, wäre ich nie eingestiegen. Dann hätte der Leiter des EAC aber auch nicht mitbekommen, was ich so aushalte. Als ich nach Cyphers Anschlag aus der Zentrifuge getorkelt bin, hat er gemeint: »Du hast wirklich das Zeug zum Astronauten.« Ich musste mich nämlich nicht übergeben!! Und deshalb hat der Leiter mir erlaubt, die ISS zu besuchen. Gemeinsam mit Louis\_14. »Ohne meine Schwester flieg' ich nicht« hab ich gesagt und so ist die VDI-Magazin-Redaktion zu dritt ins All ...





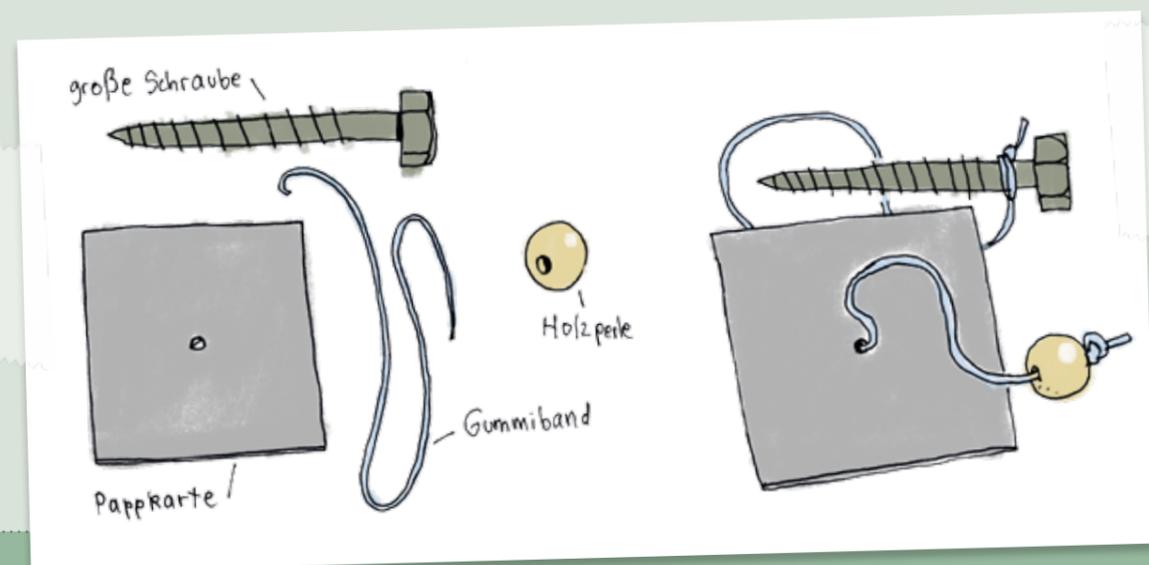
# SCHWERKRAFTEXPERIMENT



Der Leiter des EAC hat uns ein Experiment verraten, mit dem man eine Schraube »schwereles« machen kann.

DU BRAUCHST:

- ein Gummiband
- eine große Schraube
- eine Holzperle
- eine Pappkarte
- einen Partner
- einen Stuhl
- ein Kissen



UND SO GEHT'S: Bohre ein Loch in die Pappkarte. Fädle das Gummiband hindurch und verknote die Holzperle mit dem einen Ende des Gummibands. Knote an die andere Seite die Schraube.

Lege nun das Kissen vor dem Stuhl ab und steige auf den Stuhl. (Wenn du unsicher bist, lasse dir besser helfen, damit du nicht fällst.) Halte die Karte – mit der Holzperle nach oben – mit ausgestrecktem Arm in der einen Hand fest. Die Schraube zieht das Gummiband nach unten in die Länge. Achte auf das Gummiband und lasse die Karte fallen. Was passiert mit dem Gummiband?

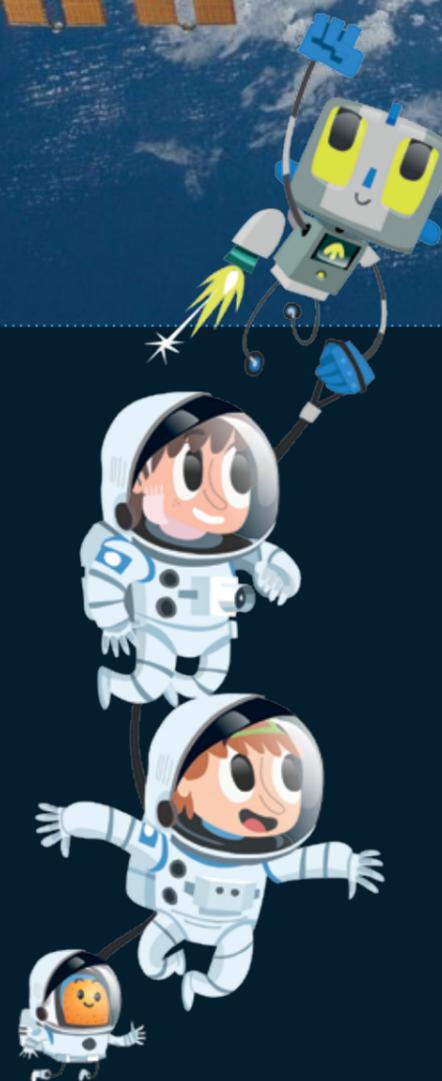
Das Gummiband entspannt sich, als ob die Schraube nichts mehr wiegen würde. Durch den freien Fall hast du die Schwerkraft für einen kurzen Moment aufgehoben – die Schraube ist jetzt schwereles!



# RAUMSTATION ISS

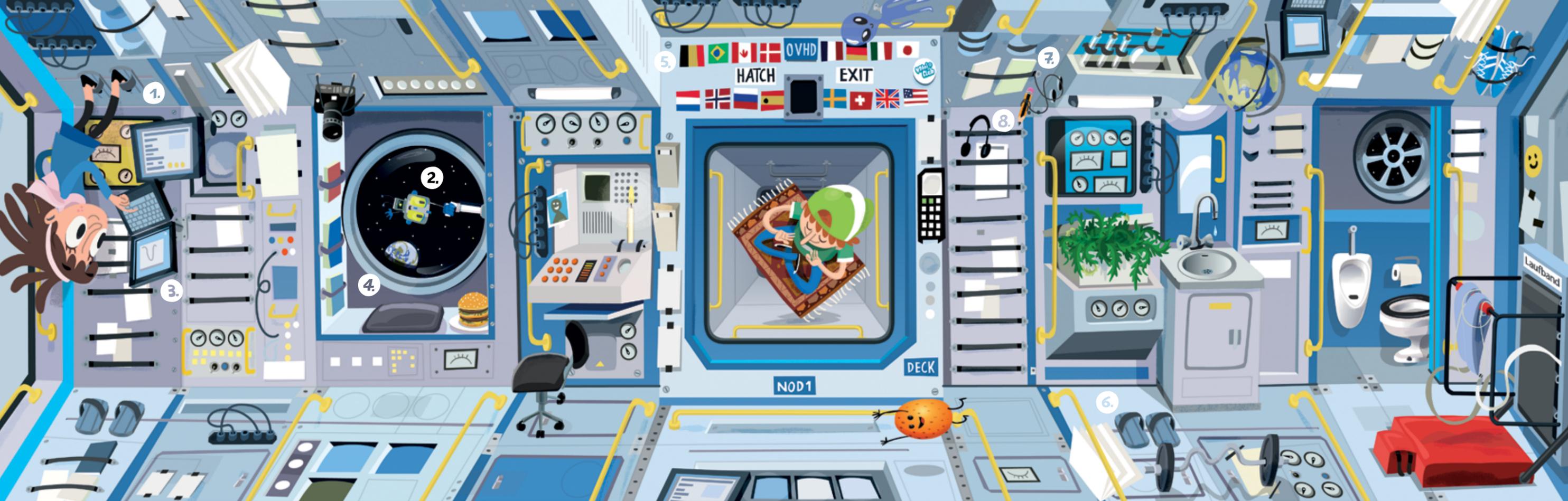


„ISS“, 23. MAI 2010, BILDQUELLE: NASA



Weil Rudi beim Astronautentraining so tapfer war, hat die ESA uns einen Ausflug erlaubt. Louis\_14 hat's raketennmäßig echt drauf. In Nullkommanix waren wir da. Und keine Spur von Cypher ...

Niemand arbeitet höher als die Astronauten auf der ISS. In 350 km Höhe rast die Raumstation um die Erde, 30 Mal schneller als ein Jumbojet. Weil die drei Astronauten von der Geschwindigkeit nichts mitbekommen, können sie in Ruhe arbeiten und sich mit Experimenten beschäftigen. Sie arbeiten acht bis zehn Stunden pro Tag und machen zwei Stunden Sport. Die meiste Zeit geht fürs Aufräumen und Reparieren drauf. Kein Wunder, die ISS ist ein riesiger Satellit, der immer noch größer wird, je mehr Module (Teile) angebaut werden, da geht einiges kaputt. Und wichtige Geräte



**1** Im Weltraum gibt es kein unten und kein oben, weshalb die Astronauten auch schonmal „auf dem Kopf stehen“, wenn sie arbeiten.

**2** Wenn Astronauten einen Weltraumspaziergang machen müssen, um etwas zu reparieren oder ein neues Modul anzubringen, müssen sie einen Raumanzug tragen. Ohne würden sie im Vakuum des Weltalls nach 10 Sek. ohnmächtig.

**3** Die Astronauten führen etwa 500 Experimente im Jahr durch. Ihre Ergebnisse halten die Astronauten in Computern fest.

**4** Die ISS ähnelt von innen ein bisschen einem U-Boot und sie hat nur wenige Bullaugen. Aber es gibt ein extra Aussichtsmodul, in dem die Astronauten in den Pausen den Ausblick auf Erde und Weltall genießen können.

**5** Da es keine Luft im Weltall gibt, muss die ISS mit Atemluft versorgt werden. Die kommt aus Sauerstofftanks. Zudem muss die Luft in Bewegung gehalten werden, damit sich keine Blasen verbrauchter Luft bilden. Dafür sind Lüfter installiert.

**6** Was hier aussieht wie Pantoffeln sind Halterungen, in die die Astronauten die Füße stecken können, um nicht bei der Arbeit wegzufliegen.

**7** Samstag ist Putztag auf der ISS. Die Räume müssen vor allem von Schimmel befreit werden. Die Astronauten putzen mit Tüchern und sind meist fünf Stunden beschäftigt.

**8** Ganz gleich, was sich an Bord der ISS befindet, es schwebt, wenn man es nicht festmacht. Deswegen gibt es viele Schnallen und Klettbander.

müssen gewartet werden, wie die Raumanzüge, damit die Astronauten gefahrlos bei einem Weltraumspaziergang draußen arbeiten können, unterstützt von einem der beiden Roboterarme. (Louis\_14 ist übrigens total begeistert von diesem Stück Technik. Kein Wunder, er hat ja auch so einen Arm.) Die Experimente auf der ISS wären auf der Erde wegen der Schwerkraft nur schwer (hihi) oder gar nicht durchzuführen. Zum Beispiel wollen die Wissenschaftler herausfinden, wie manche Dinge brennen, wenn es keine Schwerkraft gibt. Was glaubst du, wie zum Beispiel eine Kerzenflamme auf der ISS brennt? Oder sie wollen wissen, wie die Schwerelosigkeit auf unseren Blutkreislauf, den Gleichgewichtssinn, das Skelett oder die Muskeln wirkt. Manchmal machen die Astronauten auch einfach nur Quatsch und fliegen zum Beispiel auf einem Teppich. Sie haben auch schon Experimente für Kinder auf der ISS durchgeführt. Kinder von der Kinderuni Oldenburg haben den Astronauten ISS Rucola-Samen mitgegeben, die sie in einem dunklen Karton aufziehen sollte. Die Blätter sind ganz wild durcheinander gewachsen. Die Samen in dem dunklen Karton auf der Erde dagegen sind nach oben gewachsen. Was beweist,

dass Pflanzen auf der Erde im Dunkeln nur deshalb gerade wachsen, weil sie irgendwie die Schwerkraft spüren. Die Astronauten auf der ISS brauchen natürlich Strom für ihr Leben dort oben. Den bekommen sie aus den großen Solarkollektoren, die links und rechts an der Station angebracht sind. Die sind mit Solarzellen bestückt. So eine Zelle macht aus Licht Strom. Sie bestehen aus sogenannten Halbleitern. Wenn auf diese das Sonnenlicht mit seiner Energie trifft, fangen im inneren geladene Teilchen, die Elektronen, an zu wandern. Den so gewonnenen Strom sammeln die Astronauten in großen Akkus. Die ISS hat so viele Solarzellen, dass man damit mehr als ein halbes Fußballfeld belegen könnte (4500 m<sup>2</sup>). Wenn die Astronauten nicht arbeiten, machen sie Sport, um dem Verfall von Muskeln und Knochen in der Schwerelosigkeit entgegenzuwirken, sie essen, schlafen, gehen aufs Klo, genau wie auf der Erde auch. Naja, nicht ganz genau so. Einige Dinge sind anders. So wie oben sieht es ungefähr aus auf der ISS.



Wir haben ein paar Fehler in die Grafik eingebaut. Ein paar Sachen stimmen hier nicht. Findest du sie?



# FREIZEIT IM WELTALL

## Fitness

In einer Raumstation befindet man sich immer im freien Fall, wie beim Trampolinspringen, wo du auch einen Augenblick schwerelos bist, erzählt der Deutsche Astronaut Reinhold Ewald. Muskeln und Knochen werden deshalb dort oben nicht beansprucht. Man schwebt quasi die ganze Zeit auf der faulen Haut. Dagegen muss etwas getan werden, sonst bilden sich die Muskeln und Knochen zurück. Also müssen die Astronauten zwei Stunden pro Tag Sport treiben. Das machen sie mit Expandern und Gummibändern. Gewichte wären sinnlos. Einerseits bräuchte man viel mehr Treibstoff, um sie von der Erde in den Weltraum zu bekommen, und andererseits wiegen sie dann in der Schwerelosigkeit nichts mehr und man kann nicht mehr mit ihnen trainieren.

Gummibänder dagegen wiegen kaum etwas, behalten in der Schwerelosigkeit ihre Spannung, die man mit Muskelkraft auseinanderziehen kann, was die Muskeln trainiert. Auch ein Laufband funktioniert gut auf der ISS. Es ist zwar schwer, aber es nimmt nicht viel Platz weg und die Astronauten können darauf Kilometer weit laufen, was nicht nur gut für den Körper, sondern auch entspannend für den Geist ist. Zum Glück funktioniert der Kreislauf und der Bluttransport im Körper trotz der Schwerelosigkeit wie auf der Erde, denn sonst könnten die Astronauten hier oben kaum Sport treiben.



☛ ASTRONAUT *Joseph Acaba* TRAINIERT AM FAHRRAD-ERGOMETER AN BORD DES SPACE-SHUTTLES „DISCOVERY“. FOTO: NASA

## Essen im Himmel



☛ „Abendessen in Schwerelosigkeit“. DIE CREW VERSAMMELT SICH IM „AUFENTHALTSRAUM“ DER ISS. WER KEINEN PLATZ AM TISCH FINDET, SCHWEBT EINFACH DARÜBER. FOTO: NASA

Essen und Trinken im Weltall ist ganz schön kompliziert. Man kann nicht einfach den Pizzaboten anrufen und in der Weltraumküche fehlen ein paar Dinge: ein Kühlschrank zum Beispiel. Viel zu schwer für einen Flug ins All. Und einen Herd gibt es auch nicht. Das Essen würde einem aus der Pfanne davonfliegen und die Pfanne gleich hinterher. Im All kocht man in der Mikrowelle in abgeschlossenen Behältern oder man isst das Essen kalt. Trockenenes Essen wie Schwarzbrot wird mit Kreppband auf einem Tablett festgemacht und Besteck wird mit Magneten auf den Tisch geklebt.

Weil so selten jemand die Astronauten in der ISS besucht und Proviant vorbeibringt, muss das Essen mindestens ein Jahr lang haltbar sein. Damit das klappt, wird es auf der Erde vorher gefriergetrocknet und in Tüten oder Tuben gepackt. An Bord der ISS gibt man heißes Wasser in die Tüte und knetet den Beutel ein wenig, bis das Essen fertig ist. Wenn man die Nahrung nicht aus der Tüte lutscht, sondern mit einem Löffel isst, sollte man das ganz schnell tun und trotzdem nicht zu hastig. Wenn man nämlich im Weltall kleckert, fliegt das Essen vielleicht gegen die teuren Forschungsgeräte und Computer. Getränke gibt es oft als Pulver, das man mit Wasser vermischt und dann mit einem Astrostrohhalm aus einem Plastikbeutel

trinkt. Sprudelwasser geht gar nicht, weil man im Weltall davon einen Blähbauch bekommen würde. Beim Rülpsen käme immer auch noch Essen mit hoch. Das Essen darf übrigens nicht zu salzig sein. Das ist nicht gut für die Knochen der Astronauten. Irgendwie kann man sich im All schneller das Bein oder den Arm brechen, weil die Knochen da empfindlicher sind. Die Köche auf der Erde tüfteln monatelang, bis sie ein Rezept gefunden haben, das gesund, lecker und einfach zu essen ist. Es gibt zum Beispiel Lasagne, Gratins, Hühnchenfleisch, Borschtsch und Vanillepudding. Die Astronauten dürfen sich auch Essen wünschen. Aber sie kriegen nicht immer, was sie haben wollen. Was zu sehr krümelt, muss auf der Erde bleiben. Wusstest du, dass das Essen auf der ISS unglaublich teuer ist? 15.000 Euro kostet es, nur ein Kilo Material ins All zu bringen, egal ob technische Geräte oder Wiener Würstchen.

## Pipi & Co

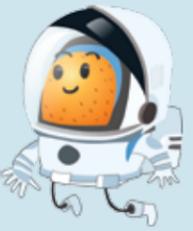
Jeder muss so ziemlich an jedem Tag auf die Toilette gehen. (Nur Louis\_14 nicht.) Das ist auf der Erde so und auch im Weltall. Deshalb gibt es natürlich auch auf der ISS eine Toilette, eine für alle, und zwar eine ganz besondere. Anders als auf der Erde fallen Kot und Urin hier nämlich wegen der fehlenden Schwerkraft nicht selbstverständlich in die Toilette. Wenn die Astronauten einfach so ihr großes Geschäft machen würden, dann würden die Würstchen in der ISS herumfliegen, bis sie gegen irgendein Gerät platschen. Keine schöne Vorstellung. Damit das gar nicht erst passiert, schalten die Astronauten eine Art Staubsauger in der Toilette ein, der alles, was den Astronauten aus dem Popo kommt, gleich absaugt, bevor es irgendwo hinfliegen

kann. Das Abzugsloch in der Schüssel ist aber ziemlich klein, weshalb Zielschei\*\*\* auch zur Astronautenausbildung gehört. Kein Quatsch! Wir haben uns in Köln auf so ein Astroklo draufgesetzt. Wegen der Staubsaugerluft wird es richtig kalt am Popo.

Und noch ein Problem gibt es auf dem stillen Weltraumörtchen: Wegen der Schwerelosigkeit können sich die Astronauten nicht einfach auf die Schüssel setzen. Sie müssen sich fest-schnallen, damit sie nicht abheben. (Rosa hat gemeint, wenn sie nicht angeschnallt wären und dann auch noch pupsen müssten, würden sie an die Decke katapultiert werden. Hihi.) Zum Pipimachen gibt es für Männer und Frauen einen extra Apparat, einen Schlauch, den sie an ihr Pipiloch halten müssen, um den Urin direkt absaugen zu können. Weil Flüssigkeiten im All nicht ablaufen, gibt es auch keinen Wasserhahn. Hände waschen müssen die Astronauten natürlich trotzdem, wie es sich gehört, aber mit feuchten Tüchern statt mit fließendem Wasser.



☛ „MIR WC“ FOTOGRAFIERT IM Technik Museum Speyer VON Rosa



**Auflösung Technikraum** Rollen geht im Weltall nicht. Schweben ist aber eh cooler. | *Hamburger* darf man auf der ISS essen, herumliegen lassen darf man sie nicht. | Sport im All: Ja! *Hanteltraining*: Nein! Gewichte sind im All sinnlos. | Eine *Kerze* brennt im All nicht wie auf der Erde. | *Wasser*? Keine Chance! | *Pipi*? Muss natürlich, aber anders als auf der Erde.

Rudi konnte Louis\_14 überreden, noch eben zum Mond zu fliegen. Er war ja schon im Observatorium so traurig gewesen, dass er die US-Fahne der Apollo 11 nicht hatte sehen können. Aber dann ...

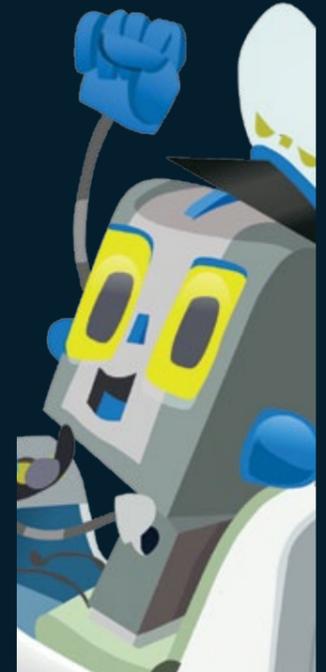


# DAS NÄCHSTE VDINI-CLUB-MAGAZIN ERSCHEINT IM JUNI 2011



**Liebe VDIinis!** Ich bin in der Wüste Sahara auf meinem Heimatkontinent Afrika und habe hier nach den Sternen gegriffen. Wie ihr. Und wisst ihr was, ich habe sogar welche zu fassen gekriegt! **Meteoriten!** Von denen findet man hier ziemlich viele. Man entdeckt die schwarzen Brocken leicht im hellen Wüstensand. Sie sehen ein bisschen aus wie Kamelkacka, sind aber aus Eisen oder Stein. Meteoriten fallen überall auf die Erde, die meisten ins Wasser. Die, die in feuchte Regionen fallen, verrotten mit der Zeit. Hier in der trockenen Wüste aber bleiben sie Jahrtausende erhalten. Toll, oder? Ich würde gerne einen Weltallstein mitnehmen, um ihn euch zu zeigen, das ist aber verboten. Also habe ich ein Foto gemacht und es auf die Postkarte geklebt. Kommt gut aus dem All zurück, totsiens,

*Eure Yuna*



## FÜR DEINE ELTERN

Die Stiftung Haus der kleinen Forscher fördert spielerisch die Begeisterung drei- bis sechsjähriger Mädchen und Jungen für naturwissenschaftliche und technische Phänomene und stellt Erzieherinnen und Erziehern Arbeitsmaterial zur Verfügung. Die Kooperation mit dem VDI-Club beinhaltet dabei den Austausch fachlichen Inhalts, die gemeinsame Nutzung von Kontakten sowie die gegenseitige Informierung der eigenen Mitglieder.

Das 1993 in Großbritannien gegründete Technologie- und Erfinderunternehmen Dyson revolutionierte mit der Erfindung des beutellosen Staubsaugers die Staubsaugertechnologie. Dyson setzt sich mit der James Dyson Foundation seit langem aktiv für die Ausbildung und Nachwuchsförderung in den Bereichen Design, Technologie und Ingenieurwesen ein. Zu diesem Zweck unterstützt Dyson in Deutschland mit dem Verkauf des DC32 Drawing den VDI-Club.

Ein hohes Maß an sozialer Verantwortung und ökologischem Handeln sind von Anfang an unzertrennbar mit der BIONADE Idee verbunden: BIONADE sollte ein alkoholfreies Erfrischungsgetränk für Kinder und Jugendliche werden, aus natürlichen Rohstoffen und biologisch hergestellt. Das Unternehmen versteht sich daher auch von Anfang an als Partner und Förderer von Vereinen und Stiftungen, von Projekten für Kinder und Jugendliche, Sport und Gesundheit, Kultur und Umwelt, Natur und Bio-Landbau. Im Fokus stehen dabei Projekte, die die soziale und kulturelle Bildung von Kindern und Jugendlichen fördern. Dieses Engagement verbindet BIONADE auch mit dem Ansatz des VDI-Club, Kinder auf spielerische Art, mit viel Spaß und gemeinschaftlichen Erlebnissen für die vielfältige Welt der Technik zu begeistern. BIONADE unterstützt die Aktivitäten der lokalen VDI-Clubs und freut sich auf eine langfristige Zusammenarbeit.

## IMPRESSUM

**HERAUSGEBER:**  
Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf  
Deutschland  
Telefon: +49 (0)211 6214-299  
kontakt@vdi-club.de  
www.vdi-club.de

**PROJEKTLEITUNG:**  
Alf Ingmar Ludwig  
ludwig@vdi.de

**ILLUSTRATION:**  
Max Fiedler  
www.pigsell.com

**TEXT:**  
Christian Matzerrath  
www.christianmatzerrath.de

**GESTALTUNG:**  
Steffi Pohl  
ZORA Identity &  
Interaction Design  
www.zora.com

© VDI e.V.  
Die VDI-Club-Jahresmitgliedschaft von Euro 20,- beinhaltet das Bezugsentgelt des Club-Magazins.



HIER IST TECHNIK IM SPIEL  
[www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de)

