

## Raumfahrt

Alle Artikel und Hintergründe

14.12.2009

[Drucken](#)
[Senden](#)
[Feedback](#)

### HINTERGRÜNDE, ARTIKEL, FAKTEN

finden Sie auf den Themenseiten zu...

[Kuriose Technik](#)

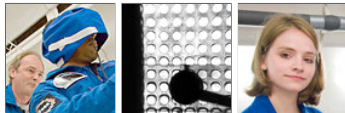
[ALLE THEMENSEITEN](#)

### VIDEO



**Fahrstuhl zu den Sternen:**  
NASA erforscht Weltraum-Aufzüge

### FOTOSTRECKE



**Schwerelos forschen:** Flickflack im Freiflug

### VIDEO-QUIZ



Forschen im freien Fall: Kommt ein Bumerang in der Schwerelosigkeit zurück? Was passiert mit einem aufgeschlagenen Ei? SPIEGEL ONLINE hat es für Sie bei einem Parabellflug der Esa ausprobiert. Rätseln Sie mit - und sehen Sie die Antworten im Video.

### FOTOSTRECKE



**Schrauber-Rennen:** Wettretten der Batteriegetriebenen

### MEHR AUF SPIEGEL ONLINE

**Fahrstuhl zu den Sternen:** NASA erforscht Weltraum-Aufzüge

**Studentin beim Parabellflug:** Miss Schwerelos (09.06.2009)

**Fliegender Holländer:** Tüftel-Student fliegt nur mit Muskelkraft (12.08.2009)

**All-gegenwärtig:** Warum Juristen sogar den Weltraum regeln (13.07.2009)

**Uni der Weltretter:** Mit Grips gegen Kriege, Krisen, Katastrophen (19.10.2009)

**James-Bond-Forscher:** Ein Quantum Wissenschaft (02.01.2009)

**Mein Meisterstück:** Worauf Studenten stolz sind (28.07.2009)

### ANZEIGE



### Studentische Tüftler

## Der Traum vom Fahrstuhl ins All

Von Sabine Wygas



1 2 3 zur Fotostrecke

TU München

Per Weltraumlift zu den Sternen, an einem hauchdünnen, 36.000 Kilometer langen Seil - eine Gruppe Münchner Studenten will hoch hinaus. Sie studieren weder Luftschlossbau noch Science-Fiction, sondern Ingenieur-Fächer. Und experimentieren mit einem Mini-Lift als Vorstufe zum großen Aufzug.

Eine Bohrplattform im Pazifik im Jahr 2030, aus ihrer Mitte ragt ein hauchdünn, etwa ein Meter breites Band in den Himmel. Es endet in 36.000 Kilometern Höhe in einem galaktischen Luxustempel, der auf neue Weltraum-Urlauber wartet. So ein Weltraumlift, wie ihn Frank Schätzing in seinem neuen Roman "Limit" beschreibt, klingt derzeit noch nach einem Hirngespinnst für Phantasten.

Doch zwölf Studenten der Technischen Universität (TU) München arbeiten daran, dass die Vision vom Weltraumaufzug ein wenig realistischer wird. Was als Projekt zunächst etwas wirt kling, heißt eigentlich WARR. Das steht für Wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft für Raketentechnik und Raumfahrt - ein studentischer Tüftler-Spielplatz für zukunftsweisende Ideen. Insgesamt 50 Studenten entwickeln in ihrer Freizeit Raketenantriebe, planen Reisen zu anderen Sternen oder konstruieren eben einen Lift ins All.

"Seit meiner Kindheit fasziniert mich Science-Fiction", sagt Maschinenbaustudent Alexander Kuisl, Projektleiter des Weltraumlift-Teams. "Im Gegensatz zum Warp-Antrieb aus Star Trek ist der Weltraumlift sehr nah an der Realität." Sogar die [Nasa forscht daran](#), denn der Lift könnte, wenn es ihn dereinst wirklich geben soll, eine bezahlbare Alternative zu Raketen sein.

#### Wo hängt man bitte das Seil auf?

Neben wissenschaftlichen Problemen stellt die Vision aber auch ganz simple Fragen nach der technischen Machbarkeit: Wie wird die Fahrstuhlkabine am Band befestigt? Wie wird der Lift angetrieben? Woraus besteht das Seil - und vor allem, wo hängt man das Seil denn bitte auf?

Für erste Versuche haben Kuisl und Kommilitonen zwei Jahre lang einen Miniatur-Lift gebaut. "Während unsere Freunde im Sommer im Schwimmbad waren, haben wir gebastelt", sagt Kuisl. Denn ihnen fehlte ein "technisches Referenzobjekt", bislang gibt es noch kein Gerät, das vertikal ein Band hochfährt.

Der Mini-Lift der Münchener ist 30 Zentimeter breit, einen Meter lang, wiegt sechs Kilo und sieht aus wie eine Metallleiter mit allerlei Rollen und Kabeln in der Mitte. Angetrieben wird er von Batterien. Das Teil ließen die Studenten dann in einer Halle viele Male an einem zehn Meter langen Band rauf- und runterfahren, als Training für den Wettbewerb "First Space Elevator Technical & Engineering Competition" in Japan, bei dem die Tüftler im Herbst gewonnen haben. "Wir sollten etwas bauen, das möglichst schnell ein 150 Meter langes Seil hochfährt", erklärt Benjamin Grauel, 22, Student der Luft- und Raumfahrttechnik.

Der Aufzug der TU München gewann die Wettfahrt mit der Bestzeit von 52 Sekunden - immerhin 10 Stundenkilometer. Übertragen auf den Lift ins All wäre das aber viel zu langsam. Es bräuhete etwa 150 Tage, um eine Raumstation im Orbit zu erreichen. "Man geht heute von einer Geschwindigkeit von etwa 200 Stundenkilometern aus, damit dauert es eine Woche", so Alexander Kuisl.

#### Akkus und Treibstoff sind zu schwer, ein Laserantrieb muss her

Damit das Seil nicht erschlafft und die Aufzugskonstruktion nicht vom Himmel fällt, muss ihr Schwerpunkt in 36.000 Kilometern Höhe liegen, im sogenannten geostationären Orbit. Dort kreisen auch TV- und Telekommunikationssatelliten in 24 Stunden einmal um die Erde und bewegen sich dadurch, relativ zur Erdoberfläche, nicht - der ideale Platz für ein Weltraumhotel. Das Band, an dem der Aufzug fährt, müsste aber viel weiter ins All ragen und bräuhete dort draußen als zusätzliches Gewicht eine Raumstation oberhalb des geostationären Orbits. Benjamin Grauel: "Erst so wird das Seil wie bei einem Kettenkarussell straff gehalten."

Weiteres Problem: Treibstoff oder Akkus für den Lift wären zu schwer. Die Lösung? "Ein Laserantrieb", sagt Grauel. An der Unterseite des Aufzugsbodens sitzen Solarzellen, die ein Laserstrahl während der gesamten Fahrt von der Erde aus anstrahlt. Aus der Energie des Lichts wird so elektrische Energie für den Antrieb. Zukunft kann so einfach sein.

Über Form und Größe der Kabine wissen die Studenten noch nichts genaues. "Am besten stellt man sie sich wie eine Raumstation vor, die sich mit einem Fahrwerk am Seil festklammert." Der Aufzug brauche ein Lebenserhaltungssystem und Aufenthaltsräume. Ein Vorteil ist, dass der Lift nur seine

**Einfach mehr Wissen!**

**Life Coach**

**Jetzt überall für Nintendo DS™!**

THE GAMES COMPANY

Trademarks are properties of their respective owners. Nintendo DS is a trademark of Nintendo.

ANZEIGE

**TOP GIRO**  
NEU: Weltweit kostenlos Bargeld abheben  
0,- €

Wüstentrot  
Partner der Württembergischen

ANZEIGE

Ihre Meinung ist gefragt!  
Fühlst Du Dich fit für Gehaltsgespräche

Ja  Nein  k.A.

Jetzt Hyundai ix55 gewinnen!

ANZEIGE

**GELD.de**  
Informieren. Vergleichen. Sparen.

Jetzt Hausratversicherungen vergleichen

Hier klicken!

HAUSRATVERSICHERUNG

Nutzlast in den Weltraum bringen muss, also Menschen, Nahrung oder Satelliten. "Bei einer Rakete macht den größten Anteil des Gewichts der explosive Treibstoff aus, wodurch der Flug gefährlich und teuer wird", so Kuisl. "Gesteuert wird die Kabine von einem Computersystem, das versucht, keine Schwingungen im Seil aufkommen zu lassen."

**"Auf der ersten Fahrt will ich an Bord gehen"**

Trotz der vielen Unbekannten ist das größte Problem das Seil, an dem der Aufzug hängen soll. "In Japan war es ein überdimensionaler Autogurt, das geht aber bei 36.000 Kilometern nicht", sagt Benjamin Grauel. "Das Band muss sehr stabil sein." Eine mögliche Lösung für die Tüftler könnte ein neues Material sein: mikroskopisch kleine, röhrenförmige Kohlenstoffgebilde. Diese Kohlen-Nanoröhrchen sind leicht und extrem reißfest. "Bisher kann man nur kurze Fasern davon herstellen, sie zu langen Seilen zu verweben, klappt noch nicht", sagt Kuisl. Gelingt das, soll daraus ein etwa ein Meter breites Band entstehen, dünn wie Papier.

Je nach Dicke würde ein solches Mega-Band zwischen 2000 und 10.000 Tonnen wiegen. Auch wenn die Aufzug-Ingenieure gern vom Raketenantrieb weg wollen, eine Rakete brauchte es trotzdem: um ein erstes leichtes Band auf Spulen in 36.000 Kilometern Höhe zu bringen. Von dort wird das eine Ende mit einem Gewicht nach unten in Richtung Erde und das andere in Richtung All gelassen.

Später wird das Band mit Hilfe der Aufzüge Stück für Stück verstärkt, so der Plan. "Bis dahin wollen wir auch für öffentliche Akzeptanz sorgen. Nur dann kann sich der Lift eines Tages durchsetzen", so Kuisl. Technisch wäre das in 20 bis 30 Jahren möglich, schätzt Benjamin Grauel: "Da werden wir noch einige Stunden tüfteln müssen. Aber auf der ersten Fahrt will ich unbedingt an Bord gehen."

DISKUSSION

Ihre Meinung ist gefragt Diskutieren Sie über diesen Artikel!

Die neuesten Beiträge zum Artikel

- heute 16.32 Uhr von schnurkel: Fahrstuhl ins All
- heute 15.12 Uhr von John.Moredread: Noch ein Titel
- heute 15.11 Uhr von John.Moredread: Titel
- heute 13.39 Uhr von kkhmbbb: Studentische Tüftler Der Traum vom Fahrstuhl ins All
- heute 11.57 Uhr von Frilse: Physik des Himmelslifts

[ALLE BEITRÄGE ZUM ARTIKEL](#)

SOCIAL NETWORKS



© SPIEGEL ONLINE 2009  
Alle Rechte vorbehalten  
Vervielfältigung nur mit Genehmigung der SPIEGELnet GmbH

MEHR AUS DEM RESSORT UNISPIEGEL

WISSENSTEST



**Allgemeinbildung:** Der große Check auf SPIEGEL ONLINE - wie gut sind Sie?

QUERWELTEIN



**Auslandsstudium:** Hochschulen von exotisch bis arktisch - nichts wie weg

ABBRECHER



**Prominente erzählen:** Es gibt ein Leben ohne Uni-Abschluss

TOOLS



**Studienplätze, wohnen, Hausarbeiten, reisen:** Alle UniSPIEGEL-Tools

IQ-TEST



**Gehören Sie zur Grips-Elite?** Superhirn-Suche auf SPIEGEL ONLINE

ÜBERSICHT UNISPIEGEL

[▲ TOP](#)

DER SPIEGEL



Inhalt  
Abo-Angebote  
Heft kaufen

Dein SPIEGEL



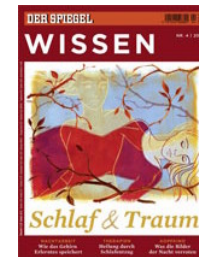
Inhalt  
Abo-Angebote  
Heft kaufen

SPIEGEL GESCHICHTE



Inhalt  
Abo-Angebote  
Heft kaufen

SPIEGEL WISSEN



Inhalt  
Abo-Angebote  
Heft kaufen

KulturSPIEGEL



Inhalt

Service von SPIEGEL-ONLINE-Partnern

AUTO UND FREIZEIT



AUTO UND FREIZEIT



ENERGIE



JOB



FINANZEN



FINANZEN

