

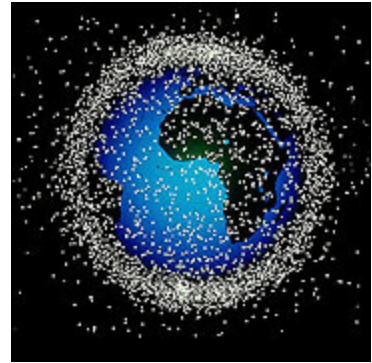


# Gesellschaft der Weltall-Philatelisten

## Weltraumschrott

### Schrauben, Handschuhe und ausgediente Oldtimer

Mehr als 120 000 größerer Schrott-Teile jagen in Erdnähe durch das All und gefährden Satelliten und Raumfahrzeuge: Weltraumschrott. Wie entsteht er, welche Auswirkungen hat er, wie kann er zerstört werden? "Orbitaler Schrott", Weltraummüll, wird definiert als jedes von Menschen geschaffene Objekt auf einer Erdumlaufbahn, das keine Funktion mehr erfüllt und auch keine Aufgabe jemals wieder erfüllen wird. Das können Objekte sein wie verlorene Handschuhe, Schrauben, Schraubenschlüssel, Bolzen, Metallbänder, ausgemusterte Satellitenteile und Satelliten.



### Müll mit Schweif

Seit Beginn der Raumfahrt 1957, vor nun 52 Jahren, hat sich im Erdorbit, der Umlaufbahn eines Satelliten um einen Himmelskörper, eine große Menge von Space Debris angesammelt. Rund 120 000 und mehr Müllteile von mehr als einem Zentimeter Größe umkreisen die Erde in 200 bis 2000 Kilometern Höhe, mit Geschwindigkeiten bis zu 30 000 Kilometern pro Stunde. Radargeräte orteten insgesamt circa 10 000 Müllteile, die größer als zehn Zentimeter sind. Kleinere Teilchen können mit Radargeräten nicht geortet werden. Insgesamt kreisen also ca. 250 000 Teile Weltraumschrott durch das All.

### Künstliche Sternschnuppe

Weltraummüll verglüht am schnellsten in der Erdatmosphäre in einer Höhe von 200 Kilometern, er benötigt ein bis vier Tage um sich selbst zu "recyceln". Bei dem Sturz Richtung Erde hinterlässt das Schrotteilchen eine künstliche Sternschnuppe. Je weiter die Teilchen von der Erde entfernt sind, desto länger kreisen sie im Weltall: Ein Schrotteil, das in 1000 Kilometern Höhe kreist, verglüht erst nach 2000 Jahren.

### Anarchie im All

Jedem Land ist es selbst überlassen, wie es mit seinem Weltraummüll umgeht. Verbindliche Abkommen gibt es nicht, entsprechend auch keinen Umweltschutz im All. Laut dem Weltraumschrott-Experten Prof. Dr. Walter Flury von der ESOC (European Space Operations Centre) in Darmstadt "ist die beste Technik nutzlos, bis die UNO einen Verhaltenskodex verabschiedet. Denn das Aufräumen im All beginnt auf der Erde".

### Zerlöcherter Fensterscheiben

Die Gefahren im Orbit werden auf einer Art Weltraum-Wetterkarte zusammengetragen, um Raumfahrzeuge vor Kollisionen mit Müllteilen zu warnen. Dies gelingt aber nicht immer. Insgesamt mussten bis heute über 80 beschädigte Fensterscheiben von Raumfähren ausgewechselt werden.



# Gesellschaft der Weltall-Philatelisten

## Weltraumschrott

Inzwischen werden von Forschern Schutzschilder geplant und entworfen, die die Fensterscheiben vor Einschlägen schützen sollen.

### Müllvermeidung

Durch extrem hitzebeständige Schutzschilde aus Silizium sollen Satelliten künftig fähig sein, wieder zur Erde zurückzukehren. Damit würde der Weltraumschrott im All verringert werden und manche Bauteile der Satelliten könnten wiederverwendet werden.

### Recyclingversuche

In der Zukunft könnte es zwei weitere Möglichkeiten der Müllbeseitigung geben - wenn sie finanziert werden können und technisch umsetzbar sind. Die erste Möglichkeit wäre, dass Laser vom Erdboden aus die Schrotteilchen zerstören. Als zweites käme ein Modell der NASA in Frage, die eine Art "orbitale Müllabfuhr" im All plant. "Schäfer"-Satelliten und "Schäferhund"-Sonden sollen das Aufräumen im Weltraum erledigen. In der Erdumlaufbahn sollen die Roboter nach Weltraumschrott fahnden. Wenn sie etwas finden, schicken sie eine "Schäferhund"-Sonde los. Die Sonde fängt das Schrott-Teil ein, dadurch wird es abgebremst, nähert sich der Erdoberfläche und verglüht schließlich.

Die Maßnahmen der Müllvermeidung und die Recyclingversuche gelten nicht nur für Weltraummüll, sondern auch für alle anderen natürlichen Himmelskörper, wie zum Beispiel Meteoriten, Asteroiden und Kometen die im All ihre Runden drehen. Bis allerdings das große Aufräumen im All stattfindet, wird wohl noch einige Zeit vergehen.

### Satelliten Crash

Am letzten Freitag, der 13te Februar 2009 wurde in jeder Zeitung und TV berichtet von einem Satelliten Crash. Im Weltraum sind erstmals zwei Nachrichtensatelliten zusammengestoßen. Die rund 500 Kilogramm schweren Objekte sind über Sibirien in mehr als 800 Kilometern Höhe kollidiert.



Hier der Text vom Tages Anzeiger:

<http://www.tagesanzeiger.ch/wissen/technik/SatellitenCrash-erzeugt-Schrottwolken/story/19907913>

Ein US-amerikanischer und ein russischer Satellit sind im All zusammengestoßen. Die Trümmer gefährden zwei europäische Umweltsatelliten. Die Kollision ereignete sich am Dienstag gegen 18 Uhr in 790 Kilometer Höhe über Sibirien. Ein US-amerikanischer Kommunikationssatellit traf auf einen ausgedienten russischen Satelliten und wurde beim Zusammenprall völlig zerstört, wie die US-Raumfahrtbehörde Nasa mitteilte.



## Weltraumschrott

Die beiden Objekte seien auf Bahnen zusammengestossen, die fast senkrecht zueinander standen, sagt Heiner Klinkrad, Leiter der Abteilung zur Vermeidung von Raumfahrtrückständen im europäischen Satellitenkontrollzentrum in Darmstadt. «Das ist ein relativ unwahrscheinlicher Fall.» Sonst fliegen bei den meisten Kollisionen die Objekte direkt aufeinander zu. Bereits früher wurden Satelliten von Weltraummüll getroffen. So stiess 1996 ein französischer Satellit mit einer Raketenoberstufe zusammen. Beim neusten Crash handelt es sich aber um die erste Kollision von zwei Satelliten im Weltraum.

Der russische, fast eine Tonne schwere Satellit trug die Bezeichnung Kosmos-2251. Er wurde laut eines russischen Militärsprechers schon 1993 gestartet, war aber seit Jahren nicht mehr in Betrieb. Der US-Satellit gehörte der Firma Iridium, die ein weltumspannendes Kommunikationssystem mit 66 aktiven Satelliten betreibt. Iridium-33 wog 560 Kilogramm und befand sich seit 1997 im Weltraum. Durch den Ausfall sei es zu kurzen Kommunikationsstörungen gekommen, teilte das Unternehmen mit. Ein Reservesatellit, der bereits im All ist, soll die zerstörte Nummer 33 ersetzen.

### Keine Gefahr für die Menschen

Das Weltraumüberwachungssystem des US-Militärs, das den Zusammenstoss als Erstes meldete, beobachtete zwei grosse Wolken von Weltraumschrott. Das Ausmass des Trümmerfeldes könne man aber noch nicht genau abschätzen, sagte ein Nasa-Sprecher. «Wir sind inzwischen dabei, mit mathematischen und physikalischen Modellen nachzuvollziehen, wie diese Kollision stattgefunden haben könnte», sagt Klinkrad. Die Fachleute wollen wissen, wie viele Fragmente entstanden sind und welches Risiko von ihnen ausgeht.

Für die Bewohner auf der Erde droht keine Gefahr von den Trümmern, die in fast 800 Kilometer Höhe die Erde umkreisen. Der Schrott könnte aber weitere Satelliten zerstören. Laut der Agentur Interfax in Moskau befürchtet ein Experte, dass die Trümmer mit einem alten sowjetischen Spionagesatelliten mit Atombatterien an Bord kollidieren könnten und dabei radioaktives Material freigesetzt würde. Klinkrad schätzt dieses Risiko als gering ein. Es gibt zwar einen solchen Satelliten in der betreffenden Gegend. Doch bei einem Crash würde nur wenig Radioaktivität freigesetzt, und diese könnte nicht auf die Erde gelangen. «Für uns sehe ich keine Gefahr», sagt der Experte.

### Raumstation kann ausweichen

Gefährdet sind aber zwei Umweltsatelliten der europäischen Raumfahrtorganisation Esa. «Envisat und ERS-2 sind fast exakt in der Bahnhöhe, in der diese Kollision stattgefunden hat», sagt Klinkrad. Das Hubble-Weltraumteleskop dagegen umkreist den Globus auf einer 190 Kilometer tieferen Bahn. Noch kleiner ist das Risiko für die internationale Raumstation ISS. Sie umläuft die Erde in rund 350 Kilometer Höhe, 440 Kilometer unter dem Kollisionsorbit. Da sich der Schrott ausbreiten werde, könnte die ISS aber trotzdem zu Ausweichmanövern gezwungen werden, teilte die Nasa mit. In der Vergangenheit hat die Station bereits achtmal erfolgreich Weltraumschrott umschifft.

«Auch mit Envisat können wir ausweichen », sagt Klinkrad, was letztes Mal im Sommer 2006 nötig gewesen sei. «Wir sollten das aber nicht zu häufig machen.» Denn dadurch würden die Experimente unterbrochen. Der fast acht Tonnen schwere Envisat überwacht das Klima, die Ozeane und Landflächen auf der Erde und kann Umweltverschmutzungen aufspüren. Sein Vorgänger ERS-2, der



# Gesellschaft der Weltall-Philatelisten

## Weltraumschrott

immer noch in Betrieb ist, hat ähnliche Aufgaben. Nicht nur die aktuelle Kollision bereitet der Esa Sorgen. Auch der chinesische Wettersatellit, der vor zwei Jahren abgeschossen wurde, befand sich auf einer nahen Umlaufbahn, nur 80 Kilometer oberhalb von Envisat und ERS-2. Etwa 30 Prozent aller Objekte, die nahe an den Esa-Satelliten vorbeifliegen, stammen von diesem chinesischen Test.

Generell müsse man heute damit rechnen, dass im Weltraum alle zehn Jahre zwei uns bekannte Objekte zusammenstossen würden, sagt Klinkrad. Das amerikanische Weltraumüberwachungssystem erfasst zurzeit rund 13 000 derartige Objekte, die grösser als zehn Zentimeter sind. Nur 800 davon sind funktionierende Satelliten, bei über der Hälfte handelt es sich um Fragmente von auseinander gebrochenen Satelliten oder Raketenoberstufen.

Dabei liesse sich ein Grossteil des Weltraummülls vermeiden, betonen Fachleute. Sie raten, erdnahe Satelliten nach ihrem Missionsende zum Absturz zu bringen, sodass sie in der Atmosphäre verglühen. Satelliten, die den Globus auf einer geostationären Bahn in fast 36 000 Kilometer Höhe umkreisen, sollen mit einer Treibstoffreserve auf eine 300 Kilometer höhere «Friedhofsbahn» verschoben werden.



Foto: NASA / Mir Absturz 2001

### **Weitere Webseiten Informationen:**

Ist die ISS in Gefahr: <http://www.ksta.de/html/artikel/1234334882442.shtml>

US-Satellit prallt auf russischen Sputnik:  
<http://www.rundschau-online.de/html/artikel/1233594806891.shtml>

Satelliten-Crash: Müllalarm im Weltraum:  
<http://de.rian.ru/analysis/20090213/120126699.html>