Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 79 (2021)
Heft: 1

Artikel: Schrott macht Schrott
Autor: Oertli, Helen / Schildknecht, Thomas
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1049410

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

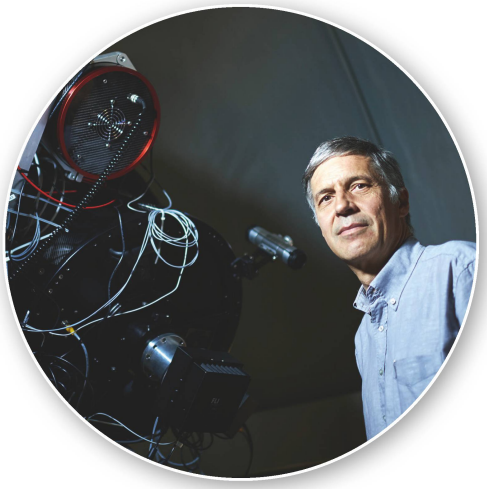
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Weltraummüll – ein Problem, das uns künftig stark herausfordern wird!

Schrott macht Schrott



Prof. Thomas Schildknecht, Leiter des Observatoriums Zimmerwald

Bild: Universität Bern

Seit die Menschheit in den 1950er-Jahren damit begonnen hat, Raketen in die Umlaufbahn zu schiessen, hat die Menge Schrott, der um die Erde kreist, stetig zugenommen. Über den dringenden Handlungsbedarf sind sich Experten mittlerweile einig. Mithilfe von neuesten Technologien als auch verbindlichen Regeln soll der Weltraum zukünftig nachhaltig genutzt werden. Einen Beitrag dazu leistet die erstmalig gelungene Tageslicht-Beobachtung von Weltraumschrott am Observatorium Zimmerwald.

Das Interview führte: **Helen Oertli**

Forschenden der Universität Bern ist es weltweit zum ersten Mal gelungen, die Distanz zu einem Weltraumschrott-Objekt mittels eines geodätischen Lasers bei Tageslicht zu bestimmen. Dank der neuen Möglichkeit, Weltraumschrott am Tag zu beobachten, kann die Anzahl Messungen vervielfacht werden. So können mögliche Kollisionen mit Satelliten frühzeitig erkannt und Ausweichmanöver eingeleitet werden. Das ist dringend notwendig, denn die Ausbreitung von Weltraummüll und damit die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen nimmt gemäss dem aktuellen ESA-Report dramatisch zu. In den vergangenen zwei Jahrzehnten kam es jährlich durchschnittlich zu zwölf unbeabsichtigten «Zersplitterungen» im Weltraum – und dieser Trend nimmt stetig zu. Bei solchen Fragmentierungsereignissen entstehen Trümmerteile aufgrund von Kollisionen, Explosionen, elektrischen Problemen oder dem Ablösen von Objekten wegen der rauen Bedingungen im All. Müll macht Müll: Kollisionen zwischen Trümmerteilen sind das Hauptproblem. Sie können auch für aktive Satelliten eine grosse Gefahr darstellen. Zwar werden vermehrt Anstrengungen unternommen, Raketen nachhaltig zu entsorgen, doch gelingt das erst zu einem geringen Teil. Es braucht mehr als Anstrengungen: neue Techno-

logie zur Beobachtung, Passivierung und Entsorgungen von Missionen und klare Regelungen. Im April 2021 findet dazu die achte ESA-Konferenz über Weltraummüll statt.

Professor *Thomas Schildknecht,* der Leiter des Observatoriums Zimmerwald und Vizedirektor des Astronomischen Instituts der Universität Bern, gibt ORION Auskunft zur gelungenen Tageslichtbeobachtung und welche Verantwortung die Schweiz mitträgt, zukünftig den Weltraum nachhaltig zu nutzen.

orion *Was bedeuten die erfolgreichen Tageslicht-Beobachtungen von Raumschrott-Teilen am Observatorium Zimmerwald für die beteiligten Institutionen, aber auch für die Schweiz als Technologiestandort im Bereich Raumfahrt?*

Prof. Thomas Schildknecht Die erfolgreichen Tagesbeobachtungen erlauben es, diese Raumschrottteile nicht nur während weniger Stunden in der Nacht, sondern nun auch den ganzen Tag über zu vermessen. Die Uni Bern nimmt mit ihrem Observatorium eine weltweite Spitzenposition bei der Entdeckung und Vermessung von Raumschrott mittels Teleskopen ein. Die erfolgreichen Tageslicht-Beobachtungen werden ihre Stellung in diesem Gebiet weiter verstärken. Durch Zusammenarbeit und Technologietransfer der Uni mit der Privatwirtschaft, wie dies zum Beispiel im Falle von ClearSpace-1 geschieht, kann der Technologiestandort Schweiz im Bereich Raumfahrt weiter ausgebaut werden.

orion *Wie und wo kommt die neue «Satellite Laser Ranging»-Methode zum Einsatz?*

Schildknecht Die Messung von Distanzen zu Raumschrottteilen mit Hilfe der «Satellite Laser Ranging»-Methode erlaubt es, die Bahnen dieser Teile besser zu bestimmen. Genaue Bahnen dieser Teile sind wichtig, damit aktive Satelliten ihnen, falls nötig, ausweichen können.

orion *Einfach erklärt: Was ist ein geodätischer Laser?*

Schildknecht Dies ist ein Laser, wie er zur Messung von Satelliten für geodätische Anwendungen verwendet wird. Konkret handelt es sich um Laser mit sehr kurzen Pulsen (Pulslängen in der Grössenordnung von 1/100 einer Milliardstelsekunde oder 10 ps).

orion *Es gibt zahlreiche Technologien, die für die Beobachtung oder Rückholung des Weltraummülls entwickelt werden. Jene des Schweizer Startup Clearspace, das Radarsystem GESTRA, ein Einfangroboter der ESA oder Alder 1, der Mini-Satellit aus Österreich – um nur einige zu nennen. Wie schätzen Sie diese verschiedenen Systeme ein?*

Schildknecht Die genannten Beispiele beschäftigen sich mit verschiedenen Aspekten des Themas Weltraumschrott. So ist GESTRA zum Beispiel eine Radaranlage zur Vermessung von Objekten in tiefen Umlaufbahnen. Die «Satellite Laser Ranging»-Methode ist eine dazu ergänzende Methode, die wesentlich genauere Messungen erlaubt, aber zurzeit, was die Anzahl und Grösse der Objekte betrifft, noch erhebliche Einschränkungen hat. Wenn es um die aktive Entfernung von grösseren Objekten aus dem Weltraum geht, so ist die von der ESA mitfinanzierte Mission von ClearSpace die zurzeit am weitesten fortgeschrittene.

orion *Und ganz allgemein zum Thema – was muss und kann die Politik tun? Und welche Verantwortung trägt dabei auch die Schweiz?*

Schildknecht Hier sind die Antworten was das «was» betrifft relativ klar – die Probleme kommen beim «wie». Die Politik muss über nationale Regulierungen und internationale Abkommen und Richtlinien auf der Ebene der UNO dafür sorgen, dass wir den Weltraum «nachhaltig nutzen». Konkret muss zum Beispiel mit Regulierungen dafür gesorgt werden ...

Abbildung 1: Die Distanzbestimmung am 24. Juni 2020 gelang an der Swiss Optical Ground Station und am Geodynamics Observatory Zimmerwald.

Bild: Uni Bern

- ... dass neue Missionen keinen Schrott im Weltraum hinterlassen (dass alle Objekte am Ende ihrer Mission aus dem Weltraum entfernt werden müssen).

- ... dass aktive Satelliten Ausweichmanöver fliegen (können) um Kollisionen zu vermeiden).

- ... dass Oberstufen und Satelliten am Ende ihrer Mission von allen internen Energiequellen befreit werden, so dass sie nicht explodieren können.

- ... dass die Bahndaten aller Objekte genau bekannt sind und allen Beteiligten zur Verfügung stehen, um Ausweichmanöver fliegen zu können.

Die Schweiz steht in der Verantwortung, da heute schon Satelliten von CH-Institutionen und privaten Firmen betrieben werden und in naher Zukunft viele weitere dazukommen werden. Dazu ist festzuhalten, dass sich die Schweiz im Rahmen der Arbeiten in UNCOPUOS (UN Committee for the Peaceful Use of Outer Space) stark engagiert, um internationale Richtlinien zu etablieren. <

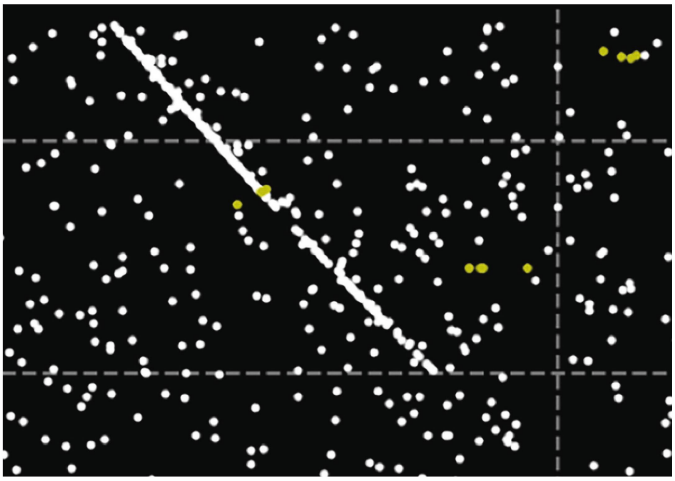


Abbildung 2: Beispiel einer Perlenkette von Photonen, die von einem Weltraumschrott-Teil reflektiert wurden und sich in der Flut von Hintergrundphotonen des hellen Tageshimmels abheben.

Bild: Uni Bern

Abbildung 3: Die Sternwarte Zimmerwald.

Bild: Uni Bern