

Industriemuseum *aktuell*

Dienstag 26. März Vortrag 16:00 Uhr Innovative Lösungen für Waschräume und Badezimmer

Herr Michael Kramer
Franke Aquarotter Ludwigafelde

Neue Ausstellung „Die digitale Welt“

Im Industriemuseum wurde eine neue Abteilung „Die digitale Welt“ eröffnet, die Komponenten dieser Ausstellung sind:

- Die komplexe Übersicht über die verschiedensten Komponenten der digitalen Welt
- Die Entwicklung der Arbeitswelt von der Ersten bis zur Vierten Industriellen Revolution
- Die digitale Prozesssteuerung von zwei Chemieanlagen
- Die digitale Prozesssteuerung eines Stromnetzes bei der Energiewende
- Die digitale Erzeugung eines Produktes von der Konstruktion bis zum 3-D- Druck mit der Möglichkeit der Fernsteuerung des Drucks vom Klassenraum aus und
- Eine vollständig digital gesteuerte industrielle Montagestraße mit der Seriengröße 1 Stück

Ausstellung zur Infrastruktur neu gestaltet

Mit dem neuen Jahr ist die neu gestaltete Ausstellung zur Infrastruktur für die Besucher geöffnet. Die Informationen zu den Komplexen Wasser und Abwasser wurden unter Beachtung der Komponenten Umwelt und Klimawandel völlig neu gestaltet.

Die bisherige Sonderausstellung zur Energiewende mit einer Leitzentrale und einem Muster-Stromnetz wurde in diese Ausstellung zur Infrastruktur integriert.

Neues aus dem Industriemuseum

Weltraumschrott

Das war der Titel für einen Vortrag, den Herr Marc Lehmann von der Technischen Universität Berlin, Fachgebiet Raumfahrttechnik, am 26. Februar im Industriemuseum gehalten hat.

Mit dem Vortrag wurde ein komplexer Überblick zum Thema Raumfahrt und die damit verbundenen Probleme für den Raum um unseren Planeten gegeben.

Geschichte der Raumfahrt

In dem Vortrag wurde eine Übersicht über die wichtigsten Etappen für die heutige Raumfahrt gegeben.

1903 veröffentlichte Konstantin Ziolkowski die noch heute gültige Raketengrundgleichung und stellte damit das Prinzip der Mehrstufenrakete auf eine wissenschaftliche Basis.

Der Physiker Hermann Oberth führte Anfang des 20. Jahrhunderts eine Reihe von grundlegenden Raketenversuchen durch. 1923 veröffentlichte er das Buch „Die Rakete zu den Planetenräumen“.

1926 testete Robert Goddard in den USA erfolgreich eine selbst gebaute Rakete mit Flüssigtreibstoff.

1942 hob in Penemünde die vom deutschen Raketenpionier Wernher von Braun entwickelte Rakete „Agregat 4“ ab. Es war die erste gesteuerte und flugstabilisierte Großrakete. Mit einer Gipfelhöhe von 174,6 km war es eine ballistische Rakete, ihre Entwicklung gilt als die „Wiege der Raumfahrt“.

Tatsächlich sind alle Entwicklungen der Raumfahrt nach 1945 auf dem Fundament der A4 und mit dem Entwicklungspersonal der ehemals in Peenemünde tätigen Wissenschaftler und Ingenieure erfolgt. Das gilt für die USA und die NASA, die Sowjetunion mit dem eigenen Spezialisten Kowaljow, und auch für Europa mit der ESA.

1957 verließ eine modifizierte sowjetische Interkontinentalrakete vom Typ R-7 die Erdatmosphäre und brachte mit Sputnik 1 den ersten Satelliten in das Weltall.

Raumfahrt heute

Heute betreiben eine Vielzahl von Ländern die Raumfahrt mit der Entwicklung von Satelliten und von Raketen zum Transport von Objekten in den Weltraum. Länder wie China, Indien oder Japan sind als Weltraumnationen hinzugekommen. Dabei hat der Umfang an Leistungen für die kommerzielle, zivile Nutzung enorm zugenommen.

Dabei werden immer mehr Leistungen für die Raumfahrt sowohl hinsichtlich der Satelliten als auch der Raketen von privaten Organisationen durchgeführt, die unabhängig von den staatlichen Organisationen wie NASA oder ESA operieren.

Bei Satelliten haben sich Entwicklungslinien gebildet, die unterschiedliche, teils standardisierte Konstruktionen geschaffen haben, was besonders bei Kleinsatelliten zu beachtlichen Stückzahlen führt.

Weltraumschrott

Weltraumschrott besteht aus künstlichen Objekten ohne Gebrauchswert, welche sich in Umlaufbahnen um die Erde befinden und eine Gefahr für die Raumfahrt darstellen.

Bis zum Frühjahr 2010 erfolgten in 50 Jahren Raumfahrt etwa 4.700 Raketenstarts mit gut 6.100 Satelliten.

Davon verblieben rd. 15.000 Bruchteile von Raketen und Satelliten, bis zu kompletten Oberstufen, im Orbit.

Diese Objekte haben mehr als zehn Zentimeter Größe, vermutlich kommen noch etwa 7.000 geheim gehaltene Objekte hinzu.

Bei einer Mindestgröße von einem Zentimeter kommen ca. 600.000 Objekte hinzu, die nochmals durch eine Million noch kleinerer Teile ergänzt werden.

Daraus ergibt sich eine Gesamtmasse von Weltraumschrott von etwa 6.300 Tonnen, wovon 73% der Objekte sich im erdnahen Orbit befinden. Allerdings sind dies von der Gesamtmasse nur 40%, also ca. 2.700 Tonnen.

Besonders betroffen ist die Höhe von 800 km, die bevorzugte Flugbahn von Aufklärungssatelliten. Die ISS fliegt zwischen 350 und 400 km, sie musste bisher mehrmals Objekten ausweichen, die größer als ein Zentimeter sind.

Höher um die Erde befinden sich ca. 8 % der Teile, aber hier kreisen die großen tonnenschweren Satelliten für Telekommunikation mit einem geschätzten Gesamtgewicht von etwa 2.000 Tonnen.

In den kommenden Jahren sind alleine für Navigationssysteme 100 neue Satelliten für den Orbit in 21.000 bis 26.000 km Höhe vorgesehen.

Selbst wenn man heute mit der Raumfahrt aufhörte, würde die derzeitige Trümmersmasse im Orbit ausreichen, um durch den Kaskadeneffekt immer neue Trümmer entstehen zu lassen.

Die Zunahme des Weltraumschrotts kann langfristig dazu führen, dass bestimmte Orbits für die Raumfahrt nicht mehr genutzt werden können.

Lebensdauer von Weltraumschrott

Die Teile in niedrigen Umlaufbahnen (600 km) werden durch einen Rest an Luftwiderstand abgebremst und verglühen irgendwann innerhalb von 25 Jahre in der Atmosphäre.

In größeren Höhen wird die Luftreibung immer geringer, so dass größere Objekte aus einer Höhe von 800 km Jahrzehnte, aus einer Höhe von 1500 km aber einige tausend Jahre brauchen, um zu

verglühen.

Da die Höhen von 800 km bis 1.500 km als Umlaufbahnen bevorzugt genutzt werden, wächst die Bedrohung für die kommerzielle und wissenschaftliche Raumfahrt.

Konzepte, wie dieses Problem zu lösen ist, scheitern bisher an den damit verbundenen Kosten.

Vermeidung von Kollisionen

Zur Vermeidung von Kollisionen mit Teilen von Weltraumschrott werden von Observatorien der NASA und des Militärs sämtliche größeren Teilchen (ab 1 cm Größe) permanent verfolgt.

Wird ein Kollisionskurs mit der ISS oder einem anderen manövrierbaren Raumfahrzeug erkannt, kann dieses ein Ausweichmanöver einleiten.

Zur Vermeidung von Weltraumschrott werden bei allen modernen Raketen die in die Umlaufbahn gelangten Stufen mit Hilfe einer zusätzlichen Zündung des Triebwerks wieder abgebremst. Dadurch können sie in der Atmosphäre verglühen.

verglühen.

Da die Höhen von 800 km bis 1.500 km als Umlaufbahnen bevorzugt genutzt werden, wächst die Bedrohung für die kommerzielle und wissenschaftliche Raumfahrt.

Konzepte, wie dieses Problem zu lösen ist, scheitern bisher an den damit verbundenen Kosten.

Lothar Starke

Vorsitzender

Verein Industriemuseum Region Teltow e.V.

www.imt-museum.de

[e-mail: imt-museum@t-online.de](mailto:imt-museum@t-online.de)

[Industriemuseum aktuell online:](http://imt-museum.de/de/home/imt-aktuell)

<http://imt-museum.de/de/home/imt-aktuell>

<https://www.facebook.com/Industriemuseumteltow>