

Sonderpräsentation „AustroMir“



MIT ÖSTERREICHISCHER MEDIATHEK

MARIAHILFER STR. 212 . A-1140 WIEN TEL
+ 43 1 899 98 - 0 . FAX - 1111
museumsbox@tmw.at . www.tmw.at

BANK PSK . KTO 096.050.277 . BLZ 60.000
FN 195576m . DVR 0447471 . UID: ATU 48298505

Sonderpräsentation „AustroMir“ – Bedeutende Folgen und wissenschaftliche Erkenntnisse

Anlässlich des 30-jährigen Jubiläums von „AustroMir“ – Österreichs einziger bemannter Weltraummission – am 2. Oktober 2021 bietet das Technische Museum Wien Teilnehmenden der ORF Langen Nacht der Museen Einblicke in die Experimente, die der Wissenschaftskosmonaut Franz Viehböck auf der siebentätigen Mission zur Raumstation MIR durchführte.

Hauptzweck der AustroMir-Mission war die Durchführung wissenschaftlicher Experimente aus dem medizinischen und technischen Bereich, die wichtige Impulse für die österreichische Forschungslandschaft lieferten und maßgeblich für die Weiterentwicklung der astronautischen Raumfahrt waren. Das Technische Museum Wien freut sich, dieses historische Ereignis ab 2022 mit den im Folgenden beschriebenen Experimenten und Objekten der AustroMir-Mission als Erweiterung des Bereichs Raumfahrt zu präsentieren. Anlässlich des 30. Jahrestags der AustroMir-Mission sind sie aber am 2. Oktober 2021 in der ORF-Langen Nacht der Museen bereits vorab zu bestaunen.

Medizinische Experimente

MOTOMIR

Mit dem in Österreich entwickelten Ergometer MOTOMIR konnte der Muskelschwund während eines Raumfluges erstmals genau gemessen werden. Dabei konnte festgestellt werden, dass sich die Muskulatur bereits nach wenigen Tagen in Schwerelosigkeit zurückbildet, nach sechs Monaten in der Schwerelosigkeit würde der Muskelapparat ohne Training um 30 bis 40 Jahre altern. Durch speziell konzipierte Übungen half MOTOMIR den Raumfahrern den Muskelschwund nachweislich aufzuhalten – der Kosmonaut Alexander Wolkow konnte seine Fitnesswerte während des Flugs sogar verbessern. Das Gerät wurde von russischen Kosmonauten auf der Raumstation MIR bis zu ihrem Absturz 1999 weiter genutzt. Die Projektverantwortlichen Norbert Bachl und Harald Tschan vom Sportinstitut der Universität Wien werteten in den 1990er-Jahren gemeinsam mit dem Institut für Biomedizinische Probleme in Moskau die Ergebnisse aus. Diese Erkenntnisse ebneten den Weg für Langzeitaufenthalte von AstronautInnen auch auf der Internationalen Raumstation ISS und flossen ebenfalls in die Entwicklung von Trainingsgeräten für Reha-PatientInnen mit langer Bettlägerigkeit ein. Auf Einladung der NASA sollte ein weiterer am Institut entwickelter Ergometer auf eine Mission des Space-Shuttles Anfang der 2000er-Jahre geflogen werden. Der Absturz der Raumfähre Columbia im Februar 2003 verhinderte jedoch die Mission. Ein weiteres Folgeprojekt war die Mitwirkung des MOTOMIR-Teams bei der Marsanalogmission MARS 500 (3. Juni 2010 bis 4. November 2011), für die auch ein Trainingsgerät angefertigt wurde.

DOSIMIR

Die am Atominstitut der österreichischen Universitäten vom Projektteam um Norbert Vana für die AustroMir-Mission entwickelten Dosimeter (Projekt DOSIMIR) werden nach wie vor weltweit eingesetzt. Ein Dosimeter ist ein Gerät, das mit speziell am Institut gezüchteten Kristallen ausgestattet ist und an unterschiedlichen Orten der Raumstation angebracht wird. Zurück auf der Erde werden die mit Hilfe der Kristalle erhobenen Daten ausgewertet und geben Auskunft über die kosmische und solare Strahlung im Orbit. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt werden Dosimeter für die Internationale Raumstation ISS erstellt, die alle sechs Monate ausgetauscht und in der Folge am Atominstitut ausgewertet und für eine neue Messserie vorbereitet werden. Durch diese langfristigen

Sonderpräsentation

„AustroMir“



MIT ÖSTERREICHISCHER MEDIATHEK

MARIAHILFER STR. 212 . A-1140 WIEN TEL
+ 43 1 899 98 - 0 . FAX - 1111
museumsbox@tmw.at . www.tmw.at

BANK PSK . KTO 096.050.277 . BLZ 60.000
FN 195576m . DVR 0447471 . UID: ATU 48298505

Messreihen konnte die Strahlenbelastung im Low Earth Orbit (ca. 400 km Höhe) verlässlich bestimmt werden. Sie ist abhängig von der Intensität des 11-jährigen Sonnenzyklus und der kosmischen Strahlung auf der Raumstation um 30 bis 50 % höher als auf der Erde. Aufgrund der Reinheit der am Atominstitut gezüchteten Kristalle kann außerdem die biologische Schädigung auf den menschlichen Organismus untersucht werden – nach wie vor weltweit einzigartig an den in Österreich entwickelten Dosimetern.

OPTOVERT

Es ist nicht schwer vorstellbar, dass der Gleichgewichtssinn und die Raumorientierung in der Schwerelosigkeit beeinträchtigt sind, mit dem Experiment OPTOVERT wurde untersucht, welche Rolle Körperorgane und das visuelle System bei der Orientierung im Weltraum spielen – genauer gesagt, das Phänomen Vektion. Dies bezeichnet einen Effekt, den wir wahrscheinlich alle beim Zufahren schon erlebt haben: Man sitzt in einem ruhenden Zug und beobachtet einen abfahrenden Zug am Nebengleis und erhält den Eindruck, man selbst würde sich bewegen. Für das von der Neurologischen Universitätsklinik Wien unter Christian Müller durchgeführte Experiment musste sich Franz Viehböck in einen sogenannten optokinetischen Simulator begeben – einen Zylinder, den er mit Bändern wie eine Gesichtsmaske befestigte. An zwei Tagen absolvierte er jeweils einen Durchgang mit vier Programmen, sowohl frei schwebend als auch fest auf einer Unterlage angeschnallt. Seine Sinneseindrücke während eines Experiments nahm Franz Viehböck mittels Diktaphons auf. Als einziger Teil des Experiments wurden diese Kassetten zur Auswertung wieder auf die Erde zurückgebracht. Die Ergebnisse des Experiments erlaubten es russischen und österreichischen WeltraummedizinerInnen, die bei Raumfahrern auftretenden Symptome wie Schwindel oder Übelkeit besser zu diagnostizieren und zu behandeln. Von russischen Kosmonauten der Nachfolgemissionen wurde OPTOVERT auch noch mehrere Jahre genutzt.

Technische Experimente

MIGMAS-A

Mit diesem Rasterionenmikroskop konnten organische und anorganische Materialien auf der Raumstation MIR chemisch analysiert werden. Von besonderem Interesse war dabei, wie sich die kosmische Strahlung auf Materialien im Weltraum innerhalb und außerhalb der Raumstation auswirkt und wie sich die verwendeten Materialien unter Weltraumbedingungen chemisch verändern. Ein weiterer Untersuchungsgegenstand war die Weltraumkorrosion: Auf einer astronautischen Raumstation herrschen spezielle Bedingungen: Menschliche Ausdünstungen in Kombination mit der erhöhten Strahlung beeinflussen die mechanischen und chemischen Eigenschaften von Strukturelementen, Abschirm- und Isolationsmaterialien. Mit Migmas-A, das bis zum Absturz der Raumstation MIR 1999 weiterverwendet wurde, konnten diese Veränderungen untersucht werden.

LOGION

Mit diesem Experiment wurde untersucht, wie ein fokussierter, stabiler Ionenstrahlbündel in der Schwerelosigkeit hergestellt werden kann. Mit LOGION konnte durch das Anlegen einer Spannung an einer Nadel ein feiner Ionenstrahl erzeugt werden. Die Nadel war mit einem Reservoir aus flüssigem und elektrisch geladenem Indium verbunden, das als Treibstoff diente. Dabei standen zwei mögliche Anwendungen im Vordergrund: Raumfahrzeuge laden sich durch den Sonnenwind und die kosmische Strahlung elektrisch auf, wodurch die Durchführung von wissenschaftlichen Experimenten beeinträchtigt werden kann oder sogar ein Ausfall von Geräten droht. Mit an der Außenhaut angebrachten Ionenemittern sollte diese Aufladung neutralisiert werden. Zum anderen konnten diese Ionenstrahlen aber auch als elektrische Triebwerke eingesetzt werden, denn der Ionenstrahl erzeugt einen kleinen, aber stetigen Rückstoß, mit dem Satelliten beschleunigt oder Bahnkorrekturen durchgeführt werden konnten.

Sonderpräsentation

„AustroMir“



MIT ÖSTERREICHISCHER MEDIATHEK

MARIAHILFER STR. 212 . A-1140 WIEN TEL
+ 43 1 899 98 - 0 . FAX - 1111
museumsbox@tmw.at . www.tmw.at

BANK PSK . KTO 096.050.277 . BLZ 60.000
FN 195576m . DVR 0447471 . UID: ATU 48298505

Mit dem damals gewonnenen Know-how aus den Experimenten MIGMAS-A und LOGION, die unter Willibald Riedler und Friedrich Rüdener vom Forschungszentrum Seibersdorf, dem Institut für Welt- raumforschung der österreichischen Akademie der Wissenschaften und dem Institut für Nachrichten- technik und Wellentechnik der TU Graz durchgeführt wurden, konnte in den folgenden Jahren an der FH Wiener Neustadt ein Ionentriebwerk entwickelt werden, dass seit 2017 vom österreichischen Startup Enpulsion kommerziell vermarktet wird. Enpulsion ist mittlerweile das weltweit führende Unternehmen für den Bau von Ionentriebwerken für Micro- und Nanosatelliten. Als Treibstoff nutzt das Triebwerk das Metall Indium in flüssiger Form. Durch ein elektrostatisches Feld werden Tröpfchen des Metalls ionisiert, beschleunigt und ausgestoßen. Dadurch entsteht ein Schub, wodurch die Satelliten sehr präzise ange- trieben werden können. Mit Hilfe dieser Triebwerke ist es möglich, Satelliten auf ihrer Umlaufbahn viel genauer zu positionieren als mit herkömmlichen Antrieben. Die Triebwerke können auch modulartig erweitert und zusammenschaltet werden, sodass der jeweils benötigte Schub exakt bereitgestellt werden kann.

DATAMIR

Der Bordcomputer der Mission mit damals beachtlichem Festplattenspeicher von 20 MB und einem Arbeitsspeicher von 640 KB diente zur Steuerung des zeitlichen Ablaufs eines Experiments und zur Auf- zeichnung der dabei gewonnen Messdaten. Gleichzeitig ermöglichte DATAMIR die Verbindung zum Tele- metriesystem der Raumstation MIR und damit die direkte Übertragung der Messdaten zur Erde.

VIDEOMIR

Ebenso eine technologische Sensation im Jahr 1991 war die Live-Videokonferenz zwischen den Nieder- landen, der Schweiz, Russland und Österreich mit der Raumstation MIR. Zwar war es auch davor schon möglich mittels Videoschaltung mit Raumstationen Kontakt aufzunehmen, aber die gemeinsame Video- konferenz von mehreren Partnern in mehreren Ländern war eine neue technische Errungenschaft. An dem Projekt VIDEOMIR waren unter der Leitung von Otto Koudelka vom Institut für Angewandte System- technik des Joanneums auch die Europäische Weltraumorganisation ESA und die Österreichische Post involviert. Diese Innovation wurde auch von der ESA bis Ende der 1990er- Jahre für Videokonferenzen weiterverwendet. Höhepunkt der damaligen Live-Schaltung zur MIR, die in Österreich aus der Sendezentrale im Technischen Museum Wien geführt wurde, war das Gespräch vom damaligen Bundespräsidenten Kurt Waldheim mit Franz Viehböck, welches auch live im Fernsehen übertragen wurde. Diese und viele weitere Filmmitschnitte werden ebenfalls im Zuge der ORF-Langen Nacht der Museen im Technischen Museum Wien präsentiert.

FEM

Im Rahmen der Fernmeldeerkundung FEM wurden mit Kameras und Erdbeobachtungssensoren der MIR Aufnahmen von Österreich aus dem Weltall gemacht. Ergänzt wurden sie durch zeitgleich durchgeführte Flugaufnahmen und Untersuchungen am Boden. Die Aufnahmen deckten ein Gebiet der Größe von ca. 225 x 150 km ab und wurden beim Überflug über Österreich im August 1991 in einer Höhe von ca. 350 km aufgenommen. Konzipiert und durchgeführt von Instituten der Technischen Universität Wien, der Universität Graz, der Universität Innsbruck, der Universität für Bodenkultur Wien, der Universität Klagenfurt und der Forschungsgesellschaft Joanneum, konnten damit Grundlagen geschaffen werden, wie Satellitenaufnahmen von Boden- und Vegetationsflächen besser interpretiert und ausgewertet werden, die vor allem für die Auswertung des Zustands des Waldes und der Schadstoffemissionen von Bedeutung waren.

Sonderpräsentation

„AustroMir“



MIT ÖSTERREICHISCHER MEDIATHEK

MARIAHILFER STR. 212 . A-1140 WIEN TEL
+ 43 1 899 98 - 0 . FAX - 1111
museumsbox@tmw.at . www.tmw.at

BANK PSK . KTO 096.050.277 . BLZ 60.000
FN 195576m . DVR 0447471 . UID: ATU 48298505

Artefakte und Objekte der AustroMir-Mission

Im Zuge der Sonderpräsentation „AustroMir“ werden außerdem Kleidungsstücke und Memorabilia des ersten österreichischen Kosmonauten Franz Viehböck gezeigt, wie sein Pulsgürtel oder Helm sowie Artefakte seiner heimatverbundenen Mahlzeiten wie die Verpackungen von Hornig Kaffee, Mozartkugeln oder PEZ. Besonderes Highlight ist der originale Raumanzug von Franz Viehböck, der den Wissenschaftskosmonauten auf seiner Mission begleitete.

Der maßgeschneiderte Sokol-Raumanzug der Version KW2, der seit 1980 der Standarddruckanzug der russischen Raumfahrt ist und bei Start-, Lande- und Taxiflug zur Internationalen Raumstation ISS verwendet wird. Der Anzug wiegt etwa 9 kg und ist aus Kunststoff – Kapron und Nylon – gefertigt. Die Schuhe sind in den Anzug integriert, die Handschuhe lassen sich mittels eines Aluminiummetallrings an- und ausziehen. Das Visier aus Polycarbonat lässt sich öffnen. Am linken Handgelenk befindet sich ein Druckmesser, mit dem der Innendruck des Anzugs kontrolliert werden kann. Mit dem Spiegel am rechten Handgelenk lassen sich alle Bordinstrumente der Kapsel auch liegend bequem ablesen. Elektrische Anschlüsse für die Überwachung der medizinischen Werte und für die Kommunikation mit Kopfhörer und Mikrofon sitzen rechts auf Bauchhöhe. In der UdSSR gingen die Raumanzüge in das Eigentum der KosmonautInnen über. Franz Vieböcks Anzug verblieb jedoch in Russland und wurde Mitte der 1990er-Jahre über das Auktionshaus Sotheby's an eine Privatperson in den USA verkauft, bevor er Anfang der 2000er-Jahre neuerlich zum Verkauf angeboten und von der Berndorf AG erworben wurde, die es dem im Zuge der 30-jährigen Jubiläumsfeierlichkeiten dem Technischen Museum Wien als Dauerleihgabe überließ.

Presse-Kontakt:

Technisches Museum Wien
Madeleine Pillwatsch
Mariahilfer Straße 212, 1140 Wien
Tel. 01/899 98-1200 | presse@tmw.at
www.technischesmuseum.at/presse
<https://twitter.com/tmwpress>