

World Science : Muskeln im Weltraum

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): - **(1996)**

Heft 30

PDF erstellt am: **28.06.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

<http://www.e-periodica.ch>



Muskeln im Weltraum

Die Europäische Weltraumagentur ESA – die Schweiz ist Mitglied – kann seit 1992 die Infrastruktur des russischen Raumfahrtprogrammes mitbenutzen. So stand die Raumstation *Mir*, die in 400 km Höhe um die Erde kreist, vom September 1995 bis Ende Februar 1996 für die Mission EUROMIR 95 zur Verfügung. Zwei Kosmonauten (russische Raumfahrer) und ein Astronaut aus Deutschland führten während 180 Tagen 41 wissenschaftliche Experimente durch. Bei vier aus dem Bereich der menschlichen Physiologie wirkten Forscher aus der Schweiz mit. Dieter Rüegg, Physiologieprofessor an der Universität Freiburg, und sein Team untersuchten, wie ein längerer Aufenthalt in der Schwerelosigkeit des Weltraums verschiedene Aspekte des

dem Start und nach der Landung miteinander verglichen. Sie fanden subtile Änderungen von Bewegungen, deren sich die Astronauten selbst nicht bewusst waren.

«Natürlich arbeiten die Spezialisten im Weltraum weder deutlich langsamer noch unkoordinierter», erklärt Dieter Rüegg. «Allerdings verändert sich die Art, wie sie ihre Muskeln aktivieren, und ihre maximale Muskelkraft ist reduziert. Reflexe, die durch elektrische Reizung eines Nervs ausgelöst werden, sind zum Teil kleiner als normal. Bei einem Kosmonauten waren Reaktionszeiten (die kürzeste Zeit, während der er auf ein Licht reagieren kann) verlängert.

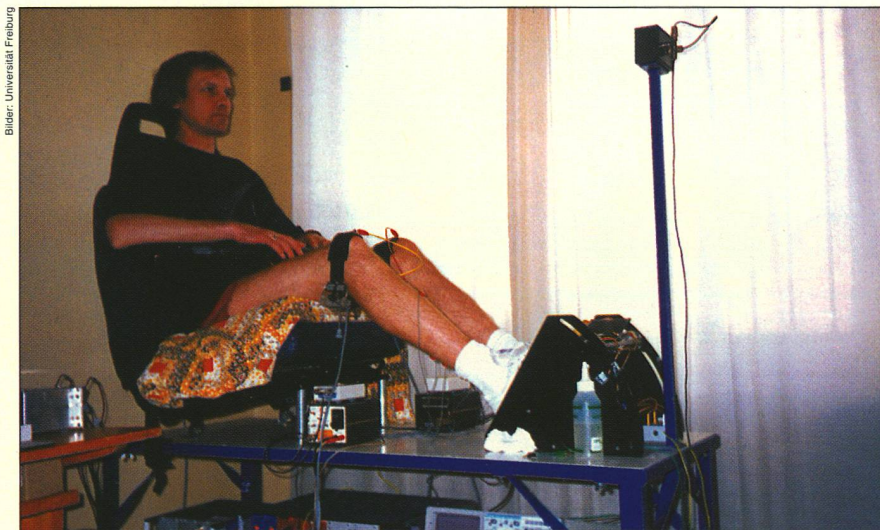


dem russischen Kosmonauten Sergei Avdejev) alle Messungen durch. Bereits am ersten Tag nach der Mission, am 1. März 1996, mussten Sergei Avdejev und sein deutscher Kollege Thomas Reiter – er hatte soeben den längsten europäischen Weltraumaufenthalt beendet – an einer Serie anspruchsvoller Experimente teilnehmen. Im Verlauf einer Stunde standen fünf Tests zur Muskelaktivierung, 60 Nervenreizungen, um Reflexe auszulösen, und 90 Reaktionszeit-Messungen auf dem Programm.

Die Forscher von Freiburg führten ihre Versuche am *Soleus*, einem Wadenmuskel, durch. Die elektrische Aktivität des Muskels (Elektromyogramm) wurde mit zwei Elektroden gemessen, die auf den Unterschenkel geklebt wurden. Gleichzeitig wurde mit zwei Pedalen die Muskelkraft gemessen (*Bild links*). Der genaue zeitliche Ablauf der verschiedenen Tests wurde von einem Computersystem gesteuert.

Das Team aus Freiburg kam sich zuweilen wie Mechaniker an einem Formel-1-Rennen vor. «Alle Tests hatten wir zuvor x-mal geübt, weil wir wussten, dass während der Experimente die Zeit zum Überlegen fehlen wird und alles automatisch ablaufen muss», erzählt Tanja Kakebeke. «Jeder Fehler während der Untersuchungen in Star City hätte einen unwiderruflichen Verlust wertvoller Daten bedeutet. Die Experimentierzeit war sehr knapp berechnet, und trotzdem waren die Astronauten ständig überlastet. Trotz des ständigen Stresses verlief schliesslich alles gut.»

Bei der folgenden Mission, EUROMIR 96, die auf 1997 verschoben wurde, werden dieselben Experimente an zwei weiteren Astronauten durchgeführt, um die Resultate zu prüfen.



motorischen Systems der Astronauten beeinflusst.

Der Astronaut und die Kosmonauten lernten in einem harten Training von zwei Jahren äusserst genau sämtliche Manipulationen, die sie während des Fluges auszuführen hatten. Man vermutet, dass sich das motorische System der Raumfahrer an die Schwerelosigkeit anpasst und so ihre Fähigkeiten verändert. Um solche Veränderungen festzustellen, haben die Forscher der Universität Freiburg Messungen vor

Eine Serie von Messungen, die 1, 3, 10, 15 und 26 Tage nach der Landung erhalten wurden, zeigte, dass die meisten der gewohnten Fähigkeiten in wenigen Tagen zurückkehrten – einzig die Regenerierung der Muskelkraft brauchte etwa einen Monat. Ein Fahrradtrainer half zwar die Ausdauerleistung, nicht jedoch die Maximalkraft in der Schwerelosigkeit zu erhalten.»

In Star City, einem Raumfahrtzentrum nahe bei Moskau, führten Tanja Kakebeke und Monika Bennefeld (*oben zusammen mit*