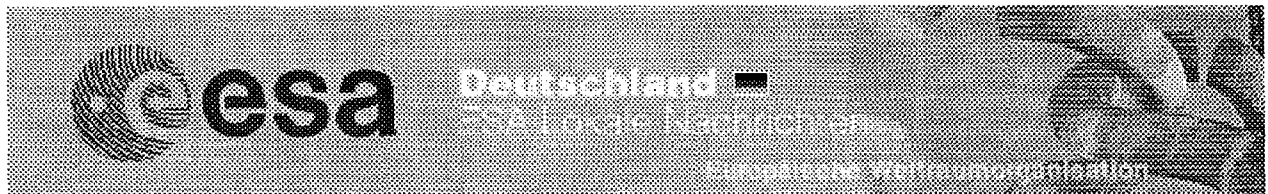


---

Hallo, alle zusammen,  
anbei ein BBR-Bericht auf den ESA-Sites.  
Liebe Grüße

Renate Bowitz  
Media- and PublicRelations  
Zentrum für Muskel- und Knochenforschung  
FU Berlin



Die virtuelle Mars-Crew nach  
erfolgreicher Mission

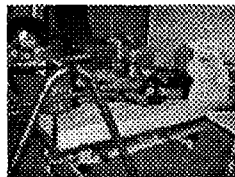
Betruhestudie wird vom Berliner Zentrum für Muskel- und  
Knochenforschung (ZMK) in Zusammenarbeit mit der

### **Erste Mars-Crew in Berlin gelandet**

22 April 2003  
Nach achtwöchigem  
Nonstop-Aufenthalt in der  
Horizontalen hat die erste  
virtuelle Mars-Crew der  
Berliner BedRest-Studie nun  
wieder festen Boden unter  
den Füßen. Die bis März  
2004 andauernde

Europäischen Weltraumorganisation ESA durchgeführt. Untersucht wird, ob und wie sich Muskel- sowie Knochenschwund bei Langzeitaufenthalten im All verhindern lassen. Die Liege-Mission der vier terrestrischen Astronauten in simulierter Schwerelosigkeit war in jeder Hinsicht ein Erfolg.

In Liegestudien wie der Berliner BedRest-Studie wird die fehlende körperliche Belastung in der Schwerelosigkeit durch strikte Bettruhe der Versuchspersonen simuliert. Die Auswirkungen auf Muskulatur und Knochen sind vergleichbar: Die Körperkraft schwindet. Die Muskeln, besonders in den Beinen, verkümmern. Die Knochen verlieren an Substanz und Festigkeit. Aber erst wenn Astronauten Langzeitmissionen ohne größere körperliche Einbußen überstehen können, sind monate- oder gar jahrelange Flüge beispielsweise zum Mars denkbar. Das internationale Team um Dieter Felsenberg vom ZMK erprobt in der Studie ein neues Trainingsgerät, das durch Vibrationen den Muskel- und Knochenaufbau anregen soll. *„Die ersten vorläufigen Ergebnisse haben unsere Erwartungen mehr als übertroffen“*, so Studienleiter Felsenberg, *„und das eingesetzte Trainingsgerät hat seine Funktion voll erfüllt“*.



Schweißtreibend:  
Das Training am  
Galileo Space

### Good Vibrations

Die Vierer-Crew, die seit Februar im Berliner Klinikum Benjamin Franklin streng das Bett hütete, war in zwei Gruppen unterteilt. Für die Kontrollgruppe standen acht Wochen Dauerliegen ohne körperliche Aktivität auf dem Programm. Die beiden anderen Testpersonen mussten täglich zwei Mal vier Minuten mit dem „Galileo-Space-Vibrationsgerät“ trainieren. Der speziell für den Einsatz in der Schwerelosigkeit entwickelte Space-Trainer simuliert im Prinzip das Stehen auf einem rasend schnell wippenden Brett. Die liegende Testperson wird durch straff gespanntes Gurtzeug, das die Schwerkraft ersetzt, mit den Füßen gegen das Gerät gedrückt. Die hochfrequent schwingende Wippe löst permanent reflexartige Muskelarbeit in den Beinen aus. Stärker als bei anderen Trainingsmethoden werden dabei auch speziell die Schnellkraft-Muskelfasern stimuliert. Diese regen den Knochenstoffwechsel an und sind damit wichtig für den Knochenaufbau. Ein weiteres Plus für Astronauten: Das schweißtreibende Vibrationstraining beansprucht wenig Zeit. Ein vierminütiges Training entspricht etwa der Muskelbelastung durch einen 10 000-Meter-Lauf.

### Erste Ergebnisse

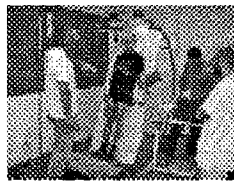
Die vorläufigen Ergebnisse des achtwöchigen Trainings sind viel



Prof. Dieter Felsenberg,  
Leiter der  
Berliner  
BedRest-Studie

versprechend. „*Der Muskel- und Kraftverlust in der Trainingsgruppe ist praktisch gleich null, weit geringer als in anderen Untersuchungen bislang beobachtet*“, so Dieter Felsenberg. „*Und auch der Knochen ist bei den Trainierten weitgehend erhalten. Bei den Untrainierten hingegen war ein Knochenabbau um drei bis vier Prozent zu beobachten*“.

Felsenberg hofft, dass die nächsten Teststaffeln diese Ergebnisse untermauern. Im Rahmen der Berliner Studie starten bis März 2004 noch vier weitere „Astronautenteams“ im Bett zum Mars.



Langsames  
Aufrichten nach  
acht Wochen im  
Bett

### Gerätetest im Sturzflug

Wenn sich die Ergebnisse bestätigen, soll das in der BedRest-Studie optimierte Trainingsgerät unter Live-Bedingungen erprobt werden. Beim Einsatz in einem Marsraumschiff oder auf der Internationalen Raumstation ISS muss man den Trainer so installieren, dass alle Vibrationen geschluckt werden. „*Wir haben uns schon für die Teilnahme an einem Parabelflug der ESA nach Abschluss dieses Experiments vorgemerkt*“, erklärt Felsenberg.

Die ESA veranstaltet in jedem Jahr durchschnittlich zwei Parabelflug-Kampagnen, bei denen wissenschaftliche Experimente und Geräte im freien Fall getestet werden können. Wenn der speziell zu diesem Zweck umgerüstete Airbus A300 in 6000 bis 8500 Metern Höhe eine Berg- und Talfahrt in Form einer Parabel mit hoher Präzision beschreibt, entsteht in der Sturzflugphase kurzzeitig Schwerelosigkeit. „*In diesen 20 Sekunden der Schwerelosigkeit wollen wir eine Aufhängung testen. Der Galileo-Trainer soll mit einem System von Federn aufgehängt werden, das verhindert, dass er seine Schwingungen an das Raumfahrzeug weitergibt*“, erklärt Felsenberg.

Auf der Erde soll das in der BedRest-Studie erprobte Reflexmuskeltraining schon bald zur Kräftigung von Querschnittsgelähmten und Koma-Patienten eingesetzt werden. Astronauten müssen etwas länger warten. „*Bis die Crews auf der Internationalen Raumstation von den Ergebnissen der Studie routinemäßig profitieren können, vergehen schätzungsweise noch etwa drei bis vier Jahre*“, so Felsenberg.