Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 77 (2019)
Heft: 1

Artikel: Medizinische Forschung unter Mikrogravitation
Autor: Geiger, Hansjürg
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-960543

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: 16.07.2025

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

Text: **Hansjürg Geiger**

Raumfahrtzentrum Hergiswil

Medizinische Forschung unter Mikrogravitation

Die Schweiz als Raumfahrtnation? Sicher, unser Land baut keine grossen Raketen und plant keine Invasion auf Mars. Trotzdem spielt auch die Schweiz eine durchaus beachtliche Rolle im Abenteuer Raumfahrt. Ein wichtiges Forschungszentrum der Hochschule Luzern in Hergiswil befasst sich mit der medizinischen Seite der bemannten Raumfahrt und beherbergt eines der wenigen europäischen Zentren, welche die Forschung auf der ISS unterstützen.

Abbildung 1: Ein schwereloser Professor. *Marcel Egli* während eines Parabelfluges in einem speziell umgerüsteten Airbus A 310.

Bild: M. Egli, mit freundlicher Genehmigung

Universe 9 lautet die Adresse des modernen, roten Bauwerks mitten in einem Wohnquartier im nidwaldnischen Hergiswil. Passend, denn, obwohl eigentlich ein Studentenwohnheim, ist ein ganzes Stockwerk für die Weltraumforschung reserviert, wo unter der Leitung von Prof. Dr. *Marcel Egli* an den medizinischen Aspekten der bemannten Raumfahrt gearbeitet wird, mit durchaus irdischen Anwendungsmöglichkeiten. Zusätzlich befindet sich in dem Gebäude eines von nur fünf Supportzentren für die wissenschaftlichen Instrumente, die im COLUMBUS-Modul der Internationalen Raumstation ISS installiert sind.

MIT KUHSCHWÄNZEN DIE URSACHE VON RÜCKENSCHMERZEN ERFORSCHEN

Astronauten kennen wir als strahlende Helden, die kühn und unerschrocken, gegen alle Widrigkeiten des Alltags immun, Sprüche klopfend und immer bester Gesundheit, zu strapaziösen und gefährlichen Reisen aufbrechen. Von den Widrigkeiten, der Raumkrankheit, unter der bis zu drei viertel aller Astronauten leiden, dem Knochen- und Muskelschwund bei Langzeitflügen sowie den schmerzenden Rücken, erfahren wir wenig. Wollen Menschen aber eines Tages zum Mars fliegen, so müssen die gesundheitlichen Hürden genauso überwunden werden, wie die technischen Anforderungen. Ansonsten drohen die Marsfahrer als Krüppel anzukommen.

Im Hergiswiler Labor erforscht eine Arbeitsgruppe die Ursachen des Muskelschwunds und des Abbaus der Bandscheiben, wahrscheinlich einer der Hauptgründe für die Rückenschmerzen. Dazu werden aus Kuhschwänzen präparierte Bandscheiben einer wochenlangen simulierter Schwerelosigkeit ausgesetzt. Die Wissenschaftlerinnen hoffen, mit ihrer Arbeit Strategien zum Vermeiden der Schäden und für eine Verbesserung der Lebensqualität zu entwickeln. «Unsere Forschung soll aber auch für Patienten auf der Erde von Nutzen sein, wie beispielsweise für bettlägerige Personen, die unter Muskelschwund leiden», sagt *Marcel Egli*.

FORSCHUNG UNTER SCHWERELOSIGKEIT

Um die Effekte der Mikrogravitation, oder «Schwerelosigkeit», zu untersuchen, müssen die Forscher nicht unbedingt im Weltall arbeiten. Dank raffinierten Methoden lassen sich in vielen Fällen die immensen Kosten von Experimenten im All, beispielsweise auf der ISS, umgehen. Eine Möglichkeit, Mikrogravitation zu simulieren, bietet die Random Positioning Machine genannte Einrichtung. Langsam rotiert sie Proben konstant in alle Richtungen, so dass sich die Gravitationseinwirkung, über einen längeren Zeitabschnitt gemittelt, aufhebt. Der Effekt ist ähnlich wie bei einem Flug in der Erdumlaufbahn und ermöglicht Langzeitexperimente, wie die Untersuchung des Wachstums von Zellkulturen. Damit untersuchen die Forscher etwa das Gedeihen von Knorpelzellen zu medizinischen Zwecken oder jenes von Algenkulturen, die in Zukunft vielleicht einmal zur Ernährung von Raumfahrern dienen könnten.

Für rasch ablaufende Vorgänge, wie sie beispielsweise an Zellmembranen stattfinden, unternehmen die Hergiswiler Parabelflüge mit Jets der Schweizer Armee sowie mit umgebauten Zivilflugzeugen der Europäischen Raumfahrtbehörde. Die Flugzeuge fliegen dabei spezielle Manöver, bei denen sie nach einem steilen Anstieg die Motoren drosseln. Die anschliessende Flugbahn folgt solange einer Parabel, bis das Flugzeug in einen steilen Sinkflug übergeht. Während dieser Phase

Marcel Egli

«Unsere Forschung soll auch für Patienten auf der Erde von Nutzen sein, wie beispielsweise für bettlägerige Personen, die unter Muskelschwund leiden.»

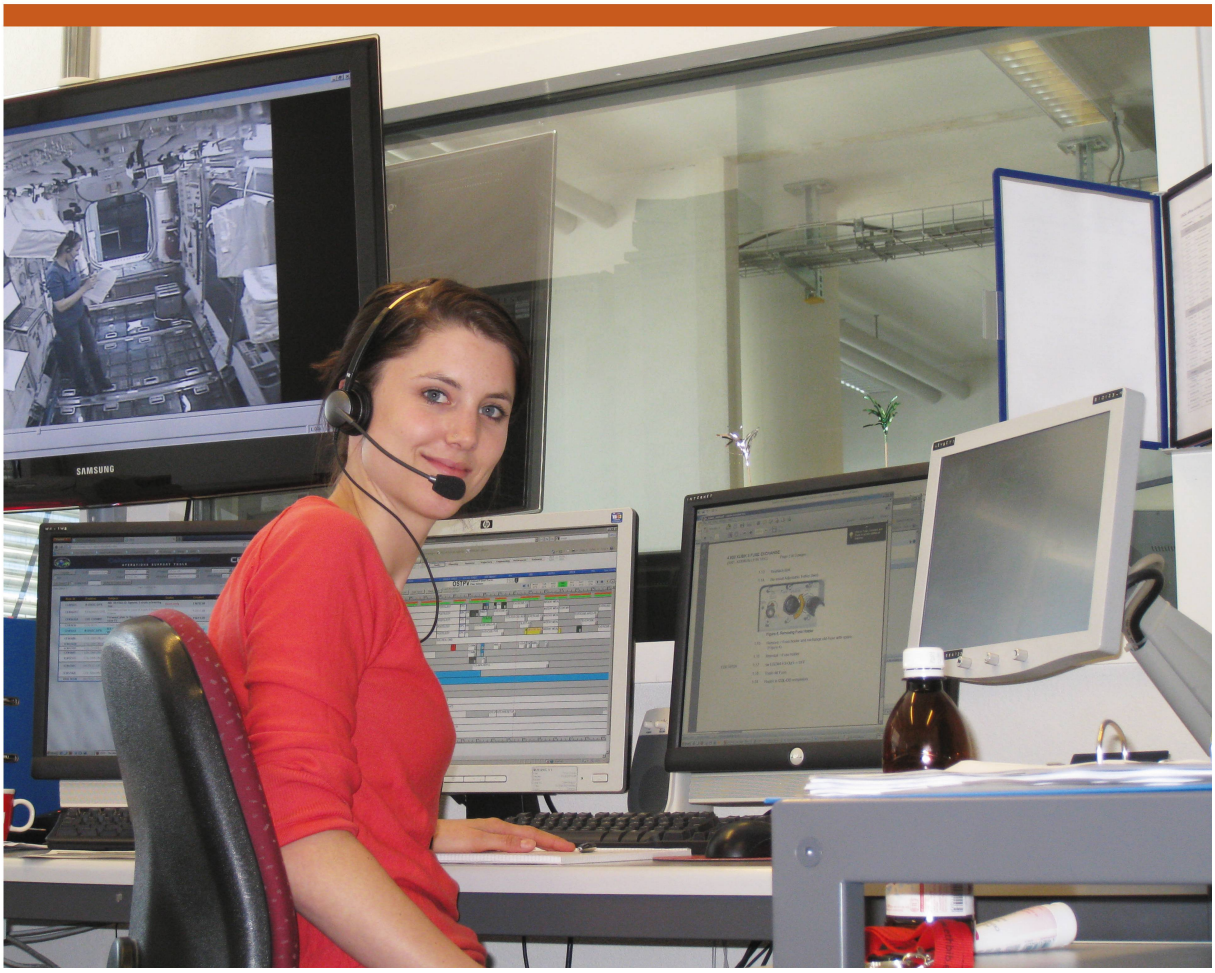

Abbildung 2: Im BIOTESC-Kontrollraum arbeitet *Fabienne Wyss* mit den Astronauten zusammen.

Bild: M. Egli, mit freundlicher Genehmigung

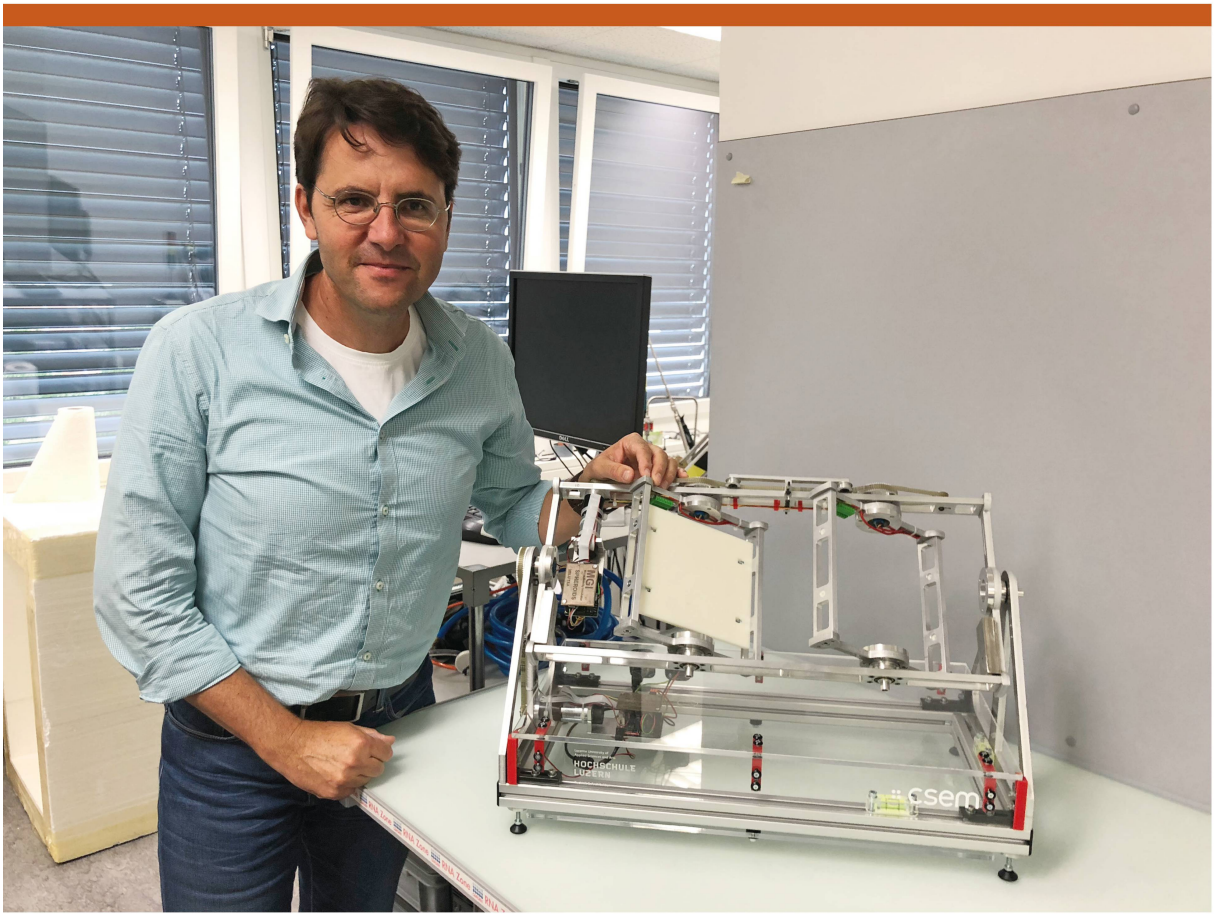

Abbildung 3: *Marcel Egli* auf der Erde neben der Random Positioning Machine, mit der die Effekte der Schwerelosigkeit studiert werden können.

Bild: H. Geiger

herrscht an Bord für etwas über 20 Sekunden praktisch 0 g. Zeit, die für Experimente und Beobachtungen genutzt werden kann.

Der ständige Wechsel von 2 g beim Anstieg und 0 g beim Sinken ist stressig für die Magennerven. Bei der NASA heissen die Flieger deshalb auch Vomit Comets («Kotzkometen»). Für diese Flüge müssen Halterungen und Kanister entwickelt und gebaut werden, um die Versuche beispielsweise im Schacht der Bordkanonen eines Hunter Kampfjets (jawohl, die Dinger fliegen noch!) unterzubringen und weitgehend automatisch ablaufen zu lassen.

BIOTESC – ODER WIE SAGE ICH'S MEINEM ASTRONAUTEN

Astronauten sind Allrounder. Die Experimente aber, die sie jeden Tag durchführen, sind oft sehr spezialisiert und haben genauesten Vorschriften zu folgen. Bei Unklarheiten können die «Weltraumlaboranten» aber nicht einfach an die nächste Türe klopfen und den Spezialisten bitten, kurz mal eben über die Schulter zu schauen. Der Arbeitsablauf muss deshalb genau geplant, die Anweisungen müssen verständlich formuliert sein. Diese Aufgabe fällt dem BIOTESC, dem Biotechnology Space Support Center, zu, welches als Kontrollzentrum in einem der Räume in Hergiswil untergebracht ist. In Europa existieren fünf derartige Zentren, die alle über das Columbus-Kontrollzentrum in Oberpfaffenhofen, bei München, die Arbeiten auf der ISS in jeweils einem anderen wissenschaftlichen Arbeitsfeld begleiten. BIOTESC in Hergiswil berät und unterstützt die Wissenschaftler und Astronauten bei der Planung, der Vorbereitung und der Durchführung biotechnologischer Experimente. Dazu werden Versuchsanleitungen geschrieben und die Astronauten bei den Experimenten begleitet.

Hergiswil bietet also nicht «nur» Glaswaren der Spitzenklasse an. Im Dorf am Vierwaldstättersee wird, der Öffentlichkeit viel weniger bekannt, modernste Spitzenforschung auf einem der technologisch anspruchsvollsten Gebiete geleistet, sehr zum Nutzen für den Bildungs- und Wirtschaftsstandort Schweiz. <