## 7/1980

23. Jahrgang

Juli · Frankfurt am Main



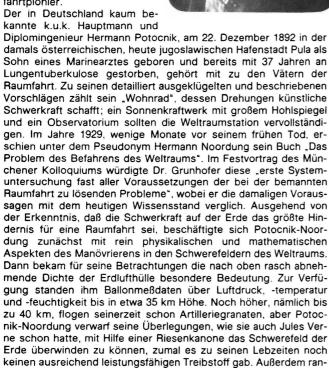
Zeitschrift für technische Ausbildung, Fortbildung und Information in der Bundeswehr

Herausgegeben in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium der Verteidigung

## Erinnerungen an den k.u.k. Hauptmann Potocnik-Noordung

Seine Weltraum-Voraussagen trafen zu

Angesichts der bis zu 175 Tagen ausgedehnten Langzeitaufenthalte von Menschen im Weltraum erscheint ein Rückblick interessant, zumal die vor einem halben Jahrhundert gemachten Voraussagen von Hermann Potocnik-Noordung sich inzwischen weitgehend bestätigt haben. Anläßlich eines flugmedizinischen Kolloquiums der Academia Cosmologica Nova in München widmete Generaloberstabsarzt Dr. med. Hubert Grunhofer, Inspekteur des Sanitäts- und Gesundheitswesens der Bundeswehr, seinen Festvortrag diesem verdienstvollen, aber weithin unbekannt gebliebenen österreichischen Raumfahrtpionier.

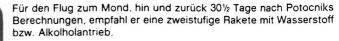


Statt kurzzeitiger Rucke mit hohen Beschleunigungswerten kamen für ihn als Raumfahrtantrieb deshalb nur Raketen in Betracht. Bei der Ermittlung der zumutbaren Beschleunigungen "ohne gesundheitliche Schädigungen" gab Potocnik anhand von Untersuchungen von Hermann Oberth und Walter Hohmann sowie nicht näher erläuterter Erfahrungen bei "Schraubenflügen" an, "daß bei lotrechtem Aufstieg eine wirkliche Steigbeschleunigung von bis zu 30 Meter/sec² noch zulässig sein mag". Er verglich die hierbei entstehende g-Belastung mit den Einwirkungen der vierfachen normalerweise herrschenden Schwerkraft, interpretierte deren Auswirkungen und mahnte in seinem Buch mit Ausrufungszeichen, sie nicht zu unterschätzen. Die Aufstiegszeit dürfe "nur einige Minuten" betragen, und Raumfahrer sollten sie im Liegen überdauern.

gierte bei Potocnik der Mensch immer vor der Technik. Weltraum-

fahrten waren für ihn nur ohne jede Gefährdung der Besatzung

Die Toleranzgrenzen liegen damit bei + 4 G<sub>2</sub>. In der Militärfliegerei und in den Anfängen der Raumfahrt erreichten die Belastungen in der Start- und Landephase 8 g und sollen beim im Jahre 1981 startbereiten Space Shuttle bei ungefähr 3,5 g liegen. Potocnik erwähnt in seinem vor einem halben Jahrhundert erschienenen Buch auch "Raumanzüge" sowie Fallschirme und Tragflächen zum Abbremsen vor dem Landen. Auch diese Voraussagen stimmen: Raumkapseln landeten an Fallschirmen, Tragflächen gibt es am Space Shuttle.



Weltraumfahrt gilt für den jungen Österreicher nur dann als sinnvoll, wenn dabei für die Erde neue Erkenntnisse gewonnen werden. Seit den Skylab-Einsätzen, die sich über Monate erstreckten, ist auch dieses Ziel inzwischen erreicht. Ein Kapitel seines Buches befaßt sich mit dem "Einfluß der Schwerefreiheit auf den menschlichen Organismus". Kurzzeitige Schwerelosigkeit wirke sich nicht nachteilig aus. Auch für Langzeitaufenthalte sah er keine direkten Gefahren, da "sämtliche Funktionen durch muskuläre oder osmotische Kräfte erfolgten und somit der Schwere nicht bedürften". Dr. Grunhofer zählte dazu negative Auswirkungen langer Schwerelosigkeit bei den Gemini- und Apollo-Flügen auf: Verminderung der Knochendichte bis 14%, Kalziumverlust nach 14 Tagen 22%; Gewichtsverlust bis 3,5 kg; Verringerung der roten Blutkörperchen nach 8 Tagen bis 20%; übermäßige Vermehrung der neutrophilen weißen Blutkörperchen; Verminderung des Spannungszustands des Gewebes, vor allem der Muskeln von Herz und Gefäßen sowie des Pulsdrucks; verschiedene Stadien von Bewegungskrankheiten; Schlafrhythmusstörungen. Den Muskelschwund sah Potocnik richtig voraus; in den aktuellen Fernsehfilmen war deutlich das schwankende und schleppende Gehen der Astronauten nach der Landung zu sehen. Er empfahl vorbeugend " systematische Muskelübungen", wie es inzwischen an Bord der Raumfahrzeuge üblich geworden ist (Fahrradergometer, Laufband und andere Übungsge-

fangs - wenigstens bei raschem, unvermitteltem Eintritt der Schwerelosigkeit - Angstgefühle: Gehirn- und Sinnesorgane arbeiten au-Berordentlich intensiv, alle Gedanken sind streng sachlich und werden rasch mit scharfer Logik gefaßt; die Zeit scheint langsamer abzulaufen; eine eigentümliche Empfindlichkeit gegen Schmerzen und Unlustgefühle stellen sich ein; später lassen diese Erscheinungen nach, und es bleibt nur ein gewisses Gefühl erhöhter Spannkraft und Frische zurück, bis schließlich nach längerer Gewöhnung der seelische Zustand möglicherweise auch ganz normal wird." Dr. Grunhofer bestätigte auch diese Prophezeihungen und ergänzte: "Mag man die Verbindung zur Erde wodurch auch immer technisch aufrechterhalten können, so schließt sie seelische Reaktion im Sinne des sogenannten Break-off-Phänomens nicht völlig aus. das heißt das Gefühl, von der Erde völlig getrennt und isoliert zu sein. Obwohl Potocnik aus eigenem Erleben die Schwerelosigkeit nicht kannte, beschrieb er genau die Bewegungsmöglichkeiten und warnte vor unbefestigten Gegenständen im Raumfahrzeug und Arbeiten ohne Sicherheitsleine im freien Weltraum. Er wußte, wie sich

Über den Verlauf der seelischen Eindrücke schrieb Potocnik: "An-

Flüssigkeiten in der Schwerelosigkeit verhalten, wie also Trinkgefäße auszusehen haben. Er kannte die Probleme der Atmung in größen Höhen und empfahl Druckanzüge. Schließlich schilderte er die optischen Eindrücke bei Weltraumflügen so exakt, als habe er dabei die inzwischen überall bekannten Fotos vor Augen gehabt von der winzigen blauschimmernden Erde im Weltall. Dr. Grunhofer kommentierte dann noch Potocniks Vorschläge für eine bewohnbare Raumstation, sein rotierendes "Wohnrad" mit künstlicher Schwerkraft, während das Kraftwerk und das Observatorium im schwerelosen Zustand bleiben sollten. Luft-, Wasser- und Wärmeversorgung nach seinen Vorstellungen lassen sich realisieren. Auch die von ihm für Aufenthalte außerhalb der Raumstation erforderlichen Spezialanzüge sind prinzipiell richtig beschrieben und sehen äußerlich so aus wie die der heutigen Astronauten; lediglich der Innendruck liegt bei 190 mm Hg und damit etwas niedriger. Die Nachrichtenverbindungen zur Erde sah Potocnik allerdings wesentlich vielseitiger. Er nannte außer den heute üblichen Funksprüchen Übertragungsmöglichkeiten mit Hilfe von Scheinwerfern, farbigen Scheiben und Fernschreibern.

Passagiere und Nutzlasten sollten mit Raketenraumschiffen zur geostationär in rund 36 000 km Höhe befindlichen "Raumwarte" transportiert werden. Auf der Rückreise zur Erde sollte das Raumfahrzeug Tragflügel erhalten und auf dem Wasser landen - in der Nähe eines Hafens. Die Amerikaner folgten diesem Prinzip, wählten statt eines Zielhafens jedoch lieber bewegliche Schiffe zur Aufnahme der Astronauten, während die Sowjets feste Landeflächen bevorzugen.