

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.



Der in Deutschland kaum bekannte k.u.k. Hauptmann und Diplomingenieur Hermann Potocnik, am 22. Dezember 1892 in der damals österreichischen, heute jugoslawischen Hafenstadt Pula als Sohn eines Marinearztes geboren und bereits mit 37 Jahren an Lungentuberkulose gestorben, gehört mit zu den Vätern der Raumfahrt. Zu seinen detailliert ausgeklügelten und beschriebenen Vorschlägen zählt sein „Wohnrad“, dessen Drehungen künstliche Schwerkraft schafft; ein Sonnenkraftwerk mit großem Hohlspiegel und ein Observatorium sollten die Weltraumstation vervollständigen. Im Jahre 1929, wenige Monate vor seinem frühen Tod, erschien unter dem Pseudonym Hermann Noordung sein Buch „Das Problem des Befahrens des Weltraums“. Im Festvortrag des Münchener Kolloquiums würdigte Dr. Grunhofer diese „erste Systemuntersuchung fast aller Voraussetzungen der bei der bemannten Raumfahrt zu lösenden Probleme“, wobei er die damaligen Voraussagen mit dem heutigen Wissensstand verglich. Ausgehend von der Erkenntnis, daß die Schwerkraft auf der Erde das größte Hindernis für eine Raumfahrt sei, beschäftigte sich Potocnik-Noordung zunächst mit rein physikalischen und mathematischen Aspekten des Manövrierens in den Schwerfeldern des Weltraums. Dann bekam für seine Betrachtungen die nach oben rasch abnehmende Dichte der Erdlufthülle besondere Bedeutung. Zur Verfügung standen ihm Ballonmeßdaten über Luftdruck, -temperatur und -feuchtigkeit bis in etwa 35 km Höhe. Noch höher, nämlich bis zu 40 km, flogen seinerzeit schon Artilleriegranaten, aber Potocnik-Noordung verwarf seine Überlegungen, wie sie auch Jules Verne schon hatte, mit Hilfe einer Riesenkanone das Schwerfeld der Erde überwinden zu können, zumal es zu seinen Lebzeiten noch keinen ausreichend leistungsfähigen Treibstoff gab. Außerdem rangierte bei Potocnik der Mensch immer vor der Technik. Weltraumfahrten waren für ihn nur ohne jede Gefährdung der Besatzung denkbar.

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 erläuteter 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.

Die Toleranzgrenzen liegen damit bei + 4 G_z. 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 „Raumzüge“ sowie Fallschirme und Tragflächen zum Abbremsen vor dem Landen. Auch diese Voraussagen stimmen: Raumkapseln landeten an Fallschirmen, Tragflächen gibt es am Space Shuttle.

Für den Flug zum Mond, hin und zurück 30½ Tage nach Potocniks Berechnungen, empfahl er eine zweistufige Rakete mit Wasserstoff bzw. Alkoholantrieb.

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 Schwerelosigkeit 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 erfolgen 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; Schlafrythmusstörungen. 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 Übungsgeräte).

Über den Verlauf der seelischen Eindrücke schrieb Potocnik: „Anfangs - wenigstens bei raschem, unvermitteltem Eintritt der Schwerelosigkeit - Angstgefühle; Gehirn- und Sinnesorgane arbeiten außerordentlich 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 Prophezeiungen 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 Flüssigkeiten in der Schwerelosigkeit verhalten, wie also Trinkgefäße auszusehen haben. Er kannte die Probleme der Atmung in großen Höhen und empfahl Druckzüge. 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 bevorzugten.

H.J.H.