

Raumfahrt-Mediziner. Er ist etwa 32 Stunden oben geblieben, 26 Stunden davon in mehr als 27 Kilometer Höhe. Und das bedeutet, daß auch er sich in einer Umwelt befand, in der die ihn umgebende Luft eineinhalb bis zwei Prozent der Luftdichte betrug, wie sie unmittelbar über der Erdoberfläche herrscht. Nun zu Ihrer Frage zurück: Was hat man festgestellt, was mußte man machen, um diese Menschen im All am Leben zu erhalten? Im ersten Falle, bei dem Flug mit dem Raketenflugzeug der Bell Aircraft Corporation, hat man darauf geachtet, daß der Mann in einer ordentlichen Druckkabine sitzt, das heißt, daß er eine Luftblase mit sich führt, die die gleichen Bedingungen des Druckes und der Dichte hat wie die Atmosphäre in einer Höhe von zwei bis drei Kilometern. Man komprimiert die Luft in diesen Kabinen oder Anzügen nicht bis zur vollen Stärke der Atmosphäre, damit der Unterschied nicht so groß ist. Eine Verringerung des Luftdruckes entsprechend den Verhältnissen in 2000 Meter Höhe ist völlig harmlos. Sie wissen ja, daß auch die Verkehrsflugzeuge mit diesen Druckkabinen ausgestattet sind. Das ist eigentlich für den Mann im Flugzeug primär das, was er braucht. Nun wäre der plötzliche Verlust der Kabinenluft — etwa durch eine Panne — dort oben so kritisch, daß man ihm außerdem noch einen emergency pressure suit mitgibt.

SPIEGEL: Einen Druckanzug für den Notfall. Der Druckanzug wird aufgeblasen, und die Luft im Anzug hält den Körper unter dem Druck, unter dem er auch auf der Erdoberfläche steht?

PROFESSOR HABER: Das ist eigentlich nicht so wichtig. Es ist primär die Atemluft, die er braucht. Der Körper selbst hat ja eine recht erhebliche Zähigkeit und Festigkeit. Wenn Sie den Luftdruck von ihm wegnehmen, würde eigentlich dem Körper selbst nicht allzuviel passieren. Am empfindlichsten reagieren auf einen plötzlichen Luftdruckverlust aber diejenigen Stellen, die mit der Luft direkt in Verbindung stehen, vor allen Dingen eben die Lunge. Da kommt es sofort zu einem Luftausbruch aus der Lunge, wie wenn man ein Loch in einen Autoreifen hineinsticht, dann schießt die Luft heraus.

SPIEGEL: Dagegen war er also geschützt?

PROFESSOR HABER: Ja, dagegen war er zunächst einmal geschützt durch seine Kabine, und zusätzlich trug er diesen Anzug.

SPIEGEL: Welche Erfahrungen medizinischer und biologischer Natur hat man nun gemacht? Welche Lehren hat man aus diesen Flügen gezogen?

PROFESSOR HABER: Bei diesen Flügen drehte es sich primär um die technische Erprobung des Flugzeuges. Und der Pilot flog ja auf der Bahn, die ihn bis zu der Spitzhöhe von 37 Kilometern führte, nur sehr kurze Zeit.

SPIEGEL: Wieviel Minuten?

PROFESSOR HABER: Der ganze Flug in einem solchen Flugzeug dauerte 15 Minuten, so daß er vielleicht zwei, drei Minuten über 30 Kilometer Höhe war. Bevor überhaupt die ganzen Effekte des Weltraumes wirksam werden konnten, war er schon wieder in die dichteren Schichten der Atmosphäre zurückgetaucht. Es ist so, als ob man mit dem Finger durch die Flamme einer Kerze fährt. Das tut auch nicht weh.

SPIEGEL: Es lassen sich also aus diesen Flügen keine Rückschlüsse für die Raumfahrt ziehen?

PROFESSOR HABER: „Keine“ möchte ich nicht sagen. Aber Sie können keine

PROFESSOR DR. HEINZ HABER

wurde am 15. Mai 1913 in Mannheim geboren. Er studierte Physik und Astronomie an den Universitäten Leipzig, Heidelberg und Berlin und arbeitete am Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik (Berlin). Von 1939 bis 1942 diente er als Reserveoffizier in der Luftwaffe. Nach einer Verwundung kehrte er 1942 an das Kaiser-Wilhelm-Institut zurück, in dem er bis 1945 Abteilungsleiter war. Mit einer Gruppe deutscher Wissenschaftler ging er 1947 in die Vereinigten Staaten und arbeitete dort an der US Airforce School of Aviation Medicine auf dem US-Luftwaffenstützpunkt Randolph Field. Gemeinsam mit dem führenden deutschen Luftfahrt-Mediziner Dr. Hubertus Strughold begründete er in Randolph Field die Abteilung für Raumfahrt-Medizin (space medicine). Die Wissenschaftler dieser Abteilung — Mediziner, Physiker, Bioklimatologen, Techniker — untersuchen die Probleme, die für den Vorstoß des Menschen in den Weltraum gelöst werden müssen. 1952 übernahm Haber, Mitbegründer und einstiger Sekretär der amerika-

nischen Gesellschaft für Weltraum-Medizin (Space Medical Association), einen Forschungsauftrag an der Universität von Los Angeles, an der er heute als Dozent tätig ist. Er ist wissenschaftlicher Berater des Disney-Studios und Mitglied eines beratenden Ausschusses der Firma Lutton Industries, die im Auftrage der US-Luftwaffe eine Unterdruckkammer zur Nachahmung der Weltraumbedingungen und einen Raumanzug entwickelt.

DER PLAN zur Entsendung einer bemannten Raumstation auf eine Satellitenkreisbahn, den der Raketenkonstrukteur Professor Wernher von Braun, der als Schöpfer der Fernrakete V-2 bezeichnet wird, kurz nach Kriegsende ausarbeitete, gilt nach wie vor als Standardprojekt für die erste Etappe der Raumfahrt. Nach Professor von Brauns Plan soll eine radförmige Raumstation (Durchmesser: 75 Meter) in 1730 Kilometer Höhe mit zwanzigfacher Schallgeschwindigkeit den Erdball umkreisen. Die Bauteile der Raumstationen sollen von großen Lastraketen

auf die Kreisbahn getragen und dort von Monteuren, die durch Raumanzüge gegen die Gefahren des Alls geschützt sind, zusammengebaut werden. Eine solche Außenstation würde, nach Wernher von Brauns Auffassung, den Vereinigten Staaten die militärische Kontrolle der Erde ermöglichen; sie könnte als außeratmosphärisches Laboratorium und als Startbasis für den Flug zum Mond und zu den Planeten dienen. Beim „fliegenden Start“ von einer solchen Raumstation, die mit einer Geschwindigkeit von 25 400 Kilometern je Stunde die Erde umkreist, bräuchten die Raumschiffe „keine ungewöhnlich großen Treibstoffmengen und auch keine besonders starken Raketenantriebe, um zu ihrem Ziel zu gelangen“ (von Braun). Die Pläne zur Errichtung einer bemannten Raumstation, die von sowjetischen Wissenschaftlern in der vergangenen Woche verkündet wurden, entsprechen im Prinzip dem Braunschen Projekt. Professor Haber bearbeitete für von Braun die medizinischen und biologischen Fragen der bemannten Satelliten-Station.

langwierigen Experimente veranstalten, weil die Zeit zu kurz ist.

SPIEGEL: Man weiß also nicht, wie sich das bei längeren Zeiträumen auswirken wird. Wir möchten hier gleich auf Professor Wernher von Brauns Projekt einer Weltraumstation zu sprechen kommen, weil Sie, Herr Professor, zu diesem Projekt den raumfahrtmedizinischen Teil beigesteuert haben. Es gilt doch wohl nach wie vor als das Standardprojekt für die Raumfahrt, für den ersten großen Schritt zur Raumfahrt, wenn man den kleinen russischen Mond, der jetzt die Erde umkreist, als Vorstufe betrachten will. Nach Ihrer Schilderung würden die Raumfahrer denselben Problemen gegenüberstehen wie die Höhenflieger, aber in einer ganz anderen Größenordnung. Die Leute, die mit Wernher von Brauns Raumstation hinaufgehen müßten, würden ja wesentlich längere Zeit den Gefahren des Alls ausgesetzt sein. Ist es denn überhaupt denkbar, Menschen auf eine derartige Mission zu schicken? Die Beschleunigungskräfte beim Start eines solchen Raketenschiffes wären doch so stark, daß man sich fragen muß: Werden die Insassen durch die Beschleunigungskräfte nicht einfach — so drastisch es klingen mag — zu Brei gedrückt?

PROFESSOR HABER: An Hand der Raketen-Entwürfe, die bisher zu Papier gebracht worden sind, kann man sagen, daß das wohl nicht passieren wird. Sehen Sie, drüben in den Vereinigten Staaten gibt es eine neue Disziplin der Wissenschaft, das human engineering. Darunter versteht man ein Wissenschaftsgebiet, das sich damit befaßt, den Menschen in seine maschinelle Umwelt am besten, sichersten und wirksamsten einzubauen. Ein Teil dieser Wissenschaftler des human engineering befaßt sich nun eben mit dem Problem, den Menschen in die Raketen einzupassen.

SPIEGEL: Ihn so einzupassen, daß er beispielsweise auch die Beschleunigungskräfte beim Raketenstart überlebt?

PROFESSOR HABER: Jawohl.

SPIEGEL: Wenn nun zum Beispiel ein Mensch in der Rakete säße, die den kleinen Mond des amerikanischen Projekts „Vanguard“ ins All befördert: Würde er den Start überleben? Welche Beschleunigung müßte er ertragen?

PROFESSOR HABER: Also die Spitze läge so in der Gegend von 20 g...

SPIEGEL: 20 g — darunter kann der Laie sich nichts vorstellen.

PROFESSOR HABER: Die Zahl gibt an, unter wievielfacher Vergrößerung des Körpergewichts ein Mensch sich befindet. Wenn wir sagen, ein Mensch befindet sich unter 5 g, dann heißt das, er befindet sich in einem Zustand, in dem er fünfmal so schwer ist wie normal.

SPIEGEL: Fühlt er das im Körper?

PROFESSOR HABER: Das fühlt er nicht nur, sondern das ist eine ganz erhebliche Belastung. Es treten starke Körperverformungen auf. Das ist ein schwerer Eingriff in den Blutkreislauf.

SPIEGEL: Beim Start in der Vanguard-Rakete müßte er 20 g ertragen. Der Mensch wäre also 20mal schwerer als sein Normalgewicht. Er wäre so schwer, als ob er aus Gold wäre. Kann er das ertragen?

PROFESSOR HABER: Nicht für eine Zeitdauer von 30 Sekunden wie bei der Vanguard-Rakete.

SPIEGEL: Was würde passieren? Würde er von seinem eigenen Gewicht erdrückt werden?

PROFESSOR HABER: Das kann zu körperlichen Verletzungen führen, zum Zerreißen von inneren Körperorganen. Magen, Herz und die Lunge sind ja auch soviel schwerer, und die ziehen — das Herz, das 300 Gramm wiegt, wiegt dann 20mal