

# Stufen in den Weltraum

Zum sowjetischen Programm der Erforschung und friedlichen Nutzung des Weltalls

Mit dem Start von Sputnik 1 am 4. Oktober 1957 eröffnete die UdSSR das Raumfahrtzeitalter. Von diesem Zeitpunkt an begannen die sowjetischen Forscher und Techniker mit der Verwirklichung eines weitgefächerten Programmes der Kosmonautik, Sputnik 1, der erste wissenschaftliche Pionierflug in der Geschichte der Menschheit markiert, fußte auf zahlreichen Experimenten, die Jahre vorher durchgeführt wurden. Die ersten Stufen ins Weltall legte die UdSSR bereits vor über zwei Jahrzehnten, 1949 begann man in der Sowjetunion planmäßig geophysikalische Raketen zu starten, mit denen tatsächlich die ersten praktischen Versuche zum Studium des Alls mit Hilfe von Rückstoßapparaten und Sonden unternommen wurden.

Vor allem bei der Konstruktion, Ausrüstung und Zweckbestimmung der Raketentypen „W-2-A“ und „W-5-W“ kann man in der Rückschau Tendenzen erkennen, die für die Entwicklung und den Einsatz der gesamten sowjetischen Raumflugtechnik gültig sind. Die Raketen „W-2-A“ und „W-5-W“ erfuhr in der ersten Hälfte der fünfziger Jahre wesentliche Verbesserungen und erzielte Forschungsleistungen mit einem Gesamtgewicht von 850 bis 1300 Kilogramm. Diese Forschungsraketen, die mit Hilfe der einstufigen, 20 bis 23 Meter langen, einen Durchmesser von 1,66 Meter aufweisenden Flüssigkeitsraketen in Höhen zwischen 212 und 512 Kilometer befördert wurden, trugen zu Recht die Bezeichnung „automatische geophysikalische Höhenstationen“. Die Stationen waren in Rückführbehältern installiert, die mit Hilfe von Fallschirmen sicher zur Erde zurückkehrten. Sie enthielten Funk- und Meßinstrumente, die für die Ausstattung der ersten künstlichen Erdsatelliten vorgesehen waren.

Eine Reihe dieser geophysikalischen Raketen verwendete man als Erprobungsträger für die ersten Raumfahrtexperimente. Sie waren mit miniaturisierten Besatzungskabinen und mit allen erforderlichen Lebensversicherungsanlagen ausgerüstet und stießen mit Lebewesen (z. B. Versuchshunden) bis in die unteren kosmischen Regionen vor.

Die in den Höhenraketen getesteten Katapultbehälter für Lebewesen bildeten die erste Vorstufe für die Schleudersitzanlage der „Wostok“-Raumkapseln, mit denen die bemannte Raumfahrt verwirklicht wurde. So wie die sowjetischen Trägerketten nach dem Baukastenprinzip für Mond-, Venus- und Marsflüge sowie

für die ersten Sputnik- und alle Raumfahrtstarts jeweils von einem einzigen Grundprinzip abgewandelt wurden, so greift die kosmische Forschung der UdSSR ebenfalls auf das „Baukastensystem“ zurück, indem sie von Typ zu Typ und von Generation zu Generation der Raumflugkörper bestimmte wissenschaftliche Komplexe und Konstruktionselemente übernimmt. Das ermöglicht ein breitangelegtes Programm mit wirtschaftlichem Aufwand, Aussicht auf gesicherte Erkenntnisse, größtmöglichen Ausschluß der Zufälligkeiten und Unsicherheitsfaktoren und die Chancen für planmäßige Erfolge über größere Zeiträume. Der auf breiter Front erfolgende Vorstoß ins Weltall erfüllt mehrere Hauptziele und einen klaren Schwerpunkt. Dieser Schwerpunkt ist – durch die Lehre Ziolkowskis vorbestimmt – die umfassende Erforschung des erdnahen Raumes und der Aufbau einer ständigen Außenstation als Laboratorium für Wissenschaftler vieler Disziplinen. Im ersten Raumfahrt-Dezennium, bis zum 4. Oktober 1967, hatte die UdSSR 240 künstliche Erdsatelliten mit einer Gesamtmasse von über 700 Tonnen auf Umlaufbahnen gebracht und damit den Schwerpunkt offenkundig fixiert.

Nach dem heutigen Stand über Raumfahrttechnik und der Kenntnis über den Kosmos ist das eindeutig die optimalste, wirtschaftlichste, sicherste und zukunfts-trächtigste Form der gegenwärtigen Kosmonautik. Das trifft vor allem auf die bemannte Raumfahrt zu.

Die UdSSR geht dabei von folgender Prämisse aus: Erst wenn der erdnahe Raum mit einer ausgereiften Technik beherrscht wird, ist es sinnvoll, den Menschen in weitere kosmische Gefilde zu entsenden. So wie vor zwei Jahrzehnten die automatische geophysikalischen Höhenstationen die Möglichkeiten für die ersten Orbitalflüge sondierten, werden inzwischen automatische Mond-, Venus- und Marsstationen den gesicherten Vorstoß des Menschen zu fremden Gestirnen weitererkunden. Das Risiko, das schon in der Komplexität der Raumfahrttechnik wurzelt, wird nach den sowjetischen Kosmosplänen mit einem Maximum am Start von unbemannten Raumflugkörpern und durch die Sammlung und Auswertung von Daten aus dem All reduziert. Bekanntlich steigen die Gefahren bei Raumfahrtunternehmen, wenn sie bei einer unzureichenden Kenntnis der Struktur und Verhältnisse in den betreffenden kosmischen Räumen durchgeführt werden. Mit anderen Worten: Unzu-



„Sojus 9“, am 1. Juni, 22.09 Uhr, auf eine Erdumlaufbahn gebracht, wird von Kommandant Oleg Antonow (rechts) und Bordingenieur Witali Sewastjanow gesteuert. Die Besatzung hat die Aufgabe, unter den Bedingungen eines Einzelfluges ein umfangreiches Programm wissenschaftlich-technischer Forschungen und Experimente zu erfüllen. Blick in die Raumfluggabine kurz nach dem Start.

Foto: ZB

längliche Grundlagenforschung potenziert die Fehlerquellen und vergrößert das Risiko der Raumfahrt im allgemeinen, der bemannten im besonderen.

Jedes bemannte Raumflugunternehmen der UdSSR beruht auf langjährigen Versuchen mit unbemannten kosmischen Forschungs- und Festgeräten. Insgesamt startete die UdSSR seit dem 4. Oktober 1957 mehr als 450 Raumflugkörper mit über 1500 Tonne Gesamtgewicht. Nur 15 von ihnen waren bemannte Raumschiffe. Anlagen und Geräte dieser Raumschiffe wurden in mehr als einhundert anderen kosmischen Flugapparaten geprüft. Eine große Anzahl von Raumflugkörpern diente der Erprobung der Lebensversicherungsanlagen und den medizinischen Untersuchungen von Lebewesen unter kosmischen Bedingungen, ausgehend von den Raketen „W-2-A“ und „W-5-W“, die bei verschiedenen Ausflügen Hunde an Bord hatten. Biosatelliten, wie Sputnik 2 und „Kosmos 110“, in deren Kabinen sich eben-

falls Hunde befanden, lieferten wichtige Aufschlüsse für bemannte Raumfahrtunternehmen. In drei Testraumflugkapseln „Korablj-Sputnik“, die im Jahre 1960 und 1961 dem Start von Gagarins „Wostok“ vorausgingen, erprobte man die Lebensversicherungs- und Rückkehranlagen mit Versuchshunden und anderen Lebewesen.

Dem erfolgreichen Koppelungsmanöver der bemannten „Sojus“-Raumschiffe zur ersten experimentellen Orbitalstation ging die Erprobung der Annäherungs-, Lenk- und Koppelungssysteme mit Hilfe von Satelliten der „Kosmos“-Serie voraus. Die Liste dieser Beispiele ließe sich beliebig erweitern. Sie reicht bis zu den automatischen Mandrückehrflugkörpern vom Typ „Sonde“.

Das sowjetische Raumfahrtprogramm widerspiegelt die sinnvolle Koordination zwischen Mensch und Automat bei der Erforschung des Alls. Automaten erkunden die Tassen, auf denen der Mensch in den Kosmos folgt. (ADN)

## DER WISSENSCHAFT

### Beheizte Kleidung

Ein Gewebe für beheizte Kontaktkleidung ist von den schottischen Ingenieuren Peter Reilly und Adam Maxwell Renfrew entwickelt worden. Ihre Wärmegewebe vor allem nach Skandinavien und Nordamerika exportieren. Es wärmt nicht nur, sondern ist auch wärmeisoliert und mit Kohlenstoff imprägniert. Die neuartigen Kleidungsstücke sind für Fahrer von LKW, Baggern, Traktoren und ähnlichen Maschinen geeignet und sind mit feinen Kupferdrähten mit einer Kontaktsehr versehen, die an eine Stromquelle von nur 12 Volt (beispielsweise an den elektrischen Zigarettenanzünder eines Autos) angeschlossen werden kann. Bei Verwendung von aufladbaren Batterien können auch Verkehrs- und Wintersportler diese Kleidungsstücke tragen.

### „Ultraschallbrille“ für Blinde

Eine sogenannte „Ultraschallbrille“ wird von einem Forscherteam unter der Leitung von Professor Leslie Kay an der englischen Universität Canterbury entwickelt.

Mit dieser neuartigen „Ultraschallbrille“ spaziert ein 21-jähriger Student Ivan Fivac sicher und unbeschadet durch Londons Straßen. Gleich dem Ultraschall-Hörsystem einer Fledermaus sendet diese Brille Schallwellen aus, die von allen sich im Weg des Trägers befindlichen Gegenständen reflektiert werden. Mit dieser Orientierungsbrille kann der Blinde ein genaues Hörbild seiner Umgebung gewinnen.

### Mikrobenfeindliche Orangen

Die ätherischen Öle verschiedener Zitrusfrüchte hemmen das Wachstum von Bakterien, die in Zitrusfrüchten vorkommen. Bis zu 90 bis 100 Prozent.

Dies fanden Wissenschaftler vom kanadischen Landwirtschaftsministerium heraus. Sie gewannen die Öle der Früchte, indem sie die Schalen von Zitronen, Orangen, Grapefruits und Mandarinen zerlegten und die Zellen durch Ultraschallwellen zerlegten. Dann mischten sie die Öle mit Bakterien wie Salmonella, Escherichia coli, Staphylococcus aureus und Pseudomonas aeruginosa. In den meisten Fällen töteten die Bakterien nach zwei Tagen ab. In einem Fall fast vollständig oder ganz abgetötet. Auch Milchprodukte mit Orangenölzusatz blieben bedeutend länger frisch.

### Luftdosierung für Asthmatiker

Eine neue Apparatur für eine neue Atemwegsbehandlung bei Bronchialasthma haben georgische Ärzte entwickelt. Prof. Dmitri Gedewanischwili hat eine Apparat dosiert bestimmte Wirkstoffe in den erforderlichen Zellen. Die Atemwegsbehandlung wird jeweils nach Gewicht, Größe, Alter und Geschlecht festgelegt. Dieser neue Apparat, der in Tbilisi bereits serienmäßig hergestellt wird, registriert außerdem die Atemwegsveränderungen und gibt Informationen über den Grad der Erkrankung.

## Lotter(ie)gesellschaft

Der Weisheit letzter Schluß im Bonner Wanderland: Die Zulassung zum Studium soll durch Los entschieden werden. Noch bemerkenswerter als der Vorschlag selbst ist die Art, wie solche gesellschaftliche Bannkriterien zum Nonplusultra „freier Demokratie“ erhoben wird: Dieses „Auswahlverfahren per Los“ würde der vom westdeutschen Grundgesetz geforderten Chancengleichheit aller Bürger besser gerecht als jede andere Auswahlform, steht in der „Welt“ vom 23. Mai.

Genauso geschickt umständlich begründet beispielsweise der Heidelberger Senat, warum er gegen verbindliche Studienpläne für das Hochschulstudium ist. Statt einfach zu sagen: „Wir wissen nicht, was unser Student künftig im Beruf braucht, also können wir's ihm auch nicht vorschreiben“, wendet sich der Senat „gegen technokratische Versuche der Studienreplemierung“, fordert „eine möglichst hohe Flexibilität in Reihenfolge und Gegenstand der Pflichtveranstaltungen“, verlangt, dem Studenten mehr Freiheit zu lassen. Daß zur Wahrnehmung einer Freiheit auch Kenntnisse gehören, in diesem Fall per-

die, die den Studenten eben erst vermittelt werden müssen, das unterschlagen die Herren großzügig.

Besser konnte man die Hohlheit der bürgerlichen Gesellschaftsideale in einem modernen imperialistischen Staat kaum demonstrieren; Gleichheit, die eigentlich von der Gesellschaft garantiert werden soll, ist nur durch die Ausschaltung aller gesellschaftlichen Einflußnahme erreichbar; gleich macht nur der blinde Zufall. Freiheit – eigentlich die Befreiung des Menschen von allen seinen Fesseln, auch denen unzureichender Erkenntnis – wird zum Alibi für gesellschaftliches Unvermögen, kehrt sich um in ein Hemmnis umfangreicherer, besserer, effektiverer Wissenserwerb.

Lotteriegesellschaft? So verständig solches Urteil schon wäre, es trifft noch nicht: Die Herren Krupp und Flick und Abs nämlich kriegen ihre Söhne und Kakek trotzdem zum Studium, weil die Universitäten ja schon viel zu sehr von ihrem Geld abhängen. Die Nietos bleiben den anderen. Besser also: Lotteriegesellschaft? rom



„Und dein Modell?“ – „So 'ne blöde Frage, Honnet, wie wir alle!“ (Aus „Simplicissimus“)

## Honnet-Stipendien setzen Arbeiterkindern Schranken

Nur etwa 14 Prozent der insgesamt 300.000 westdeutschen Studenten erhalten nach dem 1955 zur Hochschulreform in Bad Honnet entwickelten Modell-Stipendien. 86 Prozent sind auf Familienhilfe oder Nebenverdienst angewiesen. Die Honnet-Stipendien müssen mit einem Monatslohn auskommen, der gerade das Existenzminimum deckt.

Ein westdeutscher Soziologe stellte fest, daß sich diskriminierende Schranken für Arbeiterkinder „ganz eindeutig beim Zugang zum Stipendium bemerkbar machen, was auch für das Honnet-Modell und für sogenannte Hochbegabten-Stipendien (meist religiöser Herkunft) gilt.“

Neben Arbeiterkindern – nur 10 Prozent erhalten derartige Stipendien – werden vor allem Mädchen bei Stipendienvergabe benachteiligt. Einige Stiftungen hielten bis vor kurzem Mädchen überhaupt nicht für würdig, ein Stipendium zu beziehen.

## Vorbeugen ist besser als transplantieren

Von 150 Menschen, denen in 20 Ländern seit Dezember 1967 ein fremdes Herz transplantiert wurde, leben nur noch 20, 134 Menschen haben die Verpflanzung überhaupt überstanden, von denen zwei länger als 12 Monate gelebt haben. Kürzlich verstarben die beiden „Parade“-Beispiele der Transplantate: die Patienten Blalberg und Boyd. Boyd starb nach 500 Tagen, wie fast alle Patienten, an der Abwehrreaktion des Körpers gegenüber dem fremden Transplantat. Und Blalbergs Todesursache war die, an der er vor 585 Tagen hätte sterben müssen: schwere Arteriosklerose der Herzkranzgefäße. Das junge Herz hat rasch den Alterszustand der Gefäße übernommen. Dazu kommt die schwere Belastung des Stoffwechsels, Blalberg, der von 563 Tagen Lebensverlängerung 348 im Krankenhaus und 96 zu Hause bei strenger Bettruhe verbrachte, nahm täglich bis 100 Tabletten ein. Nach dem Tod ihres Mannes äußerte Frau Blalberg, daß der behandelnde Arzt Dr. Barnard nichts unversucht gelassen hätte, dieses zum Scheitern verurteilte Experiment mit einem Menschen in einen Erfolg für sich umzumünzen.

Die Verhütung, Früherkennung und Frühbehandlung von Herz-Kreislaufrkrankheiten sind wichtiger als Transplantationen, denn durch vorbeugende Maßnahmen werde der Masse der Patienten am besten gedient. Außerdem könne man weder über die Lebenserwartung noch den Gesundheitszustand des Patienten nach einer Transplantation irgendwelche Voraussagen machen. Daher empfehlen die Wissenschaftler eine Erhöhung der Bundeszuschüsse für die Forschung, betonen aber gleichzeitig die Notwendigkeit auf die vorbeugende Bekämpfung von Herz- und Kreislaufrkrankheiten mehr Gewicht zu legen.

Herzkrankungen fordern jährlich in den USA das Leben von 750.000 Menschen, 200.000 davon sind jünger als 65 Jahre, meistens Männer auf der Höhe ihrer Sehkraft. Die Ärzte stellen weiterhin fest, daß auch bei wesentlichen Fortschritten in der Herzverpflanzung höchstens 16 Prozent durch Spenderherz gerettet werden, denn bei der Mehrzahl der Herzpatienten unter 65 Jahren sind Komplikationen vorhanden, die eine Herztransplantation nicht zulassen würden.

Weiterhin sind Bestrebungen im Gange, das Studium der Herzverpflanzung auf die wenigen, wirklich darauf spezialisierten Zentren zu beschränken. Es eignet sich nicht für das Publizitätsbedürfnis eines Chirurgen. Man rechnet damit, daß vielleicht in 15 Jahren die Verpflanzung tierischer Organe möglich sein wird. Ein künstliches Herz läßt sich wahrscheinlich früher verwirklichen.

## Fortschritt – ein Fremdwort

Ethnologiestudenten der Marburger Universität traten in einen dreiwöchigen Streik, weil ihr Seminarleiter, Dr. Nachtigall, die Studenten, deren Seminararbeiten mit soziologischem Grundwissen angereichert waren, und damit nicht mit den Ansichten des Hochschullehrers übereinstimmten, in der Bewertung benachteiligt habe. So lautete der Vorwurf der Studenten.

Die Seminararbeit einer Studentin war mit solchen Begründungen abgelehnt worden, daß das Seminarthema „klar und das Wesentliche betreffend wiedergegeben“ worden sei, sie habe aber die von ihm, dem Seminarleiter, vorgeschlagene Demokratie-Definition verwerfen. Die Arbeit bekam kein Prädikat.

„Eine marxistische Völkerkunde“, heißt es in der Begründung einer anderen Arbeit, „was immer man sich darunter vorstellen wolle, gebe es zur Zeit nicht.“ Die Begründung des Hochschullehrers für die Ablehnung solcher Arbeiten: „Eine völkerkundliche Methodik auf der Basis einer Fortschrittsdefinition werde seines Wissens nirgends akzeptiert.“

## Fernseminare an englischen Universitäten

Durch die kombinierte Verwendung zweier raumüberbrückender technischer Medien, des Telefons und des Elektro-Schreibers, gelang es 1968 an den englischen Universitäten Cambridge und Edinburgh und 1969 in Manchester und Sheffield gemeinsame, interuniversitäre Seminare durchzuführen, und zwar

vorwiegend in den Fächern Chemie, Linguistik, Molekularbiologie, Genetik, Architektur und Statistik.

Zur akustischen Kommunikation verwendet man die vielfach erprobte telefonische Konferenzschaltung (Tischlautsprecher). Für die optische Übermittlung wird für die „Fernstudenten“ eine weitere Telefonverbindung hergestellt, an die man zwei Elektro-Schreiber an-

schließt, mit denen z. B. handschriftliche Mitteilungen, Zeichnungen, grafische Übersichten gesendet und empfangen werden können. Die Darstellungen (13x9 cm) auf dem Gerät werden durch einen Tageslichtprojektor vergrößert. Außerdem kann das Schreibfeld durch Weiterrufen einer Papierrolle erneuert werden.

Solche interuniversitäre Seminare ermög-

lichen es kleineren Universitäten, ihr Lehrprogramm in Abstimmung mit anderen Hochschulen zu erweitern, was vermutlich in Spezialdisziplinen wichtig werden könnte. Zugleich können auch mehrere Hochschullehrer verschiedener Universitäten und Disziplinen teilnehmen.

Nach den Untersuchungsberichten der

Inter-University-Research Unites National Extension College in Cambridge zu urteilen, können diese Versuche als Modell für den Aufbau eines Kommunikationsnetzes zwischen mehreren und vielleicht später allen Universitäten dienen, zumal sich die Wirtschaftlichkeit der technischen Geräte bei zunehmender Ausnutzung ihrer Kapazität erhöht.