

US-Himmelslabor „Skylab“ auf Erdumlaufbahn: Vier Milliarden Menschen leben in der Gefahrenzone

## Skylab: Am Tag X eine Trümmerschleppe

Für amerikanische Astronauten war es eine „wohnliche Hütte“ in der Unwirtlichkeit des Alls. Nun stürzt das 77 Tonnen schwere Himmelsgefährt, so groß wie eine zwölfstöckige Windmühle, zurück auf die Erde. Wann

und wo kommt Skylab runter? Genau weiß es niemand. Bedroht sind auch Teile der Bundesrepublik: Alle Bundesbürger südlich der Linie Bitburg–Bingen–Bamberg–Bayreuth leben im möglichen Streubereich der Trümmer.

Könnte man nicht“, fragte ein US-Bürger. „Ballons raufschicken und das Ding damit wieder ins Weltall heben?“ Ein anderer meinte: „Ich möchte wissen, warum eine Rakete mit einem Sprengsatz vornedran das Problem nicht lösen kann?“

„Egal wie und was, aber tun Sie etwas“, so hieß es in fast allen der unzähligen Briefe an „Dear President Carter“, die in den letzten Wochen aus aller Welt eingingen. „Sogar aus Israel und Skandinavien kamen welche“, wunderte sich William O'Donnell, PR-Chef der US-Weltraumbehörde Nasa. Denn bei ihm landen sie alle.

Es ist wie in alten Raumfahrtzeiten: Rings um die Erde sind die Radarschirme des amerikanischen Luftverteidigungssystems Norad himmelwärts gerichtet, dazu zehn weitere Bahnverfolgungsstationen der Nasa. Aber auch die Bundeswehr und eine Großanlage der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Werthhoven bei Bonn beteiligen sich an der Observation, und natürlich auch der Bochumer Volkssternwart Heinz Kaminski (Branchenspitzenname: „Kamnixki“) — allesamt in Er-

wartung des kosmischen Trümmerregens.

Zwei- oder dreimal am Tag überquert „das Ding“ auch die Bundesrepublik; ein Computer in der Technischen Universität Braunschweig druckt regelmäßig Karten mit den jeweiligen Bahndaten aus. Sie können jederzeit an den „Stab für besondere Lagen“ übermittelt werden, der sich beim Bonner Innenministerium, voraussichtlich vom 13. Juli an, versammeln soll.

Noch weiß niemand genau, wann — und erst recht nicht, wo — das Unabwendbare geschieht. Fest steht nur: Irgendwann im Juli wird das größte je von Menschenhand erbaute kosmische Gefährt, das amerikanische Himmelslabor „Skylab“, auf die Erde niederstürzen.

Noch kreist der 77 Tonnen schwere, 36 Meter lange Stahlzylinder mit den riesigen Sonnenpaddeln, etwa so groß wie eine zwölf Stockwerke hohe Windmühle, in rund 260 Kilometer Höhe. Aber mit jeder Umlaufbahn kommt das Objekt der Erde um rund 90 Meter

\* Am Steuerstand der Groß-Radaranlage in Werthhoven bei Bonn.



Westdeutsche „Skylab“-Überwacher: „Man

näher — auch die geballte psychokinetische Energie von einigen Millionen US-Bürgern konnte nichts daran ändern; auf Geheiß ihrer örtlichen Radiostation hatten sie sich am 25. Mai, 18 Uhr, siebencinhalb Minuten lang darauf konzentriert, Skylab mit Geisteskraft ins All „zurückzudrücken“.

Stürzt Skylab auf Mainz? Denkbar. Die Kreisbahnen des Himmelstabs überziehen einen Erdgürtel, der bis 50 Grad nördlicher (und 50 Grad südlicher) Breite reicht.

Auch über Stuttgart oder München, Bayreuth oder Barchtesgaden könnten die Trümmer niedergehen. Fast alle Metropolen der Welt, mit Ausnahme von London, Berlin und Moskau, liegen in der Gefahrenzone.

Fast die gesamte Weltbevölkerung, rund vier Milliarden Menschen, lebt in dem Erdgürtel zwischen 50 Grad Nord und 50 Grad Süd — weiträumig verteilt wie ein bißchen Fliegendreck auf einer riesigen Glasscheibe. Allein drei Viertel des betroffenen Teils der Erdoberfläche bestehen aus Wasser.

Trotz alledem ist nicht auszuschließen, daß etwa der zweieinhalb Tonnen schwere Stahlring der Luftschleuse von Skylab irgendwo im Süden der Bundesrepublik niedergeht.

Auch die zwei Tonnen schwere bleierne Filmkassette (in der die Skylab-Himmelsaufnahmen gegen kosmische Strahlung abgeschirmt wurden) wird als bomben gleiches Geschöß ankommen — kann sein, im Dachstuhl eines Hauses am Mainzer Ballplatz.

Außer diesen beiden werden insgesamt noch zehn schwere Skylab-Trümmer erwartet, die beiden halbmanssho-

hen Steuerkreisel etwa und einige tonnenschwere Sauerstofftanks — wie, wenn einer davon ins nahegelegene „Heute“-Studio schlägt, neben Frau Dr. Weges Wetterkarte? Wird Heinrich Schiemann kommentieren?

Schulfrei jedenfalls soll es geben, wenn „Skylab“ kommt — so ein Vorschlag des hessischen CDU-Landtagsabgeordneten Walter Korn, damit sich die Kinder im Keller in Sicherheit bringen können.

Das deutsche Volk solle am Krisentag gewissenhaft Radio hören, lautet die Empfehlung des Bonner „Stabes für besondere Lagen“, der sich den Weltraumfragen erstmals zuwandte, als im Januar letzten Jahres die radioaktiv versuchten Trümmer des sowjetischen Satelliten „Kosmos 954“ auf die Erde niedersausten.

Die Nasa, befragt nach den Risiken beim Skylab-Absturz, wiegelte ab. Die Gefahr für den einzelnen Menschen in dem betroffenen Erdgürtel sei 3000 Mal geringer, als vom Blitzschlag getroffen zu werden. Doch Dr. Karlheinz Lindackers, Vizechef des TÜV Rhein-

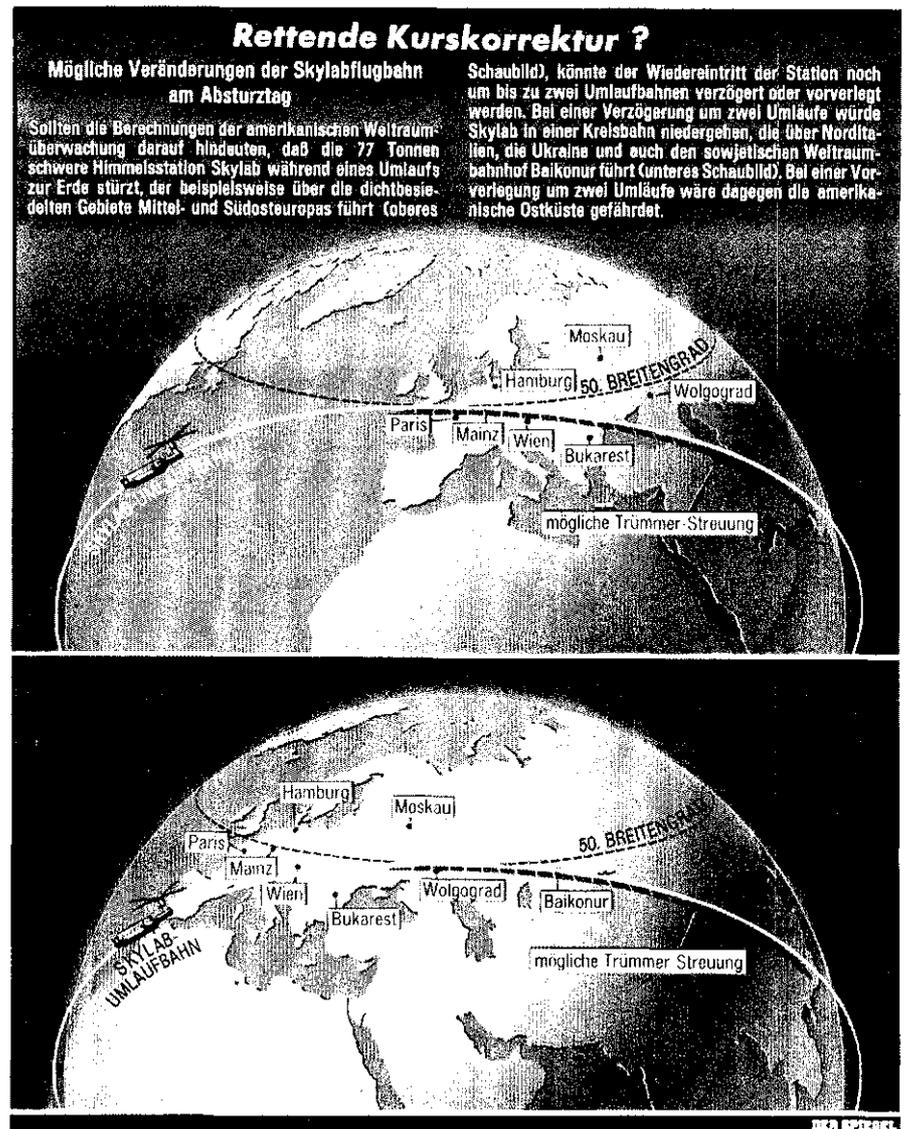
land, mag solche Erklärungen nicht akzeptieren: „Skylab hätte in eine Umlaufbahn gehört, die 50 Jahre Lebensdauer garantiert. Man hat sich (bei der Nasa) für das Risiko entschieden. Diese politische Entscheidung bezahlen jetzt hundert Millionen Menschen mit Angst.“

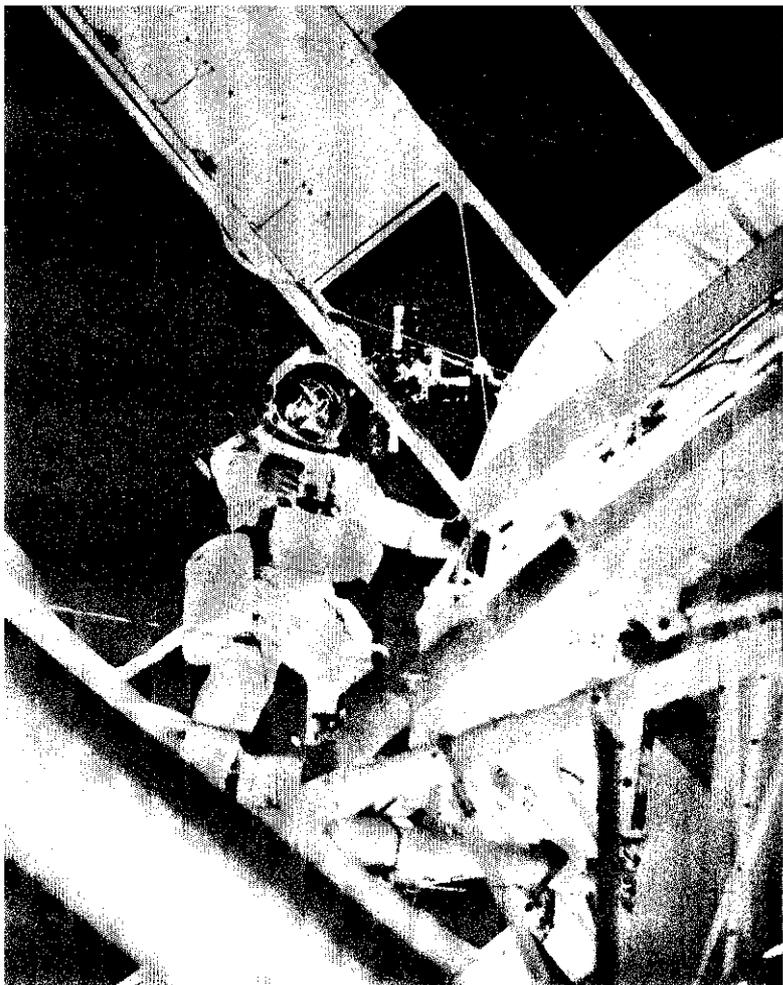
Begründete Angst oder nur weltweite Hysterie? Das Geschäft damit jedenfalls blüht. Eine US-Firma verkaufte erfolgreich ein Skylab-Überlebenspaket für acht Dollar. Inhalt: ein Schutzhelm, eine Tabelle mit den Umlaufbahnen, ein Säckchen zum Einsammeln der Trümmer und ein Nasa-Formular für Schadenersatzansprüche. Und ein Reisebüro im Rhein-Main-Gebiet warb mit dem Slogan: „Skylab kommt! Vergessen Sie Ihre Angst im sicheren Skandinavien!“

Als amerikanische Astronauten Mitte letzten Monats auf dem Pariser Aerosalon die Zukunftsplanungen der Nasa erläutern wollten, mochten die Leute nichts davon hören. Veteran Donald Slayton und Dr. Margaret Seddon, die als Wissenschaftlerin in der US-Raumfähre mitfliegen soll, standen zu Aus-

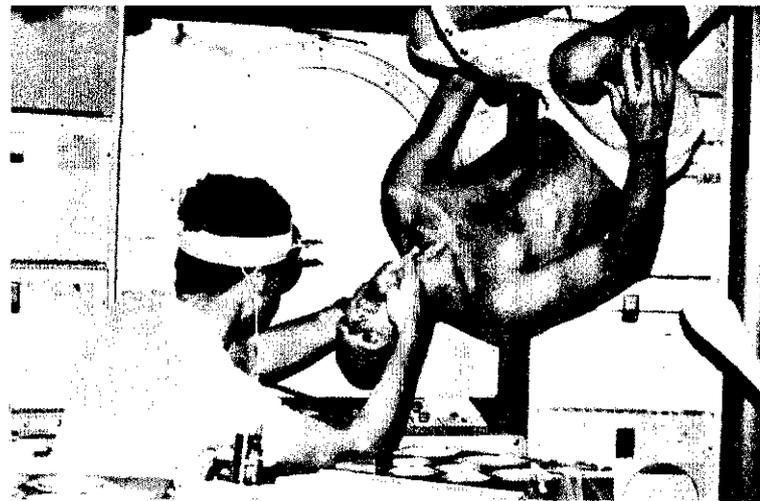


hat sich für das Risiko entschieden“

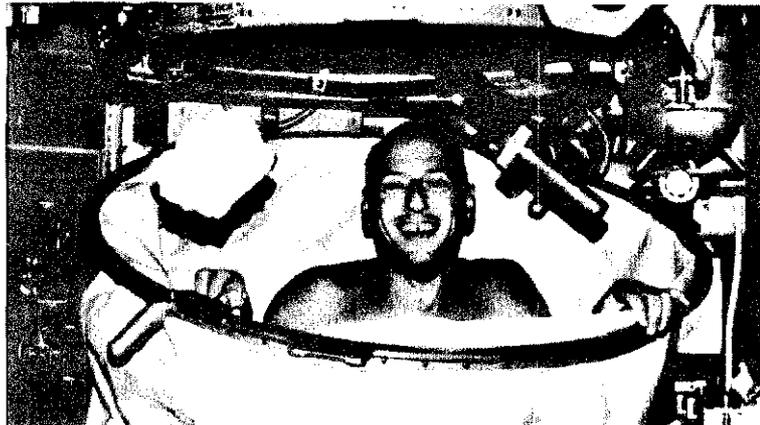




Außenbordmanöver



Ärztliche Untersuchung im schwerelosen Zustand



Astronaut Conrad im Duschbad

**US-Astronauten an Bord des Himmelslabors „Skylab“: „Es war, als ob man plötzlich in der Wildnis ...**

künften bereit — aber die Fragen hießen immer nur: „Wann und wo kommt Skylab runter?“

Weltraumpanik, gerade zehn Jahre nach dem größten Triumph der Raumfahrt, der ersten bemannten Landung auf dem Mond: Ausgerechnet das Himmelslabor, einst stählernes Symbol für die Bewohnbarkeit des Weltraums, steht nun für die Unfähigkeit des Menschen, weit genug vor auszuplanen.

Der Nasa ist es trotzdem recht. Endlich kommt Raumfahrt, so oder so, wieder ins Gerede.

1,5 Millionen Extra-Dollar wurden für das Skylab-Notprogramm bereitgestellt. Fünf Ärzte- und Sachverständigen-Teams, fertig geimpft und mit weltweit gültigen Visa ausgestattet, stehen bereit, um am Tag X zu den Einschlagstellen auszuschwärmen, Verletzte zu behandeln und entstandenen Sachschaden gleich an Ort und Stelle zu taxieren — die US-Regierung kommt für alles auf.

Ein Netz von Beobachtern ist aufgezogen: Feuerwachen in den amerikanischen Nationalparks, Küstenwachboote, Wetterforscher, Piloten, Fluglotsen und sogar FBI-Agenten — alle sollen den Himmel schauen, wenn es soweit ist. Und zu voller Leistung wieder angeworfen wurden auch die Computer-

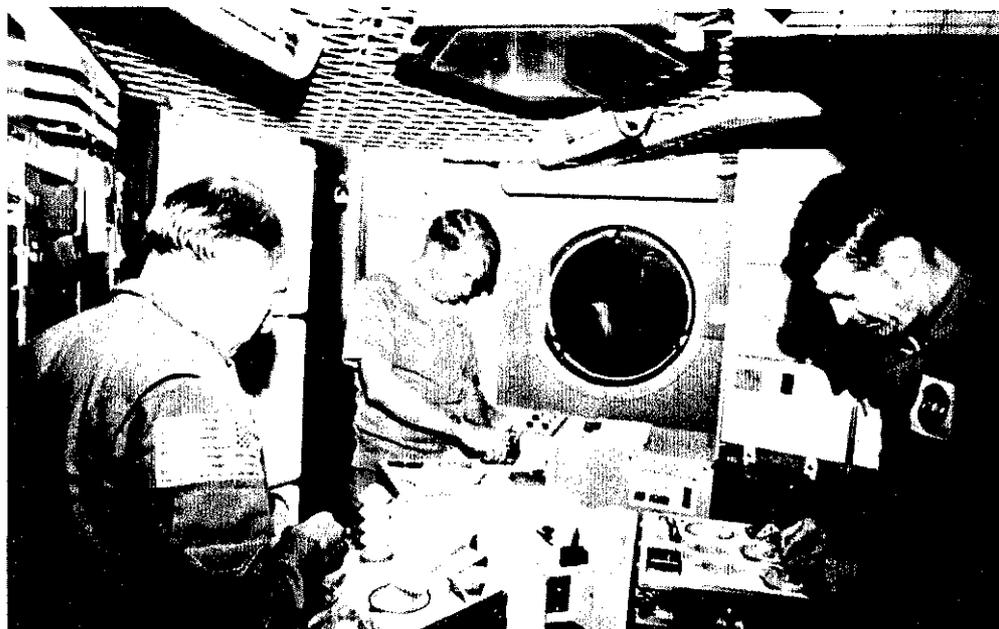
batterien im 6. Stock des Nasa-Hauptquartiers in Washington — auf die Gefahr hin, daß das größte Himmelsfeuerwerk der 22jährigen Raumfahrtgeschichte irgendwo im Ozean verzischt oder in den Busch purzelt. „Das ist unsere Hoffnung“, so ein Nasa-Sprecher, „daß die ganze Sache schrumpft zur größten Souvenirjagd aller Zeiten.“

Wenn es glimpflich abgeht, wäre das nicht zuletzt dem Einfallsreichtum eini-

ger pfiffiger Nasa-Ingenieure zu verdanken. Denn seit dem Frühjahr 1978 und noch bis buchstäblich zur letzten Stunde vor dem Skylab-Rücksturz sind die Nasa-Leute damit beschäftigt, den kosmischen Trümmerhaufen in ungefährlichere Bahnen zu lenken — wenn sie ihn schon nicht von der Erde fernhalten können.

Am Mittwoch vorletzter Woche verzeichnete die Nasa einen weiteren Teil-

**... auf eine wohnliche Hütte trifft“: „Skylab“-Astronauten in der Bordküche**



erfolg bei diesem Bemühen: Durch Funkbefehl wurde die Lage der erdumkreisenden Stahlröhre abermals verändert, um die wenigen noch intakten Steuerorgane an Bord des Flugkörpers so lange wie möglich funktionstüchtig zu erhalten.

Nur so rechnen sich die Nasa-Techniker eine Chance aus, noch während der letzten Erdumrundungen von Skylab eine rettende Kurskorrektur vorzunehmen.

Angenommen, das Himmelslabor droht in einer Umlaufbahn abzustürzen, die über besonders volkreiche Regionen hinwegführt, so könnten die Ingenieure mittels Funkbefehl den Absturz um maximal zwei Erdumläufe hinauszögern oder vorverlegen.

Skylab käme dann beispielsweise statt über der Bundesrepublik erst über dem Donez-Becken und Kasachstan nieder (siehe Graphik Seite 143), oder schon 5000 Kilometer weiter westlich, über dem Atlantik.

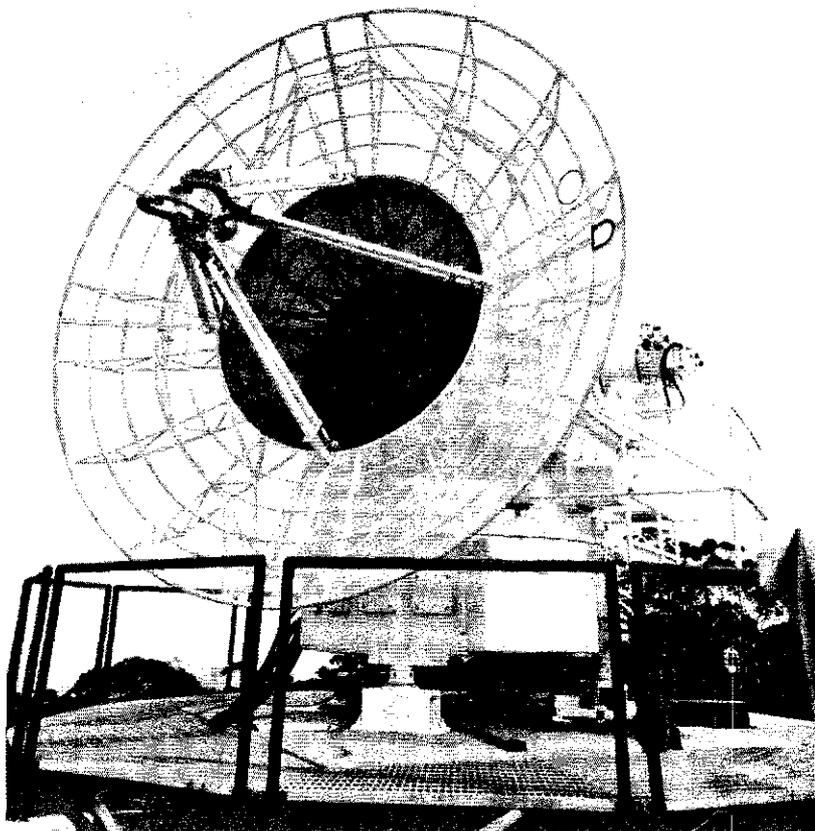
Ein Musterbeispiel hoher Ingenieurskunst war Skylab schon bei seinem Start am 14. Mai 1973. Mit einem Doppelschuß — erst Skylab und elf Tage später dann die dreiköpfige Mannschaft mit einer Apollo-Kapsel — installierten die Amerikaner damals das erste bemannte Himmelslabor im Weltall.

28 Tage blieb die erste Skylab-Crew an Bord: Für die Astronauten war es das komfortabelste Raumgefährt, das sich zu jener Zeit denken ließ — etwa so groß wie ein Reihen-Einfamilienhaus und ausgestattet wie ein eleganter Wohnwagen. Astronaut Jack R. Lousma erinnerte sich später an die „warmen Gefühle“, die ihn beim ersten Hineinkriechen in die Raumstation „durchströmten“: „Es war, als ob man in der Wildnis plötzlich auf eine wohnliche Hütte trifft.“

Aus der Raumstation übertragene TV-Programme, untermalt von der Leitmelodie des Weltraum-Thrillers „2001“, zeigten, daß die bis dahin nie gekannte Bewegungsfreiheit den schwerelos Schwebenden mehr Vergnügen als Probleme machte: Die Astronauten schluggen Kobolz und Rad unter dem Kuppeldach des Raumlabor oder „glitten umher wie Haifische“, wie „Newsweek“ damals schrieb.

Im Skylab gab es eigene Schlafabteile, einen Waschraum mit WC und Dusche, eine Küche mit Eßtisch, ferner ein Trimm-dich-Fahrrad und eine kleine Handbibliothek. Skylab-Kommandant Charles Conrad wollte sogar einen Rekord im „Dart“-Spiel aufstellen: einen — wegen der fehlenden Erdschwere — schnurgeraden Pfeilwurf aus 30 Meter Distanz, quer durch die ganze Station. (Ob der Wurf gelang, wurde nie gemeldet.)

Schon bald nach dem Start geriet Skylab dann auch zum Musterfall für handwerkliche Improvisation im Welt-



Bahnverfolgungsradar auf den Bermudas: „Skylab, how are you?“

raum. 63 Sekunden nach dem Abheben von Cape Canaveral hatte sich vorschriftswidrig ein Meteoriten- und Hitzeschild vom Rumpf gelöst. Die Temperatur im Inneren des Labors stieg bedrohlich an. Zudem hatte sich eines der Sonnenpaddel nicht entfaltet, das zweite war abgerissen. In Raumanzüge gehüllt, schwebten Conrad und sein Co-Astronaut Joseph Kerwin um die Station und behoben den Schaden mit Drahtschere und Brecheisen.

In den folgenden acht Monaten bezogen noch zwei weitere Astronauten-Mannschaften Quartier im Skylab, die

letzte für eine Rekordzeit von 84 Tagen, die erst fünf Jahre später von den Sowjets überboten wurde. Zu den Aufgaben der Astronauten gehörte, neben einer Reihe von wissenschaftlichen und technischen Experimenten, vor allem die Beobachtung der Sonne.

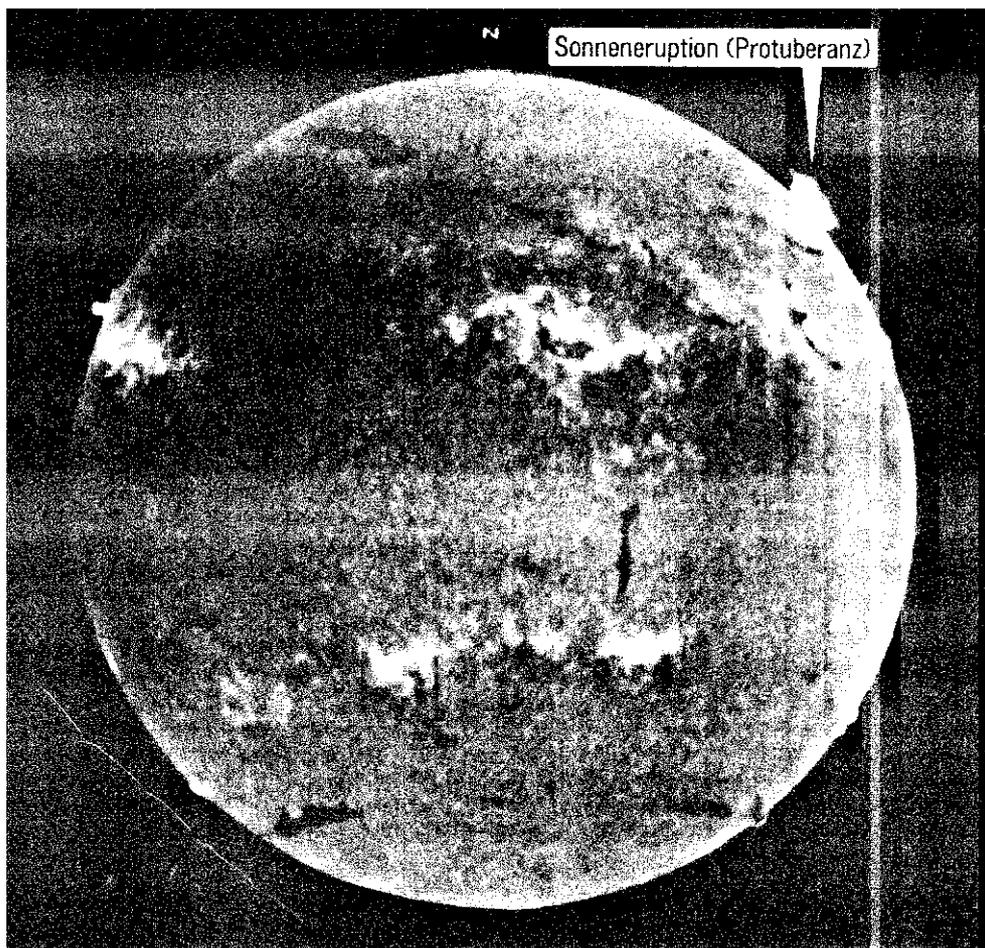
Dabei übertraf, was die Skylab-Crews an Forschungsergebnissen heimbrachten, alle Erwartungen. Entgegen der Vorhersage von Wissenschaftlern, die mit einem „Jahr der ruhigen Sonne“ gerechnet hatten, sahen die Astronauten auf ihren Bildschirmen eine besonders heftige Sonnenfleckenaktivität.

Es gab kaum einen Tag, an dem nicht jene gigantischen Feuerfackeln am Rande des Glutballes sichtbar wurden, die den Ausbruch heißer Gasmassen (Protuberanzen) signalisieren. Und fast jeden Tag erschienen neue Sonnenflecken, um die sich die magnetischen Feldlinien wie Spaghettis kringelten — ein Kuriosum, daß gerade diese unerwartet heftige Sonnenfleckenaktivität die leere Skylab-Hülle vorzeitig zurück zur Erde trieb.

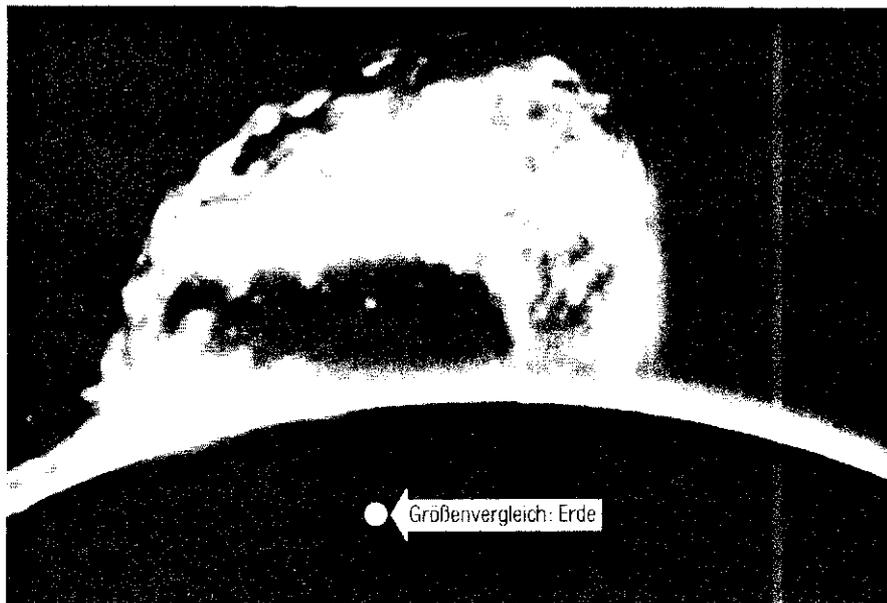
Skylab, das Glitzerding im All, war mehr oder minder aus Resten zusammengebaut worden. Als Ende der sechziger Jahre deutlich wurde, daß die Amerikaner zu weiterer Finanzierung der bemannten Raumfahrt vorerst nicht bereit waren, kombinierte die Nasa die vom Apollo-Mondprogramm übriggebliebenen Großraketen und Raumkapseln zu einer Art Schlußverkaufsprojekt: Ein umgebauter Rake-



Nasa-Chief Fletcher  
„Gefühl in der Magengrube“



Sonnenflecken 1978: Durch unerwartet heftige Aktivität . . .



. . . wurde Skylab vorzeitig gebremst: **Gasausbruch am Sonnenrand**

tentank wurde zum Gehäuse für das Himmelslabor, eine nicht verwendete Mondrakete hob es ins All.

Schon beim Start von Skylab war den Nasa-Verantwortlichen klar, daß Trümmer der Raumstation irgendwann wieder zur Erde stürzen würden. Die Entscheidung, dieses Risiko in Kauf zu nehmen, lag bei dem damaligen Nasa-Chef James C. Fletcher.

Mehr als ein Jahr lang war bei der Nasa überlegt worden, durch welche technischen Hilfsmittel sich dieses Risiko vermindern ließe. Beispielsweise hätte man verschiedene Teile der Raumstation jeweils mit eigenen Steuerraketen ausstatten können, um sie auf diese Weise, wenn der Absturz bevorstand, in unbewohnte Gebiete oder in Ozeane zu lenken.

Wegen Geldmangels und weil sie eine Verzögerung des Programms bedeutet hätten, wurden diese Pläne jedoch wieder verworfen. Lediglich bei den drei Startstufen vom Typ Saturn IV B, mit denen die Astronauten hinfingeschickt wurden, blieben die Nasa-Ingenieure bei dem Prinzip: Mit einem Rest von Treibstoff wurden die ausgebrannten Stufen gefahrlos in den Atlantik gesteuert.

Auf eins zu 120 schätzten die Nasa-Ingenieure im Mai 1973 das Risiko, daß bei einem Absturz von Skylab-Trümmern irgendein Mensch zu Schaden käme. Dieses Risiko schien den Verantwortlichen annehmbar. Doch Nasa-Chef Fletcher erinnerte sich später an das „unangenehme Gefühl in der Magengrube“, das er verspürt habe, als sich Anfang 1975 die ausgebrannte Saturn-II-Raketenstufe, die das Himmelslabor Skylab ins All giehend hatte, der Erde näherte.

Auch damals hatte die Nasa ein Alarmteam, versehen mit gültigen Reisevisa, in Bereitschaft. Und Fletcher verfolgte kontinuierlich die jeweils letzten Standort- und Bahnmeldungen für die Saturn-II-Stufe, mit denen ihn das Norad-Hauptquartier zweimal täglich versorgte.

Zwei Tage lang bangte Fletcher. Dann, in den frühen Morgenstunden des 11. Januar, kam die Norad-Meldung, daß der 36 Tonnen schwere Metallkoloss bei seinem nächsten Umlauf in die Erdatmosphäre tauchen würde — über Los Angeles. Der Trümmerteppich würde sich in östlicher Richtung ausbreiten.

Aber die Saturn II blieb noch oben. Und auch beim nächsten Umlauf, diesmal über dem dicht besiedelten Nordosten der Vereinigten Staaten, passierte nichts. Erst später an diesem Tag beobachtete ein Pilot südlich der Azoren einen „Lichtschein“ — vermutlich die beim Eintritt in die Atmosphäre aufglühende Raketenstufe. Jedenfalls verschwand sie von den Radarschirmen der Norad-Überwacher.

Wenig später, zwischen Februar und August 1975, stürzten auch die vier Nutzlast-Schilde von Skylab, jedes rund drei Tonnen schwer, zur Erde. Nur einer von ihnen ging über Land nieder, irgendwo im Süden von Zentralafrika.

Nasa-Chef Fletcher hatte wenig Neigung, die Angstpartie noch einmal durchzustehen — mit jenen Hauptteilen von Skylab, die noch oben waren: das eigentliche Labor, die zugehörige Luftschleuse und die Instrumenteneinheit, ferner der Stutzen zum Andocken von Apollo-Raumkapseln sowie das Sonnenobservatorium mit den riesigen Paddeln — alles zusammen mehr als 77 Tonnen Weltraummüll.

Fletcher ließ untersuchen, welche Möglichkeiten es noch gab, das Unheil abzuwenden. Eine reelle Chance dazu bot die US-Raumfähre; sie sollte nach

der damaligen Planung erstmals im Frühjahr 1979 zu ihren Ausflügen ins All starten. Fletchers Hoffnung: Eine Raumfähren-Besatzung müßte dann imstande sein, einen Hilfstreibsatz an dem Himmelslabor anzubringen, um es entweder weiter ins All hinaus oder gezielt in den Ozean zu schießen.

Zu jenem Zeitpunkt war Skylab schon ein kosmisches Geisterschiff. Anfang Februar 1974 hatte die letzte Skylab-Crew die Raumstation verlassen. Es stand fest, daß niemand sie je wieder betreten sollte.

Trotzdem hatte Skylab-Manager William C. Schneider angeordnet, daß

mehr Gasteilchen nach oben steigen; die äußeren Schichten der Atmosphäre werden dichter und bremsen das Raumschiff dementsprechend stärker ab.

Drei Jahre früher, schon für 1980, wurde der Skylab-Absturz erwartet. Aber die Nasa hatte sich die Einflußmöglichkeiten auf Skylab selber abgeschnitten.

Alle fünf Skylab-Bahnverfolgungsstationen rings um die Erde waren abgerüstet; die Geräte wurden zum Teil eingemottet, zum Teil verkauft. In Cape Canaveral gab es keine Startrampe mehr, von der ein bemanntes Raumschiff hätte zu Skylab entsandt werden können.

„Die Nasa“, so umschrieb es der amerikanische Wissenschaftsautor Everly Driscoll, der gegenwärtig an einem Buch über die Geschichte der US-Raumfahrt arbeitet, „war in eine neue Epoche der bemannten Raumfahrt vorgestoßen und hatte die Brücken hinter sich abgebrochen.“

Der Vorschlag wurde für technisch möglich befunden, aber als zu gefährlich verworfen.

Praktikabler schien ein System, das von einem Nasa-Komitee vorgeschlagen worden war und für das Frosch schließlich einen Entwicklungsauftrag erteilte: Eine von der Raumfähre aus fernzusteuende Minirakete („Telescop Operator Retrieval System“, TRS) sollte gleichsam als Haftladung an Skylab andocken und es auf eine höhere Umlaufbahn befördern.

Nach der ursprünglichen Planung sollte die TRS-Aktion erst beim dritten Raumfähren-Flug, etwa im Herbst 1979, unternommen werden. Doch dann verlieh ein unvorhergesehenes Ereignis dem Skylab-Problem zusätzliche Fallgeschwindigkeit: Unter dem Begleit-Getöse der Massenmedien stürzte der sowjetische Spionage-Satellit „Kosmos 954“ auf die Erde — an Bord ein Mini-Atomreaktor mit 45 Kilogramm radioaktiven Urans. Suchtrupps fanden den radioaktiven Müll hernach im nördlichen Kanada, verstreut über ein Gebiet von der Größe Österreichs.

Damit rückte auch Skylab, als nächstes zu erwartendes Großgeschöß aus dem Weltraum, ins Visier der Öffentlichkeit. Der US-Kongreß forderte, Skylab müßte schon mit dem zweiten Raumfährenschuß heruntergeholt werden. Beim Bonner Innenministerium



an Bord der Raumstation die wichtigsten Schalter auf „betriebsbereit“ gestellt wurden — „nur für den Fall, daß irgendwann Astronauten, Kosmonauten oder auch kleine grüne Männchen damit was anfangen wollen“, wie damals ein Nasa-Flugkontrolleur scherzte.

Mit dem letzten Saft des Schubtriebwerks hatten die drei Astronauten die verlassene Raumstation noch auf eine möglichst hohe Umlaufbahn geschubst, 442 Kilometer hoch. Nach den Berechnungen der Nasa war damit sichergestellt, daß die Riesenzigarre keinesfalls vor 1983 auf die Erde zurückfallen könnte.

Schon zehn Monate später freilich erwies sich diese Berechnung als überholt. Ingenieure des Marshall Space Flight Center in Huntsville, Alabama, fanden heraus, daß durch die unvorhergesehen heftige Sonnenfleckenaktivität Skylab früher herunterkommen würde: Die stärkere Aufwärmung der irdischen Lufthülle führt dazu, daß

Anfang 1978 war Skylab von seiner ursprünglichen Bahnhöhe (rund 440 Kilometer) schon auf etwa 400 Kilometer abgesackt. Zu dieser Zeit hatte ein Mann namens Robert A. Frosch im Nasa-Hauptquartier die Nachfolge Fletchers angetreten. Frosch war entsetzt, als er sah, auf welches Risiko die Nasa mit Skylab zusteuerte, und er fragte bei seinen Eierköpfen herum, wie man der Sache vielleicht doch noch beikommen könnte.

Einen abenteuerlichen Vorschlag machte Astronauten-Veteran Edwin E. „Buzz“ Aldrin, der mit Apollo 11 auf dem Mond gelandet war: Ein Astronauten-Team könnte sich mit der Raumfähre dem Geisterschiff nähern, sodann ein Lasso nach Skylab auswerfen und durch geschicktes Manövrieren die verlassene Raumstation — ähnlich wie ein Hammerwerfer — um sich herumwirbeln. Die dabei auftretende Fliehkraft würde dann, beim Kappen des Lassos, das verlassene Skylab weit hinaus ins All tragen.

konstituierte sich eine Bund/Länder-Arbeitsgruppe „Weltraumunfälle“, die „Maßnahmen zur Gefahrenabwehr“ für die Bundesrepublik ausarbeiten sollte.

Nasa-Chef Frosch kam unterdes in arge Bedrängnis:

- ▷ Technische Probleme, vor allem bei den Haupttriebwerken, verzögerten die Entwicklung der Raumfähre — inzwischen steht fest, daß sie nicht vor Frühjahr 1980 startklar sein wird.
- ▷ Die Wissenschaftler machten immer konfusere Vorhersagen über den voraussichtlichen Zeitpunkt des Rücksturzes von Skylab — offensichtlich würde die Station noch früher herunterkommen, als angenommen.

Zu allem Überfluß erhielt Frosch von den Beobachtungsposten der Norrad den Hinweis, daß Skylab auf seinen Bahnen um die Erde „seltsame Dinge trieb“: Das Himmelslabor schlug fort-

während Kobolz, wackelte dazu mit dem Hinterteil — und verlor dadurch noch schneller an Höhe (siehe Graphik Seite 150).

In dieser bedrohlichen Situation besann sich Frosch auf den seiner Meinung nach einzigen Mann, dem dazu noch etwas einfallen konnte: auf Herman E. Thomason, damals 52, Abteilungsleiter im Marshall-Raumflugzentrum (wo einst Wernher von Braun gearbeitet hatte). Thomason hatte 1969 über die Steuer- und Kontrollsysteme von Skylab promoviert.

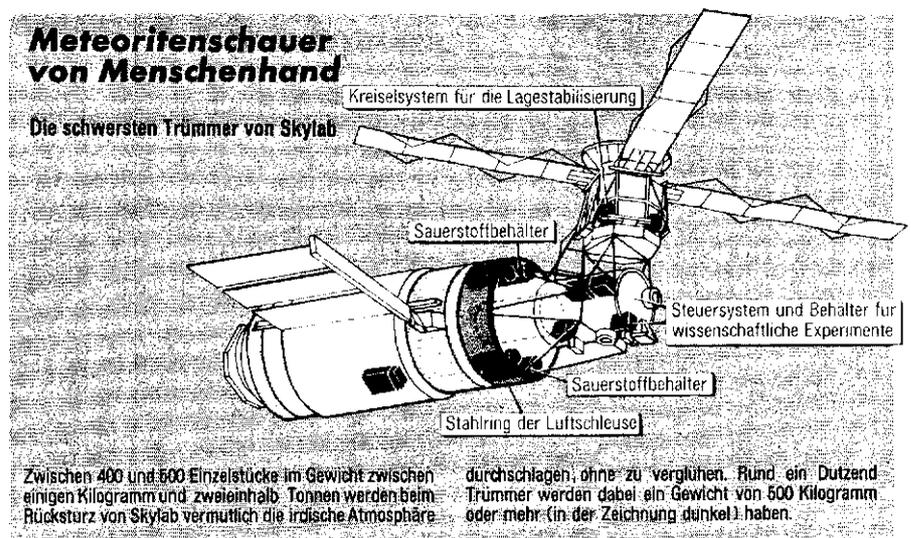
Im Februar 1978 machte Nasa-Chef Frosch den Dipl.-Ingenieur — Driscoll beschreibt ihn als einen „geborenen Tüftler, dessen Kopf in den Weltraum ragt, während er mit den Füßen auf der Ackerkrume seiner Freizeit-Rinderfarm steht“ — mit der neuen Aufgabe vertraut: Thomason sollte Skylab, den gigantischen Müllhaufen aus Blech und Kunststoff, aus Drähten, Schaltern und Transistoren, wieder zum Leben erwecken. Er sollte versuchen, den Stahlzylinder in eine Lage zu steuern, die ihm ein paar zusätzliche Monate auf geordneter Bahn garantierte. Allerdings seien nur vier Wochen Zeit, um ein geeignetes Technikerteam zusammenzustellen.

Thomason erklärte: Es könnte gehen, wenn . . . Dann folgte eine ganze Serie unerfüllbar scheinender Vorbedingungen: Die Batterien müßten noch ladefähig, die Solarzellen noch betriebsbereit sein; es müßte noch genügend Stickstoff in den Tanks sein, um die Lage der Station ändern zu können; und nur, wenn die zwei je 125 Kilogramm schweren Kreisel sich wieder anwerfen ließen, mit denen die Station ihre Lage stabilisieren und ändern kann, bestünde einige Aussicht auf Erfolg.

Längst war der Skylab-Kontrollraum in Houston/Texas für einen anderen Zweck umgerüstet worden. Und wo befanden sich die technischen Handbücher für Skylab, Tausende von Druckseiten, auf denen sich die Schaltpläne und Bedienungsanleitungen für jedes System und Untersystem von Skylab nachlesen ließen? Sie waren schon vergraben in Archiven. Als Thomason sie wieder fand, fehlten ihm noch die Köpfe dazu: Die meisten Ingenieure, die einst Skylab entworfen und gebaut hatte, waren inzwischen in alle Winde zerstreut.

Es gelang Thomason, einige von ihnen bei verschiedenen Luftfahrt- und Computerfirmen aufzuspüren und wieder anzuheuern — „er zog sie ab von zukunftsgerichteten Projekten und gewann sie für eine Reise in die Vergangenheit“ (Driscoll).

Anfang März 1978 traf sich das neugebildete Team auf den Bermudas, in der einzigen Bodenstation, mit der es technisch noch möglich war, Funkkon-



takte zu Skylab herzustellen. Thomason verglich das Vorhaben mit dem sprichwörtlichen Auffinden einer Nadel im Heuhaufen: 6174 von Menschenhand gefertigte Objekte — ganze Raumfahrzeuge, Bruchstücke und ausgebrannte Raketentufen — umkreisen zu diesem Zeitpunkt die Erde. Mit einem von ihnen galt es nun Verbindung aufzunehmen.

Am 6. März überflog Skylab die Bermuda-Bodenstation zweimal. Jedesmal

war die Station für etwa zehn Minuten in Funkreichweite.

Das Team funkte während dieser Zeit eine Zahlenreihe ins All, die Skylabs Bordcomputer als Eröffnungsfrage aufzufassen gewohnt war: „Skylab, how are you?“

Thomason und seine Männer warteten „eine halbe Ewigkeit“, 39 Sekunden — dann kam Antwort. Skylab funkte zurück: „Es geht mir gut, die Temperatur in meinem Inneren beträgt 15 Grad Celsius.“

Es folgten weitere Angaben über die Vorräte an Sauerstoff, Stickstoff und Kühlfüssigkeit, über Druckverhältnisse, Stromstärken und so fort. Dann plötzlich, nach knapp zwei Minuten, verstummte die Station.

Auf der Suche nach dem Fehler fanden die Ingenieure schließlich heraus, daß die sich überschlagende Station nur antwortet, wenn das Sonnenlicht voll auf die Paddel fiel. Per Funkbefehl schaltete Thomason auf eine andere Stromquelle um — Skylab antwortete wieder.

Mehrere Wochen brachten Thomason und sein Team damit zu, herauszufinden, welche Skylab-Systeme noch brauchbar, welche ausgefallen waren. Nächtelang schrieben sie neue Computerprogramme, um die Station wieder unter Kontrolle zu bringen, und überlegten, wie sie die neuen Partituren dem Bordcomputer einverleiben konnten, „zusammengeflickt, gestichelt und gestopft“, wie Thomason es später umschrieb.

Dabei waren — immer über die Funkdistanz von mindestens 400 Kilometern — elektronische Puzzlespiele zu lösen, an denen das Thomason-Team zeitweilig schier verzweifelte.

Ein Beispiel: Um Skylab, vor allem seine beiden Kreiselssysteme, wieder in Schwung zu bringen, mußten erst einmal die 18 Batterien im Teleskopteil der Station wieder aufgeladen werden. Die aber wehrten sich dagegen: Unglücklicherweise war im Bordcomputer



**Skylab-Experte Thomason**  
Tüftler mit Hobby-Farm



**Nasa-Chef Frosch**  
Lasso-Vorschlag verworfen



**Eisenmeteorit in Südwestafrika:** Jedes Jahr viele Tonnen Materie

ein Befehl gespeichert, der diese Batterien jeweils nach wenigen Millisekunden abschaltete, wann immer ihnen vom Boden das Kommando „Ein“ heraufgefunkt wurde.

Die Bodenmannschaft überwand schließlich das Problem mit einem Trick: Sie funkte 575 Sekunden lang im Millisekunden-Abstand immer aufs Neue das Kommando „Ein“ — so wurde der Bordcomputer überlistet.

Mit aufgefüllten Batterien gelang es schließlich auch, die beiden Kreiselsysteme wieder anzuwerfen, bis sie die vorgeschriebenen 9000 Umdrehungen pro Minute erreichten. So konnte am 9. Juni letzten Jahres das große Manöver gewagt werden: durch Funkbefehl von der Erde das verlassene Raumschiff in die strömungsgünstigste Lage zu drehen (siehe Graphik Seite 150). Skylab gehorchte.

Was Nasa-Chef Frosch sich von all dem Aufwand erhofft hatte, wurde freilich nicht erreicht. Zwar trieb Skylab nun langsamer erdwärts; zwischen Juni 1978 und Januar 1979 verlor die Station nur noch 16 Kilometer an

Höhe. Aber zugleich mehrten sich auch die Hinweise auf zunehmende, Skylab abbremsende Sonnenflecken-Tätigkeit, und es gab neue Verzögerungen im rettenden Raumfähren-Programm.

So fällt im Dezember letzten Jahres auf Vorschlag der Nasa das Weiße Haus die Entscheidung: Skylab soll herunter, je eher, desto besser.

Dementsprechend erhielten Thomason und sein Team nun die entgegengesetzte Order: Skylabs Lage wiederum zu verändern — diesmal so, daß die Station möglichst stark abgebremst würde.

Mit der Entscheidung vom letzten Dezember wurden freilich auch Skylab-Angste freigesetzt. Schlagzeile der „Hamburger Morgenpost“ am 20. Dezember: „Raumstation stürzt ab: Gefahr für Deutschland!“

Gegen solche Befürchtungen verschrug es wenig, daß Experten auf den natürlichen Trümmerregen hinweisen, der aus dem Kosmos auf die Erde niederprasselt: Jedes Jahr gehen zwischen 27 und 150 Tonnen Materie aus dem Weltraum in Form von kleinen



**Zerstörter Wald in der sibirischen Tunguska**

und großen Meteoriten auf die Erde nieder — mal als faustgroßer Brocken, wie er beispielsweise am 11. August 1956 einer Hausfrau in Breitscheid im Dillkreis zwischen die Wäscheleinen fuhr, mal als Naturkatastrophe wie der sogenannte Tunguska-Meteorit, der 1908 auf Sibirien herabzischte und 2200 Quadratkilometer Wald zerfetzte.

Soweit bekannt ist, sind in den letzten 200 Jahren nicht mehr als sieben Erdbewohner durch Meteoriten zu Schaden gekommen. Und eine ähnlich beruhigende Bilanz können bisher auch die Raumfahrttechniker vorweisen: Von mehr als 6000 Raumfahrt-Trümmern, die im Laufe von zwei Jahrzehnten schon auf die Erde herabregneten, hat nur einer nennenswerten Schaden angerichtet — ein Bruchstück eines US-Satelliten tötete in Kuba eine Kuh.

Im Goddard Space Flight Center in Greenbelt (US-Staat Maryland) werden die Bahnen sämtlicher erdumkreisenden Objekte registriert; derzeit sind es noch rund 4700. Durchschnittlich jeden Tag wird eines davon aus den Computerlisten von Goddard gestrichen — verglüht beim Wiedereintritt in die irdische Lufthülle oder unbemerkt irgendwo zu Boden gegangen.

Zu den größten Brocken, die auf die Erde stürzten, gehörte ein Bruchstück von „Kosmos 316“; das 300 Kilogramm schwere Geschloß wurde 1970 in Texas gefunden.

In der Größe von Hagelkörnern waren Teile von „Sputnik 4“ schon 1962 auf die Erde niedergegangen und hatten das Dach einer Kirche im US-Staat Wisconsin durchgeschlagen. Jüngster



nicht einmal ihren weit gefährlicheren, radioaktivverseuchten „Kosmos 954“ am unkontrollierten Absturz hindern.

Ziemlich fest steht nun, wann Skylab kommt: am 15. Juli, so lauten die neuesten Berechnungen. Und vorhersagen läßt sich auch, in welcher Reihenfolge sich das einst so stolze Weltraumschiff in seine Bestandteile auflösen wird.

Etwa in 100 Kilometer Höhe wird der Eintritt in die dichteren Schichten der Lufthülle beginnen. Bei 90 Kilometern werden das Sonnenobservatorium und die Paddel abreißen, bei 70 Kilometern werden sämtliche Eingeweide der Station herausbrechen, wenig später wird der Rumpf bersten.

20 bis 25 Tonnen (von den ursprünglich 77 Tonnen) werden voraussichtlich die Lufthülle durchdringen und in 400 bis 500 Einzelstücken unten ankommen. Ein Dutzend davon könnten 500 Kilogramm oder mehr wiegen (siehe Graphik Seite 151), etwa 200 werden zwischen fünf und 500 Kilogramm schwer sein, der Rest wiegt weniger als fünf Kilogramm.

Selbst wenn die Skylab-Trümmer auf eine Stadt zurasen, so erklärte John Yardley, Chef der bemannten Raumfahrt bei der Nasa, „erwarten wir nur ein oder zwei Trümmerstücke in diesem Stadtgebiet“. Denn die 400 Bruchstücke kommen nicht als geballte Ladung herunter, sondern als breit gefächerte Trümmerschleppe, schätzungsweise 6500 Kilometer lang und 150 Kilometer breit.

Nicht möglich wird es sein, jenen Punkt der letzten Umlaufbahn vorherzusagen, an dem der Weltraum-Rückkehrer zum feurigen Sturzflug übergeht. Zwei Generalproben, bei denen

die Nasa-Leute so etwas durchspielten, sind schiefgegangen:

- ▷ Als im vorigen Jahr der elf Tonnen schwere US-Satellit „Pegasus“ niederging, hatte die Norad vier Stunden vor dem Absturz die Gegend nördlich von Hawaii als mutmaßliche Einschlagstelle prophezeit — Pegasus stürzte auf der entgegengesetzten Seite des Planeten ab, an der afrikanischen Westküste in Angola.
- ▷ Am 29. April dieses Jahres verfolgten die Nasa und die amerikanischen Streitkräfte mit ihrem weltumspannenden Radarnetz die Rücksturzbahn einer sowjetischen Raketenhülle. Nasa-Norad-Vorhersage: Absturz vor der afrikanischen Ostküste. Tatsächlicher Einschlagspunkt: nördlich von Hawaii.

Ungewiß wird also wohl bis zur letzten Stunde bleiben, wo der kosmische Feuerregen niedergeht, wen oder was Skylab trifft.

Aber vielleicht wird es auch wirklich nur ein Schlag ins Wasser. Denn für diese letzte, die Stunde der Not, stehen wiederum Ingenieur Thomason und sein Team bereit — mit einem letzten raumfahrttechnischen Trick, den sie dann noch aus dem Hut ziehen wollen.

In all den Wochen, in denen er mit Skylab herumfuhr, hat Thomason jedes Gramm Treibstoff zu sparen versucht. Rund 4000 Kilogramm-Sekunden Schub sind noch an Bord.

Diese stille Reserve will Thomason, sollte Skylab auf gefährlicher Bahn in die Lufthülle eintreten, nutzen, um dem Stahlkoloß in letzter Sekunde nochmals einen Kick zu geben — und den Meteoritenschauer von Menschenhand ins Niemandsland zu lenken. ◆

(1908): Naturkatastrophe aus dem Weltall

Gruß aus dem Weltraum: Mitte letzten Monats verglühten die Reste des chinesischen Himmelstrabanten „Mao 2“ am Himmel über dem nördlichen Michigan.

Viele Skylab-Trümmer, ohne Zweifel, sind von größerem Kaliber. Die schwersten werden voraussichtlich mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 500 Stundenkilometern niedersausen. Die zweieinhalb Tonnen schwere Skylab-Luftschleuse könnte schlimmstenfalls sogar einen 30 Meter tiefen Krater reißen.

Gutgemeinte Ratschläge, von der Idee mit den Heliumballons bis hin zu dem Vorschlag, Skylab „abzuschießen“, fruchten wenig. Wollte man Skylab in so kleine Teile zersprengen, daß sie alle beim Niederstürzen verglühen, müßte man die Station randvoll mit Sprengstoff füllen, hat ein deutscher Professor errechnet.

Und schließlich: Verfehlt eine Abfangrakete das fliegende Ziel, so stürzte doppeltes Ungemach zurück: die Metallbrocken von Skylab und dazu noch die Rakete samt Sprengkopf.

Sternwart Kaminskis Vorschlag, man sollte nur die Russen fragen, die würden das Ding mit „Sojus“-Hilfe schon wieder höher schaukeln, ist gleichfalls wenig erfolgversprechend. Die Sowjets konnten noch



Washington Star

„Ich glaube, wir müssen unsere bisherigen Berechnungen nochmals revidieren“