

# Space Shuttle vor dem Jungfernflug

Start in der zweiten April-Woche vorgesehen – Vorbereitungen laufen planmäßig

Der letzte bemannte Raumflug der Nasa fand im Sommer 1975 statt. Nahezu sechs Jahre lang blieb dieses Feld den sowjetischen Kosmonauten vorbehalten, die mit ihrem Sojus/Saljut-Programm den Daueraufenthaltrekord im erdnahen Raum auf 184 Tage schrauben konnten. In der zweiten April-Woche dieses Jahres steht nun mit über zweijähriger Verspätung ein neuer Raumfahrt-Höhepunkt in den USA bevor: der Raumtransporter (Space Shuttle) wird mit einer zweiköpfigen Besatzung zu seinem Jungfernflug starten.

Seit dem 15. März 1972 arbeitet die Nasa und mit ihr Dutzende von industriellen Hauptauftragnehmern auf den nun bevorstehenden großen Tag hin. Damals entschied man sich endgültig für die Shuttle-Entwicklung in der jetzigen, nur teilweise wiederverwendbaren Konfiguration: der gewaltige Treibstofftank, der 101 t flüssigen Wasserstoff und 603 t flüssigen Sauerstoff für die drei Flüssigkeitstriebwerke des Orbiters enthält und mit einem Anteil von 25 % an den Startkosten zu Buche schlägt, ist ein Verlustteil. Die beiden Feststoff-Motoren, je 586,5 t schwer und mit je 503,6 t festem Raketentreibstoff beladen – sie machen damit allein etwa 58 % des Startgewichtes aus –, fallen nach dem Ausbrennen an Fallschirmen ins Meer, werden geborgen und wieder für einen neuen Start überholt und mit Treibstoff gefüllt; eine 20malige Wiederverwendbarkeit wird angestrebt, während der Orbiter selbst bis zu 100mal verwendet werden soll.

## Tanktrümmer fallen in den Indischen Ozean

Der erste bemannte Einsatz des Shuttle, Flug STS-1, wird nur 54 h 30 min dauern. Gesteuert wird er von den beiden Astronauten John Young (Kommandant) und Robert Crippen (Pilot); als Ersatzteam stehen Joe Engle und Richard Truly für einen Einsatz bereit. Alle vier haben sich in den letzten Monaten intensiv auf den Flug vorbereitet und die gesamte Mission mit allen nur denkbar möglichen Zwischenfällen und Notsituationen in Simulatoren und zuletzt im Shuttle „Columbia“ selbst mehrfach durchgespielt. Fieberhafte Aktivitäten erreichten in diesen Tagen auch in den beteiligten Nasa-Außenzentren einen Höhepunkt: im Kennedy-Center in Florida (Startplatz), Johnson-Raumfahrtzentrum in Texas (Flugüberwachung) und im Dryden-Forschungszentrum in Kalifornien (Landeplatz).

Der Countdown läuft schon 68 h vor dem Abheben des Raumtrans-

porters an, aber erst 5,5 h vor dem Liftoff beginnt das Betanken, das 3,5 h dauert. 3 s vor dem Abheben (Liftoff) zünden die drei Triebwerke des Orbiters, 2 s später die beiden Feststoff-Booster. Im Moment des Abhebens wird ein Schub von insgesamt 3140 t erzeugt. Nach 20 s hat der Shuttle erst 1100 m Flughöhe und eine Geschwindigkeit von 400 km/h (110 m/s) erreicht, nach 40 s

sind es schon 4,8 km und 935 km/h (260 m/s). 2 min nach dem Abheben sind die beiden Feststoffraketen ausgebrannt: in einer Höhe von etwa 50 km und bei einer Geschwindigkeit von 5000 km/h (1390 m/s) werden die leeren Gehäuse abgetrennt und fallen fallschirmgebremst in den Atlantik.

Während die Orbiter-Triebwerke weiterbrennen, wird eine maximale

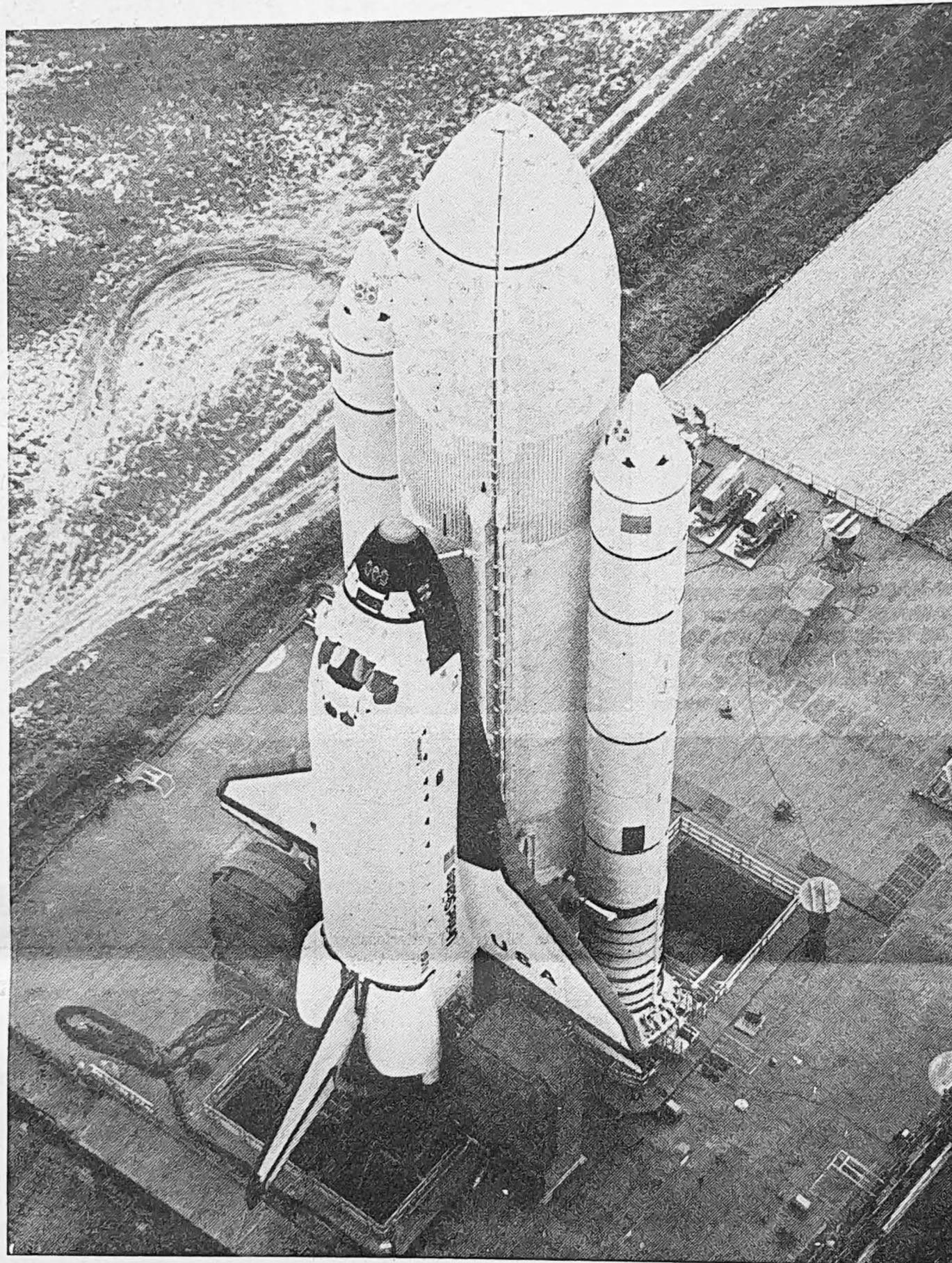
Beschleunigung von 3 g registriert; dies entspricht nur etwa der Hälfte des Andrucks der früheren bemannten Saturn-Raketen. Nach etwa über 8 min werden auch diese Triebwerke abgeschaltet und wenig später der nicht mehr benötigte Tank abgetrennt, dessen Trümmer in den Indischen Ozean fallen. Zu diesem Zeitpunkt bewegt sich Columbia in 115 km Höhe mit 26 670 km/h (7,4 km/s) tangential zur Erdoberfläche. Zwei kleinere Manövriertriebwerke erteilen dem Shuttle den nötigen Schub zum Erreichen der erdnahen Kreisbahn. Zu diesem Zeitpunkt sind erst 10 min seit dem Start verstrichen, und doch waren bereits eine Reihe kritischer Flugmanöver zu durchstehen, wie beispielsweise das exakte gleichzeitige Abbrennen der Festtreibstoffe oder die Tankabtrennung.

## Wichtig ist das Öffnen und Schließen der Tore

Im Orbit beginnt nun für die Besatzung ein komprimiertes Test- und Versuchsprogramm. Eine wichtige Aufgabe ist das Öffnen (und spätere Schließen) der vier großen Laderaumtore und eventuell mögliche Außen- und Reparaturarbeiten. Die Zeit bis zum Rückflug wird für alle Beteiligten rasch verstreichen: Er wird mit einer Drehung des Orbiters eingeleitet, so daß die Heck-Manövriertriebwerke in Flugrichtung weisen. Ihre Zündung bewirkt eine Geschwindigkeitsverzögerung um 125 m/s: In einem Bogen nähert sich Columbia der Erde und taucht 35 min später in 125 km Höhe in die oberen Luftschichten ein. Antriebslos segelt der Shuttle der Erde entgegen, die Astronauten manövrieren nur mit Klappen, Höhen- und Querruder. In 21 km Höhe beträgt die Geschwindigkeit noch rund 470 m/s. Die Aufsetzgeschwindigkeit ist 360 km/h. Falls der gesamte Flug ohne Zwischenfälle verläuft, landet Columbia auf der Piste des Dryden Flight Research Center der Nasa in Kalifornien. Bei Flugabbruch sind Notlandungen im Kennedy Space Center oder auf den Pisten des White Sands Missile Range in New Mexico möglich.

An ein vorzeitiges Ende denkt man bei der Nasa in diesen Tagen aber nicht, zumal das Raumtransporterprogramm bei der jüngsten Nasa-Budgetkorrektur durch die neue Regierung der USA (Kürzung des 6,7 Milliarden Dollar Haushaltsantrags für das Rechnungsjahr 1982 um 487 Millionen Dollar) einigermaßen glimpflich wegkam. Die bisherigen optimistischen Flugzahlen der Nasa mit einer Flotte von vier Orbitern – beispielsweise bis zu 40 Starts jährlich ab 1985/86 – werden trotzdem wohl kaum realisiert werden können. Ein Beispiel hierzu ist die Häufigkeit des Spacelab-Einsatzes: Noch vor eineinhalb Jahren sprach die Nasa von etwa 12 jährlichen Einsätzen um 1986; bereits die Vorgänger der jetzigen Regierungs-Administration reduzierten diese Zahl auf vier bis fünf Missionen und die derzeitigen Anzeichen weisen sogar nur auf drei bis vier Spacelab-Flüge im Jahr hin.

Horst Werner Köhler



So wird der Raumtransporter Columbia Anfang April auf dem Startisch stehen: Der 47 m lange externe Treibstofftank mit 8,5 m Durchmesser wird von zwei Feststofftriebwerken (45 m lang, 3,7 m Durchmesser) flankiert. Auf ihm sitzt in Huckepack-Art der bemannte Orbiter.

Foto: Archiv Verfasser

## wird exportiert

Technologie geht in 42 Staaten

auch am Bahnbau in China beteiligt, 800 km Strecke entstanden unter deutscher Leitung. 1908 berief die chinesische Staatseisenbahn Dr.-Ing. Dorpmüller zum Chefingenieur, der später auch die Betriebsleitung auf der Strecke Tientsin – Pukou bis 1917 übernahm. In Japan hat ein technischer Berater aus Berlin um die Jahrhundertwende fünf