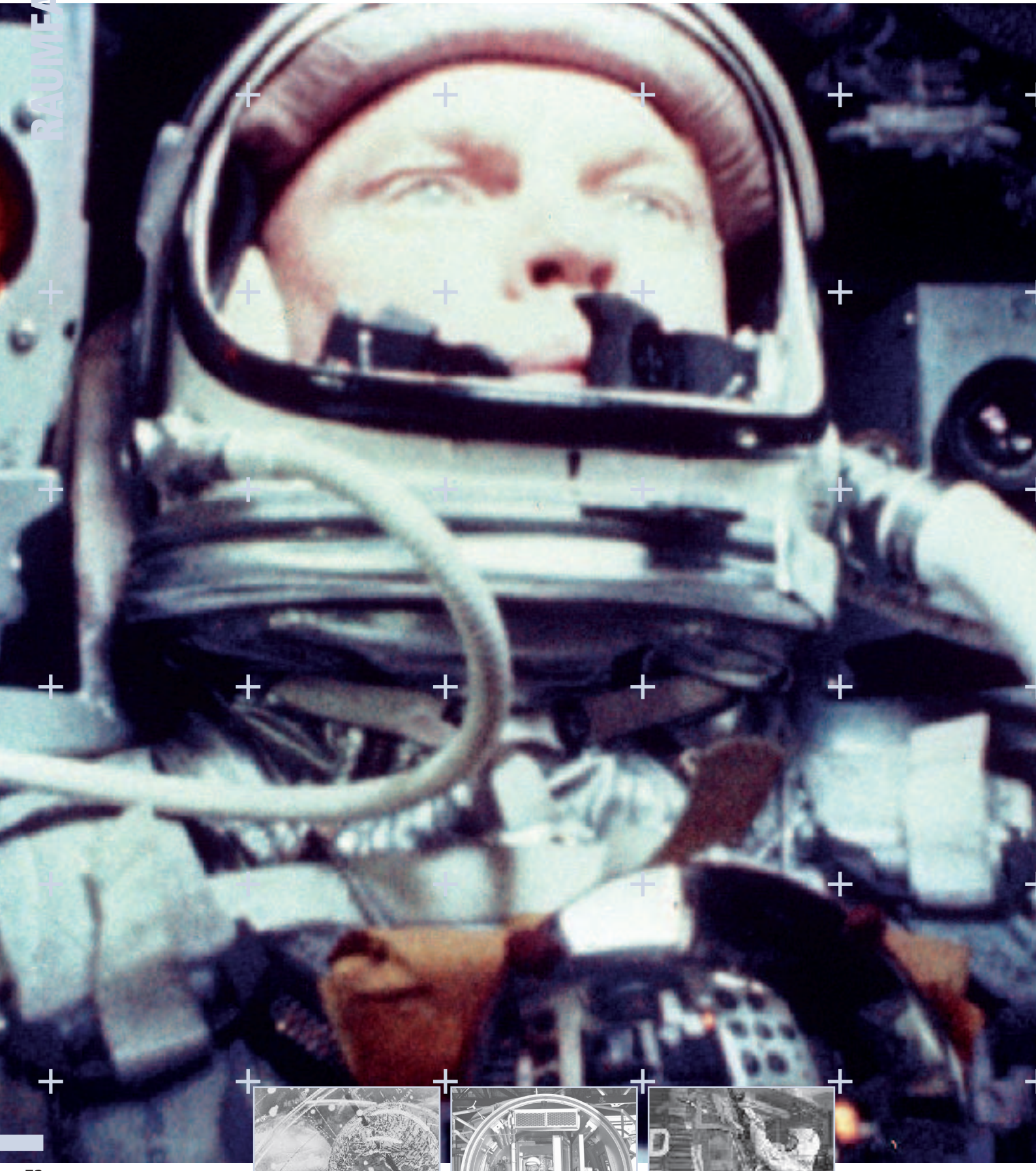
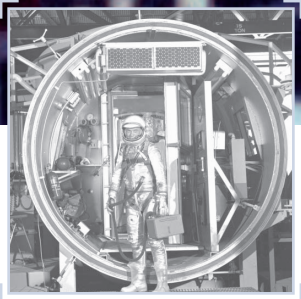
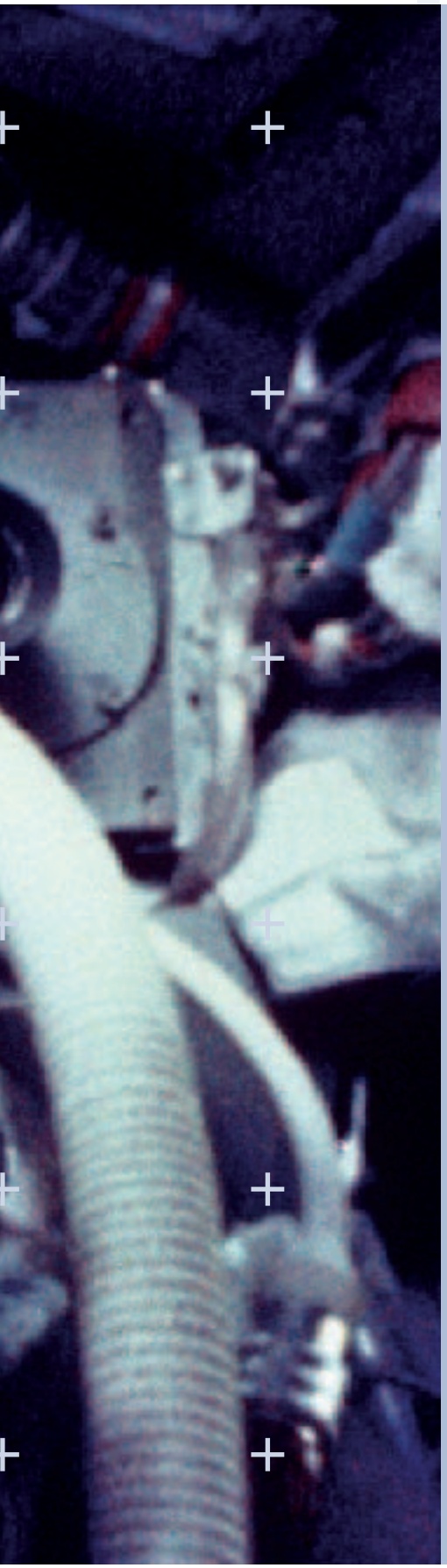






Von Sean O'Keefe

AUFBRUCH ZU NEUEN WELTEN

Weltraumflüge im 21. Jahrhundert

Einhundert Jahre, nachdem zwei Fahrradkonstrukteuren, den Brüdern Orville und Wilbur Wright, auf einem Strandabschnitt an der Atlantikküste der erste Flug in einem Motorflugzeug gelang, wagt sich der menschliche Forschungs-, Entdeckungs- und Erfindungsgeist immer weiter in das Terrain vor, das ihn heute mit seiner Unergründlichkeit lockt – die unendlichen Tiefen des Weltraums.

Heute tut sich auf beiden Seiten des Atlantiks –– und auch im Pazifikraum – eine neue Generation von Forschern und Entdeckern zusammen, die alle dazu beitragen möchten, tiefer in die Geheimnisse des Universums einzudringen, die Planeten zu erforschen, die Dynamik des Klimasystems unserer Erde zu ergründen und die biologische und physikalische Forschung in der einzigartigen Umgebung der Mikrogravitation (das heißt fast Schwerelosigkeit) weiter auszudehnen.

Für mich ist es eine Ehre, dass ich in diesem Jahr, in dem wir das hundertjährige Jubiläum des ersten Motorflugs feiern, Leiter der NASA und somit zuständig für die Aktivitäten der USA in der zivilen Luftfahrt und Weltraumforschung bin. Die NASA kann bereits auf eine außergewöhnlich erfolgreiche Geschichte zurückblicken, und darauf werden wir aufbauen, wenn wir – in Zusammenarbeit mit unseren Partnern auf der ganzen Welt – auch weiterhin revolutionäre Technologien entwickeln und ehrgeizige Projekte durchführen. All dies entspricht auch den Zielen, aus denen sich unsere Mission definiert: Verständnis und Schutz unseres Heimatplaneten, Erforschung des Universums und Suche nach Leben sowie Förderung und Motivation der nächsten Generation von Forschern.

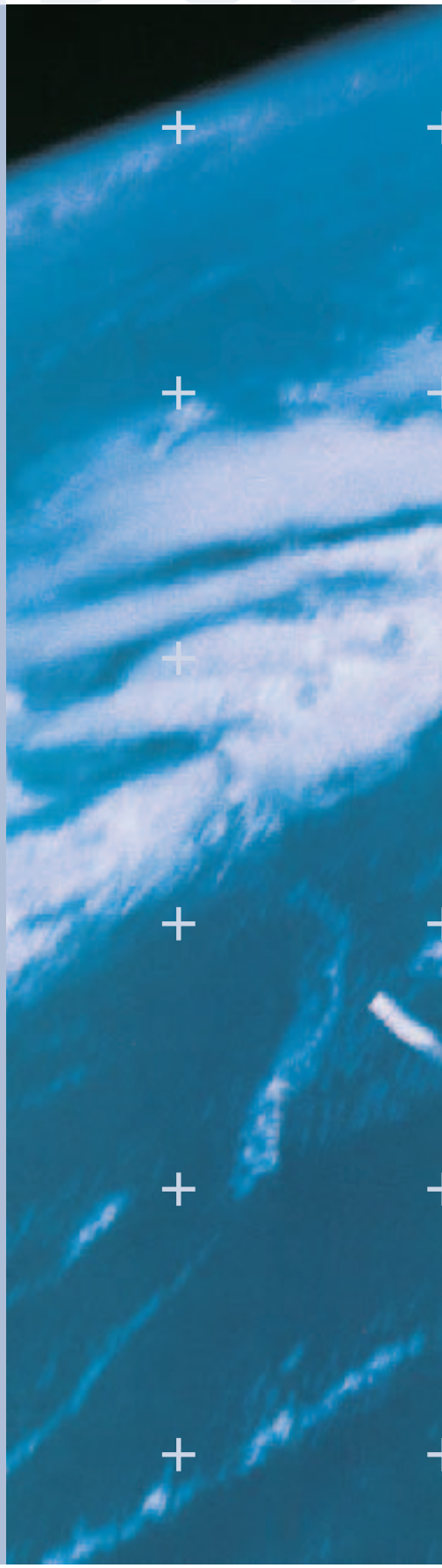
Die NASA feiert in diesem Jahr die Erfolge, die sie in den letzten fünfundvierzig Jahren seit ihrer Gründung in der Luft- und Raumfahrt bereits erreichen konnte. Wir freuen uns insbesondere darüber, dass die NASA während des Großteils ihres Bestehens enge Verbindungen mit hervorragenden deutschen Wissenschaftlern, Ingenieuren und Astronauten sowie Organisationen wie dem Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR) und seinem großartigen Vorstandsvorsitzenden, Professor Dr. Sigmar Wittig, unterhielt.

Die Zusammenarbeit unserer beiden Länder in der Erforschung des Weltraums gründet auf einer langen Tradition. Ihren Ursprung nahm sie bereits 1965, kurz nachdem die Bundesrepublik Deutschland mit ersten Weltraumaktivitäten begann. Damals erklärten wir uns bereit, zwei in Deutschland gebaute Satelliten ins All zu befördern, die weitere Forschungen zu den inneren Strahlungsgürteln der Erde und zum Sonnenwind, zu kosmischen Strahlen und anderen sonnenabhängigen Phänomenen durchführen sollten.

Am 20. September 1967 besuchte Dr. Gerhard Stoltenberg, der damalige Bundesminister für Wissenschaft und Forschung, das John F. Kennedy Space Center in Florida und traf dort einen meiner Vorgänger, James Webb. Die beiden Herren standen Seite an Seite, als Dr. Stoltenberg die Verbindung zwischen unseren Ländern ansprach. „Wir freuten uns,

---

Abb. vorhergehende Seite groß: John Glenn in der Mercury-Atlas 6-Kapsel („Friendship 7"-Kapsel) während des ersten orbitalen Flugs der USA.
Abb. vorhergehende Seite klein links: John Glenn blickt in einen Globus, der als Trainingsgerät für die Erkennung der Himmelskörper dient.
Abb. vorhergehende Seite klein Mitte: John Glenn im Raumanzug, an dem der Schlauch der Belüftungseinheit für den Raumanzug angeschlossen ist. Er steht am Eingang der Druck-Kammer.
Abb. vorhergehende Seite klein rechts: John Glenn betritt die Mercury-Atlas 6-Kapsel. Sie wurde am 20. Februar 1962 gestartet und blieb für vier Stunden, 55 Minuten und 23 Sekunden im Orbit.
Abb. groß: Der erste Spacewalk: Edward White schwebt schwerelos im Weltraum während des Gemini 4 Flugs.
Abb. klein links: Virgil Grissom (links) und John Young, Besatzung der Gemini 3-Mission, in ihren Anzügen, die mit dem transportablen Belüftungssystem durch einen Schlauch verbunden sind.
Abb. klein Mitte: Start der Gemini-Titan 3-Mission am 23. März 1965.
Abb. klein rechts: Edward White während des ersten Spacewalks. Das Visier seines Helms ist mit Gold beschichtet, um ihn vor den ungefilterten Sonnenstrahlen zu schützen.



als Ihre Regierung uns anbot, die Zusammenarbeit mit uns zu intensivieren und nahmen dieses Angebot schon sehr früh an", sagte Stoltenberg. Und dann fügte er hinzu: „Es begann mit ersten Projekten, Forschungssatelliten … Diese Kooperation zwischen unserem nationalen Programm und der NASA ist eine der tragenden Säulen, einer der Schlüsselfaktoren für unsere zukünftige Planung. Wir möchten in Zukunft noch stärker zusammenarbeiten, und ich bin sehr dankbar und glücklich, dass meine Gespräche mit Herrn Webb uns die Gewissheit gegeben haben, dass dieses Interesse auf beiden Seiten besteht."

Vor zwanzig Jahren unternahmen wir erstmals auch gemeinsame Bemühungen auf dem Gebiet der bemannten Raumfahrt – am 28. November 1983 befand sich der deutsche Astronaut und Nutzlastexperte Dr. Ulf Merbold an Bord der Raumfähre Columbia, als diese zu der Mission STS-9 ins All aufbrach. Bei dieser Mission fand auch die erste Einsatzerprobung des von der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) gebauten Weltraumlabors Spacelab statt, in dem 71 Experimente unter Mikrogravitation durchgeführt wurden.

1992 flog Dr. Merbold im Rahmen der International Microgravity Laboratory Mission, IML-1 (STS-42), noch einmal als Nutzlastexperte auf einem Shuttle mit ins All, diesmal auf der Discovery. Zu den weiteren deutschen Astronauten, die an Bord einer Raumfähre wertvolle Dienste leisteten, gehören: Dr. Ernst Messerschmid und der mittlerweile leider verstorbene Dr. Reinhard Furrer, die beide 1985 als Nutzlastexperten an dem Challenger-Flug STS-61A, der deutschen Spacelab-Forschungsmission D-1, teilnahmen, Ulrich Walter und Hans Schlegel, die Nutzlastspezialisten auf dem Columbia-Flug STS-55, der zweiten deutschen Spacelab-Forschungsmission D-2 im Jahr 1993, und Gerhard „Hoss" Thiele, einer der Missionsexperten auf dem 2000 durchgeführten Endeavour-Flug STS-99 (Shuttle Radar Topography Mission), dessen Ziel die Kartierung der Erde war.

Unser heutiges Vorzeigeprojekt in der Zusammenarbeit mit unseren Partnern ist die Internationale Raumstation (International Space Station, ISS), ein permanent besetzter Forschungsaußenposten in der erdnahen Umlaufbahn. Bereits jetzt finden auf der ISS viel versprechende Experimente statt, und die Forschungsarbeiten der ISS werden wesentliche Fortschritte in der Grundlagenwissenschaft bewirken, die Voraussetzungen für Anwendungen schaffen, von denen Millionen von Menschen profitieren werden und uns wertvolle Einsichten für die zukünftige Entsendung von Erkundungsteams zu anderen Planeten vermitteln. Bilder der Astronauten, die rund um die Uhr in der Internationalen Raumstation leben und arbeiten, werden sicherlich auch die Phantasie von Schülern und Studenten aller Altersgruppen beflügeln und sie dazu anspornen, gute Noten in Fächern zu erzielen, in denen sie das lernen, was sie als nächste Forschergeneration brauchen.

Bisher wurden auf der Internationalen Raumstation bereits mehr als sechzig Experimente in den unterschiedlichsten wissenschaftlichen Disziplinen durchgeführt, wie Humanphysiologie, Genetik, Pflanzenbiologie, Geowissenschaften, Physik und Zellbiologie. Aus diesen Experimenten können die Wissenschaftler bessere Methoden für die Erprobung von Medikamenten ableiten und neue Erkenntnisse

---

Abb. groß: Nahaufnahme des Schuhabdrucks auf der Mondoberfläche während der Apollo 11-Mission.
Abb. klein links: Die Hauptbesatzung der Apollo 11-Mission. Kommander Neil Armstrong, Michael Collins und Edwin Aldrin (v.l.n.r.).
Abb. klein Mitte: Edwin Aldrin während der Apollo 11-Mission. Er steht auf der Mondoberfläche unweit der Mondfähre „Eagle", die sich in seinem Helm spiegelt.
Abb. klein rechts: Mit einer Konfettiparade in New York wird die Rückkehr der Apollo 11-Astronauten gefeiert. Im Auto sieht man Edwin Aldrin, Michael Collins und Neil Armstrong (v.l.n.r.).

zu dynamischen Modellen menschlicher Erkrankungen, zur Physik grundlegender Herstellungsprozesse, zur Synthese von Antibiotika und zu Veränderungen im Klima, in der Vegetation und im Erntegeschehen auf der Erde gewinnen.

Die Besatzung der Internationalen Raumstation eignet sich auch viel Wissen über die physischen und psychologischen Herausforderungen des Lebens und Arbeitens im Weltraum an und sammelt dabei Kenntnisse, die den Weg für die zukünftige Erforschung des Sonnensystems durch den Menschen mit vorbereiten. Zwar soll die Besatzung nun zunächst auf zwei Mitglieder beschränkt werden, bis die NASA nach dem tragischen Verlust der Raumfähre Columbia und ihrer heldenhaften Crew ihren Flugbetrieb wieder aufnimmt, aber diese Forschungen gehen weiter.

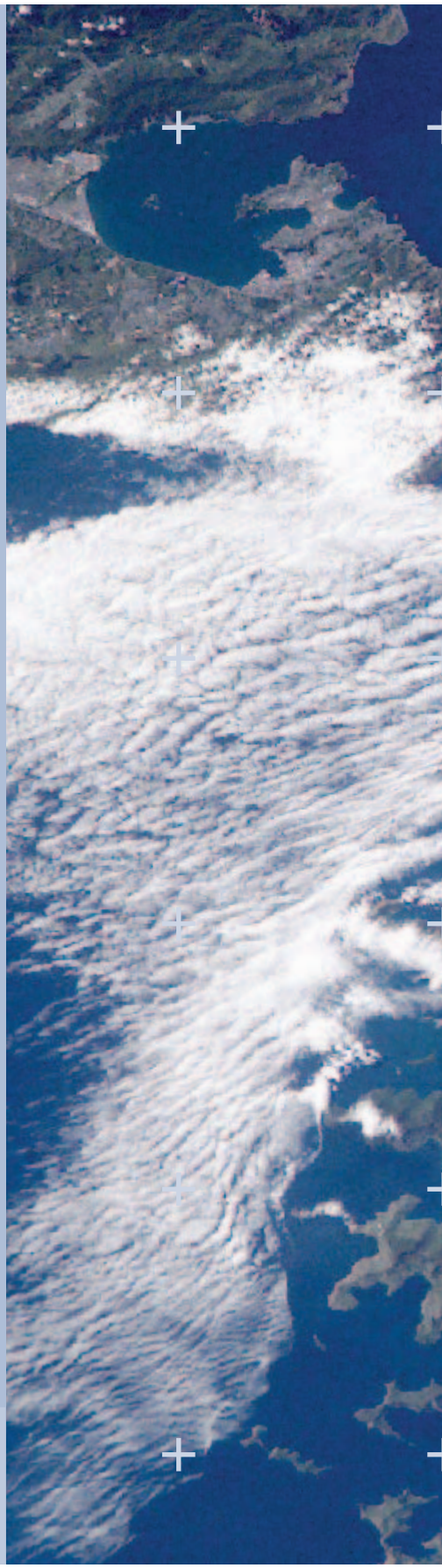
Während der gesamten Geschichte des ISS-Programms konnten wir uns beim Aufbau des Leistungsspektrums dieser bemerkenswerten Einrichtung immer wieder auf die Unterstützung durch deutsche Wissenschaftler und Ingenieure verlassen. Wir freuen uns auf die Lieferung des Weltraumlabors Columbus, das in Deutschland kurz vor der Fertigstellung steht und den Hauptbeitrag der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) zur Internationalen Raumstation darstellt. Dieses Mehrzwecklabor wird Daten liefern, die bestimmte wissenschaftliche Disziplinen, die von der ESA festgelegt wurden, unterstützen – Werkstoffkunde und Fluidtechnik, Biowissenschaften und technologische Entwicklung. Unsere Hochachtung verdient das DLR auch für seine ausgezeichnete Arbeit beim Bau der folgenden physikalischen Forschungseinrichtungen für die Internationale Raumstation: des „Float Zone Furnace“ (Zonenziehanlage zur Züchtung von Kristallen), der „International Microgravity Plasma Facility“ (Plasmalabor für Mikrogravitations-Untersuchungen), des „Advanced-Disc-Lasersystems“ und der „Advanced TITUS“-Anlage für werkstoffwissenschaftliche Experimente.

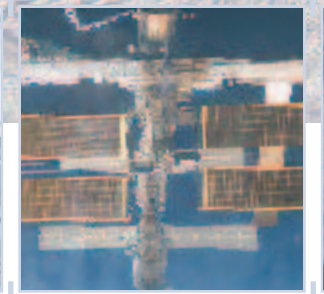
Außerdem leisten deutsche Wissenschaftler und Ingenieure beim Bau der Roboterfahrzeuge, die bald zur weiteren Erkundung des Mars verwendet werden, einen wichtigen Beitrag. Wenn unsere beiden „Mars Exploration Rover“ nächstes Jahr die Marsoberfläche erforschen, nutzen sie dazu beide ein in Deutschland hergestelltes Mössbauer-Spektrometer und ein Alpha-Partikel-Röntgenspektrometer. Und die ESA-Sonde „Mars Express“ wird mit der vom DLR entwickelten hochauflösenden Stereokamera und dem „Mars Radio Science Experiment“ der Universität zu Köln ausgerüstet sein.

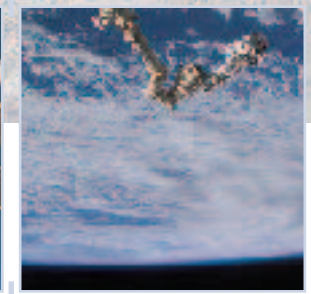
Bei den Fortschritten in den internationalen Bemühungen, die Dynamik des Klimasystems der Erde besser zu verstehen, haben deutsche Wissenschaftler ebenfalls ihre Finger mit im Spiel. Beispiele hierfür sind so wichtige Forschungsprojekte wie die Mission GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) zur Vermessung des Schwerefelds der Erde, das Geoforschungssatellitenprogramm CHAMP (Challenging Mini-Satellite Payload) und die Mission SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) zur Kartierung der Erde.

Das Ziel, das wir uns auf unserem Weg in die Zukunft – mit dem neuen Strategischen Plan der NASA als Ausrichtung – gesetzt haben, besteht in der Ausdehnung der Präsenz von Menschen und Robotern im gesamten Sonnensystem. Dazu werden wir Missionen mit bahnbrechendem Charakter unternehmen und gleichzeitig Technologien und Fähigkeiten mit echtem Veränderungspotenzial als Bausteine nutzen.

Abb. groß: Das Space Shuttle Endeavour über Neuseeland auf dem Weg zur Internationalen Raumstation (ISS) während der STS-113-Mission.
Abb. klein links: Das Space Shuttle Endeavour beim Start der Mission STS-111 zu der ISS am 5. Juni 2002.
Abb. klein Mitte: Der Blick auf unsere Erde.
Abb. klein rechts: Freischwebend in den Weiten des Alls – ein Menschheitstraum.







Wir hoffen, dass wir in den kommenden Jahren zahlreiche Orte im Sonnensystem erreichen werden und dass wir dort wichtige wissenschaftliche Untersuchungen durchführen und dabei auch greifbare wirtschaftliche und technische Fortschritte erzielen werden.

Beispielsweise denken wir darüber nach, ob wir Punkte im Sonne-Erde-System, die sich in einem Gravitationsgleichgewicht befinden, bei der Erforschung des Monds, von Asteroiden, des Mars und der Jupitermonde im 21. Jahrhundert und beim Bau und der Wartung von Weltraumteleskopen der nächsten Generation nutzen könnten.

Sicher handelt es sich hierbei vorläufig noch um Zukunftsmusik. Aber wir hoffen, dass wir irgendwann dazu in der Lage sein werden, diese Librationspunkte in ehrgeizigere Wissenschafts- und Erkundungsmissionen einzubeziehen; sie könnten uns sozusagen als „Sprungbrett" dienen, von dem aus wir immer weiter vordringen, mit hoch entwickelten Robotern, die die Arbeit unserer menschlichen Forscher ergänzen.

Wir halten es für durchaus denkbar, dass die nächste Generation von Forschern und Entdeckern in den vor uns liegenden dreißig Jahren Orte in unserer Ecke des Universums ausfindig machen wird, die die nötigen Voraussetzungen für Leben bieten. Unterstützung werden sie dabei von den Astronomen, Planetarbiologen und Geologen des beginnenden 21. Jahrhunderts bekommen, deren Aufgabe die Kartierung von Kontinenten auf einer Vielzahl von Planeten sein wird, die nahe gelegene Sterne umkreisen und von denen manche Anzeichen einer Atmosphäre aufweisen werden, in der Leben möglich ist.

Außerdem werden wir nach Beweisen dafür suchen, dass es Leben auf Planeten in unserem Sonnensystem gibt; entsprechende Anhaltspunkte haben fortschrittliche Generationen von Roboter-Erkundungsfahrzeugen, wie die beiden Mars-Explorer, ja bereits geliefert.

Wir werden sicher auch mit zu einer Revolution beitragen, die sich im Weltraumhandel vollziehen wird. Der Tag rückt immer näher, an dem sich die erdnahe Umlaufbahn zu einer schnell wachsenden Wirtschaftszone wandeln wird, die Industrieunternehmen Vorteile in Form geringer Schwerkraft, Sonnenenergie im Überfluss und Forschung aus wirklich weltweiter Sicht zu bieten hat.

Und es ist ganz und gar denkbar, dass die Forscher, die zukünftig den Weltraum erkunden werden, und denen Teams von Wissenschaftlern und Ingenieuren aus den Vereinigten Staaten, Deutschland und den anderen Raumfahrtnationen zuarbeiten werden, feste Stützpunkte auf dem Mond und dem Mars einrichten werden.

Wir haben das feste Ziel vor Augen, zusammen mit unseren Partnern auch weiterhin Pionierarbeit zu leisten, an die Grenzen des technisch Machbaren zu gehen und immer wieder völliges Neuland zu beschreiten, indem wir Dinge tun, die vor uns noch keiner getan hat. Ich beglückwünsche die Bundesrepublik Deutschland zu ihren beeindruckenden Leistungen in der Raumfahrt und freue mich auf die weitere Zusammenarbeit mit Ihnen auf unserem gemeinsamen Weg zu den Sternen.

Abb. groß. Die ISS fotografiert von einem Crew-Mitglied an Bord des Space Shuttle Atlantis am 16. Oktober 2002.
Abb. klein links. Piers J. Sellers ist dabei, ein Werkzeug aus dem vorderen Frachtraum zu nehmen (Mission STS-112).
Abb. klein Mitte. Diese Ansicht der ISS wurde am 2. Dezember 2002 von einem Besatzungsmitglied des Space Shuttle Endeavour aufgenommen.
Abb. klein rechts. Franklin R. Chang-Diaz verankert am Canadarm2 der ISS während der STS-111-Mission am 9. Juni 2002.

Sean O'Keefe ist Leiter der US-amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde NASA. ◄