



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

bmb+f

Deutsches Raumfahrtprogramm

Mai 2001

BMBF PUBLIK

Gliederung

Deutsches Raumfahrtprogramm

Einleitung

Vorbemerkung	1
A. Vision und Perspektiven	2
B. Strategie	5
1. Ausgangslage	5
2. Programmübergreifende Ziele	11
I Raumfahrt - Fokussierung auf Nutzen und Bedarf	12
II Raumfahrt und Europa - Bündelung der Kräfte	13
III Raumfahrt global - Kooperation und Wettbewerb	15
IV Mehr Raumfahrt durch Steigerung der Effizienz	15
3. Programmziele	17
4. Programmstruktur und Mitteleinsatz	21

Einleitung

Die deutsche und die europäische Raumfahrt blicken auf 40 Jahre stetiger Entwicklung und zunehmender Bedeutung zurück. Für die Wetterbeobachtung oder auch zur Kommunikation, für TV-Übertragungen und zur Navigation sind raumgestützte Infrastrukturen entstanden, deren Vorteile, ohne dass der Bezug zur Raumfahrt noch bewusst wird, aus unserem täglichen Leben kaum noch wegzudenken sind. Deutsche Weltraumwissenschaft und -technologie hat Weltrang und bestimmt maßgeblich europäische Missionen.

Der Nutzen der Raumfahrt für den Menschen und wissenschaftliche Exzellenz sind die beiden Orientierungsmarken für die deutsche Raumfahrtpolitik. In Deutschland wendet die öffentliche Hand in diesem Jahr rund 1,9 Mrd. DM für Raumfahrt und Weltraumwissenschaften auf. Der weitaus größte Teil kommt mit 1,7 Mrd. DM aus dem Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Mit der Größe der Projekte überschreitet Raumfahrt nationale Grenzen. Die deutsche Raumfahrt ist deshalb in die europäischen Weltraumaktivitäten, die von der ESA (European Space Agency) gesteuert werden, eingebunden. Im Rahmen der europäischen Zusammenarbeit wird die deutsche Raumfahrtforschung stärker Schwerpunkte bilden, um die Leistungsfähigkeit von Industrie und Wissenschaft zu steigern. Hinzu kommen weitere Kooperationen, in erster Linie mit den USA, aber auch mit Russland.

Raumfahrttechnologien eröffnen neue Handlungsspielräume auf verschiedenen Gebieten der staatlichen Vorsorge und der kommerziellen Dienstleistungen. Dazu gehören z. B. Katastrophenwarnung und Katastrophenmanagement in großflächigen oder entlegenen Räumen, aber auch die Abschätzung von Bodenerosionen oder Ernteerwartungen. Weltweite Mobilkommunikationssysteme, die auch in den entlegensten Regionen preiswert und zuverlässig funktionieren, telemedizinische Behandlung etwa auf Fernreisen oder Empfehlungen für die optimale Nutzung oder Düngung jeder beliebigen landwirtschaftlichen Fläche können als privatwirtschaftlich bereitgestellte Leistungen in überschaubarer Zukunft zur Selbstverständlichkeit werden.

Die notwendige inhaltliche Schwerpunktsetzung soll dazu beitragen, dass Deutschland und Europa an der Entwicklung dieser neuen Märkte und an den dabei entstehenden Arbeitsplätzen einen großen Anteil gewinnen. Aber nicht nur für solche „neuen Dienstleistungen“ werden Raumfahrtanwendungen stärker zum Tragen kommen. Die Nutzung von Weltraumtechnologien wird auch für die Sicherung der Wettbewerbssituation bestehender Leistungsschwerpunkte der deutschen und europäischen Wirtschaft eine immer wichtigere Rolle spielen. Ständige Verfügbarkeit und hohe Datenqualität sind für kritische Anwendungsbereiche (z. B. Luft- oder Schienenverkehr) eines Navigationssystems unverzichtbare Kriterien; daher knüpft besonders der Verkehrsbereich hohe Erwartungen an das europäische Satellitennavigationsprojekt Galileo. Ohne den Einsatz moderner Informations-, Kommunikations- und Leittechnologien ist ein intelligentes verkehrsträgerübergreifendes Verkehrsmanagement zur sicheren, umweltfreundlicheren und effizienteren Gestaltung des Verkehrs kaum denkbar. Gerade die satellitengestützten Ortungs- und Navigationssysteme werden immer mehr zum Schlüsselement für die Vernetzung der Verkehrsträger zu einem integrierten Gesamtverkehrssystem und für eine optimierte Logistik auf nationaler und europäischer Ebene. Das Zusammenwirken der terrestrischen und welt-raumgestützten Infrastruktur eröffnet Perspektiven für hochwertige nutzer-orientierte Anwendungen und Mehrwertdienste, z. B. in Verbindung mit digitalen Geodaten. Diese Möglichkeiten sind in ihrer kommerziellen Auswirkung und volkswirtschaftlichen Bedeutung heute erst ansatzweise abzuschätzen.

Auch in anderen Bereichen der Wirtschaft und Gesellschaft, wie z. B. in der Geodäsie, in der Landwirtschaft oder bei Freizeitaktivitäten, gewinnt Satellitennavigation ständig an Bedeutung, ganz abgesehen von der Bedeutung eines für globalisierte Güter- und Geldmärkte unabdingbaren, absolut präzisen Zeitsignals. Angesichts der vielfältigen kommerziellen Einsatzmöglichkeiten der Raumfahrt erwartet die Bundesregierung, dass künftig ein wachsender Teil der Raumfahrtnutzung auf Dauer ohne staatliche Hilfen erfolgt.

Mit den modernen Beobachtungssystemen aus der Erdumlaufbahn lassen sich für die Geowissenschaften, die Umweltforschung und viele andere Bereiche wichtige Erkenntnisse gewinnen. Dieses Wissen kann z. B. helfen, die Rohstoffe der Erde zu schonen oder zuverlässige Vorhersagen über die Belastung unserer Atmosphäre zu entwickeln. Mit dem Start des Umweltsatelliten ENVISAT Mitte 2001 wird eine neue Dimension der Umweltforschung erschlossen.

Durch den Einsatz wissenschaftlicher Satelliten hat sich in den letzten Jahren aber auch unser Wissen über unser Sonnensystem und die anderen Planeten sowie über die Entwicklung des Universums vervielfacht. Auch künftig werden exzellente Wissenschaft und Forschung Hauptanwendungsfelder der Raumfahrt bleiben.

Viele dieser Nutzenanwendungen der Raumfahrt können nur dann verwirklicht werden, wenn Europa gemeinsam handelt. Dabei geht es nicht mehr nur um die gemeinsame Forschung, sondern um den europäischen Aufbau von Infrastrukturen. Der Aufbau und Betrieb der Internationalen Raumstation als multidisziplinäre Einrichtung für Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung und kommerzielle Nutzung oder der europäische Träger Ariane als Garant für einen unabhängigen Zugang zum Weltraum sind zwei gute Beispiele hierfür.

Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, dass die Kommission der Europäischen Union, die sich den Aufbau transnationaler europäischer Infrastrukturen zum Ziel gemacht hat, und die Europäische Weltraumagentur ESA künftig enger zusammenwirken. Durch die beiderseitigen Beschlüsse über eine europäische Weltraumstrategie wurde hierfür ein vielversprechender Anfang geschaffen. Dieser Rahmen muss jetzt durch die Formulierung und Verwirklichung konkreter Ziele ausgefüllt werden.

Langfristig wird ein geschlossenes europäisches Raumfahrtprogramm angestrebt. Vor dieser europäischen Zielsetzung ist die Konzentration der deutschen Raumfahrt auf ihre Leistungsschwerpunkte zu sehen. Mit ausführlichen Fachprogrammen, mit denen das Deutsche Raumfahrtprogramm weiter ausgestaltet wird, werden die notwendigen Schritte für die jeweils folgenden Jahre dargestellt.

Das Deutsche Raumfahrtprogramm schafft die Grundlage und das Verständnis zunehmender Anwendung der Raumfahrttechnologie in den unterschiedlichen Industrie- und Politikbereichen. Es zeigt den Rahmen auf, um die Leistungsfähigkeit der europäischen Forschung und Wirtschaft durch den Einsatz der Raumfahrt in Zusammenarbeit mit den europäischen Partnern zu stärken, damit Europa gegenüber den anderen großen Wirtschaftsregionen der Welt wettbewerbsfähig bleibt und jedem Einzelnen der Nutzen der wachsenden Einsatzmöglichkeiten der Raumfahrt im alltäglichen Leben zugute kommt.



Edelgard Bulmahn

Vorbemerkung

Das Deutsche Raumfahrtprogramm integriert

- die deutsche Beteiligung am ESA-Programm und bei EUMETSAT,
- die Projektförderung im Nationalen Programm,
- das FuE-Programm im Schwerpunkt Raumfahrt des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, DLR (HGF-Förderung, HGF - Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren), im Rahmen der institutionellen Förderung des Bundes und der Länder

zu einem abgestimmten, strategisch ausgerichteten Gesamtansatz.

Zum Raumfahrtprogramm tragen in erster Linie das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVg) und das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) bei. Es wird ergänzt und flankiert durch Raumfahrtforschung in der Max-Planck-Gesellschaft (MPG), der HGF, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und in Instituten und Sonderforschungsbereichen der Hochschulen sowie durch Beiträge zu internationalen Nutzer- und Betreiberorganisationen, deren Beiträge hier nicht ausdrücklich erwähnt werden. Im Deutschen Raumfahrtprogramm wurden übergeordnete Zielsetzungen und strukturelle Rahmenbedingungen entwickelt, die längerfristig die Ausrichtung und Schwerpunktsetzung des deutschen Raumfahrtengagements bestimmen. Es wird in acht Fachprogrammen umgesetzt.

Das Deutsche Raumfahrtprogramm und die Fachprogramme haben einen intensiven Beratungs- und Abstimmungsprozess mit Wissenschaft und Industrie, mit der ESA und mit den Raumfahrtorganisationen europäischer Partner durchlaufen.

In den Fachprogrammen erfolgt die Umsetzung der durch das Programm der Bundesregierung vorgegebenen übergeordneten Ziele in abgestimmte Einzelmaßnahmen zu konkreten Raumfahrtprojekten. Diese Planung wird für den mittelfristigen Zeitraum an der Finanzplanung der Bundesregierung ausgerichtet; darüber hinaus legt das DLR die längerfristige Planungsperspektiven jenseits des finanziellen Planungshorizontes dar.

Mit dem Deutschen Raumfahrtprogramm wird der deutschen Raumfahrt eine programmatische und finanzielle Perspektive vorgegeben: Für die Partner in Industrie und Wissenschaft schafft das Programm Transparenz und Planungssicherheit für eigenverantwortliche Entscheidungen und unternehmerisches Handeln; gegenüber den europäischen Partnern wird die Attraktivität und Verlässlichkeit Deutschlands als Kooperationspartner und Wettbewerber gestärkt.

Das DLR als Raumfahrtagentur setzt im Rahmen der Aufgabenübertragung auf der Grundlage des Raumfahrtaufgaben-Übertragungsgesetzes (RAÜG) dieses Programm der Bundesregierung um.

A. Vision und Perspektiven

Vision, die inspiriert, und Realität, die konkreten Nutzen stiftet, Raumfahrt ist beides zugleich. Sie bereichert das Leben auf vielen Feldern menschlichen Handelns - in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft. Raumfahrttechnik schafft Infrastrukturen im All - Geräte, Anlagen und Orbitalsysteme für Forschung, Technologieentwicklung, Umweltüberwachung, Kommunikation, Mobilität, Sicherheit, Ressourcen- und Katastrophenmanagement -, die einbezogen sind in korrespondierende terrestrische Infrastrukturen. Erst im Verbund genutzt, entfalten sie ihr volles Potenzial. Weltrauminfrastrukturen sind in besonderer Weise „global“. Sie erfordern weltweite Kooperation und Arbeitsteilung zur Realisierung gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Ziele, führen jedoch zu hartem internationalen Wettbewerb bei wirtschaftlich oder strategisch ausgerichteten Vorhaben.

Vierzig Jahre nach ihrem Beginn steht die Raumfahrt erst am Anfang ihrer Möglichkeiten; sie birgt noch ein beträchtliches Innovationspotenzial. Wirtschaftliche Nutzung der Raumfahrtinfrastrukturen und Transfer wissenschaftlicher Ergebnisse in die wirtschaftliche Nutzung eröffnen überall in der Welt neue Märkte, etablieren umfangreiche Wertschöpfungsketten und schaffen somit Arbeitsplätze. Raumfahrt wird so zu einem unverzichtbaren Pfeiler für den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Deutschland. Darüber hinaus erschließt Raumfahrt neue Dimensionen in der Erforschung von Erde und Universum sowie in den Bereichen Mobilität, Kommunikation und Sicherheit. Raumfahrt eröffnet oder erweitert aber auch die Möglichkeiten staatlichen Handelns in den Bereichen Umweltschutz, Ressourcenerschließung und -verbrauch, Katastrophenwarnung und -management sowie Sicherheitspolitik.

Mit Hilfe der Raumfahrt und der durch sie bereitgestellten einzigartigen Beobachtungsposition sowie der globalen Kommunikations- und Navigationsmöglichkeiten werden wichtige Voraussetzungen für die Formulierung und Umsetzung einer am Ziel der Nachhaltigkeit orientierten Politik auf weltweiter Ebene geschaffen. Die Erde ist ein ökologisch, wirtschaftlich und politisch geschlossenes System. Wir verstehen Schritt für Schritt das Zusammenspiel der verschiedenen Kräfte in diesem System und können die Einflüsse, denen es ausgesetzt ist, berücksichtigen. Für die Politik bedeutet das beispielsweise, dass das Ausbreiten bevorstehender Hungersnöte erkannt und auf sie reagiert werden kann, bevor sich Flüchtlingsströme in Gang setzen. Aufgrund der Möglichkeit, auch in die entlegensten Regionen unserer Erde zu blicken, können solche Entwicklungen heute beispielsweise durch autoritäre Staaten nicht mehr verheimlicht werden. Dieses globale Wissen erhöht zugleich die globale Verantwortung.

Ziel der deutschen Raumfahrtpolitik ist es, eine bedeutsame und lohnende Investition in die Zukunft unseres Gemeinwesens zu tätigen, welche dazu beiträgt, die natürlichen Lebensgrundlagen für die heutige und künftige Generationen zu sichern und die Lebensqualität der Menschen zu steigern.

Vorrangiger Handlungsraum deutscher Raumfahrt ist die Zusammenarbeit in Europa. Die Vision von der zukünftigen Organisation und Struktur der europäischen Raumfahrt ist ein arbeitsteiliges Netzwerk von Kompetenzzentren. Innerhalb des Netzwerks wird es keine Monopolstrukturen, wohl aber eine deutliche Schwerpunktverteilung geben. Die im Wettbewerb der besten Konzepte und Ideen ermittelten Projekte werden gemeinsam realisiert. Diese Organisationsform ist nur mit neuem Rollenverständnis der Partner zu verwirklichen. An die Stelle des Strebens nach individueller Autarkie muss die bewusste Bereitschaft zu wechselseitiger Abhängigkeit über Landesgrenzen hinweg treten. Für diesen Öffnungsprozess ist die Entwicklung eines nationalen Profils von wesentlicher Bedeutung.

Raumfahrt - ein unerlässliches Element der Wissensgesellschaft

Auf Information unabhängig von Zeit und Raum zugreifen zu können, ist eine der wichtigsten „Mobilitätsforderungen“ der Wissensgesellschaft. Dabei sind Fernsehübertragungen per Satellit und interkontinentaler Mobilfunk nur die Anfänge einer neuen Epoche des Multimediazeitalters. Die Bereitstellung von Multimediadaten hoher Qualität an jedem Ort der Erde und zu jeder Zeit erfordert Infrastrukturen im Weltraum. Die Ortsunabhängigkeit des Informationszugriffs ist mit Satelliten zu gewährleisten, die Vernetzung und die Verteilung der Information mit fortschrittlicher Weltraum-Übertragungstechnik.

Die durch die Raumfahrt geschaffene Infrastruktur und Technologie hat einen gewaltigen Markt geöffnet, der weltweit heute bereits ein Volumen von ca. 55 Mrd. US\$ jährlich erreicht hat und für das Jahr 2006 auf ein Potenzial von 170 Mrd. US\$ geschätzt wird. Dabei zeigt der kleine, relativ abnehmende Anteil der Startdienste sowie des Satelliten- und Komponentenbaus im Vergleich zu den Multimedia-Mehrwertdiensten die enorme Hebelwirkung dieser Raumfahrt-technologie in der gesamten Wertschöpfungskette. Wer am Anfang der Wertschöpfungskette mitwirkt, wer die Technikkompetenz besitzt und bei der Festlegung wichtiger Standards und ihrer Schnittstellen dabei ist, hat vorrangigen Einfluss auf die Gestaltung der übrigen Glieder der Wertschöpfungskette.

Die aktuelle Situation bietet eine günstige Perspektive, den deutschen Anteil am kommerziellen globalen Raumfahrtmarkt deutlich zu steigern: Mit der erreichten soliden Ausgangsbasis der heimischen Industrie und zusätzlicher Schlagkraft als Resultat der laufenden Konzentrationsprozesse in der Luft- und Raumfahrt Europas besteht in einem insgesamt dynamisch wachsenden Markt dafür eine realistische Chance. Damit lassen sich starke Beschäftigungseffekte nicht nur auf den Primärmärkten der Raumfahrt erreichen, sondern in noch weitaus stärkerem Maße stimulierende Sekundäreffekte auf den Folgemärkten der weltraumgestützten Informations- und Unterhaltungsdienstleistungen auslösen.

Raumfahrt - unabdingbar für die Bewahrung unserer natürlichen Lebensgrundlagen

Die Bedeutung der Umwelt für die Qualität des Lebens, ihre Verletzlichkeit sowie die für sie aus Veränderungen resultierenden Gefahren bestimmen zunehmend Denken und Handeln der Menschen. Hierzu haben mit Hilfe der Raumfahrt gewonnene Erkenntnisse in besonderem Maße beigetragen. Die kontinuierliche Überwachung der Umwelt ist eine gesellschaftliche Aufgabe ersten Ranges. Aus dem Weltraum lässt sich nicht nur das Ausmaß von Umweltbelastungen feststellen, sondern häufig auch deren Ursachen und die Verursacher. Die Verifizierung völkerrechtlich verbindlicher globaler Vereinbarungen zum Schutz der Umwelt wird an Bedeutung zunehmen. Ohne den Einsatz weltraumgestützter Systeme ist dieses nicht zu leisten.

Der Schutz der Umwelt ist ein wesentliches Anliegen deutscher Politik. Dementsprechend sollen die Möglichkeiten der weltraumgestützten Erdbeobachtung verstärkt für die Belange des Umwelt- und Naturschutzes genutzt werden. Neben dem Umweltschutz im engeren Sinn stehen gesellschaftliche Aufgaben in Bereichen des Katastrophenschutzes, der Sicherheit und der Mobilität an, zu deren Bewältigung das Deutsche Raumfahrtprogramm maßgeblich beitragen will.

Raumfahrt - Schlüssel zum Verständnis von Kosmos, Erde und Leben

Der Beitrag der Raumfahrt zur Erforschung des Kosmos hat unser Wissen über das Sonnensystem und den Weltraum revolutionär erweitert. Wir haben gelernt, wie unmittelbar die Stürme auf der Sonne unsere Erde beeinflussen, wie vielfältig und beeindruckend die Planeten in unserem Sonnensystem sind, dass der Kosmos vor 12 bis 15 Milliarden Jahren in einem Urknall entstanden ist und dass es Schwarze Löcher wirklich gibt. Die neuen Erkenntnisse strahlen bis ins Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit aus. Viele Fragen sind aber noch offen, wobei die Fragen, ob es Planeten wie die Erde in anderen Sonnensystemen oder auch Leben außerhalb der Erde gibt, heute besonders aktuell sind. Auch in der Zukunft sind hierzu entscheidende Schritte in der Erweiterung unseres Wissens zu erwarten. Ähnliches gilt für viele Bereiche der

Geowissenschaften, wo der globale Blick von Satelliten zu völlig neuen Einsichten, zu einem veränderten Verständnis des „Raumschiffs Erde“ geführt hat. Mit ihren Möglichkeiten wird die Raumfahrt auch weiterhin grundlegende Erkenntnisse bei der Erforschung der Erde und ihrer Biosphäre ermöglichen. Auch die Nutzung der Umgebungsbedingungen des Weltraums, insbesondere der Schwerelosigkeit, für Forschungen im Bereich der Lebens- und Materialwissenschaften ist von Bedeutung.

Weltraumgestützte Observatorien und Labors werden mit erdgebundenen Systemen im Verbund genutzt werden; internationale Kooperation und Arbeitsteilung werden weiter ausgebaut.

Raumfahrt - Mensch und Technik im Weltraum

Die führenden Technologationen haben begonnen, den Weltraum gemeinsam und ausschließlich für friedliche Zwecke, auch für den dauerhaften Aufenthalt des Menschen, zu erschließen. Deutschland und Europa tragen dazu mit der Beteiligung an Entwicklung, Aufbau und Betrieb der Internationalen Raumstation bei. Hier werden neue Formen und Regeln internationaler Kooperation an einem bislang beispiellosen Großprojekt erprobt. Als Forschungslabor und Ort für Technologieerprobung, auch für Zukunftsgebiete wie Biotechnologie und Informationstechnologie, wird sie zum wertvollen Werkzeug für Wissenschaftler und Ingenieure. Der Mensch im Weltraum, der in seiner Kreativität und Adaptionfähigkeit bislang unersetzbar ist, wird irdische Probleme lösen helfen, die auf der Erde allein nicht beantwortet werden könnten. Neue Erkenntnisse werden Innovationen beispielsweise in den Bereichen Werkstoffe, Pharmazie, Biologie und Medizin ermöglichen. Der Mensch als Forscher und Astronaut wird dabei zunehmend durch eine Automatisierung von Routinebetriebsabläufen und durch Roboter für schwierige und risikobehaftete Aufgaben entlastet.

Vom Wirken des Menschen im Weltraum geht auch nach fast vierzig Jahren immer noch eine besondere Faszination aus. Diese Dimension der Raumfahrt, die Entdeckergeist und forschende Neugier weckt, ist hervorragend geeignet, breites Interesse an Hochtechnologie und Wissensdurst in jungen Menschen zu fördern.

B. Strategie

1. Ausgangslage

Die Raumfahrt in Deutschland

Langfristig angelegte Programme wie auch kostenintensive Einzelprojekte der Raumfahrt erfahren seit vielen Jahren politische Unterstützung - verbunden mit einer kontinuierlichen finanziellen Förderung durch die Bundesregierung. Öffentliche Mittel des Bundes und der Länder fließen zudem in die allgemeine und institutionelle Förderung von Forschung und Wissenschaft, Bildung und Ausbildung. In der Kombination hat dies in Deutschland eine Vielfalt spezialisierter Institutionen für die Vorbereitung und Durchführung von Raumfahrtvorhaben hervorgebracht. Dazu zählen

- **eine leistungsfähige Raumfahrtindustrie.** In einer Mischung aus Großunternehmen, mittelständischen System- und Subsystemlieferanten sowie kleineren Komponenten-Zulieferern und Dienstleistern operiert sie erfolgreich auch in Teilen des globalen Raumfahrtmarktes;
- **international exzellente Wissenschaftler** in den Disziplinen der Weltraumforschung. In Hochschulen, auch gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, und außeruniversitären Institutionen wie der Max-Planck-Gesellschaft und den Helmholtz-Zentren erbringen sie herausragende wissenschaftliche Beiträge in eigener Verantwortung und tragen darüber hinaus auch Sorge für die Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses;
- **kompetentes und motiviertes Personal sowie Anlagen für Erforschung, Entwicklung, Erprobung, Betrieb und Nutzung von Raumfahrtsystemen** sowie eine **Managementorganisation innerhalb des DLR**, die das Deutsche Raumfahrtprogramm im Rahmen der staatlichen Beauftragung steuert.

Gemessen am reinen Geldwert der erzeugten Güter stellt die Raumfahrtindustrie im engeren Sinne (also ohne diejenigen Unternehmen, die Raumfahrtsysteme nutzen, um „Mehrwertdienstleistungen“ zu erbringen) mit einem Geschäftsvolumen von 3,5 Mrd. DM im Jahre 1998 - entsprechend einem Anteil von etwa 0,4% an der Wertschöpfung des gesamten verarbeitenden Gewerbes (ohne Bau) in Deutschland - und mit knapp 6000 Beschäftigten einen kleinen Industriezweig dar. Als eine Sparte der Spitzentechnologie mit überwiegend hochwertigen und eher kapital- als arbeitsintensiven Erzeugnissen sowie mit weit überdurchschnittlichen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung sind jedoch die indirekten und sekundären wirtschaftlichen Effekte von Raumfahrtvorhaben beträchtlich. Die in der zweiten deutschen Delphi-Studie¹ zu diesem Thema befragten Experten messen der Raumfahrt - und hier insbesondere der Satellitentechnik und ihren Anwendungen in Kommunikation und Verkehr - eine vergleichsweise hohe Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands zu.

Waren die vergangenen 10 bis 15 Jahre gekennzeichnet durch Firmenzusammenschlüsse und Konsolidierungsbemühungen vorwiegend auf nationalstaatlicher Ebene, so finden in der Luft- und Raumfahrtindustrie Europas jetzt Konzentrationsprozesse über Staatsgrenzen hinweg statt. Diese Bestrebungen sind ausgelöst von den Erfordernissen des Weltmarktes, komplette „schlüsselfertige“ Systemlösungen anbieten zu können. Dies können in Zukunft nur große, finanzstarke Gruppierungen leisten, die neben Systemfähigkeit auch globale Wettbewerbsfähig-

¹ Delphi '98 – Studie zur globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik; Hrsg.: Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung im Auftrag des BMBF, Karlsruhe, Februar 1998.

keit mittels horizontaler Integration unter Ausnutzung von Synergie- und ökonomischen Skalierungseffekten erlangt haben.

Die in Deutschland für Raumfahrt eingesetzten staatlichen Mittel sind von 1992 bis 1998 nominal um etwa 12% zurückgenommen und seither auf einem höheren, Planungssicherheit gewährenden Niveau stabilisiert worden. Für das Jahr 2001 sind insgesamt ca. 1,9 Mrd. DM vorgesehen; dies entspricht einem Anteil von rund 0,4% am Bundeshaushalt und von rund 5% an den gesamten öffentlichen Ausgaben für Forschung und Technologie. Der weitaus überwiegende Teil davon kommt mit 1,7 Mrd. DM aus dem Haushalt des BMBF. Dies entspricht einem Anteil von 14,5 % an den gesamten BMBF - Ausgaben für FuE. Den Rest bilden Aufwendungen anderer Bundesministerien für Raumfahrtanwendungen ihres Zuständigkeitsbereichs; dabei ist auch der deutsche Beitrag zur Europäischen Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten (EUMETSAT) in Höhe von 145 Mio. DM berücksichtigt.

Europäische Kooperation und nationale Aktivitäten

In der ESA, wie auch in bilateralen Vorhaben, sind Frankreich, Italien und Großbritannien in Europa unsere wichtigsten Raumfahrt-Partner. Gemessen am finanziellen Volumen finden nahezu drei Viertel der deutschen Programmaktivitäten im ESA-Rahmen statt.

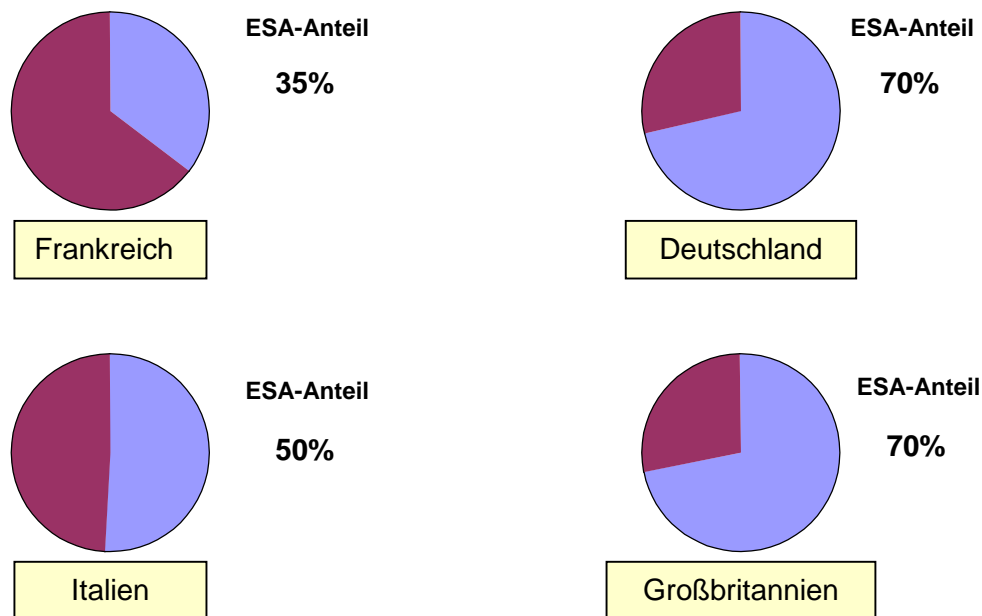


Abbildung 1: Zivile Raumfahrttausgaben in Frankreich, Deutschland, Italien, Großbritannien gerundete und z.T. geschätzte Werte für 1999, Deutschland ohne EUMETSAT, MPG und DFG (Quellen: Jane's Space Directory, CNES, ASI, BNSC)

Die EU wird im Raumfahrtbereich durch Nutzung der Raumfahrt für die Umsetzung eigener Politik, durch die globale Vertretung europäischer Interessen und als Investor in spezifischen Anwendungen zunehmend aktiver. Effektives Handeln im europäischen Rahmen kann daher nur auf der Grundlage der gemeinsam durch EU, die europäischen Staaten, ESA und die europäische Wirtschaft entwickelten Raumfahrtstrategie realisiert werden.

Durch Beschlüsse des ESA-Ministerrats vom Mai 1999 und des EU-Forschungsministerrats vom Dezember 1999 waren die EU-Kommission und die ESA-Exekutive aufgefordert worden, gemeinsam eine kohärente europäische Strategie für die Raumfahrt zu erarbeiten. In Erfüllung

dieses Auftrags haben die beiden Institutionen in Abstimmung mit den Mitgliedstaaten ein gemeinsames Dokument zur europäischen Raumfahrtstrategie (European Space Strategy, ESS) erarbeitet, das am 16.11.2000 von den zuständigen EU- und ESA-Gremien auf Ministerebene verabschiedet wurde.

Die ESS und die dazu vorliegenden Resolutionen enthalten folgende **Kernaussagen**:

- Betonung der strategischen Bedeutung der Raumfahrt für ein wirtschaftlich und politisch wachsendes Europa
- Europäische Unabhängigkeit in strategischen Kerngebieten
- Bedeutung von Galileo (Ortung und Navigation) und GMES (Initiative für „Global Monitoring for Environment and Security“)
- Betonung der Notwendigkeit eines nachhaltigen öffentlichen Engagements
- Globale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie als prioritäres industriepolitisches Ziel
- Effiziente Nutzung der europäischen Raumfahrtinfrastruktur, insbesondere der ISS

Ferner erhebt die ESS den Anspruch, als Referenz für alle weiteren europäischen RF - Aktivitäten zu gelten.

Ein auf Prioritäten fokussiertes, erfolgreiches Nationales Programm, das Nutzung der Raumfahrttechnik und Anwendung in kommerziell aussichtsreichen Feldern betont, und die grundfinanzierten FuE-Aktivitäten des DLR im Schwerpunkt Raumfahrt ergänzen die internationalen Aktivitäten. Dies schafft die Voraussetzungen dafür, dass Deutschland ein kompetenter und attraktiver Kooperationspartner ist und stärkt unsere Position als leistungsfähiger Wettbewerber.

Erreichter Stand, Stärken und Defizite

Das deutsche Engagement erstreckt sich auf nahezu alle wichtigen Teilgebiete der Raumfahrt – mit der bedeutsamen Ausnahme militärischer Systeme. In einigen Bereichen konnten Spitzenstellungen errungen werden, so etwa im Bau von Wissenschaftssatelliten, bei Komponenten und Subsystemen für Raumtransportsysteme und Kommunikationssatelliten, in der Integration von bemannten Orbitalsystemen, in der Raumfahrt-Robotik, in der Röntgenastronomie, in Teilen der Sensor-, insbesondere SAR-Technologie, bei der Wetter- und Klimaforschung, in der satellitengestützten Wetter- und Meeresüberwachung, in der Prozessierung und Veredelung von Erdbeobachtungsdaten und in der Entwicklung und Herstellung hochwarmfester Materialien und Strukturen.

Die Beschlüsse der letzten ESA-Ratstagung auf Ministerebene im Mai 1999 in Brüssel haben mit neuen Impulsen in der wissenschaftlichen Erdbeobachtung und der Satellitennavigation sowie mit der Bestätigung und Konsolidierung früherer Programme der extraterrestrischen Forschung und des Raumtransports, der Raumstationsentwicklung und -nutzung Kontinuität und Planungssicherheit geschaffen und damit auf zukunftsweisenden Anwendungsfeldern neue Schwerpunkte gesetzt.

Deutschland hat zur Zeit einen erheblichen Teil seiner Mittel in den ESA-Infrastrukturprojekten Raumstation und ARIANE gebunden. Zusammen mit den Aufwendungen für das ESA-Pflichtprogramm Weltraumforschung engt dies den Handlungsspielraum für die Teilnahme an neuen optionalen Programmen im Anwendungsbereich des Deutschen Raumfahrtprogramms ein. Auf längere Sicht soll der Finanzierungsanteil für Vorhaben zu Raumfahrtanwendungen jedoch wieder anwachsen.

Wachsende Bedeutung der kommerziellen Raumfahrt

Raumfahrtaktivitäten werden weltweit überwiegend immer noch im Auftrag staatlicher Stellen durchgeführt und aus öffentlichen Mitteln finanziert; der Anteil privatwirtschaftlicher Wertschöpfung in nach kommerziellen Marktmechanismen auf raschen wirtschaftlichen Erfolg zielenden

Raumfahrtvorhaben steigt jedoch schon seit einigen Jahren spürbar an. Die Bundesregierung erwartet auch künftig eine deutliche Zunahme kommerzieller Raumfahrtaktivitäten. Auch Studien von EUROCONSULT prognostizieren für die nächsten Jahre einerseits stagnierende staatliche Aufwendungen, andererseits jedoch wachsende kommerzielle Märkte für raumfahrtgestützte Anwendungen und Dienstleistungen (Abbildung 2, Seite 8).

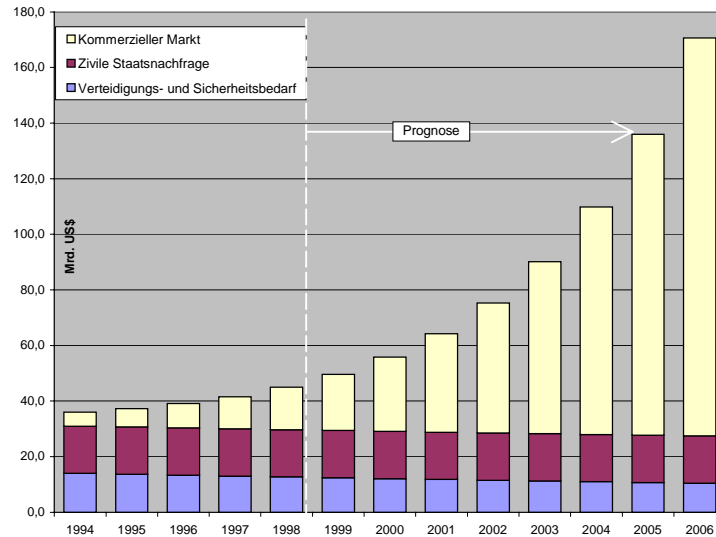


Abbildung 2: Die Dynamik der globalen Raumfahrt-Märkte (Quellen: Euroconsult, DLR)

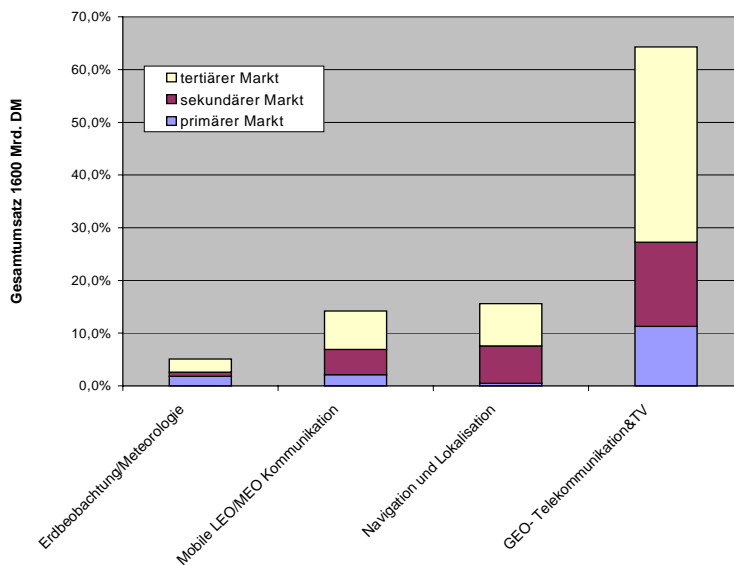


Abbildung 3: Die Entwicklung der primären, sekundären und tertiären Märkte bis 2006 (eine zuverlässige Abgrenzung der Anteile ist kaum möglich) (Quellen: Euroconsult, DLR)

Die staatlichen Raumfahrtbudgets werden im mittelfristigen Planungszeitraum konstant bleiben. Es ist allerdings absehbar, dass sich im Bereich gesellschaftlicher Aufgaben und staatlicher Vorsorgeverpflichtungen, insbesondere in Bezug auf Umweltüberwachung und sicherheitspolitische Aspekte, ein zusätzlicher Bedarf entwickeln wird. Das Wachstum des Raumfahrtsektors in Deutschland muss primär dadurch erreicht werden, dass der Anteil am Markt für kommerzielle Raumfahrtgüter und -dienstleistungen sowie das Engagement in den zu- und nachgeordneten Wertschöpfungsketten beträchtlich erhöht wird (Abbildung 3, Seite 8). Das Nationale Raumfahrtprogramm vermittelt dazu, z. B. durch die Unterstützung von nutzungs- und marktorientierten Produktentwicklungen und Methoden oder durch die Förderung von innovativen Vorhaben und Pilotprojekten, die notwendigen Impulse.

Das internationale Umfeld

Immer mehr Staaten in der Welt – und nicht nur die Industriestaaten der G8-Gruppe, zunehmend auch sogenannte Schwellenländer - verfolgen selbst aktiv Programme der Entwicklung und Nutzung von Raumfahrttechnik; beinahe alle Länder nutzen in unterschiedlichem Maße die Anwendungen der Raumfahrt und deren nachgeschaltete Dienstleistungen. Die mit Abstand umfangreichsten und vielfältigsten staatlichen Raumfahrtprogramme werden auch heute noch von den "alten" Weltraummächten USA und Russland durchgeführt. Hinsichtlich der aufgewendeten Mittel nimmt Europa als Ganzes inzwischen Platz zwei in der Welt ein. Die Länder Westeuropas verfolgen – neben den gemeinschaftlichen Aktivitäten im Rahmen der ESA – in der Regel auch eigene nationale Raumfahrtprogramme. Hier bestehen allerdings Unterschiede hinsichtlich Umfang sowie thematischer Ausgestaltung und Tiefe. Dies wird am Beispiel der vier größten ESA-Mitgliedsstaaten Frankreich, Deutschland, Italien und Großbritannien (Abbildung 1, Seite 6) deutlich. Den Mitteleinsatz bezogen auf die Wirtschaftskraft für einige europäische Länder im Vergleich mit den USA zeigt die Abbildung 4.

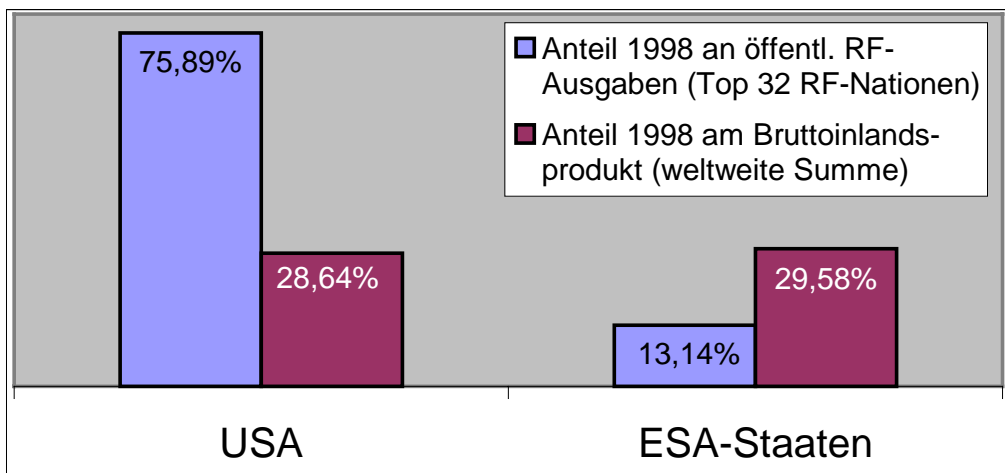


Abbildung 4: Raumfahrtbudgets und Wirtschaftskraft (1998) im internationalen Vergleich (Quellen: Euroconsult, Weltbank)

Die USA und Russland nutzen Raumfahrttechnik seit den Anfängen intensiv für militärische und sicherheitspolitische Aufgaben. In Europa weisen Frankreich und Großbritannien nennenswerte Raumfahrtbudgets für militärische Zwecke aus; die italienischen und spanischen Aktivitäten sind eher gering. Deutschland hat bisher keine militärischen Satellitensysteme realisiert. Für die Kommunikation deutscher Truppen in VN-Einsätzen wird in der Regel Übertragungskapazität von zivilen Satellitenbetreibern oder NATO-Partnern angemietet. Die Notwendigkeit, krisenhafte Entwicklungen frühzeitig erkennen und verfolgen zu können, und der Auftrag deutscher Streitkräfte in einem gewandelten sicherheitspolitischen Umfeld machen den Bedarf an strategischer

Aufklärungsfähigkeit zunehmend deutlicher. Die Erkenntnisse des Kosovo-Konflikts unterstreichen die Dringlichkeit einer nationalen Kernfähigkeit zur satellitengestützten Aufklärung. Eine solche Kernfähigkeit gewährleistet den autonomen Zugriff auf Originalbildmaterial und stellt zugleich die Voraussetzung für die Beteiligung an einem europäischen Verbund dar, in den Partnernationen komplementäre Fähigkeiten einbringen. Im Rahmen einer gemeinsamen Außen- und Sicherheitspolitik (GASP) wird dazu gegenwärtig zusammen mit der EU eine europäische Position erarbeitet.

Die noch junge Zusammenarbeit mit Russland hat schon zu zahlreichen erfolgreichen Gemeinschaftsprojekten – etwa den beiden MIR-Flügen deutscher Kosmonauten - und privatwirtschaftlichen Joint Ventures geführt. Mit der Unterzeichnung des deutsch-russischen Regierungsabkommens über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Erforschung und Nutzung des Welt- raums für friedliche Zwecke am 10.04.2001 wurde die Grundlage für eine weitere Intensivierung der Zusammenarbeit geschaffen.

Aus der Zusammenarbeit Deutschlands mit außereuropäischen Staaten auf dem Gebiet der Weltraumforschung und -technik ragt die seit vielen Jahren bestehende Kooperation mit den Vereinigten Staaten von Amerika, unserem wichtigsten Kooperationspartner, hervor. Weitere wichtige außereuropäische Partnerländer sind Japan und Indien, letzteres vor allem im Bereich der Erdbeobachtung.

2. Programmübergreifende Ziele

Raumfahrt als Hochtechnologie ist Ausweis besonderer technologischer Leistungskraft eines Landes. Raumfahrt besitzt über ihre zahlreichen innovativen Anwendungen in Wirtschaft und Wissenschaft hinaus eine ausgeprägte strategische Komponente und wirkt – bei arbeitsteilig angelegten Projekten – integrierend für die internationalen Beziehungen. Eine der kennzeichnenden Konstanten deutscher Raumfahrt ist das Streben nach internationaler Zusammenarbeit, insbesondere in europäischer, aber auch transatlantischer und globaler Partnerschaft. Dies gebieten – angesichts anspruchsvoller Projekte – technische Zweckmäßigkeit, wirtschaftliche Vernunft und finanzielle Leistungsfähigkeit. Auf der anderen Seite stellt diese Zusammenarbeit auch ein politisches Ziel *per se* dar; sie ist Teil der europäischen Integration, führt die traditionelle und fruchtbare Partnerschaft mit den USA sowie die Partnerschaften mit Russland und anderen Staaten fort.

Dem deutschen Raumfahrt-Programm liegen folgende **übergeordneten Zielsetzungen** zu Grunde:

- **Gesellschaftliche Ziele:** Vorsorge zur Sicherung materieller Lebensgrundlagen der Menschen ist eine permanente staatliche Aufgabe von hohem Rang. Raumfahrt kann und muss dazu in den Bereichen Meteorologie, Umweltüberwachung, Katastrophenvorsorge, Ressourcenmanagement, Mobilität und Friedenssicherung einen wichtigen Beitrag leisten. Ziel dieses Raumfahrtprogramms ist es, qualitativ und quantitativ erweiterte Handlungsmöglichkeiten zu schaffen und zu nutzen. Darüber hinaus vermag Raumfahrt in besonderem Maße junge Menschen zum Erwerb naturwissenschaftlich-technischer Bildung und der Aufnahme einer entsprechenden Ausbildung anzuregen.
- **Wirtschaftliche Ziele:** Die staatliche Förderung der Raumfahrtforschung wird stärker insbesondere auf Vorhaben mit wirtschaftlicher Perspektive, Anwendungs- und Nutzungspotenzial ausgerichtet. Dadurch sollen die im Raumfahrtsektor tätigen Unternehmen in die Lage versetzt werden, das Innovationspotenzial der Raumfahrt zu nutzen, um Produkte zu entwickeln und Dienstleistungen zu erbringen, die auf kommerziellen und globalen Märkten umfangreiche Wertschöpfungsprozesse in Gang setzen. Gleichzeitig werden hochwertige Arbeitsplätze geschaffen oder gesichert. Ziel des Deutschen Raumfahrtprogramms ist es, diese Entwicklung zu fördern und zu unterstützen, da primär in diesem Bereich das künftige Wachstum der Raumfahrt zu erwarten ist.
- **Wissenschaftliche Ziele:** Die einzigartigen Mittel der Raumfahrttechnik sollen zu neuen, grundlegenden Erkenntnissen über das Universum und die Erde verhelfen. Entscheidendes Kriterium der Förderung ist die wissenschaftliche Exzellenz der Projekte. So entsteht technologisches Wissen, das mit Gewinn in andere Wissens- und in Wirtschaftsbereiche übertragen werden kann. Raumfahrt verfolgt ebenso das Ziel, das Bild des Menschen von sich selbst sowie von seiner Stellung auf der Erde und im Kosmos weiter zu entwickeln, bisherige Grenzen zu überschreiten und Wissensdurst als Motor für weiteren Fortschritt zu wecken.

Die deutsche Raumfahrt steht vor der Herausforderung, in einem sich tiefgreifend und rasch wandelnden Umfeld immer wieder Ziele neu definieren sowie laufende und zukünftige Aktivitäten den veränderten Gegebenheiten anpassen zu müssen. Viele der dafür zu ergreifenden Maßnahmen berühren mehrere der zuvor genannten übergeordneten Ziele; sie werden in **vier Aktionsfeldern** zusammengefasst.

Die auf diese Weise gesetzten Wegmarken

I Raumfahrt - Fokussierung auf Nutzen und Bedarf

II Raumfahrt und Europa - Bündelung der Kräfte

III Raumfahrt global - Kooperation und Wettbewerb

IV Mehr Raumfahrt durch Steigerung der Effizienz

sollen uns in eine Position bringen, die es erlaubt, für die kommende Dekade die absehbaren Herausforderungen nicht nur zu meistern, sondern die Zukunft auch erfolgreich zu gestalten.

I Raumfahrt – Fokussierung auf Nutzen und Bedarf

Raumfahrt ist eine infrastrukturelle Dienstleistung zur Erreichung der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Ziele.

Künftig werden Vorhaben Priorität erhalten, die der Lösung konkreter Probleme dienen. Die Vorhaben müssen in eine definierte Wertschöpfungskette eingebettet sein oder auf die Beantwortung grundsätzlicher wissenschaftlicher Fragen zielen. In jedem Fall muss der „Endnutzer“ identifiziert sein. Diese Nutzen- und Bedarfsorientierung wird Vorrang genießen vor Aspekten der technologischen Attraktivität.

Die verstärkte Fokussierung auf Nutzen und Bedarf erfordert eine frühzeitige und umfassende Beteiligung, aber auch Mitverantwortung der „Nutzer“ von Raumfahrtsystemen und -diensten an der Konzipierung, Finanzierung und Durchführung der Projekte. Nutzer in diesem erweiterten Sinne sind insbesondere

- Bundesressorts, die für ihre Aufgaben Raumfahrtdienste nutzen;
- Behörden und Landesressorts;
- Forschungsinstitutionen und Hochschulen;
- Wirtschafts-, insbesondere Industrie- und Dienstleistungsunternehmen.

Aktivitäten sind auf aussichtsreiche Anwendungsgebiete zu konzentrieren, in denen Deutschland eine Spitzenstellung bereits einnimmt oder erreichen kann.

Die deutsche Wirtschaft kann und muss an der Erschließung der Wachstumspotenziale neuer Raumfahrtmärkte partizipieren. Ziel des Deutschen Raumfahrtprogramms ist es, den Anteil der deutschen Wirtschaft an den weltweiten kommerziellen Umsätzen in der Raumfahrt, u.a. im Rahmen von **Public-Private-Partnership (PPP)**, deutlich auszuweiten. In der Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft gilt es, das Konzept der Public-Private-Partnership zur Erschließung und Absicherung kommerzieller Märkte zu entwickeln und konsequent anzuwenden.

Eine Public-Private-Partnership unterscheidet sich deutlich von bisherigen Modellen eines Auftraggeber-Auftragnehmer- oder Zuwendungsgeber-Zuwendungsempfänger-Verhältnisses. Als zeitlich befristete und auf das Projektziel ausgerichtete Kooperation ist sie gekennzeichnet durch

- eine klar erkennbare wirtschaftliche Perspektive, die ohne staatliches Engagement nicht erschließbar wäre;
- eine enge Zusammenarbeit in einer durch Interessenskongruenz bestimmten Partnerschaft;
- Ausrichtung der Projektdurchführung auf die angestrebten kommerziellen Ziele;
- Regelung der Führungsverantwortung unter Berücksichtigung der kommerziellen Rahmenbedingungen, der vereinbarten Risikoverteilung und des finanziellen Engagements der Partner;

- ständige Überprüfung und Rückkoppelung der aktuellen Marktverhältnisse im Hinblick auf den erwarteten Rückfluss der eingesetzten Mittel primär durch den industriellen Partner;
- vertraglich geregelte Bindung der Partner.

Die Durchführung von Projekten in PPP bewirkt eine konsequentere Fokussierung auf eine vom Bedarf und von wirtschaftlichen Aspekten abgeleitete Auslegung. PPP führt sowohl zur stärkeren Beteiligung von Industrie und Nutzern bei Finanzierung und Risiko, als auch zur Entlastung der staatlichen Raumfahrtbudgets; dadurch werden Mittel für neue attraktive Vorhaben frei. Gleichzeitig geht die staatliche Seite eine längerfristige Verpflichtung ein, die über die Entwicklungsphase hinaus gehen kann.

In der Raumfahrt entwickelte Technologien, Verfahren und Produkte bieten vielfach auch wettbewerbsstärkende Potenziale für Anwendungen und Einsatz in anderen Branchen. Diese Möglichkeiten sind schon frühzeitig bei der Konzipierung und Entwicklung zu identifizieren und ggf. zu berücksichtigen. Alle Transfermaßnahmen sind am Bedarf in den relevanten Bezugsmärkten zu orientieren und erfordern den Einsatz von Marketing- und Finanzierungsinstrumenten und anderen unterstützenden Maßnahmen.

II Raumfahrt und Europa – Bündelung der Kräfte

Die verstärkte europäische Zusammenarbeit in der Raumfahrt ist Teil der politischen Entwicklung Europas und notwendig zur Behauptung im globalen Wettbewerb. Daher bleiben die gemeinsamen europäischen Raumfahrtaktivitäten zentrales Element der deutschen Raumfahrt. Durch erfolgreiche Gemeinschaftsprojekte ist Europa zu einem der führenden Raumfahrt-Akteure geworden. In den letzten Jahren haben sich jedoch Rahmenbedingungen durchgreifend gewandelt – gekennzeichnet etwa durch die Stichworte globaler Wettbewerb und Kommerzialisierung. Die durch schärferen Wettbewerb getriebene Neuordnung der europäischen Raumfahrtindustrie hin zu größeren Einheiten ist in vollem Gange.

Die europäische Strategieentwicklung ist für Deutschland besonders bedeutsam, da die Bundesrepublik, im Gegensatz zu den anderen größeren Partnern Frankreich und Italien, bereits jetzt ca. 70% ihrer Raumfahrtaktivitäten im ESA-Rahmen durchführt (Abbildung 1, Seite 6). Daher hat Deutschland in diesem Prozess frühzeitig die Initiative ergriffen und die nachfolgenden Grundsatzpositionen in die europäische Strategie eingebracht:

- eine stärkere Koordination und Integration aller europäischen Raumfahrtprogramme,
- eine Restrukturierung der Kooperation zwischen den Hauptakteuren wie EU, ESA und den nationalen Agenturen,
- die Realisierung eines Europäischen Netzwerkes der öffentlichen Zentren,
- eine Orientierung der Anwendungsprogramme in Richtung Markt und Nutzerbedarf, am besten gewährleistet durch Public-Private-Partnerships,
- weitere Steigerungen der Effizienz,
- eine Weiterentwicklung der Industriepolitik, welche zugleich den innereuropäischen Wettbewerb und den Sektor der kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) und Zulieferer stärkt,
- eine Aushandlung von weltweiten, fairen Handelsregularien und schließlich
- die volle Nutzung der Raumfahrt zur Implementierung von übergeordneten Gemeinschaftspolitiken in Europa (z.B. Global Monitoring for Environment and Security - GMES; Global Navigation Satellite System - GNSS).

EUMETSAT als europäische Betreiberorganisation für langfristig angelegte Satellitenmissionen gewinnt in diesem Zusammenhang auf dem Gebiet der satellitengestützten Erdbeobachtung an Bedeutung. Deutschland gestaltet als größter Beitragszahler die zukünftigen EUMETSAT-Programme in diesem Sinne aktiv mit.

EU und ESA

- Wissenschafts- und Infrastrukturprogramme bilden den Kern deutscher Aktivitäten in der ESA. Den Wissenschaftsprogrammen, d.h. Erforschung des Weltraums, wissenschaftliche Erdbeobachtung und grundlagenorientierte Forschung unter Weltraumbedingungen sollte als Pflichtprogrammen Beständigkeit und Eigenverantwortung gegeben werden.
- Die Durchführung von Anwendungsprogrammen unter dem Dach der ESA muss sich nach den Gegebenheiten des jeweiligen Programms richten und erfordert angepasste Entscheidungs- und Organisationsstrukturen.
- Innerhalb der EU-Programme müssen die Handlungsräume für anwendungs- und marktorientierte Vorhaben mit dem Ziel geschaffen werden, den europäischen Raumfahrtsektor für den internationalen Wettbewerb zu stärken.
- Längerfristiges Ziel ist es, die ESA organisatorisch an die EU heranzuführen und dadurch auch im Auftrag der EU tätig werden zu lassen. Als erste Schritte hierzu müssen die Zusammenarbeit bei gemeinsamen Projekten, insbesondere **Galileo**, und die Beauftragung der ESA durch die Europäische Kommission (EK) mit dem Management von raumfahrtspezifischen Aktivitäten der Kommission realisiert werden.

Europäische Raumfahrtagenturen

Der industrieseitig eingeleitete Konzentrationsprozess muss im Rahmen der fortschreitenden politischen Integration in Europa auch auf Agenturseite vollzogen werden; er führt von der engeren strategischen Abstimmung über ein arbeitsteiliges Netzwerk von Raumfahrteinrichtungen zu einer Aufgabenteilung im Sinne von Kompetenzzentren. Maßgebliche Gesichtspunkte hierfür sind:

- Eine engere strategische Abstimmung zwischen den öffentlichen Raumfahrtagenturen ist, auch vor dem Hintergrund der industriellen Konzentration, kurzfristig herbeizuführen. Als ein geeignetes Mittel hierzu wird die Einrichtung von Raumfahrt-Foren angesehen, die mit der Evaluierung, Harmonisierung und Integration von sektoralen Programmen, Technologieentwicklungen und Strategien beginnen sollten.
- Mittelfristig ist ein arbeitsteiliges Netzwerk der öffentlich finanzierten Raumfahrteinrichtungen als Verbund von europäischen Kompetenzzentren aufzubauen.
- Deutsche Zentren mit Systemkompetenz sind als komplementäres Element zu den Kernfähigkeiten der deutschen Industrie in ausgewählten Bereichen (z.B. Erdbeobachtung, Wissenschaftssatelliten, Nutzung und Betrieb bemannter und unbemannter Systeme) notwendig.

Industrielle Konzentration in Europa

Unter Sicherung deutscher Standortinteressen ist die industrielle Konzentration in Europa mit dem Ziel der Stärkung der globalen Wettbewerbsfähigkeit zu flankieren. Angesichts der industriellen Konzentrationsprozesse ist sicher zu stellen, dass Wettbewerb und Marktmechanismen weiter funktionieren. Deshalb sind

- die Spezialisierung von Tochterfirmen europäischer Raumfahrtkonzerne in Deutschland auf die bewährten Kernkompetenzen zu erhalten und zu stärken;
- die Weiterentwicklung von Zulieferern und KMU, u.a. durch Spezialisierung der Produktpaletten und Besetzung attraktiver Nischenmärkte, zu fördern, um die Kooperations- und Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen mit den großen global operierenden Systemfirmen zu sichern;
- die Beteiligung von Zulieferern sowie von KMU am Wettbewerb auf Subsystem-, Komponenten- und Geräteebene zu gewährleisten;

- die industriepolitischen Ziele, Fördermaßnahmen und -regeln in Europa, insbesondere auch zur Unterstützung von KMU, zu harmonisieren;
- die ESA-Mechanismen des garantierten industriellen Rückflusses schrittweise an die Industrie- und Förderpolitik der EU anzunähern und
- Modelle der Public-Private-Partnership auf Gebieten mit kommerziellen Perspektiven einheitlich in Europa anzuwenden.

III Raumfahrt global - Kooperation und Wettbewerb

Die Ziele des Deutschen Raumfahrtprogramms stellen wissenschaftlich, technologisch, industriell und ökonomisch eine Herausforderung dar, die zur Bündelung von Kräften in europäischer, aber auch außereuropäischer Kooperation zwingt. Dabei gilt es, eingebunden in eine europäische Raumfahrtstrategie, deutsche Interessen im globalen Rahmen einzubringen und durchzusetzen.

In nicht kommerziellen Bereichen wie der raumfahrtgestützten Forschung und der bemannten Raumfahrt wird Deutschland auch weiterhin in langfristig angelegten und zuverlässigen Partnerschaften seine Ziele verwirklichen. Dabei ist sicher zu stellen, dass deutsche, beziehungsweise gemeinsame europäische Kooperationsbeiträge wesentliche und markante Elemente der jeweiligen Mission sind.

Auf den zunehmend umkämpften globalen kommerziellen Raumfahrtmärkten will Deutschland – wie auf anderen industriellen Exportmärkten auch – ein ernsthafter Wettbewerber sein. Diese Zielsetzung erfordert

- die Konzentration auf aussichtsreiche, strategisch oder wirtschaftlich bedeutsame Geschäftsfelder mit starker Position der deutschen Wirtschaft;
- die Flankierung industrieller Konzentrationsprozesse in Europa durch eine gemeinsame europäische Förderpolitik und angepasste Regularien;
- die Durchsetzung fairer globaler Wettbewerbsbedingungen sowie
- die Bildung strategischer Allianzen auf staatlicher und industrieller Ebene.

IV Mehr Raumfahrt durch Steigerung der Effizienz

Anlässlich der ESA-Ministerratskonferenz im Mai 1999 wurden zukunftsweisende Entscheidungen im Bereich des Raumtransports, der Erdbeobachtung und der Navigation getroffen, die der Prioritätensetzung bei Anwendungs- und Nutzungsprogrammen Rechnung tragen; diese Ausrichtung wird mit Leitprojekten zur Entwicklung von Multimedia-Technologien, zur SAR-Technologie, Rapid Eye, dem Raumtransport-Technologieprogramm ASTRA und der Verstärkung der Robotik-Aktivitäten auch im Nationalen Programm vollzogen. Neue Projekte müssen und werden im Rahmen der gültigen mittelfristigen Finanzplanung realisiert werden.

Wichtigstes Ziel ist es deshalb, die verfügbaren Mittel sparsam und effektiv einzusetzen. Dazu ist auf folgende Maßnahmen zu setzen:

- Rationalisierung durch Schaffung arbeitsteiliger europäischer Netzwerke von öffentlichen Raumfahrteinrichtungen;
- programmatische Konzentration und enge Verzahnung von europäischen und nationalen Aktivitäten;
- verstärkte programmatische Mitgestaltung und finanzielle Mitverantwortung der Nutzer und Betreiber von Raumfahrtprojekten (PPP);
- mehr Wettbewerb in allen Phasen der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsprozesse durch breite, insbesondere auch an Zulieferer und KMU gerichtete Angebotsaufforderungen;

- strikte Beachtung der für ein Projekt vorab eingeplanten Budgets („Design to Budget“);
- Abbau von Effizienzhemmnissen (geographischer Rückfluss, automatischer Inflationsausgleich);
- Kostenreduktion durch erfolgsbezogene Anreize;
- Standardisierung von Subsystemen und Schnittstellen sowie Nutzung kommerziell verfügbarer Komponenten;
- Übertragung staatlicher Betriebsaufgaben an die Industrie, wenn nachhaltige Kostenvorteile erzielbar sind.

3. Programmziele

Aus den bisher dargestellten übergeordneten Zielsetzungen werden im folgenden die strategischen Linien für die Fachprogramme abgeleitet. In den acht Fachprogrammen

- **Telekommunikation**
- **Navigation**
- **Erdbeobachtung**
- **Erforschung des Weltraums**
- **Forschung unter Weltraumbedingungen**
- **Raumstation**
- **Raumtransport**
- **Technik für Raumfahrtsysteme**

werden Bedeutung und Perspektiven sowie operative Zielsetzungen und Meilensteine detailliert dargelegt.

Die **Anwendungsbereiche Telekommunikation, Navigation und Erdbeobachtung** erbringen unter Berücksichtigung kompletter Wertschöpfungsketten die höchste Hebelwirkung in der Flankierung privaten Engagements durch öffentliche Mittel. Die wirtschaftlichen und politischen Interessen Deutschlands sind hier maßgeblich für die Gestaltung des deutschen Engagements.

- In der **Telekommunikation** wird der Schwerpunkt auf Breitband-Multimediaanwendungen gelegt. Hier stehen das Demonstrationsprojekt COMED und optische Inter-Satellitenverbindungen im Vordergrund, bei denen kritische Technologien und Komponenten mit dem Ziel entwickelt werden, der deutschen Industrie einen Markteintritt zu ermöglichen, ihr globale Wettbewerbsfähigkeit zu verschaffen bzw. zu sichern und den deutschen Anteil am Weltmarkt der Komponenten und Subsysteme für Satelliten binnen fünf Jahren deutlich zu steigern.
- In der **Navigation** sind Aufbau und Nutzung eines zivilen europäischen Satellitennavigationssystems **Galileo** Ziel des Deutschen Raumfahrtprogramms, um von national-kontrollierten Systemen unabhängig zu werden. Dabei wird eine starke privatwirtschaftliche Komponente angestrebt. Durch eine maßgebliche deutsche Beteiligung an diesem Programm soll der deutschen und europäischen Industrie ein angemessener Anteil am schnell wachsenden, lukrativen Markt für Navigationsdienste gesichert werden. Um auch hier den Bereich intensiver Wertschöpfung direkt zu fördern, sollen durch nationale Förderprogramme Technologieentwicklungen für Bodengeräte und Dienstleistungen verstärkt werden.
- Die **anwendungsorientierte Erdbeobachtung** zielt auf die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung staatlich getragener Systeme der METOP- und MSG-Serie für Meteorologie und Ozeanographie, kontinuierliche Umweltüberwachung sowie sicherheitsrelevante Aufklärung ab. Zum anderen geht es um die Erschließung operationeller und kommerzieller Anwendungen für neue Märkte und Datendienste im privatwirtschaftlichen Rahmen, z. B. bei Kartierungen für Land- und Forstwirtschaft, ‚precision farming‘, Rohstoffexploration, Landressourcen-Management und Katastrophenüberwachung. Im Bereich der Flankierung kommerziellen Engagements wird hohe Priorität auf die Verwirklichung eines Radarsatellitenkonzepts gelegt, das in Zusammenarbeit mit europäischen Partnerländern konzipiert und die nationalen Industrien in Form einer Public-Private-Partnership einbeziehen soll. Im optischen Bereich soll das System Rapid Eye, ebenfalls in Public-Private-Partnership, kurzfristig realisiert werden. Ein Radarsatellitensystem und Rapid Eye könnten zukünftig integrale Bestandteile eines europäischen Erdbeobachtungs-Gesamtsystems (Global Monitoring for Environment and Security, GMES) werden. Ziel dieser Initiative ist die Kontrolle von internationalen Umweltvereinbarungen und die Beobachtung von Umwelteinflüssen.

Wissenschaftliche Erkenntnisse über das Weltall und seine Objekte, speziell auch den Planeten Erde, mit den Mitteln der Raumfahrt quasi aus erster Hand zu gewinnen, hat eine lange Tradition. Deutschland kann in diesem Gebiet große Erfolge, wie etwa das Röntgen-Teleskop ROSAT oder die Umweltsatelliten ERS-1/ERS-2, vorweisen. An diese Erfolge soll u.a. mit dem Röntgensatelliten XMM und ab Ende 2001 mit dem Umweltsatelliten ENVISAT angeknüpft werden. Solche Missionen üben wegen extremer technischer Anforderungen an die verwendeten Systeme eine stimulierende Wirkung auf den Technologiefortschritt insgesamt aus - mit hohem Potenzial zur Nutzung der Technologien in anderen Feldern. Raumfahrt für die Wissenschaft besitzt darüber hinaus eine kulturelle, weltbildprägende Dimension. Raumfahrtgestützte Forschung muss sich noch stärker als bisher in allen Bereichen als Ergänzung und Erweiterung der korrespondierenden erdgebundenen Forschungsprogramme definieren und sich an dem Kriterium „exzellente Wissenschaft“ messen lassen.

- Die **Erforschung des Weltraums** zielt auf ein besseres Verständnis von Ursprung, Aufbau und Entwicklung des Kosmos und zugleich von Herkunft, Bedingungen und Zukunft unserer eigenen Existenz. Observatorien in Erdumlaufbahnen ermöglichen die Beobachtung des Alls und seiner Objekte in allen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums ohne Sichtbehinderungen durch die Erdatmosphäre; Sonden erlauben Messungen vor Ort bis hin zur Landung auf Planeten und Kometen. Zukünftige Forschungsschwerpunkte in der Astronomie liegen bei Fragestellungen zur Entwicklung der Sterne, der Galaxien und des gesamten Kosmos. Dabei kommen Weltraumobservatorien zum Einsatz, die in unterschiedlichen Spektralbereichen messen (Multifrequenz-Astronomie mit Schwerpunkten im Infrarot- und Röntgen-/Gamma-Bereich). Im Sonnensystem ist die Erforschung des Mars von besonderem Interesse, um durch „vergleichende Planetologie“ die Entwicklung der erdähnlichen Planeten und so auch der Erde zu verstehen. Zusätzlich wird die Sonne selbst ein Forschungsschwerpunkt bleiben. Die Suche nach extra-solaren Planeten, auf denen Leben - ähnlich wie wir es kennen - existieren kann, wird stärker in den Vordergrund rücken. Dafür sind neue Technologien zu entwickeln, die auch für die Klärung grundlegender physikalischer Fragen, wie z. B. der Existenz von Gravitationswellen, benötigt werden.
- Die **Forschung unter Weltraumbedingungen** verlegt irdische Laboreinrichtungen in den Weltraum, um dort auf der Erde nicht vorhandene Bedingungen – in erster Linie Mikrogravitation und Weltraumstrahlung – für bio- und materialwissenschaftliche Experimente und Entwicklungen zu nutzen. Hierzu ist in Zukunft neben den auch weiterhin genutzten unbemannten Fluggelegenheiten vor allem die Internationale Raumstation als das „Labor im All“ verfügbar. In den Biowissenschaften steht ein verbessertes Verständnis der Funktionen von Organen und Systemen des menschlichen Körpers und ihres ganzheitlichen Zusammenwirkens bei der Anpassung an die Mikrogravitation im Mittelpunkt. Daraus werden Erkenntnisse erwachsen, die auch für Diagnostik und Therapie im klinischen Alltag von großer Bedeutung sind (z.B. Telemedizin). Im Zentrum materialwissenschaftlicher Forschung stehen Untersuchungen zu Details von Erstarrungsprozessen sowie von grundlegenden Mechanismen der Verbrennung. Ziel ist es, dadurch den Entwicklungsaufwand für innovative Werkstoffe zu verringern, Produktionsabläufe auf der Erde zu optimieren und technische Verbrennungsprozesse leistungs- und umweltgerechter zu gestalten. Untersuchungen an dreidimensionalen kolloidalen Plasmen (Plasmakristalle), einem bis vor wenigen Jahren unbekanntem Materiezustand, werden neben Grundlagenaspekten längerfristig auch Anwendungspotenziale für Plasma-Prozesse in der Technik ausloten.
- Die **wissenschaftliche Erdbeobachtung** soll grundlegende wissenschaftliche Fragestellungen klären, die für die Bewahrung unserer natürlichen Lebensgrundlagen von hoher Bedeutung sind - beispielsweise Mechanismen und Dynamik der Ausdünnung der stratosphärischen Ozonschicht oder anthropogene Einflüsse auf die globale atmosphärische Erwärmung. Zudem soll hier der Weg für die Entwicklung neuer operationeller Anwendungen der Erdbeobachtung insbesondere für die Meteorologie sowie für die Umweltforschung und -überwachung bereitet werden. Vorrangig ist die maßgebliche und kontinuierliche Beteiligung am Erdbeobachtungs-Rahmenprogramm der ESA. Im nationalen Förderprogramm stehen,

neben ergänzenden Missionen, Datenaufbereitung und -kalibrierung für die Nutzer im Vordergrund; im DLR-internen FuE-Programm genießen Aufgaben der Datenerfassung und -bereitstellung sowie deren wissenschaftliche Auswertung Vorrang.

Bereitstellung von **Raumfahrt-Infrastrukturen** ist angesichts des Umfangs und der Komplexität dieser Vorhaben sowie des dafür erforderlichen hohen Mitteleinsatzes eine Aufgabe, die nur in internationaler, vorzugsweise europäischer Kooperation zu leisten ist. Solche Vorhaben werden daher auch in Zukunft einen Schwerpunkt der deutschen Raumfahrtaktivitäten im europäischen Rahmen bilden.

- Europa und Deutschland beteiligen sich an **Aufbau und Betrieb der ISS**. Europa trägt etwa 6% der Gesamtaufwendungen für die Raumstation; mit 41% der europäischen Entwicklungsaufwendungen hat Deutschland in der ESA eine tragende Rolle übernommen. Dieser, 1995 beschlossene, deutsche Beitrag zur Entwicklung der ISS engt gegenwärtig die deutschen Handlungsspielräume zur Förderung zukunftsweisender Vorhaben mit kommerzieller Nutzungs- und Wachstumsperspektive ein. Der deutsche Beitrag soll daher in der Betriebs- und Nutzungsphase zurückgenommen werden. Die eingegangenen Verpflichtungen werden eingehalten. Neben der starken Rolle der deutschen Industrie bei den Entwicklungsaufgaben sollen deutsche Einrichtungen auch wichtige Betriebsaufgaben wahrnehmen. In der Erwartung höherer Effizienz und reduzierten staatlichen Risikos wird eine umfassende Delegation der Betriebsverantwortung an die Privatwirtschaft angestrebt. Vorrangig ist, dass die europäischen Beiträge im Rahmen der bestehenden Programmvorgaben, d.h. insbesondere innerhalb des veranschlagten Kostenrahmens realisiert werden. Für die noch zu beschließende zweite Phase des Raumstationsnutzungsprogramms der ESA ist es das Ziel, weitere Mitgliedsstaaten stärker einzubinden, um Nutzungspotenziale breit zu öffnen und die finanziellen Lasten entsprechend zu verteilen.

Für den Erfolg dieses Projekts ist ausschlaggebend, dass das Weltraumlabor in terrestrische Forschungsinfrastrukturen integriert und Ressourcen intensiv und effizient genutzt werden. Als Anreiz für eine verstärkte privatwirtschaftliche Beteiligung wird Deutschland seine Promotion anwendungsorientierter Forschung mit finanzieller Eigenbeteiligung der Nutzer verstärken.

- Übergeordnetes Ziel beim **Raumtransport** bleibt, zum Erhalt des wettbewerbsfähigen und autonomen europäischen Zugangs zum Weltraum beizutragen. Beim Kernelement europäischer Transportaktivitäten, dem ARIANE-Programm, soll die Verantwortung für die Anpassung an die Markterfordernisse (Senkung der Produktionskosten, Erhöhung der Missionsflexibilität und Zuverlässigkeit, Erhöhung der Transportkapazität) zunehmend auf die Industrie übertragen werden. Die deutschen Beiträge zur Weiterentwicklung der ARIANE - Trägerfamilie im ESA-Rahmen zielen darauf ab, substanzielle Entwicklungs- und Produktionsanteile und damit hochwertige Arbeitsplätze am Standort Deutschland zu erhalten sowie die deutsche Position als unverzichtbarer Partner im europäischen Raumtransportprogramm zu festigen.

Entscheidendes Ziel für eine zukünftige Generation von Raumtransportern ist die deutliche Senkung der Transportkosten. Es ist zu erwarten, dass dies nur mit teilweise oder vollständig wiederverwendbaren Systemen realisiert werden kann. Hier ist eine deutsche Führungsrolle in Europa bei den Themen Stufenverantwortung, hochbelastete Strukturen, Steuerungssysteme und Komponenten für den Antrieb erreichbar und anzustreben. Für eine Aufrechterhaltung von Systemwissen sind Aerodynamik und Antriebe Schlüsselemente; vorhandene Kompetenz in Hochschulen (u.a. Sonderforschungsbereiche der Deutschen Forschungsgemeinschaft) und im DLR ist stärker einzubinden. Aus diesem Grund werden diese Aktivitäten vorerst zum großen Teil im nationalen Rahmen durchgeführt. Sie stellen die Basis für eine deutsche Mitsprache bei der Konzipierung neuer europäischer Trägersysteme dar.

Marktaussichten und Kosten, d.h. privatwirtschaftliches Handeln, entscheiden letztlich darüber, ob eine erweiterte europäische Trägerfamilie unter Einschluss kleiner Träger entsteht. Aus deutscher Sicht kann dies mit vorhandenen Systemen wie etwa dem deutsch-russischen Joint Venture Eurockot im Rahmen einer neu strukturierten Arianespace geschaffen werden.

- Bei der **Technik für Raumfahrtsysteme** ist die erreichte deutsche Spitzenposition bei Robotern auf den zu erwartenden Bedarf in der Raumfahrt auszurichten. Damit wird die Möglichkeit eröffnet, Astronauten auf der Raumstation von Routineaufgaben zu entlasten und bei risikobehafteten Außenbordmanövern teilweise zu ersetzen. Daraus können langfristig neue Anwendungen entwickelt werden, z.B. im Bereich freifliegender Robot-Satelliten zur Wartung und Reparatur von Satelliten und Raumstationen sowie hochgradig autonomer Geräte für die Erforschung und Erschließung der Oberflächen anderer Himmelskörper. Gleichzeitig verspricht die Entwicklung solcher Systeme und der dafür notwendigen Technologien ein hohes Anwendungspotenzial außerhalb der Raumfahrt. Die Realisierung eines Missionsprojekts auf einem der genannten Gebiete, evtl. auch im Rahmen der Raumstationsnutzung, kann wegen des erwarteten hohen Mitteleinsatzes in jedem Fall nur in arbeitsteiliger internationaler Kooperation erfolgen.

4. Programmstruktur und Mitteleinsatz

Das Deutsche Raumfahrtprogramm mit den Bereichen Europäische Programme (ESA und EUMETSAT), Nationales Programm (Projektförderung) und das Forschungs- und Entwicklungsprogramm des DLR (HGF-Förderung) umfasst acht disziplinspezifische Programme (Abbildung 5).

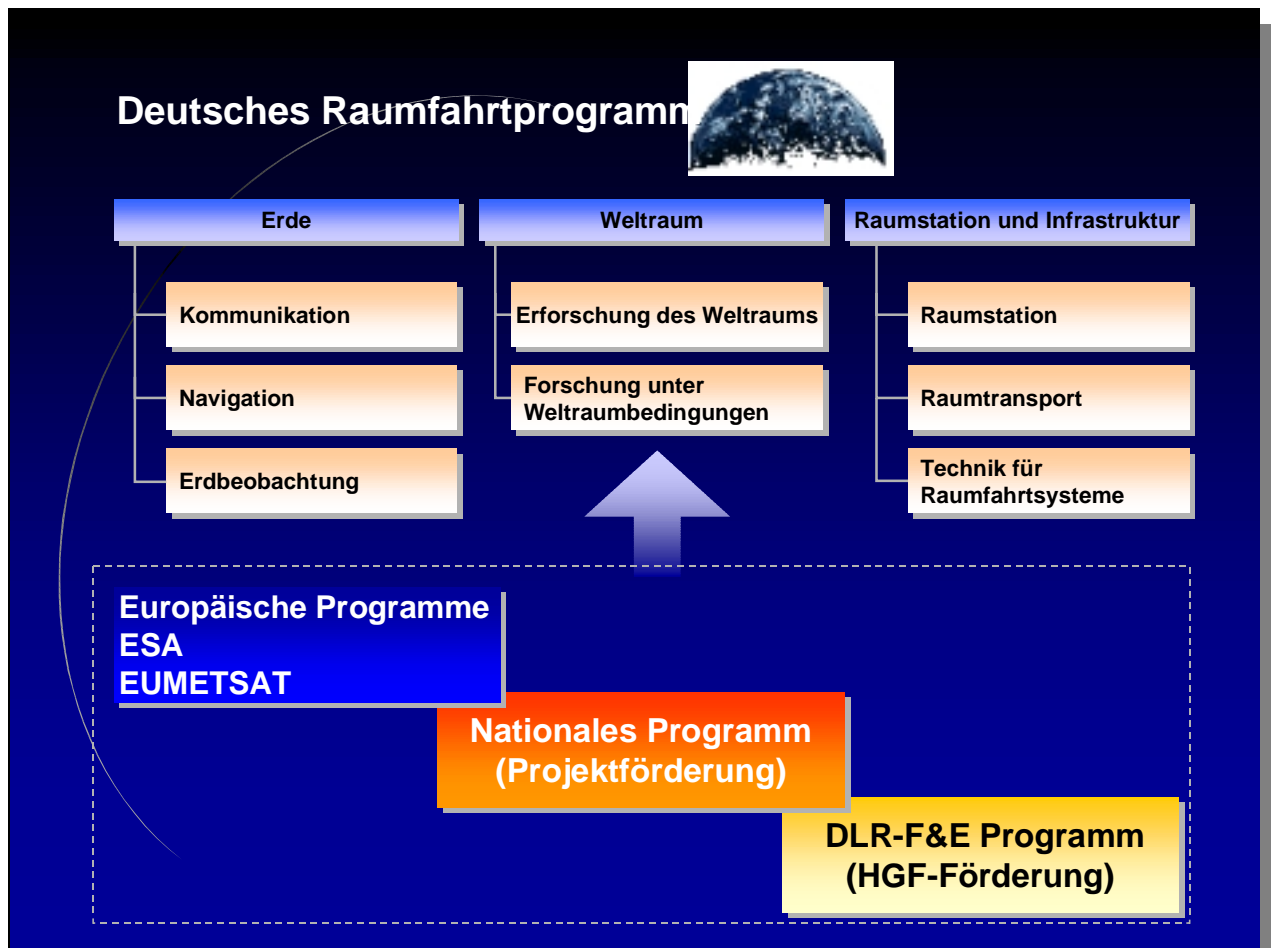


Abbildung 5: Die Programmstruktur des Deutschen Raumfahrtprogramms

Bisher getrennt geführte Programmbereiche werden integriert

Durch die Zusammenführung von DARA und DLR sind die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen, eine alle drei Bereiche deutscher Raumfahrtaktivitäten umfassende Strategie aus einem Guss zu verfolgen. Unter Beibehaltung der strikten Trennung der drei Finanzkorridore werden die Programmelemente bei der zukünftigen Ausrichtung einzelner Fachprogramme inhaltlich eng abgestimmt, programmatisch fokussiert und unter Ausschöpfung der jeweiligen Stärken in ein harmonisiertes Gesamtprogramm integriert.

Das FuE-Programm Raumfahrt des DLR (HGF-Förderung) steht im Dienst der staatlichen Aufgaben der Zukunftssicherung und Zukunftsgestaltung, insbesondere der Vorsorge für Umwelt, Sicherheit, Kommunikation und Mobilität. Dieser Auftrag weist gemeinsame Ziele mit dem Nationalen Programm auf. Die Entwicklung beider Programmelemente wird dementsprechend noch enger abgestimmt. Die Aktivitäten des FuE-Programms des DLR konzentrie-

ren sich auf eine von Bedarfs- und Markterfordernissen bestimmte Entwicklung von Raumfahrttechnologien einschließlich Weiterentwicklung von Betriebs- und Unterstützungsaufgaben sowie deren Transfer in die deutsche Industrie. Darüber hinaus erbringen die Institute des DLR weitere wissenschaftliche Eigenbeiträge auf zukunftssträchtigen Feldern, auf denen sie über ausgewiesene Exzellenz verfügen.

Die deutschen Hochschulen und die außeruniversitären Forschungseinrichtungen erbringen in eigener Verantwortung weitere, unverzichtbare Beiträge zum deutschen Raumfahrtengagement. Insbesondere nehmen sie die überaus wichtige Aufgabe wahr, den wissenschaftlichen Nachwuchs auszubilden und an Projekte aus der Praxis heran zu führen. Durch intensive Diskussion und Abstimmung des Deutschen Raumfahrtprogramms mit diesen Institutionen, durch deren Einbindung in die Beratungsgremien und Beteiligung an den strategischen Workshops des DLR wird eine wachsende Harmonisierung deutscher Raumfahrtaktivitäten erreicht.

Mittelverwendung und Finanzierung

Abbildung 6 stellt die jährlichen Mittelwerte für die gültige mittelfristige Finanzplanung 2000-2004 dar. Die Finanzierung erfolgt aus unterschiedlichen Quellen:

- Die deutschen Beiträge zum ESA-Programm werden überwiegend aus Mitteln des BMBF finanziert; zu ausgewählten Projekten haben weitere Ressorts Mittel bereitgestellt, insbesondere das BMVBW zu den Wettersatellitenprogrammen METEOSAT und METOP und zum Haushalt der Betreiberorganisation EUMETSAT sowie für den Aufbau des Satellitennavigationssystems Galileo. Die programmatische Schwerpunktsetzung und Ressourcenzuordnung für den Mittelfristzeitraum ist bereits auf der ESA-Ministerratskonferenz im Mai 1999 vorgenommen worden. Abbildung 6 auf Seite 23 weist die Aufteilung der durchschnittlichen deutschen Beiträge auf die europäischen Programme im Zeitraum 2000-2004 aus.
- Für das Nationale Programm werden die Mittel vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) bereitgestellt. Sie werden im Rahmen von Aufträgen und Zuwendungen überwiegend für Projekte und Programme in der deutschen Industrie und Forschung eingesetzt. Das Nationale Programm bietet größere Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten zur Durchsetzung nationaler Interessen als das ESA-Programm. Dieses Programm beinhaltet auch die Kosten des deutschen Raumfahrtmanagements.
- Zu den FuE-Aktivitäten des DLR tragen neben der HGF-Förderung aus dem Haushalt des BMBF auch Mittel des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) und der Bundesländer (10%) zum Gesamtvolumen bei. Diese Mittel setzt das DLR für seine Forschungsschwerpunkte Raumfahrt, Luftfahrt, Energie und Verkehr ein.

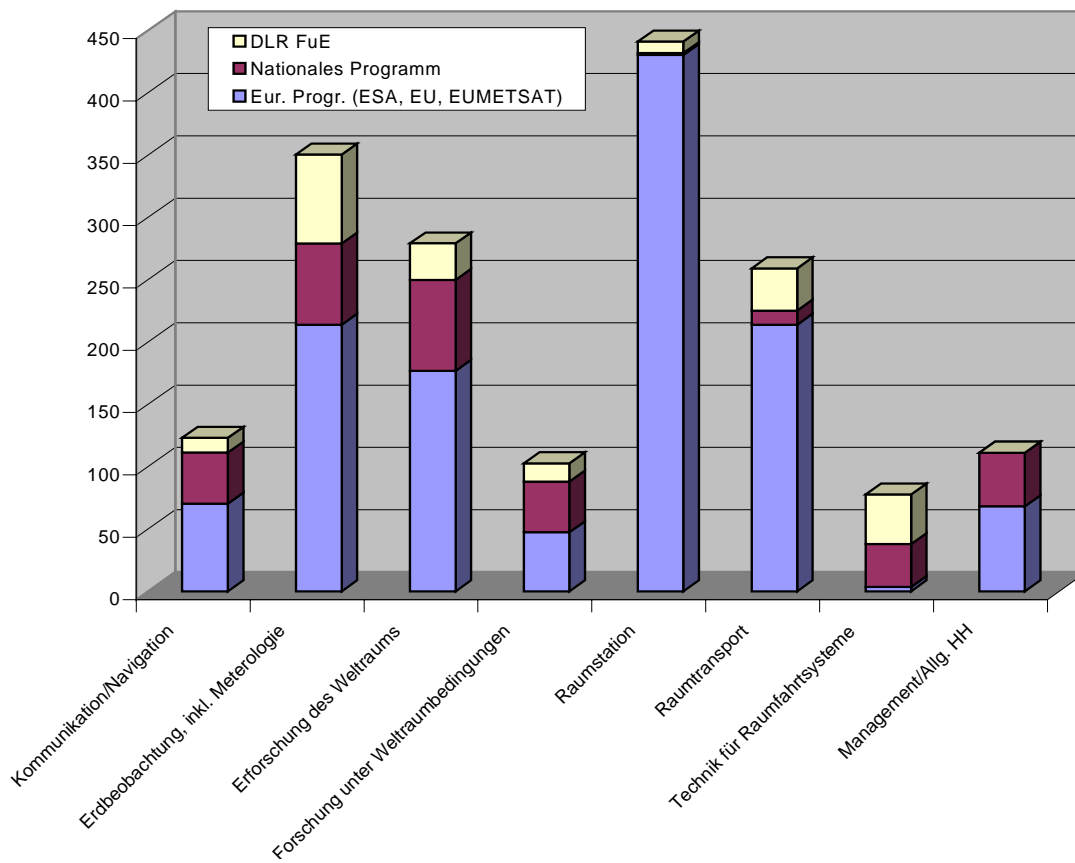


Abbildung 6: Jährliche Programmaufwendungen (in Mio. DM) gemittelt über den Zeitraum der mittelfristigen Finanzplanung 2000-2004

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für
Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Öffentlichkeitsarbeit
53170 Bonn
E-Mail: information@bmbf.bund.de
Internet: <http://www.bmbf.de>

Bonn 2001

Gedruckt auf Recyclingpapier