



FORSCHUNGS- UND  
UNTERNEHMENS  
BILANZ  
2002/2003



*Herausgeber:  
Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft*

*Briefadresse:  
51170 Köln*

*Hausadresse:  
Porz-Wahnheide  
Linder Höhe  
51147 Köln*

*Telefon: 02203 601-0  
Telefax: 02203 67310  
E-Mail: [strategie@dlr.de](mailto:strategie@dlr.de)  
Internet: <http://www.dlr.de>*

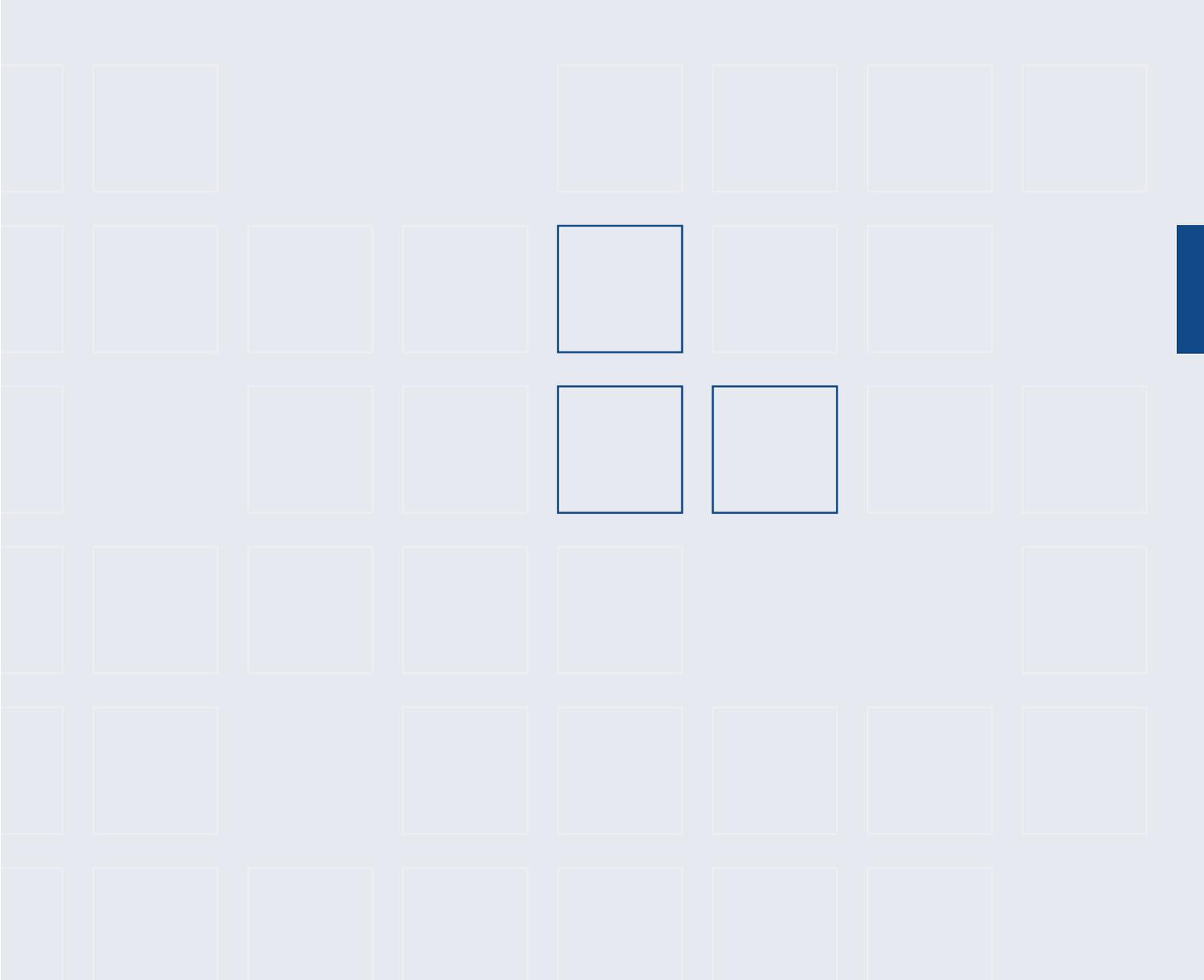
*Redaktion:  
Dr. Stephan Saupe  
Unternehmensentwicklung  
und Außenbeziehungen*

*Gestaltung:  
Andreas Ziller  
MACH 8 media design group  
Mülheim an der Ruhr*

*Druck:  
Buch- und Offsetdruckerei  
Richard Thierbach GmbH,  
Mülheim an der Ruhr*

*Köln, im September 2003*

*ISSN 0938-2194  
Nachdruck auch in Teilen nur nach  
vorheriger Zustimmung des DLR.*



DEUTSCHES ZENTRUM  
FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT e.V.

FORSCHUNGS- UND  
UNTERNEHMENSILANZ  
2002/2003

# Inhalt

Vorwort .....5

## Forschungsbilanz

Luftfahrt .....8

Raumfahrtmanagement und Weltraum ..16

Verkehr .....24

Energie .....30

Projektträger .....36

## Unternehmensbilanz

### Ergebnisse

Drittmittel .....	40
Forschungsbezogene Ergebnisse .....	41
Technologiemarketing .....	42

### Struktur

Unternehmensentwicklung .....	44
Management-Instrumente .....	45
Umweltschutz und Sicherheit .....	46

### Beziehungen

Helmholtz-Gemeinschaft .....	47
Nationale und europäische Vernetzungen .....	48
Internationale Zusammenarbeit .....	50

### Personen

Personal und Nachwuchsförderung .....	52
Personalentwicklung im DLR .....	53
Auszeichnungen und Preise .....	54

Zusammenstellung der Kennzahlen .....	56
---------------------------------------	----

## Daten

Institute und Einrichtungen .....	60
-----------------------------------	----

Mitglieder und Gremien .....	60
------------------------------	----

Senat des DLR .....	62
---------------------	----

Senatsausschuss des DLR .....	62
-------------------------------	----

Mitglieder des Vorstandes .....	63
---------------------------------	----

Ausschuss für Raumfahrt .....	63
-------------------------------	----

Wissenschaftlich-Technischer Rat .....	63
--	----

Beteiligungen des DLR .....	64
-----------------------------	----

Mittelverwendung .....	66
------------------------	----



# Vorwort



Das vergangene Jahr war für das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) geprägt von der Einstellung auf neue Rahmenbedingungen, von weit reichenden politischen Weichenstellungen sowie von der Neuausrichtung der eigenen Ziele.

Im nationalen Rahmen wurde den Anträgen des DLR in der ersten Begutachtungsrunde der neu formierten Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V. sehr hohe Qualität bescheinigt. Das Programm Verkehr erfährt einen Zuwachs an Mitteln, das Programm Luftfahrt erhält einen Inflationsausgleich und das Programm Weltraum wird mit nominal konstantem Budget auskommen müssen. Insgesamt konnte das DLR auch unter schwieriger werdenden äußeren Rahmenbedingungen die Finanzierung seiner Hauptaktivitäten für die kommenden Jahre sicherstellen und so die Basis für weiterhin exzellente Ergebnisse legen. Die erneut gesteigerten Erfolge bei der Einwerbung von Drittmitteln ergänzen dies und helfen auch, Reduktionen teilweise zu kompensieren.

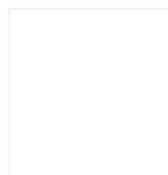
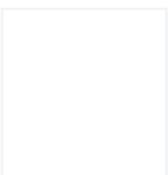
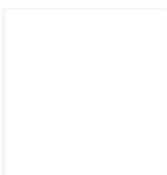
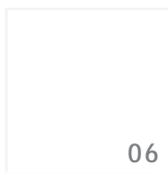
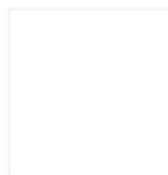
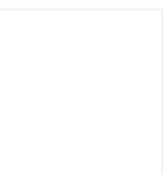
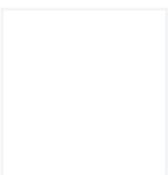
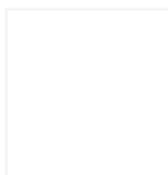
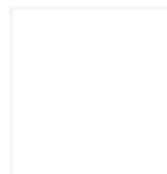
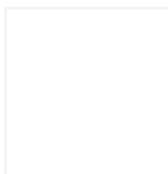
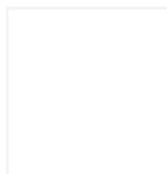
Auf europäischer Ebene war für das DLR sicher die ESA-Ministerratskonferenz im Mai 2003 das wichtigste politische Ereignis des vergangenen Jahres. Unter Leitung der Bundesministerin für Bildung und Forschung wurden wesentliche Weichenstellungen für die europäische Raumfahrt der kommenden Jahre vorgenommen. Insbesondere sind die Beschlüsse zum Bau des europäischen Satellitennavigationssystems Galileo sowie zur Beibehaltung und Weiterentwicklung des Ariane-Trägersystems hervorzuheben.

Das DLR wirkt an der Gestaltung dieser Rahmenbedingungen mit, reagiert aber auch frühzeitig auf verschiedene externe Entwicklungen. Nach einem DLR-weiten Diskussionsprozess verabschiedete der Vorstand im Sommer 2003 die neue Unternehmensstrategie „Ziele und Strategien 2003“. Diese setzt Prioritäten für die kommenden drei Jahre und bildet den Handlungsrahmen für alle Aktivitäten im DLR. Hierauf aufbauend werden derzeit in den Schwerpunkten die mittelfristigen programmatisch-fachlichen Strategien aktualisiert, woran sich eine neue Kerngebetsdiskussion anschließen soll. Dies dient der Anpassung und zukunftsorientierten Ausrichtung der Arbeiten des DLR.

Die vorliegende Forschungs- und Unternehmensbilanz des DLR spiegelt diese Veränderungen wider. Sie integriert zudem ab jetzt den bisherigen Jahresbericht und die Wissensbilanz zu einem umfassenden, informativen Gesamtbericht über das DLR. Markante Fortschritte der inhaltlichen Arbeiten werden dargestellt und um Fakten und Daten zum Forschungsunternehmen ergänzt. Im Sinne einer Politik der Transparenz wird so auch Rechenschaft über den effizienten Einsatz öffentlicher Mittel abgelegt.

Wir laden Sie ein, sich im Folgenden ein umfassendes Bild vom DLR und seinen Leistungen im vergangenen Jahr zu machen!

Prof. Dr. Sigmar Wittig  
Vorsitzender des Vorstandes des DLR





# FORSCHUNGSBILANZ



# Luftfahrt

Die Arbeiten des DLR in der Luftfahrt zielen in erster Linie auf Beiträge zur

- Optimierung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz des Fluggeräts und des gesamten Lufttransportsystems,
- Steigerung der Sicherheit,
- Reduktion der Umwelteinflüsse der Luftfahrt.

Sie orientieren sich dabei insbesondere an den Anforderungen und Aufgabenstellungen, wie sie in den deutschen und europäischen Strategiepapieren zu einer Vision für das Jahr 2020 formuliert wurden.

Mit seinen fünf Programthemen zu Starrflügler-, Hubschrauber- und Triebwerkstechnologien, zum Luftverkehrsmanagement sowie zur Umweltproblematik hat sich das DLR im Sommer 2002 mit großem Erfolg der ersten Evaluation im Rahmen der programmorientierten Förderung durch die Helmholtz-Gemeinschaft gestellt. Wehrtechnisch relevante Forschungsarbeiten waren hier nicht betroffen. Sie werden weiterhin im direkten Kontakt mit dem Bundesministerium für Verteidigung und seinen nachgeordneten Dienststellen geplant und bewertet.

Intensiv hat sich das DLR den 2003 gestarteten neuen Förderprogrammen des deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) sowie der Europäischen Kommission gewidmet. Am dritten nationalen Luftfahrtforschungsprogramm („LuFo 3“) können sich Hochschulen und DLR wieder direkt beteiligen.

Nachdem wegen haushaltsrechtlicher Vorgaben im zweiten Luftfahrtforschungsprogramm 1999 bis 2002 nur eine Beteiligung als Unterauftragnehmer möglich war, wird das DLR nun mit 21 eigenständigen Vorhaben und in etwa ebenso vielen Unteraufträgen wieder einen maßgeblichen Beitrag für den Bereich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung des Folgeprogramms leisten.

Zur ersten Ausschreibung für Luftfahrt im 6. Forschungsrahmenprogramm der EU zieht das DLR eine gute Zwischenbilanz. 13 Forschungsprojekte wurden positiv bewertet, weitere drei Projekte stehen auf der Warteliste und sechs Beteiligungen an „Integrated Projects“ wurden realisiert. Sowohl hinsichtlich der Anzahl der geförderten Projekte als auch hinsichtlich des Gesamtfördervolumens belegt das DLR den ersten Rang unter den EREA-Forschungseinrichtungen. Diese Erfolge im europäischen Rahmen basieren nicht zuletzt auf dem mit nationalen Fördermitteln geschaffenen Know-how.

Das nationale wie das europäische Programm bilden weiterhin wichtige Elemente der fortschreitenden Vernetzung des DLR mit Partnern aus Industrie und Forschung. Im Rahmen der europäischen Kooperationsvorhaben wurde insbesondere die Zusammenarbeit mit der ONERA (Frankreich) und dem NLR (Niederlande) weiter vorangetrieben. Ausführlichere Angaben hierzu finden sich im Teil „Unternehmensbilanz“.

# Leiser Fliegen

## Überflugmessungen zur Identifikation von Lärminderungsmaßnahmen

Frachtverkehr wird vorwiegend in den lärmempfindlichen Tagesrandzeiten abgewickelt, deshalb sind lärmindernde Maßnahmen hier von besonderem Interesse. In zeitlich sehr konzentrierten Flugversuchen haben Lufthansa und DLR im September 2002 am Flughafen Schwerin/Parchim Lärmmessungen an einer MD11-F der Lufthansa durchgeführt mit dem Ziel, nachrüstbare Lärminderungsmaßnahmen für dieses von der Lufthansa im Frachtverkehr eingesetzte Flugzeug zu identifizieren.

Innerhalb von nur fünf Stunden wurden 45 Überflüge (zwölf Überflüge in simulierten Landekonfigurationen, acht Überflüge in simulierten Startkonfigurationen, 25 Überflüge in Landekonfiguration mit Triebwerk im Leerlauf) bei unterschiedlichen Klappenstellungen und Triebwerkseinstellungen (Flügel- bzw. Hecktriebwerk) geflogen und mit einem Mikrofonarray bestehend aus etwa 230 Mikrofonen und mit weiteren 14 Einzelmikrofonen akustisch vermessen. Dabei konnte allein durch Anwendung unterschiedlicher Flugprozeduren ein Lärminderungspotenzial von fünf Dezibel gegenüber der Zertifizierungskonfiguration nachgewiesen werden.



Messung beim Überflug einer MD 11

## Lärmarmer Vorflügel

### Minimierung des Lärms durch Variation der Spaltweite zwischen Vorflügel und Hauptelement

Zahlreiche Windkanalexperimente haben in den vergangenen Jahren gezeigt, dass Vorflügel vom Typ „Handley-Page“ die bedeutendsten Erzeuger des Umströmungslärms der Hochauftriebssysteme von Transportflugzeugen sind. Dabei hängt die Schallabstrahlung von der Position des Vorflügels relativ zum Hauptelement ab. Diese Position bestimmt aber auch die aerodynamische Güte eines Vorflügel-systems.

Um den Einfluss der Spaltweite zwischen Vorflügel und Hauptelement auf die Schallabstrahlung zu bestimmen, wurden im Aeroakustischen Windkanal Braunschweig akustische Messungen an einem 2D-Hochauftriebsmodell mit einstellbarer Spaltweite durchgeführt. Die Messungen zeigten, dass Vorflügel-lärm aus tonalen und breitbandigen Anteilen besteht und letztere durch gezielte Reduzierung des „Slat-Gap“ um bis zu zehn Dezibel gemindert wurden. Der maximale Auftriebsbeiwert verringert sich hierbei um bis zu vier Prozent. Die Ergebnisse der Untersuchung liefern einen wichtigen Baustein zu einem aerodynamisch/akustischen Auslegungskriterium für Vorflügel. Akustische Kriterien zur Auslegung von Hochauftriebssystemen sind zurzeit nicht vorhanden, und ihre Erstellung ist eine entscheidende Voraussetzung für die Auslegung zukünftiger lärmarter Flugzeuge. Für Airbus Deutschland sind diese Untersuchungen von strategischer Bedeutung, da der Entwurf des Hochauftriebssystems in deutscher Verantwortung liegt.

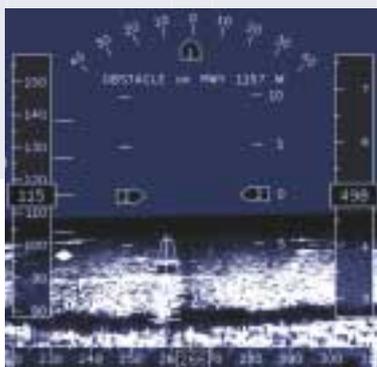
# ADVISE abgeschlossen

Das DLR-Projekt ADVISE – Advanced Visual System for Situation Awareness Enhancement – wurde 2002 erfolgreich abgeschlossen

Sicherheit und Wirtschaftlichkeit im Luftverkehr können durch Verbesserung des Situationsbewusstseins im Cockpit nachhaltig verbessert werden. Einen wesentlichen Beitrag hierzu leisten Systeme, die dem Piloten im bodennahen Flug unabhängig von jeweils vorliegenden Witterungsbedingungen ein Bild der voraus liegenden Situation bieten. Zur Unterstützung der Entwicklung und Bewertung solcher „erweiterten Sichtsysteme“ (auch „Enhanced Vision Systeme“) wurden im Rahmen des im DLR grundfinanzierten Projektes „ADVISE“ eine Bewertungsumgebung bestehend aus einem Cockpitsimulator sowie aus einem mit einem neuartigen Millimeterwellen-Radar der EADS und mit einer IR-Kamera ausgerüsteten Flugversuchsträger aufgebaut und Konzepte und Kernkomponenten zukünftiger Enhanced Vision Systeme entwickelt. Hierzu gehören beispielsweise die automatische Erkennung von Landebahnstrukturen sowie die Detektion von Hindernissen und deren geeignete Darstellung für den Piloten.

Durch den Einsatz von Enhanced Vision Systemen werden zukünftig Landungen unter schlechten Sichtbedingungen auch auf Landebahnen möglich werden,

die nicht mit einem Instrumentenlandesystem ausgerüstet sind. Großes Interesse an den Arbeiten des DLR auf diesem Gebiet besteht daher insbesondere seitens



der Ausrüsterindustrie von Regional- und Businessjets wie auch von der Rüstungsindustrie zur Entwicklung eines zukünftigen, bodenunabhängigen militärischen Landesystems.

## Landung auf engem Raum

Eine hochgenaue Navigationslösung erlaubt die Identifizierung und Ausnutzung des Bodeneffekts

Die Aerodynamik eines Flugzeugs ändert sich deutlich mit abnehmendem Bodenabstand, so auch bei Start und Landung. Eine hinreichend genaue Kenntnis die-



X-31 bei der 24°-Landung unmittelbar vor dem Aufsetzen

ses so genannte Bodeneffekts ist insbesondere für die Auslegung eines Flugreglers notwendig, der – wie im deutsch-amerikanischen Vorhaben VECTOR – auto-

matistische Landungen zum Ziel hat. Unter Ausnutzung der integrierten Schubvektorsteuerung konnten mit dem Versuchsflugzeug X-31A Präzisionslandungen mit erhöhten Anstellwinkeln (bis zu 24 Grad) – und dadurch erheblich verringerten Anfluggeschwindigkeiten (bis zu 31 Prozent) und Landerollstrecken (bis zu 78 Prozent) – durchgeführt werden. Die kritische Phase ist dabei die Reduzierung des Anstellwinkels im Bodeneffekt unmittelbar vor dem – nicht zu harten – Aufsetzen des Hauptfahrwerks, ohne dass das anfänglich weit nach unten weisende Heck des Flugzeugs den Boden berührt.

Landebahn- und Hinderniserkennung im Radarbild für den Piloten

Für systematische Voruntersuchungen in der Simulation ist eine zuverlässige Vorhersage der Aerodynamik notwendig, mit hohem Stellenwert für den Bodeneffekt. Grundlage hierfür waren Windkanaluntersuchungen und CFD-Rechnungen. Eine Verifikation aus Flugversuchsdaten erfolgte durch das DLR unter Ausnutzung hochgenauer Navigationsdaten, die eine Bestimmung der Flugzeugposition relativ zum vermessenen Profil der Landebahn mit Zentimetergenauigkeit zulässt.

# Verdichter verbessern

■ Eine numerische Studie zum „Casing Treatment“ verspricht spürbaren Gewinn ■

Im aktuellen Einsatz arbeitet ein Triebwerk aus Sicherheitsgründen stets in ausreichendem Abstand von seiner Stabilitätsgrenze. Diesen Sicherheitsabstand in vertretbarem Maß zu minimieren, bedeutet einen erheblichen Gewinn an spezifischer Leistung,

Wirtschaftlichkeit und Manövrierfähigkeit. Wesentliche Ursache für Strömungsinstabilitäten ist oftmals der Spaltwirbel im Rotor, der bei steigender Belastung starke Rückströmung auslösen kann. Den

Spaltwirbel durch Gehäusekonturierung zu beeinflussen, (Casing Treatment) ist schon lange bekannt, jedoch sind die physikalischen Mechanismen noch nicht vollständig geklärt. Die numerische Simulation hilft hier weiter, Strömungsdetails sorgfältig aufzulösen und das Verständnis grundlegend zu erweitern. Die am stehenden Gehäuse vorbeitrierende Schaufel erzeugt ein permanent instationäres Strömungsfeld, sodass das Programmsystem TRACE für instationäre Turbomaschinenströmungen beste Voraussetzungen für eine systematische Untersuchung bietet. Hierzu wurde TRACE um den Algorithmus Mixed Cell Approach erweitert, der es erlaubt, beliebige Gehäusekonturierungen auf das Basisnetz des Rotors zu setzen. Der Nachweis der Funktions- und Wirkungsweise eines Casing Treatments mit neun Schlitzen



Konfiguration des Rotors mit Gehäusekonturierung

je Rotorpassage wurde am Beispiel des transsonischen Verdichters der TH Darmstadt numerisch geführt. Die Ergebnisse deuten an, dass der Arbeitsbereich des Verdichters gegenüber der nicht konturierten Gehäusewand um fast fünf Prozent erweitert werden kann.

## MEGAFLOW II

■ Ergebnisse des Projektes finden weite Anwendung ■

Aerodynamische Entwicklungsarbeiten am Flugzeug erfordern zunehmend den Einsatz von leistungsfähigen numerischen Simulations- und Optimierungsverfahren, um den zukünftigen Anforderungen hinsichtlich umweltfreundlicheren, sicheren und wirtschaftlicheren Flugzeugen gerecht werden zu können. Das soeben abgeschlossene DLR-Projekt MEGAFLOW II hat die Entwicklung und die Qualität der numerischen Verfahren zur Berechnung von Flugzeugumströmungen entscheidend vorangebracht. Im internationalen Vergleich nehmen die MEGAFLOW-Verfahren eine Spitzenposition ein. Sie haben sich im DLR und der deutschen Luftfahrtindustrie als zentrale Rechenverfahren für die Bewertung und Auslegung von Transportflugzeugen, Militärflugzeugen und Hubschraubern etabliert. Für viele Hochschulinstitute stellt MEGAFLOW eine ausgezeichnete Plattform für die Weiterentwicklung von physikalischen Modellen und für die Untersuchung komplexer Strömungsvorgänge dar.

# Neue Entwurfsstrategien

Im Rahmen des in LuFo 3 geförderten Anschlussprojekts „MEGADESIGN“ wird nun besonders Bezug auf die Themen Wirtschaftlichkeit und Umweltschonung genommen. Bessere Simulations- und Optimierungsverfahren erlauben gezieltere Entwürfe von umweltfreundlicheren Flugzeugen mit weniger Lärm und weniger Energieverbrauch, eine deutliche Senkung der Sicherheitsmargen sowie eine erhebliche Reduzierung der Kosten und des Zeitbedarfs für die Produktentwicklung. Ein weiteres Ziel von MEGADESIGN ist der Aufbau eines auf dem Gebiet der Verfahrensentwicklung kompetenten Forschungsnetzwerkes aus Industrie, kleineren Unternehmen, leistungsfähigen Hochschulen und dem DLR.

## K-ATM

### Kooperatives Air Traffic Management

Bei der Bewältigung der Herausforderungen in der Luftfahrt wird Themen des Luftverkehrsmanagements eine zentrale Bedeutung beigemessen, was sich auch im Luftfahrtforschungsprogramm des BMWA spiegelt. In diesem Themenfeld hat das DLR mit seinen Forschungsarbeiten, aber auch mit seinen Anträgen und Beteiligungen an Forschungsverbänden wichtige Aufgaben übernommen. Im Kernverbund „K-ATM – Kooperatives Air Traffic Management“ von LuFo 3 unterstützt es den Verbundführer Deutsche Flugsicherung (DFS) bei Konzipierung, Entwicklung und Erprobung des innovativen Zielzeiten-Ansatzes (on time service ATC) eines interagierenden Luftverkehrsmanagements. Das DLR ist dabei sowohl mit einem eigenen Vorhaben als auch in Unteraufträgen der Verbundpartner beteiligt.

**EU-Projekt Blended Wing beeindruckt auf europäischer Ebene** ■ Im EU-Projekt Multidisciplinary Optimisation of a Blended Wing wurden neue Strategien für Entwurf und Optimierung von Flugzeugen entwickelt und am Beispiel eines Nurflügler-Transportflugzeugs erprobt.

Das Neuartige an der entwickelten Entwurfsstrategie ist das Zusammenwirken zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen Aerodynamik, Strukturmechanik, Flugmechanik, Informationstechnologie und mathematische Optimierung sowie der gleichzeitige Einsatz unterschiedlicher numerischer Methoden und Modellierungen zur Simulationen mit abgestuften Graden von Genauigkeit und Aufwand in den verschiedenen Entwurfsphasen. Ein Nurflügler wurde zur Demonstration dieser neuen Technologie gewählt, weil er einen schwierigen Testfall darstellt, da er sich deutlich von den derzeit realisierten Verkehrsflugzeugkonfigurationen unterscheidet.

Vorteil der neuen Entwurfsstrategie ist, dass man bereits in frühen Phasen der Entwicklung eines Produkts durch die Berücksichtigung aller wichtigen Aspekte und die Simulation ihrer gegenseitigen Beeinflussung seine Gestalt virtuell beherrschen und sie in Richtung der Anforderungen des Marktes und der Umwelt optimieren kann. Die Entwurfsstrategie wird im neuen EU-Projekt VIVACE und DLR-intern zur Anwendung kommen und weiterentwickelt werden.

Das im Frühjahr 2003 beendete Projekt steht derzeit (Stand: Mitte 2003) als einziges ingenieurwissenschaftliches Projekt in der Finalrunde der besten acht Forschungsprojekte um den mit einer Million Euro dotierten Descartes-Forschungspreis der Europäischen Kommission.

# HeliSafe

## Sicherheit für Hubschrauberinsassen im Projekt Helicopter Occupant Safety ■ „HeliSafe“

war ein EU-Projekt im 5. Rahmenprogramm mit sieben Partnern. Die Hauptziele des Projekts waren die Verbesserung der Überlebenschancen der Insassen bei Hubschrauberunfällen und die Reduzierung des Verletzungsrisikos.

Zu diesem Zweck wurde ein fortschrittliches Kabinen-Sicherheitskonzept entwickelt, das auf energieabsorbierenden Sitzen, verbesserten Gurtsystemen sowie dem Einsatz von Airbags basiert. Die DLR-Aktivitäten konzentrierten sich auf die Entwicklung des HOSS-Konzepts (Helicopter Occupant Simulation Software) sowie die Erstellung eines numerischen Simulationsmodells, in dem das Cockpit, der Sitz und Dummy sowie die verschiedenen Sicherheitsausrüstungen (Airbag usw.) enthalten waren. Bei der Hubschrauber-Industrie und ihren Zulieferern besteht großes Interesse an einer crashsicheren Auslegung des Cockpits und der Kabine, die unter Berücksichtigung von realen Crashfällen im FP6 EU-Projekt „HeliSafe Technology Application“ auch weiterhin verfolgt wird.

# AWIATOR

## Starke Beteiligung des DLR an der EU-Technologie-Plattform AWIATOR ■ Ziel des AWIATOR-Projektes

(Aircraft Wing with Advanced Technology Operation) ist die Demonstration fortschrittlicher Technologien am Tragflügel zur Leistungssteigerung eines Verkehrsflugzeugs.

Das DLR ist hierbei in folgenden thematischen Schwerpunkten mit umfangreichen Arbeiten aktiv:

**Wirbelschlepp:** Die Aktivitäten beinhalten Arbeiten zur numerischen Strömungsberechnung sowie Arbeiten zur Messtechnik. Es wird untersucht, inwieweit sich die Wirbelschlepp im Fernfeld durch konfigurative Maßnahmen reduzieren lässt.

**Airbrake/Spoiler:** Ziel der Aktivitäten ist die Bewertung eines „Vented Spoiler“-Konzeptes durch reibungsbehaftete Berechnung der vollständigen Konfiguration unter Notabstiegsbedingungen (Flug-Reynolds-Zahl) mit dem DLR-Strömungslöser TAU. Die Analyse der Ergebnisse zeigt eine verkürzte Abstiegszeit bei einem höheren Ausschlagwinkel und gleichzeitiger Vermeidung von Buffeting am Höhenleitwerk.

**Flügelverformungsmessungen:** Der Klappenspalt entlang der ca. elf Meter langen Hinterklappe an einem A 340-400 Flügel soll bei verschiedenen Klappenwinkeln bzw. Flugzuständen vermessen werden.

**Adaptive Elemente:** Für die Steuerbarkeit im Reiseflug und Erhöhung der Hocharbeitsfähigkeit im Landeanflug werden sog. Split Flaps, (miniaturisierte Klappen an der Flügelhinterkante) untersucht. Erste Ergebnisse von 2D- und 3D-Strömungsberechnungen zeigen das Potenzial einer Leistungssteigerung, das im Flugversuch 2003 an der A340-300 demonstriert werden soll.

**Winglets:** Ziel der numerischen Aktivitäten ist die Beurteilung der aerodynamischen und aeroelastischen Effekte großer Winglets auf die Leistungsfähigkeit des Tragflügels.

# Elektronenstrahl-Technik verbessert Dämmung

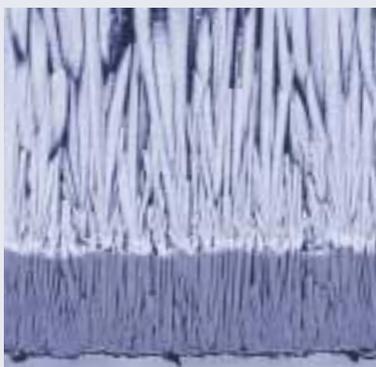
## Neues Verfahren für Wärmedämmschichten mit extrem niedriger Wärmeleitfähigkeit ■

Im Rahmen des EU-geförderten Projekts HITS gelang es, Mehrfach-Wärmedämmschichten für Turbinenschaufeln aufzubringen, deren Wärmeleitung gegenüber bisherigen Beschichtungen um bis zu einem Drittel reduziert ist. Erreicht wurde dies mit der sogenannten EB-PVD-Sprachstrahltechnik, einer besonderen Elektronenstrahltechnik, die Schichten mit erhöhter Phononen- und Photonenstreuung



liefert. Aufgrund der verminderten Wärmeleitung können die Schichten entweder dünner werden (Gewichtseinsparung auf rotierenden Turbinenschaufeln) oder die Gastemperatur in der Hochdruckturbinen

kann gesteigert werden, was zu einer erheblichen Treibstoff- und dadurch auch Schadstoffverminderung führt. Namhafte europäische



Triebwerkshersteller überführen derzeit die entwickelten Wärmedämmschichten mit Hilfe des DLR Know-hows in die Anwendung.

## „Gläserne Brennkammer“

### ■ Validationsbrennkammer für instationäre Rechenverfahren in Betrieb genommen ■

Die Verbrennung in Flugtriebwerken erfolgt mit maximaler Mischungsintensität und daher hohen zeitlichen Fluktuationen auf allen Skalen der Turbulenz. Rechenverfahren wie die Grobstruktursimulation oder Large Eddy Simulation (LES), die eine Berechnung ohne zeitliche Mittelung der großen Wirbel durchführen, haben daher eine wesentlich bessere Chance, Strömung, Reaktion und Schadstoffbildung befriedigend vorherzusagen. Im europäischen Projekt MOLECULES werden unter Beteiligung aller europäischen Triebwerkshersteller Rechencodes entwickelt, die zukünftig bei den Herstellern zum Einsatz kommen sollen. Das DLR hat hierbei

*Blick durch die Druckscheiben der Brennkammer auf die Flamme des Brenners*



*Zweilagige Wärmedämmschicht unter dem Elektronenmikroskop*

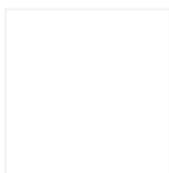
die Aufgabe übernommen, in einer optisch zugänglichen Brennkammer

die instationäre Bewegung der Brennerströmung und der Mischluftstrahlen und die Fluktuationen der Verbrennung zu erfassen. Dazu wurde eine Brennkammer gebaut und in Betrieb genommen, die die wesentlichen Komponenten einer realen Brennkammer bei erhöhten Drücken und Temperaturen darstellt.

Umfassender optischer Zugang zur Brennerströmung und Mischzone und die Anwendung planarer Messverfahren sind Kennzeichen des Vorhabens. Die Hersteller erhoffen sich von der Anwendung der Verfahren eine wesentliche Verbesserung insbesondere bei der Berechnung von Verbrennungsschwingungen sowie jener Phänomene, die – wie z.B. die RuBoxidation – stark von der instationären Strahlmischung abhängen.

## Gelungener Techniktransfer in die Automobiltechnik

■ Im Rahmen eines Innovationsvorhabens mit der IAV (Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr) wurde eine DGV-Messanalyse (Doppler-Global-Velocimetry) für die Analyse von Zylinderströmungen entwickelt und ausgeliefert. Diese neue Möglichkeit der Strömungsanalyse in Kolbenmotoren stößt auf großes Interesse der Automobilhersteller und führt zu einer stetig wachsenden Nachfrage nach diesen Untersuchungen. In dieser fortlaufenden Kooperation mit IAV übernimmt das DLR die Aufgabe, das Verfahren technisch weiterzuentwickeln und sein Einsatzspektrum zu erweitern.





# Raumfahrtmanagement und Weltraum

Im Rahmen des integrierten Deutschen Raumfahrtprogramms werden die Aktivitäten zwischen dem europäischen, nationalen und DLR-FuE-Programm untereinander koordiniert und arbeitsteilig durchgeführt. Beispiele dafür sind die Projekte TerraSAR, MARS EXPRESS, TECSAS, ROSETTA, GALILEO und viele andere mehr. Die enge Verzahnung ist nötig, um z.B. die Expertise der DLR-Betriebseinrichtungen und Institute in laufende Raumfahrtprojekte einzubringen und um nationale Interessen bei der ESA durchzusetzen. Sie bringt häufig eine erhebliche Effizienzsteigerung durch Synergien mit sich, führt aber auch dazu, dass haushaltsbedingte Anpassungen, wie sie aufgrund der aktuellen Kürzungen sowohl im Nationalen Programm als auch in der FuE-Programmatisierung erforderlich werden, übergreifende Auswirkungen haben. Von daher bedarf es vor dem Hintergrund der äußerst angespannten Haushaltssituation einer detaillierten Abstimmung, um auch weiterhin eine koordinierte Programmdurchführung zu gewährleisten und große Projekte nicht durch einseitige Kürzungen eines Teilprogramms zu gefährden.

Im Mai 2003 fand unter dem Vorsitz der Bundesministerin für Bildung und Forschung in Paris eine ESA-Sonderministerratstagung statt. Dabei standen weit in die Zukunft reichende programmatische und politische Beschlüsse auf der Tagesordnung:

■ Um die Wettbewerbsfähigkeit des ARIANE-Trägersystems zu verbessern und damit für Europa einen unabhängigen und erschwinglichen Zugang zum Weltraum zu erhalten, wurde die Fortsetzung der Weiterentwicklung und Qualifizierung der ARIANE-5 10t-Version und die Umstrukturierung des ARIANE-Trägersektors beschlossen. Die Qualifizierung beinhaltet die Fertigstellung der stärkeren Triebwerke für die ARIANE-5-Plus und zwei Qualifikationsflüge im März und September 2004. Letzterer wird dazu dienen, das erste Automated Transfer Vehicle (ATV) auf den Weg zur ISS zu bringen. Die

Gesamtkosten des neuen Qualifizierungsprogramms in Höhe von 228 Millionen Euro werden weitgehend durch Kürzungen in anderen Ariane-Programmen finanziert. Deutschland beteiligt sich mit 19,1 Prozent.

■ Die Reorganisation des ARIANE-Trägersektors sieht vor, zukünftig nur noch einen industriellen Hauptauftragnehmer für Entwurf, Entwicklung und Fertigung der ARIANE-Trägerraketen zu haben. Der Erhalt des Zugangs zum Weltraum mit ARIANE-5 wird für die Jahre 2005 bis 2009 durch das EGAS-Programm (European Guaranteed Access to Space) garantiert. An den Kosten in Höhe von jährlich 192 Millionen Euro beteiligt sich Deutschland mit 19,4 Prozent.

■ Benötigte, aber seit der Ministerkonferenz im November 2001 gesperrte Mittel für das Betriebsprogramm der Internationalen Raumstation ISS wurden freigegeben. Damit sind die Fortführung der Produktion des ATV (Automated Transfer Vehicle) sowie die Vorbereitung des Betriebs und der Nutzung der ISS gewährleistet.

■ Ziel der deutschen Politik ist es, die Raumfahrt stärker in die politische Verantwortung der Europäischen Union zu stellen. Eine politische Resolution zur künftigen Beziehung zwischen ESA und EU wurde verabschiedet. Ein konkretes Rahmenabkommen wurde für Ende 2003 gefordert.

■ Hinsichtlich der Perspektiven des europäischen Trägersektors bis 2010 beschloss die Konferenz eine Überbrückungsphase für das Future Launcher Preparatory Programm (FLPP 1) 2004 bis 2006 in Höhe von 24 Millionen Euro. Deutschland beabsichtigt, sich mit 26 bis 30 Prozent zu beteiligen. Ferner wurde die Einrichtung einer Startanlage für die russische Sojus-Trägerrakete auf Kourou beschlossen. Von den Kosten in Höhe von 314 Millionen Euro wird Deutschland voraussichtlich sechs Prozent zeichnen.

# Galileo

**Entscheidung mit historischer Tragweite** ■ Die Entwicklung des Satelliten-Navigationssystems Galileo wurde am 26. Mai 2003 beschlossen. Gleichzeitig wurde durch eine Resolution der industrielle Rückfluss für alle ESA-/EU-Mitgliedsländer geregelt. Danach hat



Einzelner Galileo-Satellit (Simulation)

Deutschland den größten finanziellen Anteil am Galileo-Programm und kann mit 21 Prozent auch den größten Anteil an den Industrieaufträgen erhalten.

Weitere Entscheidungen wurden auf Seiten des neu gegründeten Gemeinsamen Unternehmens (GUJ), das für die Durchführung der Entwicklungsphase verantwortlich ist, und in der Industrie getroffen. Zudem wurde von ESA im Juni 2003 der Beschaffungsplan für GalileoSat verabschiedet. Der Bau zweier Testsatelliten (1. Surrey (UK), 2. Galileo Industries) zur Sicherung der Galileo-Frequenzen wurde bereits vergeben (Start frühestens Mitte 2005). Ebenfalls konnte die Ausschreibungsphase zum Bau des Boden- und Raumsegmentes begonnen werden. Das Gemeinsame Unternehmen sollte 2003 noch die erste Ausschreibungsstaffel für die Galileo-Anwendungen und die erste Phase zur Auswahl des Galileo-Betreibers (Konzessionär) veröffentlichen.

## Simulation von Galileo

Um Forschung und Industrie in Deutschland frühzeitig eine Entwicklung neuer Galileo-Produkte und wertschöpfender Dienste zu ermöglichen soll eine großflächige (mehrere hundert Quadratkilometer) Testumgebung bereitgestellt werden, die künstliche Galileo-Signale generiert und ausstrahlt: GATE (Galileo Test- und Entwicklungsumgebung). Die erste Phase des Projektes wurde im Juni 2003 mit dem Preliminary Design Review (PDR) erfolgreich abgeschlossen. Auf eine im Vorfeld des PDR durchgeführte Befragung potenzieller Nutzergruppen haben 32 ihr Interesse an einer zukünftigen Nutzung zum Ausdruck gebracht. Auch im europäischen Ausland hat die Vorankündigung von GATE bereits großen Anklang gefunden.

## LCT

**Start der Arbeiten am Laser Communications Terminal** ■ Mit der in Deutschland entwickelten LCT-Technologie kann eine direkte optische Datenverbindung zwischen Satelliten, ein sogenannter ISL (Inter-Satelliten-Link) für hohe Datenraten im Bereich von mehreren Gbit/s hergestellt werden. Für die Weiterentwicklung der operationellen Anwendung in der Raumfahrt besteht die Notwendigkeit einer Raumflugerprobung des LCT mit einer Akquisition ohne Beaconlaser und kohärenten Übertragungsverfahren. Für die Flugerprobung wurde ein Projekt begonnen, in dem ein Mitflug des LCT als Experimentnutzlast auf TerraSAR-X realisiert wird. Die Verifikation der LCT-Technologie soll im Rahmen eines Experiments von Satellit zu Boden erfolgen.



Zukünftige Satellitenkommunikation mit Laser (Schema)

Es werden zwei raumflugtaugliche Terminals verfügbar sein. Ein erstes Terminal wird auf TerraSAR-X integriert werden,

das zweite dient zunächst als Ersatz, soll jedoch auf einer weiteren Plattform mitfliegen können. Mit den Entwicklungsarbeiten wurde aufgrund des engen Zeitplans für LCT im Dezember 2002 begonnen, im März 2003 das Preliminary Design Review erfolgreich durchgeführt. Die Fertigstellung der LCT-Flughardware ist für November 2004 geplant. Nach dem Start des TerraSAR-X im Oktober 2005 sind zwei Kampagnen von je zwei Monaten bis Anfang 2007 für die Verifikationsexperimente vorgesehen.

## Doppelkampagne TEXUS 40 und MAXUS 5

Anfang April 2003 wurden die Forschungsraketen-Kampagnen TEXUS 40 (DLR) und MAXUS 5 (ESA) mit insgesamt fünf deutschen Mikrogravitationsexperimenten in Nordschweden erfolgreich durchgeführt. Am 8. April 2003 startete im Auftrag des DLR vom Raketenstartgelände ESRANGE bei Kiruna – zum nunmehr insgesamt 40. Mal – eine TEXUS-Rakete. Während des ballistischen, parabelförmigen Flugs von TEXUS 40, bei dem für sechs Minuten Schwerelosigkeit und eine maximale Höhe von ca. 250 Kilometer erreicht wurden, führten Wissenschaftler der Universitäten Bonn, Erlangen-Nürnberg und Stuttgart-Hohenheim sowie von ACCESS Aachen drei biologische und ein materialwissenschaftliches Experiment durch. Eine Woche zuvor war ebenfalls von ESRANGE aus MAXUS 5 (bietet ca. zwölf Minuten Schwerelosigkeit) erfolgreich gestartet mit fünf Experimenten, darunter eines der Universität Bonn zur Schwerkraftwahrnehmung in Pflanzen.

## Parabelflüge

### Mit dem Flugzeug in die Schwerelosigkeit

Die Serie der DLR-Parabelflüge mit dem Airbus A 300 ZERO-G in Bordeaux wurde mit dem 4. Parabelflug im Oktober 2002 und dem 5. Parabelflug im Juni 2003 fortgesetzt. Dabei wurden insgesamt 38 Experimente auf 24 verschiedenen Experimentiergeräten durchgeführt. Sehr bewährt hat sich die Anlage TEMPUS zur elektromagnetischen Levitation, mit der eine Vielzahl von Proben von einem Dutzend verschiedener Arbeitsgruppen berührungslos prozessiert wurden. An den Forschungsprojekten beteiligt waren – direkt oder über Kooperationen mit wissenschaftlichen Instituten – auch mehrere deutsche Firmen. An beiden Parabelflügen nahm auch eine Studentengruppe aus München teil, die ursprünglich für eine ESA-Studenten-Kampagne ausgewählt wurde und ihr wissenschaftliches Experiment wiederholen und erweitern konnte.

Als besonderes Pilotprojekt wurde auf dem 5. Parabelflug eine Schulklasse an Vorbereitung, Durchführung und Auswertung eines wissenschaftlichen Experimentes beteiligt. Eine Stuttgarter Schülergruppe führte an der Universität Stuttgart-Hohenheim das einjährige Projekt unter Anleitung der Wissenschaftler durch und konnte dann ihr Experiment – unter Begleitung durch die Wissenschaftler – an Bord des Airbus in Schwerelosigkeit durchführen.



Airbus Zero-G für Parabelflüge

## Information aus dem Weltraum für die Politik

Das DLR-Raumfahrtmanagement soll bei Bund, Ländern, Gemeinden und EU für mehr Anwendung der Raumfahrttechnik sorgen. Dabei gilt die Vorgabe im interfraktionellen Antrag „Nutzung satellitengestützter Erdbeobachtungsinformationen“ des Bundestages vom 23.01.2002 (Drucksache 14/8034), klare „Einsparmöglichkeiten und Effizienzsteigerungen“ aufzuzeigen. Ressorts, die mit Geodaten arbeiten, werden in dem Antrag aufgefordert zu analysieren, wo der heutige und künftige Informationsbedarf besser mit Datenquellen der Raumfahrt zu decken ist.

Über 50 Prozent aller öffentlichen Informationen haben einen Ortsbezug. Zur besseren Koordination der Arbeit der Bundesbehörden mit diesen Geodaten besteht seit Juni 1998 durch Beschluss des Bundeskabinetts der IMAGI – der Inter-Ministerielle Ausschuss für Geo-Informationswesen – ([www.imagi.de](http://www.imagi.de)), in dem das DLR das BMBF unterstützt. Die Geschäftsstelle ist beim Bundesamt für Kartografie und Geodäsie in Frankfurt untergebracht.

Die für die technische Umsetzung zuständige IMAGI-Arbeitsgruppe hat sich mit dem Aufbau eines einheitlichen Geodatenmanagements in Deutschland befasst. In interdisziplinären und interministeriellen Pilotpro-

jekten, z.B. im Zusammenhang mit den Berichtspflichten der Bundesregierung nach dem Kyoto-Protokoll, wird das Funktionieren der Infrastruktur getestet.

In europäischer Kooperation wird im Rahmen des GMES-Programms (Global Monitoring for Environment and Security) die Koordination der verfügbaren welt-raumgestützten Infrastruktur zur Erdbeobachtung angegangen. Dabei unterstützt das DLR das BMBF in Fragen der Forschung und Technologie und das BMVBW in Anwendungsfragen. Im Berichtszeitraum fielen Entscheidungen über erste Projekte zur Entwicklung von Dienstleistungen für die Politik, z.B. für die Waldbeobachtung im Kyoto-Zusammenhang, aus ESA- und EU-Budgets.

## Mars Express

### Auf dem Weg zum Roten Planeten

Die europäische Raumsonde Mars Express wurde am 2. Juni 2003 erfolgreich auf eine Flugbahn gebracht, von der aus sie das Schwerefeld der Erde verlassen und bis Ende Dezember den Mars erreichen sollte. Diese erste interplanetare Sonde der Europäischen Weltraumorganisation soll seine Oberfläche, die darunter liegenden Schichten und seine Atmosphäre erforschen. Außerdem soll sie ein kleines autonomes Landegerät, Beagle 2, aussetzen, das auf dem Mars aufsetzen und seine Oberfläche erkunden sowie nach etwaigen Spuren vergangenen oder gar gegenwärtigen Lebens suchen soll.

Federführend ist Deutschland mit der Hochleistungskamera HRSC, dem Mars Radio Science Experiment (MaRS) und dem Bohrer Pluto auf dem Lander an der Mission beteiligt. Zudem gibt es deutsche Beteiligungen an dem Planetary Fourier Spektrometer (PFS), dem Experiment Aspera für Plasmamessungen an der Marsatmosphäre sowie an Kameras und einem speziellen Spektrometer auf

*Phasen der  
Landung von  
Mars Express  
(Simulation)*



dem Lander. Die HRSC-Kamera wurde vom DLR in Berlin entwickelt und von Astrium Friedrichshafen gebaut. Den Bohrer entwickelte das DLR in Köln. In Zusammenarbeit mit der Universität der Bundeswehr in München ist die Universität zu Köln verantwortlich für MaRS.

## TETRA

In den letzten sechs Jahren wurde das Projekt TETRA (Technologien für zukünftige Raumtransportsysteme) durchgeführt. Ziele sind die Entwicklung und Test von neuen Technologien für wieder verwendbare Raumtransportsysteme sowie die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Raumfahrtindustrie auf diesem Gebiet.

*Hochgenaue  
Vermessung  
der hitze-  
beständigen  
Nasenkappe*



Um die gesteckten Ziele zu erreichen, wurden Grundlagenforschung, angewandte Forschung, Entwicklung und Tests durchgeführt. Insbesondere in den Bereichen Hitzeschutz, Aerothermodynamik, Flugführung und -regelung konnten Weltspitzenstellungen erreicht werden.

Das Projekt wird durch gemeinsame Finanzierung von BMBF, Freistaat Bayern und Eigenbeteiligungen von Industrie, Universitäten und Instituten des DLR gefördert. Das Gesamtbudget beträgt mehr als 50 Millionen Euro. Neben den genannten Einrichtungen erfolgte eine enge Abstimmung mit der amerikanischen Raumfahrtbehörde NASA, bei der auf einem Vehikel die Tests der neuen Technologien erfolgen sollten, und mit der ESA, die ebenfalls ein Entwicklungsprogramm mit deutscher Beteiligung für das Testvehikel durchführte.

NASA wird den Testflug jedoch nicht durchführen, sondern hat sich für die Entwicklung eines anderen Raumflugvehikels entschieden. Es laufen (Stand: August 2003) Verhandlungen mit NASA, die die Absicht hat, auch das Memorandum of Understanding zu X38 zu beenden. Deutschland hat seine Verpflichtungen aus dem MoU erfüllt.

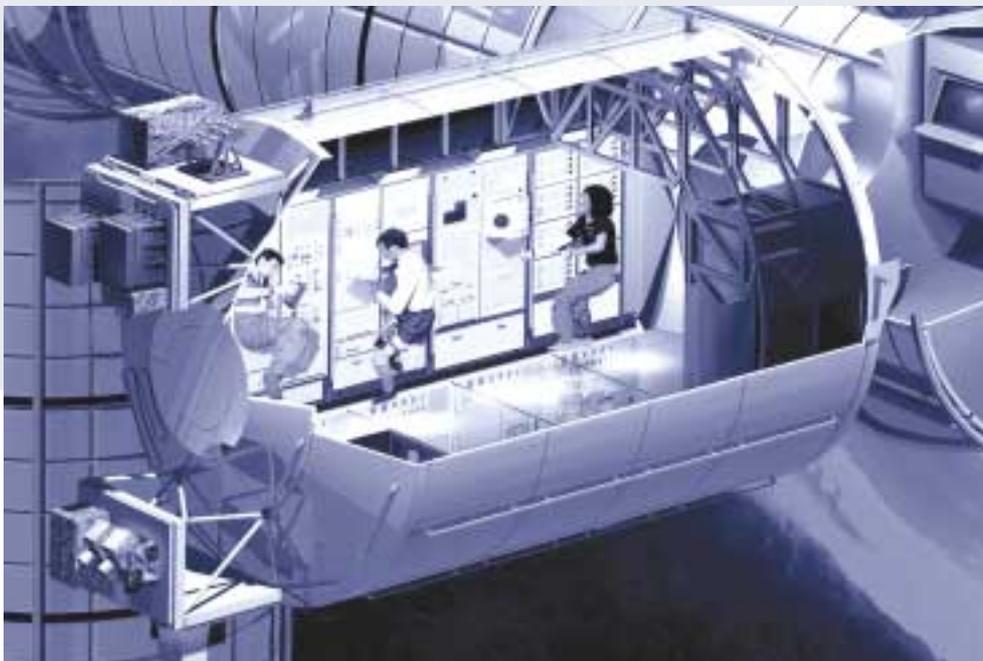
## „Columbus-Kontrollzentrum“

Im März 2003 unterzeichneten DLR und ESA den Vertrag für das „Columbus-Kontrollzentrum“ mit einem Investitionsvolumen von 37,7 Mio. Euro. Das DLR hat hiermit den Zuschlag für die europäische Koordinations- und Leitstelle erhalten, die den Betrieb des europäischen Netzwerkes der Forschung an Bord der Internationalen Raumstation ISS sicherstellen soll.

Der Vertrag beinhaltet die Konzeption und die Beschaffung der Betriebskomponenten (Subsysteme), die Integration dieser Komponenten in das Gesamtsystem und den Nachweis der Betriebsbereitschaft für bemannte Missionen. Mit der Vergabe des Auftrages an das DLR erkennt die ESA die Kompetenz und langjährige Betriebs- erfahrung bei der Durchführung bemannter Raumflugmissionen im DLR-Raumfahrtkontrollzentrum an.

## Abkommen zu den skandinavischen Startplätzen verlängert

Mit ESRANGE und Andøya verfügen Schweden und Norwegen über zwei Startplätze für Forschungsraketen und Ballone, die aufgrund ihrer geographischen Lage nahe am Polarkreis, ihrer leichten Erreichbarkeit und ihrer hervorragenden Infrastruktur einschließlich Forschungs- labors bzw. bodengestützten Forschungsapparaturen von deutschen und anderen europäischen Wissenschaftlern intensiv und multidisziplinär genutzt werden. Hauptnutzungs- bereiche sind die Atmosphären-, Klima- und Ozonfor- schung, Forschung unter Weltraumbedingungen sowie die Validierung des europäischen Umweltsatelliten ENVISAT und seiner Instrumente.



Das europä-  
sche Columbus-  
Modul der ISS  
(Simulation)



Deutschland unterstützt den Betrieb der beiden Startplätze bereits seit über 30 Jahren im Rahmen eines Regierungsabkommens, dem neben den Sitzländern Schweden und Norwegen noch Deutschland, Frankreich und die Schweiz angehören. Mit Zustimmung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wurde die deutsche Mitgliedschaft Ende Juni 2003 um zwei weitere Jahre verlängert, sodass deutsche Wissenschaftler auch künftig die Starteinrichtungen für ihre Forschungen nutzen können.

## Standardisierte Projekt-Reviews

Die im Rahmen des deutschen RAÜG (Raumfahrtaufgaben-Übertragungsgesetz) durchgeführten Raumfahrtprojekte werden, wie auch international üblich, in mehreren Phasen durchgeführt. Dies bietet die Möglichkeit, zu bestimmten Meilensteinen in diesen Phasen den Projektfortschritt zu überprüfen und vor Beginn einer weiteren Phase die Realisierungsform oder auch die Anforderungen an den Erkenntnisstand anzupassen. Zu diesen Meilensteinen werden, wie auch in den ECSS (European Cooperation for Space Standardisation) Standards festgelegt, Überprüfungen (Reviews) durch projektexterne Fachkräfte durchgeführt. Die Organisationseinheit „Engineering Support“ hat hierzu in den vergangenen Jahren standardisierte Verfahren entwickelt, die sich an den ECSS-Richtlinien orientieren.

Diese Standardisierung hat sowohl für das DLR-RAÜG-Projektmanagement als auch für die Auftragnehmerseite beachtliche Vorteile gebracht. Die einheitlichen Verfahren haben den Aufwand zur Vorbereitung und Durchführung der Reviews erheblich rationalisiert. Den für die Projekte verantwortlichen Organisationseinheiten wurde es möglich, einheitliche vertragliche Anforderungen an die Auf-

tragnehmer zur Gestaltung der Projektphasen und zur Lieferung der für die Meilensteine benötigten Dokumentation zu formulieren. Durch dieses einheitliche Auftreten nach außen entfallen zunehmend die bisher immer wieder neu und unterschiedlich geführten Diskussionen zu Ziel und Inhalt der einzelnen Reviews.

Da nun nicht nur die Review-Ziele, sondern damit auch die Anforderungen an den für die einzelnen Reviews zu erreichenden Entwicklungsstand und an die zu liefernde Dokumentation für alle vom Raumfahrtmanagement der DLR geführten Projekte gleich sind, können sich die Auftragnehmer wesentlich zielgerichteter und effektiver auf die Reviews vorbereiten.

Als besonders wirksam hat sich die Einbeziehung von Experten im Rahmen von PRINCE (Pilot-Netzwerk der Zentren zu Projekt-Reviews) aus anderen europäischen Agenturen erwiesen. Dieses Netzwerk bietet den beteiligten Agenturen die Möglichkeit, für bestimmte von ihnen ausgewählte Projekt-Reviews Fachkräfte für gewünschte Themenbereiche anzufordern, und wenn verfügbar, auch zu erhalten. Auch das DLR hat in diesem Rahmen andere Agenturen bereits mehrfach unterstützt.



# Verkehr

Der noch junge DLR-Forschungsschwerpunkt Verkehr hat bereits ein gutes Stück der erforderlichen Aufbauarbeit bewältigt und sich als Partner in die nationale und europäische Verkehrsforschungslandschaft eingebracht. Insgesamt 19 DLR-Institute und Einrichtungen an den verschiedenen DLR-Standorten bringen ihre Kompetenzen in die Verkehrsforschung und Verkehrstechnik ein. Hierzu zählen auch die drei neuen, dem Verkehr gewidmeten Institute in Berlin, Braunschweig und Stuttgart, deren Aufbau bereits weit vorangeschritten ist. Im Schwerpunkt Verkehr will das DLR Konzepte und technische Systemlösungen für eine nachhaltige Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse von Wirtschaft und Gesellschaft erarbeiten und als Innovationen wirtschaftlich umsetzbar machen. Hierbei gilt es, den Verkehr weniger umweltbelastend zu gestalten, seine Sicherheit weiter zu erhöhen, die Verkehrsabläufe im Personen- und Güterverkehr zu optimieren und die vorhandene Verkehrsinfrastruktur besser zu nutzen.

# „Taxis als Staumelder“

Seit April 2001 werden im DLR aus 300 Berliner Taxis kontinuierlich GPS-Positionsdaten aufgezeichnet. Zurzeit existieren bereits mehr als zehn Millionen Datensätze, die als exzellente Basis für einen zeitdynamischen Routenplaner dienen. Zur Publikation der gewonnenen Verkehrsdaten wird ein webgestütztes Informationssystem aufgebaut, das über die Standorte der Fahrzeuge und ggf. über Stausituationen informiert. Die Visualisierung erfolgt auf einer vektorisierten, geographischen Karte, wobei die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge durch farbliche Differenzierungen dargestellt werden.

Aus den Positionsdaten lassen sich die fahrdynamischen Eigenschaften des Einzelfahrzeuges und über die Reisezeiten auch Informationen über die Verkehrsdichte extrahieren. Ein solcher Routenplaner, der realistische Reisezeiten im Berliner Stadtgebiet berechnet, wird seit Sommer 2003 – zunächst als Testversion – im Internet ([http://www.dlr.de/vf/service/city\\_routenplaner](http://www.dlr.de/vf/service/city_routenplaner)) zur Verfügung gestellt. Weitere Anwendungen des Berliner Floating-Car-Data-Systems (FCD) sind seit 2002 in Wien und seit 2003 auch in Nürnberg verfügbar. Partner des DLR beim Taxi-FCD-Projekt sind Taxi-Unternehmen in Berlin, Wien und Nürnberg sowie das Unternehmen Austrosoft Wien.

Zeitaktuelle Karten zum Verkehrsfluss in Berlin



## ViewCar

**Versuchsfahrzeug zur besseren Mensch-Maschine-Interaktion in Dienst gestellt**

Das „ViewCar“ ist ein neues Versuchsfahrzeug des DLR zur Bestimmung der vom Fahrer betrachteten Objekte und seiner Aktionen, das seit Mitte 2003 zur Verfügung steht. Der Einsatz des ViewCar zählt zu den Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen, mit deren Hilfe das DLR eine Verbesserung der Fahrsicherheit und eine Erhöhung der Effizienz von Verkehrsabläufen anstrebt. Fahrerassistenzsysteme sind heute bereits als Brems-Antiblockier-einrichtung oder auch als elektronisch gesteuertes Stabilitätsprogramm (ESP) erfolgreich im Einsatz. Weitere Assistenzsysteme sollen darüber hinaus, beispielsweise im Bereich optimierter Navigationsanzeigen, den Fahrer aktiv in seiner Fahraufgabe unterstützen und ihm gegebenenfalls in kritischen Situationen helfen, einen Unfall zu vermeiden.



Experimenteller Kameraaufbau des ViewCar

Das ViewCar auf der Basis eines Audi A6 ist mit einem Eye-Tracking-System ausgerüstet, das mittels einer auf dem Armaturenbrett fixierten Kamera die Blickrichtung des Fahrers ermittelt. Diese Informationen werden an eine weitere Kamera auf dem Fahrzeugdach weitergegeben, die sich automatisch in Blickrichtung des Fahrers bewegt und somit eine Information über dessen Blickfeld ermöglicht. Ergänzend hierzu erfasst ein Laserscanner Position, Größe und Geschwindigkeit umgebender Verkehrsteilnehmer und Objekte wie Fußgänger und Radfahrer. Darüber hinaus erlaubt die Messung aktueller Fahrzeugdaten wie zum Beispiel der Geschwindigkeit wichtige Informationen über die augenblicklichen Handlungsentscheidungen des Fahrers. Aus der Bündelung der gewonnenen Informationen können die Wissenschaftler die kognitiven, das heißt die erkenntnisgesteuerten Reaktionen des Fahrers analysieren und daraus ein Fahrermodell ableiten.

Das ViewCar wurde – wie auch der Aufbau des hieran arbeitenden Instituts für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung selbst – mit erheblichen Anschubmitteln des Landes Niedersachsen finanziert. Neben dem Einsatz des Fahrzeugs für die eigene Forschung wird das ViewCar auch externen Kunden aus Industrie und Forschung als Testplattform zur Verfügung gestellt.

gestützten Entwerfen von komplexen Systemen: Hochwertige Berechnungs- und Simulationsverfahren werden eingesetzt, um neue Konzepte bereits in einem sehr frühen Entwurfsstadium auf Herz und Nieren „testen“ zu können – lange bevor der erste Prototyp Gestalt annimmt. Der Bogen reicht dabei von Flugzeugen, Lastwagen und Schienenfahrzeugen bis hin zu Aktuatoren oder anderen Bauteilen. Mit dem CDL stellt das DLR eine Entwurfsplattform sowie das erforderliche Expertenwissen zur Verfügung, um komplexe, hochintegrierte Simulationsmodelle aufzubauen und anzuwenden.

Der Fokus des Labors liegt auf der zielgerichteten Entwicklung von Entwurfsmethoden zur Berechnung und Beurteilung der Systemeigenschaften der Fahrzeuge bzw. Komponenten, der Einbettung dieser Technologien in einen durchgängigen Entwicklungsprozess, der Bereitstellung dieser Entwurfsumgebung für innovative Projektarbeit sowie der Begleitung und Betreuung der Projekte.

Durch das Labor werden Umfang und Leistungsfähigkeit von forschungsintensiver Projektarbeit im Bereich des Concurrent Engineering wesentlich erweitert. Konzept und Umsetzung des Conceptual Design Labors ermöglichen eine sehr flexible Ausrichtung für Problemstellungen aus Forschung und Industrie. Es unterstützt dabei den bi-direktionalen Wissenstransfer durch das effiziente Umsetzen von Forschungsleistung in die praktische Anwendung und die Rückwirkung aus dem praktischen Einsatz.

## Conceptual Design Labor

**Labor für den Entwurf komplexer Fahrzeugsysteme in Betrieb genommen** ■ „Conceptual Design Labor“, oder kurz CDL – so heißt das Entwicklungslabor, das im DLR in Oberpfaffenhofen im Februar 2003 in Betrieb genommen wurde. Das CDL dient dem Computer-

Blick auf den  
Freiburger  
Stadtteil  
Vauban

## „Vehicle Technology 2030“

### Studie für WBCSD abgeschlossen

Der World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) entwickelt eine Vision für Nachhaltige Mobilität im Jahre 2030. In einem von zehn Arbeitspaketen werden die möglichen Beiträge der Fahrzeugtechnik analysiert. Im Rahmen der hier unter Mitwirkung des Berliner Instituts für Verkehrsforschung erarbeiteten, vom WBCSD in Auftrag gegebenen Studie wurden mögliche und wahrscheinliche Entwicklungen der Fahrzeugtechnik im Detail identifiziert, strukturiert und in Hinblick auf die Kriterien Nachhaltiger Mobilität ausgewertet.

Partner des DLR in diesem Projekt waren RAND Europe, das Institut für Verbrennungskraftmaschinen der RWTH Aachen, das Institut für Kraftfahrwesen der RWTH Aachen.



## Innovatives Verkehrs- konzept in Freiburg

Ein wesentlicher Bestandteil des sozial-ökologischen Modellcharakters des Stadtteils Vauban in Freiburg ist das dort umgesetzte Verkehrskonzept: Weite Teile des Stadtteils sind stellplatzfrei ausgewiesen, geparkt wird am Rand des Quartiers in Hochgaragen. Darüber hinaus haben sich ca. 50 Prozent aller Haushalte vertraglich dazu verpflichtet, ganz auf ein eigenes Auto zu verzichten.

Über das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderte Projekt werden die Erfahrungen mit einem der ersten autoarmen Stadtteile Deutschlands wissenschaftlich begleitet und dokumentiert. Ein Gutachten zu Mobilitätsdienstleistungen und eine Bewohnerbefragung bilden die Grundlage für die Erarbeitung eines an den Be-



dürfnissen der Bewohner ausgerichteten Konzepts zur Verbesserung und Erweiterung der Möglichkeiten alternativer Mobilität. Die Erfahrungen bei der Erstellung und Umsetzung des Verkehrskonzeptes auf dem Vaubangelände werden zu einem „Info-Paket“ zusammengestellt und für andere Kommunen, Bürgerinitiativen oder Baugruppen zugänglich gemacht. Partner des DLR bei diesem Projekt sind das Freiburger Öko-Institut e.V. und das Forum Vauban e.V.

## Gründung von ECTRI zur Bündelung der europäischen Verkehrsforschung

Im Januar 2003 wurde die wesentlich vom DLR mit betriebene „European Conference of Transport Research Institutes“ (ECTRI), in der sich die großen Einrichtungen der terrestrischen Verkehrsforschung in Europa zusammengeschlossen haben, in Kopenhagen gegründet. Mit der Gründung von ECTRI wollen die Verkehrsforschungseinrichtungen einen aktiven Beitrag zur Bildung des europäischen Forschungsraums und zur konzertierten Nutzung der neuen Instrumente der europäischen Forschungsförderung leisten. Im Rahmen von ECTRI sollen abgestimmte Positionen gegenüber der Kommission vertreten, gemeinsame Netzwerke und Projekte sowie die dazu notwendigen Konsortien vorbereitet sowie auch Forschungskooperationen der Mitglieder außerhalb der EU-Förderung unterstützt werden. Sitz von ECTRI ist Frankreich, die Plenarversammlungen und Arbeitsgruppentreffen finden im Wechsel bei den Mitgliedseinrichtungen statt.



# Energie

Der Schwerpunkt Energie des DLR trägt mit einer konsequenten Ausrichtung auf ausgewählte Themen der Stromerzeugung dazu bei, dass eine nachhaltige Energieversorgung – nicht nur in Deutschland – möglich wird. Hierbei steht einerseits im Mittelpunkt, dass neue Ideen auf ihre Umsetzbarkeit hin überprüft werden, andererseits müssen Entwicklungen vorangetrieben werden, die Technologien näher an eine Wirtschaftlichkeit heranzuführen oder die Konkurrenzfähigkeit deutscher oder europäischer Industrie stärken.

Thematische Schwerpunkte bilden die solarthermische Kraftwerkstechnologie, Brennstoffzellen, schadstoffarme Verbrennung sowie die Entwicklung hocheffizienter Gasturbinen und fachübergreifende systemanalytische Arbeiten. Außerdem ist die Laserforschung des DLR im Schwerpunkt Energie angesiedelt, die sich auf wehrtechnische Aspekte konzentriert.

Im Frühjahr 2003 wurden die Programme des Forschungsbereichs Energie der Helmholtz-Gemeinschaft begutachtet. Alle begutachteten Arbeiten des DLR erzielten sehr gute bis hervorragende Ergebnisse, womit die programmatische Ausrichtung der DLR-Energieforschung voll bestätigt wurde. Ausführlichere Angaben hierzu finden sich im Teil „Unternehmensbilanz“.

# „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“

## Bedeutender Meilenstein für kosten günstige Solarstrom-Erzeugung erreicht

Bei der Entwicklung kostengünstiger solarthermischer Stromerzeugungstechnologien hat das DLR einen wichtigen Erfolg erzielt: erstmals wurde auf dem solaren Testzentrum in Spanien, der Plataforma Solar de Al-

meria, eine Gasturbine mit Hilfe von solar erzeugter Wärme angetrieben. Die Receiver-Technologie wurde vom DLR mit Unterstützung des Wirtschaftsministeriums und der EU entwickelt. Die Entwicklung dieser Systeme zielt darauf ab, die Solar-

energie bei hohen Temperaturen in die Gasturbine von Kombikraftwerken einzukoppeln. Diese konventionelle Kraftwerkstechnologie weist derzeit die höchsten Umwandlungswirkungsgrade auf, bis zu 58 Prozent. Durch Einkoppelung in derartige Kombikraftwerke kann auch die Solarenergie mit höchsten Wirkungsgraden umgewandelt werden. Damit ließen sich die solaren Stromgestehungskosten erheblich senken.

**Abschlusspräsentation des Verbundprojekts der Helmholtz-Gemeinschaft** ■ Das Projekt übersetzte die Diagnose, dass gegenwärtige Wirtschaftsformen und Konsumstile teilweise massive Defizite in Bezug auf Zukunftsfähigkeit zur Folge haben, in ein Forschungsprogramm zur Konkretisierung des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung für Deutschland. Antworten auf folgende, wissenschaftlich und gesellschaftlich umstrittene Fragen sollten gegeben werden: Wo liegen in Deutschland die größten Nachhaltigkeitsdefizite, welches sind die stärksten Hindernisse für mehr Nachhaltigkeit? Aber auch: Wo liegen die größten Potenziale für mehr Nachhaltigkeit, welches sind geeignete und wirksame Schritte zu mehr Nachhaltigkeit und wie können diese realisiert werden? Im Mai 2003 stellten die vier beteiligten Großforschungseinrichtungen in Berlin die Ergebnisse des vom ITAS (Forschungszentrum Karlsruhe) geleiteten Projekts vor. Das DLR hat hierbei folgende wesentliche Projektteile erarbeitet: (1) Schlüsseltechnologien für Regenerative Energien; (2) Nachhaltige Mobilität; (3) Vollständige Bilanzierung gesellschaftlicher Aktivitäten (z.B. „Aktivitätsfeld“ Mobilität und Verkehr) im Rahmen umweltökonomischer Gesamtrechnungen. Die Ergebnisse des Projekts geben wichtige, wissenschaftlich fundierte Hinweise für die Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung in Deutschland im globalen Kontext; insbesondere auch zur Bedeutung wesentlicher Schlüsseltechnologien in diesem Prozess.



Neue Receiver unter Sonnenbestrahlung (abgedunkelt)

# Neue Phänomene durch ultrakurze Laserpulse beobachtet

Laserpulse mit einer Dauer von nur 100 Femtosekunden ( $10^{-13}$  s) dringen in einen neuen Bereich der Wechselwirkung zwischen Laserlicht und Materie vor und eröffnen dadurch neue Anwendungsmöglichkeiten für die Zukunft. Oberhalb einer kritischen Intensität bricht ein Femtosekundenlaserstrahl in eine Vielzahl von extrem kleinen Filamenten mit einem Durchmesser von je 100  $\mu\text{m}$  auf. Gleichzeitig verändert sich die spektrale Verteilung des Laserpulses von einer schmalbandigen Linie zu einer Weißlichtquelle. Dieses Verhalten konnte im Labor nachgewiesen und durch eine numerische Simulation beschrieben werden. Im Experiment ist ein Titansaphirlaserpuls von 150 Femtosekunden Dauer in ein Quarzglas fokussiert worden. Die Filamentierung des Laserstrahls ist deutlich zu beobachten. Nach Durchgang durch das Quarzglas trifft der Laser auf einen Schirm, auf dem der aufgeplatzte Laserstrahl zu sehen ist, insbesondere seine spektrale Verbreiterung. Die beiden Phänomene Filamentierung und Weißlichterzeugung können genutzt werden, um einen Laserstrahl über weite Strecken durch die Atmosphäre zu transportieren und am Ort des Fokus ein breitbandiges Licht zu erzeugen, das sich vom Ultravioletten bis zum nahen Infrarot erstreckt. Hiermit eröffnen sich neue Möglichkeiten für die Anwendungsbereiche LIDAR und optische Gegenmaßnahmen. Auch beim Auftreffen von Femtosekundenlaserpulsen auf Materialoberflächen von Halbleitern, wie z.B. Silizium und Germanium, treten Phänomene auf, die bei üblichen Lasern nicht zu

Reguläres Energieprofil des Laserstrahls



beobachten sind: Neben der üblichen Ablation und dem thermischen Aufschmelzen findet hier das sogenannte athermische Schmelzen statt. Dabei werden die Halbleiterstrukturen nicht durch thermische Effekte, sondern durch eine reine Photonen/Phononen-Wechselwirkung in einen Schmelzzustand gebracht. Dieser Effekt kann für zukünftige Anwendungen bei den Halbleitermaterialien von großer Bedeutung werden.

## Optimierte Kühkonfiguration

Ein wesentlicher Schritt zur Steigerung des Prozesswirkungsgrades und der spezifischen Leistung einer Gasturbine liegt in der Erhöhung der Temperatur des Strömungsmediums beim Eintritt in die Turbine. Allerdings sind damit auch wesentlich höhere Anforderungen an die Werkstoffe verbunden, sodass der notwendige Kühlprozess optimiert werden muss. In modernen Gasturbinen muss nicht nur im Bereich des zweidimensionalen Strömungsfeldes nahe der Schaufeloberfläche, sondern auch im Bereich des stark dreidimensionalen Strömungsfeldes nahe der Schaufelplattform gekühlt werden. Im Rahmen eines Vorhabens der AG Turbo II werden zwei recht unterschiedliche Kühkonfigurationen untersucht, deren Ergebnisse in den industriellen Optimierungsprozess einfließen und die so – im Einzelfall zu einer erheblichen – Reduktion der benötigten Kühlluft beitragen können.

## Geräuschemissionen von Brennkammern

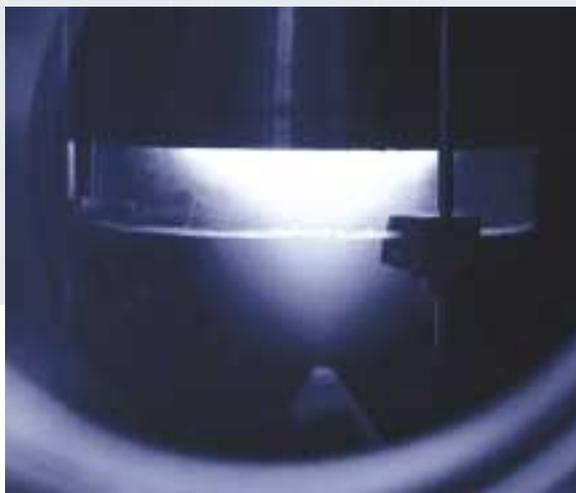
**Erste Erfolge in der DFG-Forscherguppe** ■ Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat im Sommer 2002 eine überregionale Forschergruppe „Verbrennungslärm“ eingerichtet, an der das DLR mit einem Vorhaben „Zusammenhang zwischen Entropiewellen und Geräuschemission von Brennkammern“ beteiligt ist. Ziel ist es hierbei, die physikalischen Ursachen des Brennkammerlärms zu untersuchen und Minderungsmaßnahmen zu entwickeln. Im Rahmen dieses Projekts wurde bereits die Funk-

tionsfähigkeit eines neuen instationären Temperaturmessverfahrens nachgewiesen. Dessen physikalisches Prinzip beruht darauf, dass in einem Strömungsfeld durch gekreuzte kohärente Laserstrahlen kurzer Pulsdauer (~5 Nanosekunden) ein Brechungsindexgitter erzeugt wird, das sich in seiner kurzen Lebenszeit von ca. 500 Nanosekunden in alle Richtungen ausbreitet. Bei bekannter Gitterkonstante kann durch die Frequenzmessung auf die lokale, momentane Schallgeschwindigkeit und damit auf die Temperatur geschlossen werden.

## Kinetik und Nachweis von Nanopartikeln

Gemeinsam mit Ruß werden in Flammen- und Motorabgasen in erheblichen Teilchenzahlen Nanopartikel als Ruß-Vorläufer emittiert. Im Rahmen von Arbeiten, die gemeinsam von den Schwerpunkten Energie, Verkehr und Luftfahrt getragen werden, wurden am Institut für Verbrennungstechnik erfolgreich Nanopartikel erzeugt und untersucht. Mit typischen Teilchendurchmessern von zwei bis drei Nanometern, also nur einigen 1.000 atomaren Masseneinheiten, liegen Nanopartikel im Grenzbereich konventioneller Messtechnik und sind im Gegensatz zu Ruß optisch transparent, sodass das Problem lange unbeachtet blieb.

Für die toxische Wirkung dieser Teilchen ist wichtig, dass sie auf Grund ihrer Größe sehr lungengängig sind und vermutlich durch ihre hohe Anzahl den körpereigenen Abwehrmechanismus überfordern. Als Beitrag zur Problemlösung werden chemisch-kinetische Untersuchungen der Bildungs- und Abbaumechanismen von Nanoteilchen im Strömungsreaktor durchgeführt. Diese Daten sollen dazu beitragen, Abgas-Reinigungsmaßnahmen gezielt zu entwerfen.



Experimentelle Flamme zur Erzeugung von Nanopartikeln

## Energiespeicher für Solarkraftwerk geht in den Testbetrieb

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Umwelt geförderten Vorhabens zur Speicherentwicklung für solare Rinnenkraftwerke wurde die Entwicklung und Qualifizierung des Speichermaterials sowie die Speicherauslegung mit dem Bau eines Prototypspeichers erfolgreich abgeschlossen. Der modulare Testspeicher wurde in Zusammenarbeit mit industriellen Partnern auf der Plataforma Solar aufgebaut. Die Erprobung erfolgt gemeinsam mit dem spanischen Partner CIEMAT. Zielsetzung ist die Realisierung eines kommerziellen Speichers mit spezifischen Kosten von unter 20 Euro pro Kilowattstunde thermische Speicherkapazität innerhalb der nächsten fünf Jahre.



Die neue Vakuumpulmaspritzanlage des DLR



## Weg frei für die Serienproduktion von Brennstoffzellen

**Neue Beschichtungsanlage in Betrieb genommen**

Hochtemperatur-Brennstoffzellen werden im DLR gezielt für die Stromerzeugung in Fahrzeugen und Flugzeugen, sowie für die dezentrale Strom- und Wärmeversorgung weiter entwickelt. Hierbei hat sich die effiziente und reproduzierbare Herstellung großflächiger keramischer Schichten als Engpass erwiesen. Nach über dreijähriger Planungs-, Entwicklungs- und Bauzeit wurde nun die derzeit in Europa hinsichtlich Beschichtungsfläche wohl größte Vakuumpulmaspritzanlage in Betrieb genommen. Sie erlaubt die Beschichtung von ebenen Flächen bis zu zwei Quadratmetern oder von rotationssymmetrischen Körpern mit einer Länge von bis zu zwei Metern. Neben ihrem Einsatz bei der Entwicklung von verbesserten Brennstoffzellenkonzepten wird diese Anlage künftig auch für die Erarbeitung von Produktionsschritten und für die Herstellung von Brennstoffzellen und Elektrolyse-Elektroden in Kleinserien verwendet werden.

Neue solare Energiespeicher im Aufbau



# Projektträger

# Projekträger im DLR

Am 1. September 2002 hat der Vorstand des DLR die Zusammenführung seiner beiden großen Projektträger „DLR-PT“ und „PT Informationstechnik“ zum „PT im DLR“ (PT-DLR) vollzogen. Im Geschäftsjahr 2002 wurde darüber hinaus ein weiterer Ausbauschritt vorbereitet, der zum 1. Januar 2003 vollzogen worden ist. Er erweitert die Kompetenzen des Projektträgers im Sektor Informations- und Kommunikationstechnik für Medien und Bildung, und zwar durch die Integration des Projektträgers der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) „Neue Medien in Bildung und Fachinformation“ (NMB+F). Das Aufgabenspektrum des PT-DLR für seine beiden wichtigsten Auftraggeber, das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA), wird damit erweitert und abgerundet.

Der PT-DLR verfügt nun über insgesamt zehn Standorte in Bonn, Köln, Berlin, Darmstadt und St. Augustin. Er beschäftigte zum Stichtag (31. Dezember 2002) 550 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Summe der von den Auftraggebern treuhänderisch übertragenen Mittel für die Forschungsförderung erreichte im Berichtsjahr erstmals die Grenze von 600 Millionen Euro.

Inhaltliche Tätigkeitsschwerpunkte des PT-DLR sind die Gesundheits- und Umweltforschung, Forschung zur Gestaltung der Arbeitswelt, Informationstechnologie, Multimedia und Mikroelektronik sowie Förderaktivitäten in den Bereichen Bildungsforschung, Geisteswissenschaften und Chancengleichheit/Genderforschung.

Die bereits bestehenden und zertifizierten Qualitätsmanagement-Systeme der beiden Vorläufer-Organisationen DLR-PT und PT-IT konnten ohne nennenswerte Probleme im neu geschaffenen Projektträger im DLR zusammengeführt werden. Eine detaillierte Darstellung der Arbeiten und Programme im nationalen wie im europäischen Rahmen finden sich im Geschäftsbericht 2002 des Projektträgers im DLR.

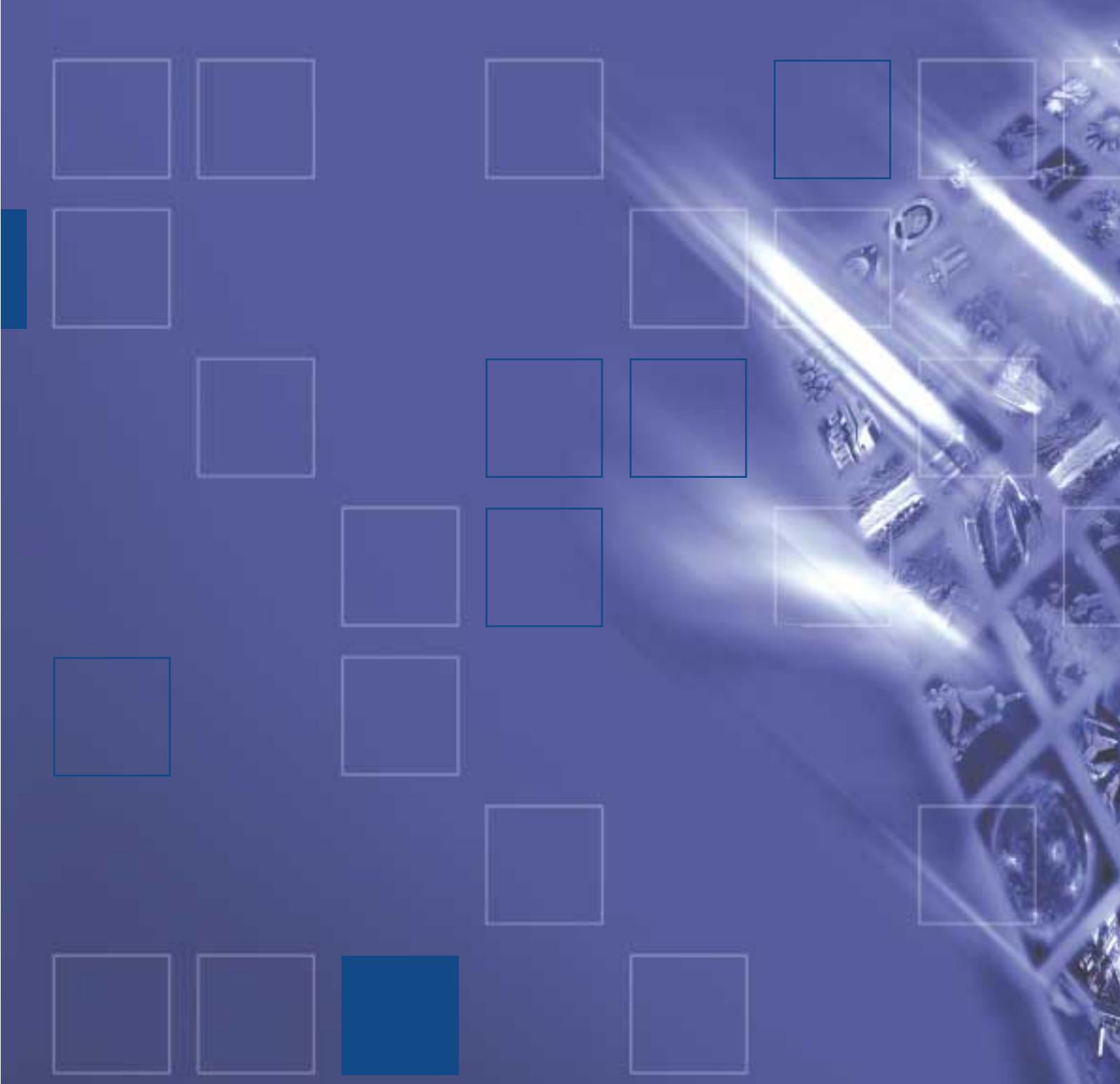
# Projekträger Luftfahrtforschung

Der Projektträger Luftfahrtforschung und -technologie (PT-LF) unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) bei der Umsetzung des Luftfahrtforschungsprogramms des Bundes („Lufo“) sowie die Bundesländer Bayern, Brandenburg, Hamburg und Rheinland-Pfalz, die mit eigenen Förderaktivitäten das Bundesprogramm ergänzen.

Mit der Bereitstellung der restlichen Fördermittel für „Lufo 2“ im Haushalt 2002 und der Verlängerung des Projektträgervertrages sind im Berichtsjahr die Voraussetzungen geschaffen worden, das laufende Programm mit derzeit (Stand: August 2003) noch etwa 60 Vorhaben bis 2005 erfolgreich zum Abschluss zu bringen.

Mit der Einplanung weiterer 160 Millionen Euro im Regierungsentwurf zum Haushalt 2003 wurden die Weichen für die Fortführung des Luftfahrtforschungsprogramms („Lufo 3“) gestellt. Auf die Ausschreibung des Programms gingen 654 Projektskizzen zu etwa 100 Verbänden ein. Aus diesen wurden von einem Gutachterausschuss 50 Verbände mit etwa 250 Partnern vorhaben zur Förderung empfohlen und die betreffenden Antragsteller zur Einreichung von Förderanträgen aufgefordert. Nach einer weiteren Iterationsschleife mit den Antragstellern zur Begrenzung der beantragten Fördermittel auf den verfügbaren Haushalt konnten nach Freigabe des Haushalts Anfang Mai die ersten Bewilligungen auf den Weg gebracht werden.

In seiner Funktion als Nationale Kontaktstelle des BMWA für die europäische Luftfahrtforschung verfolgt PT-LF das Ziel, die nationale Luftfahrtforschung durch eine möglichst hohe Beteiligung der deutschen Luftfahrtindustrie und deutscher Forschungsstellen an den Forschungs- und Technologie (FuT)-Programmen der EU zu flankieren.



# UNTERNEHMENSBIlanz



# Ergebnisse

## Drittmittel

Erlöse, die das DLR dafür erhält, dass es seine Leistungen außerhalb der institutionellen Förderung anbietet, werden unter dem Begriff Drittmittel zusammengefasst. Diese Mittel können z.B. von öffentlichen Auftraggebern, der Industrie oder europäischen Institutionen kommen.

Im Berichtszeitraum 2002 konnten die Drittmittel erträge gegenüber 2001 von 198 Millionen Euro auf 233 Millionen Euro erhöht werden. Die Zahl der laufenden Drittmittelprojekte ist gegenüber 2001 um 18 Prozent gestiegen. Damit wurde der Trend der Vorjahre nicht nur bestätigt, sondern die Zunahme der Drittmittel erträge erneut gesteigert. Die erwirtschafteten Drittmittel tragen mittlerweile mit einem Anteil von 49 Prozent am Gesamtumsatz wesentlich zur wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des DLR bei. Diese Mittel verbleiben allerdings nicht vollständig im DLR, ein Teil wird an Unterauftragnehmer weitergeleitet.

Neben einer erneuten Erhöhung der Erlöse aus Projekten der inländischen Wirtschaft um 20 Prozent auf 37 Millionen Euro ist die positive Entwicklung des Jahres 2002 insbesondere auf eine Steigerung in der Zusammenarbeit mit dem Ausland zurückzuführen. Bei den Erlösen aus Projekten mit der ausländischen Wirtschaft und ausländischen staatlichen Stellen sind gegenüber 2001 Zunahmen von 38 Prozent zu verzeichnen. Sie nehmen damit einen Anteil von 35 Prozent an den Drittmittel erträgen ein. Auch die Einnahmen aus Projekten mit der ESA sind stark gestiegen (60 Prozent). Es ist jedoch anzumerken, dass speziell dieses Ertragswachstum mit dem Projekt „Columbus Control Center“ stark von einer Einzelmaßnahme beeinflusst wurde. Gleiches gilt bezüglich des Anstiegs der Erträge von ausländischen Auftraggebern mit dem Aufbau des Prüfstandes P4.1 am Standort Lampoldshausen, der durch eine sehr hohe Investitionsquote gekennzeichnet ist.

Den o.g. Zuwächsen steht ein Rückgang der direkten Projektförderungen des Bundes entgegen, der jedoch im Berichtszeitraum durch die bestehenden Landeszuwendungen zum Aufbau der Institute des neuen Schwerpunkts Verkehrsforschung ausgeglichen werden konnte.

Drittmittel*	2000	2001	2002
Drittmittel erträge gesamt	177 Mio. €	198 Mio. €	233 Mio. €
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	44%	46%	49%
Ertragswachstum inländischer Wirtschaftserlöse aus F&E-Tätigkeit	-15%	+12%	+20%
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	26%	30%	35%
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/ eingereicht)	50%	40%	38%
Verhältnis Koordinator/gesamt (laufende EU-Projekte)	22%	8%	15%

\* Zahlenangaben gemäß den Jahresabschlüssen

Trotz Auslaufen des 5. EU-Forschungsrahmenprogramms ist die Zahl der EU-Projekte geringfügig gestiegen. Die Erträge aus EU-Förderungen haben gegenüber dem Vorjahr um 24 Prozent zugenommen, was wesentlich darauf zurückzuführen ist, dass der Durchschnittsertrag je Projekt größer war als im Jahr 2001. Auch hat das DLR wieder verstärkt die Koordinatorenfunktion



Arbeiten am Vulcain-Raketentriebwerk

in EU-Projekten übernommen; das Verhältnis Koordinator/gesamt erhöhte sich von acht auf 15 Prozent. Aufgrund des verstärkten Engagements des DLR im gestarteten 6. EU-Forschungsrahmenprogramm ist hier mit einem weiteren Anstieg zu rechnen.

## Forschungsbezogene Ergebnisse

Für eine anwendungsorientierte Forschungseinrichtung wie das DLR sind Drittmittelträge ein wichtiges Indiz für die Qualität und die Nachfrage nach seinen Leistungen, ebenso wichtig sind aber auch die wissenschaftlichen Ergebnisse der Forschungsarbeiten. Referierte Veröffentlichungen, Vorträge und Lehrtätigkeiten geben Auskunft über die wissenschaftliche Qualität und Produktivität und werden kontinuierlich gezählt. Ihre Zahl unterliegt Schwankungen, die z.B. durch Projektarbeit, personelle Fluktuationen oder Antragstätigkeit begründet sein können. Weiterhin ist zu betonen, dass Publikationen im Gegensatz zu Drittmittelleinnahmen nur indirekt zu einem Erhalt von Arbeitsplätzen dienen können. In wirtschaftlich schwierigen Zeiten werden daher in der Forschungsarbeit oftmals andere Prioritäten gesetzt.

Im Jahr 2002 wurden absolut sowie relativ (bezogen auf die Zahl der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Instituten und Einrichtungen) weniger Arbeiten in referierten Fachzeitschriften veröffentlicht und weniger Vorträge gehalten als im Vorjahr. Die Publikationsaktivitäten des neuen Schwerpunkts Verkehr sind bereits während der Aufbauphase hoch, sodass dies keine Erklärung liefert. In jedem Fall ent-



Wissenschaftliche Ergebnisse müssen vermittelt werden

spricht die derzeitige Veröffentlichungsquote bei weitem nicht den Erwartungen des Vorstandes und auch nicht den Erwartungen der Gutachter der HGF-Evaluation. Die Sichtbarkeit der DLR-Arbeiten in der wissenschaftlichen Gemeinschaft soll durch eine angemessene Zahl referierter Beiträge erhöht werden. Gleichwohl hat das DLR – zumindest im Vergleich mit anderen europäischen Luftfahrt-Forschungseinrichtungen – immer noch eine Position im Vordergrund inne.

Die Rufe an Hochschulen sowie die Zahl der an Hochschulen lehrenden DLR-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter blieb 2002 auf dem vergleichbar hohen Niveau der Vorjahre, ebenso die Zahl der Diplomarbeiten, Dissertationen und Habilitationen.

Forschungsbezogene Ergebnisse	2000	2001	2002
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen (pro wissenschaftl. Mitarbeiter/ in Instituten und Einrichtungen)	[0,75]*	0,87	0,77
Rufe an Hochschulen	8	13	11
Lehraufträge	116	134	131
Diplomarbeiten	166	163	150
Dissertationen	59	76	63
Habilitationen	5	1	3

\* Die Systematik der Zählung wurde 2001 im Rahmen der Helmholtz-Gemeinschaft angepasst.

# Technologiemarketing

Das Technologiemarketing des DLR soll die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und DLR zur Nutzung der DLR-Forschungsergebnisse und -kompetenzen stärken. Nach einer internen Neuausrichtung konzentrieren sich die Aktivitäten auf die Prozesse Markterschließung, Vertrieb und Lizenzierung von DLR-Know-how, auf das Management von Schutzrechten und auf die Unterstützung von Existenzgründungen.

**Technologietransfer und Markterschließung** ■ In Technologietransfer-Projekten mit Unternehmen werden durch das Zusammenführen von Know-how aller Partner Lösungen erarbeitet, die für die Darstellung neuer oder verbesserter Produkte unabdingbar sind. Vom Wirtschaftspartner wird eine substantielle Eigenbeteiligung erwartet, das DLR wird anteilig am wirtschaftlichen Erfolg beteiligt.

Mit **Markterschließungs-Projekten** werden technische Lösungen für Marktideen vorbereitet, von denen das DLR überzeugt ist, dass sie Marktrelevanz besitzen. Sobald der dafür kritische Reifegrad erreicht worden ist, sollen Partner aus der Wirtschaft gefunden werden. Für die Projekte stehen Mittel aus einem Fonds zur Verfügung, der sich aus den Erträgen erfolgreicher Technologietransfer-Projekte refinanzieren soll.

Als Ergebnis eines Technologietransfer-Projekts ist durch einen Industriepartner ein System zur Waldbrandfrüherkennung auf dem deutschen Markt eingeführt und etabliert worden. Zur Erschließung des internationalen Marktes werden derzeit Pilotsysteme errichtet und mit Unterstützung des DLR das System als stationäre, flugzeug- und satellitengestützte Überwachung mit einer gemeinsamen Softwareplattform ausgebaut.

Ein „Digitaler Filmscanner“ fertigt mit konkurrenzlos hohen Abtastgeschwindigkeiten in Verbindung mit maximaler Auflösung digitale Kopien von 35mm-Kinofilmen für die Archivierung oder auch die Trick- und Effektnachbearbeitung an. Das Produkt wird ab 2003 vom Industriepartner hergestellt und zum Kauf angeboten.

Im Rahmen des Technologietransfer-Projekts „Virtuelles Labor“ wurde als Demonstrator für diese Software-Technologie aus dem DLR ein „Virtuelles Streu- und Strahlungstransfer-Labor“ implementiert. Für die Dauer eines Jahres konnte eine große Anzahl interner und externer Anwender den Nutzen dieses Webportals für ihre wissenschaftlichen Arbeiten testen.

Im 2002 begonnenen Projekt „Mikrowellenaushärtung von CFK-Werkstoffen“ wird die Prozesssteuerung für die Aushärtung von Duro- und Thermoplasten durch Mikrowellen entwickelt. Das Verfahren soll eine autoklavlose Prozessierung von Kohlefaserverbundwerkstoffen auch für große Bauteile ermöglichen. Vorteile des Verfahrens sind Verkürzung von Produktionszeiten und reduzierte Produktionskosten aufgrund geringerer Anforderungen an die Produktionsumgebung (Temperatur, Druck).

**Beispiele:** Das Markterschließungs-Projekt SOLEMI (SolarEnergyMining, [www.solemi.com](http://www.solemi.com)) hat den Grundstein für einen Dienst des DLR gelegt, der die mittlere Sonneneinstrahlung für fast den gesamten Sonnengürtel der Erde in orts aufgelösten, stündlichen Zeitreihen bereitstellt. Hierfür werden erstmals 20 Jahre Meteosat-P und sieben Jahre Meteosat-E Daten mit optimiertem Archivzugriff verfügbar sein. SOLEMI gibt Planern von Programmen und Anlagen sowie Investoren Daten von bisher nicht gekannter Zuverlässigkeit zur Auswahl von Terrain und für Wirtschaftlichkeitsanalysen an die Hand.

Für das TARMAC-System (Taxi And Ramp Management And Control) wurde ein Markterschließungs-Projekt unter Einschluss externer Berater von Flughäfen, Fluglinien und Systemherstellern begonnen. Dieses System, welches den Betrieb auf dem Rollfeld von Flughäfen optimiert und dort Kapazitätseingänge reduziert, wurde mehrere Jahre lang aus der Grundfinanzierung des Schwerpunktes Luftfahrt entwickelt und hat den Status eines prototypischen Systems erreicht, dessen Marktpotenzial nun erschlossen werden muss.

**Schutzrechte** ■ Die Zahl der deutschen Schutzrechte des DLR hat sich in den vergangenen Jahren kontinuierlich gesteigert und liegt im Jahr 2002 bei 865. Die Zahlen zu den Patentanmeldungen sind aufgrund der Umstellung der Zählweise innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft nicht mehr mit den Angaben der Wissensbilanz 2001 vergleichbar.

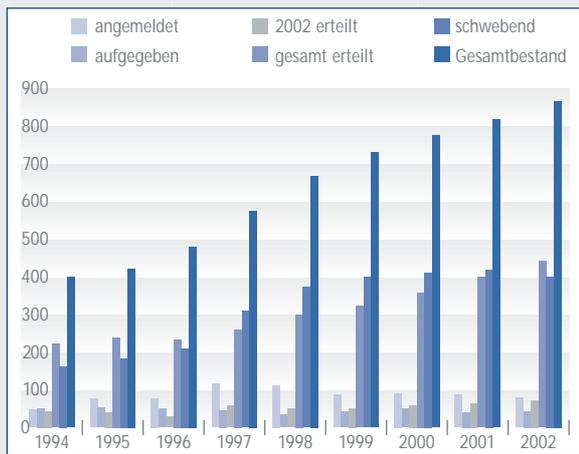


Schaubild: DLR-Schutzrechte im Inland

Schutzrechtsanmeldungen im Ausland sind vorrangig für den Industriepartner zur Sicherung seines Marktes notwendig und sollten von ihm finanziert werden. Auf eigene Kosten meldet das DLR nur Auslandsschutzrechte an, wenn dies zur Absicherung von Kernarbeitsgebieten notwendig ist, um die Handlungsfreiheit des DLR langfristig zu sichern.

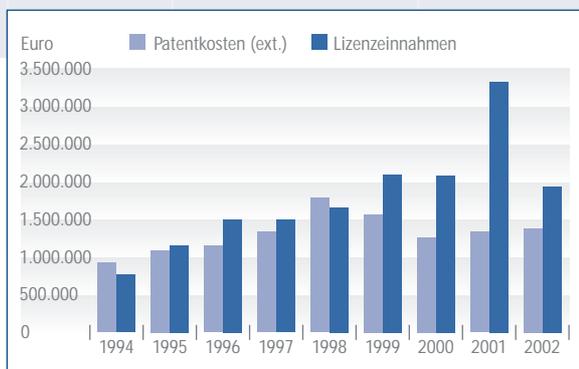


Schaubild: Patentkosten/Lizenzeeinnahmen

Die Lizenzeeinnahmen sind gegenüber dem Vorjahr deutlich zurückgegangen. Hauptursache hierfür ist, dass 2001 durch den Verkauf von zwei Schutzrechten ein außerordentlicher Ertrag erlöst wurde und die Zahlungen eines wichtigen Lizenznehmers für 2002 noch ausstehen. Die externen Kosten der Patentanmeldungen haben sich etwa auf dem Niveau der letzten Jahre gehalten.

**Unternehmensgründungen** ■ Aufgrund der sich verändernden Rahmenbedingungen an den Kapitalmärkten ist die Bereitschaft zur Gründung von Unternehmen drastisch zurückgegangen. Im Berichtszeitraum gab es im DLR vier Gründerteams, die wegen der fehlenden Finanzierungen durch Dritte die Realisierung ihrer Geschäftsidee jedoch verschoben haben.

Das Angebot an potenzielle Gründer (Seminare, Schulungen, Businessplan-Wettbewerbe) wird weiter aufrechterhalten. Um die Unternehmensgründungen wieder auf einen hohen Stand zu bringen, ist eine Unterstützungsinitiative in Vorbereitung. Sie verfolgt einen breit angelegten Ansatz in der Personalentwicklung von Mitarbeitern des DLR mit dem Ziel unternehmerisches Denken zu entwickeln und damit die Zahl und Qualität der Ausgründungen kurz- und mittelfristig nachhaltig zu erhöhen.

Technologiemarketing	2000	2001	2002
Erträge aus Lizenzen	2,1 Mio. €	3,3 Mio. €	1,9 Mio. €
Unternehmensausgründungen	7	8	0
Neue eigene Technologietransferprojekte	24	26	12
Investitionen in Technologietransferprojekte	3,5 Mio. €	3,5 Mio. €	1,7 Mio. €
Kundenzufriedenheitsindex Leistung (CSI)	95%	91%	93%

# Struktur

## Unternehmensentwicklung

### Neufassung der Unternehmensstrategie

Unmittelbar nach seinem Amtsantritt hatte der Vorstandsvorsitzende 2002 eine Weiterentwicklung der Unternehmensstrategie des DLR in die Wege geleitet. Im Zuge eines breit angelegten Dialogs mit den Einrichtungsleitern sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an allen Standorten und über ein Intranetforum wurden die neuen Ziele diskutiert und verfeinert. Das Dokument „Das Forschungsunternehmen DLR – Ziele und Strategien 2003“ wurde im Juni fertig gestellt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.



Die Broschüre „Ziele und Strategien 2003“ des DLR.

Grundlinien der neuen Unternehmensstrategie sind zum einen die noch intensivere Profilierung der Alleinstellungsmerkmale des DLR, welche es u.a. von Hochschulen und anderen Forschungsorganisationen unterscheidet, und zum anderen das noch stärkere Ausschöpfen von Synergien zwischen den vier Schwerpunkten des DLR. Durch Zugriff auf benötigte übergreifende Kernkompetenzen sollen wirtschaftlich-gesellschaftliche Herausforderungen besser bearbeitet werden. Die neue Unternehmensstrategie spiegelt sich bereits in angepassten Ausrichtungen einzelner Aktivitäten und Organisationseinheiten wider und wird in einem projektartigen Prozess DLR-weit implementiert.

### Evaluierung DARA-DLR-Integration

Der von Kienbaum Management Consultants im Auftrag des BMBF erstellte Bericht zur Evaluation der Fusion von DARA und DLR im Jahr 1997 wertet die Zusammenführung als eine erfolgreiche Maßnahme und die seinerzeit mit der Fusion angestrebten Ziele als erreicht. Haushalts- und Bildungs-/Forschungsausschuss des Deutschen Bundestages haben das positive Ergebnis gewürdigt. Optimierungspotenziale werden von Kienbaum in einer zweiten Studienphase untersucht.

### Deutsches Personal in der ESA

Die Erhöhung des Anteils der deutschen ESA-Mitarbeiter ist erklärtes Ziel des DLR. Gemeinsam mit dem BDLI, dem Auswärtigem Amt und der ESA wurden und werden hierzu eine Reihe von Maßnahmen ergriffen wie zum Beispiel die Promotion offener ESA-Stellen und die Betreuung deutscher Bewerber. Mittels zweier Serien von Vortragsveranstaltungen wurden Ende 2002 und Mitte 2003 potenzielle Bewerber an Hochschulen angesprochen; die nächsten Aktionen an Hochschulen werden im vierten Quartal 2003 stattfinden. In Reaktion auf einen Auftrag des BMBF hat das DLR ein umfassendes Konzept zur Erhöhung des Anteils an deutschem ESA-Personal entwickelt und dem BMBF vorgelegt.

### Außendarstellung und „Tag der Raumfahrt 2002“

Höhepunkte der Unternehmenskommunikation 2002 bildeten der Auftritt auf der Internationalen Luft- und Raumfahrt Ausstellung ILA in Berlin (gemeinsam mit ONERA) sowie der zum fünften Mal mit der Zentralveranstaltung in Köln durchgeführte bundesweite „Tag der Raumfahrt“. Dieser wurde erstmals mit einem Innovationsmarkt kombiniert und begeisterte über 85.000 Besucher mit einem attraktiven Infotainment-Programm. Das DLR hat zudem prominent das Jahr der Geowissenschaften unterstützt, insbesondere die „Wissenschaftssommer“ in Kiel und Bremen sowie die „Münchener Wissenschaftstage“.

# Management-Instrumente

**Arbeit in Projekten** ■ Seit Jahren ist das Forschungsunternehmen DLR engagiert, einen wachsenden Teil seiner Arbeiten in Projektform zu organisieren. Die Arbeit in Projekten umfasst Drittmittelprojekte, aber auch DLR-interne Arbeiten, die konsequent projektartig konzipiert und durchgeführt werden. Die Vorteile gegenüber kontinuierlich laufenden Vorhaben sind die klarere Zielsetzung, die Notwendigkeit einer Evaluierung oder Bilanz nach Abschluss sowie die Möglichkeiten der Änderung, Einstellung oder Fortsetzung je nach Ergebnissen und Prioritäten. Die Reaktions- und Steuerungsmöglichkeiten werden so verbessert. Da die Forschung im DLR aber auch Freiräume benötigt, wird ein relevanter Anteil der Arbeiten bewusst in Form eher langfristiger Vorhaben organisiert. Die aktuellen Zahlen belegen auch für 2002 einen anhaltend hohen Anteil an Projektarbeit, das leichte Absinken liegt im Bereich der üblichen Fluktuationen.

Management-Instrumente	2000	2001	2002
Projektarbeit gesamt	59%	64%	62%

Qualitätsmanagement	2000	2001	2002
Bestehende Zertifizierungen und Akkreditierungen	5	5	9

**Qualitätsmanagement** ■ Bereits 1999 hat das DLR beschlossen, die Sicherung der Qualität der FuE-Leistungen nach der ISO 9000-Systematik zu organisieren. In den Folgejahren wurde ein dezentrales Qualitätsmanagement (QM) aufgebaut und sukzessive in den Instituten

implementiert. In nahezu allen Instituten und Einrichtungen des DLR wurden mittlerweile Qualitätsbeauftragte berufen. Bis Ende 2002 wurden in insgesamt neun Instituten, Einrichtungen und Organisationseinheiten Qualitätsmanagement-Systeme zertifiziert, in neun weiteren Instituten und Einrichtungen befinden sie sich im Aufbau. Im Jahre 2002 wurden mit dem Standort Lampoldshausen und dem Raumfahrt-Management zwei herausragende Einrichtungen des DLR zertifiziert. 2003 wird nun der Qualitätsmanagementprozess als solcher einer Zertifizierung unterzogen und in einen mehrjährigen Verbesserungs- und Überwachungsprozess gestellt. Das DLR wird damit die erste deutsche Großforschungseinrichtung mit einem konsistenten Qualitätsmanagement des Gesamtunternehmens sein.

**Erfolgreiche Zertifizierung des Raumfahrtmanagements** ■ Die Einführung eines Qualitätsmanagement-Systems (QMS) für das Raumfahrtmanagement wurde Mitte 2001 als Projekt gestartet. In Umsetzung der Qualitätsleitlinien des DLR und in Übereinstimmung mit den Anforderungen des DLR-QM-Rahmensystems wurde die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2000 angestrebt.

Das QM-Handbuch, das das QMS beschreibt, wurde im April 2002 freigegeben; bis Juni 2002 wurden alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Raumfahrtmanagement durch Schulungen mit dem System vertraut gemacht. Im Rahmen DLR-interner Audits wurde anschließend bestätigt, dass das System auch „gelebt“ wird. Mit der Zertifizierung wurde das Projekt im Oktober 2002 zu einem erfolgreichen Abschluss gebracht.

# Umweltschutz und Sicherheit

Umweltschutz ist seit Jahren wesentlicher Bestandteil der Arbeiten des DLR. Der betriebliche Umweltschutz nach internationalen Standards ergänzt die vielfältigen Forschungsaktivitäten des DLR zu Klimaschutz, Ressourcenschonung und anderen Zielen nachhaltiger Entwicklung. Seit langem sind beispielsweise die Verringerung von Lärm, Emissionen und Treibstoffverbrauch von Flugzeugen oder die Entwicklung und Nutzung von Satelliten zur Umweltdatenerfassung zentrale Ziele der wissenschaftlichen Arbeiten des DLR.

Als erste Einrichtung in der Großforschung wurde 2000 die technische Infrastruktur des DLR am Standort Köln-Porz nach ISO 14001 zertifiziert. Das integrierte Managementsystem umfasst auch die Arbeitssicherheit sowie Anteile aus dem Qualitätsbereich. Inzwischen wurde es bereits weiterentwickelt und untergeordnete produktorientierte Organisationseinheiten wurden nach der Qualitätsnorm ISO 9001 einbezogen. Das System regelt die Erfassung, Dokumentation und Veröffentlichung aller umweltrelevanten Aktivitäten. Insbesondere enthält es die Selbstverpflichtung des DLR, negative Auswirkungen seiner Aktivitäten auf die Umwelt stetig zu minimieren. Dies alles wird jährlich von unabhängigen Gutachtern überprüft.

Ein Schwerpunkt des ständigen Verbesserungsprozesses wurde im vergangenen Jahr der Informationstransfer nach innen und außen. Beispielhaft dafür zu nennen sind der „Umwelt-Server“, eine Internet- und Intranetplattform ([www.umwelt.dlr.de](http://www.umwelt.dlr.de)) zur Kommunikation mit den verschiedenen Zielgruppen sowie Schulungen (z.B. im Führungskräfte-Training) und Informationsveranstaltungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. 2002 fand der Gesundheits- und Umweltschutztag am Standort Köln-Porz statt, im folgenden Jahr wurde er in Bonn-Oberkassel durchgeführt. Hierbei werden Themen z.B. aus dem Entsorgungsbereich, der Gesundheitsvorsorge, dem Brandschutz und der Energiewirtschaft aufgegriffen und den Besuchern mit Unterstützung von externen Partnern plastisch näher

gebracht. Fragen zur Ergonomie am Arbeitsplatz werden ebenso beantwortet wie Energieeinsparpotenziale im Büro oder moderne Gastechologie.

Ein spezieller Teil des Informationstransfers ist die „Risikokommunikation“. Hier wurde im Rahmen des Umweltmanagements ein Verfahren festgelegt und weiterentwickelt, wie bei Schadensereignissen und Vorkommnissen mit erheblichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ein schneller, effektiver und vertrauensvoller Dialog mit den unterschiedlichen Zielgruppen geschaffen werden kann.

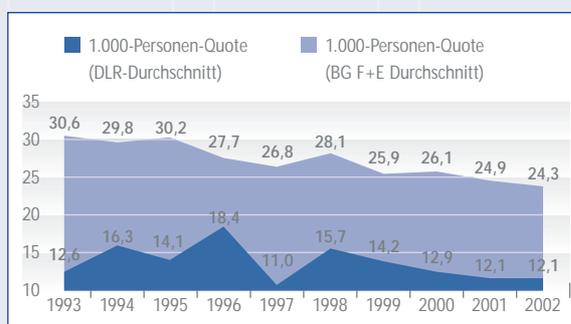
Obwohl im DLR intensiv mit technischen und organisatorischen Maßnahmen an der Vermeidung von Schadensereignissen gewirkt wird, lassen sich Unfälle nicht

hundertprozentig vermeiden. 2002 ereigneten sich 59 meldepflichtige Unfälle, von denen 30 bis 40 Prozent nicht am Arbeitsplatz, sondern im

öffentlichen Verkehr eintraten. Mit einer Unfallquote von 12,1 pro 1.000 Personen in diesem Jahr liegt das DLR weit unter dem Durchschnitt der Bundesrepublik (über 30 pro 1.000) sowie unter dem der Berufsgenossenschaft.

Während Produkte oder Stoffe im DLR generell auf ihr Risiko und die Wiederverwertbarkeit – jetzt z.B. aktuell bei Computerverbrauchsmaterialien – geprüft werden, zeigen sich hier auch Grenzen. Im Jahr 2001 wurden verstärkt Maschinen mit Kühlschmierstoffen auf Rapsölbasis ausgerüstet. Die Ergebnisse dieses Projekts sind jedoch bisher unbefriedigend. Die erhofften Vorteile wie höhere Standzeiten traten nicht ein und im Gegensatz zeigte sich ein erhöhter Aufwand bei Reinigung und Wartung. Hier muss die Suche nach Alternativprodukten weitergehen.

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess in Umweltschutz und Sicherheit wird im DLR konsequent weitergeführt werden. Kennzahlen zur Verbesserung der Datengrundlage und zum Vergleich mit anderen Einrichtungen, regelmäßige Audits sowie Teamentwicklungen werden diesen Prozess weiter flankieren.



# Beziehungen

## Helmholtz-Gemeinschaft

**Neues Förderverfahren** ■ Die institutionelle Förderung des DLR ist mit dem Beginn des Jahres 2003 umgestellt worden. Erhielt das DLR seine institutionelle Förderung bis einschließlich 2002 direkt vom Bund und den Ländern, so erfolgt die Finanzierung mit dem Beginn des Jahres 2003 über eine programmorientierte Förderung. Dazu haben sich 15 Großforschungszentren im Jahr 2001 im Verein „Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren“ zusammengeschlossen. Über diesen Verein wird das Budget in einem wettbewerblichen Verfahren vergeben. Die 15 Zentren erarbeiten eigenverantwortlich einzeln oder gemeinsam Forschungsprogramme für einen Zeitraum von fünf Jahren aus. Abgeleitet von den Ergebnissen einer strategischen Begutachtung der Programme durch renommierte Experten aus dem In- und Ausland spricht der Senat der Helmholtz-Gemeinschaft Finanzierungsempfehlungen an Bund und Länder aus. Diese Empfehlungen sind die Basis für die Zuweisung der Ressourcen an die Zentren in der Helmholtz-Gemeinschaft.

**Erfolg in der Evaluierung der Programme** ■ Gemäß den Regeln der programmorientierten Förderung hat das DLR seine Aktivitäten in den Arbeitsfeldern Luftfahrt, Verkehr und Weltraum bis zum September 2002 im Forschungsbereich „Verkehr und Weltraum“ der Helmholtz-Gemeinschaft einer internationalen Evaluation unterzogen. Den für die nächsten fünf Jahre vorgeschla-

nen Aktivitäten wurden von den Gutachtern durchweg eine internationale Spitzenstellung bescheinigt. Dementsprechend wurde dem DLR die beantragte Förderung in voller Höhe, wie in den forschungspolitischen Vorgaben des BMBF ausgewiesen, zugesprochen. So erhält das DLR für das Programm Verkehr einen Mittelaufwuchs, für das Programm Luftfahrt einen Inflationsausgleich und für das Programm Weltraum ein nominal konstantes Budget.

Die Aktivitäten im Bereich Energie unterliegen zusammen mit Aktivitäten aus dem Forschungszentrum Jülich, dem Forschungszentrum Karlsruhe, dem Geoforschungszentrum Potsdam und dem Hahn-Meitner-Institut im ersten Halbjahr 2003 dem Evaluationsprozess. In den Programmen „Rationelle Energieumwandlung“ und „Erneuerbare Energie“ der Helmholtz-Gemeinschaft wurde von den Gutachtern den vom DLR vorgeschlagenen Arbeiten ebenfalls eine internationale Spitzenstellung bescheinigt. Die sehr gute Beurteilung weckt die Erwartung, dass die beantragten Mittel in voller Höhe bewilligt werden sollten. Mit dem endgültigen Ergebnis durch den Senat der Helmholtz-Gemeinschaft wird zum Ende des Jahres 2003 gerechnet. Damit sollte das DLR für die nächsten vier Jahre insgesamt eine sichere Finanzplanung für seine Aktivitäten haben, bevor die zweite Runde des Wettbewerbs ansteht.

# Nationale und europäische Vernetzungen

## Zusammenarbeit mit Hochschulen

Fachliche Kooperationen bilden das Rückgrat der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und DLR; ihre Vielzahl und Vielfalt erlaubt jedoch keine ausführlichere Darstellung an dieser Stelle. Gemeinsame Berufungen mit Hochschulen zur Besetzung wissenschaftlicher Führungspositionen bilden ein zentrales hiermit verbundenes Element zur Verstärkung der fachlichen Zusammenarbeit und sichern den Zugang zum wissenschaftlichen Nachwuchs. Gemeinsame Berufungen werden durch den Vorstand intensiv weiter vorangetrieben, zurzeit laufen 16 Berufungsverfahren mit Hochschulen in allen Sitzländern. Dabei handelt es sich um Berufungen von Instituts- und Abteilungsleitern sowie um Juniorprofessuren.

## Vernetzung im Luftfahrtforschungsprogramm

Im neuen Luftfahrtforschungsprogramm 2003 bis 2007 der Bundesregierung (LuFo 3) ist es für das DLR wie für Hochschulen wieder möglich, in führender Rolle Projekte zu beantragen und sich entsprechend an Forschungsverbänden zu beteiligen. Dies verstärkt die Vernetzung mit nationalen Partnern, wodurch deren internationale Wettbewerbsfähigkeit verbessert wird, hochwertige Arbeitsplätze gesichert und gemeinsame Bemühungen um Fördermittel der EU unterstützt werden. Das DLR erhält etwa elf Prozent des LuFo-Gesamtbudgets von 160 Millionen Euro und wird maßgebliche Beiträge zum Programm leisten.

## Beteiligung an Programmen der DFG

In den so genannten „Koordinierten Programmen“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft werden umfangreiche Netzwerke von Forschern unterstützt, die sich interdisziplinär einem größeren Themenkomplex widmen. In Sonderforschungsbereichen wird der Schwerpunkt auf exzellente Forschung gelegt, Schwerpunktprogramme dienen dem Aufbau von fachlichen Kapazitäten und Graduiertenkollegs der Ausbildung exzellenter junger Wissenschaftler. Im Berichtszeitraum sind Forscher des DLR an zwölf Sonderforschungsbe-

reichen, elf Schwerpunktprogrammen und neun Graduiertenkollegs beteiligt. Damit wurde die Zahl aus dem Vorjahr mit 32 Beteiligungen um über zehn Prozent erhöht.

Nationale und europäische Vernetzungen	2000	2001	2002
DFG-Beteiligungen	29	28	32
Patenschaftsverträge	29	29	32

## Aktivitäten im Trilateralen Memorandum

Das so genannte Trilaterale Memorandum ist eine 1999 unterzeichnete Erklärung zur Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und DFG, dem DLR und der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie. Weiteres Ziel ist die gemeinsame Nachwuchsförderung. Im Themenfeld innovativer Flugzeugkonfigurationen werden die beteiligten Hochschulen nach der Durchführung eines DFG-Rundgesprächs im Herbst 2003 voraussichtlich einen Antrag auf Förderung stellen.

## Patenschaften

Die Sicherung eines hoch qualifizierten Nachwuchses für Forschung und Entwicklung ist ein essenzielles Anliegen sowohl der Wissenschaft wie der Wirtschaft. Bei den „Patenschaften“ beteiligen sich Unternehmen zur Hälfte an den Kosten der Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern, die beim DLR für einen Zeitraum von drei bis vier Jahren eingestellt werden und auf Gebieten arbeiten, die für das DLR und die Unternehmen gleichermaßen interessant sind. Einen Teil der Zeit verbringen sie dabei im Unternehmen. Hierbei wird die Nachwuchsförderung auch mit dem Ziel eines schnellen Technologietransfers über Personen verbunden. 2002 wurden insgesamt 32 Patenschaften betreut; dies ist eine leichte Steigerung gegenüber den beiden Vorjahren.

## Engagement in EREA

Die Gemeinschaft der europäischen Luftfahrt-Forschungseinrichtungen EREA ist weiter auf dem Weg zu einer engeren Zusammenarbeit in Europa. Konkret gibt es auf EREA-Ebene zwei Projekte zu Konfigurationsstudien der nächsten Flugzeug-Generation, die mit

Airbus bearbeitet werden. Eines dieser Projekte wird von DLR geführt. Weiterhin stellt EREA zwei neue Mitglieder im Advisory Council for Aeronautical Research in Europe (ACARE). Insbesondere nimmt Prof. Szodrich als DLR/EREA-Vertreter eine neue Rolle als zweiter Vice Chairman für ACARE ein.

**DLR, Airbus und ONERA schließen „strategische Forschungspartnerschaft“** ■ Auf der Paris Air Show in Le Bourget wurde 2003 zwischen Airbus SAS, dem DLR und der französischen Partnerorganisation ONERA eine „strategische Forschungspartnerschaft“ für den Bereich der Luftfahrt abgeschlossen. Dies fügt sich in das umfassendere Bild der Konsolidierung der europäischen Luftfahrtindustrie und der Annäherung der europäischen Luftfahrt-Forschungseinrichtungen während der letzten zehn Jahre.

Mit ihren gemeinsamen Anstrengungen sind DLR und ONERA in ihrer Partnerschaft in der Lage, Airbus einen einmaligen Pool an Expertise, Wissen und Erfahrung zu bieten. Mit dem Vertragsunterzeichnung soll nun eine Basis für eine strategische Partnerschaft gelegt werden, die Forschung und Entwicklung, internationale Zusammenarbeit, Personalentwicklung und -training sowie gegebenenfalls Entwicklung von gemeinsamer Infrastruktur beinhalten soll.

**Dritter gemeinsamer internationaler Auftritt von DLR und ONERA** ■ Auf der Paris Air Show in Le Bourget im Juni 2003 präsentierten sich das DLR und ONERA zum dritten Mal gemeinsam unter dem Titel „The Power of Research“ auf einer internationalen Luftfahrtschau. Sie zeigten u.a. zahlreiche Exponate zu unterschiedlichen Themenbereichen wie das aktive Modell einer Stand-schwingungsanlage, die Mission „Mars Express“ mit der Stereokamera HRSC, ein Windkanalmodell zur Validierung eines neuartigen lärmarmen Hochauftriebssystems für Hochgeschwindigkeitsflugzeuge sowie Materialproben zu Kohlefaserverbundwerkstoffen und Beschichtungen von Turbinenschaufeln.

### **DLR und NLR verhandeln Zusammenarbeit im Bereich Luftverkehrsmanagement** ■

Im November 2002 schlossen das DLR und die niederländische Partnerorganisation Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) eine Vereinbarung über Verhandlungen zur möglichen Zusammenführung ihrer Forschungsaktivitäten im Bereich des Luftverkehrsmanagements.

Mit dem wachsenden Flugverkehr steigen auch die Anforderungen an das Luftverkehrsmanagement. Die beiden Partner betreiben ingenieurwissenschaftliche Forschungen zur Optimierung des Luftverkehrsmanagements für den europäischen und internationalen Flugverkehr; die Zusammenarbeit soll sich sowohl auf Forschungsprogramme und -projekte sowie auf Dienstleistungen an Dritte, z.B. Flughäfen, Luftverkehrsdienstleister und Fluggesellschaften erstrecken. Ziel ist es, durch das Zusammenwirken die beiderseitigen Kapazitäten in diesem für den zukünftigen Luftverkehr besonders bedeutsamen Feld zu erweitern.

### **Zusammenarbeit zwischen DLR und CNES intensiviert** ■

Das DLR und die französische Raumfahrtagentur CNES haben im Juli 2003 vereinbart, in der Weltraum-Forschung noch enger zusammenzuarbeiten. In ihrem Kooperationsprogramm für den Zeitraum 2003/2004 haben sie insbesondere Folgendes beschlossen:

- Eine engere Zusammenarbeit in Projekten der Erd- erkundung;
- Eine verstärkte Zusammenarbeit für die nächste Generation eines europäischen Trägersystems;
- Die Entwicklung gemeinsamer Positionen zur europäischen Raumfahrtpolitik;
- Die Erarbeitung von Vorschlägen zu einer künftigen Reform der ESA im Vorfeld der Aufnahme neuer Mitgliedsländer und in Fragen der Budgetverwaltung;
- Eine verstärkte Kopplung von Forschungs- und Technologieaktivitäten in komplementären Bereichen beider Organisationen.

# Internationale Zusammenarbeit

Internationale Zusammenarbeit bildet sowohl ein essenzielles Element für die Forschung in den DLR-Instituten als auch die Ausgangsbasis für die internationale Industrieflankierung des DLR in seiner Agenturfunktion. Trotz enger finanzieller Rahmenbedingungen ist es dem DLR gelungen, mit neuen Akzenten ausgewählte Projekte der internationalen Zusammenarbeit zu realisieren. So konnten in der Luftfahrtforschung Fördermittel der Industrie für strategische FuE-Projekte mit außereuropäischen Partnern eingeworben werden, um bestehende Forschungsnetzwerke u.a. mit China, Russland und Indien fortzuführen. DLR-intern wurde das Netzwerk Auslandsbeauftragte und damit das Wissensmanagement des DLR zur internationalen Zusammenarbeit von externen Gutachtern positiv evaluiert.

Die Kooperation des DLR mit der **NASA** erforderte zunächst einen intensiven Dialog, da auch frühzeitige Konsultationen mit dem NASA-Administrator O'Keefe eine Kündigung des bilateralen X-38-Projekts durch NASA nicht verhindern konnten. Das Columbia-Unglück wird den Aufbau der internationalen Raumstation und deren Nutzung sowie das Docking von Columbus wiederum erheblich verzögern. Umso wichtiger ist, dass auf bilateraler Ebene Gespräche über weitere Kooperationspotenziale und vereinbarte Projekte fortgeführt werden konnten. So wurde im Jahr 2002 die GRACE-Mission erfolgreich mit Eurockot gestartet. 2003 erfolgte im Rahmen des SOFIA-Projektes die Auslieferung des Teleskopspiegels. In engem Gespräch sind DLR und NASA darüber hinaus bezüglich der Astronomie-mission AMEX sowie zur Ballonmission SUNRISE. Die enge



Zusammenarbeit mit NASA belegen aber auch elf vertragliche Vereinbarungen zu Austausch- und Kooperationsprojekten auf Expertenebene.

Mit **Kanada** gelang es, die bestehende Zusammenarbeit zu intensivieren. Ausgangspunkt war die Kooperation im Bereich Robotik (Fernsteuerung des „Canadarm“), die 2002 durch ein Rahmenabkommen der Bodenstationen ergänzt wurde. Mehrere bilaterale Workshops u.a. zu den Themen Küstenzonenmanagement, SAR-Technologie und On-Orbit-Servicing sowie Gespräche zwischen den Agenturen und Industrievertretern belegten weitere große Synergiepotenziale insbesondere in Robotik und Erdbeobachtung.

In den Bereichen Mikrogravitationsforschung und Fernerkundung wurde die Zusammenarbeit mit den Partnern in **Brasilien** (AEB, INPE, CTA) fortgesetzt sowie im Bereich Robotik intensiviert. Fachgespräche mit Argentinien wurden fortgeführt.

Die Kooperation mit **Russland** fand ihre Fortsetzung durch die Unterzeichnung eines Rahmenabkommens zu Automation und Robotik. Auf europäischer wie bilateraler Ebene konzentrierten sich die Gespräche auf die Bereiche Fernerkundung sowie Satellitennavigation. In Fortführung der erfolgreichen SIBERIA-Kooperation schuf ein bilateraler Fernerkundungs-Workshop die Ausgangsbasis für die weitere Zusammenarbeit im Rahmen von GMES. Im Kontext des 6. EU-Forschungsrahmenprogramms folgte eine Informationsveranstaltung zu den Themen SATNAV – Galileo/Glonass, GMES, SATCOM, ISS-Nutzung sowie Trägertechnologien, die mit zu einem bilateralen Abkommen zwischen DLR und Rosaviakosmos zu Galileo/SATNAV beitrug.

Das jährliche Strategie-Meeting zwischen der **japanischen NASDA** und dem DLR nutzten die Delegationen, um vor dem Hintergrund der Restrukturierung der Luft- und Raumfahrtforschung in Japan die jeweiligen Programme vorzustellen. Bilaterale Kooperationspotenziale bieten sich u.a. in den Bereichen Robotik, RLV-Technologien, Mikrogravitationsforschung, Antriebstechnik und Erdbeobachtung. Die Kooperation in der Luftfahrtforschung mit der japanischen NAL wurde in den Bereichen Aerodynamik und Aeroelastik gemeinsam mit ONERA in programmatischer Abstimmung fortgeführt.

Angesichts der erfolgreichen MOS- und BIRD-Kooperation mit **Indien** wurden auch die Potenziale der weiteren Kooperation mit ISRO diskutiert. Interessante Perspektiven ergeben sich hier vor allem für Projekte der Erdbeobachtung. Großes Interesse besteht auch in Indien an einer gemeinsamen Nutzung der VHF-Empfangsstation in Indonesien für Projekte der Atmosphärenforschung. Die Zusammenarbeit des DLR mit ISRO wird in der Luftfahrtforschung ergänzt durch eine erfolgreiche Kooperation mit NAL, insbesondere in den Bereichen Flugsystemtechnik, Flugführung und Aerodynamik. Mit LAPAN, Indonesien, unterzeichneten DLR und die TU Berlin zudem ein Abkommen zur Zusammenarbeit bei der Entwicklung eines indonesischen Kleinsatelliten (MMES). Die Kontakte zur südkoreanischen Raumfahrtagentur KARI wurden – auch in Flankierung der bilateralen Industriekooperation – weiter ausgebaut.

Im Mittelpunkt der Zusammenarbeit mit **China** stand die Realisierung eines bilateralen Fernerkundungs-Projektes zur Bekämpfung von Kohleflözbränden. Gemeinsam mit dem China Manned Spaceflight Engineering Office und CAST wurde zudem eine Zusammenarbeit der Bodenstationen aufgenommen. Der zweite chinesisch-deut-

sche Workshop für Mikrogravitationsforschung eröffnete interessante Perspektiven für eine DLR-Kooperation mit der Chinesischen Akademie der Wissenschaften sowie für eine Industriekooperation mit CASC. Großes Potenzial zeigen die Themen Robotik, Softwareentwicklung sowie Qualitätssicherung. In der Luftfahrtforschung verdeutlichte ein EU-Workshop mögliche Synergien in den Bereichen Aeronautik, Betriebslogistik und Materialforschung.

Im Vorfeld des 6. EU-Forschungsrahmenprogramms sowie auf bilateraler Ebene vertiefte das DLR auch seine Kontakte mit ausgewählten Forschungseinrichtungen in **Mittel- und Osteuropa**, insbesondere mit Partnern in Polen (Fernerkundung) und Ungarn (Rosetta-Mission). Diese Staaten sind zudem Partner des DLR in EU-Projekten zur Energieforschung sowie Gesprächspartner für internationale Projekte der Verkehrsforschung.

Unverzichtbare Basis internationaler Zusammenarbeit ist die Kooperation zwischen Wissenschaftler- und Expertenteams, die sich in ihrer Arbeit gegenseitig ergänzen. Die Aufnahme von **Gastwissenschaftlern** am DLR ist daher – ebenso wie die Entsendung und Abordnung von DLR-Kolleginnen und Kollegen – ein wesentliches Element der internationalen Zusammenarbeit, sei es bei der Durchführung eines konkreten Projekts oder als Baustein für eine zukünftige Kooperation. Trotz der Tatsache, dass 2002 einzelne externe Fördermöglichkeiten für den Aufenthalt von Gastwissenschaftlern erheblich reduziert wurden, konnte im DLR ein Gastwissenschaftleranteil von 6,1 Prozent gehalten werden.

Internationale Zusammenarbeit	2000	2001	2002
Internationale Gastwissenschaftler (Aufenthalt > 1 Monat) bezogen auf wiss. Mitarbeiter in Instituten, in %	3,5	6,2	6,1

## Personal und Nachwuchsförderung

Gegenüber 2001 stieg die Zahl der Mitarbeiter/innen um fünf Prozent, durch die vermehrte Nutzung von Teilzeitbeschäftigungen betrug der Zuwachs gemessen an der Arbeitszeit aber nur 2,7 Prozent. Wie in den vergangenen Jahren ist dieses Wachstum auf Steigerungen im Schwerpunkt Verkehr sowie bei den Projektträgern zurückzuführen. Die größten Zuwächse gab es in den Standorten Köln-Porz, Braunschweig, Oberpfaffenhofen und Berlin.

In seiner Personalpolitik setzt das DLR auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Wissenskontinuität – also dem Erhalt von Know-how im Unternehmen – und ausreichender Flexibilität insbesondere in Bezug auf die wechselnden fachlichen und befristeten Anforderungen im wissenschaftlichen Bereich. Dies findet seinen Ausdruck u.a. im Verhältnis der Dauer- zu den Zeitverträgen. Der Anteil an Zeitverträgen wurde in den vergangenen Jahren kontinuierlich erhöht, wobei es gilt die Balance zwischen der gewonnenen Flexibilität und dem Ziel eines kontinuierlichen internen Wissenstransfers zu wahren. Während im Jahre 2001 noch 61,1 Prozent der Mitarbeiter/innen im Dauervertrag beschäftigt wurden, sank diese Zahl in 2002 auf 58,7 Prozent.



Zusätzlich dazu sieht das DLR gerade in Zeiten von Fachkräftemangel auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt sowie einer sinkenden Zahl von Ausbildungsplätzen eine wichtige gesellschaftliche Aufgabe darin, jungen Wissenschaftlern und Schulabgängern eine fundierte und qualifizierte Ausbildung zu ermöglichen. Allerdings führen die niedrigen Absolventenzahlen im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich dazu, dass die Zahl der Jungwissenschaftler im DLR trotz der gezielten Ansprache in den Hochschulen und des Einsatzes von Anreizsystemen rückläufig ist. Auch die Zahl der Doktoranden nahm 2002 ab: Im Jahre 2002 wurden 335 interne und externe Promovierende betreut. Ein Teil dieser Mitarbeiter wird in gemeinsamen „Patenschaften“ mit der Industrie gefördert. Die Zahl der Ausbildungsplätze liegt weit über dem tatsächlichen Eigenbedarf und konnte konstant gehalten werden.

Die verschiedenen Aktivitäten zur Erhöhung der Chancengleichheit für Frauen zeigen Erfolge. Die Zahl der Mitarbeiterinnen in Führungspositionen stieg von 10,5 auf 11,9 Prozent. Weitere positive Effekte werden durch die 2002 erfolgte Zertifizierung des DLR als familienfreundliches Unternehmen erwartet. Zur Erlangung der Re-Zertifizierung ist das DLR gehalten, weitere begleitende Elemente zur besseren Vereinbarkeit von Beruf und Familie zu etablieren. Erste Verbesserungen – etwa im Bereich der Arbeitszeit – wurden bereits umgesetzt. Mittelfristig wird eine weitere Flexibilisierung der Arbeitszeit angestrebt. Hiermit soll z.B. der Wiedereinstieg nach einer Familienphase zufriedenstellend und effektiv ausgestaltet werden, z.B. durch vorübergehende Teilzeitarbeit und/oder Telearbeit.

Personal	2000	2001	2002
Anzahl der Mitarbeiter/innen	4.684	4.776	5.012
Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen	2.097	2.184	2.334
Dauerverträge/Zeitverträge	2.929/1.755	2.919/1.857	2.942/2.070
Frauenanteil:			
- insgesamt	27%	28%	28%
- in Führungspositionen	[ ]*	11%	12%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	[ ]*	12%	12%
Jungwissenschaftler	142	141	135
Doktoranden	363	399	335
Auszubildende	242	243	242

\* keine vergleichbare Zahlenbasis.

# Personalentwicklung im DLR

Personalentwicklung soll vorhandene Fähigkeiten und Neigungen der Mitarbeiter/innen erkennen, (weiter)entwickeln und mit den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitsplätze in Einklang bringen. Aus Sicht des Unternehmens soll sie den qualitativen Personalbedarf sichern und die Arbeitseffizienz verbessern; aus Sicht der Mitarbeiter/innen soll sie deren Interessen und Eignungspotenzial erkennen, fördern und damit die Arbeitszufriedenheit bzw. -motivation optimieren.

## Instrumente und Dienstleistungen der Personalentwicklung

Die Personalentwicklung im DLR umfasst neben allgemeinen Beratungsangeboten zu allen Fragen der Weiterbildung und Mitarbeiterförderung folgende primäre Dienstleistungen:

- Zentrales Bildungsprogramm und örtliche Bildungsprogramme
- Differenzierte Personalentwicklung für Führungskräfte und Nachwuchs-Führungskräfte
- Teamworkshops zur Organisationsentwicklung
- Unterstützung bei der Rekrutierung, Auswahl und Einarbeitung neuer Mitarbeiter/innen
- Coaching von Führungskräften und Mitarbeiter/innen sowie Kleingruppen
- Mentoring
- Führungskräfte-Feedback
- Projektleitung zum Thema Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie
- Zentrale Ausbildungscoordination

46 Prozent der Mitarbeiter haben 2002 zumindest einmal im Jahr an den Bildungsprogrammen bzw. den spezifischen Seminarangeboten für Führungskräfte oder Teamworkshops teilgenommen. In publizierten Erhebungen zur betrieblichen Weiterbildung in Unternehmen liegt der Durchdringungsgrad generell – ohne Trennung zwischen fachlicher und fachübergreifender Weiterbildung – zwischen 45 und 50 Prozent. Addiert man für das DLR

den wissenschaftlich-technischen Erfahrungsaustausch hinzu (Kongresse, Fachtagungen, Symposien und externe Seminare), ergibt sich eine überdurchschnittlich hohe Beteiligung an Weiterbildungsmaßnahmen.

Personalentwicklung und Mobilität	2000	2001	2002
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,9	1,7	1,7
Mentoringpaare	6	10	3
Auslandsabordnungen (Monate)	545	423	514

Durchschnittlich 1,7 Tage verbringt jeder Mitarbeiter pro Jahr mit Personalentwicklungsmaßnahmen (Weiterbildungsveranstaltungen oder Teamworkshops), für die gesamte Mitarbeiterschaft waren es 8429 Tage im Jahr 2002.



Mentoring – die Förderung jüngerer Mitarbeiter/innen durch erfahrene Führungskräfte – konnte als Personalentwicklungsinstrument erstmals 2000/2001 in einem Pilotprojekt angeboten und erfolgreich evaluiert werden. 2002 wurden drei Mentoring-Tandems individuell betreut; Mitte 2002 etablierte sich eine neue Programmgestaltung mit jährlicher DLR-weiter Ausschreibung. 2003 werden insgesamt elf Mentoring-Tandems begleitet.



**Prozessoptimierung** Das System der Personalentwicklung wird derzeit stärker auf die strategischen Ziele der Institute und Einrichtungen ausgerichtet. Hierzu wurden neue Prozessabläufe generiert und zwischen Anfang 2002 und Mitte 2003 bereits in einigen Pilotenrichtungen evaluiert. Basis hierfür sind systematische Bedarfsanalysen und strukturierte Mitarbeitergespräche. Es ist angestrebt, bis Ende 2003 Betriebsvereinbarungen zum modifizierten System der Personalentwicklung und zur Durchführung von individuellen Mitarbeitergesprächen mit Zielvereinbarungen abzuschließen.

## Auszeichnungen und Preise

■ **DLR-Wissenschaftspreis 2002** ■ Der DLR-Wissenschaftspreis, der auf der Grundlage von Empfehlungen externer Gutachter alljährlich für besondere wissenschaftliche oder technische Leistungen vergeben wird, ging an ein Autorenteam und an drei einzelne Wissenschaftler:

Dr. rer. nat. **Rolf Engler** und Dr. rer. nat. **Christian Klein**, Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Dr. rer. nat. **Ole Trinks**, Patentanwaltskanzlei „Meissner, Bolte & Partner“, München

Die Gruppe erhielt den Preis für ihre Veröffentlichung über die optische, damit berührungslose, umfassende Druckbestimmung der Oberfläche eines Windkanalmodells. Nach Meinung der Gutachter revolutioniert die so genannte PSP-Methode die Druckmesstechnik.

Dr. techn. **Konstantinos Papathanassiou**, Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme

„Die Arbeit ist ein Meilenstein in der Radarforschung“ – so der Kommentar eines Gutachters. Herrn Dr. Papathanassiou gelang es erstmalig weltweit, das große Potenzial der polarimetrischen SAR-Interferometrie für die Inversion von geophysikalischen Parametern in der Fernerkundung nachzuweisen.

Dr.-Ing. **Axel Jahn**, Institut für Kommunikation und Navigation

Der Beitrag, für den Herr Dr. Jahn mit dem Wissenschaftspreis ausgezeichnet wurde, befasst sich mit einem Problem von hoher Aktualität, nämlich der Modellierung und Optimierung von Kapazitätsressourcen für den Mobilfunk sowie für Satelliten-Multimedia-Systeme.

Dr. sc. techn. **Ralf Koeppe**, Institut für Robotik und Mechatronik

„Die Arbeit erregte Aufsehen in der internationalen Robotik-Szene“ ist in einem der Gutachten zu lesen. In seiner Publikation stellt der Autor Methoden der Übertragung sensomotorischer Fertigkeiten des Menschen auf Robotersysteme vor.

■ **DLR-Seniorwissenschaftler 2002** ■ Der Titel „Seniorwissenschaftler“ ist fachlich exzellenten Wissenschaftlerpersönlichkeiten vorbehalten.

Vergeben wurde er an Dr. rer. nat. **Oliver Montenbruck**, Raumflugbetrieb, für seine Leistungen auf dem Gebiet der Orbitalanalyse, Dr.-Ing. **Rudolf Richter**, Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum, für seine Leistungen auf dem Gebiet der Erdbeobachtung und Dr. rer. nat. **Günter Schewe**, Institut für Aeroelastik, für seine Leistungen auf dem Gebiet der nichtlinearen Aeroelastik.

■ **DLR-Forschungssemester 2002** ■ Mit der Finanzierung eines Forschungssemesters wurden die Leistungen folgender Wissenschaftler honoriert:

Dr. rer. nat. Lars **Enghardt**, Institut für Antriebstechnik, Abt. Turbulenzforschung; Dr. rer. nat. **Oliver Reitebuch**, Institut für Physik der Atmosphäre; Dr. rer. nat. **Peter Wagner**, Institut für Verkehrsforschung; Dr. rer. nat. **Helmut Ziereis**, Institut für Physik der Atmosphäre.

Die Zahl externer Preise für die DLR-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter sprengt den Rahmen der hier möglichen Darstellung. Stellvertretend für alle Preisträger sei eine Auswahl aufgeführt, die die Vielfalt und das Niveau der Anerkennungen sichtbar werden lässt.

### Auswahl externer Preise 2002/2003

Karl-Heinz-Beckurts-Preis	Dr. W. Krenkel
Promotionspreis der Uni Jena	Dr. I. Hajinsek
Preis der Stiftung Umwelt und Schadenvorsorge	Dr. N. Dotzek
Bayerischer Innovationspreis	Mechanik-Gruppe: Sprecher Prof. G. Hirzinger
Goldene Hermann-Oberth-Medaille	Prof. G. Hirzinger
World Technology Award, Finalist in der Sparte Space	Prof. G. Hirzinger
George Giralt PhD Award: Beste europäische Dissertation in der Robotik	R. Koeppel
IEEE Fellow Award	Dr. A. Varga
Innovationspreis der Stadt Köln	S. Brück/Prof. L. Ratke
AVK TV Innovationspreis	J. Nickel/Dr. U. Riedel
Fischer-Preis	H. Pittner
ASME 2002 Best Paper Award	Dr. V. Quaschnig et al.
Preis der Deutschen Gesellschaft für Kartographie	G. Niedermaier
Golden Spike Award, HLRS	P. Gerlinger
Award for the Outstanding Article, ASTM	Dr. C. Dalle Donne
Best Poster Award, International Academy of Astronautics	J. Fiala
GRSS Distinguished Achievement Award	Dr. W. Keydel
Plakette der französischen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (AAAF)	Prof. Dr.-Ing. W. Koschel
Transactions Prize Paper Award, IGARSS	Dr. A. Reigber/Dr. A. Moreira
Wernher-von-Braun-Ehrung der DGLR	M. Werner/SRTM-Team
NASA Group Achievement Award	Dr. J. Longo
Junior Scientist Award der Materials Week	S. Brück
Ehrendoktorwürde der Universität Erlangen	Dr. W. Keydel
Internationalen Forum iF design Award	A. Pasucci/H. Wagner
Amelia Earhart Fellowship Award	T. D. Schmidt
Feodor-Lynen Forschungsstipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung	Dr. Markus Fiebig
Borcherts-Plakette der RWTH Aachen	Dr. U. Leushake

# Zusammenstellung der Kennzahlen

Drittmittel*	2000	2001	2002
Drittmittelerträge gesamt	177 Mio. €	198 Mio. €	233 Mio. €
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	44%	46%	49%
Ertragswachstum inländischer Wirtschaftserlöse aus F&E-Tätigkeit	-15%	+12%	+20%
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	26%	30%	35%
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/ eingereicht)	50%	40%	38%
Verhältnis Koordinator/gesamt (EU-Projekte)	22%	8%	15%

\* Zahlenangaben gemäß den Jahresabschlüssen

Forschungsbezogene Ergebnisse	2000	2001	2002
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen (pro wissenschaftl. Mitarbeiter/ in Instituten und Einrichtungen)	[0,75]*	0,87	0,77
Rufe an Hochschulen	8	13	11
Lehraufträge	116	134	131
Diplomarbeiten	166	163	150
Dissertationen	59	76	63
Habilitationen	5	1	3

\* Die Systematik der Zählung wurde 2001 im Rahmen der Helmholtz-Gemeinschaft angepasst.

<b>Technologiemarketing</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Erträge aus Lizenzen	2,1 Mio. €	3,3 Mio. €	1,9 Mio. €
Unternehmensausgründungen	7	8	0
Neue eigene Technologie-transferprojekte	24	26	12
Investitionen in Technologie-transferprojekte	3,5 Mio. €	3,5 Mio. €	1,7 Mio. €
Kundenzufriedenheitsindex Leistung (CSI)	95%	91%	93%
<b>Management-Instrumente</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Projektarbeit gesamt	59%	64%	62%
<b>Qualitätsmanagement</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Bestehende Zertifizierungen und Akkreditierungen	5	5	9
<b>Nationale und europäische Vernetzungen</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
DFG-Beteiligungen	29	28	32
Patenschaftsverträge	29	29	32
<b>Internationale Zusammenarbeit</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Internationale Gastwissenschaftler (Aufenthalt > 1 Monat) bezogen auf wiss. Mitarbeiter in Instituten, in %	3,5	6,2	6,1
<b>Personal</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Anzahl der Mitarbeiter/innen	4.684	4.776	5.012
Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen	2.097	2.184	2.334
Dauerverträge/Zeitverträge	2.929/1.755	2.919/1.857	2.942/2.070
Frauenanteil:			
- insgesamt	27%	28%	28%
- in Führungspositionen	[ ]*	11%	12%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	[ ]*	12%	12%
Jungwissenschaftler	142	141	135
Doktoranden	363	399	335
Auszubildende	242	243	242
* keine vergleichbare Zahlenbasis.			
<b>Personalentwicklung und Mobilität</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,9	1,7	1,7
Mentoringpaare	6	10	3
Auslandsabordnungen (Monate)	545	423	514






# DATEN

# Institute und Einrichtungen

- Aerodynamik und Strömungstechnik
- Aeroelastik
- Antriebstechnik
- Bauweisen- und Konstruktionsforschung
- Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum
- Fahrzeugkonzepte
- Flugbetriebe
- Flugführung
- Flugsystemtechnik
- Hochfrequenztechnik und Radarsysteme
- Kommunikation und Navigation
- Luft- und Raumfahrtmedizin
- Methodik der Fernerkundung
- Optische Informationssysteme und Raumfahrtssystemtechnik
- Physik der Atmosphäre
- Planetenforschung
- Raumfahrtantriebe
- Raumflugbetrieb
- Raumsimulation
- Robotik und Mechatronik
- Simulations- und Softwaretechnik
- Strukturmechanik
- Technische Physik
- Technische Thermodynamik
- Verbrennungstechnik
- Verkehrsforschung
- Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung
- Werkstoff-Forschung

# Mitglieder und Gremien

## Mitglieder des DLR e.V.

Das DLR hatte im Jahr 2003 (Stand 31.07.2003) neben Ehrenmitgliedern, Wissenschaftlichen Mitgliedern und Mitgliedern von Amts wegen 56 Fördernde Mitglieder.

## Ehrenmitglieder

- Prof. Dr. rer. nat. Reimar Lüst, Hamburg
- The Honorable Daniel Saul Goldin, Washington D.C., USA
- Jean Sollier, Rueil-Malmaison, Frankreich
- Prof. Dr.-Ing. Gerhard Zeidler, Stuttgart

## Fördernde Mitglieder (Öffentlich-rechtliche Körperschaften, die jährlich wiederkehrende Zuwendungen von mindestens 50.000,- Euro leisten)

- Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Bonn
- Land Baden-Württemberg, vertreten durch den Baden-Württembergischen Minister für Wirtschaft, Stuttgart
- Freistaat Bayern, vertreten durch den Bayerischen Staatsminister für Wirtschaft, Verkehr und Technologie, München
- Land Berlin, vertreten durch den Staatssekretär für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Berlin, Berlin
- Land Niedersachsen, vertreten durch den Niedersächsischen Minister für Wissenschaft und Kultur, Hannover

- Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch die Ministerin für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

## Fördernde Mitglieder (Natürliche und juristische Personen sowie Vereine und Gesellschaften ohne Rechtsfähigkeit)

- Aerodata Systems (AES), Braunschweig
- ALSTOM Power Support GmbH, Mannheim
- AOPA-Germany, Verband der Allgemeinen Luftfahrt e. V., Egelsbach
- Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen e. V., Stuttgart
- AUDI AG, Ingolstadt
- Robert Bosch GmbH, Hildesheim
- Stadt Braunschweig
- Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V., Berlin
- CAE Elektronik GmbH, Stolberg
- Carl-Cranz-Gesellschaft e. V., Weßling/Obb.
- Commerzbank AG, Filiale Köln
- Computer Anwendung für Management GmbH, München
- DaimlerChrysler AG, Stuttgart
- Deutsche BP Holding AG, Hamburg
- Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal Oberth e. V. (DGLR), Bonn
- Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V., Bonn

- Deutscher Luftpool, München
- DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Offenbach
- Diehl VA Systeme Stiftung & Co. KG, Überlingen
- Dornier GmbH, Friedrichshafen
- Dräger Aerospace GmbH, Lübeck
- Dresdner Bank AG, Köln
- EADS Deutschland GmbH, München
- ESG Elektroniksystem- und Logistik-Gesellschaft mbH, München
- Fairchild Dornier GmbH, Weßling/Obb.
- FLABEG Solar International GmbH
- Ford-Werke AG, Köln
- Fraport AG, Frankfurt/Main
- GAF Gesellschaft für Angewandte Fernerkundung mbH, München
- GERLING Industrie Deutschland GmbH, Düsseldorf
- GEW RheinEnergie AG, Köln
- Honeywell Regelsysteme GmbH, Maintal
- Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG), Ottobrunn
- INTOSPACE GmbH, Hannover
- Kayser-Threde GmbH, München
- KUKA Roboter GmbH, Augsburg
- LIEBHERR-AEROSPACE LINDENBERG GmbH, Lindenberg/Allgäu
- Lufthansa Technik AG, Hamburg
- MAN Technologie AG, Augsburg
- Messer Nippon Sanso GmbH & KG, Krefeld
- MST Aerospace GmbH, Köln
- MTU Aero Engines GmbH, München
- NEC Deutschland GmbH, Düsseldorf
- Nord-Micro Elektronik AG & Co. OHG, Frankfurt/Main

- OHB-System AG, Raumfahrt- und Umwelt-Technik, Bremen
- Panavia Aircraft GmbH, Hallbergmoos
- Röder Präzision GmbH, Egelsbach
- Rohde & Schwarz GmbH + Co. KG, Köln
- Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co. KG, Dahlewitz
- Siemens AG, München
- SiliconGraphics GmbH, Grassbrunn-Neukeferloh
- Snecma Moteurs, Vernon
- STN ATLAS Elektronik GmbH, Bremen
- Tesat-Spacecom GmbH & Co. KG, Backnang
- Gemeinde Weßling, Obb.
- ZF Luftfahrttechnik GmbH, Calden

#### Wissenschaftliche Mitglieder ■

- Prof. Dr.-Ing. Maria Esslinger, Braunschweig
- Prof. Dr.-Ing. Philipp Hartl, München
- Prof. Dr. Hans Hornung, Pasadena, Kalifornien/USA
- Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Erich Truckenbrodt, Grünwald
- Prof. Dr. Joachim E. Trümper, Garching

#### Mitglieder von Amts wegen ■

- Prof. Dr. rer. pol. Achim Bachem, Köln
- Dr. rer. pol. Ludwig Baumgarten, Bonn
- Dipl.-Ing. Frieder Hartmut Beyer, Lindenberg
- Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Hans-Jörg Bullinger, München
- Dr. jur. Michael Endres, Frankfurt
- Prof. Dr. rer. nat. Berndt Feuerbacher, Köln
- Prof. Dr. Peter Gruss, München
- Prof. Dr. rer. pol. Bernd J. Höfer, Köln
- Prof. Dr.-Ing. Peter Horst, Braunschweig
- Dr.-Ing. Gustav Humbert, Blagnac, Frankreich
- Dipl.-Betriebswirt Dieter Kaden, Offenbach a. M.
- Dipl.-Ing. Reiner Klett, München
- Prof. Egon Krause, Ph. D., Aachen
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kubbat, Darmstadt
- Dipl.-Ing. Karl Mertens, Oberpfaffenhofen
- Dr.-Ing. Norbert Rüdiger Ninz, Überlingen
- Dr.-Ing. Manfred Peters, Köln
- Dipl.-Ing. Horst Rauck, Augsburg

## Senat des DLR

Am 31.07.2003 gehörten dem **Senat** folgende Personen an:

### Aus dem Bereich der Wissenschaft ■

- Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Hans-Jörg Bullinger kraft Amtes
- Prof. Dr. rer. nat. Berndt Feuerbacher
- Prof. Dr. Peter Gruss kraft Amtes
- Prof. Dr.-Ing. Peter Horst

- Prof. Egon Krause, Ph. D.
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kubbat (stv. Vorsitzender)
- Dipl.-Ing. Karl Mertens
- Dr.-Ing. Manfred Peters
- Prof. Dr.-Ing. Gottfried Sachs
- Prof. Dr. Ernst-Ludwig Winnacker kraft Amtes
- Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner

### Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie ■

- Dipl.-Ing. Frieder Hartmut Beyer
- Dr. jur. Michael Endres
- Dr.-Ing. Gustav Humbert
- Dipl.-Betriebswirt Dieter Kaden
- Dipl.-Ing. Reiner Klett
- Dr.-Ing. Norbert Rüdiger Ninz
- Dipl.-Ing. Horst Rauck (stv. Vorsitzender)
- Dipl.-Kfm. Burkhard Schuchmann
- Dr. Rainer Schwarz
- Dr.-Ing. Klaus Steffens
- Dr. rer. nat. Martin Winterkorn

### Aus dem staatlichen Bereich ■

- Staatssekretär Dr. Wolf-Dieter Dudenhausen (Vorsitzender)
- Ministerialdirigent Dirk Ellinger
- Ministerialdirektor Dr. rer. pol. Hans-Jürgen Froböse
- Vortragender Legationsrat Otfried Garbe
- Ministerialdirigentin Dr. Waltraud Kreuz-Gers

- Staatssekretär Dr. Peer Pasternack
- Ministerialdirektor Dr. Andreas Schuseil
- Ministerialdirigent Dr. jur. Armin Tschermak von Seysenegg
- Staatsminister Dr. jur. Otto Wiesheu

## Senats- ausschuss des DLR

Am 31.07.2003 gehörten dem **Senatsausschuss** je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wissenschaft und je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie sowie dem staatlichen Bereich an.

### Aus dem Bereich der Wissenschaft ■

- Prof. Dr. rer. pol. Martin Grötschel
- Prof. Dr.-Ing. Gerd Hirzinger
- Prof. Dr.-Ing. Dieter Jacob
- Dr. rer. nat. Hans-Peter Kreplin
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kubbat (Vorsitzender)
- Prof. Dr. rer. nat. Sami K. Solanki

### Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie ■

- Prof. Dr.-Ing. Klaus Broichhausen
- Dr.-Ing. Pierre R. Chevillat
- Dipl.-Ing. Rainer Götting
- Dipl.-Betriebswirt Josef Kind
- Dipl.-Ing. Reiner Klett  
(stv. Vorsitzender)
- Prof. Dr.-Ing. Hermann Zemlin

### Aus dem staatlichen Be- reich (2003 stimmberechtigt) ■

- Ministerialrat  
Dipl.-Ing. Horst Busacker
- Ministerialrat  
Helge Engelhard
- Ministerialrat  
Dr. rer. pol. Gerd Gruppe
- Ministerialdirigent  
Dr. Wolf Günther
- Ministerialrat  
Dipl.-Ing. Helge Kohler
- Ministerialrat  
Dr. jur. Manfred Rebhan

### (2003 nicht stimmberechtig) rechtigt) ■

- Leitender Ministerialrat  
Dr. jur. Reinhard Altenmüller
- Ursel Anna Grunow
- Ministerialrat  
Dr. jur. Axel Kollatschny
- Vortragender Legationsrat  
Dr. Karl-Ulrich Müller

## Mitglieder des Vorstandes

- Prof. Dr. rer. pol. Achim Bachem
- Dr. rer. pol. Ludwig Baumgarten
- Prof. Dr. rer. pol. Bernd Höfer  
(stv. Vorsitzender)
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodruch
- Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h.  
Dr. h. c. mult. Sigmar Wittig  
(Vorsitzender)

## Ausschuss für Raumfahrt

### Ständige Mitglieder (Stand: 01.09.2003) ■

- MinDir Dr. Schunck (Vorsitzender),  
Bundesministerium für Bildung  
und Forschung
- MinR Dipl.-Ing. Busacker,  
Bundesministerium für Verkehr,  
Bau- und Wohnungswesen
- MinDirig Ellinger,  
Bundesministerium der  
Verteidigung
- MinDirig Dr. Günther, Bundes-  
ministerium für Wirtschaft und  
Arbeit
- Ang. Hinrichs-Rahlwes,  
Bundesministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit
- MinDir Dr. Höpfner,  
Auswärtiges Amt

- MinR Kuhne, Bundeskanzleramt
- MinDir Dr. Plachetka,  
Bundesministerium der Finanzen
- VA Reimer, Bundesministerium für  
Verbraucherschutz, Ernährung und  
Landwirtschaft

## Wissenschaft- lich-Techni- scher Rat (WTR)

### Mitglieder (Stand: 14.10.2003) ■

- Dipl.-Phys. P.-Michael Nast (Vor-  
sitzender)
- Dipl.-Wirtsch.-Ing. Volkert Harbers  
(stellv. Vorsitzender)
- Prof. Dr. Manfred Aigner
- Dr. Marina Braun-Unkhoff
- Dr. Martin Bruse
- Dr. Reinhold Busen
- Prof. Dr. Rupert Gerzer
- Dr. Thomas Holzer-Popp
- Prof. Dr. Herbert Jahn
- Prof. Dr. Karsten Lemmer
- Prof. Dr. Stefan Levedag
- Prof. Dr. Klaus Wittmann

## Beteiligungen des DLR

■ **Stiftung Deutsch-Niederländische Windkanäle, (DNW), Noordoostpolder/Niederlande, 50,00 %** ■ Die Aufgabe der Stiftung, die das DLR zu gleichen Teilen mit seiner niederländischen Partnerorganisation NLR ([www.nlr.nl](http://www.nlr.nl)) als non-profit Organisation errichtet hat, besteht im Betrieb, dem Unterhalt und der Weiterentwicklung eines stiftungseigenen Niedergeschwindigkeitskanals in Noordoostpolder sowie von weiteren Windkanälen des DLR und des NLR. ([www.dnw.aero](http://www.dnw.aero))

■ **European Transonic Windtunnel GmbH (ETW), Köln, 31,00 %** ■ ETW, der Europäische Transschall-Windkanal, erbaut und getragen von den vier Nationen Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Niederlande, ist der modernste Luftfahrwindkanal der Welt. Neu konzipierte Flugzeuge werden als verkleinerte Modelle im Windkanal aerodynamisch erprobt und optimiert. Die gewonnenen Erkenntnisse sind entscheidend für den Erfolg des Flugzeugprojektes. ([www.etw.de](http://www.etw.de))

■ **T-Systems Solutions for Research GmbH, Weßling, 25,10 %** ■ T-Systems Solutions for Research – ein Gemeinschaftsunternehmen des DLR und der T-Systems ITS GmbH – bietet Kunden aus Wissenschaft und Forschung eine langfristige IT-Partnerschaft an. DLR hat seine „Zentrale Datenverarbeitung“ in das Joint Venture ausgegründet. ([www.t-systems-sfr.com](http://www.t-systems-sfr.com))

■ **Europäische Akademie zur Erforschung von Folgewissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH, Bad Neuenahr-Ahrweiler, 25,00 %** ■ Die Europäische Akademie widmet sich der wissenschaftlichen Erforschung und Beurteilung von Folgewissenschaftlich-technischer Entwicklungen für das individuelle und soziale Leben des Menschen und seine natürliche Umwelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Untersuchung absehbarer Prozesse, die insbesondere durch Natur- und Ingenieurwissenschaften und die medizinischen Disziplinen geprägt sind. Die Europäische Akademie führt in wissenschaftlicher Unabhängigkeit einen Dialog mit Wirtschaft, Kultur, Politik und Gesellschaft. ([www.europaeische-akademie-aw.de](http://www.europaeische-akademie-aw.de))

■ **TTIB Technologietransfer- und Innovationszentrum Region Bonn Verwaltungsgesellschaft mbH, Bonn, 17,33 %** ■ Der Gesellschaft obliegt die Geschäftsführung der TTIB Technologietransfer- und Innovationszentrum Region Bonn GmbH & Co. KG.

■ **TTIB Technologietransfer- und Innovationszentrum Region Bonn GmbH & Co. KG, Bonn, 16,02 %** ■ Die Gesellschaft förderte den Technologietransfer in der Region Bonn/Rhein-Sieg, beriet Gründer, stellte Risikokapital für Unternehmensgründungen zur Verfügung und versuchte, Kontakte zwischen Wissenschaftseinrichtungen Gründern und Kapitalgebern zu vermitteln. Die Gesellschaft hat ihren operativen Geschäftsbetrieb eingestellt.

**ZFB Zentrum für Flugsimulation Berlin GmbH, Berlin, 16,67 %**

■ Gegenstand des Unternehmens ist die Bereitstellung von Flugzeugsimulatoren, insbesondere für Forschung und Lehre, auf den Gebieten der angewandten Forschung für Flugführung und Flugverfahren, der Systemsimulation und -manipulation und angrenzender Technologiefelder, der Aus- und Weiterbildung von Ingenieuren für Luft- und Raumfahrt sowie das Training von Flugzeugbesatzungen.

(www.zfb-berlin.de)

**Stiftung „Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg“, Stuttgart und Ulm, 13,89 %**

■ Die Stiftung verfolgt den Zweck, Forschung und Entwicklung im Bereich der Sonnenenergie und Wasserstoff-technologie in Abstimmung mit der universitären und außeruniversitären Forschung sowie durch Umsetzung der erarbeiteten Ergebnisse in die industrielle Praxis zu betreiben und zu fördern.

(www.zsw-bw.de)

**ZTG Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen GmbH, Krefeld, 6,00 %**

■ Ziel des Kompetenzzentrums ist es, moderne Informations- und Kommunikationstechnologien ins Gesundheitswesen einzuführen, weiter zu entwickeln und zu verbreiten. Aufgabenschwerpunkte sind die neutrale Beratung und das Projektmanagement für Kunden aus Industrie und Gesundheitswesen, die Umsetzung interoperabler Lösungen für eine integrierte Versorgung sowie die Förderung des Wissenstransfers zwischen Gesundheitswesen, Wirtschaft, Wissenschaft und Politik.

(www.ztg-nrw.de)

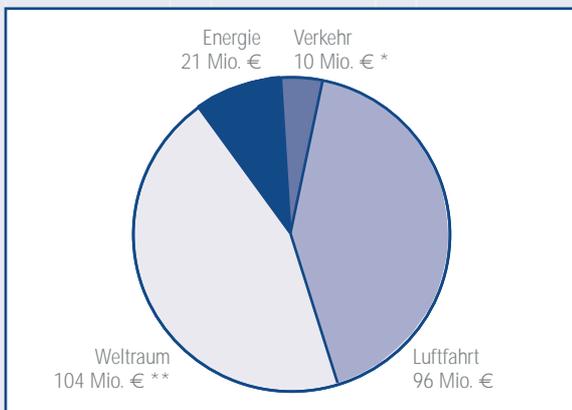
**Geophysica EEIG, Florenz, 4,89 %**

■ Die Gesellschaft managt und koordiniert die Nutzung des russischen Höhenforschungsflugzeugs Geophysica und bietet den beteiligten europäischen Forschungseinrichtungen die Möglichkeit, das Flugzeug für Forschungsprojekte mit dem Schwerpunkt auf Einflüsse von Klimaänderungen und Verschmutzungen der Ozonschicht einzusetzen.

(www.geophysica-eeig.cnr.it)

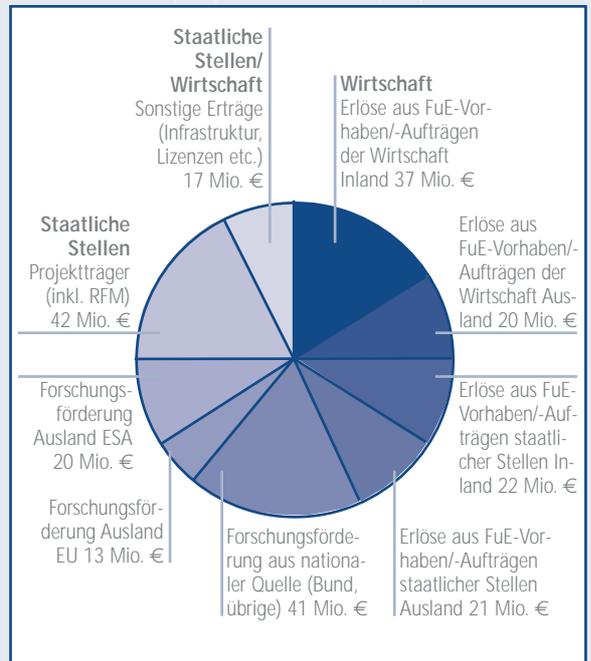
# Übersicht über die Mittelverwendung

Institutionelle Förderung der Schwerpunkte 2002



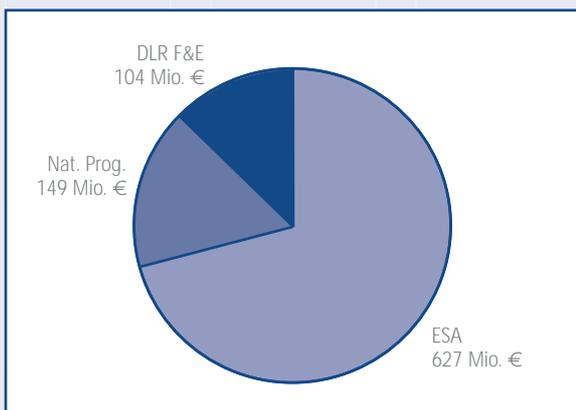
\* Ein wesentlicher Teil der Anschubfinanzierung für den sich im Aufbau befindenden Schwerpunkt Verkehr erfolgt als Projektförderung und ist hierin nicht enthalten.  
 \*\* Weitere 9 Mio. Euro erhält das DLR pauschal aus dem Nationalen Programm, da es sich nicht um Mittel des Nationalen Programms bewerben kann.

Drittmittel nach Herkunft 2002

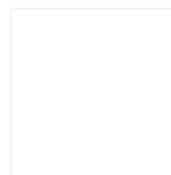
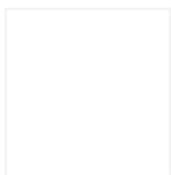
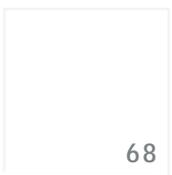
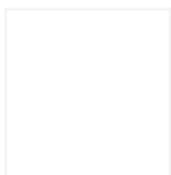
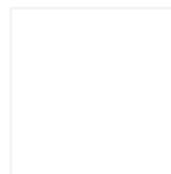
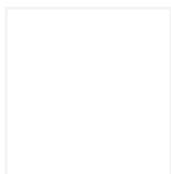
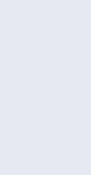


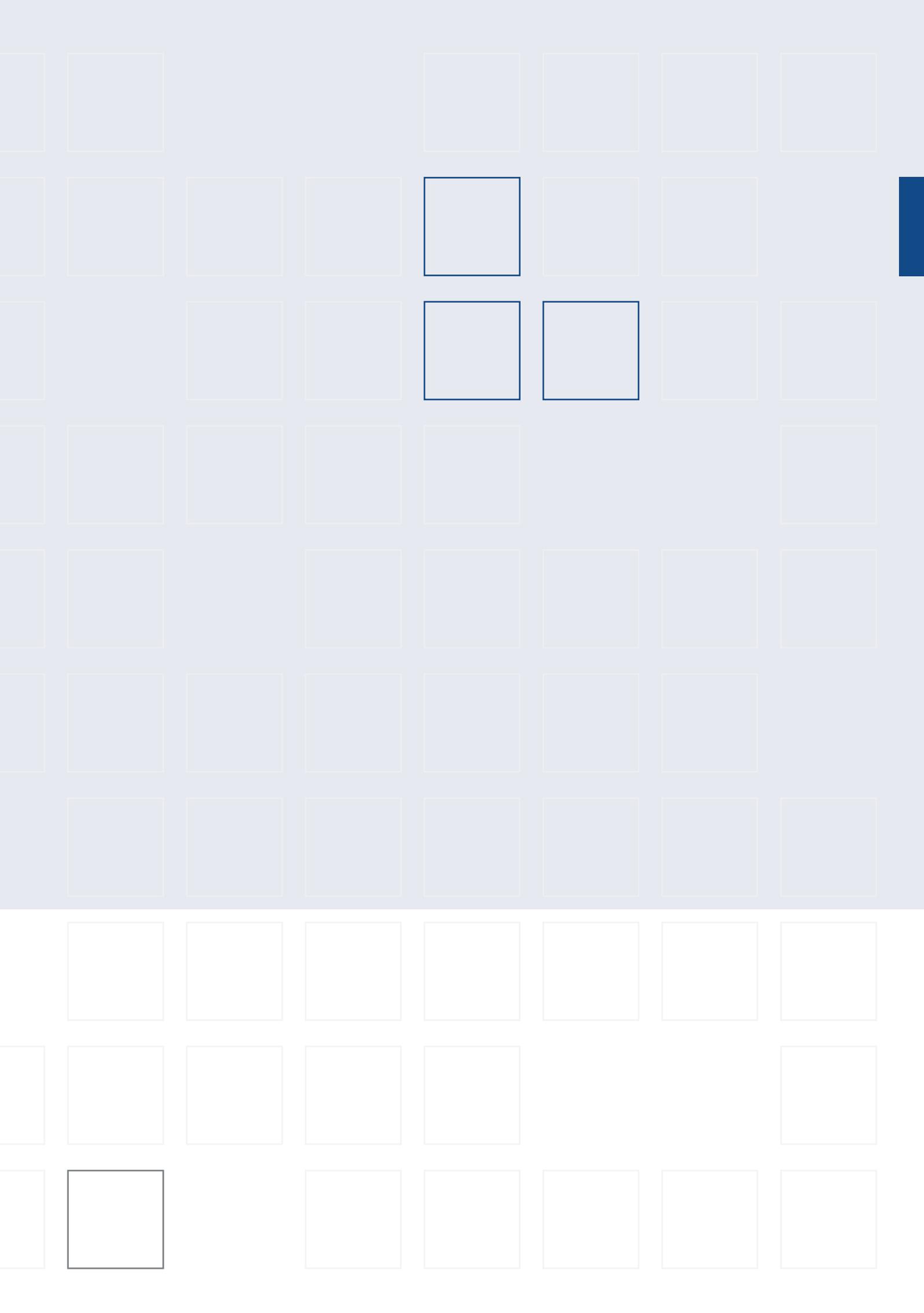
## ■ Öffentliche Mittel Deutschlands für die Raumfahrt im Jahr 2002 ■

2002 wurden in Deutschland ca. 880 Mio. Euro öffentlicher Mittel für die zivile Raumfahrt eingesetzt. Davon wurden ca. 71% für den deutschen ESA-Beitrag (BMBF und BMVBW), 17% für das Nationale Programm und 12% für Forschung und Entwicklung im Schwerpunkt Weltraum des DLR verwendet.



*Finanzierung der deutschen Raumfahrtbeiträge 2002 für das ESA-Programm, das Nationale Programm und DLR F&E.*







**DLR**

**Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

in der Helmholtz-Gemeinschaft

Unternehmensentwicklung  
und Außenbeziehungen

D-51170 Köln