

Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung

2007/2008



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

Der Vorstand

Anschrift Linder Höhe
51147 Köln

Redaktion Dr. Nicola Rohner-Willsch
Unternehmensentwicklung
und Außenbeziehungen

Gestaltung CD Werbeagentur GmbH,
Troisdorf

Druck Druckerei Thierbach GmbH,
Mülheim/Ruhr

Drucklegung Köln, Dezember 2008

Berichtszeitraum 1. Juli 2007 bis 30. Juni 2008

Datenerhebung zum 31. Dezember 2007

Abdruck (auch von Teilen) oder sonstige
Verwendung nur nach vorheriger
Absprache mit dem DLR gestattet.

www.DLR.de

Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung 2007/2008

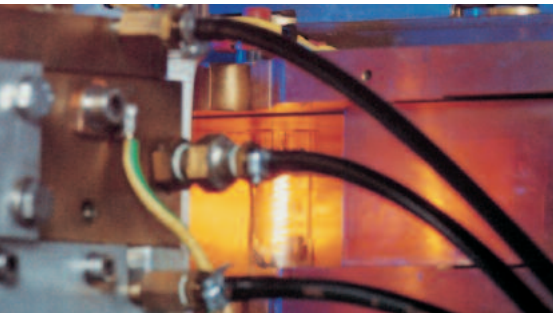
Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt e.V.

Inhalt

Vorwort	6
---------------	---

Forschungsbilanz

Luftfahrt	10
Raumfahrt-Agentur und Raumfahrt FuE	20
Verkehr	30
Energie	36
Projektträger	42

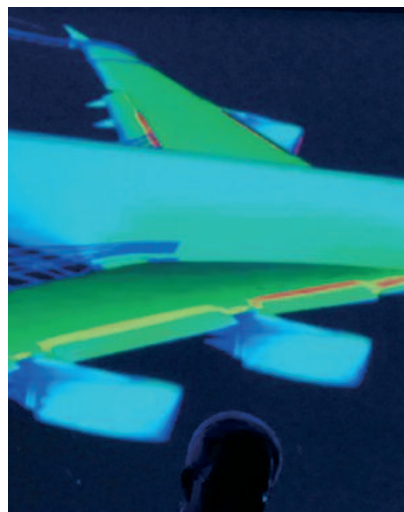


Wirtschaftliche Entwicklung

Zukunftsentwicklung des DLR	
Laufende Aktivitäten	46
Ergebnisdarstellung	46
Ergebnisse	
Drittmittel	47
Forschungsbezogene Ergebnisse	47
Technologiemarketing	48
Struktur und Organisation	
Entwicklung des Forschungszentrums	52
Qualitätsmanagement und Umweltschutz	55
Beziehungen	
Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren	58
Nationale und Europäische Vernetzungen	58
Internationale Zusammenarbeit	60
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	62
Politik und Wirtschaftsbeziehungen	63
Personen	
Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie	64
Personalentwicklung im DLR	64
Auszeichnungen und Preise	68
Zusammenstellung der Kennzahlen	70

Daten & Fakten

Institute und Einrichtungen	74
Mitglieder und Gremien	74
Senat	76
Senatsausschuss	76
Mitglieder des Vorstandes	77
Ausschuss für Raumfahrt	77
Wissenschaftlich-Technischer Rat	77
Beteiligungen	77
Mittelverwendung	80
Abkürzungsverzeichnis	82



The background of the page is a composite image. The top left features a large, white, stylized DLR logo (a four-pointed star) on a blue background. Below the logo, the letters 'DLR' are visible in a lighter blue. The bottom half of the page shows a dark, silhouetted figure of a person standing in front of a large, textured blue screen. To the right of the person, there is a large, dark, mechanical structure, possibly a camera or a piece of scientific equipment, also in silhouette. The overall color scheme is dominated by blue and black.

Vorwort

Einheit trotz Vielfalt – den Weltraum erkunden, die Luftfahrtforschung vorantreiben, die Mobilität durch vernetzte Verkehrssysteme steigern, nachhaltige Konzepte für die Energieversorgung entwickeln. Dies sind vielfältige Ziele, thematisch eng miteinander verknüpft. Sie dienen dem Fortschritt unserer modernen Gesellschaft. Im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) sind wir diesen Zielen im vergangenen Jahr ein ganzes Stück näher gekommen.

Gesellschaft und Politik haben hohe Erwartungen an Forschung und Entwicklung. Forschung muss mittelfristig in nutzbringende Technologien überführt werden und Neuerung/Innovation entstehen lassen. Im DLR stellen wir diesen hohen Anspruch auch an uns selbst und schlagen mit unserer Spitzenforschung eine Brücke zwischen universitärer Grundlagenforschung und angewandter, industrienahe Forschung.

An dieser Stelle möchte ich Ihnen einige herausragende Beispiele unserer Aktivitäten aus dem vergangenen Jahr nennen. Voller Spannung konnten wir Anfang 2008 den Start des europäischen Forschungslabors Columbus und des ersten Automated Transfer Vehicles (ATV) zur Internationalen Raumstation ISS verfolgen. Die Bundeskanzlerin würdigte die Inbetriebnahme von Columbus als Glanzstück europäischer Kooperation und wir sind stolz darauf, als nationales Forschungszentrum einen wesentlichen Teil zur Umsetzung beigetragen zu haben.

Mit Hochdruck wurde in der Luftfahrt an der Analyse und Bewertung neuer, effizienter Triebwerkskonzepte gearbeitet und an intelligentem Flughafenmanagement für eine hohe Auslastung von Verkehrsflughäfen bei gleichzeitiger Gewährleistung von Sicherheit. Mit Nachdruck verfolgten die Kolleginnen und Kollegen der Verkehrsforschung die Nutzung von Satellitendaten für die Verkehrsdatenerfassung und den Einsatz von neuen, leichten Werkstoffen für fortschrittliche Fahrzeuge. Bis zu 32% Gewichtseinsparung am Vorderwagen eines Autos sind zu erwarten und somit eine enorme Einsparung an Kraftstoff. Besonders vielversprechend sind auch die Aktivitäten zur Kopplung von Gasturbine und Hochtemperatur-Brennstoffzelle zu einem Hybridkraftwerk für eine effizientere Stromerzeugung. Ein Thema, bei dem wir mit unserem Forschungsfeld Energie Vorreiter und gefragter Partner in Deutschland und Europa sind.

Einheit trotz Vielfalt – durch das interdisziplinäre Zusammenwirken unserer Aktivitäten in Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie wollen wir Neues schaffen und Bestehendes optimieren. Satellitentechnologien werden für Verkehrsforschung eingesetzt, Weltraumrobotik für die Medizin, hochstabile Werkstoffe aus der Luftfahrt für Energiesysteme. Solche Synergien zu schaffen und Spitzenforschung zu betreiben bedeutet in unserem lebendigen und globalisierten Forschungsumfeld auch ein hohes Maß an Kommunikationsfähigkeit und Kooperationsbereit-

schaft. Alle unsere Forschungsarbeiten werden daher in engster Zusammenarbeit mit Universitäten und Abstimmung mit Partnern aus Industrie und Wirtschaft durchgeführt.

Faszination und Begeisterung an den DLR-Forschungsthemen haben uns durch das vergangene Jahr geführt. Einige ausgewählte wissenschaftliche Highlights des vergangenen Berichtsjahres stellen wir anschaulich im ersten Teil unseres Jahresberichtes, der „Forschungsbilanz“, dar. Unternehmerisches Denken und Flexibilität haben zu unseren wirtschaftlichen Erfolgen beigetragen. Einen Einblick in unsere Aktivitäten zum Ausbau von unternehmerischen Kompetenzen, zum Beispiel bezüglich Wirtschaftlichkeit, ausgewogenem Drittmittelgeschäft, bedarfsorientierter Personalentwicklung, Nachwuchsförderung, Qualitätssicherung und zum Management der umfangreichen Forschungsinfrastruktur gibt Ihnen der zweite Teil des Jahresberichtes „Wirtschaftliche Entwicklung“.

Viele der anspruchsvollen Ziele – wissenschaftlich wie wirtschaftlich – konnten Dank des Engagements der rund 5.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erreicht werden. Ich bin überzeugt, dass wir diesen aufgenommenen Schwung auch im kommenden Jahr beibehalten werden und unsere vielfältigen Aktivitäten kooperativ, dynamisch und in einheitlicher Weise fortsetzen.

Köln, im Dezember 2008



Prof. Dr. Johann-Dietrich Wörner
Vorsitzender des Vorstandes





FORSCHUNGSBILANZ





Luftfahrt

Das Forschungsprogramm des Geschäftsfeldes Luftfahrt orientiert sich an nationalen und europäischen Zielsetzungen, wie sie in den mittelfristig angelegten Programmen mit ihrer Vision für das Jahr 2020 dargestellt sind. Das Luftfahrtprogramm ist durch die Verknüpfung ziviler und wehrtechnisch orientierter Forschung gekennzeichnet. Dabei ist das DLR bestrebt, seine Kompetenzen im Interesse beider Anwendungsfelder weiter zu entwickeln. Die zivilen Arbeiten werden unter dem Dach des HGF-Forschungsbereichs Verkehr und Weltraum durchgeführt, der im Jahre 2008 im Hinblick auf die zweite Programmperiode 2009 bis 2013 begutachtet wurde.

Wie bisher hat sich das DLR mit seinen Forschungsthemen auch im Berichtszeitraum an nationalen und europäischen Forschungsprogrammen erfolgreich beteiligt. Dies gilt sowohl für das Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo IV) der Bundesregierung als auch für das 7. Forschungsrahmenprogramm der EU, einschließlich der Joint Technology Initiative „Clean Sky“ sowie des SESAR-Programms (Single European Sky ATM Research).

Im Berichtszeitraum hat das DLR im Rahmen seiner Luftfahrt Forschungsgebiete Starrflügelflugzeuge, Hubschrauber, Antriebstechnologien, Luftverkehrsmanagement und Umwelt zahlreiche neue interne Projekte gestartet: Ziele sind u.a. die Erstellung einer Prozesskette zur Modellierung, Analyse und Bewertung unterschiedlicher Triebwerkskonzepte, die Simulation von Szenarien, Arbeitsprozessen und Aufgaben-/Rollenverteilungen in einer virtuellen Tower-Leitzentrale für mehrere Flughäfen sowie die Quantifizierung der Klimawirkungen des Gesamtsystems Luftverkehr anhand ausgewählter repräsentativer Missions- und Emissionsszenarien.

Neue Ergebnisse und wissenschaftliche Erkenntnisse aus diesen Projektentwicklungen werden zur Steigerung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der nationalen und europäischen Luftfahrtindustrie und Luftverkehrswirtschaft beitragen sowie den Anforderungen von Politik und Gesellschaft gerecht werden.

Unmanned Combat Air Vehicle (UCAV) 2010

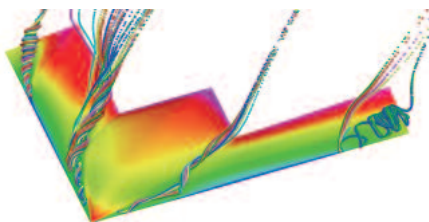
Numerische und experimentelle Analyse für mehr Stabilität des Fluggerätes

Im Projekt UCAV-2010 werden numerische und experimentelle Verfahrensweisen zur Untersuchung der Stabilität und Steuerbarkeit von Nurflügelkonfigurationen entwickelt. Durch die hohe Vorderkantenpfeilung dieser Konfigurationen ist das Strömungsfeld durch freie Wirbel auf der Oberseite des Fluggerätes geprägt.

Aufgrund des wirbeldominierten Strömungsfeldes ist die Vorhersage der Stabilität und Steuerbarkeit von Nurflügelkonfigurationen schwierig, da die Längs- und Seitenstabilität des Fluggerätes abhängig ist von der Stabilität der Wirbelströmung.

Eine verlässliche Berechnung dieser Strömung über einen realistischen Anstellwinkelbereich ist nur mit höherwertigen numerischen Verfahren möglich. Das Bild zeigt beispielhaft das errechnete, wirbeldominierte Strömungsfeld um eine Nurflügelkonfiguration. Voraussetzung für die erfolgreiche Bestimmung des Stabilitätsverhaltens des Fluggerätes ist die adäquate numerische Erfassung und Auflösung der treibenden physikalischen Effekte.

Die Analyse der numerischen Ergebnisse führt zum Verständnis der Steuerbarkeit von Nurflügelkonfigurationen. Damit ist ein wesentlicher, offener Aspekt des Entwurfs von Nurflügelkonfiguration gelöst.

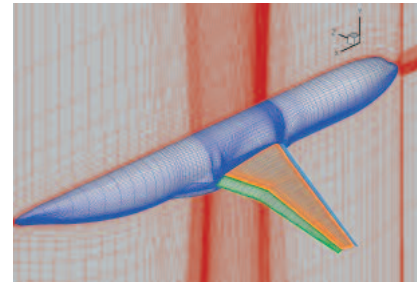


Optimierung der Klappenstellung am Flugzeug

Widerstand am Windkanalmodell um 2,5% reduziert

Im Rahmen des DLR-internen Projektes MegaOpt und des Lufo-III Verbundvorhabens MEGADESIGN wurde eine gradientenbasierte Optimierungsmethode entwickelt, die auf Basis der adjungierten Strömungsgleichungen eine effiziente, von der Anzahl der Entwurfsparameter unabhängige Ermittlung der Sensitivitäten der Kostenfunktion erlaubt. Darüber hinaus konnte der Aufwand der Optimierung durch eine geschickte Wahl der Parametrisierung und der Netzgenerierungsstrategie (Ausgangsbasis der Strömungslösung) deutlich reduziert werden.

Mit dieser Optimierungskette wurde eine Widerstandsoptimierung der DLR-F11 Flügel-Rumpf-Hochauftriebskonfiguration durch Positionsoptimierung der Vorder- und Hinterkantenklappen durchgeführt. Bei sechs Entwurfsparametern konnte der Widerstand um ca. 2,5% reduziert werden. Zur Ermittlung der Kostenfunktion wurde der DLR TAU-Code verwendet.



Rechengitter für die Strömungssimulation um eine Flügel-Rumpf-Hochauftriebskonfiguration

Abgelöste Strömung um einen Nurflügel bei Anstell- und Schiebewinkel im Unterschall



Windkanalmodell der DLR-F6 Konfiguration im NTF der NASA

Projekt MDOrmec

Vergleich numerischer Methoden mit dem Experiment

Die Reihe der internationalen Drag Prediction Workshops hat zum Ziel, aktuelle numerische Methoden hinsichtlich ihrer Eignung als praktische aerodynamische Werkzeuge durch den Vergleich mit hochwertigen Experimenten zu bewerten. Der Fortschritt der numerischen Methoden zeigte, dass die vom DLR zur Verfügung gestellten experimentellen Ergebnisse der bekannten F6 Flügel-Rumpf-Konfiguration lokale Ablösungen sowie nicht den aktuell notwendigen Detaillierungs- und Genauigkeitsgrad aufwiesen und deswegen wiederholt werden sollten.

Um hochwertige experimentelle Resultate zu erzielen, ist das F6-Modell durch das DLR überholt und geometrisch vermessen worden. Ferner sind im DLR vorab die durch die Luftkräfte zu erwartenden Deformationen bestimmt worden. Messungen sind in der National Transonic Facility der Nasa durchgeführt und im vergleichbaren S2MA Windkanal der Onera geplant. Die Analyse der vorliegenden neuen Messungen belegt, dass die verwendeten Geometrieänderungen am Rumpf die lokalen Ablösungen vermeidet und dass die Kenntnis der zu erwartenden Verformungen zu exzellent dokumentierten experimentellen Resultaten geführt hat. Mit den Vergleichsmessungen aus dem Onera Kanal werden dem Drag Prediction Workshop hervorragend dokumentierte Daten von herausragender Qualität zur Verfügung stehen.

CFK Rumpf für die neue Flugzeuggeneration

Induktives Preformen um Faktor 10 beschleunigt

Für die nächste Generation von Großflugzeugen ist aus Effizienz-, Wartungs- sowie Imagegründen der großflächige Einsatz von modernen Kohlenstofffaserhalbzeugen („Carbon“) in allen wichtigen Strukturbauteilen geplant. Neben den vielen Vorteilen verursacht die Produktion jedoch mangels verfügbarer schneller Prozesse erhebliche Mehrkosten bzw. die erforderlichen Stückzahlen sind nicht erreichbar. Durch Einsatz der am DLR mit Partnern entwickelten Technologie des Induktiven Preformens kann ohne nennenswerte Mehrkosten der zeitaufwendigste Herstellungsschritt um mehr als den Faktor 10 beschleunigt, und gleichzeitig die Qualität durch Automatisierung erheblich verbessert werden.

Zur Herstellung von kostengünstigen Faserverbundbauteilen wird zunächst eine Preform („Vorformling“) aus trockenen 2D Faserhalbzeugen aufgebaut. Hierbei werden die 2D Halbzeuge in einem Umformwerkzeug an die 3D Geometrie des herzustellenden Bauteils angepasst. Zur Fixierung der Faserschichten wird ein Schmelzklebstoff eingesetzt. In konventionellen Verfahren muss dieser Klebstoff über Heißluft oder Wärmeleitung erwärmt werden, was jedoch sehr zeitaufwändig ist. Um diesen wichtigen Prozessschritt deutlich zu beschleunigen, wurde das aus der Elektrotechnik bekannte Transformatorprinzip adaptiert. Die elektrisch leitfähigen Kohlenstofffasern werden als Sekundärspule verwendet, wodurch eine sehr hohe elektrische Leistung übertragen werden kann. Somit kann punktgenau in Bruchteilen von Sekunden die Schmelztemperatur erreicht werden.

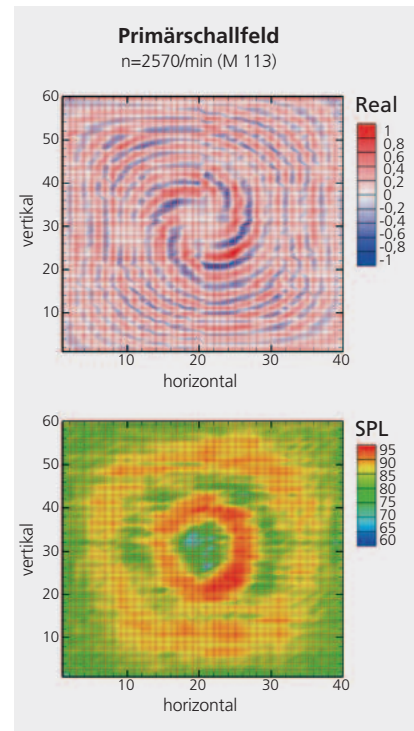
Die Technologie wurde in einer Direktbeauftragung von Airbus erforscht und im Rahmen des EU Projektes „MOJO“ erstmals in einer Prototypenanlage umgesetzt. Mit der Anlage können gerade Preforms automatisiert in sehr kurzer Zeit hergestellt werden. Auf Grundlage dieses Erfolgs wurde die Anlagentechnik im Projekt „CFK Rumpf NG“ für komplexe 3D Bauteile weiter entwickelt. Sie wird aktuell zum Beispiel für integrale Rumpftür Rahmenstrukturen eingesetzt. Es wird erwartet, dass eine Industrialisierung kurzfristig durchgeführt werden kann, so dass diese Technologie bereits für die kommende Flugzeuggeneration zur Verfügung stehen wird.

Fan für künftige Hochbypasstriebwerke

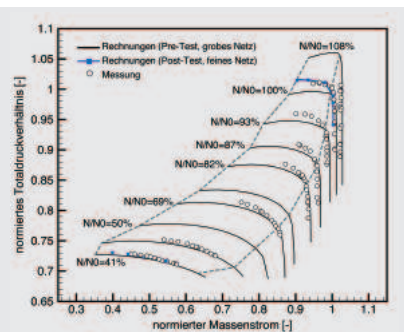
Bewertung der aerodynamischen Leistung und der Schallabstrahlung der Fanstufe

Ausgehend von Konzeptuntersuchungen im EU-Projekt „SILENCE(R)“ wurde ein Fan-Demonstrator sowohl aero-mechanisch als auch aerodynamisch ausgelegt, konstruiert und im Maßstab 1:3 aufgebaut. Die experimentellen Untersuchungen des Versuchsverdichters (DLR-UHBR-Rig), dessen Rotor repräsentativ für einen Fan zu-

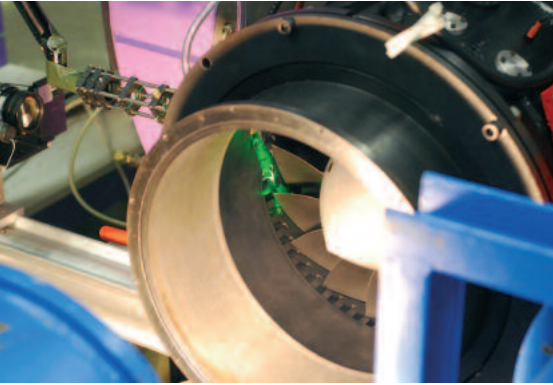
künftiger Triebwerksgenerationen mit hohem Nebenstromverhältnis ist, erfolgten auf dem großen Axialverdichterprüfstand M2VP des DLR in Köln. Ziel der umfangreichen experimentellen und theoretischen Untersuchungen ist dabei neben der Bewertung der aerodynamischen Leistung im Hinblick auf die Anforderungen zukünftiger Hochbypasstriebwerke die Analyse der Schallabstrahlung der Fanstufe. Das in der Abbildung gezeigte gemessene Kennfeld der Fanstufe dokumentiert, dass das aerodynamische Auslegungsziel voll erreicht und darüber hinaus durch die numerischen Simulationen bestätigt wurde. Zur akustischen Bewertung wurde im Rahmen des laufenden LuFo III Projekts NASGeT eine Fernfeldantenne konstruiert und gebaut, die in die große Beruhigungskammer des M2V-Prüfstands in Köln integriert wurde. Diese enthält 40 Mikrofone, die auf einem Halbbogen mit sechs Metern Durchmesser äquidistant angeordnet sind. Die Antenne kann stufenlos über 180° traversiert werden, um so einen Halbkreis um den Einlauf zu beschreiben. Die Messdaten wurden zeitsynchron mit Mikrofonmessdaten im Einlaufinneren sowie einem Triggersignal des rotierenden UHBR-Fanmodells aufgenommen. So konnten die Fernfelddaten rotorsynchron gemittelt werden, um abgestrahlte tonale Schallfeldanteile sauber von nicht zum Rotor synchronen Schallfeldanteilen zu trennen. Die erzielbare Dynamik des Fernfeldbilds wird auf diese Weise enorm gesteigert und beträgt ca. 30dB (siehe Darstellung der Schallfelder).



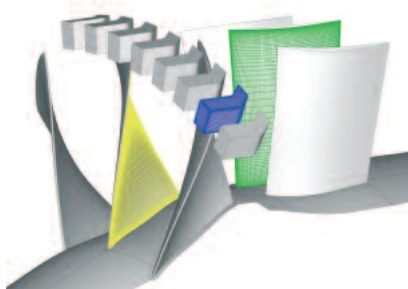
Schallfeld bei der 1. Harmonischen der Blattfolgefrequenz, vermessen von der Fernfeldantenne in der Beruhigungskammer, unten: Absolutbetrag in dB, oben: Realteil phasenstarr mit dem sich drehenden Rotor



Links: Aufbau des UHBR Rigs am M2VP des DLR Köln, rechts: Kennfeld im Vergleich mit den Vorhersagen



Experimentelle Strömungsuntersuchung mit PIV am transsonischen Axialverdichter mit CT an der TU Darmstadt



Design der Verdichterstufe (gelb: Rotor, grün: Stator) mit Geometrie der Gehäusestrukturierung (CT, blau)

Optimierung moderner Turbomaschinen

Verknüpfung moderner Mess- und Simulationstechniken zur Strömungsuntersuchung

Um die Optimierung moderner Turbomaschinen im Hinblick auf Effizienz- und Leistungssteigerung zu unterstützen, bedarf es leistungsfähiger, rechenzeitoptimierter Strömungslöser sowie geeigneter Strömungsmessverfahren zur Code-Validierung. Im Verbundvorhaben COOREFF-T („CO₂-Reduktion durch Effizienz“) der AG TURBO wurde hierzu am transsonischen Verdichter der Technischen Universität Darmstadt eine Gehäusestrukturierung (so genannte „Casing Treatment“, kurz CT) implementiert. Die Auslegung dieser Gehäusestrukturierung erfolgte durch MTU Aero Engines GmbH speziell im Hinblick auf optimale optische Zugänglichkeit für die eingesetzte optische Messtechnik. Die Auswirkung des CT auf die Leistung und das Kennfeldverhalten der Stufe wurden sowohl numerisch als auch experimentell untersucht (siehe Bild). Der am DLR entwickelte Strömungslöser TRACE wurde zu diesem Zweck für die instationäre und gleichzeitig rechenzeitoptimierte Simulation beliebiger Stufen- und CT-Geometrien weiterentwickelt. Mit Hilfe des in diesem Vorhaben vom DLR eingesetzten flächenhaften Messverfahrens „Particle Image Velocimetry“ (PIV, siehe Bild oben) konnten erstmals räumlich hoch aufgelöste Strömungsdaten aus einem transsonischen Verdichter mit CT zur Validierung der TRACE Rechnungen zur Verfügung gestellt werden. Das Ergebnis der Studie zeichnet sich nicht nur durch die hervorragende Datenqualität der PIV Messungen, sondern insbesondere durch die nahezu deckungsgleichen Ergebnisse von Simulation und Experiment aus, so dass für die

Zukunft mit dem TRACE Code ein leistungsfähiges Instrument für die Optimierung von Effizienz und Kennfeldverhalten moderner Turbomaschinen mit variablen Geometrien zur Verfügung steht.

AVIATOR 2030

Anforderungsprofile des Human Operators in zukünftigen Luftverkehrssystemen

Bezüglich der Ausformung zukünftiger Air Traffic Management (ATM) Systeme besteht die Erwartung, die prognostizierten Verkehrszuwächse hauptsächlich durch technologisch orientierte Lösungen zu ermöglichen. Dies hat einen starken Veränderungsdruck auf die klassischen Luftfahrtberufe zur Folge und wirft die Frage nach zukünftigen Fähigkeitsanforderungen an Fluglotsen und Piloten auf.

Im Projekt AVIATOR 2030 werden daher – ausgehend vom heutigen Ist-Zustand – die berufsbildrelevanten Aspekte zukünftiger Konzepte zum Luftverkehr unter Einbeziehung der maßgeblichen Berufsgruppen entwickelt und auf ihre Auswirkungen auf zukünftige Fähigkeitsanforderungen untersucht. Hierzu wurden im Berichtszeitraum verschiedene Workshops mit Fluglotsen der DFS Deutschen Flugsicherung GmbH und Piloten der Deutschen Lufthansa AG durchgeführt. Dabei wurde insbesondere auf das im Herbst 2007 veröffentlichte Concept of Operations des Programms Single European Sky Aviation Research (SESAR CONOPS) Bezug genommen. Erarbeiteten zunächst die Berufsgruppen nach dem Konzept der Zukunftswerkstatt jeweils für sich die möglichen Veränderungen in ihrer Berufswelt, so kamen später beide Teilnehmergruppen auf einem integrativen Workshop zu

gemeinsamen Vorstellungen bezüglich zukünftiger Luftverkehrskonzepte. Neben der Erstellung eines Zukunftskonzeptes ATM aus der Sicht der Berufsinhaber besteht das zentrale Projektergebnis in der frühzeitigen Ableitung der erforderlichen Qualifikationen der Beteiligten. Setzt man eine Berufsspanne von etwa 35 aktiven Jahren voraus, können Überlegungen zu möglichen Änderungen im Anforderungsprofil nicht früh genug angestellt werden: Wer bis 2010 als Nachwuchslotse oder Nachwuchspilot ausgewählt wird, soll auch in der Luftfahrt des Jahres 2040 erfolgreich tätig sein können.

Vernetzung des Himmels

Erleichterung von Cockpit- und Passagierkommunikation

Piloten und Passagiere werden in den nächsten Jahren voraussichtlich auf eine Vielzahl von Datenverbindungen zurückgreifen können: Datenlinks im VHF- und L-Band werden für Überlandflugstrecken zur Verfügung stehen, in Flughafenumgebung wird derzeit ein WiMAX Standard für sehr hohe Datenraten entwickelt, neue Satellitenverbindungen werden für Cockpit- und Passagierkommunikation in unterschiedlichen Frequenzbändern spezifiziert. Was derzeit fehlt ist ein Konzept, wie Cockpit- und Passagierapplikationen effizient auf diese unterschiedlichen Datenverbindungen zugreifen können.

Zu diesem Thema hat das Institut für Kommunikation und Navigation am DLR im 6. Rahmenprogramm der EU das Forschungsprojekt „Networking the Sky“ (NEWSKY) als Koordinator initiiert. Anstelle einzelner Kommunikationssysteme für verschiedene Luftfahrtkontrollbereiche und Applikationen werden Lösungen zur Vernetzung dieser Systeme entwickelt. Eine modulare Systemarchitektur und standardisierte Schnittstellen ermöglichen, einen hohen Synergieeffekt zu erzielen.

Technologisch unterstützt NEWSKY die Abkehr von proprietären Lösungen hin zur Anwendung von weit verbreiteten Internet-Technologien in der Luftfahrt. Daher ist NEWSKY stark sowohl bei der ICAO (International Civil Aviation Organisation) wie auch bei der IETF (Internet Engineering Task Force) vertreten.



Vernetzung von Flugzeugen über verschiedene Datenlinks für die Cockpit- und Passagierkommunikation



Flughafen Hamburg

Feldtest-Plattform auf dem Flughafen Hamburg

Neue Systeme werden direkt an verkehrsreichen Flughäfen getestet

Auf dem Flughafen Hamburg wird 2008/2009 ein operationelles A-SMGCS (Advanced Surface Movement Guidance and Control System) installiert, das die Flughafen Hamburg GmbH (FHG) und die Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) geplant haben. Dieses System beinhaltet die A-SMGCS-Funktionen Surveillance und Control (Level 1 und 2).

Parallel zur Installation des A-SMGCS haben die DFS, FHG und das DLR im Januar 2008 eine Kooperationsvereinbarung unterschrieben, die den Aufbau und die Nutzung einer Feldtest-Plattform auf dem Flughafen Hamburg beinhaltet. Diese einmalige Testumgebung ist räumlich aufgeteilt in einen FuE-Raum (im DFS-Gebäude), der Tower-Kanzel und im Apron-Control-Raum. Sie befindet sich zurzeit im Aufbau, wobei Grundstrukturen bereits in Projek-



Apron-Control

ten genutzt werden (zum Beispiel CARMA = Car Management on Aprons).

Die Kooperationspartner DFS, FHG und DLR beabsichtigen die Entwicklung neuer bzw. ergänzender A-SMGCS-Systembestandteile aber auch vielversprechende Tools auf dem ATM/ATC-Sektor. Es ist auch geplant, Hochschulen und Industrie in die FuE-Arbeiten einzubinden.

Diese Feldtest-Plattform bietet die einzigartige Möglichkeit, zusammen mit den operationellen Daten des A-SMGCS, neu entwickelte Systeme und Tools direkt auf einem verkehrsreichen Flughafen im Shadow-Mode zu testen und deren Nutzen beurteilen zu können. In einer derartigen Konstellation sind die Reaktionszeiten zwischen innovativen Neuentwicklungen und Beurteilungen vom Anwender besonders effektiv.

PAVE

Leises und sicheres Anfliegen von Hubschrauberlandeplätzen

Der erfolgreiche Einsatz von Hubschraubern im medizinischen Notfalldienst, in Rettungseinsätzen und in militärischen Missionen ist limitiert durch Schlechtwetterbedingungen, insbesondere schlechte Sicht. Gleichzeitig operieren Hubschrauber oft in Bodennähe mit wechselnder Hinderniskulisse (Bäume, Masten etc.). Insgesamt ist die Arbeitsbelastung des Piloten und das Unfallrisiko in solchen komplexen Missionen deutlich höher als bei Flächenflugzeugen.

Vor diesem Hintergrund wurde das Projekt PAVE (Pilot Assistant in the Vicinity of Helipads) definiert. Wesentliche Ziele von PAVE sind die Erhöhung des Situationsbewusstseins des Piloten durch Visualisierung wesentlicher Fluginformationen, die

Erhöhung der Einsatzbereitschaft des Hubschraubers bei schlechten Wetterbedingungen (z.B. Nebel) und die Reduzierung der Lärmemission am Boden (Helipads befinden sich oft in der Nähe lärmsensibler Gebiete, zum Beispiel Krankenhäuser). Hierzu wurden intuitiv bedienbare Flugplanungs-funktionalitäten für die Unterstützung schwieriger Missionen entwickelt. Darüber hinaus wurden Flugführungs-algorithmen zur Berechnung von Führungsgrößen (Geschwindigkeit, Heading, Altitude) erarbeitet, die entweder als Eingabe für den Flugregler zum automatischen Abfliegen dienen oder dem Piloten zum manuellen Abfliegen vordefinierter Flugbahnen eingeblendet werden. Dass PAVE diese Ziele erreicht hat, wurde im Dezember 2007 während einer Flugvorführung mit einem externen Piloten eindrucksvoll demonstriert. Unter anderem wurde ein erheblicher Teil des Fluges automatisch absolviert. Start und Landung wurden von Hand unter Nutzung der PAVE-Anzeige geflogen, was eine besonders leise Landung erlaubte.

Es wird erwartet, dass das entwickelte Know-how in den nächsten Jahren in industrielle Produkte überführt werden kann. Außerdem stellt es die Basis für das DLR-Projekt ALLFlight (Assisted Low Level Flight and Landing on unprepared landing sites) dar, dessen Ziel es ist, eine manuelle oder automatische Landung eines bemannten Hubschraubers bei eingeschränkter oder fehlender Sicht auf einem unvorbereitetem Landeplatz zu ermöglichen.



PAVE – Pilot Assistant in the Vicinity of Helipads

GOAHEAD Windkanalexperiment

Umfangreichste Hubschrauberwindkanalmessung abgeschlossen

Alle heute fliegenden Hubschrauber erlebten erhebliche aerodynamische Modifikationen nach dem Erstflug, weil die Auslegungsverfahren die komplexen aerodynamischen Interaktionen nicht hinreichend genau vorhersagen konnten. Nach intensiven Entwicklungsarbeiten in den deutsch-französischen Projekten CHANCE (Complete Helicopter Advanced Computational Environment) und SHANEL (Simulation of Helicopter Aerodynamics, Noise and Elasticity) im Bereich der numerischen Strömungsmechanik sind heute URANS (Unsteady Reynolds Averaged Navier-Stokes)-Verfahren verfügbar, die das Potential haben, die Aerodynamik von Gesamthubschraubern mit der geforderten Genauigkeit zu berechnen. Allerdings fehlten bisher geeignete Validierungsdaten, um dieses Potential nachzuweisen.

Diese Lücke wurde mit der erfolgreichen Durchführung der Windkanalkampagne im Rahmen des EU-Projekts GOAHEAD (Generation of Advanced Helicopter Experimental Aerodynamic Database for CFD code validation) im Frühjahr 2008 geschlossen. Es wurde eine NH90-Hauptrotor-Rumpf-Heckrotor-Konfiguration in diversen Flugzuständen, vom Langsamflug über den Schnellflug bis hin zu einem Flugzustand, der einem hoch belasteten Kurvenflug entspricht, vermessen. Aufgrund der sehr umfangreichen Instrumentierung (Drücke auf Rumpf, Rotoren,



GOAHEAD-Gesamthubschraubermodell im Windkanal (DNW LLF)

Windkanalwänden, Heißfilme auf Rumpf und Rotoren, Infrarotaufnahmen des Rumpfes, Strömungsfeldmessung mittels PIV, Messung der Blattposition und -form, Micro Tufts an allen ablösungsgefährdeten Bereichen) war dies die komplexeste Hubschrauberwindkanalmessung, die das DLR-Team bisher durchgeführt hat. Mit diesen Daten besteht somit eine solide Basis für die Validierung der numerischen Verfahren. Die Auswertungs- und Validierungsarbeiten im Rahmen des GOAHEAD-Projektes haben begonnen und sollen für das strukturierte Verfahren FLOWer im Hinblick auf die aerodynamische Leistung bis Ende 2009 abgeschlossen sein. Die Datenbasis wird im Laufe der kommenden Jahre für viele Verfahren als Referenz dienen.

Umweltgerechte Flugroutenoptimierung

Selektive Vermeidung von Kondensstreifen und Zirren

Die Klimawirkung des Luftverkehrs wird laut IPCC-Bericht 2007 vor allem verursacht durch Emission von Kohlendioxid und Stickoxide, durch die Entstehung von Kondensstreifen sowie durch die Emission von Aerosolen, die die natürlichen Bedingungen der Entstehung von Zirren ändern und deren Eigenschaften modifizieren. Nach dem derzeitigen Stand des Wissens ist beim Flugverkehr die Klimawirkung der zusätzlichen Bewölkung in etwa gleich hoch wie die des entstehenden CO₂.

Der Forschungsverbund „Verminderung von Kondensstreifen durch Flugroutenoptimierung“, in dem das DLR Institut für Physik der Atmosphäre mit der Deutschen Lufthansa, dem Deutschen Wetterdienst und der Deutschen Flugsicherung zusam-

menarbeitet, untersucht die Möglichkeiten zur Verringerung des Einflusses des Flugverkehrs auf das Klima durch eine Optimierung der Flugrouten. In diesem „klimazwei-Projekt“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ist vorgesehen, die gesamte Strahlungswirkung möglicher Kondensstreifen während ihrer Lebensdauer basierend auf Wetterprognosen abzuschätzen und mit der Strahlungswirkung der CO₂- (und später auch NOx-) Emission zu vergleichen, die durch weitere Flugstrecken bei deren Vermeidung entstehen. Dies ermöglicht, durch selektive Vermeidung derjenigen Kondensstreifen und Zirren, die einen stark erwärmenden Beitrag erwarten lassen, die Gesamtbilanz der Klimawirkung des Flugverkehrs deutlich zu beeinflussen. Dabei muss nur relativ selten von der optimalen Flughöhe bzw. -route abgewichen werden.

Aufbauend auf früheren Arbeiten und auf bereits in der täglichen Praxis erprobten Optimierungsverfahren sollen anhand der gegebenen meteorologischen Situation unter Berücksichtigung der Verkehrssituation, des zu erwartenden Strahlungsantriebes und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses die günstigsten Flugprofile berechnet werden. Da der Nutzen einer solchen Optimierung entscheidend von der Zuverlässigkeit der Prognosen der Feuchte und der Bewölkung in den Flughöhen abhängt, wird besondere Aufmerksamkeit der Messung und Modellierung dieser Parameter gewidmet. Zur Verifikation der Prognosen werden Satellitendaten genutzt. Bis zum Ende des Projekts wird für die erarbeiteten Ansätze eine Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen vorliegen.

C²A²S²E

Europas schnellster Rechner für die Luftfahrtforschung

Um den stetig steigenden Bedarf der angewandten Forschung und der Luftfahrtindustrie abzudecken, ist der professionelle Betrieb von Hochleistungsrechnern und Visualisierungshardware notwendig. Mit der Einweihung des fachgebietsübergreifenden Kompetenzzentrums für numerische flugphysikalische Simulation C²A²S²E (Center for Computer Applications in AeroSpace Science and Engineering) im Mai 2008 starteten die Aktivitäten: Prozesse, Methoden und numerische Verfahren können nun so weit entwickelt werden, dass sie eine hochgenaue Simulation eines Flugzeugs im gesamten Flugbereich bereits vor dem Erstflug auf Basis numerischer Datensätze ermöglichen. C²A²S²E ist eine Innovationspartnerschaft zwischen Airbus, dem Land Niedersachsen und dem DLR. Kernstück ist Europas schnellster Hochleistungsrechner für die Luftfahrtforschung. Der Betrieb des C²A²S²E-Zentrums ist für einen Zeitraum von mindestens 15 Jahren geplant. Wissenschaftlern und Ingenieuren steht damit eine einzigartige Forschungsplattform für den Luftverkehr der Zukunft zur Verfügung.



Der A380 als Rechner gestützte Echtzeitsimulation.

Raumfahrt-Agentur und Raumfahrt FuE

Im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt vereinen sich die nationalen und internationalen Raumfahrtaktivitäten Deutschlands: Auf Forschungsebene durch die DLR Raumfahrt-Institute und auf raumfahrtpolitischer Ebene durch die DLR Raumfahrt-Agentur, die für die Umsetzung der nationalen und internationalen Raumfahrtaktivitäten im Auftrag der Bundesregierung zuständig ist. Die eigenen Forschungseinrichtungen des DLR erbringen die wissenschaftlichen, technologischen und operationellen Beiträge. Das integrierte deutsche Raumfahrtprogramm verbindet die deutsche Beteiligung an den Programmen der Europäischen Raumfahrt-Agentur (ESA), die EUMETSAT-Beteiligung, das Nationale Raumfahrtprogramm, das DLR FuE-Programm „Weltraum“ und weitere Raumfahrtaktivitäten in Wissenschaft und Industrie. Dabei stellt das DLR an prominenter Stelle seine Kompetenz und Leistungsfähigkeit in nationalen und internationalen Raumfahrt-Missionen und Forschungsprojekten in Zusammenarbeit mit Partnern unter Beweis. Nachfolgende Beispiele geben einen Überblick über ausgewählte Ergebnisse und Ereignisse im vergangenen Jahr.

Highlights aus dem Raumfahrtmanagement

ESA-Rat

Vorbereitung Ministerrat und Wahl von neuen Vorsitzenden

Zur Vorbereitung des ESA-Rates auf Ministerebene am 25./26. November 2008 in Den Haag haben seit Juni 2007 diverse Sondersitzungen der Programmräte und 4 Ratsarbeitsgruppen (CWGs) stattgefunden. Auf der Konferenz stehen neben der Behandlung raumfahrtpolitischer Themen (Stimmrechtsreform, Beschaffungspolitik, Europäische Raumfahrtpolitik, ESA-Zentren) als Kernelement eine Reihe grundlegender Beschlussfassungen an:

- zu den Pflichtaktivitäten Allgemeiner Haushalt, Wissenschaftsprogramm und Weltraumbahnhof CSG Kourou,
- zur Verlängerung laufender Programme in den verschiedenen Themenbereichen – im Wesentlichen Globale Überwachung für Umwelt und Sicherheit (GMES), Telekommunikation, Internationale Raumstation (ISS), Ariane, Technologie,
- sowie zu neuen Programmen – vor allem Meteosat Dritte Generation (MTG), Initiative zur Überwachung des Klimawandels, Europäisches Daten-Relais-System, Weltraumüberwachung, Bemannte Raumfahrt und Exploration.

Auf dem ESA-Rat am 12./13. März 2008 wählte der ESA-Rat Herrn Maurici Lucena (Spanien) zum neuen Vorsitzenden. Zu stellvertretenden Vorsitzenden wurden Herr Eric Beka (Belgien) und Herr David Williams (Vereinigtes Königreich) gewählt. Die neuen Vorsitzenden übernehmen ihre Funktion am 1. Juli 2008 für einen Zeitraum von 2 Jahren.

Columbus und ATV an ISS gedockt

Bundeskanzlerin würdigt Inbetriebnahme von Columbus als Glanzstück wissenschaftlicher und europäischer Kooperation

Am 7. Februar 2008 startete das europäische Forschungsmodul Columbus mit der US-Raumfähre Atlantis zur Internationalen Raumstation (ISS). Der deutsche Astronaut Hans Schlegel und sein französischer Kollege Léopold Eyharts waren Crew-Mitglieder auf der Mission Columbus, die das Raumlabor an der ISS montiert und in Betrieb genommen haben. Bei einer Festveranstaltung im BMWi würdigte Kanzlerin Dr. Angela Merkel die Inbetriebnahme von Columbus als Glanzstück wissenschaftlicher und europäischer Kooperation.

Am 3. April 2008 dockte das erste Automated Transfer Vehicle (ATV) selbständig an die ISS an. Das ATV „Jules Verne“ ist das komplexeste Raumfahrzeug, das je im europäischen Rahmen gebaut wurde. Es dient dem Transport von Versorgungsgütern und Experimenten sowie der regelmäßigen Bahnkorrektur der ISS. Mit der Inbetriebnahme von Columbus und dem erfolgreichen Andocken des ATV wurde der komplette Programmhaushalt 2008 in Höhe von 314 Mio. Euro für Vertragsvergaben im ISS-Betriebsprogramm freigegeben.

Europäische Trägerfamilie

Erststart Sojus-Träger und Vega voraussichtlich Ende 2009

Hinsichtlich der Erweiterung der europäischen Trägerfamilie durch die russischen Sojus-Träger und die europäische Neuentwicklung Vega konnten 2007 wichtige

Meilensteine erreicht werden. Der Bau der Sojus-Startanlagen schreitet gut voran, für Mitte 2008 werden aus Russland die ersten Experten und Elemente der Bodeninfrastruktur erwartet. Bei der Qualifikation der Vega Trägerrakete sind zwischenzeitlich wichtige Meilensteine erreicht worden. Allerdings haben sich ebenfalls weitere Verzögerungen ergeben, so dass mit einem Erststart nun nicht vor Ende 2009 gerechnet werden kann.

Gipfeltreffen Satellitenkommunikation

150 Experten diskutierten zukünftige Trends im Bereich Raumfahrt-Technologien

Die Zukunft der Satellitenkommunikation war das zentrale Thema der zweitägigen nationalen Fachkonferenz „Satellitenkommunikation in Deutschland“, die im März 2008 auf dem Petersberg bei Bonn stattfand. Gäste aus Politik, Industrie und Forschung diskutierten auf Einladung der Raumfahrt-Agentur über aktuelle Schwerpunkte und neue Trends in diesem Bereich.

An den gut 40 Fachvorträgen beteiligten sich über 150 Experten, darunter Repräsentanten großer und mittelständischer Unternehmen, die sich im Bereich der Raumfahrt-Technologie engagieren sowie Wissenschaftler aus führenden Universitätsstandorten und Großforschungseinrichtungen. Darüber hinaus konnte das DLR hochrangige Vertreter des BMWi, des BMVg sowie ESA-Delegierte auf dem Petersberg begrüßen.



ATV angedockt an ISS

Bose-Einstein-Kondensat erzeugt

Physikalische Grundlagenforschung im Bremer Fallturm

Mit der Erzeugung des weltweit ersten Bose-Einstein-Kondensats unter Schwerelosigkeit gelang im November 2007 sowohl ein wissenschaftlicher als auch technologischer Durchbruch im Fallturm Bremen. Das Kondensat aus ultrakalten Atomen konnte eine Sekunde und damit länger als bisher aufrecht erhalten werden. Die dazu verwendete Apparatur zeichnet sich durch ihre Kompakt- und Robustheit gegenüber bisher verwendeten terrestrischen Versuchsanlagen aus.

Dieser Erfolg eröffnet zugleich beste Perspektiven für künftige exzellente physikalische Grundlagenforschung im Fallturm (Atomoptik) sowie für spätere Experimente auf der Internationalen Raumstation.

An dem von der Raumfahrt-Agentur geförderten Verbundvorhaben sind die auf diesem Gebiet führenden deutschen Forschergruppen der Universität Hannover, der Humboldt-Universität Berlin, der Universität Hamburg, des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik München und des ZARM in Bremen beteiligt.

Vernetzung bei ersten Raumfahrt-industrietagen

Große Resonanz bei ersten Raumfahrtindustrietagen in Bremen

Im Juni 2008 fanden mit weit über hundert Teilnehmern die ersten Raumfahrtindustrietage in Bremen statt. Auf Einladung der Raumfahrt-Agentur trafen sich

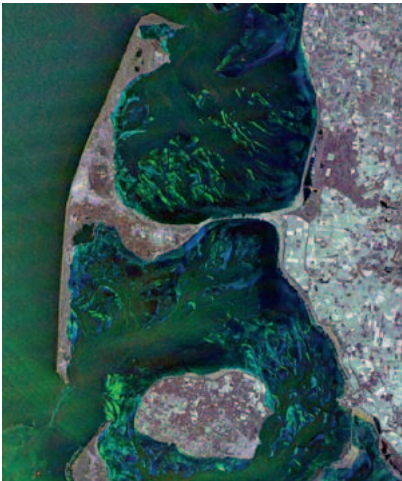
Vertreter von fünfzig deutschen Raumfahrtunternehmen, um die Zusammenarbeit zwischen großen sowie kleinen und mittleren Unternehmen der deutschen Raumfahrtindustrie zu verbessern. Gastgeber waren die beiden Bremer Raumfahrtunternehmen EADS Astrium GmbH und OHB Technology AG. In sechs Themengebieten (Robotik und Rover, Experimente unter Schwerelosigkeit, Stromversorgung und Leistungselektronik, Software Onboard- und Ground-Simulation, Antriebe für Satelliten und Kamerasysteme und Sensorik) wurden aktuelle und mögliche zukünftige Projekte präsentiert und diskutiert.

Untersuchung von Trägerkonzepten

Wirtschaftlichkeit versus Leistungsfähigkeit

Im Rahmen des WOTAN-Vorhabens („Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen für Orbital-Transportlösungen von Ariane-Nachfolgeträgern“) wurde untersucht ob es gelingt, Trägerkonzepte auf Basis klassischer Trägerraketen zu entwerfen, die beim Betrieb einen signifikanten wirtschaftlichen Vorteil gegenüber den Trägern der heutigen Generation haben. Die aktuellen Ergebnisse zeigen, dass eine aus wirtschaftlicher Sicht sinnvolle Minimierung der Zahl an Trägerstufen zu einem Bedarf an leistungsfähigeren Triebwerken und leichteren Strukturbauweisen führt, deren höherer Fertigungsaufwand die Vorteile zumindest teilweise wieder kompensiert.

Gemeinsame Projekte aus dem Raumfahrtmanagement und dem Forschungs- und Entwicklungsbereich



Sylt

TerraSAR-X im operationellen Betrieb

Hervorragende Leistung des Satelliten ermöglicht einwandfreie Datenverarbeitungskette

Am 7. Januar 2008 hat der deutsche Radarsatellit TerraSAR-X gemäß Terminvorgabe durch das DLR und der Infoterra GmbH den operationellen Betrieb aufgenommen. Als Voraussetzung hierfür wurden die Operational Readiness Reviews im Dezember 2007 erfolgreich abgeschlossen.

Wissenschaftler und Ingenieure des DLR und von EADS Astrium haben in den vergangenen Monaten die Inbetriebnahme des Satelliten und eine Kalibrierung schrittweise vollzogen. Die Leistungen des TerraSAR-X-Systems sind durchgängig hervorragend. Der Satellit sowie die dazugehörigen Bodeneinrichtung funktionieren problemlos und bilden eine funktionierende Datenverarbeitungskette.

Katastrophenhilfe aus dem All

UN-SPIDER koordinierte Einsätze bei Überschwemmungen in Namibia und Myanmar

Koordiniert durch das UN-SPIDER Programm (SPace-based Information for Disaster management and Emergency Response) sollen in absehbarer Zeit Satellitenszenen sowie daraus generierte Karten, die im Anschluss an Katastrophen erstellt wurden, durch zusätzliche vor Ort gewonnene Informationen ergänzt werden. Das Bonner UN-SPIDER Büro wird unter anderem durch das Nationale Raumfahrtprogramm sowie durch die Entsendung von zwei Experten des DFD aus Oberpfaffenhofen unterstützt.

Ein Beispiel für den hilfreichen Einsatz der Erdbeobachtung für die Katastrophenhilfe war die Informationslieferung zu den schweren Überschwemmungen im Januar 2008 in Namibia/Angola und zu den Folgen des tropischen Zyklon „Nargis“, der am 2. Mai 2008 Myanmar schwer getroffen hatte. Durch die restriktive offizielle Informationspolitik war das ganze Ausmaß der Katastrophe lange Zeit unklar. Erst durch die Aufnahmen des neuen deutschen Radarsatelliten TerraSAR-X und des japanischen ALOS konnte das exakte Ausmaß der Überschwemmungen bestimmt werden. Das erstellte Kartenmaterial diente der Koordination und Vorbereitung der internationalen Hilfsmaßnahmen.



Überflutungsfläche aus ALOS/PALSAR-Daten vom 6. Mai 2008 – Division Irrawaddy (Maßstab 1:100.000)



Galileo-Testsatellit Giove B (© ESA)

SCIAMACHY

Sechster Geburtstag für das Umwelt-Instrument an Bord von ENVISAT

SCIAMACHY – ein Umwelt-Instrument an Bord des europäischen ENVISAT-Satelliten – ist ein Gemeinschafts-Projekt aus Deutschland, Belgien und den Niederlanden. Seinen sechsten Geburtstag im All feierten die drei beteiligten Weltraumorganisationen, das DLR, NIVR (Niederlande) und BIRA (Belgien) am 19. Mai 2008 in Vaals bei Aachen. Die SCIAMACHY-Daten zeigen zum Beispiel, dass sich die atmosphärische Zusammensetzung schneller verändert als erwartet, sowohl als Folge menschlichen Handelns als auch durch veränderte natürlicher Prozesse infolge des Klimawandels. Eine starke Zunahme bei Stickstoffdioxid sieht SCIAMACHY in Ländern und Gebieten mit sehr stark wachsender Wirtschaft, insbesondere in China. In Westeuropa erkennt SCIAMACHY – nach einer Phase der Verbesserung in den neunziger Jahren aufgrund wirksamer EU-Verordnungen – nunmehr eine Stagnation des Stickstoffdioxid-Rückgangs, die größtenteils dem gestiegenen Verkehrsaufkommen geschuldet sein dürfte. An der Ostküste der USA beobachtete SCIAMACHY jüngst einen Rückgang der Stickoxid-Emissionen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Stickoxidfiltern in Kohlekraftwerken zur Umsetzung verschärfter Umweltauflagen.

Zweiter Galileo-Testsatellit gestartet

Weitere Etappe im Aufbau des Europäischen Satelliten-Navigationssystems

Für das europäische Satelliten-Navigationssystem Galileo wurde eine weitere Etappe erfolgreich genommen. Bevor die ersten

der insgesamt 30 Galileo Satelliten ab 2010 gestartet werden sollen, ist es notwendig einige wichtige Technologien (Atomuhren, Signalgeneratoren) zu erproben. Dazu wurde am 27. April 2008 nach GIOVE A der zweite Galileo-Testsatellit GIOVE B erfolgreich gestartet. Bisher laufen alle Systeme störungsfrei. Die mit GIOVE A und B gewonnenen Ergebnisse sind wichtig für die Entwicklung von Galileo, da sie das technische Risiko verringern und somit zum Erfolg des gesamten Projektes beitragen.

SEA GATE für Galileo Nutzer

Sichere Navigation im Rostocker Hafen

Seit Mai 2008 steht mit SEA GATE im Seehafen Rostock die erste Testumgebung für das zukünftige Satellitennavigationssystem Galileo Nutzern zur Verfügung. Sie ermöglicht die Erprobung maritimer Galileo-Anwendungen, lange bevor die eigentlichen Satellitensignale zur Verfügung stehen. Unternehmen können auf diese Weise frühzeitig neue Produkte und Dienstleistungen entwickeln. Das Projekt SEA GATE wird von EADS-RST Rostock System Technik GmbH im Auftrag des DLR mit Mitteln des BMWi durchgeführt.

Die innerhalb der SEA-GATE-Testumgebung abgestrahlten Galileo-Signale können für weitere Logistik- und Umschlagvorgänge im Hafen genutzt werden, etwa für den Containerverkehr. SEA GATE wird durch eine „Monitor and Control Station“ überwacht. Von hier aus lassen sich auf Anforderung registrierter Nutzer verschiedene Frequenz-Konfigurationen realisieren.

DLR-Parabelflug-Kampagnen

136 Experimente in Schwerelosigkeit durchgeführt

Im September und November 2007 sowie im April 2008 veranstaltete das DLR die 10., 11. und 12. Parabelflug-Kampagne mit dem Airbus A300 ZERO-G.

Die insgesamt 12 Flugtage boten DLR-internen als auch externen Forschern Gelegenheit für 136 Experimente in Schwerelosigkeit (insbesondere für Fragestellungen der Biologie, Humanphysiologie, Physik und Materialforschung). Ca. 500 internationale Wissenschaftler, Studenten und Schüler profitierten von dieser Experimentiermöglichkeit während der drei Kampagnen.

Studentenwettbewerb zu REXUS und BEXUS

Ideen für Experimente auf Höhenforschungsraketen

Unter den Namen REXUS und BEXUS startete die DLR-Raumfahrt-Agentur im November 2007 den ersten Ideenwettbewerb für Experimente auf Höhenforschungsraketen und -ballonen. Bis zum 7. Januar 2008 konnten Studenten Vorschläge für Experimente einreichen, die in der Gondel eines Ballons im Herbst 2008 oder auf Raketen im Frühjahr 2009 durchgeführt werden sollen.

Die DLR Raumfahrt-Agentur und die Schwedische Nationale Raumfahrt-Behörde SNSB hatten im Juni 2007 ein Abkommen für die gemeinsamen REXUS- und BEXUS-Programme geschlossen. Jeweils die Hälfte der Raketen- und Ballon-Nutzlasten stehen deutschen und schwedischen Studenten zur Verfügung. SNSB hat den schwedischen Anteil zusätzlich für Studenten der übrigen Mitgliedsstaaten der Europäischen Raumfahrtagentur ESA geöffnet.

On Orbit Verification (OOV)

Demonstration innovativer Technologien unter realen Weltraumbedingungen

Das DLR und die russische Raumfahrtagentur Roskosmos unterzeichneten im August 2007 ein Memorandum of Understanding zum Programm „On Orbit Verification“ (OOV). In diesem Abkommen haben sich beide Seiten über die Umsetzung von Projekten zur Technologieerprobung auf Basis des deutschen OOV-Programms verständigt.

Mit dem OOV-Programm sollen Verifikationsflüge ermöglicht werden, um innovative Techniken und Technologien unter realen Weltraumbedingungen zu verifizieren und deren Funktion zu demonstrieren. Dabei geht es zum einen um die Entwicklung und den Start der eigenständigen deutschen Kleinsatellitenplattform TET (Technologieerprobungsträger) auf der Basis des im DLR entwickelten BIRD-Satellitensystems (Bispectral Infra-Red Detection) und zum anderen um die Bereitstellung von Mitfluggelegenheiten für neu entwickelte deutsche Geräte auf anderen Satelliten.



Ballonstart (© SSC)



Corot auf der Suche nach extrasolarem Planeten.

NASA-Mission DAWN

Optische Kartierung von Vesta und Ceres geplant

DAWN ist eine NASA-Discovery-Mission, die am 27. September 2007 von Cape Canaveral aus erfolgreich mit einer Delta II Rakete gestartet wurde. Die DAWN-Sonde soll zwischen 2011 und 2015 nacheinander die beiden großen Asteroiden Vesta und Ceres aus einem Orbit heraus untersuchen. Deutschland liefert als eine von vier Nutzlasten zwei baugleiche Framing Cameras (FCs), die primär für die optische Kartierung der Asteroiden benutzt werden sollen, die aber auch für die Navigation der Sonde um die Asteroiden notwendig sind. Die FCs sind damit als missionskritisch einzustufen. Zuwendungsempfänger der DLR-Raumfahrt-Agentur ist das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung (MPS) in Katlenburg-Lindau, das in Zusammenarbeit mit dem DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin die FCs entwickelt und gefertigt hat.

COROT entdeckt vier Planeten

Das Teleskop vermisst das Innere von Sternen und sucht extrasolare Planeten

Auf einer Konferenz der IAU (International Astronomical Union) in Massachusetts, USA, wurden vom CoRoT – Team am 20. Mai 2008 drei Neuentdeckungen bekanntgegeben: zwei neue Planeten und ein Objekt, das zwischen Braunem Zwerg, einem verhinderten Stern, und Planet einzuordnen ist. CoRoT hat damit insgesamt vier Planeten und ein hoch interessantes Objekt entdeckt, dessen wahre Natur noch geklärt werden muss.

Die Mission COROT hat zwei wissenschaftliche Ziele: Zum einen soll das Teleskop das Innere der Sterne vermessen (Astroseismologie), zum anderen soll es extrasolare Planeten in ausgewählten Sternfeldern der Milchstraße auffinden. Besonderes Augenmerk gilt dabei vor allem Gesteinsplaneten, deren Durchmesser in etwa dem der Erde gleicht.

COROT entstand unter Leitung der französischen Weltraumbehörde CNES. Das DLR ist in mehrfacher Hinsicht an diesem Projekt beteiligt. Im Auftrag der Bundesregierung und mit finanzieller Förderung der DLR-Raumfahrt-Agentur wurde am DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin innerhalb von fünf Jahren die On-Board-Software entwickelt und erprobt. Neben der Steuerung der Instrumente und der präzisen Ausrichtung des Satelliten übernimmt die Software auch einen Teil der Datenverarbeitung und Übertragung. Dafür erhalten die deutschen Forscher im Gegenzug die Messdaten, die sie ebenfalls auswerten.

SOFIA – Infrarot-Teleskop

Stratosphären Observatorium für die Astronomie

Das „Stratosphären Observatorium für die Infrarot Astronomie“ SOFIA ist ein deutsch-amerikanisches Projekt zur Erforschung des Weltalls. Mit einem 2,7 m-Teleskop sollen schwerpunktmäßig die Entstehung und Entwicklung von Sternen und Planetensystemen aus den interstellaren Gas- und Staubwolken beobachtet werden. Dabei werden auch Instrumente des Institutes für Planetenforschung in Berlin-Adlershof Anwendung finden.

Nach den erfolgreichen zehn ersten Testflügen des Observatoriums ist SOFIA nun seit Januar 2008 planmäßig in Palmdale, etwa 80 Kilometer südlich von der NASA Dryden Flight Research Facility, stationiert.

Eismonden im Saturnsystem

Faszinierende Aufnahmen und Kartierung mit Cassini

Weißer Stellen auf den Landkarten gibt es heute fast nur noch auf anderen Himmelskörpern, beispielsweise in der mehr als eine Milliarde Kilometer entfernten Welt des Saturn. Eine Gruppe von Wissenschaftlern des Institutes für Planetenforschung hat nun einen vollständigen Atlas des Saturnmondes Dione zusammengestellt, der am 20. Mai 2008 von der NASA veröffentlicht wurde.

Dazu verwendeten die DLR-Kartographen Bilddaten der NASA-Raumsonde Cassini. Diese extrem komplexe Planetenmission befindet sich seit Juli 2004 in einer Umlaufbahn um den Saturn, den zweitgrößten Planeten des Sonnensystems. Neben vielen anderen Messungen hält Cassini mit seinem Kamerasystem bei zahlreichen Vorbeiflügen an den Eismonden deren zum Teil unerforschte Oberflächen in faszinierenden Aufnahmen fest. Außer zur wissenschaftlichen Auswertung dienen diese Bilder auch der Erstellung hochgenauer Karten der Monde.

Der Dione-Atlas ist das dritte globale kartographische Gesamtwerk von den Eismonden des Saturn. Zuvor hatte die DLR-

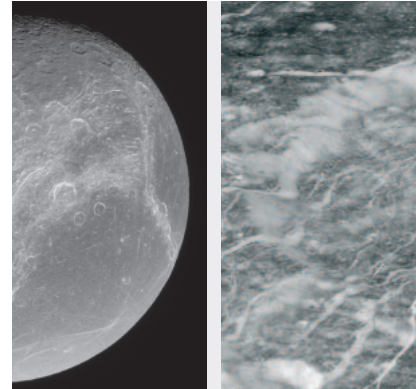
Gruppe bereits Atlanten vom geologisch aktiven Mond Enceladus, sowie vom unregelmäßig geformten Trabanten Phoebe erzeugt.

Eine nützliche Anwendung der Karten von den Saturn-Eismonden ergibt sich auch aus der Möglichkeit, die unterschiedlichen Durchmesser der zahlreichen Einschlagkrater genauestens zu erfassen. Die statistische Auswertung dieser Häufigkeitsmessungen dient der Ermittlung der Oberflächenalter von unterschiedlichen geologischen Einheiten.

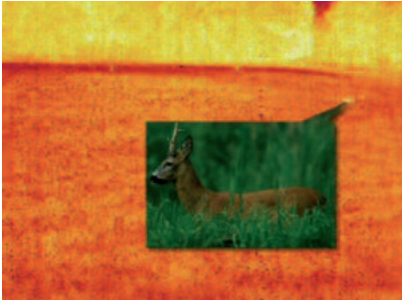
Erdbeobachtung für die Wildrettung

DLR ist Vorreiter beim Wildtierschutz in der Landwirtschaft

Rehkitze, Junghasen und am Boden brütende Vögel suchen Schutz im hohen Gras. Ein gefährlicher Ort, wenn Landwirte die Wiesen mähen. Viele Wildtiere werden durch Mähwerke verletzt oder getötet. Das DLR hat zusammen mit Partnern aus Forschung und Industrie neue Sensorsysteme entwickelt, die die Tiere frühzeitig entdecken. Innerhalb des Projektes „Wildretter“ werden diese Erkennungsverfahren seit Mitte Mai erprobt.



Eismond Dione und seine Oberflächenstruktur



Sensoren erkennen Wildtiere

Die größte Gefahr für die Wildtiere besteht im Frühjahr. Von Mitte Mai bis Ende Juni werden beispielsweise die Rehkitze im hohen Gras geboren, zur gleichen Zeit findet auch die erste Wiesenmahd statt. In diesem Zeitraum haben Wissenschaftler des DLR-Instituts für Methodik der Fernerkundung neue Sensorsysteme und Methoden getestet, die sie zur Entdeckung der Wildtiere entwickelt haben. Die Untersuchungen gehören zum Projekt „Wildretter“, das aus dem Rahmenprogramm „Mikrosysteme 2004-2009“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird. In drei Jahren Projektarbeit wird ein Prototyp eines Wilderkennungssystems für Mähmaschinen entstehen. Dabei kommen Infrarotkamera, Farbvideokamera und Mikrowellenradar bei der Suche nach dem geeigneten Erkennungsverfahren zur Erprobung. Partner des DLR bei diesem Projekt sind das mittelständische Unternehmen ISA, der Fachbereich Höchstfrequenztechnik der Technischen Universität (TU) München, der Landmaschinenhersteller CLAAS Saugau GmbH und das Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim.

Highlights aus dem Forschungs- und Entwicklungsbereich des DLR

Healthlab auf der ISS

Erstmals Verknüpfung psychologischer mit physiologischen Messungen

Am 14. Mai 2008 startete vom Weltraumbahnhof Baikonur das Versorgungsraumschiff Progress M64 zur Internationalen Raumstation ISS. Mit an Bord war die vom Institut für Luft- und Raumfahrt entwickelte medizinische Anlage HealthLab. Damit soll die psychische und physiologische Leistungsfähigkeit der Astronauten untersucht und analysiert werden. Ziel des gemeinsamen deutsch-russischen Experiments des Moskauer Institutes für Weltraummedizin (IBMP) und des DLR-Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin ist es, die Eignung der Astronauten zur Durchführung komplexer Aufgaben vorherzusagen.

Vieles deutet darauf hin, dass Menschen auf psychische Belastung wie etwa Stress unterschiedlich reagieren. So erhöht sich der Blutdruck, es treten Schweißausbrüche und Magendruck auf. Die Erfahrungen mit und in Stresssituationen konnten bislang jedoch nicht objektiv bestätigt werden – weder im Weltraum noch auf der Erde. In dem gemeinsamen deutsch-russischen Experiment werden Astronauten am Boden, sowie an Bord der ISS einer kontrollierten Stresssituation ausgesetzt. Während der Simulation eines von Hand zu steuernden Andockmanövers werden die psychischen und physiologischen Reaktionen gemessen. Bei diesem Andockmanöver handelt es sich um eine mental und motorisch äußerst komplexe Aufga-



Vorbereitung Healthlab

be. So sind dabei zeitgleich sechs Freiheitsgrade im Raum zu kontrollieren. Zum Vergleich: Beim Autofahren hat man es mit zwei Freiheitsgraden zu tun, beim Fliegen eines Flugzeuges mit vier. Ein solches Andockmanöver ist aber von zentraler Bedeutung für den Erfolg einer ganzen Mission.

Durch die Untersuchung der psychischen und physiologischen Leistungsfähigkeit der Astronauten soll in Zukunft objektiv entschieden werden können, welcher der Kandidaten in einer konkreten Situation am besten in der Lage ist, Aufgaben erfolgreich durchzuführen. Erstmals werden dabei psychologische Testverfahren mit quantitativen physiologischen Messungen verknüpft.

Kryogener Raketenantrieb

Erstmals Wiederzündung gelungen

Im August 2007 wurde von der Versuchsmannschaft des Institutes für Raumfahrtantriebe auf dem Testgelände in Lampoldshausen zum ersten Mal ein kryogenes Oberstufentriebwerk unter Weltraumbedingungen, das heißt im Vakuum, wieder gezündet.

Damit konnte eine der wichtigsten Eigenschaften des von der französischen Firma Snecma neu entwickelten Vinci-Triebwerks nachgewiesen werden. Gleichzeitig wurde mit dieser Testreihe eine weitere Grundlage für die Entwicklung einer zukünftig leistungsstärkeren Version der europäischen Trägerrakete Ariane 5 gelegt. Die Fähigkeit zur Wiederzündung eines Oberstufentriebwerks ist die Voraussetzung für die Positionierung von mehreren Satelliten in verschiedenen Erdumlaufbahnen.

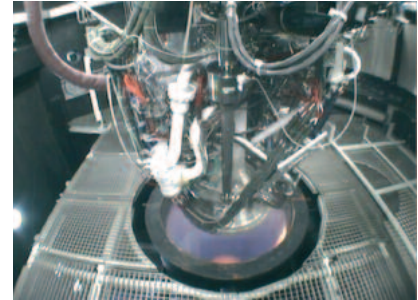
Nachdem der Höhenprüfstand P4.1 und das Vinci-Triebwerk vorbereitet waren, erfolgte die Zündung des Raketen-

motors. Die erste Heißlaufphase betrug 40 Sekunden, nach einer Wartezeit von weiteren 148 Sekunden erfolgte dann die zweite Zündung mit einer Heißlaufdauer des Triebwerks von 80 Sekunden.

Das Vinci-Triebwerk wird mit flüssigem tiefkaltem Wasserstoff, bei minus 250 Grad Celsius, und flüssigem tiefkaltem Sauerstoff, bei minus 180 Grad Celsius, den so genannten kryogenen Treibstoffen, betrieben. Der durch Wärmeeintragung des Verbrennungsprozesses verdampfende Wasserstoff wird gleichzeitig zum Antrieb der für die Einspritzung der Treibstoffe notwendigen Turbopumpen genutzt. Vinci arbeitet somit äußerst effizient und kann im Vakuum bis zu 18 Tonnen Schub erzielen.

Der Höhenprüfstand P4.1 in Lampoldshausen ist die einzige Testmöglichkeit für kryogene Oberstufentriebwerke in Europa. Diese in ihrer Bauweise einzigartige Anlage kann sowohl die im Weltraum vorherrschenden Umgebungsbedingungen für das Triebwerk simulieren, als auch die komplette Versorgung für das Triebwerk mit Treibstoffen sicherstellen. Die hochkomplexe und extrem leistungsfähige Anlage wurde im Auftrag der ESA vom DLR verantwortlich entwickelt und gebaut. Der Prüfstand P4.1, der im Jahr 2005 in Betrieb genommen wurde, stellt mit seinen notwendigen Testabläufen höchste Ansprüche an das Versuchsteam. Die verwendete Technologie zum Schaffen der Vakuumbedingungen bei laufendem Triebwerk ist eine Kompetenz, die beim DLR in Lampoldshausen aufgebaut wurde, und weltweit einmalig ist.

Das Institut für Raumfahrtantriebe beim DLR in Lampoldshausen betreibt Großprüfstände für Raketentriebwerke. Es werden neben dem Vinci-Triebwerk auch das Haupttriebwerk Vulcain 2 wie auch das Oberstufentriebwerk Aestus der europäischen Trägerrakete Ariane 5 getestet.



Vinci-Triebwerk während des Testlaufs im Höhenprüfstand P4.1



Verkehr

Das Programm Verkehr hat sich in den vergangenen fünf Jahren hervorragend entwickelt und zählt zu den besten 10% im internationalen Vergleich. So lautet das Fazit einer Gutachtergruppe aus international renommierten Wissenschafts- und Wirtschaftsvertretern, die das Programm Verkehr im April 2008 im Auftrag der Helmholtz-Gemeinschaft evaluiert haben.

Bei der Evaluierung ging es sowohl um die Bewertung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit als auch des Transferpotenzials in konkrete Anwendungen. In allen Passagen des Gutachterberichts kommt eine überaus hohe Wertschätzung unserer Forschungsarbeiten zum Ausdruck. Wissenschaftliche Qualität und strategische Signifikanz werden von den

Helmholtz-Gutachtern im internationalen Vergleich als sehr hoch bis außerordentlich hoch eingestuft. Einigen Forschungsthemen wird sogar Einzigartigkeit auf europäischer bzw. internationaler Ebene zuerkannt. Den Programmbeteiligten wird bescheinigt, extrem motiviert und hoch kompetent zu sein sowie in best möglicher Art und Weise zu agieren. Folgerichtig sprechen sich die Helmholtz-Gutachter in ihrem Bericht für einen signifikanten Ausbau der DLR-Verkehrsforschung unter Beibehaltung der programmatischen Ausrichtung aus.

Einen kleinen Ausschnitt aus den vielfältigen Ergebnissen unserer Forschungsarbeiten im Zeitraum 2007-2008 zeigen wir auf den nachfolgenden Seiten.

DELPHI-Portal

Verkehrsmanagement für Großereignisse

Großereignisse und Katastrophen erfordern ein an die spezifische Situation angepasstes, intelligentes Verkehrsmanagement. Ansonsten sind signifikante Störungen des Verkehrsflusses oder Probleme bei der Zuführung von Rettungskräften bzw. der Evakuierung von Betroffenen zu erwarten. Um die Mobilität von Personen, Gütern und Diensten im Ereignisfall zu gewährleisten, arbeiten wir an Tools zur

Unterstützung von staatlichen Institutionen der Verkehrslenkung sowie von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. Im Rahmen unserer Projekte ARGOS und DELPHI zielen wir dabei unter anderem ab auf die Erstellung eines deutschlandweiten (Verkehrs-)Lagebildes und einer darauf aufsetzenden prognostischen Verkehrssimulation.

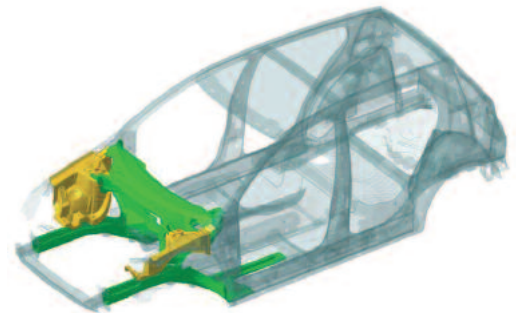
Zur Ermittlung der konkreten Bedarfe haben wir zwei Nutzerkreise – in Köln und München – eingerichtet. Vertreten sind dabei alle relevanten Organisationen, wie z. B. Polizei, Feuerwehr, Technisches Hilfswerk, Verkehrszentralen, das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe sowie Landesministerien. In einem ersten Schritt wurde gemeinsam mit den Nutzern eine Anforderungsanalyse durchgeführt. Auf dieser Basis haben wir eine ausbaufähige Version des DELPHI-Portals erstellt und für die externe Online-Nutzung frei geschaltet. Das Portal stellt Verkehrslage und Verkehrsprognose der Region München in Echtzeit dar. Spezielle Funktionen unterstützen die Hilfs- und Rettungskräfte im Flottenmanagement und in der Einsatzführung auf Basis der aktuellen Verkehrslage. Hierzu werden Sensordaten der Bundesautobahnen, der Stadt München sowie Floating Car Daten fusioniert und in eine mikroskopische Verkehrssimulation eingebracht. Das DELPHI-Portal ist derzeit die einzige Plattform, die einen Baulastträgerübergreifenden Gesamtüberblick ermöglicht. Weitere unterstützende Tools werden in den kommenden Jahren entwickelt und sukzessive in das DELPHI-Portal integriert.

SuperLIGHT-CAR

Neue Konzepte im Fahrzeugleichtbau

Eine signifikante Reduzierung des Gewichts der Fahrzeugstruktur um mehr als 30% ist das erklärte Ziel des EU-Projekts „SuperLIGHT-CAR“ (SLC). Erreicht werden soll dies durch neuartige Leichtbauweisen und innovative Werkstofflösungen. Gemeinsam mit 37 Partnern aus der Fahrzeug- und Zulieferindustrie sowie der Forschung realisieren wir dabei neuartige, großserientaugliche Fahrzeugstrukturen in Multi-Material-Leichtbauweise. Unsere bisherigen Projektbeiträge im Bereich der Fahrzeugkonzeption und -konstruktion haben erhebliches Gewichtseinsparpotenzial aufgezeigt. Wichtig ist, dass dies mit gleich bleibenden oder sogar verbesserten Eigenschaften sowie vertretbaren Fertigungskosten erreicht werden kann. Unsere Ansätze finden daher breite Anerkennung.

Insbesondere mit unserem durch Simulationen bestätigten Leichtbau-Konzept mit 32% Gewichtseinsparung für einen Vorderwagen konnten wir überzeugen. Zur Validierung der Simulationen wurde Anfang des Jahres 2008 seitens der Projektpartner beschlossen, dass im Vorderwagenmodul unser Konzept in unterschiedlichen Prototypen gefertigt werden soll. Ausgewählt wurde damit eine Kombination aus Magnesium-Federbeindom, Aluminium-Längsträger und angrenzenden Bauteilen. Dies ist insofern ein bemerkenswerter Erfolg, da konkurrierende Vorschläge namhafter Institutionen nicht zum Zuge kamen. Gemeinsam mit SLC-Partnern, wie zum Beispiel Volkswagen, Porsche, Daimler, Centro Ricerche Fiat, wird nun die Umsetzung unseres Konzepts in Demonstratoren voran getrieben.



DLR Leichtbau-Konzept für einen Vorderwagen (Gesamtfahrzeug)

Rechts: Virtuelle Verkehrsmanagement Zentrale Traffic Tower, links: Brenner-Autobahn – Hauptverkehrsader durch die Alpen



ALPNAP

Vorhersage von Umweltbelastungen transalpiner Verkehrsachsen

Elf Partner aus vier Ländern, Experten aus Universitäten und Forschungszentren Deutschlands, Österreichs, Italiens und Frankreichs bildeten im EU-Projekt ALPNAP ein alpenweites Netzwerk. Ziel von ALPNAP war es, die neuesten wissenschaftsbasierten Methoden zur Beobachtung und Vorhersage von Luftverschmutzung und Lärm entlang der hochbelasteten transalpinen Verkehrsachsen zusammen zu stellen, zu beschreiben und die mit diesen Umweltbelastungen verbundenen Einflüsse auf Gesundheit und Wohlbefinden der Bevölkerung zu analysieren und zu bewerten. Diese Methoden können sowohl zur Analyse der Auswirkungen in Planung befindlicher Verkehrsinfrastrukturen (Straßen und Bahnlinien) als auch zur Entwicklung geeigneter administrativer oder technischer Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensqualität im Alpenraum genutzt werden.

Durch Untersuchungen zur Wetterabhängigkeit des Lärms und der Luftschadstoffkonzentration im Unterinntal wurde gemeinsam mit den ALPNAP-Partnern nachgewiesen, dass Lärmschutzwände entlang von Autobahnen in Tälern die Hang-Anwohner nur bedingt schützen. Ihre Einrichtung sollte daher gründlich geprüft werden. Ebenso konnte gezeigt werden, dass bestimmte Wetterbedingungen die Lärm- und Schadstoffbelastung in den Tälern verstärken und zu temporären Grenzwertüberschreitungen führen. Auf Basis dieser Erkenntnisse können nun Verkehrsleitmaßnahmen entsprechend dem jeweiligen Wetter ergriffen und Belastungsspitzen verhindert werden.

Die Ergebnisse des mit finanziellen Ressourcen des Geschäftsfelds Verkehr unterstützten und vom DLR geführten EU-Projektes wurden vom 23. bis 25. Januar 2008 in Innsbruck auf einer Abschlusskonferenz der Öffentlichkeit vorgestellt. Sie wurden in einem umfangreichen Bericht für Fachleute in Umwelt- und Verkehrsbehörden dokumentiert, liegen in deutlich gekürzter Form aber auch als Broschüre vor.

TerraSAR-X

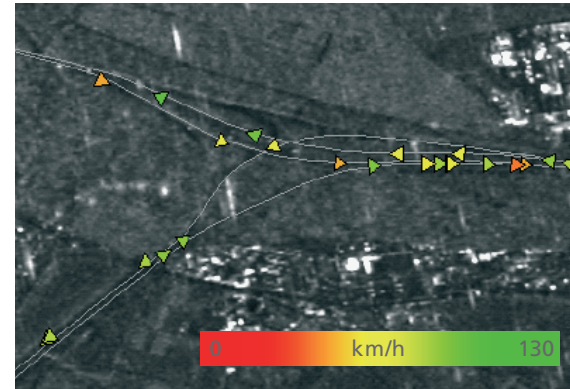
Fernerkundungssatellit im Einsatz für Verkehrserfassung

Das System zur Verkehrserfassung mit Hilfe des Fernerkundungssatelliten TerraSAR-X wurde weiter verbessert. In der Bodenstation der DLR Außenstelle Neustrelitz wurde hierzu eine leistungsfähigere Rechenanlage installiert. Sie erlaubt es, innerhalb weniger Minuten nach Aufnahme der Daten Verkehrsinformationen anzugeben. Hierzu zählen z. B. die Geschwindigkeitsverteilung auf einem Streckenabschnitt oder die durchschnittliche momentane Reisezeit zwischen zwei Knotenpunkten. Deutlich wird die Leistungsfähigkeit des Systems durch ein Beispiel. So wurde mit Hilfe von TerraSAR-X ein 5 km langer Autobahnabschnitt der A4 westlich von Dresden erfasst. Der Radarsatellit befand sich in diesem Fall in mehr als 700 km Abstand von der Straße. Das System konnte 57 Fahrzeuge erkennen und hat diese als Stichprobenmessungen ausgewertet. Insgesamt wurden umfangreiche Tests und Referenzmessungen in mehreren europäischen Ländern durchgeführt. Nach einer weiteren Überarbeitung der Software soll in 2009 eine Demonstrationsphase mit Pilotnutzern folgen. Dies sind in der Regel Verkehrsinformationszentralen, die über ganz Europa verteilt sein können. Es soll gezeigt werden, dass mit Hilfe von Radarsatelliten Informationslücken in der Verkehrsdatener-

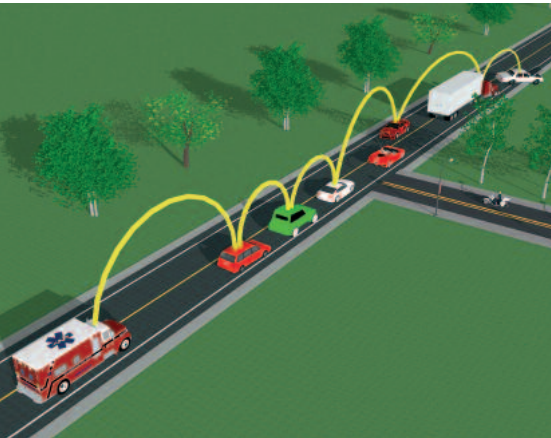
fassung geschlossen werden können, die es oft in Baustellenbereichen oder auf Nebenstrecken gibt. Weiterhin soll gezeigt werden, dass auch bei Katastrophen und Großereignissen wertvolle Informationen über die Befahrbarkeit von Straßen geliefert werden können.

Um die Zeitspanne zwischen zwei Satelitenaufnahmen zu verkürzen, wird im Rahmen einer Kooperation mit Forschungseinrichtungen in Kanada der ergänzende Einsatz des kanadischen Satelliten Radarsat-2 getestet.

Die Radarmessungen sind unabhängig vom Sonnenlicht und können auch bei Bewölkung und Nebel durchgeführt werden.



Fahrzeugmessungen am Autobahndreieck A13/A12 westlich von Paris mit Hilfe eines TerraSAR-X Radarbildes. Die farblich kodierten Pfeile bilden die detektierten Fahrzeuge und deren Geschwindigkeit ab.



Verkehrshinweise können mit der Fahrzeug-zu-Fahrzeug Kommunikation weitergeleitet werden.

Car-to-Car

Kommunikation von Fahrzeug zu Fahrzeug

In Oberpfaffenhofen wurde ein Versuchsfunknetz zur Kommunikation zwischen Fahrzeugen (Car-to-Car, kurz C2C) in Betrieb genommen. Untersucht wird, wie sich speziell ausgerüstete Fahrzeuge gegenseitig über ihre Position, ihren Fahrzustand sowie die Verkehrslage informieren können. Ziel sind gänzlich neue Anwendungen für mehr Sicherheit und Effizienz im Straßenverkehr. Die Möglichkeiten, die sich durch eine Kommunikation von Fahrzeug zu Fahrzeug bieten, sind beispielsweise die Berechnung einer optimalen Geschwindigkeit zum Fahren in einer „grünen Welle“, kooperative Fahrerassistenzsysteme oder das Management eines so komplexen Vorganges wie dem koordinierten Fahren in Kolonnen. Das vom DLR mitentwickelte Übertragungsverfahren „C2x“ (das x steht für die wahlweise Kommunikation von Car-to-Car oder Car-to-Infrastructure) ist eine Weiterentwicklung der WLAN-Funktechnologie. Das DLR treibt die Entwicklung dieser Kommunikationstechnologie zusammen mit verschiedenen Partnern, vor allem aus der Automobilbranche, im Rahmen des Car2Car Communication Consortiums, voran. Mit der CODAR-Technologie (Cooperative Object Detection And Ranging) werden die Informationen der verschiedenen Sensoren aus den Fahrzeugen zusammengeführt, ausgewertet und entsprechend der aktuellen Verkehrssituation weiterverarbeitet. So kann der Fahrer vor besonders gefährlichen Situationen, wie beispielsweise einem Stauende hinter der nächsten Kurve oder einem heranahenden Fahrzeug aus einer verdeckten Einfahrt, gewarnt werden. Untersucht wird auch, wie sich die Technologie zur Lenkung von Verkehrsströmen einsetzen lässt. Basis der Arbeiten ist daher sowohl Know-how zu Kommunikation und Navigation als auch vorhandene Expertise hinsichtlich Verkehrsverhalten und Verkehrsflüssen.

Freikolbenlineargenerator

Gründung der Firma UMC Universal Motor Corporation GmbH

Mit dem Freikolbenlineargenerator konstruieren unsere Wissenschaftler erstmals einen Verbrennungsmotor mit variabler Verdichtung und gleichzeitig variablem Hubraum. Die Verbrennungsführung kann so auf die jeweilige Leistungsanforderung flexibel angepasst werden. Der Vorteil dieser Technologie liegt gegenüber konventionellen Verbrennungsmotoren in einem deutlich höheren Wirkungsgrad, insbesondere in Teillastbereichen. Dies führt zugleich zu einem geringeren Verbrauch und niedrigeren Emissionen. Der Clou des innovativen Motorenkonzepts: Die Kurbelwelle wird durch eine Kombination aus Lineargenerator und Gasfeder ersetzt. Der Lineargenerator erzeugt auf direktem Weg elektrische Energie, die die Elektroantriebe des Fahrzeugs in Vortrieb umsetzen.

Nach 6-jähriger Forschungsarbeit ist nun aus dem DLR heraus die UMC Universal Motor Corporation GmbH gegründet worden. Ihr Ziel es ist, in den nächsten 4 Jahren ein Demonstrationsfahrzeug mit einem auto-motive-tauglichen Freikolbenlineargenerator zu realisieren. Hierzu wurden die Rechte am Freikolbenlineargenerator im Rahmen eines Technologietransfer-Vertrags vom DLR an die UMC GmbH übertragen. Als Investor wurde eine deutsche Großbank gewonnen.

Das DLR wird im Rahmen langfristiger, umfangreicher Beauftragungen durch die UMC GmbH weiterhin an der Entwicklung des Freikolbenlineargenerators be-

teilt sein. Dabei kommt eine einzigartige Prüfstandsinfrastruktur zum Einsatz. Kooperationen mit der UMC GmbH sind auch auf den Gebieten der homogenen Kompressionszündung und der Flex-fuel-Verbrennung, der Entwicklung von Regelungs- und Steuerungsalgorithmen sowie bei der Optimierung der Kolbenmaterialien geplant.

Terminalmanagement

Mehr Pünktlichkeit am Flughafen mit What-If-Simulationen

Kapazitätsengpässe sind in der Luftfahrt nicht auf den Luftraum beschränkt. Zunehmend treten landseitige Probleme als Verspätungsursachen in den Vordergrund. Häufig liegt dies an Engpässen bei der Abfertigung von Passagieren und Gepäck. Insbesondere Sicherheitskontrollen bei Reisenden aber auch von Flugpersonal und am Flughafen Beschäftigten sind hier von zentraler Bedeutung.

Genau hier setzt das Projekt FAMOUS an, dessen Ziel es unter anderem, durch gezielte Beeinflussung von einzelnen Passagieren oder Passagierströmen eine pünktlichere Ankunft der Reisenden am Flugzeug zu erzielen. Dies hilft, Verspätungen im Luftverkehr zu reduzieren. Auf Basis der aktuell erfassten Situation im Terminal werden durch What-If-Simulationen Engpässe identifiziert, analysiert, bewertet und mögliche weitere Entwick-

lungen prognostiziert. Zudem werden potenzielle Lösungsvorschläge automatisch erarbeitet und auf ihre Wirksamkeit hin untersucht. Berücksichtigt werden dabei auch Wechselwirkungen mit den vor- und nachgelagerten Prozessen.

Zur Unterstützung von Entscheidungsträgern stehen unterschiedliche What-If-Simulationen zur Verfügung. Makroskopische Simulationen dienen der Untersuchung von Passagierflüssen, mikroskopische Simulationen bilden das Verhalten einzelner Passagiere ab. Zusätzlich zur What-If-Terminalsimulation werden in FAMOUS Verfahren entwickelt, die einen noch höheren Sicherheitsstandard, verbesserten Reisekomfort sowie einen effizienteren Ressourceneinsatz ermöglichen.

Energie

Energieumwandlung und Energienutzung spielen bei fast allen technischen Systemen eine zentrale Rolle. Daher überrascht es nicht, dass in allen Themenfeldern des DLR der effiziente Umgang mit Energie ein wichtiger Aspekt ist. So werden Kraftwerke, Flugzeuge und Fahrzeuge energetisch optimiert, und auch bei Raumfahrtanwendungen kommt zum Beispiel der effizienten Stromversorgung im All große Bedeutung zu. Im Geschäftsfeld Energie widmet sich das DLR gezielt der effizienten und umweltfreundlichen Energiebereitstellung und konzentriert seine Aktivitäten auf die stationären Anwendungen zur Strom- und Wärmeversorgung in energiewirtschaftlich relevantem Maßstab. Hierbei werden vielfältige Synergien mit den Kompetenzen der anderen Geschäftsfelder ausgeschöpft und auch Versuchsanlagen gemeinsam genutzt. In geringerem Umfang werden auch mobile Anwendungen unterstützt.

Eine zentrale Position nimmt im DLR die Entwicklung stationärer Gas- und Dampfturbinen ein. Mit seinen Arbeiten in den Bereichen Verdichter, Brennkammer und Turbine sowie seiner Systemkompetenz trägt das DLR dazu bei, die Effizienz der Stromerzeugung deutlich zu steigern – unabhängig vom zukünftigen Brennstoff. Die Arbeiten zu Brennstoffzellensystemen dienen der Zuverlässigkeit und Langlebigkeit für den zukünftigen Einsatz in der Energieversorgung. Besonders vielversprechend ist die Kopplung von Gasturbine und Hochtemperatur-Brennstoffzelle zu einem Hybridkraftwerk, das eine Wirkungsgradsteigerung bei der Stromerzeugung von etwa 10% gegenüber den Einzelkomponenten erwarten lässt. Die konzentrierenden Solartechnologien bieten die Option, in großtechnischem Maßstab höchst wirtschaftlich umweltfreundlich erzeugten Strom zu erzeugen und langfristig auch Wasserstoff bereitzustellen. Die fachübergreifenden systemanalytischen Arbeiten dienen der Politikberatung und unterstützen die thematische Ausrichtung der Energieforschung im DLR und in der Helmholtz-Gemeinschaft.

Virtuelles Institut für Solarturmkraftwerke

Beschleunigung der Markteinführung durch Entwicklung neuer Berechnungsmethoden

Mit der Gründung eines neuen virtuellen Instituts für Solarturmkraftwerke (virtual Institute of Central Receiver Power Plants – vICERP) bündeln zukünftig die Einrichtungen des DLR, der Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen, der Fachhochschule Aachen sowie der Katholieke Universiteit Leuven (Belgien) erstmals gemeinsam ihre Kapazitäten zu dem Thema „Solarturmkraftwerke“. Das organisationsübergreifende Institut vICERP hat zur Aufgabe, neue Berechnungsmethoden für Solarturmkraftwerke weiterzuentwickeln und anzuwenden. Solarturmkraftwerke sind Kraftwerke, die die Strahlung der Sonne auf die Spitze eines Turmes bündeln und über Absorber als primäre Energiequelle verwenden. Die Berechnungen sollen helfen, bestehende Unsicherheiten bei Auslegung, Regelung und Betrieb von Solarturmkraftwerken zu reduzieren und damit die Markteinführung dieser neuartigen Technologie zu beschleunigen und die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern.

Die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) hat den unter Federführung des DLR ausgearbeiteten Vorschlag zur Einrichtung eines virtuellen Institutes vICERP ausgewählt und wird dieses Institut in den kommenden drei Jahren fördern. Komplementär wird das Land Nordrhein-Westfalen die Aktivitäten des Instituts zur technologischen Weiterentwicklung der Forschung und Einbindung von heimischen Unternehmen an den wachsenden Markt für solarthermische Kraftwerke fördern.

Solarenergie zukünftig auch nachts

DLR gelingt Durchbruch mit neuem Wärmespeicher

Strom aus Sonnenenergie wird zukünftig eine Schlüsselrolle für eine nachhaltige Energieversorgung spielen. Für eine breite Marktdurchdringung solarthermischer Kraftwerke sind effiziente und wirtschaftliche Energiespeicher eine wesentliche Voraussetzung.

Im Rahmen des EU Projekts DISTOR (Energy Storage for Direct Steam Solar Power Plants) ist erstmalig ein Latentwärmespeicher für Prozessdampf in anwendungsrelevanter Größe entwickelt und erfolgreich getestet worden. Unter Federführung des DLR befassten sich insgesamt dreizehn Industrie- und Forschungspartner aus fünf Ländern mit der Entwicklung von innovativen Speichersystemen für solare Dampferzeuger. Die wesentliche Herausforderung lag darin, hohe Lade- und Entladeleistungen sowie eine hohe Energiedichte des Speichers bei gleichzeitig moderaten Kosten zu erreichen. Dies konnte durch ein Latentwärmespeicherkonzept auf der Basis von Nitratsalzen realisiert werden, bei dem Graphitfolien in das Speichermaterial integriert sind. Das Konzept wurde gemeinsam mit dem Industriepartner SGL zum Patent angemeldet und stellt nun die Basis für eine kommerzielle Umsetzung dar.



100 kW Pilotspeicher auf der Testanlage der Plataforma Solar in Almeria, Spanien



Testreaktor in Betrieb im Sonnenofen des DLR in Köln

Wasserstoff- erzeugung mit konzentrierter Solarstrahlung

Internationales Interesse bei neuem EU-Projekt HycycleS

In der Solarforschung des DLR werden im Rahmen eines HGF-Aufwuchsthemas in mehreren durch die Europäische Union geförderten Projekten Verfahren zur Erzeugung von Wasserstoff durch den Einsatz konzentrierter Solarstrahlung entwickelt. Besonders thermochemische Kreisprozesse haben das Potenzial, Wasserstoff effizient, erneuerbar und ohne den Ausstoß von Treibhausgasen zu erzeugen. Bei diesen Prozessen wird Wasser in 2-3 chemischen Reaktionsschritten bei Temperaturen bis ca. 1.200 °C in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Dabei gilt: Je mehr Schritte ein solcher Kreisprozess hat, desto niedriger kann die notwendige Temperatur sein, aber desto schlechter wird auch der Wirkungsgrad.

In den letzten Monaten sind dem DLR bei zweien dieser Kreisprozesse wesentliche Durchbrüche gelungen. So wurde für den zweistufigen Kreisprozess an Ferriten ein Pilotreaktor entwickelt, gebaut und auf dem Solarturm auf der Plataforma Solar de Almería in Südspanien aufgebaut. Dieser ist nicht nur um den Faktor 30 leistungstärker als die bisher im Sonnenofen des DLR in Köln getesteten Reaktoren, seine Steuerung integriert auch erstmalig alle notwendigen Komponenten wie solare Einstrahlung, Solarfeld und Gasmanagement. Dadurch ist ein weitgehend

automatisierter Betrieb der Anlage möglich. Die offizielle Inbetriebnahme erfolgte am Ende März 2008 im Rahmen eines „Solar Fuel Events“. Bis dahin wurden aber bereits Tests mit der Anlage ausgeführt.

Das Projekt HYTHEC, in dem schwefelbasierte Kreisprozesse untersucht wurden, ist Ende 2007 erfolgreich abgeschlossen worden. Das Projekt hat gezeigt, dass es auch aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll sein kann, einen Solarturm für die Wasserstoffherzeugung zu nutzen. Die Ergebnisse sind so vielversprechend, dass das vom DLR koordinierte Folgeprojekt HycycleS im Januar 2008 gestartet wurde. Das Projekt ist auf die Entwicklung der Kernkomponenten Solarreceiver und Wärmeübertrager fokussiert. An ihm sind als Vorreiter im 7. EU Forschungsrahmenprogramm erstmals assoziierte Partner aus den USA (General Atomics, Westinghouse), Japan (JAEA) und Australien (CSIRO) beteiligt.

Analyse von Inno- vationsprozessen

Bessere Technikbewertung durch individuelle Betrachtung der Marktteilnehmer

Ein wichtiger Baustein in der vorausschauenden Technikbewertung ist das Verständnis von Innovationsprozessen. Eine interdisziplinär zusammengesetzte Projektgruppe konnte zeigen, dass mit dem Ansatz der so genannten „agentenbasierten Modellierung“ die Wechselwirkungen zwischen den beteiligten Akteuren und deren Einfluss auf Innovationsprozesse

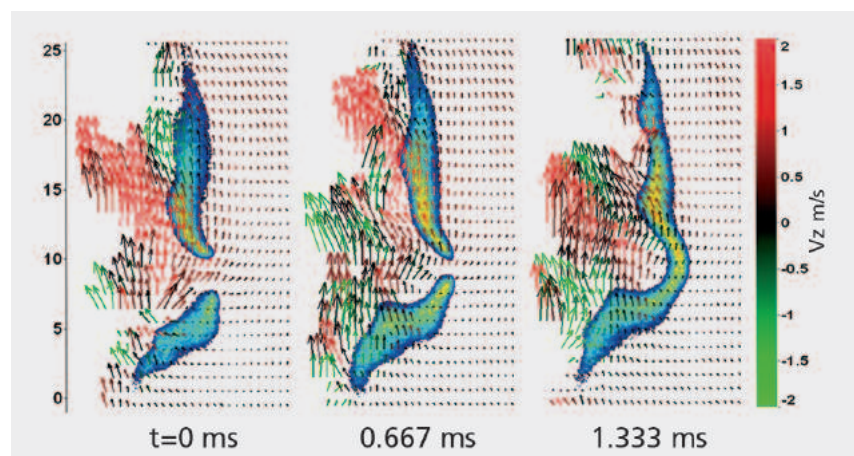
im Energiesektor besser dargestellt und verstanden werden. Agenten können sowohl einzelne Individuen als auch größere Einheiten wie z. B. ein Unternehmen, eine politische Partei oder eine Forschungseinrichtung repräsentieren. Das Konzept der Multi-Agenten Systeme wurde ursprünglich in der Informatik im Bereich der verteilten künstlichen Intelligenz entwickelt. Im Gegensatz zu konventionellen Simulationsmodellen, in denen die Marktteilnehmer aggregiert dargestellt werden, werden die einzelnen Akteure hier individuell abgebildet. Dies ermöglicht eine realistischere Modellierung von verteilten Problemlöseprozessen und erlaubt eine neuartige rechnergestützte Analyse der Wechselwirkungen zwischen den Beteiligten. Finanziert wurde die Pilotstudie von der VolkswagenStiftung.

ursächliche Verknüpfung bisher nicht aufgezeigt werden konnte. Durch eine neue Lasermessanlage ist es in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Energie- und Kraftwerkstechnik der TU Darmstadt nun gelungen, die Flammenfront simultan mit dem Strömungsfeld mit Bildraten im Kilohertzbereich zu visualisieren. Die eingesetzten Messtechniken sind laserinduzierte Fluoreszenz an OH-Radikalen und Particle Image Velocimetry. Damit konnten die Details der Wechselwirkung zwischen turbulenter Strömung und Verbrennung sichtbar gemacht werden und die Ursachen der Flammenverlöschung durchleuchtet werden.

Neue Lasermessanlage zur Untersuchung von Flammen

Sichtbarmachung von Flammenverlöschung für Ursachenerkennung

Verbrennungsphänomene wie Verlöschung, Pulsationen oder Flammenrückschlag in die Vormischzone sind sowohl in der technischen Verbrennung als auch für das theoretische Verständnis von Flammen von zentraler Bedeutung. Diese Prozesse treten relativ selten auf, können aber schwerwiegende Auswirkungen für technische Anlagen wie beispielsweise Gasturbinen-Brennkammern haben. Derartige Phänomene sind auf ungewöhnlich starke Fluktuationen von Strömungsfeld und Flammenfront zurückzuführen, deren



Wechselwirkung der Reaktionszone (blaue/gelbe Flächen) mit dem Strömungsfeld (Pfeile inklusive Farbkodierung für dritte Geschwindigkeitskomponente). In diesem Beispiel kann sich eine partiell verlöschte Flammenfront wieder schließen

Energy Globe Award für solare Wasserreinigung

Der neue Strahlungsempfänger ist effizient, flexibel und einfach zu installieren

Im Rahmen des Kooperationsprojekts SOWARLA (Solare Wasser-Reinigungsanlage Lampoldshausen) ist es Wissenschaftlern des DLR und den beteiligten Unternehmen gelungen, einen neuen, effizienteren Strahlungsempfänger (Solarreceiver) zu entwickeln, der die Praxistauglichkeit von Anlagen zur solaren Wasserreinigung entscheidend vorantreiben wird. Für diese Arbeiten am DLR-Standort Lampoldshausen wurden die Wissenschaftler und die beteiligten Industriepartner im Mai 2008 in Brüssel als nationales Siegerprojekt mit dem Energy Globe Award 2007 ausgezeichnet. Der Award

gilt als weltweit bedeutender und sehr renommierter Umweltpreis. Insgesamt wurden 853 Projekte aus 109 Staaten eingereicht.

Bei der solaren Wasserreinigung werden toxische oder biologisch nur schwer abbaubare, organische Verunreinigungen unter Einsatz von Licht und eines Photokatalysators zerstört. Der neuartige Solarreceiver als Kernstück der SOWARLA-Anlage besteht aus transparenten Glasröhren. Im Gegensatz zu den bisherigen solaren Reaktorkonzepten ist dieser Strahlungsempfänger einfacher zu installieren und sehr flexibel, was den Aufbau beliebig großer Anlagen unter unterschiedlichen Randbedingungen ermöglicht. Die aktuelle Anlage kann mit einer Länge von 20 Metern und 160 Zentimetern Breite bereits rund 500 Liter (Industrie-) Abwasser pro Stunde von allen organischen und bestimmten anorganischen Verunreinigungen reinigen.



Wasserreinigung mit der Kraft der Sonne

Brennstoffzelle im Flugzeug

Emissionsfrei und ökonomisch: Die Brennstoffzelle als Notstrom- versorgung im ATRA

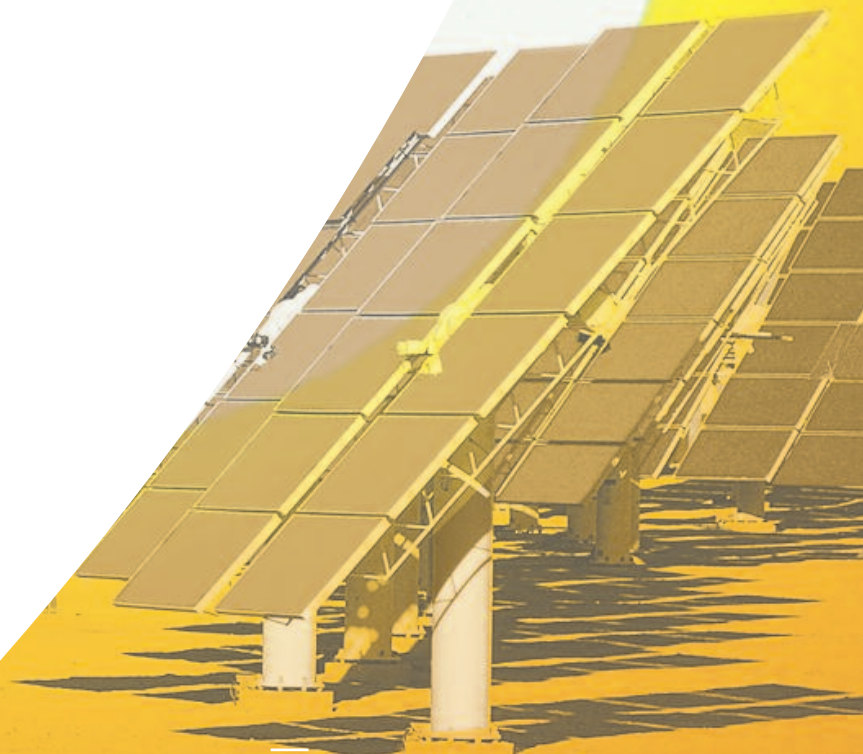
Der Luftverkehr steigt jüngsten Prognosen zufolge kontinuierlich an – damit auch der Treibstoffverbrauch und die daraus resultierenden Umweltbelastungen. Lösungen zur Verringerung des Schadstoffausstoßes im Flug- und Bodenbetrieb werden daher dringend gesucht. Hierzu könnte die Brennstoffzelle zukünftig einen wesentlichen Beitrag leisten: Das neue Forschungsflugzeug ATRA des DLR, ein Airbus A320, bestand erfolgreich seinen ersten Testflug mit einem Brennstoffzellensystem, das versuchsweise zur Bereitstellung der Notstromversorgung eingesetzt wurde.

Gemeinsam mit dem Projektpartner Airbus hat das Institut für Technische Thermodynamik des DLR das Flugzeug mit einem Brennstoffzellensystem von Michelin ausgestattet. Die eingebaute Brennstoffzelle übernimmt für eine Stunde die Notstromversorgung – frei von Kohlendioxid- oder anderen Schadstoffemissionen. Im Rahmen der Notfallversorgung betreibt das System die Pumpe des Hydrauliksystems, das bei einem Ausfall der Triebwerke die Steuerflächen bewegt.

Da die Brennstoffzelle zur Stromherstellung lediglich Wasserstoff und Sauerstoff nutzt, entstehen keinerlei schädlichen Abgase. Stattdessen entstehen neben

dem Endprodukt Strom bei dem elektrochemischen Vorgang in der Zelle auch Wasser und Wärme, beides kann an Bord eines Flugzeuges gut weiter verwendet werden. Im aktuellen Test produzierte die eingesetzte Brennstoffzelle bereits zehn Liter Wasser. Wird das so gewonnene Wasser zukünftig in den Wasserkreislauf des Flugzeugs eingespeist, reduziert dies die Menge an mitzuführendem Wasser und somit gleichzeitig Gewicht und Treibstoffverbrauch. Zudem verfügt die Brennstoffzelle über einen hohen Wirkungsgrad und ist geräuscharm.

Ökonomische Aspekte machen den Einsatz der Brennstoffzelle bereits mittelfristig interessant: Ein solches System ist zum Beispiel weniger wartungs- und kostenintensiv. In der ersten Projektphase wurden getrennte Tanks für Wasserstoff und Sauerstoff eingebaut. Im nächsten Schritt soll Sauerstoff aus der Umgebungsluft genutzt werden, wodurch der Sauerstofftank entbehrlich wird. In Zukunft könnte auch der Wasserstoff an Bord aus dort verfügbaren Kohlenwasserstoffen (zum Beispiel Kerosin) hergestellt werden.



Projektträger

Projektträger Luftfahrtforschung

Aufschwung in der zivilen Luftfahrtforschung

Der Projektträger Luftfahrtforschung (PT-LF) unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) bei der Umsetzung des Luftfahrtforschungsprogramms des Bundes („LuFo“) sowie die Länder Bayern, Hamburg, Brandenburg und Rheinland-Pfalz, die mit eigenen Förderprogrammen oder Vorhaben das Bundesprogramm ergänzen.

Die Bundesregierung hat ihr Engagement in die zivile Luftfahrtforschung in den vergangenen Jahren deutlich verstärkt. Bereits im ersten Aufruf des vierten Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo IV) wurden 25% mehr Fördermittel zur Verfügung gestellt als im gesamten Vorgängerprogramm LuFo III. Mit dem zur Jahreswende 2007/2008 gestarteten zweiten Aufruf von LuFo IV sind die für neue Technologievorhaben verfügbaren Mittel nochmals um fast 25% gegenüber dem ersten Aufruf aufgestockt worden. Insgesamt hat das BMWi im ersten und zweiten Aufruf von LuFo IV damit Mittel in Höhe von insgesamt 450 Mio. Euro für den Zeitraum von 2007 bis 2012 zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus sind im Entwurf der Bundesregierung für den Bundeshaushalt 2009 zusätzliche Mittel in Höhe 150 Mio. Euro für den 3. Aufruf von LuFo IV eingestellt.

Neben dem Bund haben auch die Länder ihre Anstrengungen im Bereich der Luftfahrtforschung ausgeweitet. Bei den von PT-LF betreuten regionalen Luftfahrtforschungsaktivitäten haben insbesondere die Länder Brandenburg und Hamburg ihr Engagement auch in 2008 wesentlich verstärkt und zusätzliche Fördermittel für neue Projekte bereitgestellt. Die Zahl der von PT-LF bearbeiteten Projekte für die Länder Bayern, Brandenburg, Hamburg und Rheinland-Pfalz belief sich in 2007 auf insgesamt 62.

Im Berichtszeitraum konnten sämtliche Vorhaben des ersten Aufrufes von LuFo IV planmäßig gestartet werden. Auch die integrierten Technologieprojekte der Förderlinie „transdisziplinärer Rumpf“ dieses Aufrufes, welche kurzfristige technologische Lücken für den Bau leichter und damit Treibstoff sparender Flugzeuge schließen sollen, konnten in 2007 bewilligt werden und ihre Arbeit aufnehmen. Insgesamt wurden damit 155 neue Technologieprojekte des Bundes in 2007 zusätzlich zu den bereits laufenden 211 Projekten von Bund und Ländern gestartet.

Im mit 250 Mio. Euro dotierten zweiten Aufruf von LuFo IV werden werden voraussichtlich ca. 170 neue Vorhaben in 2008 bewilligt werden, welche vorrangig diese Themen behandeln. Die damit verbundenen Forschungsaktivitäten sollen im Zeitraum von 2009 bis 2012 abgearbeitet werden.

Die Luftfahrtforschungsaktivitäten des Bundes und der Länder sind in das europäische Forschungsrahmenprogramm

eingebunden. Um ein abgestimmtes Vorgehen auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene zu gewährleisten, übernimmt der PT-LF im Auftrag des BMWi auch die Funktion der nationalen Kontaktstelle für den Bereich Luftfahrtforschung des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms.

Die in Luftfahrtforschungsprogrammen der Länder und des Bundes erworbenen technologischen Fähigkeiten machen deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu gefragten Partnern in europäischen Forschungskonsortien. So konnte die hohe Rückflussquote aus dem europäischen Rahmenprogramm nach Deutschland auch zu Beginn des 7. Forschungsrahmenprogramms bei ca. 24% gehalten werden.

Dazu beigetragen hat auch das von PT-LF als Koordinator geleitete EU-Projekt ERA-Net „AirTN-Air Transport Net“ mit 26 Partnern aus 17 europäischen Ländern. Hier ist es inzwischen gelungen erste, grenzüberschreitende Forschungsverbünde zu formieren, um gezielt Know-how aus verschiedenen Mitgliedstaaten zu bündeln und in den jeweiligen nationalen Programmen gegenseitig nutzbar zu machen. Die Abstimmung nationaler Programme und Fördermechanismen ist auch außerhalb des AirTN auf großes Interesse gestoßen. Der PT-LF arbeitet nun zusammen mit seinen Projektpartnern an einer Fortsetzung von AirTN und an der Aufnahme weiterer Mitglieder in das Konsortium.

Darüber hinaus hat Deutschland bei GARTEUR (Group of Aeronautic Research Europe), dem ältesten Forschungsnetzwerk der führenden europäischen Luftfahrtnationen und Kern des AirTN, turnusmäßig den Vorsitz für die nächsten 2 Jahre übernommen. Im GARTEUR Executive Committee übernimmt der PT-LF für das BMWi von 2008 bis 2009 den Vorsitz.

Als Projektträger des BMWi hat PT-LF eine zentrale Stellung als Dienstleister und Wissensträger im Bereich Luftfahrtforschung auf EU-, nationaler und regionaler Ebene und ist deshalb in der Lage, das BMWi

bei seinen Bemühungen um eine koordinierte und effiziente Förderung der Luftfahrtforschung in Deutschland wirksam zu unterstützen und Doppelförderungen zu vermeiden. Diese besondere Positionierung ist gegenüber vergleichbaren Institutionen der europäischen Partnerstaaten einmalig. Weiterhin ist PT-LF des DLR als Koordinator für das europäische ERA-Net Projekt „AirTN“ nun auch mit nahezu allen Ministerien oder deren Agenturen im Bereich Luftfahrtforschung vernetzt und verfügt über eine zunehmende Wissensbasis zur Luftfahrtforschung in diesen Ländern.

Projektträger im DLR

5.000 betreute Forschungsprojekte

Der Projektträger im DLR, kurz PT-DLR, hat sich auf Dienstleistungen in den Bereichen Forschungs- und Bildungsförderung sowie Projektmanagement spezialisiert. Dabei ist der PT-DLR sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene tätig. Seine Auftraggeber sind das Bundesministerium für Bildung und Forschung, das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, das Bundesministerium für Gesundheit, das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, die Kommission der Europäischen Union, das Sekretariat der Kultusministerkonferenz, Landesministerien sowie verschiedene private Auftraggeber.

Der PT-DLR beschäftigte Ende 2007 585 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Summe der von ihm betreuten Mittel für die Forschungsförderung steigerte sich im Vergleich zum Vorjahr um 12,6% und erreichte ein Volumen von rund 667 Mio. Euro (vgl. Tabelle). Insgesamt wurden in 2007 rund 5.000 Projekte betreut.

Das inhaltliche Spektrum des PT-DLR ist außerordentlich breit und umfasst die

meisten der heute relevanten Wissenschafts- und Technologiefelder. Es beinhaltet die Gesundheits-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung, die Informationstechnik, die neuen Medien in der Wirtschaft sowie die Forschung zur Gestaltung der Arbeitswelt und zu Dienstleistungen sowie die Bildungsforschung/Integration/Genderforschung. Außerdem sind die nationalen Kontaktstellen für EU-Programme sowie für die europäischen Forschungsinitiativen COST und EUREKA und das EU Büro des BMBF im Projektträger eingebettet. Das Internationale Büro des BMBF im PT-DLR betreut die internationale Zusammenarbeit in Forschung und Bildung mit allen Weltregionen. Darüber hinaus befindet sich im Projektträger die Prüfstelle des BMBF für ESF-kofinanzierte Vorhaben.

Der PT-DLR verfügt durch seine langjährige Erfahrung auf den Gebieten Forschungs- und Bildungsförderung sowie Projektmanagement über sehr gute Kontakte zu Forschungsträgern und -einrichtungen, Fachgremien und ausgewiesenen

Experten in der nationalen und internationalen Forschungswelt.

Im Jahr 2007 konnte der PT-DLR wieder zahlreiche neue Aufgaben hinzugewinnen: zum Beispiel das Koordinationsbüro „Hightech-Strategie zum Klimaschutz“ und die Geschäftsstelle des „Innovationskreises Weiterbildung“ des BMBF sowie die Betreuung des Rahmenprogramms „Empirische Bildungsforschung“, ebenfalls für das BMBF. Darüber hinaus beherbergt der PT-DLR seit 2007 eine gemeinsame Initiative von BMBF und BMU. Nach der erfolgreichen Durchführung des „Jahres des Geisteswissenschaften 2007“ hat der PT-DLR den Folgeauftrag erhalten zur Durchführung des „Jahres der Mathematik“.

Eine detaillierte Darstellung aller Arbeiten und Programme findet sich im Geschäftsbericht 2007 und im Internet unter www.pt-dlr.de im Bereich „Service/Veröffentlichungen“.

Verwendung der Haushaltsmittel	in T-Euro 2006	2007
Informationstechnik	187.391	192.800
Gesundheitsforschung / Humangenomforschung	176.433	190.100
Umweltforschung und -technik	74.668	91.000
Neue Medien in der Wirtschaft	36.904	47.600
Neue Medien in der Bildung (und Fachinformation)***	30.312	20.400
Arbeitsgestaltung und Dienstleistungen**	26.400	23.700
Bildungsforschung*	26.112	24.500
Internationales Büro	14.354	11.600
Chancengleichheit/Genderforschung*****	5.886	6.900
HGF-Strategiefonds	4.285	14.700
Büro Jahr der Geisteswissenschaften 2007	5.815	6.600
Geisteswissenschaften	3.596	22.000
Kompetenzagenturen****	360	15.500
Gesamt:	592.516	667.400

Kofinanzierung mit ESF-Mitteln (Europäischer Sozialfonds) in Höhe von:

* 11,4 Mio. Euro ** 0,4 Mio. Euro *** 1,7 Mio. Euro

**** vollständig finanziert mit ESF-Mitteln ***** 1,8 Mio. Euro





WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG

Zukunftsentwicklung des DLR



In diesem Zuge wurde auch der Strategiefindungsprozess andiskutiert. Die Beiträge gehen ein in die aktuelle Erarbeitung der neuen Ziele und Strategien. Diese setzt an bei den aktuellen Herausforderungen und Rahmenbedingungen, denen das DLR ausgesetzt ist. Eine Diskussion des Leitbilds, bestehend aus Vision und Mission läuft unter intensiver Beteiligung aller Mitarbeiter des Forschungszentrums mit dem Ziel, eine von allen getragene Vision und Mission zu entwickeln. Aufbauend auf einer Umfeld- und Eigenanalyse werden parallel dazu konkrete Strategien und strategische Ziele diskutiert, die der Erreichung der gemeinsamen Vision dienen.

Ergebnisdarstellung

Im nun folgenden zweiten Teil des Jahresberichts – „Wirtschaftliche Entwicklung“ – werden die unternehmerischen Aktivitäten als wesentliche Schritte zur Zielerreichung in der Entwicklung des Zentrums anschaulich und in Zahlen dokumentiert.

Laufende Aktivitäten

Die im 3-Jahres Turnus stattfindende Überarbeitung der Gesamtstrategie des DLR läuft zurzeit. Die bisherige Strategie ist dokumentiert in der Broschüre „Ziele und Strategien 2006 bis 2009“, auch zu finden als download auf der DLR homepage www.dlr.de, unter „Management“; „Unternehmensentwicklung und Außenbeziehungen“.

Sehr aktiv findet zurzeit ein interner Entwicklungsprozess statt, der innerhalb des Projektes ZPO („Umsetzung der Gestaltungsüberlegungen VO – Ziele, Prozesse, Organisation“) mit dem Vorstand und Vertretern der 2. Führungsebene diskutiert und umgesetzt wird. Im Berichtszeitraum bis Juni 2008 wurden zu den vier Themen „Von der Strategie zur operativen Umsetzung“, „Durchgängiges Managementsystem“, „Technologiemarketing-/TransQuer“ und „Management von Investitionen und Großanlagen“ Workshops durchgeführt. Die konzeptionelle Phase wird im Herbst 2008 abgeschlossen sein. Die Ergebnisse werden einem internen Lenkungsausschuss vorgestellt und durch ihn beschlossen.

Drittmittel

Die Drittmittelерträge erreichten im Berichtsjahr 2007 mit 294 Mio. Euro ein Rekordniveau. Der Drittmittelanteil am Gesamtbetrag lag dabei mit 52% über dem Anteil der institutionellen Förderung des DLR. Zu diesem sehr guten Ergebnis haben erneut insbesondere die inländischen Wirtschaftserlöse beigetragen, die im Vergleich zum Vorjahr nochmals um 26% gesteigert werden konnten. Wesentliche Ursache ist dabei der Anstieg der Raumflugaktivitäten bei den Einrichtungen Raumflugbetrieb und dem Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum (DFD).

Bei den Erträgen aus EU-Förderungen ist mit 19,9 Mio. Euro ebenfalls eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Dabei konnte die Erfolgsquote bei den EU-Anträgen mit 47% auf hohem Niveau gehalten werden. Ein hoher Anteil großer EU-Projekte ist dabei festzustellen. Der Anteil der Koordinatorenprojekte sank hingegen auf 13%. Dies ist auf den nicht unerheblichen Anteil an Koordinatorenprojekten der im Berichtszeitraum ausgelaufenen EU-Projekte zurückzuführen. Im Bereich der EU-Projekte ist zusätzlich zu bemerken, dass die Ergebnisse sicherlich auch durch den Wechsel vom 6. auf das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm beeinflusst sind. Hier ist im kommenden Jahr mit deutlicheren Trends und Auswirkungen im Hinblick auf das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm zu rechnen.

Auch die Erträge aus Drittmittelförderung nationaler staatlicher Quellen konnten erheblich gesteigert werden. Darunter sind primär direkte Projektförderungen, öffentliche Aufträge und Projekte von

Drittmittel	2005	2006	2007
Drittmittelерträge gesamt	275 Mio. Euro	255 Mio. Euro	294 Mio. Euro
Ertragswachstum im Vergleich zum Vorjahr, inländische Wirtschaftserlöse aus F&E-Tätigkeit	1%	41%	26%
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	52%	48%	52%
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	31%	29%	22%
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/eingereicht)	40%	54%	47%
Erträge aus EU-Förderungen	15,6 Mio. Euro	17,3 Mio. Euro	19,9 Mio. Euro
Verhältnis Koordinator/gesamt (EU-Projekte)	21%	16%	13%

DFG und HGF zu verstehen. Vor allem ist eine Zunahme der Erträge bei direkten Projektförderungen und öffentlichen Aufträgen, sowohl des Bundes wie auch der Länder zu verzeichnen. Anzuführen sind hier beispielhaft größere Luft- und Raumfahrtprojekte des Bundes wie Halo, ENMap und Tandem-X. Die DFG-Einnahmen blieben fast unverändert.

Bei den Erträgen von ausländischen Auftraggebern setzte sich der Trend der Vorjahre fort. Der Anteil an den Drittmittelерträgen sank im Berichtsjahr erneut auf nunmehr 22%. Neben Rückgängen bei FuE-Aufträgen der ausländischen Wirtschaft sowie ausländischer staatlicher Stellen ist hier exemplarisch der leichte Rückgang bei ESA-Projekten anzuführen. Dieser begründet sich aus dem Abschluss der Aktivitäten zum Aufbau des Columbus Control Centers.

Forschungsbezogene Ergebnisse

Das DLR versteht sich als ein unternehmerisch handelndes Forschungszentrum mit einem hohen Anspruch an seine wissenschaftliche Qualität. Daher sind neben den eingeworbenen Drittmitteln, die für eine industrienähe Ausrichtung der Forschungstätigkeiten wichtig sind, gleichermaßen die wissenschaftlichen Ergebnisse entscheidend. Veröffentlichungen, Vorträge und Lehraufträge sind Maßzahlen für die wissenschaftliche Qualität und Produktivität und werden kontinuierlich erfasst. Schwankungen sind hauptsächlich auf Projektarbeit, personelle Fluktuation oder Antragstätigkeit zurückzuführen.

Die Zahl der Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften ist mit 511 im Vergleich zu 2006 geringfügig gestiegen. Nimmt man referierte Veröffentlichungen

Forschungsbezogene Ergebnisse	2005	2006	2007
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	561	495	511
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	566	536	568
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen *	0,81	0,85	0,76
Rufe an Hochschulen	9	8	13
Lehraufträge	177	200	204
Diplomarbeiten	264	318	326
Dissertationen	71	78	83
Habilitationen	5	4	4

* pro wissenschaftl. Mitarbeiter/in in Instituten und Einrichtungen

in Proceedings, Büchern etc. hinzu, so ergibt sich insgesamt eine Anzahl von 1079 Publikationen, die vor ihrem Erscheinen einer Begutachtung durch Experten unterzogen wurden – ebenfalls ein leichter Anstieg gegenüber dem Vorjahr.

Bei den Vorträgen hingegen waren die wissenschaftlichen Mitarbeiter des DLR im Berichtszeitraum etwas weniger aktiv als 2006. Die seit einigen Jahren zu beobachtende Zunahme der Zahl der abgeschlossenen Diplomarbeiten hält jedoch weiter an.

Technologie-marketing

Die politische, gesellschaftliche und industrielle Zielsetzung der nationalen und internationalen Innovationspolitik und die damit einhergehende Stärkung des Technologietransfers aus der öffentlichen Forschung und Entwicklung wird als wesentlicher Erfolgsfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit der nationalen Wirtschaft betrachtet. Hierfür ist die Verkürzung der „Time-to-Market“ von Forschungsergebnissen zu marktgerechten Produkten, Verfahren und Dienstleistungen eine unabdingbare Voraussetzung. Das DLR bietet

mit seinen herausragenden Forschungsergebnissen und Technologieentwicklungen geschlossene Wertschöpfungsketten, die von der Grundlagenforschung über anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung bis hin zu neuen Produkten und Dienstleistung reicht.

Das Technologiemarketing leistet einen wesentlichen Beitrag, diese Anforderungen im DLR umzusetzen. Es gestaltet im DLR den Prozess vom Bedarf des Marktes in allen Branchen über Ideenentwicklung und -umsetzung in Transfer-Projekten bis hin zum Überführen von DLR-Know-how in die wirtschaftliche Nutzung. Hauptzielsetzungen sind die an der Nachfrage orientierte Aufbereitung von DLR-Technologien zur Umsetzung von Produkten mit Partnern aus der Wirtschaft, sowie die Akquisition von neuen Kunden, Management der Schutzrechte und die Un-

terstützung von Unternehmensgründungen. Nach der erstmaligen Zertifizierung der Prozesse des Technologiemarketings nach DIN EN ISO 9001:2000 im Herbst 2005 wurde darauf aufbauend im Juni 2008 die erste Stufe nach dem EFQM-Modell „Committed to Excellence“ erreicht.

Beispiele für erfolgreiches Technologiemarketing

In Kooperation mit den Firmen KACO GmbH und HIRSCHMANN GmbH wird im Technologietransfer-Projekt „SOWARLA (Solare Abwasserreinigung)“ eine Anlage zur solaren Abwasserreinigung von Haushalts- und Industrieabwässern entwickelt. Mit den Kooperationspartnern HIRSCHMANN und KACO Gerätetechnik wurden Lizenz- und Vermarktungsvereinbarungen abgeschlossen, eine Testanlage wurde im Schwimmbad in Untereisesheim aufgebaut und erfolgreich betrieben. Die SOWARLA-Technologie wurde im Mai 2008 in Brüssel als nationales Siegerprojekt mit dem Energy Globe Award 2007 ausgezeichnet, einem weltweit bedeutenden und sehr renommierten Umweltpreis.

Im Technologietransfer-Projekt „Modulares luftgekühltes Niedertemperatur-Brennstoffzellensystem“ wurden sowohl ein fahrerloses Transportsystem als auch ein Flughafen-Vorfeldfahrzeug (VFF) auf Basis eines Brennstoffzellenantriebes erstellt. Das Projekt wurde mit der Gewinnung der Firma KION (Marken LINDE, STILL und OM) als Lizenznehmer erfolgreich abgeschlossen. KION wird am Flughafen Frankfurt als Feldversuch eine Flotte von über 20

Technologiemarketing	2005	2006	2007
Erträge aus Lizenzen	2,7 Mio. Euro	4,1 Mio. Euro	3,6 Mio. Euro
Unternehmensausgründungen	1	2	4
Neue eigene Technologietransferprojekte	15	13	10
Investitionen in Technologietransferprojekte	3,5 Mio. Euro	2,8 Mio. Euro	2,44 Mio. Euro

Transportfahrzeugen mit Brennstoffzellenantrieb auf der Basis des DLR-Konzepts etablieren.

Im Transfer-Projekt „AWFS II“ wird für das von der Firma IQ-wireless vertriebene und am Markt sehr erfolgreiche (mehr als 150 Installationen bisher) automatische Waldbrandfrüherkennungssystem auf eine Rauchererkennung bei Nacht erweitert, um das Marktpotenzial von weltweit über 1000 Anlagen besser ausschöpfen zu können.

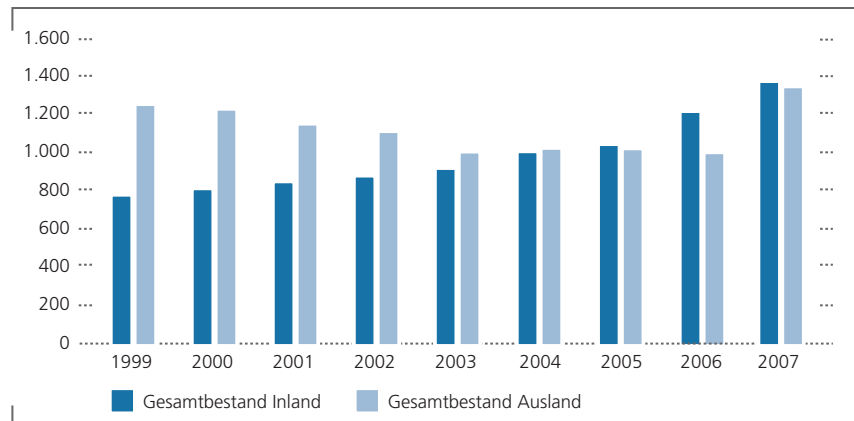
Das Transfer-Projekt „TEMOS“ baut eine Dienstleistung für eine Patientenversorgung im und -rückführung aus dem Ausland auf. Kliniken im Ausland werden zertifiziert und eine Telemedizinplattform bereitgestellt, um die Versorgung deutscher Patienten im Ausland zu verbessern. Im Rahmen von wachsender Mobilität und Globalisierung wird solch eine Dienstleistung immer wichtiger. Das DLR wird nach Abschluss der Prototypphase eine Ausgründung zur Einführung der Dienstleistung am Markt vornehmen.

Im Bereich des Werkstoffes WHIPOX werden für die Herstellung größerer Bauteile neue Laminier- und Fügetechniken entwickelt. Lizenznehmer dieser Entwicklungen ist die WPX GmbH, eine Unternehmensgründung, an der das DLR als Gesellschafter beteiligt ist. Das Transfer-Projekt ermöglicht es der WPX GmbH, der Marktnachfrage besser nachzukommen, während das DLR von Lizenzträgen und über die Unternehmensbeteiligung an der Wertsteigerung des Unternehmens profitiert.

Im Transfer-Projekt „Pulverplotter“ wurde eine neue Trockenbeschichtungstechnik für Membranen entwickelt. Die Firma IRD/Dänemark ist der Lizenznehmer und wird mit dieser Technik Membranen für Brennstoffzellen im Großserienmaßstab beschichten.

Mit den Instituten für Werkstoffforschung und Raumfahrtantriebe wird das Projekt „Strahlruder“ durchgeführt. Zielsetzungen

Schutzrechte im In- und Ausland



des Projektes sind neben der materialeseitigen Optimierung von Strahlrudern für abrasive Raketenantriebe und der Erweiterung eines Prüfstandes für die Strahlruder für Tests unter realen Bedingungen die Vermarktung des Prüfstandes an Industriefirmen für Antriebsteils. Das Projekt stützt weiterhin die Untersuchung und Qualifizierung von Strahlrudern beim Lizenznehmer NAMMO.

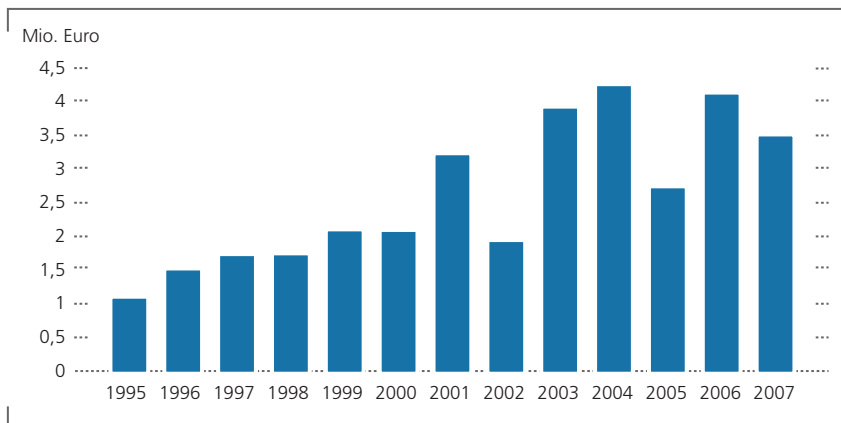
In Ko-Finanzierung des Technologie-Transferfonds und der Programmdirektionen Energie und Verkehr wurde das Transfer-Projekt „Thermogenerator für hohe Temperaturen – TEG 400“ gestartet. Das Institut für Werkstoff-Forschung erweitert den Temperaturbereich vorhandener Thermogeneratoren von 250°C auf 400°C, um den Wirkungsgrad von 4% auf ca. 8% zu erhöhen. Für diese segmentierten Thermogeneratoren gibt es schon jetzt eine starke Nachfrage aus der Automobilbranche (Nutzung der Abwärme von Motoren), der Heizungsbranche (Nutzung von Brennkammerabwärme) und der Lokomotivenindustrie (Nutzung von Abwärme von Dieselmotoren). Weiterhin gibt es eine Vielzahl zusätzlicher industrieller Anwendungen (z.B. Solarthermie). Das Transfer-Projekt wird in Kooperation und entsprechenden Lizenznahmen mit dem Austrian Bioenergy Center und der Firma TEC COM GmbH (Halle) durchgeführt.

Schutzrechte

Im Technologiemarketing-Aufgabenbereich „Schutzrechte und Lizenzen“ werden das DLR-Schutzrechtsportfolio aufgebaut und gepflegt sowie alle Vermarktungsverträge mit der Wirtschaft einschließlich Lizenzvergaben betreut. Der Schutzrechtsbestand des DLR liegt nunmehr bei über 2600 Schutzrechten (in- und ausländische Patentanmeldungen und Patente inklusive EP- und PCT-Anmeldungen). Im Jahr 2007 wurden 212 Erfindungsmeldungen eingereicht und damit das hohe Niveau der beiden vorherigen Jahre gehalten.

Die Grafik zeigt, dass die Zahl der ausländischen Schutzrechte nach einer kontinuierlichen Abnahme seit 1998 mittlerweile wieder deutlich ansteigt. Dies ist die Folge des starken Anwachsens der Anzahl der Erfindungsmeldungen, die sich in den letzten beiden Jahren im Vergleich zu 2003 mehr als verdoppelt hat. Das DLR setzte auch 2007 die seit 1998 konsequent verfolgte Politik fort, die Finanzmittel für teure Auslandsschutzrechte auf solche Erfindungen zu konzentrieren, die auch tatsächlich Marktpotenzial haben.

Lizeneinnahmen



Lizenzen

Durch die Vergabe von Lizenzen wurden im Jahr 2007 Erträge in Höhe von über 3,6 Mio. Euro erzielt. Damit haben sich die Lizeneinnahmen des DLR gegenüber dem Ergebnis aus dem Jahre 2002 nahezu verdoppelt. Der Grund hierfür liegt darin, dass die Ende der neunziger Jahre vom Technologie-Marketing initiierten Technologietransfer-Projekte nunmehr in die Ertragsphase laufen und zusätzliche Lizeneinnahmen für das DLR generieren.

Unternehmensgründungen

Der Technologiemarketing-Aufgabenbereich „Unternehmensgründungen“ unterstützt Unternehmensgründungen aus DLR-Instituten und -Einrichtungen. Durch eine entsprechende Beratung bei der Auswahl und der Aufbereitung der Technologie zum Teil durch Projekte aus dem Technologietransferfonds und der Erarbeitung der Geschäftspläne werden gründungswillige Mitarbeiter auf ihre Selbständigkeit vorbereitet. Entsprechende Initiativen der Institute und von Mitarbeitern können durch Zuwendungen aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft unterstützt wer-

den. Seit der Einrichtung des Helmholtz Enterprise Fonds der Helmholtz-Gemeinschaft (vorher EEFII des BMBF) wurden insgesamt acht DLR-Einrichtungen zur Vorbereitung einer Unternehmensgründung mit einem Zuschuss von jeweils bis zu 100.000 Euro unterstützt. Im Jahr 2007 wurden 4 neue Unternehmen von DLR-Mitarbeitern gegründet.

Das DLR verschafft sich mit den jungen Unternehmen für die Technologien aus dem DLR einen weiteren Zugang zum Markt. Die Unternehmen werden mit Lizenzen für die Nutzung von DLR-Technologie ausgestattet und bringen diese in wertschöpfende Anwendungen, die neben langfristig zu erwartenden Lizeneinnahmen auch kurzfristig zu Drittmitteleinnahmen für die Institute führen können. Die Unterstützung durch die Institute erfolgt durch eine gezielte Beauftragung von Leistungen, die den Übergang aus der Forschung in entsprechende Entwicklungsvorhaben ermöglichen.

Neben der rein wirtschaftlichen Auswirkung auf die Geschäftstätigkeit des DLR stellt diese Unterstützungsmaßnahme eine attraktive Perspektive für ausscheidende Mitarbeiter und deren berufliche

Perspektive dar. Sowohl die unternehmerische Tätigkeit als auch die Mitarbeit in einem jungen, auf DLR-Technologien basierenden Unternehmen stellen eine Grundlage für die berufliche Zukunft insbesondere von zeitlich befristet beschäftigtem Personal dar.

Für die Finanzierung der Unternehmensgründungen insbesondere aus Forschungseinrichtungen steht als Finanzpartner der Hightech Gründerfonds zur Verfügung; außerdem bietet die Kreditanstalt für Wiederaufbau Mittel verschiedenster Art für die Finanzierung der Unternehmen bereit.

Das Technologiemarketing unterstützt die Einrichtungen des DLR bei der Vorbereitung von Anträgen und – zusammen mit der Organisationseinheit Allgemeine Rechtsangelegenheiten – die Ausgestaltung von Kooperations- und Lizenzverträgen mit diesen Unternehmen.

Es ist geplant, dass sich das DLR grundsätzlich an Unternehmen beteiligt, die Technologien aus dem DLR zur Grundlage ihrer Geschäftstätigkeit machen wollen. Eine Unternehmensbeteiligung des DLR kann z.B. auf der Basis erfolgen, dass ein wesentliches DLR-Technologieelement für die Positionierung von Produkten oder Leistungen im Markt – zumindest zeitlich befristet – ausschließlich an die Ausgründung gegeben wird, um den Erfolg des Unternehmens zu ermöglichen. Die ausschließliche Vergabe von Nutzungsrechten erfordert aus Gründen des Wettbewerbsrechtes eine Einstandszahlung durch das Unternehmen, die als Ersatz des Downpayments in eine Beteiligung des DLR an dem Unternehmen gewandelt werden kann mit dem Recht, über den Verkauf der Anteile beim Ausstieg aus der Beteiligung Erträge zu realisieren. Derzeit werden neue Konzepte und Modelle für DLR-Unternehmensbeteiligungen erarbeitet.

Normung

Normung ist für die Funktionsfähigkeit von Wirtschaft, Forschung und Gesellschaft von großer Bedeutung. Normung ist ein strategisches Instrument für das Management und nicht nur ein Arbeitsfeld für Spezialisten.

Normen und Standards entscheiden mit über die Möglichkeit des Marktzugangs von Neuentwicklungen, die Position im europäischen und internationalen Wettbewerb, sie steuern den Wissenstransfer und fördern die Innovationsfähigkeit und Technikkonvergenz.

Qualitäts- und Produktsicherung, Management, Sicherheit und Umweltschutz sind die bekanntesten Themenbereiche, wo die Wissenschaft auf die Anwendung und Verfügbarkeit von Normen und Standards angewiesen ist.

Für das DLR als Forschungseinrichtung, Raumfahrtagentur und Projektträger ist die kompetente Normungsarbeit ein wichtiger Bestandteil zur Basissicherung von Projekten und Vorhaben. Das DLR engagiert sich in verschiedenen nationalen, europäischen und internationalen Normungsorganisationen (z. B. DIN, CEN/CENELEC, ISO) und Verbänden wie beispielsweise in ECSS, CCSDS und ESCC, um aus Anforderungen in der Raumfahrt gemeinsam mit den Europäischen Raumfahrtagenturen und Industriepartnern einheitliche Standards für Europäische und internationale Raumfahrtprojekte zu erarbeiten.

Die Normung und Standardisierung von Forschungsergebnissen innerhalb von Projekten und Vorhaben im DLR wird entwicklungsbegleitend in den Einrichtungen durchgeführt und durch die Normungsabteilung unterstützt.

In Zusammenarbeit mit dem Unternehmen EADS Astrium Transportation und dem Normenausschuss Luft- und Raumfahrt des DIN hat das DLR im Rahmen der Projektinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie „Innovation mit Normen und Standards“ (INS) im Jahr 2007 das Normungsvorhaben Technology Readiness Level (TRL) erfolgreich abgeschlossen. Durch die fachliche Kompetenz der Arbeitsgruppe entstand innerhalb eines halben Jahres ein europäischer Normenentwurf, der inhaltlich ein Verfahren zur Bewertung der Entwicklungsreife einer Technologie in Raumfahrtprojekten beschreibt.

Dieses anwendungsorientierte Verfahren wird derzeit weiterentwickelt und soll im Rahmen des OOV-Programms (OnOrbit Verification) des DLR erprobt werden.

Struktur und Organisation

Entwicklung des Forschungszentrums

Systemhaus Technik

Das Systemhaus Technik ist eine Einrichtung des DLR für Engineering und integrierte Fertigung im wissenschaftlichen Gerätebau. Ende 2007 wurde das Projekt Systemhaus Technik (SHT) abgeschlossen. Es gliederte sich in zwei Teilprojekte.

Im Teilprojekt Prozessmodellierung konnten aufgrund der gesammelten Erfahrungen der regionalen Teams des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) Änderungen in den Ablauf und in die Organisation der Geschäftsprozesse eingearbeitet und dadurch die gesamte SHT-Prozesslandschaft signifikant optimiert werden. Im Rahmen dieser Überarbeitung erfolgte die Ergänzung des neu entwickelten Geschäftsprozess Integration, Verifikation und Test in die bestehende Prozesslandschaft.

In einem weiteren Arbeitspaket wurde die bisher erarbeitete und kontinuierlich weiter verbesserte Prozesslandschaft des Systemhaus Technik mit ihren definierten Geschäftsprozessen Engineering, Präzisionsfertigung, Versuchsunterstützung, Beratung und Integration, Verifikation und Test erfolgreich mit Hilfe einer DLR

weit eingesetzten Software zur Prozessmodellierung (Sycat) vollständig in eine digitale, interaktive Plattform konvertiert.

Zur Vervollständigung der Geschäftsprozessdokumentation sowie zur Verbesserung des Verständnisses der jeweiligen Prozessschritte wurden durch das überregionale KVP-Team detaillierte Prozessbeschreibungen erstellt. Diese werden nach einer Feinabstimmung mit den regionalen KVP-Teams in die Geschäftsprozesse integriert. Durch die Arbeit der Teams im kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) wird die notwendige Anpassung an die Anforderungen der Kunden gewährleistet sowie die Abläufe hinsichtlich ihrer Effizienz optimiert.

Zur besseren visuellen Darstellung ist beabsichtigt, die Geschäftsprozesse im DLR-Intranet über eine zusätzlich erstellte interaktive HTML-Ausgabe zur Verfügung zu stellen.

Das Ziel beim Teilprojekt IT-Tool war die Entwicklung eines IT-Konzeptes zur Planung von Aufträgen und Projekten und deren Umgang während der Bearbeitungsphase einschließlich der zeitnahen Transparenz der Kostenentwicklung, wie sie von den Kunden des SHT nachhaltig gefordert wird.

Mit dem erstellten IT-Konzept werden Daten aus den verschiedenen SHT-Funktionsbereichen erzeugt, nach bestimmten Vorschriften verknüpft und zur Weiterverarbeitung abgelegt oder endgespeichert. Ein wichtiger Aspekt war hierbei die Berücksichtigung von Schnittstellen zu bereits eingeführter Software, wie z. B. Computer Aided Design Programme (CAD), Datenbanken für CAD-Daten, Microsoft-Office und Limbus. Zusätzlich tragen die Schnittstellen zur DLR-Zeiterfassung (Zerf) und zu SAP ergänzend zur nötigen Kostentransparenz bei.

Die Auswahl und Einführung des aussichtsreichsten Konzepts wird nun nicht mehr im Rahmen eines Projektes sondern in der Linienorganisation betrieben.

Jahreshauptversammlung



Baumanagement

Das Baumanagement stellt die Versorgung der Standorte des DLR mit allen Bauleistungen unter Einhaltung aller Bau Richtlinien sicher. Im November 2006 war bei der Evaluation den externen Gutachtern die Neuorganisation des Bauwesens zu einem leistungsstarken Baumanagement vorgestellt worden. Die konsequente Umsetzung der Organisationsstruktur in Form eines Regionalmodells begann in 2007. Hauptziel des Baumanagements war dabei die Optimierung der einzelnen Bauprozesse und die Bereitstellung der technischen Infrastruktursysteme bei gleichzeitiger Ausrichtung an den Unternehmenszielen des DLR.

Aus der Vereinheitlichung der Verfahren für die Planung und die Realisierung von Baumaßnahmen resultierten eindeutig definierte neue Schnittstellen zwischen Baumanagement und Betreibern. Zusätzlich konnte durch das Einführen klarer Prozess- und Linienverantwortung im Baumanagement eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit durch eine erhöhte Effektivität und Effizienz bei der Abwicklung von Baumaßnahmen erreicht werden.

Deutlich erkennbar wurde dies an einer Verdopplung des abgewickelten Bauvolumens in 2007, wobei das Baupersonal lediglich geringfügig erhöht wurde. Des Weiteren erhöhte sich die Anzahl der Baumaßnahmen, wie z. B. für das Kontrollzentrum in Oberpfaffenhofen oder die Flugzeughalle in Braunschweig, die auf Grund ihrer hohen Bauvolumen über die Bundesministerien abgewickelt wurden, deutlich.

Ein weiterer Schwerpunkt im Baumanagement lag in der Weiterentwicklung des IT-Tools „Baumonitor“. Dabei handelt es sich um den Prototypen eines Informations- und Steuerungstools, das an den einzelnen Baumaßnahmen der neuen Bauprozesse (Projektidee, Projektkonzept, Projektplan und Projektrealisierung mit Übergabe an die Standortleitung) orientiert ist. Dieses IT-Tool wurde primär für

die Erstellung der standortübergreifenden Gesamtplanung der baulichen Maßnahmen für alle 13 Standorte des DLR entwickelt.

Erste Implementierungsergebnisse der Ampelfunktionen, die der Identifikation von Planungsabweichungen und der Erstellung von vorerst nutzbaren Standard-Berichten dienen, belegten die ausgezeichneten Möglichkeiten, die mit dem Prototyp Baumonitor bereits im Test erreicht wurden. Der Baumonitor wird auf die vorhandenen Systeme im DLR (z. B. SAP) aufsetzen.

Eine Qualitätssteigerung im Baumanagement konnte durch den standortübergreifenden Einsatz von baufachlichem Spezialwissen bzw. durch die Nutzung der Synergieeffekte der regionalen Organisationsstruktur erreicht werden. Darüber hinaus konnte durch einen vereinfachten Kapazitätsausgleich nun auch baufachliche Ressourcen über alle Standorte hinweg verfügbar gemacht werden.

Ein weiterer Schwerpunkt im SHT und im Baumanagement ist die Einführung eines über alle Standorte geltendes Integriertes-Management-Systems nach DIN ISO 9001 und 14001. Interne Audits im gesamten Bereich TD wurden 2007 und Anfang 2008 erfolgreich durchgeführt. Die Zertifizierung durch externe Auditoren erfolgt im März 2008. Als integraler Bestandteil des Geschäftsverteilungsplanes (GVP) der Technischen Dienste wurde zudem der GVP der Technischen Dienste vollständig erstellt, geprüft und freigegeben.

Wehrwissenschaftliche Forschung

Das DLR integriert seine wehrwissenschaftliche Forschung in die Programmatik. Hierdurch wird der gegenseitige Forschungs- und Technologietransfer zwischen zivilen und wehrwissenschaftlichen Aktivitäten gefördert. Dies erfolgt in enger Abstimmung mit den relevanten Ministerien und ihren nachgeordneten Dienststellen. Zivile Forschungsergebnisse können so weitgehend genutzt werden, um spezifische

wehrwissenschaftliche Aspekte durch eigene Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu ergänzen. Die Ziele sind:

- Beiträge zur Bedarfsdeckung und Schließung der Fähigkeitslücken der Bundeswehr durch phänomenorientierte und anwendungsorientierte Forschung zu leisten.
- Bereitstellung von Verfahren, Anlagen und Durchführung von Demonstrationen zur Erprobung und Bewertung neuer Technologien.
- Erhalt und Ausbau der Beurteilungs- und Beratungskompetenz für BMVg und BWB und deren nachgeordnete Dienststellen sowie für die Wissenschaft. Dabei sollen stets auch neue und überlegene Technologien gefunden werden.

Um diese Fähigkeit des DLR weiterhin zu gewährleisten, bedarf es auch zukünftig einer langfristigen Finanzierungsgrundlage. Damit wird die Grundlage gelegt, dass sich das DLR um zusätzliche Drittmittelfinanzierung unter anderem aus europäischen Förderprogrammen zur Komplettierung der bearbeiteten Fragestellungen bewerben kann. Um entsprechendes Wissen und notwendige Anlagen im DLR längerfristig zu bewahren, muss eine längerfristige Finanzierungsquelle zur Verfügung stehen.

Wissenschaftswettbewerbe im DLR

Vordenker sein für zukunftssträchtige Technologien, Ideenreichtum und Kreativität fördern, erbrachte Leistungen und wissenschaftliche Exzellenz würdigen. In diesem Sinn führt das DLR regelmäßig zwei Arten von Wissenschaftswettbewerben durch: Im „Wettbewerb der Visionen“ ist die Phantasie zu und Neugier an neuen Technologien der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gefordert, im Wettbewerb „DLR-Centers of Excellence“ ist die Professionalität größerer Cluster in der Durchführung einzigartiger und vernetzter Forschung gefragt.

Wettbewerb der Visionen

„Zukunft möglich machen“ – Mit diesem Motto eröffnete Prof. Wörner im Juni 2008 die Abschlussveranstaltung des Wettbewerbs der Visionen 2006/2007. Zehn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler präsentierten in eindrucksvoller Weise Ihre Forschungsergebnisse nach zwei Jahren Förderung. Besonders erfreulich hierbei war die erfolgreiche Verknüpfung und Zusammenführung unterschiedlicher Methoden, zum Beispiel für die Erdbebenfrüherkennung oder bei der Entwicklung neuartiger intelligenter Werkstoffe und Strukturen.

Im Sommer 2005 hatte der Vorstand diese zweite Runde des Wettbewerbs der Visionen ausgeschrieben und aus etwa 60 Vorschläge visionärer und kreativer Ideen drei beste für eine 2-jährige Förderung ausgewählt. Kriterien hierbei waren die wissenschaftliche, gesellschaftliche, technologische und programmatische Relevanz sowie die Vernetzung mit externen Partnern. Sechs weitere Themen bekamen eine kleinere Förderung. Ein Thema wurde aufgrund seiner hohen Relevanz für alle vier Programme des DLR aus dem Wettbewerb herausgelöst und mit einer Sonderförderung versehen. Nach zwei Jahren haben die Forscher ihre Studien abgeschlossen. In ihren Präsentationen zeigten sie, dass ihre Arbeiten in den vielfältigen Themenbereichen zu erstaunlichen Ergebnissen geführt haben. Zum Teil sind sie sogar Grundlage für (inter-)nationale Förderung geworden oder haben Patente hervorgebracht. Die Herausgabe einer Broschüre mit der Darstellung der Ergebnisse sowie die Neuausschreibung eines weiteren Wettbewerbs ist vorgesehen.



Gewinner des Wettbewerbs der Visionen sowie Vertreter der Programmdirektionen und der Strategie mit Prof. Wörner, Herrn Reiter und Prof. Szodrich bei der Abschlusspräsentation.

DLR-Centers of Excellence

In der Reihe des jährlich ausgeschriebenen Exzellenzwettbewerbs verleiht der Vorstand den Titel „DLR-Center of Excellence“ (CoE) für ausgezeichnete Leistungen in den vergangenen drei Jahren. Die Auswahl erfolgt anhand von Kriterien zur wissenschaftlichen Exzellenz, zur wirtschaftlichen Entwicklung, nationalem und internationalem Engagement sowie zur internen Vernetzung und Relevanz für andere Forschungsfelder. Leitfaden sind dabei die in den „Zielen und Strategien des DLR“ formulierten Kern- und Unterstützungsziele.

Seit 2005 wurden fünf größere institutsübergreifende Forschergruppen mit dem Siegel „DLR-Center of Excellence“ rückwirkend für ihre erstklassige Forschung ausgezeichnet und haben eine Zusatzförderung von 500T Euro für drei Jahre erhalten. Zwei davon werden zum Ende ihrer Förderzeit noch 2008 evaluiert und haben somit Chance auf eine weitere kleinere Förderung für die Laufzeit von weiteren drei Jahren.

Die Förderung für das im Herbst 2007 neu ernannte „DLR-Center of Excellence Ro-

buste und Zuverlässige Kommunikation“ hat im ersten Quartal dieses Jahres begonnen. Es befasst sich hauptsächlich mit der Anwendung von Kommunikationstechnologien in sicherheitskritischen Bereichen, wie zum Beispiel Air Traffic Management (ATM), die Steuerung von „Unmanned Aerial Vehicles (UAV)“ oder die Vermeidung von Kollisionen im Schienen- und Straßenverkehr. Die besondere Herausforderung liegt in der garantierten Datenübertragung auch unter erschwerten Bedingungen, in der Robustheit der Datenübertragung gegenüber Fehlerquellen und in einer zeitnahen, schnellen Informationslieferung. In Deutschland ist das neue DLR-CoE bereits führend in der Luftfahrtkommunikation, international ein anerkannter und gefragter Partner.



Antennenmontage in Jakarta

Qualitätsmanagement und Umweltschutz

Grundlegend für die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit des DLR ist die Qualität seiner Forschungsergebnisse, Produkte und Leistungen. Es stellt sich den höchsten Ansprüchen an Forschung, Management und Infrastruktur. Dies drückt sich im Slogan aus: DLR – unsere Forschung sichert Zukunft.

Das steigende Drittmittelaufkommen und die wachsende Zahl der Mitarbeiter sprechen für erfolgreiche Kundenbeziehungen. Um das Management zu unterstützen, diese Kundenbeziehungen auch weiterhin durch exzellente Forschungsergebnisse und hohe Qualität der wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen und Produkte erfolgreich zu gestalten, betreibt das DLR ein Managementsystem.

Für die Entwicklung des Managementsystems des DLR und die weitere Verfolgung des Exzellenz-Gedankens gibt die neue integrierte Qualitätspolitik des DLR den Rahmen vor, die Qualität, Sicherheit, Umweltschutz und Nachhaltigkeit verbindet. Ein zentrales Element ist der DLR-Verhaltenskodex, der Richtlinie ethischen Verhaltens im DLR und für Partner des DLR ist. Durch den DLR-Verhaltenskodex gestaltet und fördert das DLR die Ethik wissenschaftlichen Arbeitens, die Unterstützung für den „Global Compact“ der Vereinten Nationen, die Vereinbarkeit von Beruf und Familie, Sicherheit und Gesundheit aller Beschäftigten, sowie die Übernahme von Verantwortung für die Umwelt und seine regionalen und internationalen gesellschaftlichen Beziehungen.

Qualitätsmanagement

Zur langfristigen Sicherung seiner erfolgreichen Kundenbeziehungen unterhält das DLR ein Managementsystem. Die Kernprozesse sind „Forschen und Entwickeln in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr“ und „Nationale Raumfahrtaktivitäten managen, Dienstleistungen in Forschungs- und Bildungsförderung erbringen.“

Das Prinzip der Selbstverantwortung der Institute und Einrichtungen schafft den Spielraum für die jeweilige einrichtungsspezifische Ausgestaltung und Schwerpunktsetzung. Das Managementsystem ist in die „Ziele und Strategien 2006 - 2009“ des DLR eingebunden.

Bis Mitte 2008 wurden in insgesamt 20 Instituten, Einrichtungen und Organisationseinheiten Qualitätsmanagement-Systeme eingeführt und zertifiziert. In weiteren elf Instituten und Einrichtungen befinden Sie sich im Aufbau. Mit einem Erfüllungsgrad von 58% (eingeführte und im Aufbau befindliche Systeme) ist ein Wachstum von 5% gegenüber dem Vorjahr erreicht worden.

Der Entwicklungsschwerpunkt des Qualitätsmanagements lag weiter im Ausbau der bestehenden Systeme durch Erweiterung des Geltungsbereichs sowohl durch Aufnahme weiterer Leistungsprozesse in das Managementsystem als auch durch Erweiterung des Anspruchs an das Managementsystem. Der Trend zu integrierten Managementsystemen bestehend aus dem Management von Qualität ergänzt durch Arbeitssicherheit und Umweltschutz hat sich fortgesetzt. Der QM-Prozess ist dabei ein führender Motor für die Etablierung des Managementsystems, in das Arbeitssicherheit und Umweltaspekte integriert werden.

Das einheitliche Qualitätsmanagement für das Gesamtunternehmen ist eines der Alleinstellungsmerkmale des DLR unter den Großforschungseinrichtungen. Im Juni 2008 wurde der Führungsprozess des Qualitätsmanagement im DLR, sowie die Einrichtung Qualitäts- und Produktsicherung, durch Bureau Veritas Certification nach DIN EN ISO 9001 abermals erfolgreich auditiert.

Das Cluster Angewandte Fernerkundung hat ein Managementsystem eingeführt, dass im November nach DIN EN ISO 9001:2000 zertifiziert wurde. Das Managementsystem der Administrativen Infrastruktur wurde im Februar durch den Zertifizierer bestätigt; der Projektträger und das Institut für Raumfahrtantriebe wurden rezertifiziert. Das Institut für Verkehrssystemtechnik hat den Geltungsbereich seiner Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2000 um seinen Standort in Berlin erweitert; der Standort Braunschweig wurde nach VDA 6.2 rezertifiziert. Im März 2008 hat das Management des Geschäftsfeldes Verkehr erfolgreich das Zertifizierungsaudit bestanden. Die Technischen Dienste haben ihr integriertes Qualitäts- und Umweltmanagementsystem in diesem Jahr erfolgreich auf alle Standorte ausdehnen können. Das Technologiemarketing des DLR hat im Juni 2008 den ersten Meilenstein, die Verpflichtung zur Exzellenz, erreicht. Die Validierung wurde durch einen Senior-Berater der Deutschen Gesellschaft für Qualität durchgeführt.

Das DLR ist Mitglied der European Foundation for Quality Management (EFQM). Am Ludwig-Erhard-Preis 2007 beteiligte sich das Qualitätsmanagement des DLR wiederholt mit einem Assessor, und 2007 und 2008 mit einem weiteren Assessor am europäischen Excellence Award (EEA).

Die Vergabe des Qualitätspreises des DLR an drei Mitarbeiter und einen Dienstleister fand im Rahmen der Jahreshauptversammlung des DLR zum fünften Mal statt.

Die Forderungen unserer Kunden und Partner, das DLR insgesamt und/oder einzelne Institute und Einrichtungen als Lieferanten durch Audits zu bewerten oder die Vorlage eines Zertifikats zu fordern, bleiben weiterhin auf einem hohen Niveau. Vereinzelt gehen bereits jetzt die Forderungen über die ISO 9001 hinaus, z.B. AIRBUS und RollsRoyce mit der Forderung nach EN 9100, EADS mit der Forderung nach ISO 14001.

In Einzelfällen konnte auch in 2008 zusätzliches Akquisitionspotential erschlossen werden, das ohne ein QM-System der Einrichtung nicht möglich gewesen wäre.

Seit September 2004 werden Mitarbeiter, die eine hinreichende Fachkunde nachweisen und das Wissen über die DLR-üblichen Verfahren haben, zu DLR-Auditoren benannt. Im Berichtszeitraum sind von diesen dreizehn Auditoren 29% der geplanten Systemaudits im DLR durchgeführt worden. Im Juni fand zum gegenseitigen Austausch das dritte Auditorentreffen im DLR mit Beteiligung von 25 Auditoren im DLR statt.

Die Richtlinie zum Investitionsschutz bei Software-Entwicklungen ist in das Managementsystem integriert worden. Die Arbeitssicherheitsstandards werden seit Anfang des Jahres durch das integrierte System veröffentlicht.

Eine systematische Auditdurchführung in den Einrichtungen des DLR soll künftig flächendeckend erfolgen, um damit eine solide Grundlage für die kontinuierliche Entwicklung des gesamten QM-Systems zu schaffen. Hierzu gehört auch die Bestandsaufnahme und Überwachung der im DLR eingesetzten, Produkt-relevanten Mess- und Prüfmittel. Wesentliche anstehende Aufgaben sind die Verankerung der wissenschaftlichen Qualitätssicherung im Managementsystem, die Implementierung der Audit- und Mess- und Prüfmitteldatenbanken, die Etablierung eines Raumfahrt-Produktsicherungsnetzwerks sowie die Ab-

Qualitätsmanagement	2005	2006	2007
Bestehende Zertifizierungen und Akkreditierungen	15	16	18
Anzahl der DLR-Auditoren	13	14	15
Auditdurchführung	60%	24%	29%

stimmung der Prozesslandschaft des DLR. Die Gesamtzahl der Audits ist durch den Beschluss zur Auditierung aller Institute und Einrichtungen (mit und ohne QMS) gestiegen.

Umweltschutz und Sicherheit

Der betriebliche Umweltschutz ist neben den vielfältigen Forschungsaktivitäten und Entwicklungen in den Bereichen Klimaschutz, Ressourcenschonung und Emissionsminderung in der Firmenpolitik des DLR als gleichrangiges Ziel neben dem Unternehmenserfolg verankert. Das erste Umweltmanagementsystem in der Infrastruktur des DLR wurde im Jahr 2000 erfolgreich zertifiziert. Dieser Prozess der kontinuierlichen Verbesserung wurde konsequent weiterverfolgt, indem angrenzende Fachgebiete wie Gesundheits- und Arbeitsschutz integriert und mit Qualitätssystemen verknüpft wurden.

Nach den tiefgreifenden Veränderungen der Infrastruktur im DLR und einem strukturierten Zielfindungsprozess der Technischen Dienste, die nach der Methode der Balanced Scorecard gemeinsame Ziele, Stärken und Werte erarbeitet haben, wurden die Einrichtungen der Technischen Dienste in Form von Matrixaudits überprüft und im März 2008 nach den ISO-Normen 9001 und 14001 erfolgreich zertifiziert. Die Politik der Technischen Dienste mit ihren Leitlinien, den vereinheitlichten Prozessen und das aufgestellte Programm mit seinen ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielen konnte auch die Gutachter überzeugen, die den Technischen Diensten eine hohe Professionalität be-

stätigten, wie sie auch in der Luftfahrt, in der Industrieforschung sowie bei den großen Infrastrukturdienstleistern zu finden ist. Mittelfristig wird auch das Thema „nachhaltiges Wirtschaften“ eine wichtige Rolle bei den Technischen Diensten spielen.

In den verschiedenen Instituten und Einrichtungen des DLR haben Umwelt- und Sicherheitsnormen wie ISO und OHSAS bei den Zertifizierungsaktivitäten bereits einen hohen Stellenwert eingenommen. Ein Schwerpunkt des letzten Jahres war die Einrichtung von übergreifenden Sicherheits- und Umweltschutzstandards in Form von betriebsinternen Normen, Richtlinien und Empfehlungen, die gesetzliche Vorgaben für das Forschungsunternehmen DLR interpretieren und konkretisieren. Sie wurden als ein weiterer wichtiger Schritt zu einem unternehmensweiten Integrierten Managementsystem im DLR-Intranet veröffentlicht und mit dem Rahmenhandbuch des DLR verankert.

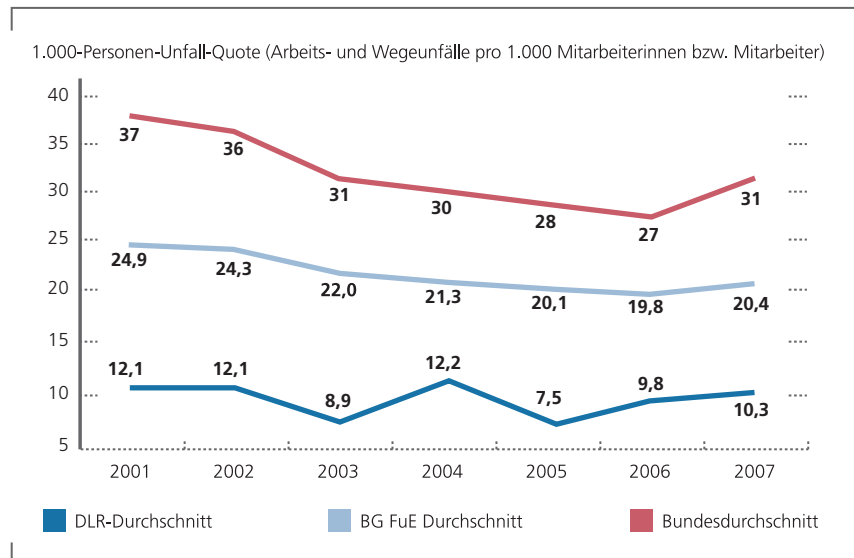
Der Brandschutz und der Gebäudeerhalt waren ebenfalls ein Schwerpunkt im letzten Betrachtungszeitraum: die ältere Bausubstanz wurde auditiert und zusätzliche Maßnahmen zur Optimierung wurden durchgeführt. Darüber hinaus entwickelten sich auch weitere Umweltschutz-Sanierungsaktivitäten. Es wurden Kanalsysteme erneuert sowie die überirdische und unterirdische Bausubstanz von Altlasten befreit. Zum sparsamen Umgang von Ressourcen werden Wärmedämmungen an Gebäuden vorgenommen, um Primärenergie einzusparen. Weiterhin ist der Einsatz von Abgaswärmetauschern, Wasser spa-

renden Sanitäreinrichtungen und Energiesparlampen ein notwendiger Bestandteil zur Ressourcenschonung im DLR.

Die interne Kommunikation als ein weiterer Schwerpunkt der Sicherheits- und Umweltschutzarbeit konnte durch die kontinuierlichen Weiterentwicklung der Internetanwendungen (www.umwelt.dlr.de) und durch Weiterbildungen von bestimmten Zielgruppen, unter anderem in Kooperation mit Berufsgenossenschaften, weiter ausgebaut werden. Das DLR hat innerhalb der Helmholtzgemeinschaft an einer Berufsgenossenschaftlichen Information (BGI 5096) für die Forschungslandschaft mitgewirkt. Zur Sicherstellung einer vorausschauenden und sicheren Arbeitsgestaltung wurde der Leitfaden „Forschungsinstitute – sicher, gesund und erfolgreich“ veröffentlicht. Informationsveranstaltungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, wie zum Beispiel die Umwelt- und Gesundheitsschutz-Tage in Oberpfaffenhofen und Göttingen, sowie spezielle Schulungen für Führungskräfte wurden ebenfalls angeboten und durchgeführt.

Die Unfallkennzahlen im DLR liegen aufgrund der umfangreichen Präventionsarbeit deutlich niedriger als im Bundesdurchschnitt (siehe Grafik). Das DLR lag in 2007 mit einer Quote von ungefähr 10,3 Unfällen auf 1.000 Beschäftigte im Jahr 2007 weit unter dem Bundesdurchschnitt mit einer Quote von ca. 31. Auch unterschreitet das DLR den Durchschnitt der Berufsgenossenschaften von 20,4 um die Hälfte. Im Jahr 2007 hatte das DLR 57 meldepflichtige Unfälle zu verzeichnen, von denen sich fast die Hälfte nicht am Arbeitsplatz ereigneten, sondern auf Dienstwegen oder auf den Wegen zwischen Arbeitsplatz und Wohnung. In der Mehrzahl handelte es sich bei den Arbeitsunfällen um Sturz-, Stolper-, Umknickunfälle, sowie Schnitt- und Stichverletzungen. Tödliche Unfälle ereigneten sich nicht im Jahr 2007.

Unfallentwicklung im DLR



Der kontinuierliche Verbesserungsprozess im Umweltschutz und in der Sicherheit wird im DLR konsequent weitergeführt. Verstärkt werden auch Dienstleister, Lieferanten und andere Partner in diese Aktivitäten einbezogen und bewertet. Kennzahlen zur Verbesserung der Datengrundlage unter Einbeziehung der Balanced Scorecard Managementmethode werden weiter ausgebaut, so dass auch ein Vergleich mit anderen Einrichtungen gewährleistet werden kann. Regelmäßige integrierte Audits sowie Teamentwicklungen werden diese Optimierungsprozesse weiterhin begleiten.

Nachwuchsförderung wird auch im Bereich Umweltschutz und Sicherheit thematisiert. Diplom- und Studienarbeiten zu sicherheitsrelevanten Themen, wie etwa Brandschutz und Gesetzesnovellierungen, werden durch das DLR vergeben und betreut. Die Ergebnisse fließen in die Arbeit der Arbeits- und Umweltschutzbeauftragten ein.

Sammlung 2007



Beziehungen

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren

Entwicklung der Programme

Das vergangene Jahr stand im Zeichen der Evaluation der Programme im Forschungsbereich „Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr“. Die herausragenden Ergebnisse für die drei Programme dokumentieren die hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Für die Erfüllung der anstehenden Herausforderungen in den nächsten fünf Jahren der programmorientierten Förderung erscheint das DLR sehr gut positioniert zu sein. Im Forschungsbereich „Energie“ bereitet das DLR mit anderen Zentren der Gemeinschaft Anträge für die zweite Periode der programmorientierten Förderung vor. Die Evaluation dieses Forschungsbereiches erfolgt im ersten Halbjahr 2009. Es ist vorgesehen, dass die Aktivitäten der Systemanalyse im Forschungsbereich „Energie“ mit denen im Forschungsbereich „Schlüsseltechnologien“ gemeinsam begutachtet werden. Damit sollen verstärkte Synergien aufgezeigt und die Vernetzung gestärkt werden.

Impuls- und Vernetzungsfonds

Fördermittel für eine neue Nachwuchsgruppe im Bereich der Materialphysik im Weltraum konnten erworben werden. Die Kooperation mit der Universität Kon-

stanz wird in diesem Bereich gefestigt. Vier neue Anträge wurden bei der Geschäftsstelle der Gemeinschaft beantragt, die Kooperationen mit Universitäten in Stuttgart, Braunschweig, München und Bochum beinhalten. Mit der Finanzierung der Forschungsallianz „Planetary Evolution and Life“ können in den nächsten fünf Jahren universitäre und außeruniversitäre Partner aus dem In- und Ausland auf dem Gebiet der Weltraumforschung zusammen forschen. Im Bereich der Energie wurden Kooperationen mit kanadischen Instituten aufgenommen.

Nationale und Europäische Vernetzungen

Zusammenarbeit mit Hochschulen

Die Kooperation mit den Hochschulen ist ein strategisches Ziel in der DLR-Unternehmenspolitik. Gemeinsame Projekte in nahezu allen Geschäftsfeldern sichern eine optimale Nutzung vorhandener Ressourcen in der programmatischen Forschung. Ebenso stärkt die personelle Zusammenarbeit die Ausbildung hoch qualifizierter Nachwuchskräfte für Industrie und Wissenschaft. DLR und Hochschulen profitieren von der Zusammenarbeit in gleicher Weise. Für die Hochschulen ist die im DLR vorhandene Infrastruktur im wissenschaftlichen und technischen Bereich in vielen Fällen Voraussetzung zahlreicher Forschungsarbeiten. Für das DLR wird der Zugang zum wissenschaftlichen Nachwuchs und zu neuen Forschungsthemen sichergestellt.

In den DLR-Instituten werden jährlich über 500 Doktoranden bei ihrer Dissertation betreut und mehr als 300 Studenten schließen in DLR-Einrichtungen ihre Diplomarbeit ab. Die Anzahl von DLR-

Wissenschaftlern mit Lehraufträgen hat sich in den letzten Jahren deutlich erhöht. So waren im letzten Jahr rund 200 Wissenschaftler mit Vorlesungen, Übungen, Seminaren usw. an Universitäten und Fachhochschulen beauftragt.

Für die personelle Verflechtung mit Hochschulen bilden gemeinsame Berufungen ein zentrales Element. Grundsätzlich werden alle DLR-Institutsleiter gemeinsam mit einer Hochschule berufen, das heißt der DLR-Institutsleiter übernimmt neben der Institutsleitung eine Universitätsprofessur mit allen Rechten und Pflichten an der jeweiligen Hochschule. Gemeinsame Berufungen nach den Qualifikationskriterien beider Partner sorgen für eine bestmögliche Stellenbesetzung und für den gewonnenen Wissenschaftler vergrößert sich das Potenzial in Forschung und Lehre.

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, Graduiertenkollegs der Ausbildung exzellenter junger Wissenschaftler. Im Berichtszeitraum sind Institute des DLR an Sonderforschungsbereichen 7 mal, an Schwerpunktprogrammen 17 mal und an Graduiertenkollegs 3 mal beteiligt.

Patenschaften

Die Sicherung hoch qualifizierten Nachwuchses für Forschung und Entwicklung ist ein essenzielles Anliegen sowohl der Wissenschaft wie der Wirtschaft. Bei den Patenschaften wird die Nachwuchsförderung mit dem Ziel des schnellen Technologietransfers über Personen verbunden. Dabei beteiligen sich Unternehmen zur Hälfte an den Kosten der Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern, die beim DLR

Nationale und europäische Vernetzungen	2005	2006	2007
DFG-Beteiligungen	30	27	27
Patenschaftsverträge	54	53	44

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.

Im Jahr 2007 wurden insgesamt 44 Patenschaften betreut; hier ist also ein deutlicher Rückgang in Bezug auf das bemerkenswert hohe Niveau der beiden Vorjahre zu verzeichnen, aber diese Anzahl ist immer noch als sehr gut zu werten.

Zusammenarbeit mit NLR/EREA

Am 05.12.2007 konnte das EREA Board mehr als 70 Vertreter aus Parlament, Kommission, nationalen und regionalen Ministerien sowie aus Industrie und Forschung zum traditionellen Jahresempfang in Brüssel begrüßen. Philip Busquin, Mitglied des Europäischen Parlaments und früherer Kommissar für Forschung, bekräftigte dabei als Gastredner seine Unterstützung für Forschung und insbesondere für die Luftfahrtforschung. Nach seiner Rede konnte Prof. Abbink (NLR Director General) als EREA Vorsitzender erstmals den EREA-Best-Paper award an ein Team der ONERA überreichen. Anschließend gab er den EREA Vorsitz an D. Maugars, Präsident der ONERA, weiter. Prof. Abbink als Vice-Chairman und Herr A. Junior (DLR) als EREA Sekretär werden ihn in den nächsten zwei Jahren bei seiner Arbeit unterstützen.

Während der diesjährigen ILA war das DLR im Rahmen des EREA Standes und den dort organisierten Veranstaltungen vertreten. In einer Vortragsreihe wurden die speziellen Kompetenzen der europäischen Forschungseinrichtungen in der

Luftfahrt einem fokussierten Publikum präsentiert und umfassten Themen wie Hubschrauber-, Material-, Wirbelschleppen- und Lärmforschung sowie Großversuchsanlagen. Besondere Beachtung fanden dabei auch bi- und trilaterale Kooperationen innerhalb der EREA, wie die „Aero Testing Alliance“, ATA, das heißt die Kooperation zwischen den DLR, NLR und ONERA Windkanälen, und die bilaterale ONERA-DLR Kooperation im Bereich Hubschrauberforschung.

Zusammenarbeit mit EU und ONERA

In den ersten Ausschreibungen zum 7. Rahmenprogramm hatte das DLR 186 Proposals, davon 24 als Koordinator eingereicht. Mit einer Erfolgsquote von etwa 29% lag das DLR wieder deutlich über dem Durchschnitt. Allerdings ist kritisch anzumerken, dass die Erfolgsquoten im 7. RP gegenüber dem 6. RP stark gesunken sind. Aufgrund der aufwändigen Antragstellung sollten Kommission, Mitgliedsstaaten sowie die Forschungsakteure gemeinsam überlegen, wie man die Erfolgsquoten in angemessenem Rahmen halten kann. Das DLR ist vorbereitet, individuell sowie im Rahmen seiner Mitgliedschaft in europäischen Technologieplattformen (ACARE, ERRAC, ISI etc.) und Interessensverbänden (EREA, ECTRI etc.) diese Diskussion aktiv mitzugestalten.

Unabhängig davon hat sich das DLR auch in den zweiten Ausschreibungen des 7. Rahmenprogramms mit zahlreichen Anträgen beteiligt. Aufgrund der geringeren Erfolgsquoten hat sich das DLR dabei vorwiegend auf Neueinreichungen erfolgreicher Anträge aus der ersten Ausschreibung konzentriert, für die nicht mehr genug Mittel zur Verfügung standen.

Nachdem Rat und Parlament die Gründung der Clean Sky Gemeinsamen Technologie Initiative politisch verabschiedet haben, werden derzeit durch die Kommission die Umsetzungsdokumente (Grant Agreement, Stakeholder Agreement) im Detail abschließend bearbeitet. Das DLR hat im Mai 2008 offiziell seinen Beitritt als Associate zu Clean Sky erklärt und ist somit festes Mitglied in den drei Integrated Technology Demonstrators (Fixed Wing, Helicopter und Systems) sowie im Technology Evaluator. Erstmals hat ein DLR-Vertreter als Repräsentant der Associates des Fixed Wing ITDs an der Sitzung des Clean Sky Governing Boards teilgenommen. Weiterhin wird derzeit verhandelt, wie die Forschungsinfrastrukturen des DLR und seiner Partner (Windkanäle: DNW, Forschungsflugzeuge: ATRA, FHS) in das JTI eingebracht werden können. Außerdem plant das DLR, sich auf Ausschreibungen der anderen ITDs zu bewerben.

Im Hinblick auf die Beteiligung des DLR im Brennstoffzellen JTI, das im Frühjahr 2008 politisch verabschiedet wurde, hat sich das DLR stark in der Ausgestaltung des Research Grouping N.ERGHY engagiert, das als Vertreter der Forschung Mitglied im Brennstoffzellen-JTI werden wird. Die Gründungsversammlung dazu hat im März 2008 stattgefunden. Entsprechend der Entscheidung der N.ERGHY-Vollversammlung hat das DLR das administrative Sekretariat von N.ERGHY übernommen.

Zusammenarbeit mit CNES

Der CNES-Chef d'Escatha hat die Einladung zur Teilnahme am Senat angenommen und seinerseits Prof. Wörner zu den Sitzungen des CNES-Boards eingeladen. Dies ermöglicht einen besseren gegenseitigen Einblick in die Steuerung und die Prozesse der Organisationen.

Der Austausch und die Abstimmung der Aktivitäten zwischen CNES und DLR wurden auf den verschiedenen Ebenen wei-

tergeführt. Im Hinblick auf die französische EU Präsidentschaft sind bilaterale Diskussionen zur Europäischen Raumfahrtspolitik vorgesehen.

Besonders gut hat sich die Zusammenarbeit im Bereich Trägertechnologien entwickelt:

Das Projekt Aldebaran mit Zielsetzung der Entwicklung eines Micro-Launcher-Demonstrators. Aldebaran basiert auf einer Kooperationsvereinbarung zwischen CNES-DLR (Forschung) und CTDI zunächst zur Untersuchung verschiedener Konzepte für den Transport von bis zu 300 kg Nutzlast in den LEO.

Zur Zeit sind mehr als 10 Konzeptvorschläge der Partner vorliegend (Industrie und Forschung), welche nun in einem Bewertungsverfahren bis Ende des Jahres auf maximal 3 Konzepte reduziert werden sollen. Die Phase A soll im nächsten Jahr beginnen.

Bemannter Raumtransport – in einem informellen Workshop zwischen DLR und CNES werden die verschiedenen Konzepte für einen europäischen Raumtransporter für den Transport von Astronauten zunächst in den erdnahen Orbit mit einander verglichen und diskutiert. In Form einer Executive Summary sollen die Positionen und Konzepte für ein tragfähiges Europäisches Konzept dokumentiert werden.

Internationale Zusammenarbeit

Zentrales Ereignis auch der internationalen Zusammenarbeit des DLR war wieder die Internationale Luft- und Raumfahrt-Ausstellung (ILA) im Mai 2008. Gemeinsam mit dem Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI) war die ILA Forum der Konferenz „Earth Observation: Solutions for Decision-Making“, welche die deutsche Fernerkundungskompetenz vom Satellitenbau zum Datenprodukt in Industrie und Forschung vorstellte. Dabei standen für nationale und internationale Experten und Entscheidungsträger die Anwendungsthemen Katastrophenhilfe sowie Klima- und Umweltmanagement im Mittelpunkt. Im direkten Vorfeld der Internationalen Luft- und Raumfahrt-Ausstellung (ILA) fand auf Einladung von Herrn Prof. Szodrich ein Meeting hochrangiger Vertreter internationaler Forschungseinrichtungen statt. Ziel dieses Meetings war ein internationaler Dialog zu den Beiträgen der internationalen Luftfahrtforschung zum Themenfeld Luftverkehr und Klimawandel.

Im Berichtszeitraum boten zudem die Singapore Airshow sowie die Dubai Air Show für Gespräche mit Partnereinrichtungen Asiens und der Arabischen Halbinsel. Zum zweiten Mal nach 2005 beteiligte sich das DLR zudem am Moskauer Luft- und Raumfahrtsalon „MAKS 2007“ (August 2007). Auf Einladung der ESA präsentierte sich das DLR mit europäischen und nationalen Projekten im Chalet der europäischen Weltraumagentur. Themen waren hierbei die Mars-Express-Mission mit der deutschen HRSC-(High Resolution

Stereo)-Kamera, die Kooperation der Satelliten-Kontrollzentren im Rahmen der ISS und der deutsche Radarsatellit TerraSAR-X. Mit einem Messestand war das DLR zudem wieder auf dem International Astronautical Congress, der im September 2007 im indischen Hyderabad veranstaltet wurde.

USA

Der Columbus-Start im Februar 2008 an Bord des US-Shuttles Atlantis und die erfolgreiche Ankoppelung an die Internationale Raumstation ISS angekoppelt sowie der ATV-Start nur einen Monat später waren sicherlich herausragende Höhepunkte der transatlantischen Raumfahrtkooperation, aber auch der deutsch-amerikanischen Zusammenarbeit. Neben diesen eindrucksvollen Meilensteinen der bemannten Raumfahrt setzen NASA und DLR jedoch auch ihre Gespräche zu anderen Themenfeldern der bilateralen Kooperation fort. Im Januar 2008 besuchte eine Delegation der NASA die Standorte KP und BO, um die weiteren Schritte beim bilateralen Projekt SOFIA (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy) abzustimmen. Zwischenzeitlich hat die Boeing 747 mit dem aus Deutschland gelieferten Infrarot-Teleskop an Bord die ersten Flugtests erfolgreich absolviert. Es folgt nun die Integration weiterer Einzelinstrumente.

Im März folgten bilaterale Expertenconsultationen in Washington D.C., um im Themenfeld der Exploration Möglichkeiten der Kooperation zu eruieren. Dabei standen die Bereiche Radar, Robotik, Planetenforschung und Optische Kommunikation im Vordergrund. Als erstes Ergebnis aus den Gesprächen wird sich das DLR an NASA-Feldtests im November 2008 beteiligen. Der Austausch zum Thema Radar wurde bereits im April durch einen DLR-Besuch des JPL-Leiters (Jet Propulsion Laboratory) Dr. Charles Elachi vertieft. Ver-



„Berlin Summit“ internationaler Luftfahrtforschungseinrichtungen im Vorfeld der ILA, Berlin im Mai 2008

einbart wurde, gemeinsam mit JPL die Optionen für eine mögliche gemeinsame Radarmission (L-Band) zu prüfen.

Aus Anlass der ILA besuchte der Leiter der US Airforce Research Labs (AFRL), General Major Bedke, Berlin zu Gesprächen mit dem DLR-Vorstand sowie in der Folge ausgewählte DLR-Standorte. Hierbei bestätigte sich das erhebliche Kooperationspotential in der Luft- und Raumfahrt, das im Rahmen weiterer Besuche konkretisiert wird.

Kanada

Zentrales Thema der bilateralen Beziehungen mit Kanada ist die Erdbeobachtung, insbesondere im Bereich der Radartechnologie. Hierzu besuchte Anfang Februar 2008 eine Delegation der kanadischen CSA den DLR-Standort Oberpfaffenhofen, wobei u.a. die Fortführung des gegenseitigen Datenaustauschs für Forschungsanwendungen vereinbart wurde. Aus Anlass

der COSPAR-Konferenz in Montreal folgte ein DLR-Besuch bei der kanadischen Raumfahrtagentur CSA. Zentrales Thema war der Aufbau einer DLR-Empfangsstation in Inuvik im kanadischen Nord-Westen, die von CSA und der kanadischen Regierung unterstützt wird.

Russland

Im Rahmen des Moskauer Luft- und Raumfahrtsalons unterzeichneten ROS-KOSMOS-Direktor Prof. Perminow und der Vorstandsvorsitzende des DLR ein Memorandum of Understanding (MoU) zum Programm „On Orbit Verification“ (OOV). Dabei wird es mit Hilfe russischer Startoptionen ermöglicht, innovative Technologien unter realen Weltraumbedingungen zu verifizieren und die Funktion von Prototypen zu demonstrieren.

In der Folge eines MoU vom März 2007 konnte im Oktober in Garching ein Agenturvertrag über die deutsche Beteiligung

an der russischen Röntgen Gamma – Satellitenmission Spektr RG mit dem Röntgenteleskop eROSITA (Extended Roentgen Survey with an Imaging Telescope Array) paraphiert werden. Das Teleskop ist eine Entwicklung des Max Planck Institutes für extraterrestrische Physik und wird durch die DLR Raumfahrtagentur gefördert.

Im April fand bei RKK Energija das erste „Sojus Upgrade Initiation Meeting“ der Deutschen Raumfahrtindustrie unter Leitung des DLR in Moskau statt. Inhalt der Gespräche war es, die Bereitstellung deutscher Technologien aus dem Europäischen ATV-Programm für die russische bemannte Raumfahrt zu prüfen. Ein Folgetreffen fand während der ILA in Berlin im Mai 2008 statt.

Die ILA bot zudem die Gelegenheit zu einem Austausch mit dem Direktor der russischen Luftfahrtforschungseinrichtung Tsagi. Aufbauend auf einer langjährigen Kooperation wurde dabei vereinbart, in Reaktion auf die Umstrukturierungen der russischen Luftfahrtbranche neue russische Kooperationsvorschläge intensiv zu prüfen und hierzu die Gespräche im Herbst 2008 fortzuführen.

Ukraine

Im Rahmen der EU-Nachbarschaftspolitik beteiligt sich das DLR gemeinsam mit CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) und weiteren Partnern an einem sogenannten Twinning-Programm mit der Ukraine unter Leitung der dortigen Raumfahrtagentur NKAU. Ziel des zweijährigen Vorhabens ist die Unterstützung der NKAU bei einer Neuausrichtung der nationalen Raumfahrt- und Raumfahrtindustriepolitik. In diesem Kontext wurde auf der ILA ein Rahmenabkommen zwischen den Agenturen DLR und NKAU über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet von Weltraumaktivitäten unterzeichnet.



Strategiedialog mit JAXA

Japan

Im November 2007 wurde in Berlin das jährlich stattfindende Konsultation zwischen dem DLR, der französischen Schwesterorganisation ONERA und der japanischen JAXA zur trilateralen Kooperation in der Luftfahrtforschung. Ziel des Treffens war eine Statusanalyse bestehender Projekte und die Vereinbarung neuer Kooperationsthemen, wie sie erfolgreich in mehreren Themenfeldern identifiziert werden konnten.

Auf bilateraler Ebene diente der sogenannte Strategiedialog zwischen dem DLR und JAXA dem Austausch über die programmatische Schwerpunkte der beiden Raumfahrtprogramm. Erstmals wurde dabei parallel ein Industrieforum durchgeführt, bei dem sich deutsche Unternehmen der japanischen Schwesterorganisation vorstellen konnten. Anfang Mai 2008 besuchte eine Delegation vom japanischen Wirtschaftsministerium METI (Ministry of Economy Trade and Industry) die DLR-Standorte OP und BO, um sich über die Möglichkeiten einer engeren Zusammenarbeit im Bereich der Erdbeobachtung zu informieren.

China

Im November 2007 besuchte eine hochrangige Delegation der Chinesischen Raumfahrtagentur CNSA unter Leitung von Prof. Yu-Long Tian das DLR in Oberpfaffenhofen. Die Gespräche dienten der Vorbereitung eines ersten Joint Committee Meetings zwischen DLR und CNSA im Oktober 2008. Vereinbart wurde auch ein engerer Informationsaustausch mit der chinesischen CASC und ihren Zentren für die Fertigung von Raumfahrttechnologien.

Brasilien

Im November 2007 fand in Brasilien die 26. WTZ-Kommissionssitzung statt. Thema war hierbei auch die Verlängerung der bilateralen Kooperation im Gebiet der Höhenforschungsraketen für Wissenschaftsexperimente deutscher, europäischer und brasilianischer Forschungseinrichtungen. Neben dieser Kooperation mit CTA kooperiert DLR mit der brasilianischen Raumfahrtforschungseinrichtung INPE beim Projekt MAPSAR. Ziel der laufenden Studienphasen ist eine Prüfung der notwendigen Technologieentwicklungen, um mit Hilfe eines L-Band SAR-Satelliten zum Schutz des brasilianischen Regenwaldes beizutragen.

Indien

Im Vorfeld der ILA in Berlin, auf der Indien in diesem Jahr Partnerland war, besuchte Prof. Szodrich im Februar 2008 die National Aerospace Laboratories, das Indian Institute of Science und Hindustan Aeronautics HAL Ltd. in Bangalore. Dabei wurden Themengebiete für mögliche künftige Kooperationsprojekte identifiziert sowie zudem eine Intensivierung des Austauschs von Wissenschaftlern vereinbart.

Algerien

In der Energieforschung konnte das DLR und mit der Agentur für erneuerbare Energien Algeriens, NEAL (New Energy Algeria), einen Kooperationsvertrag ver-

einbaren. Mit dieser Vereinbarung erhält das DLR direkten Zugang zum ersten solarthermischen Kraftwerk Algeriens bei Hassi R'mel. Im Gegenzug zur wissenschaftlichen Auswertung der dort gewonnenen Betriebserfahrungen wurde der weitere Austausch von Wissenschaftlern und Doktoranden im Themengebiet Solarforschung vereinbart.

Israel

Im Dezember 2007 besuchte der israelische Minister für Wissenschaft, Kultur und Sport Mr. G. Majadle das DLR um einen Überblick das DLR zu gewinnen. Dieser Besuch fand im Rahmen eines offiziellen Besuches des Ministers beim BMBF statt.

EU

In der bilateralen Zusammenarbeit mit den europäischen Raumfahrtstaaten fanden Gespräche mit den schwedischen und österreichischen Partnern statt. Aktuelles Thema der schwedisch-deutschen Partnerschaft ist der gemeinsame Aufbau der Empfangsstation im kanadischen Inuvik. Ein Besuch von Prof. Wörner bei der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) diente der Diskussion einer vertieften deutsch-österreichischen Kooperation.

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Durch Auftritte über das gesamte Spektrum der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit – Medienkommunikation, Event, Internet & Multimedia – ist das DLR im vergangenen Geschäftsjahr zu einer zentralen und anerkannten Adresse für Informationen aus Luft- und Raumfahrt sowie Energie- und Verkehrsforschung geworden. Durch das enge Zusammenwirken der Kernbereiche der DLR Presse- und Öffentlichkeitsarbeit konnte das Stimmungsbild über den Hoch-

technologiestandort Deutschland mitbestimmt werden.

Die „Highlights“ im Berichtszeitraum waren:

- Columbus-Mission: Mit dem Transport des europäischen Columbus-Labors zur Internationalen Raumstation ISS begann für Europa die ständige Präsenz im All. Gemeinsam mit der Europäischen Weltraumorganisation ESA war das DLR erste Anlaufstelle für Informationen rund um die Mission. Im Zeitraum von nur 14 Tagen wurden mehr als 1.000 journalistische Beiträge mit Bezugnahme auf das DLR veröffentlicht. Einen besonderen Anteil daran hatte das aufwändige Internetangebot des DLR mit stets aktuellen Informationen, Blog und erweiterten Multimedia-Inhalten sowie die Einrichtung des Pressezentriums im Oberpfaffenhofener Raumfahrt-Kontrollzentrum.
- Jahreshauptversammlung 2007 Göttingen: Der alljährliche Veranstaltungshöhepunkt hat die Marke DLR über die exzellenten Forschungsergebnisse transportiert.
- Neujahrsempfang Berlin: Bei dem erstmalig im Zusammenhang mit dem Neujahrsempfang durchgeführten Jahrespressegespräch wurden Journalisten mit den für das kommende Jahr bevorstehenden Höhepunkten vertraut gemacht. Diese Maßnahme hat sich positiv auf die Berichterstattung über das DLR ausgewirkt.
- ATV: Die erfolgreiche Kommunikation zum Thema ISS und Columbus konnte auch während der ATV-Mission weitergeführt werden.
- C²A²S²E: Die Inbetriebnahme des größten Rechners für die Luftfahrtforschung wurde von der DLR Presse- und Öffentlichkeitsarbeit mittels Pressearbeit, Veranstaltungsorganisation und -durchführung unterstützt. Kooperationspartner war T-Systems.
- ILA 2008: Wie bereits in den vergangenen Jahren fand der Auftritt des DLR auf der Internationalen Luft- und Raum-

fahrt Ausstellung bei Besuchern, Presse und Partnern besondere Beachtung. Mit der Beteiligung an der Raumfahrt-halle präsentierte sich das DLR im internationalen Umfeld; der zusätzliche Messtand demonstrierte die nationalen Aktivitäten des DLR, insbesondere in den Sektoren Luftfahrt und Technologietransfer. Mit dem konzentrierten Auftritt der Forschungsflugzeugflotte konnte das DLR besondere Aufmerksamkeit erregen. Des weiteren fand der erste öffentliche Auftritt des A320 ATRA als „Fuel Cell Demonstrator“, realisiert in Kooperation mit Airbus, besondere Beachtung. Die konsequente multimediale Begleitung der ILA im DLR Webportal stieß auf großes Interesse seitens der Öffentlichkeit.

- Gasometer Oberhausen: Die Ausstellung „Das Auge des Himmels“, eine Gemeinschaftsaktion des Gasometers in Oberhausen und des DLR, hat in der bisherigen Laufzeit alle Besucherrekorde an diesem Veranstaltungsort gebrochen. Ein Folgeprojekt ist auf Grund des großen Erfolges für das Jahr 2009 bereits in Vorbereitung.

Politik und Wirtschaftsbeziehungen

Im Zuge der Umstrukturierung der zweiten Führungsebene im Vorstandsbereich ist eine neue Organisationseinheit in der Zuständigkeit des Vorstandsvorsitzenden eingerichtet worden, die sich gegenwärtig in der Aufbauphase befindet: „Politik- und Wirtschaftsbeziehungen (VO-PW)“.

Ein inhaltlicher Schwerpunkt der Aufgaben von VO-PW wird die weitere Intensivierung der Kommunikation mit der Politik sein, mit Parlamenten und Regierungen auf Bundes- und Länderebene. Neben den klassischen Aktivitäten der Politikberatung

des DLR bei Luft- und Raumfahrtthemen soll diese Beratung jetzt auch im Bereich der Verkehrs- und Energieforschung weiter intensiviert und die Aktionsfelder stärker mit einander vernetzt werden.

Der Aufbau eines Netzwerkes in der Leitungsebene von Wirtschaft und Verbänden wird ein weiterer Arbeitsschwerpunkt sein; dabei sollen ganz bewusst auch die kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) mit einbezogen werden. Die Aktivitäten im Bereich Wirtschaftsbeziehungen werden insofern über die schon bestehenden Kontakte und Kooperationen mit der Luft- und Raumfahrtindustrie – vor allem im Rahmen der zahlreichen Projekte der DLR-Institute und des Raumfahrtmanagements sowie der Aktivitäten des Technologiemarketings – qualitativ hinausgehen.

Das Hauptziel der Maßnahmen im neuen Kommunikationsfeld „Politik- und Wirtschaftsbeziehungen“ wird dem politischen Generalziel der Nachhaltigkeit verpflichtet sein, nämlich die innovativen und synergetischen Potenziale von DLR Forschung und Entwicklung und der Agenturaufgaben noch bewusster im Denken und langfristigen strategischen Handeln von Politik und Wirtschaft zu verankern.

Personen

Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie

Das DLR ist familienorientiert und an Chancengleichheit ausgerichtet. Nachdem es im Jahr 2007 zum zweiten Mal mit dem Total-E-Quality Prädikat ausgezeichnet worden war, konzentrierte sich die Umsetzung der Maßnahmen auf das „audit berufundfamilie®“. Hier galt es, die Hürde einer zweiten Re-Auditierung zu überwinden: Mit einem Vorbereitungsworkshop und der eigentlichen Auditierung im März 2008 wurden die neuen Ziele im April vom Vorstand verabschiedet.

Ein großes Spektrum familienorientierter Maßnahmen wurde im DLR bereits etabliert wie zum Beispiel flexible Arbeitszeiten und Arbeitszeitmodelle, Telearbeit, diese insbesondere in Kombination mit vorübergehender Teilzeit, um den Wiedereinstieg nach der Elternzeit zu erleichtern, sowie die Nutzung des Familienservice. Zukünftig werden standortspezifische Lösungen zur Kinderbetreuung diesen Service ergänzen. Gezielte Personalentwicklungsmaßnahmen zur Frauenförderung und zur Sensibilisierung der Führungskräfte in Hinblick auf diese Thematik unterstreichen diese Personalpolitik.

Die Aufgaben der Beauftragten für Chancengleichheit wurden aus der Personalentwicklung ausgegliedert und in eine selbstständige Abteilung überführt, die dem Vorsitzenden des Vorstands direkt unterstellt ist.

Personalentwicklung im DLR

Personalentwicklung (PE) im DLR ist Teil des Unterstützungsprozesses „Personalmanagement“. PE will zur Zielerreichung der Institute und Einrichtungen beitragen, indem sie die Leistungsfähigkeit von Mitarbeiter/innen, Teams und Organisationseinheiten kontinuierlich verbessert und gleichzeitig die Motivation und Arbeitszufriedenheit fördert.

Für die Mitarbeiter/innen müssen individuell die Qualifikationen, Kompetenzen, Entwicklungsbedürfnisse und Leistungspotenziale erkannt und mit den Arbeitsanforderungen in Einklang gebracht werden. Auf den Führungsebenen unterstützt die PE bedarfsorientiert die Personalrekrutierung, -auswahl, -integration, -entwicklung und -förderung im Hinblick auf die Ziele der jeweiligen Organisationseinheit. Strategische und strukturelle Veränderungsprozesse werden entsprechend über moderierte Teamworkshops unterstützt.

Dienstleistungen und Maßnahmen der Personalentwicklung

Die Abbildung verdeutlicht die Bedarfsorientierung der PE-Dienstleistungen im DLR: Grundlagen sind strategische Gespräche auf Führungsebene, strukturierte Mitarbeitergespräche, individuellen Nachfragen zu internen Weiterbildungen und der Abgleich mit den Unternehmenszielen. Auf dieser Basis erstellen qualifizierte Personalentwickler/innen für die Kunden

maßgeschneiderte Personal- und Organisationsentwicklungskonzepte. Sie beraten und begleiten die Umsetzung vielfältiger PE-Maßnahmen (one face to the customer) und evaluieren deren Effizienz.

Die PE umfasst neben allgemeinen Beratungsangeboten zu allen Fragen der Weiterbildung, Mitarbeiterführung und -förderung folgende primäre Dienstleistungen:

- Örtliche und standortübergreifende Bildungsprogramme mit Fokus auf Sprach- und EDV-Schulungen, soziale Kompetenzen, Managementkompetenzen und Gesundheitsförderung
- Differenzierte Personalentwicklung für Führungskräfte und Nachwuchsführungskräfte
- Führungskräfte-Feedback zur Optimierung der Führung und Zusammenarbeit
- Teamworkshops zur Organisationsentwicklung (z. B. Veränderungsmanagement, Strategieentwicklung, Führung und Zusammenarbeit, maßgeschneiderte Trainingsseminare für Teams)
- Unterstützung bei der Rekrutierung, Auswahl und Einarbeitung neuer Mitarbeiter/innen
- Coaching von Führungskräften und Mitarbeiter/innen sowie Kleingruppen
- Mentoring, insbesondere zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses
- Zentrale Ausbildungskoordination (250 Auszubildende)

43,3% der Mitarbeiter haben 2007 zumindest einmal im Jahr an den Bildungsprogrammen bzw. den PE-Angeboten für Führungskräfte oder Teamworkshops teilgenommen. Durchschnittlich 1,7 Tage verbringt jede/r Mitarbeiter/in pro Jahr mit PE-Maßnahmen (Weiterbildungsveranstaltungen oder Teamworkshops), für die gesamte Belegschaft sind dies 9.506 Tage im Jahr 2007.

Insgesamt ist im Vergleich zum Vorjahr die Anzahl der durchgeführten Weiterbildungsveranstaltungen (369 im Vergleich zu 324 Veranstaltungen in 2006) deutlich angestiegen. Dies ist sowohl auf die höhere Mitarbeiterzahl (Anstieg um ca. 300 im Vergleich zu 2006) als auch auf die Reduzierung der Seminaerausfälle mangels Anmeldungen zurückzuführen. Die Ausfallquote konnte auf 17% reduziert werden, was die zunehmende Bedarfsorientierung der Bildungsprogramme in den Standorten verdeutlicht.

Die Anzahl der Teamworkshops konnte mit 38 Maßnahmen auf dem Niveau des Vorjahres gehalten werden. Damit wird die stärkere Verzahnung von Personal- und Organisationsentwicklung unterstrichen.

2007 wurden insgesamt 8 Mentoring-Tandems aus dem Vorjahr betreut und 7 neue Tandems zusammengeführt. Das DLR leitet zudem ein zentrenübergreifendes Mentoring-Projekt (Cross-Mentoring) innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft.

Personalentwicklung und Mobilität	2005	2006	2007
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,5	1,7	1,7
Mentoringpaare	9	8	7
Auslandsabordnungen (Monate)	485	564	568

Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses hat sich seit 2005 ein moderierter Dialog zwischen Nachwuchsführungskräften und dem Vorstand des DLR etabliert. 2007 haben sich über 90 Potenzialträger des DLR mit der höchsten Managementebene austauschen und über wichtige strategische Entwicklungen und Entscheidungen informieren können.

Besondere Schwerpunkte lagen 2007 auf der Entwicklung der interkulturellen Kompetenzen der Mitarbeiter/innen und der Ausweitung der viertägigen Projektmanagement-Intensivtrainings. Der Umgang mit Medien bzw. Journalisten und die Fähigkeit, wissenschaftliche Themen

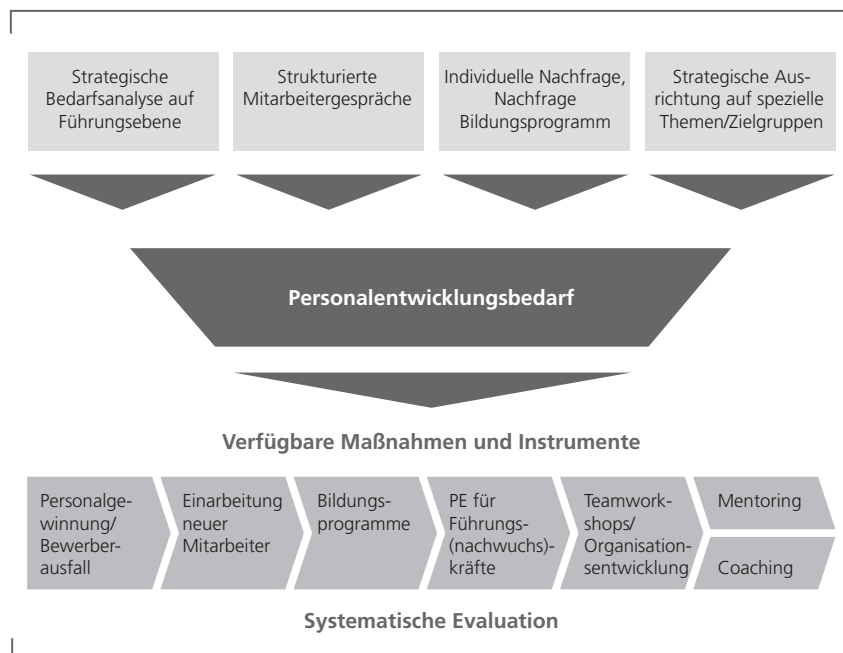
prägnant, verständlich, anschaulich und publikumsorientiert zu vermitteln, sind strategisch wichtige Kompetenzen von Führungskräften. Zwei erste Pilotveranstaltungen zum Medientraining wurden von den Teilnehmer/innen als außerordentlich effizient bewertet, so dass derartige Trainings weiter ausgebaut werden.

Neue Entwicklungen/Projekte

Im Rahmen eines Graduiertenprogramms soll die Rekrutierung von Doktoranden, ihre Qualifizierung und Betreuung optimiert werden. Die Personalentwicklung konzipiert dafür ein Förderprogramm mit obligatorischen und optionalen Bestandteilen, das systemisch auch die Betreuungsstrukturen einbezieht. Darüber hinaus wird die Vernetzung der Doktoranden über ein eigenes Intranetportal sowie spezifische Doktorandensymposien verstärkt. Wichtig ist zudem die Einbeziehung moderner Lernformen über E-Learning-Programme und virtuelle Klassenzimmer. Das PE-Programm ist entsprechend den wachsenden Anforderungen zeitlich gestaffelt. Somit wird sichergestellt, dass jeweils diejenigen Inhalte vermittelt werden, die im Arbeitsalltag der Doktoranden und bei der Erstellung der Dissertation bzw. weiterführender Publikationen relevant sind.

Das Konzept zum „Talent Management“ im Verantwortungsbereich des stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden wurde inzwischen in den ersten Schritten umgesetzt. Ziel ist es, Mitarbeiter/innen mit hohem Potential zu identifizieren, zu fördern und zu entwickeln, an das Unternehmen zu binden und zur Übernahme erfolgskritischer Führungsaufgaben zu befähigen. Inzwischen wurde für diese High Potentials ein Anforderungsprofil

Bedarfsorientierung der Maßnahmen und Dienstleistungen in der Personalentwicklung



über 20 Kompetenzfelder erstellt. Dieses Konzept wird mit einer systematischen Nachfolgeplanung verknüpft. Die Führungskräfte und Mitarbeiter/innen in Schlüsselfunktionen, die in absehbarer Zeit das DLR verlassen, werden rechtzeitig identifiziert. Entsprechend werden die DLR High Potentials systematisch daraufhin geprüft, ob ihre Kompetenzprofile für die Nachbesetzung in Betracht kommen und in welcher Form sie auf die Anforderungen dieser Schlüsselfunktionen vorbereitet werden können.

Auf der Grundlage eines ganzheitlichen Prozessverständnisses im Bereich des Personalmanagement hat die PE eine neue zentrale Dienstleistung zum Personalmarketing vorgeschlagen. Die Bedarfsanalysen in den Instituten zeigen zum Teil erhebliche Schwierigkeiten, wissenschaftlichen Nachwuchs in ausreichender Menge und Qualität zu rekrutieren. Zudem fehlen DLR-weite Konzepte zur Anpassung auf den Bologna-Prozess, die Rekrutierung und Integration von Bachelor-Absolventen und die berufsbegleitende Unterstützung von Master-Abschlüssen. Zur Zeit wird mit den Prozessverantwortlichen des Personalmanagements, der Nachwuchsförderung und der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit eine standortübergreifende Dienstleistung skizziert und mit den Kunden abgestimmt.

Zur Umsetzung der leistungsorientierten Vergütung im Bereich des TVöD wird aktuell der Projektplan umgesetzt. Die Personalentwicklung des DLR wird alle Trainingsveranstaltungen für Führungskräfte begleiten und insbesondere die Führungsinstrumente und Soft-Skill-Kompetenzen vermitteln. Dabei geht es darum, die Führungskultur im DLR weiterzuentwickeln, indem systematische Leistungsbeurteilungen und Zielvereinbarungen in strukturierte Mitarbeitergespräche implementiert werden. Wichtige Zielsetzung ist dabei, die Motivationspotentiale der neuen Instrumente zu nutzen und Frustration bzw. Demotivation zu vermeiden. Leistungsbeurteilungen müssen über transparente, eindeutige Verhaltensmerk-

Personal	2005	2006	2007
Anzahl der Mitarbeiter/innen	5.125	5.344	5.627
Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen gesamt	2.603	2.749	3.046
Dauerverträge/Zeitverträge	3.064/2.061	3.043/2.301	3.104/2.523
Frauenanteil			
- insgesamt	28%	29%	30%
- in Führungspositionen	12%	12%	13%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	12%	13%	12%
Jungwissenschaftler/innen	113	110	93
Doktorand/innen (intern/extern)	519	538	607
Auszubildende	256	243	247

male eingeschätzt, in effizienten Mitarbeitergesprächen rückgemeldet und notwendige PE-Maßnahmen vereinbart werden. Deshalb muss Führungskräften wie Mitarbeiter/innen das notwendige Handlungsrepertoire vermittelt werden, produktiv und ohne Konflikteskalation mit unterschiedlichen Einschätzungen zur Arbeitsleistung (Selbst- versus Fremdeinschätzung) umzugehen.

Die Mitarbeiterbefragungen mit Führungskräfte-Feedback, als wesentlicher Bestandteil des Projekts zur Kulturentwicklung in der gesamten Administration des DLR, wurden 2007 abgeschlossen. Die Daten geben wichtige Aufschlüsse über den Status der Implementierung der Prozessorganisation und der dazu notwendigen Führungs- und Arbeitskultur. Die Ergebnisse zur Arbeitszufriedenheit der Mitarbeiter/innen stellen wichtige Kennzahlen dar, die kontinuierlich – im zweijährigen Turnus – ermittelt und reflektiert werden. Die Umsetzung der bislang vereinbarten Maßnahmen in den jeweiligen Organisationseinheiten wird in einer zweiten Befragungswelle evaluiert und mit den Zielen des Kulturgestaltungsprozesses abgeglichen. Aktuell wird die zweite Befragung vorbereitet.

Personaladministration

Instrumente zur leistungsorientierten Bezahlung im DLR waren im vergangenen Jahr ein wichtiges Thema. Nach schwierigen Verhandlungen wurde im Juni 2008 eine Gesamtbetriebsvereinbarung (GBV) zum Umsetzung des Tarifvertrages Leistungsentgelt unterzeichnet. Damit ist der im August 2006 in Kraft getretene Tarifvertrag über das Leistungsentgelt für Beschäftigte des Bundes – LeistungsTV-Bund – für das DLR umgesetzt. Die Zahlung von Leistungsentgelt ist ein Führungsinstrument und dient nach dem Verständnis der Tarifvertragsparteien der Förderung der Ziel- und Ergebnisverantwortung sowie der Motivation der Beschäftigten. Dementsprechend liegt der GBV das gemeinsame Verständnis zugrunde, dass die arbeitsvertraglich geschuldete Leistung bereits mit dem Tabellenentgelt abgegolten ist. Die Leistungsvergütung soll zu darüber hinausgehenden Leistungen motivieren und diese honorieren.

Ziel ist die jährliche Zahlung einer leistungsabhängigen Prämie. Hierfür steht als Gesamtvolumen zunächst 1% der Gehaltssumme zur Verfügung; dieser Anteil soll nach und nach auf 8% gesteigert werden.

Die individuelle Höhe des Leistungsentgelts richtet sich nach dem Ergebnis einer nachvollziehbaren Leistungsbeurteilung, die jeder Vorgesetzte für jeden seiner Mitarbeiter/innen entweder einzeln oder bezogen auf Gruppen (Teams) durchführen muss. Die Beurteilung erfolgt nach Leistungsstufen (systematische Leistungsbeurteilung) oder alternativ nach Zielerreichungsgraden. In beiden Fällen werden der Leistung zunächst Punktwerte zugeordnet, die schließlich nach Abschluss des jährlichen Beurteilungszyklus in Geldbeträge umgerechnet werden.

Im DLR findet ein 4-stufiges Beurteilungsmodell Anwendung, das von 0 Punkten (Anforderungen nicht oder nicht ganz erfüllt) bis hin zu 3 Punkten reicht (Anforderungen erheblich übertroffen). Im Rahmen der systematischen Leistungsbeurteilung werden Arbeitsquantität, Arbeitsqualität, Kundenorientierung, Wirtschaftlichkeit, Zusammenarbeit, Flexibilität/Weiterentwicklung und für Führungskräfte auch das Führungsverhalten zur Beurteilung herangezogen.

Der erste Leistungsbeurteilungszeitraum beginnt zum 01.04.2009. Die ersten Leistungsbeurteilungen und in deren Folge die Zahlung von Leistungsprämien stehen folglich für das Frühjahr 2010 an. In umfangreichen Schulungs- und Informationsveranstaltungen sowie durch weitere Informationsmaterialien sollen die Einzelheiten in den nächsten Monaten den Führungskräften und Mitarbeiter/innen nahe gebracht werden.

Des Weiteren wurde mit dem Gesamtbetriebsrat eine Regelung verhandelt, die aufbauend auf der Systematik und den Ergebnissen der Leistungsbeurteilung weitergehende finanzielle Anreiz- und Belohnungsmechanismen für Mitarbeiter/innen im Bereich der Forschung sowie des Forschungsmanagements eröffnet. Zugleich ermöglicht dieses Instrument auch die Zahlung von Zulagen an diesen Personenkreis zur Gewinnung sowie zur Verhinderung einer konkreten Abwander-

Deutsches Personal in der ESA im Vergleich

Mitgliedsstaat	Mitarbeiter-Zahl	Mitarbeiter-%	Finanzierungsanteil
Deutschland	379	19,2	22,1
Frankreich	481	24,3	21,3
Italien	348	17,6	14,7
GB	193	9,8	12,7
Spanien	146	7,4	5,9

ungsgefahr. Ergebnislos blieben leider die Gespräche mit den Zuwendungsgebern über vergleichbare Regelungen für die administrativen Mitarbeiter/innen des DLR.

Deutsches Personal in der ESA

Zum Jahresende 2007 waren bei der ESA insgesamt 1976 Mitarbeiter in den Gehaltsgruppen A1 bis A6 sowie HC (vergleichbar mit „Höherer Dienst“) angestellt. Der Anteil der deutschen Mitarbeiter hat sich, wie im Vorjahr, bei 19,2% (379 MA) stabilisiert, liegt aber weiterhin unter dem deutschen Finanzierungsbeitrag von 22,1%. Demgegenüber sind die Mitgliedsstaaten Frankreich und Italien deutlich überrepräsentiert.

Bei den Neueinstellungen hatte Deutschland im Jahre 2007 im Vergleich zu allen Mitgliedsstaaten den höchsten Anteil, nämlich 21,9% (2006: 27,8%). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass sich auch 2007 wieder sehr wenige Deutsche bei der ESA beworben haben: 9,8%, dagegen Italiener: 33,6%. Festzustellen ist auch, dass deutsche Mitarbeiter überproportional die ESA verlassen haben (Ruhestand), was aber dazu führt, dass der Altersdurchschnitt der deutschen Mitarbeiter sinkt.

Sehr unterschiedlich ist der Anteil der deutschen Mitarbeiter in den einzelnen Direktoraten. Während der Anteil im Direktorat „Bemannte Raumfahrt“ und im ESOC/Darmstadt den Idealwert übertrifft, gibt es in allen anderen Direktoraten Nachholbedarf, insbesondere in den Bereichen Launcher, Navigation/Telekommunikation und Personal/Finanzen.

Fazit: Die positive Entwicklung des Anteils deutscher Mitarbeiter bei der ESA hält an, denn nach 2006 liegt auch 2007 Deutschland bei den Neueinstellungen mit 21,9% über dem vorjährigen Gesamtanteil von 19,2%. Beachtlich ist insbesondere, dass diese 21,9% trotz einer geringen Bewerbungsquote von 9,8% erreicht werden konnte. Gründe hierfür sind vor allem:

- Einrichtung einer DLR-Arbeitsgruppe, die deutsche Bewerber intensiv berät und sie gezielt bei der ESA empfiehlt
- Seit Ende 2004 werden bei der Rekrutierung durch die ESA Bewerber aus unterrepräsentierten Mitgliedsstaaten bevorzugt behandelt

- DLR-ESA-Abordnungsprogramm, das einen mindestens einjährigen Arbeitsaufenthalt für fünf junge DLR-Mitarbeiter pro Jahr in der ESA vorsieht. Ziel ist die spätere Übernahme des DLR-Mitarbeiters.
- Promotionsveranstaltungen an deutschen Universitäten (DLR gemeinsam mit ESA, AA, BDLI)
- Teilnahme von DLR und ESA an Firmenkontakt-Messen (Job-Fairs) in Deutschland.

Für den gemessen am Finanzierungsanteil Deutschlands geringen Personalanteil von 19,2% werden im Wesentlichen folgende Gründe genannt:

- Deutsche sind weniger mobil als andere Staatsangehörige
- Gehälter der ESA sind für junge deutsche Doppelverdiener, die dann am ESA-Standort mit einem Gehalt auskommen müssen, nicht attraktiv genug
- Renten-Lücke: ESA-Mitarbeiter scheiden idR. mit 60 bzw. 62 Jahren aus, erhalten aber in Deutschland die volle Rente frühestens mit 65

Obwohl diese Rahmenbedingungen vom DLR nicht beeinflusst werden können, werden wir weitere Instrumente entwickeln, die der Verbesserung des deutschen Personalanteils dienen. Dazu gehört zum einen die Einführung eines Stipendienprogramms für den Arbeitsaufenthalt von deutschen Nachwuchswissenschaftlern in der ESA, der vom DLR für die Dauer von maximal zwei Jahren finanziert wird. Zum anderen wird das DLR noch enger mit der deutschen Raumfahrtindustrie bei Verbesserung des deutschen Personalanteils in der ESA zusammenarbeiten.

Auszeichnungen und Preise

Interne Auszeichnungen 2007

DLR-Wissenschaftspreis

- Dr.-Ing. Alin Albu-Schäffer
Institut für Robotik und Mechatronik
- Dr. med. Mathias Basner
Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin
- Richard P. Dwight Ph.D.
Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik

DLR-Forschungssemester

- Dr. rer. nat. Volker Grewe
Institut für Physik der Atmosphäre
- Dipl.-Geol. Klaus Gwinner M.A.
Institut für Planetenforschung
- Dr.-Ing. Holger Hennings
Institut für Aeroelastik
- Dipl.-Ing. Volker Krajenski
Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik
- Dipl.-Ing. Christoph Sickinger
Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik

DLR-Seniorwissenschaftler

- Alan W. Harris Ph.D.
Institut für Planetenforschung
- Dr. habil. Phys. Math. Andrey Osipov
Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme
- Prof. Dr.-Ing. Martin Otter
Institut für Robotik und Mechatronik
- Dr. rer. nat. Thomas Streit
Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik

Preise der Gesellschaft von Freunden des DLR

Hugo-Denkmeier-Preis

- Als jüngstem Doktoranden mit einer ausgezeichneten Promotion der Luft- und Raumfahrt wurde Herrn Dr. Raymond Wittmann (ehem. TU München) der Hugo-Denkmeier-Preis verliehen.

Fritz-Rudolf-Preis

- Herr Dr. Ingo Baumann, DLR Köln, und Herr Dr. Nicolaus Hanowski, DLR Raumflugbetrieb und Astronautentraining, Oberpfaffenhofen, erhielten den diesjährigen Fritz-Rudolf-Preis für ihre herausragenden Managementleistungen bei der erfolgreichen Einwerbung des Projektes SATCOMBW.

Innovationspreis

- Den Herren Oliver Eiberger, Alexander Beyer, Manfred Schedl, Dr. Alin Albu-Schäffer, Georg Plank, Institut für Robotik und Mechatronik, DLR Oberpfaffenhofen, und Dr. Günter Schreiber, Firma KUKA Roboter Technik Augsburg, wurde für ihre erfolgreiche Teamarbeit beim Projekt „DLR-Leichtbau Roboter“ der Innovationspreis verliehen.

Otto-Lilienthal-Forschungssemester

- Dr. Martina Heer, Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, DLR Köln, erhielt das Otto-Lilienthal-Forschungssemester. Geplant ist ein Forschungsaufenthalt beim ANZAC Research Institute/Universität Sidney/Australien zum Thema „Vergleich von muskuloskeletalen Veränderungen während Alterungsprozessen der Menschen auf der Erde mit denen der Astronauten während Langzeitmissionen“.

DLR_School_Lab

- Das DLR_School_Lab Göttingen wurde mit dem DLR-School_Lab-Preis ausgezeichnet. Bei dem 13-köpfigen Preisträgerteam handelt es sich um Schüler

der 5. und 6. Jahrgangsstufe verschiedener Göttinger Gymnasien bzw. Gesamtschulen, die sich mit großem Engagement und Erfolg dem Thema „Auf den Spuren Ludwig Prandtls – Sind die „Göttinger Profile“ für Modell-Flugzeuge anwendbar?“ gewidmet haben. Unterstützt wurden sie dabei u.a. von Herrn Kai Notholt, Leiter der Schülerwerkstatt.

Preis des Vorsitzenden

- Als jüngster Patentanmelder des Jahrgangs erhielt Herr Lars Ebrecht, Institut für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuer-

ung, DLR Braunschweig, den Preis des Vorsitzenden der Gesellschaft von Freunden des DLR.

RUAG-Preis

- Die RUAG Aerospace Deutschland GmbH in Oberpfaffenhofen hat auch in diesem Jahr einen Preis für Forschungsarbeiten zum umweltfreundlichen Luftverkehr ausgelobt, der Herrn Harry Hemmer, Institut für Antriebstechnik, DLR Köln, verliehen wurde. Das DLR und ihre Freundesgesellschaft danken der Geschäftsführung der RUAG für die Stiftung dieses Preises.



Verleihung des DLR-School_Lab-Preises

Auswahl externer Auszeichnungen 2007

Auszeichnung	Preisträger
Bayerischer Staatspreis Innovation im Handwerk	Prof. Dr. Lorenz Ratke
BMBF-Wettbewerb „Bionik – Innovationen aus der Natur“	Dr.-Ing. Jörg Melcher
Descartes Preis der EU	Projekt Hydrosol Dr. rer. nat. Sattler et al.
EEeCOM Innovationspreis	Dr.-Ing. Andreas Lehner, Dr.-Ing. Alexander Steingaß
EuMC Microwave Prize	Dr.-Ing. Lukasz Greda, Dr.-Ing. Achim Dreher
Euron Technology Transfer Award	Dr. H. Liu, Prof. Dr. G. Hirzinger, P. Meusel u.a.
IEEE Field Award 2007 „Kiyo Tomiyasu“ für die Entwicklung von neuen Radarkonzepten	Prof. Dr. Alberto Moreira
IEEE Field Award Robotics and Automation	Prof.Dr. Gerd Hirzinger
IF Product design award	Peter Meusel
Lewis Fry Richardson Medal 2007 of the European Geosciences Union	Prof. Dr. habil. Ulrich Schumann
Lilienthal-Preis	Dr. Heinz-Wilhelm Hübers
Non-Automotive 2007 Innovationswettbewerb	Frederik Blumrich
RUAG-Preis 2007 „Emissionsminderung an Luftfahrzeugen“	Dipl.-Ing. H. Hemmer
„Thurn und Taxis“ Förderpreis 2007 für Forstwirtschaft	Dr. Tobias Mette
Tycho Brahe Award 2007	Dr. rer. nat. habil. Oliver Montenbruck
ZARM-Förderpreis	Bernd Wagner

Qualitätspreis des DLR

Der stellvertretende Vorsitzende des Vorstands, Herr Klaus Hamacher, und die Qualitätsmanagement-Beauftragte des DLR, Frau Marion Scheuer-Leeser, überreichten den Qualitäts-Preis 2007 an

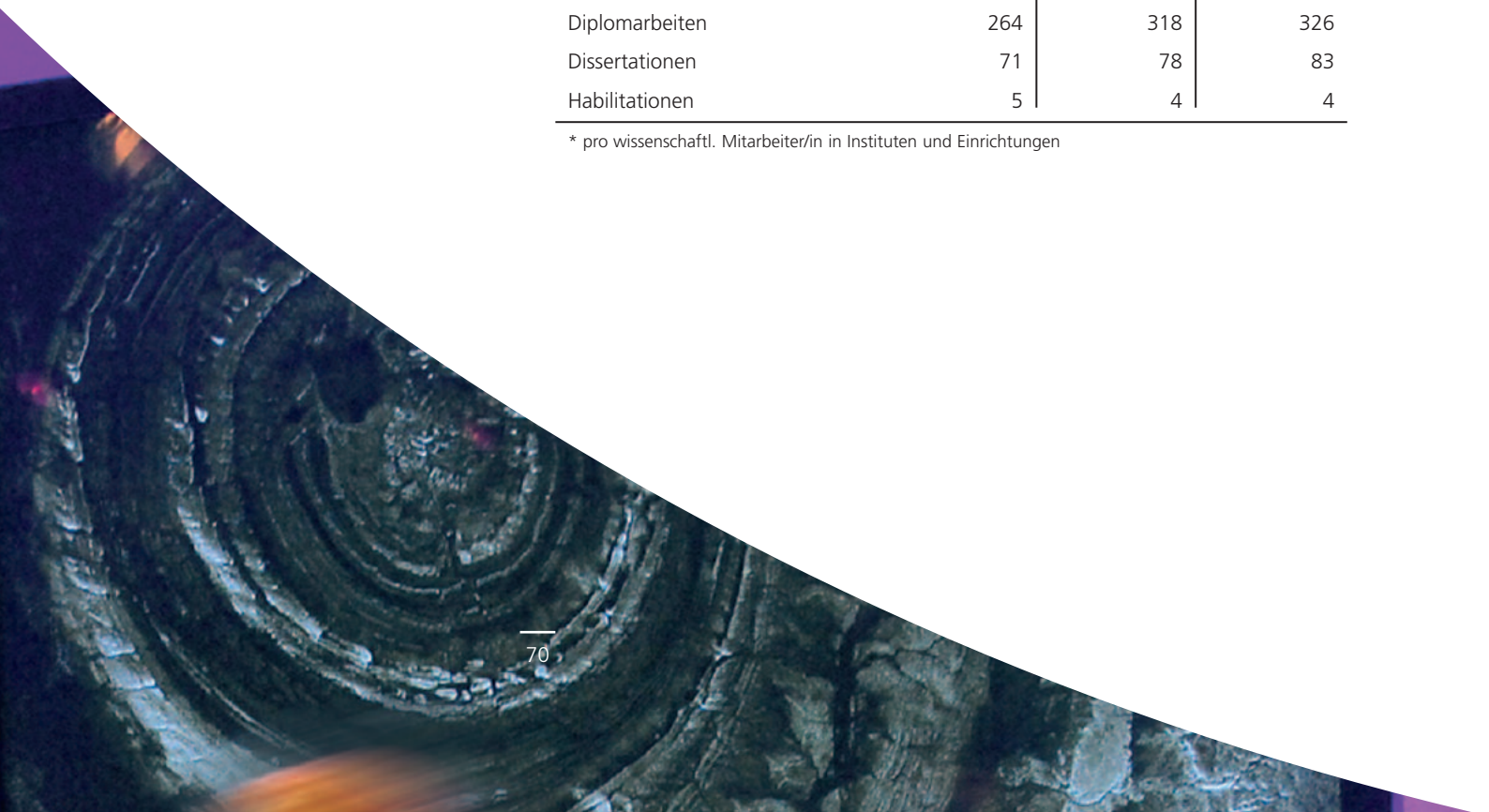
- Frau Heidrun Orlicek, Mitarbeiterin der Administrativen Infrastruktur des DLR in Köln. Sie erhält die Auszeichnung stellvertretend für das gesamte Team
- Herrn Dr. Stefan Buckreuß, wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme in Oberpfaffenhofen
- Herrn Wolfgang Balzer, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Methodik der Fernerkundung in Oberpfaffenhofen
- Herrn Achim Kern, Hagen Consulting & Training GmbH in Siegburg, Trainer der DGQ (Deutsche Gesellschaft für Qualität).

Zusammenstellung der Kennzahlen

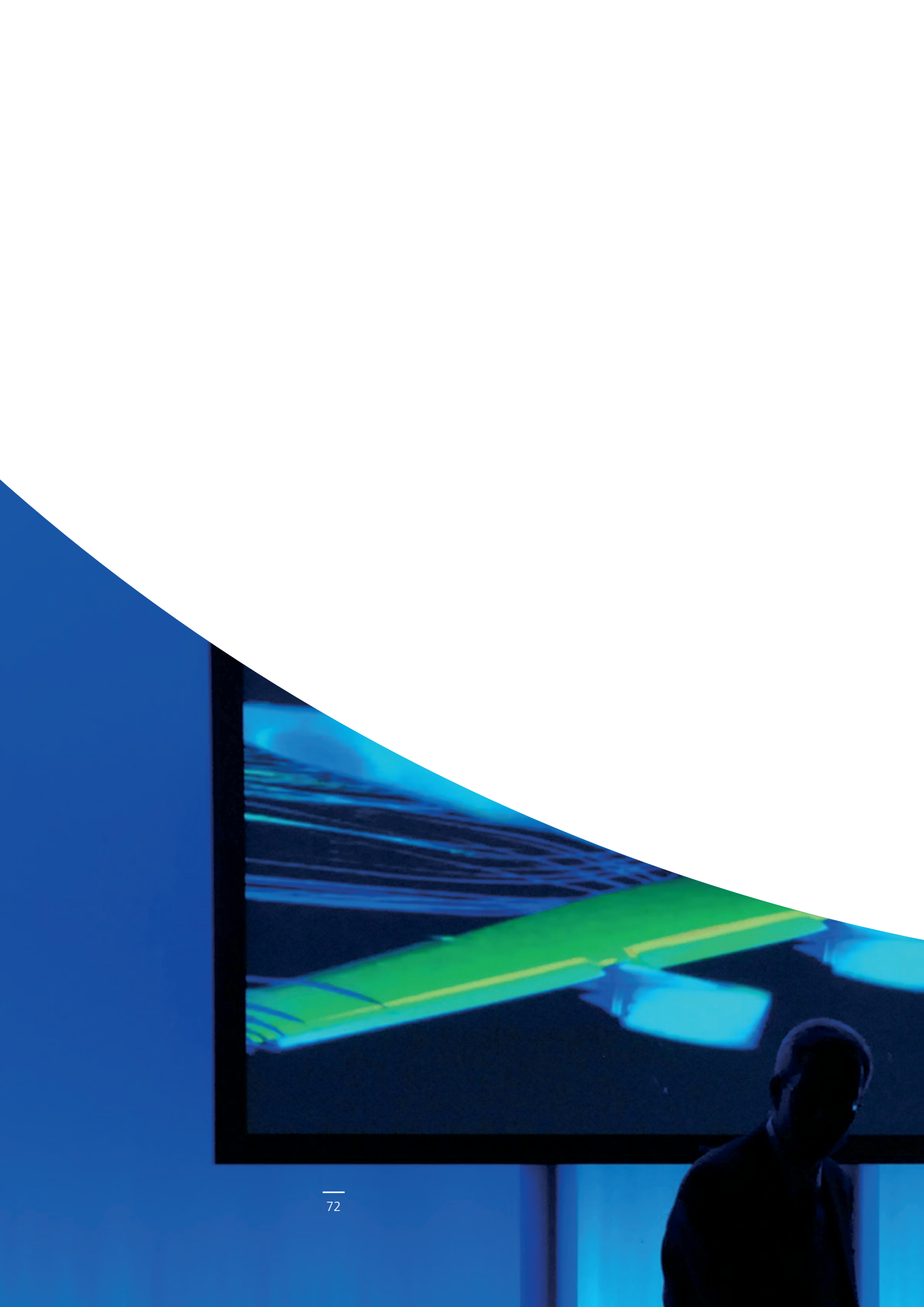
Drittmittel	2005	2006	2007
Drittmittelerträge gesamt	275 Mio. Euro	255 Mio. Euro	294 Mio. Euro
Ertragswachstum im Vergleich zum Vorjahr, inländische Wirtschaftserlöse aus F&E-Tätigkeit	1 %	41 %	26 %
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	52 %	48 %	52 %
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	31 %	29 %	22 %
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/eingereicht)	40 %	54 %	47 %
Erträge aus EU-Förderungen	15,6 Mio. Euro	17,3 Mio. Euro	19,9 Mio. Euro
Verhältnis Koordinator/gesamt (EU-Projekte)	21 %	16 %	13 %

Forschungsbezogene Ergebnisse	2005	2006	2007
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	561	495	511
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	566	536	568
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen *	0,81	0,85	0,76
Rufe an Hochschulen	9	8	13
Diplomarbeiten	264	318	326
Dissertationen	71	78	83
Habilitationen	5	4	4

* pro wissenschaftl. Mitarbeiter/in in Instituten und Einrichtungen



Technologiemarketing	2005	2006	2007
Erträge aus Lizenzen	2,7 Mio. Euro	4,1 Mio. Euro	3,6 Mio. Euro
Unternehmensausgründungen	1	2	4
Neue eigene Technologietransferprojekte	15	13	10
Investitionen in Technologietransferprojekte	3,5 Mio. Euro	2,8 Mio. Euro	2,44 Mio. Euro
Management-Instrumente	2005	2006	2007
Projektarbeit gesamt	63%	66%	73%
Qualitätsmanagement	2005	2006	2007
Bestehende Zertifizierungen/Akkreditierungen	15	16	18
Nationale und europäische Vernetzungen	2005	2006	2007
DFG-Beteiligungen	30	27	27
Patenschaftsverträge	54	53	44
Internationale Zusammenarbeit	2005	2006	2007
Internationale Gastwissenschaftler (Aufenthalt > 1 Monat) bezogen auf wiss. Mitarbeiter in Instituten in %	7,9%	6,6%	7,4%
Personal	2005	2006	2007
Mitarbeiter	5.125	5.344	5.627
Wissenschaftl. Mitarbeiter gesamt	2.603	2.749	3.046
Dauerverträge/Zeitverträge	3.064/2.061	3.043/2.301	3.104/2.523
Frauenanteil			
- insgesamt	28%	29%	30%
- in Führungspositionen	12%	12%	13%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	12%	13%	12%
Nachwuchsförderung	2005	2006	2007
Jungwissenschaftler/innen	113	110	93
Doktorand/innen (intern/extern)	519	538	607
Auszubildende	256	243	247
Personalentwicklung und Mobilität	2005	2006	2007
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,5	1,7	1,7
Mentoringpaare	9	8	7
Auslandsabordnungen (Monate)	485	564	568



DATEN & FAKTEN



Institute und Einrichtungen

- Aerodynamik und Strömungstechnik
- Aeroelastik
- Antriebstechnik
- Bauweisen- und Konstruktionsforschung
- Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum
- Fahrzeugkonzepte
- Faserverbundleichtbau und Adaptronik
- Flugbetriebe
- Flugführung
- Flughafenwesen und Luftverkehr
- Flugsystemtechnik
- Hochfrequenztechnik und Radarsysteme
- Kommunikation und Navigation
- Luft- und Raumfahrtmedizin
- Materialphysik im Weltraum
- Methodik der Fernerkundung
- Physik der Atmosphäre
- Planetenforschung
- Raumfahrtantriebe
- Raumfahrtssysteme
- Raumflugbetrieb und Astronautentraining
- Robotik und Mechatronik
- Technische Physik
- Technische Thermodynamik
- Verbrennungstechnik
- Verkehrsforschung
- Verkehrssystemtechnik
- Werkstoff-Forschung

Mitglieder und Gremien

Das DLR hatte im Jahr 2008 (Stand 30.06.2008) neben Ehrenmitgliedern, Wissenschaftlichen Mitgliedern und Mitgliedern von Amts wegen 46 Fördernde Mitglieder.

Ehrenmitglieder

- The Honorable Daniel Saul Goldin, Washington
- Prof. Dr. rer. nat. Walter Kröll, Marburg
- Prof. Dr. rer. nat. Reimar Lüst, Hamburg
- 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 den Bundesminister für Wirtschaft und Technologie, Berlin
- Land Baden-Württemberg, vertreten durch den Baden-Württembergischen Minister für Wirtschaft, Stuttgart
- Freistaat Bayern, vertreten durch den Bayerischen Staatsminister für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München
- Land Berlin, vertreten durch den Senator für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Berlin, Berlin
- Land Bremen, vertreten durch die Senatorin für Bildung und Wissenschaft, Bremen

- Land Niedersachsen, vertreten durch den Niedersächsischen Minister für Wissenschaft und Kultur, Hannover
- Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch den Minister für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Natürliche und juristische Personen sowie Vereine und Gesellschaften ohne Rechtsfähigkeit

- Aerodata AG, Braunschweig
- AIR LIQUIDE Deutschland GmbH, Düsseldorf
- ALSTOM Power Generation AG, Mannheim
- AOPA-Germany, Verband der Allgemeinen Luftfahrt e. V., Egelsbach
- Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen e. V., Berlin
- AUDI AG, Ingolstadt
- Robert Bosch GmbH, Berlin
- Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI), Berlin
- CAE Elektronik GmbH, Stolberg
- CAM Computer Anwendung für Management GmbH, Unterföhring
- Carl-Cranz-Gesellschaft e. V., Weßling/Obb.
- Commerzbank AG, Großkundencenter Region West, Düsseldorf
- 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
- DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Langen
- Diehl Defence Holding GmbH, Überlingen

- Dornier GmbH, Friedrichshafen
- Dresdner Bank AG, Köln
- EADS Deutschland GmbH, München
- ESG Elektroniksystem- und Logistik GmbH, Fürstenfeldbruck
- Fraport AG, Frankfurt/Main
- GAF AG, München
- Gemeinde Weßling, Weßling/Obb.
- HDI-Gerling Industrie Versicherungs AG, Hannover
- Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG), Ottobrunn
- Kayser-Threde GmbH, München
- KUKA Roboter GmbH, Augsburg
- LIEBHERR-AEROSPACE LINDENBERG GmbH, Lindenberg
- Lufthansa Technik AG, Hamburg
- MST Aerospace GmbH, Köln
- MT Aerospace AG, Augsburg
- MTU Aero Engines GmbH, München
- Nord-Micro Elektronik AG & Co. OHG, Frankfurt/Main
- OHB-System AG, Raumfahrt- und Umwelt-Technik, Bremen
- RheinEnergie AG, Köln
- Rheinmetall Defence Electronics GmbH, Bremen
- Röder Präzision GmbH, Egelsbach
- Rohde & Schwarz GmbH + Co. KG, Köln
- Rolls-Royce, Deutschland Ltd & Co. KG, Dahlewitz
- RUAG Aerospace Deutschland GmbH, Weßling
- Siemens AG, München
- Snecma Groupe SAFRAN, Vernon
- Stadt Braunschweig, Braunschweig
- Tesat-Spacecom GmbH & Co. KG, Backnang
- ZF Luftfahrttechnik GmbH, Calden

Wissenschaftliche Mitglieder

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

Mitglieder von Amts wegen

- Prof. Dr.-Ing. Manfred Aigner, Stuttgart
- Dr. rer. pol. Ludwig Baumgarten, Bonn
- Jürgen Breitzkopf, München
- Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Bullinger, München
- Marco R. Fuchs, Bremen
- Prof. Dr. rer. nat. Ursula Gather, Dortmund
- Prof. Dr. Reinhard Genzel, Garching
- Dipl.-Ing. Rainer Götting, Heidelberg
- Prof. Dr. Michael Grewing, Frankreich
- Prof. Dr. rer. nat. Peter Gruss, München
- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher, Köln
- Dipl.-Ing. August Wilhelm Henningsen, Hamburg

- Prof. Dr.-Ing. Peter Horst, Braunschweig
- Andreas Kleffel, Düsseldorf
- Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner, Bonn
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kubbat, Darmstadt
- Dr.-Ing. Reinhold Lutz, München
- Dr.-Ing. Norbert Rüdiger Ninz, Überlingen
- Dr.-Ing. Manfred Peters, Köln
- Dipl.-Kfm. Gerhard Puttfarcken, Hamburg
- Dipl.-Ing. Thomas Reiter, Köln
- Dr. rer. pol. Rainer Schwarz, Berlin
- Prof. Dr.-Ing. Klaus Steffens, München
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodrich, Köln
- Uwe Teegen, Braunschweig
- Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner, Köln
- Prof. Dr. Gunter Zimmermeyer, Berlin

Senat

Am 30.06.2008 gehörten dem DLR-Senat folgende Personen an:

Aus dem Bereich der Wissenschaft

- Prof. Dr.-Ing. Manfred Aigner
- Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Hans-Jörg Bullinger kraft Amtes
- Prof. Dr. rer. nat. Ursula Gather (stv. Vorsitzende)
- Prof. Dr. Reinhard Genzel
- Prof. Dr. Michael Grewing
- Prof. Dr. rer. nat. Peter Gruss kraft Amtes
- Prof. Dr.-Ing. Peter Horst
- Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner kraft Amtes
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kubbat
- Dr.-Ing. Manfred Peters
- Uwe Teegen

Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie

- Jürgen Breitkopf
- Marco R. Fuchs
- Dipl.-Ing. Rainer Götting
- Dipl.-Ing. August Wilhelm Henningsen
- Andreas Kleffel
- Dr.-Ing. Reinhold Lutz
- Dr.-Ing. Norbert Rüdiger Ninz (stv. Vorsitzender)
- Dipl.-Kfm. Gerhard Puttfarcken
- Dr. rer. pol. Rainer Schwarz
- Prof. Dr.-Ing. Klaus Steffens
- Prof. Dr. Gunter Zimmermeyer

Aus dem staatlichen Bereich

- Ministerialdirektor Dr. rer. pol. Gerd Gruppe
- Staatssekretär Jochen Homann (Vorsitzender)
- Staatssekretär Dr. Hans-Gerhard Husung
- Staatssekretär Dr. Josef Lange
- Ministerialdirigent Günther Leßnerkraus
- Vortragender Legationsrat 1. Klasse Joachim Freiherr Marschall von Bieberstein
- Ministerialdirektor Thilo Schmidt
- Ministerialdirigent Andreas Schneider
- Staatssekretär Dr. Michael Stückrad
- Ministerialdirektor Dr. Christian D. Uhlhorn
- Ministerialrat Hendrik Zillinger

Senatsausschuss

Am 30.06.2008 gehörten dem Senatsausschuss je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wissenschaft, je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie, je fünf Mitglieder aus dem staatlichen Bereich an.

Aus dem Bereich der Wissenschaft

- Dr.-Ing. Martin Bruse
- Prof. Dr.-Ing. Klaus Drechsler
- Prof. Dr. rer. pol. Martin Grötschel
- Prof. Dr.-Ing. Reinhard Niehuis
- Prof. Dr. rer. nat. Sami K. Solanki (stv. Vorsitzender)
- Prof. Dr.-Ing. Heinz Voggenreiter

Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie

- Prof. Dr.-Ing. Klaus Broichhausen
- Christa Fuchs
- Dipl.-Ing. Rainer Götting (Vorsitzender)
- Josef Kind
- Dipl.-Ing. Georg Rayczyk
- Dr.-Ing. Peter Tropschuh

Aus dem staatlichen Bereich (in 2008 stimmberechtigt)

- Ministerialdirigent Helge Engelhard
- Vortragender Legationsrat 1. Klasse Joachim Freiherr Marschall von Bieberstein
- Ministerialrat Karl Schumacher
- Ministerialdirektor Dr. Christian D. Uhlhorn
- Ministerialrat Hendrik Zillinger

(in 2008 nicht stimmberechtigt)

- Leitender Ministerialrat Dr. jur. Reinhard Altenmüller
- Ministerialrat Dr. jur. Axel Kollatschny
- Senatsrat Bernd Lietzau
- Dipl.-Ing. Josef Schiller

Mitglieder des Vorstandes

(Stand 30.06.2008)

- Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner (Vorsitzender)
- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher (stv. Vorsitzender)
- Dr. rer. pol. Ludwig Baumgarten
- Dipl.-Ing. Thomas Reiter
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodruich

Ausschuss für Raumfahrt

(Stand 30.06.2008)

- Ministerialdirektor Detlef Dauke, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
- Ministerialdirektor Dr. C. D. Uhlhorn, Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Joachim Freiherr von Marschall, Auswärtiges Amt
- VA Wolfgang Reimer, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- Ministerialdirigent Thilo Schmidt, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- LBDiR Gerhard Brauer, Bundesministerium der Verteidigung
- Ministerialdirigent Dr. Rainer Sontowski, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- Ministerialdirigent Dr. Gabriel Kühne, Bundesministerium der Finanzen
- Regierungsdirektor Frank Wetzel, Bundeskanzleramt

Wissenschaftlich-Technischer Rat

Mitglieder des WTR

(Stand: 30. Juni 2008)

- Prof. Dr. Stefan Dech (stellv. Vorsitzender)
- Dr. Georg Eitelberg
- Prof. Dr. Horst Friedrich
- Prof. Dr. Karsten Lemmer
- Prof. Dr. Alberto Moreira
- Prof. Dr. Cord-Christian Rossow
- Dr. Marina Braun-Unkhoff
- Dr. Reinhold Busen (Vorsitzender)
- Dipl.-Ing. Frank Kocian
- Dr. Thomas Holzer-Popp
- Dipl.-Ing. Uwe Teegen
- Dr. Stephan Ulamec

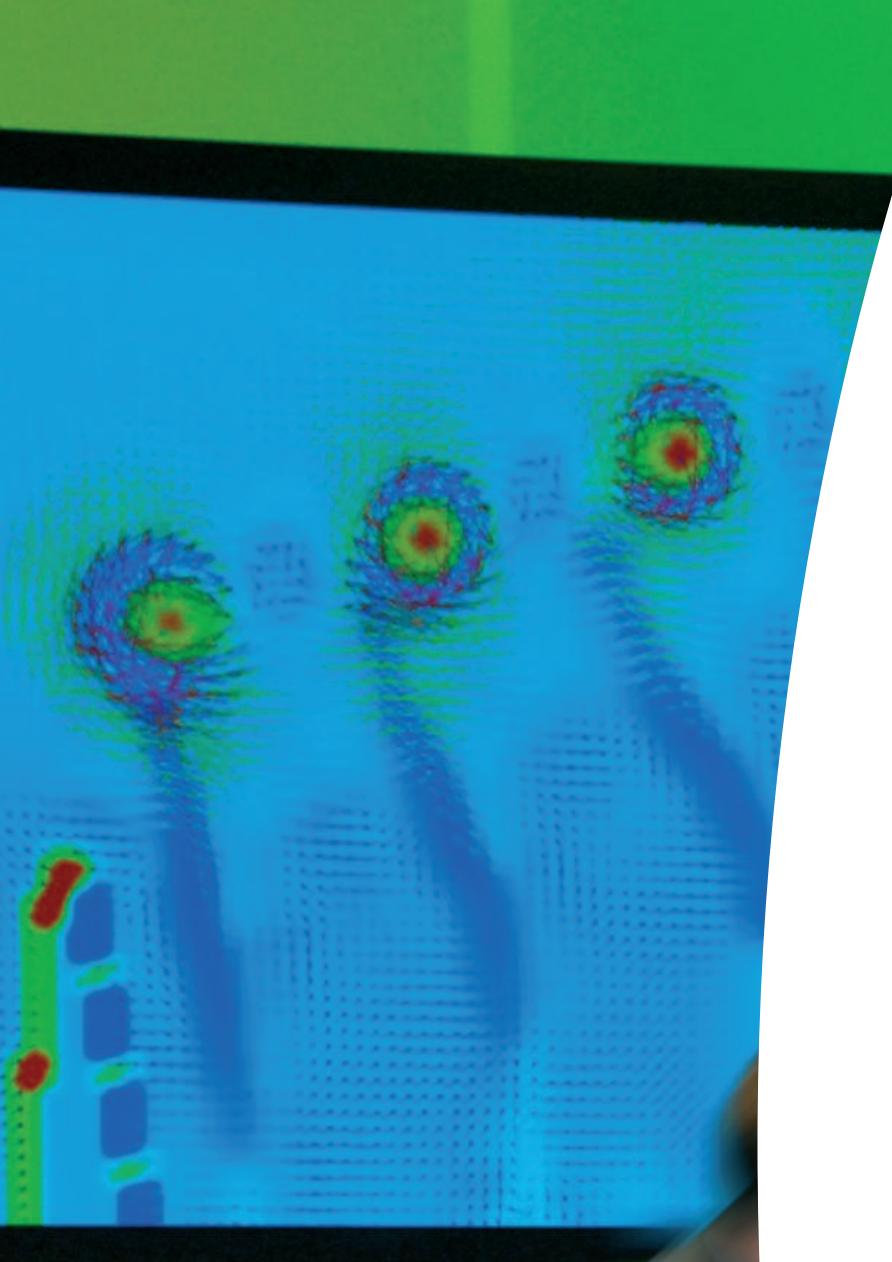
Beteiligungen

**DLR Joint Ventures Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Bonn
100,00%**

Gegenstand des Unternehmens ist die Beteiligung an Europäischen Wirtschaftlichen Interessenvereinigungen im Rahmen der satzungsgemäßen Aufgaben des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. Die Gesellschaft hält Beteiligungen an der europäischen Projektträgergesellschaft EDCTP-EEIG und an der 2007 gegründeten AT-One EWIV, die die Zusammenarbeit zwischen DLR und NLR im Bereich des Luftverkehrsmanagements unterstützt und organisiert.

**DLR Gesellschaft für Raumfahrtanwendungen (GfR) mbH, Weßling
100,00%**

Gegenstand des Unternehmens ist die Erbringung von Raumfahrtanwendungen. Die Gesellschaft wurde am 06.05.2008 im Handelsregister eingetragen.



**Stiftung Deutsch-Niederländische
Windkanäle (DNW),
Noordoostpolder/Niederlande
50,00%**

Die Stiftung wurde vom DLR zu gleichen Teilen mit seiner niederländischen Partnerorganisation NLR (www.nlr.nl) als non-profit Organisation errichtet. Ihre Aufgabe besteht im Betrieb, dem Unterhalt und der Weiterentwicklung des stiftungseigenen Niedergeschwindigkeitskanals in Noordoostpolder sowie von weiteren Windkanälen des DLR und des NLR. (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 Luftfahrtwindkanal der Welt. Neu konzipierte Flugzeuge werden als verkleinerte Modelle im ETW unter tatsächlichen Flugbedingungen erprobt und optimiert. Die gewonnenen Erkenntnisse sind entscheidend für den Erfolg des Flugzeugprojektes. (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 Enterprise Services GmbH – bietet Kunden aus Wissenschaft und Forschung eine langfristige IT-Partnerschaft an. DLR hat im Jahr 1999 seine „Zentrale Datenverarbeitung“ in das Joint Venture eingebracht. (www.t-systems-sfr.com)

**TeleOp Gesellschaft mit
beschränkter Haftung, Weßling**
25,00%

Die Gesellschaft wurde gemeinsam mit T-Systems, EADS und der LfA Förderbank Bayern gegründet. Ihr Gegenstand ist die Durchführung der erforderlichen Verhandlungen im Rahmen des Projektes GALILEO mit dem Ziel einer Beteiligung an Errichtung und Betrieb des europäischen Satellitennavigationsprogramms GALILEO. (www.teleop.de)

**Anwendungszentrum GmbH
Oberpfaffenhofen, Weßling**
25,00%

Das Anwendungszentrum wurde als Public-Private-Partnership errichtet und erhält bis Ende 2009 eine Anschubfinanzierung aus Mitteln der High-Tech-Offensive Bayern. Seit dem Start haben über 50 Unternehmen den zunächst allein vom DLR aufgebauten Inkubator für Firmengründungen und -ansiedlungen im Bereich der Satellitennavigation durchlaufen bzw. sich am Standort Oberpfaffenhofen angesiedelt. (www.anwendungszentrum.de)

**Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen
Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH,
Bad Neuenahr-Ahrweiler**
25,00%

Die Europäische Akademie widmet sich der Erforschung und Beurteilung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen für das individuelle und soziale Leben des Menschen und seine natürliche Umwelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Prozessen, die durch die Natur- und Ingenieurwissenschaften und die medizinischen Disziplinen geprägt sind. Die Europäische Akademie führt in wissenschaftlicher Unabhängigkeit einen Dialog mit Wirtschaft, Kultur, Politik und Gesellschaft. Weiterer Gesellschafter ist das Land Rheinland-Pfalz. (www.europaeische-akademie-aw.de)

**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)

**Innovationszentrum für Mobilität
und gesellschaftlichen Wandel
(InnoZ) GmbH, Berlin**
9,80%

InnoZ erforscht die komplexen Wechselwirkungen an der Schnittstelle von Mobilität und gesellschaftlichem Wandel und entwickelt innovative Lösungen für die neu entstehenden Anforderungen an Akteure im Verkehrs- und Infrastruktursektor. InnoZ vereint deshalb unter seinem Dach ein interdisziplinäres Spektrum von Kompetenzen: Soziologische, geographische und volkswirtschaftliche Expertise ist ebenso vertreten wie die Perspektive der praktischen Verkehrswirtschaft. (www.innoz.de)

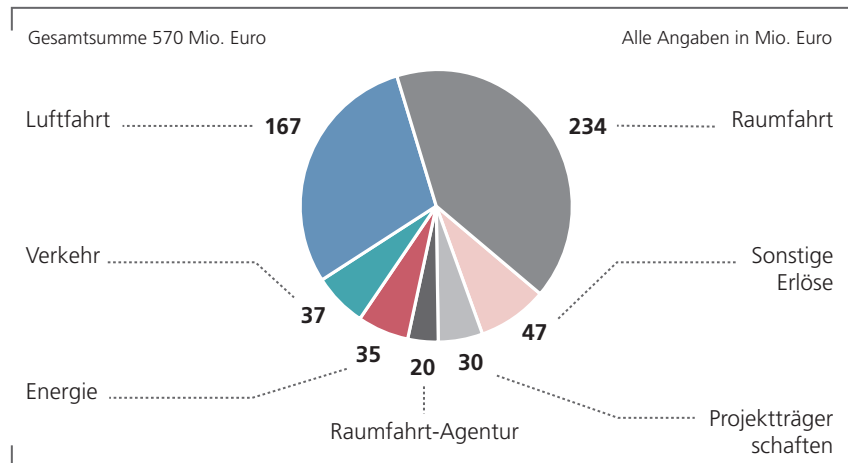
**ZTG Zentrum für Telematik im
Gesundheitswesen GmbH, Krefeld**
6,00%

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)

Mittelverwendung

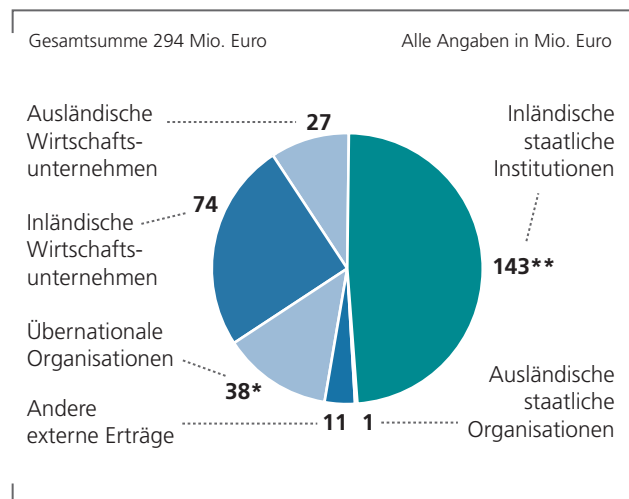
Gesamterträge 2007 (Drittmittel- und Grundfinanzierung)

Gesamterträge 2007



Drittmittel nach Herkunft und Institutionelle Förderung 2007

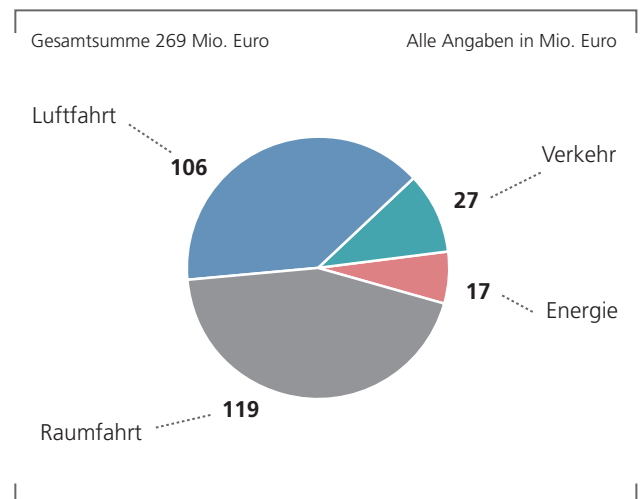
Drittmittel



* davon: ESA 17, EU 20, Sonstige 1

** davon: Projektträgerschaft 49, nationale staatl. Institutionen 75, sonstige FuE-Drittmittel 19

Institutionelle Förderung*



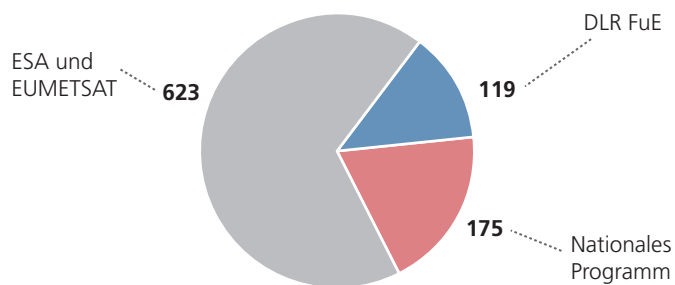
* ohne sonstige Erträge

Öffentliche Mittel Deutschlands für die Raumfahrt 2007

Öffentliche Mittel für die Raumfahrt

Gesamtsumme 917 Mio. Euro

Alle Angaben in Mio. Euro



2007 wurden in Deutschland ca. 917 Mio. Euro öffentlicher Mittel für die zivile Raumfahrt eingesetzt. Davon wurden rund 68% für den deutschen Beitrag zur ESA (BMWi und BMVBS) und EUMETSAT, rund 19% für das deutsche Nationale Raumfahrtprogramm und 13% für Forschung und Entwicklung im Geschäftsfeld Raumfahrt des DLR verwendet.



Abkürzungsverzeichnis

ACARE	Advisory Council for Aeronautical Research in Europe	CFK	Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff
ADV	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen	CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas – Spanisches Forschungszentrum für Energie, Umwelt und Technologie
ATM	Air Traffic Management	CIRA	Centro Italiano Ricerche Aerospaziali
BDLI	Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie	CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
BG	Berufsgenossenschaft	DFD	Deutsches Fernerkundungs-Datenzentrum
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
BMFSFJ	Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	DFS	Deutsche Flugsicherheit
BMG	Bundesministerium für Gesundheit	DGAC	Direction Générale de L'Aviation Civile – Französische Luftfahrtbehörde
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	DIN	Deutsches Institut für Normung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung	DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	DNW	Deutsch-Niederländische Windkanäle
BWB	Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung	DQS	Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen
CAE	Chinese Aeronautical Establishment	EADS	European Aeronautic Defence and Space Company
CCSDS	Consultative Committee for Space Data Systems	ECSS	European Cooperation of Space Standardization
CEN	Europäisches Komitee für Normung	ECTRI	European Conference of Transport Research Institutes
CENELEC	Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung	EEA	Europäische Excellence Award
CERTH/ CPERI	Centre for Research & Technology, Hellas/Chemical Process Engineering Research Institute	EEF-Fonds	Helmholtz-Förderprogramm zur Erleichterung von Existenzgründungen aus Forschungseinrichtungen
CFD	Computational Fluid Dynamics	EFQM	European Foundation for Quality Management
		EOS	Earth Observation System
		ESA	European Space Agency
		ESCC	European Space Components Coordination
		ESTEC	European Space Research and Technology Centre
		EWIV	Europäische wirtschaftliche Interessenvereinigung
		FAA	Federal Aviation Administration

FRP	Forschungsrahmenprogramm der EU	LUFO	Luftfahrtforschungsprogramm
FuE	Forschung und Entwicklung	MESZ	Mitteuropäische Sommerzeit
GAF	Gesellschaft für Angewandte Fernerkundung	MoU	Memorandum of Understanding
GARTEUR	Group for aeronautical research and technology in Europe	MPG	Max-Planck-Gesellschaft
GKSS	Forschungszentrum Geesthacht GmbH	NASA	National Aeronautics and Space Administration
GSOC	German Space Operation Center	NLR	National Aerospace Laboratory – The Netherlands
GMES	Global Monitoring for Environment and Security	NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
GNSS	Global Navigation Satellite System	ONERA	Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales
GPS	Global Positioning System	PoF	Programmorientierte Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft
HDTV	High Definition Television	PPP	Public Private Partnership
HGF	Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren	PSA	Plataforma Solar de Almeria
IBEC	IQNet Business Excellence Class	PT	Projekträger
ICAO	International Civil Aviation Organization	QM	Qualitätsmanagement
ICSU	International Council of Scientific Unions – Weltdatenzentrum für Fernerkundung der Atmosphäre	ROSKOSMOS	Russische Raumfahrtbehörde
IEA	Internationale Energie-Agentur	RWTH Aachen	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg	SAR	Synthetic Aperture Radar
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Brasilianische Weltraumbehörde	SESAR	Single European Sky ATM Research
INS	Innovation mit Normen und Standards	SOLLAB	Alliance of European Laboratories on solar thermal concentrating system
ISO	Internationale Organisation für Normung	TRL	Technology Readiness Level
ISS	International Space Station	TU	Technische Universität
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	TVöD	Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst
JCM	Joint Committee Meeting	TWG	Transsonischer Windkanal Göttingen
KARI	Korea Aerospace Research Institute	UFS	Umweltforschungsstation Schneefernerhaus
KSC	Kennedy Space Center	UN	United Nations
LBA	Luftfahrt-Bundesamt	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
LCT	Laser Communication Terminal	WMO	World Meteorological Organization
LIDAR	Light Detection and Ranging	WTR	Wissenschaftlich-Technischer Rat
LLF	Niederländischer Windkanal Large-Low-Speed Facility		

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten sowie für die internationale Interessenswahrnehmung zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den dreizehn Standorten Köln (Sitz des Vorstandes), Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR ca. 5.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.

Die Mission des DLR umfasst die Erforschung von Erde und Sonnensystem, Forschung für den Erhalt der Umwelt und umweltverträgliche Technologien, zur Steigerung der Mobilität sowie für Kommunikation und Sicherheit. Das Forschungsportfolio des DLR reicht von der Grundlagenforschung zu innovativen Anwendungen und Produkten von morgen. So trägt das im DLR gewonnene wissenschaftliche und technische Know-how zur Stärkung des Industrie- und Technologiestandortes Deutschland bei. Das DLR betreibt Großforschungsanlagen für eigene Projekte sowie als Dienstleistung für Kunden und Partner. Darüber hinaus fördert das DLR den wissenschaftlichen Nachwuchs, betreibt kompetente Politikberatung und ist eine treibende Kraft in den Regionen seiner Standorte.



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

in der Helmholtz-Gemeinschaft

**Unternehmensentwicklung und
Außenbeziehungen**

Linder Höhe
51147 Köln

www.DLR.de