

Forschungs- und Unternehmensbilanz

2005/2006





Forschungs- und Unternehmensbilanz 2005/2006

Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt e.V.

Inhalt

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



Forschungsbilanz

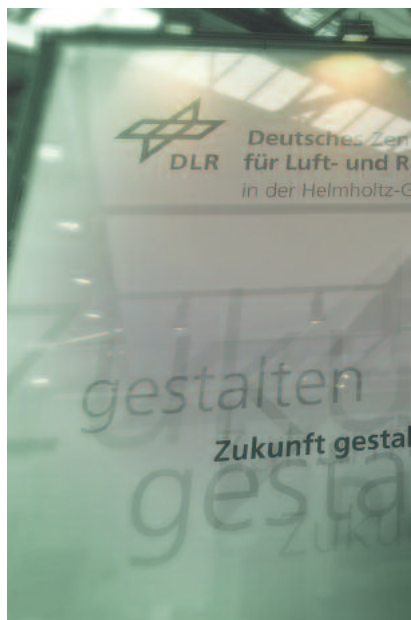
Luftfahrt	10
Raumfahrtmanagement und Raumfahrt	22
Verkehr	34
Energie	38
Projektträger	42

Unternehmensbilanz

Unternehmensstrategie	46
Ergebnisse	
Drittmittel	48
Forschungsbezogene Ergebnisse	48
Technologiemarketing	49
Struktur	
Unternehmensentwicklung	52
Qualitätsmanagement und Umweltschutz	54
Beziehungen	
Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren	58
Nationale und europäische Vernetzungen	58
Internationale Zusammenarbeit	61
Unternehmenskommunikation	64
Personen	
Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie	66
Personalentwicklung im DLR	66
Auszeichnungen und Preise	70
Zusammenstellung der Kennzahlen	72

Daten & Fakten

Institute und Einrichtungen	76
Mitglieder und Gremien	76
Senat des DLR	78
Senatsausschuss des DLR	78
Mitglieder des Vorstandes	79
Ausschuss für Raumfahrt	79
Wissenschaftlich-Technischer Rat	79
Beteiligungen des DLR	80
Mittelverwendung	82
Abkürzungsverzeichnis	84



Vorwort



Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

im nächsten Jahr kann das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) auf eine einhundertjährige Tradition zurückblicken. Und es ist schon faszinierend, zu welcher Bedeutung und Leistungsfähigkeit sich Luft- und Raumfahrt seither entwickelt haben. Unser Jahresbericht, die „Forschungs- und Unternehmensbilanz“, stellt dafür ein beredtes Zeugnis aus. Wer hätte vor einhundert Jahren einen solchen Fortschritt der Forschung im Dienste von Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft erwartet? Wer hätte auch vorausgesehen, dass das DLR heute so überzeugend europäische, sogar weltweite Spitzenpositionen einnimmt?

Nehmen wir nur die Führungsposition im Bereich der Erdbeobachtung, die Deutschland im Rahmen der Ministerkonferenz der Europäischen Weltraumorganisation ESA im Dezember 2005 beansprucht und auch erhalten hat. Damit wird nicht nur die erstklassige Instrumentenentwicklung in Deutschland gestärkt, sondern auch die Nutzung der Erdbeobachtung für zahlreiche politisch und gesellschaftlich bedeutende Anwendungen weiter forciert. Nehmen wir zudem die Anschaffung von zwei neuen höchst modernen Forschungsflugzeugen, einer Gulfstream G550 und einem Airbus A320, während des letzten Jahres. Diese Erneuerung der DLR-Flugzeugflotte bietet ein außerordentliches Potenzial, vielschichtige Fragen der Luftfahrt und der Atmosphärenforschung auf höchstem Niveau zu bearbeiten. Das DLR setzt damit ein deutliches Zeichen für Innovation und Exzellenz und festigt nachhaltig seine in Europa führende Position in der Luftfahrtforschung.

Gleiches gilt für die beiden Geschäftsfelder Verkehr und Energie im DLR, die synergetisch mit Luft- und Raumfahrt zusammenwirken. Im Geschäftsfeld Verkehr wurde mit dem Klima-Rollenprüfstand mit Abgasanalyse für Personenkraftwagen – weltweit der erste mit Explosionsschutz – eine Großanlage in Betrieb genommen, mit der selbst Fahrzeuge mit Wasserstoff- oder Erdgasantrieb zur Entwicklung neuer Antriebskonzepte getestet werden können. Für das Geschäftsfeld Energie können die mit internationalen Preisen ausgezeichneten Arbeiten auf dem Gebiet der solaren Herstellung von Wasserstoff vorgehoben werden. Sie stellen weitere Weichen für Wasserstoff als Brennstoff der Zukunft.

In der „Forschungsbilanz“ – dem ersten Teil unseres Jahresberichts – stellen wir diese und noch mehr „Highlights“ in anschaulicher Weise vor. Sie sind ein wichtiger Beitrag zur Zukunftssicherung unserer Gesellschaft und unseres Wirtschaftsstandorts. Unsere Mission können wir aber nur so wirkungsvoll erfüllen, weil der Staat die Luft- und Raumfahrt ebenso wie die Felder Verkehr und Energie als strategisch höchst bedeutsam bewertet und das DLR als entscheidende Kraft ansieht. Wir haben dies einmal mehr im Zuge des Wechsels der Zuständigkeit für das DLR vom Bundesministerium für Bildung und Forschung zum Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie erfahren dürfen. Das DLR kann weiter auf diese hohe Wertschätzung bauen, der wir uns gleichzeitig verpflichtet fühlen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie hat gleich von Anfang an, insbesondere im Rahmen der genannten Ministerkonferenz der ESA, positive Akzente gesetzt. Gleiches gilt für die anderen Partnerministerien und die Sitzländer des DLR. Auch sie tragen das DLR engagiert mit und wir bemühen uns um einen optimalen Return.

Wie das DLR seine Leistungen erbringt, stellt der zweite Teil des Jahresberichts, die „Unternehmensbilanz“, dar. Sie zeigt das „Forschungsunternehmen DLR“ in seiner charakteristischen Ausprägung und seinen vielfältigen Beziehungen auf nationaler und internationaler Ebene. Sie fundiert dadurch seinen Anspruch darauf, eine mit modernsten Instrumentarien operierende Forschungseinrichtung zu sein und führt dazu auch ausgewählte Kennzahlen als Angebot für ein Benchmarking auf. Das DLR will nicht nur mit seinem Forschungsportfolio an der Spitze stehen. Das Zusammenwirken von Forschungseinrichtung und Raumfahrt-Agentur sowie die Funktion des größten Projektträgers in Deutschland ergeben für das DLR besonders wirkungsvolle Möglichkeiten, neue Dimensionen für die Zukunft zu eröffnen.

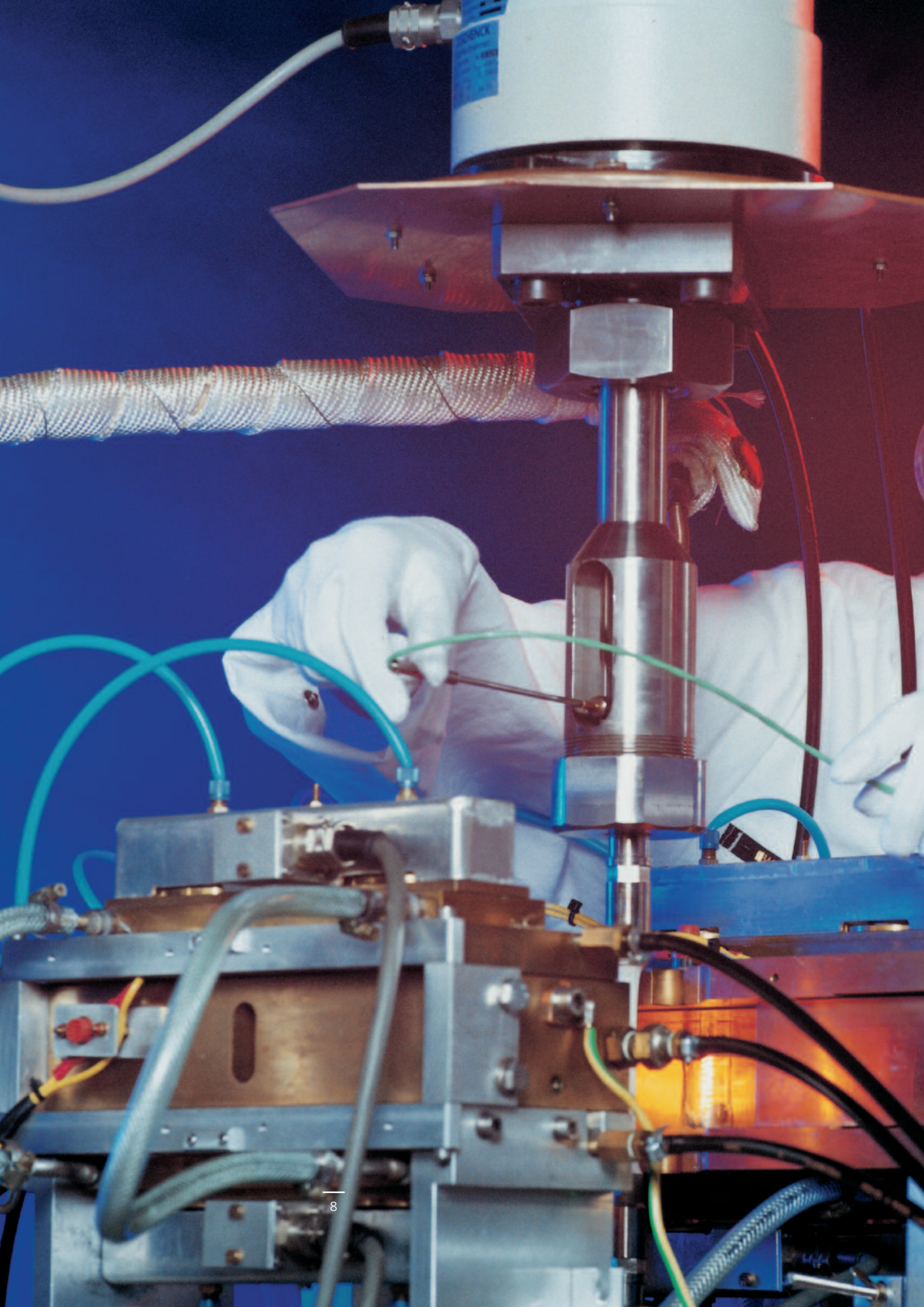
Einhundert Jahre Luft- und Raumfahrtforschung, von 1907 bis 2007, haben unsere Dynamik nicht verringert. Im Gegenteil: das DLR ist dynamisch wie nie zuvor. Neue Fragestellungen, neue Instrumente, neue Arbeitsweisen – all dies wird nicht nur von uns erwartet, sondern wir treiben dies selbst aktiv voran. Ich würde mich freuen, wenn Sie diesen Schwung, den unsere über 5.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in unvergleichlicher Weise tragen, beim Lesen unserer „Forschungs- und Unternehmensbilanz“ spüren würden.

Köln-Porz, im Dezember 2006



Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult.
Sigmar Wittig

Vorsitzender des Vorstandes





Forschungsbilanz

FORSCHUNGSBILANZ



Luftfahrt

Das Forschungsprogramm im Geschäftsfeld Luftfahrt befasst sich mit fast allen wesentlichen Aspekten des modernen Lufttransportsystems und gliedert sich in die Themenbereiche Starrflügelflugzeuge, Hubschrauber, Antriebstechnologien, Luftverkehrsmanagement sowie Luftverkehr und Umwelt. Wehrtechnische Fragestellungen werden, wo immer möglich und sinnvoll, in enger Verknüpfung mit den Technologien für zivile Anwendungen behandelt, sind naturgemäß zum Teil aber auch Thema eigener spezifischer Forschungsvorhaben.

Die Ziele der zivilen Luftfahrtforschung orientieren sich weitgehend an der Generallinie der europäischen Forschungsagenda. Eine sich weiter vertiefende Kooperation mit den anderen europäischen Luftfahrtforschungseinrichtungen, vor allem mit der ONERA in Frankreich und dem NLR in den Niederlanden, blieb dabei auch in diesem Berichtszeitraum kennzeichnend, ebenso wie der enge Kontakt zur Industrie als Voraussetzung für die Sicherung der Anwendungsrelevanz eigener Arbeiten.

Ein wesentlicher Beitrag zur weiteren Vernetzung von Forschung und Industrie in Deutschland wird vom aktuellen Luftfahrtforschungsprogramm der Bundesregierung (LUFO IV) erwartet. Das DLR hat sich an der kürzlich erfolgten ersten Ausschreibung von Verbundprojekten in entsprechendem Umfang beteiligt. Auf europäischer Ebene wird der Start des siebenten Forschungsrahmenprogramms für 2007 erwartet. Auch hier bereitet sich das DLR erneut auf Beiträge zu Luftfahrtthemen vor.

Fliegender Wechsel bei der Erneuerung von Forschungsflugzeugen

Atmosphärenforschung mit HALO, Flugsystementwicklung mit umgebauter A320

Für das Geschäftsfeld Luftfahrt des DLR stellte die Übernahme von zwei neuen Forschungsflugzeugen innerhalb weniger Wochen einen besonderen Höhepunkt der laufenden Berichtsperiode dar. Eine Gulfstream G550 wurde in einem gemeinsamen Investitionsprogramm von BMBF, Max-Planck-Gesellschaft, HGF und DLR beschafft. Sie soll vom DLR unter dem Namen HALO (High Altitude Long Endurance) vor allem für die Atmosphärenforschung betrieben werden und dabei eine mehr als dreißig Jahre alte Falcon ablösen. Ein Airbus A320 wird als fliegende Plattform für Forschungsarbeiten zur Flugzeugtechnik eine ebenfalls etwa dreißig Jahre alte VFW614 ersetzen, die als einzige noch fliegende Maschine dieses Typs im DLR heute noch für solche Aufgaben im Einsatz steht. Beide neuen Flugzeuge werden in den kommenden zwei Jahren ein umfangreiches Ausrüstungsprogramm erfahren, bevor sie für alle ihre vorgesehenen Aufgaben als Forschungsflugzeuge eingesetzt werden können.



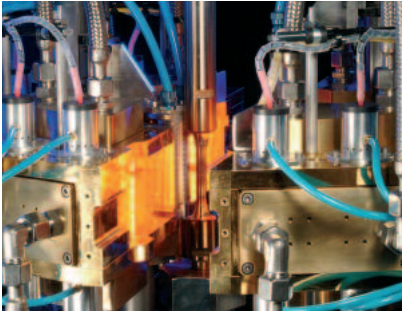
Die beiden neuen Forschungsflugzeuge des DLR: links der A320, rechts HALO (© Gulfstream Aerospace Corporation)

Das DLR unterstreicht mit diesen Beschaffungen seine einzigartige Rolle als Betreiber der größten Flotte von zivilen Forschungsflugzeugen in Europa mit zurzeit 13 einsatzbereiten Flugzeugen und Hubschraubern. Die Maschinen dienen der Unterstützung des eigenen Forschungsprogramms, werden aber auch – wie alle Großversuchseinrichtungen des DLR – externen Partnern zu Verfügung gestellt.

Neue Prüfanlage für Triebwerkskomponenten

Wärmedämmschichten für hochbelastete Turbinenschaufeln im Test

Keramische Wärmedämmschichten werden in den meisten modernen Hochleistungstriebwerken eingesetzt, um thermisch hochbelastete Komponenten gegen Überhitzung zu schützen. Der Nachweis, dass die Schichten im Triebwerk zuverlässig funktionieren, erfordert realitätsnahe Testmethoden. Wesentlich ist, dass die Schädigungsmechanismen, welche die Lebensdauer bestimmen, in den Laborversuchen dieselben sind wie im Triebwerk.



Offener Strahlungsofen mit innen gekühlter zylindrischer Probe in der Bildmitte

Im Institut für Werkstoff-Forschung wurde eine neuartige Prüfanlage entwickelt und gebaut, mit der die Betriebsbedingungen für die am höchsten belasteten Laufschaufeln in der ersten Turbinenstufe des Triebwerks simuliert werden. Die Versuchsproben sind zylindrisch mit einer Innenbohrung. Die keramische Oberfläche wird durch konzentrierte Strahlung geheizt und die Innenbohrung mit Druckluft gekühlt, so dass sich wie bei einer innen gekühlten Turbinenschaufel ein hoher Temperaturgradient zwischen der äußeren und inneren Oberfläche aufbaut. Die maximale Prüftemperatur liegt bei 1.200 °C an der keramischen Oberfläche. Durch die hohe Strahlungsdichte beim Aufheizen und die Verwendung einer zusätzlichen Luftdusche beim Abkühlen werden sehr kurze Aufheiz- und Abkühlzeiten von weniger als 30 Sekunden erreicht. Die thermische und mechanische Ermüdungsbeanspruchung während eines gesamten Fluges, einschließlich Start, Reiseflug, Landung und Abschalten des Triebwerks lässt sich so an den Laborproben innerhalb von 3 Minuten, gewissermaßen im Zeitraffer, aufbringen. Wegen des kontrollierten Temperaturgradienten wird der Versuch „Thermal Gradient Mechanical Fatigue“ oder TGMF genannt.

Ein wichtiger Versagensmodus der Schichten im Betrieb ist das Abplatzen im Bereich der Grenzfläche zwischen der kera-

mischen Deckschicht und dem darunter liegenden Metall. Im betriebsnahen TGMF-Versuch entstehen Ermüdungsrisse parallel zur metallisch-keramischen Grenzfläche und führen zum Abplatzen der Schichten, das im Vergleich zu einfachen thermischen Ermüdungsversuchen beschleunigt erfolgt. Mikrostrukturelle und chemische Veränderungen bzw. Schädigungen werden mit mikroskopischen und mikroanalytischen Methoden untersucht. Zur Klärung der Schädigungsmechanismen werden Beanspruchungsverläufe und Schädigungsprozesse mit numerischen Methoden simuliert.

Harzerwärmung mittels Mikrowellenstrahlung

Neues Verfahren für die Luftfahrt-industrie

Harze, die in so genannten Injektionsverfahren verarbeitet werden, sind oft für die Injektion speziell vorkonditioniert. Die Vorkonditionierung besteht in der Minimierung der Viskosität der Matrix. Dies geschieht für die luftfahrtrelevanten Harze über eine Temperaturerhöhung der Matrix im Gesamtgebäude. In der Industrie hat sich bisher der Standard einer konvektiven Erwärmung etabliert,



Mikrowellen Harzerwärmungsanlage zur Prozessbeschleunigung

die jedoch aufgrund des notwendigen Wärmeübergangs und der schlechten Wärmeleitung innerhalb des Harzes große Nachteile bezüglich einer gleichmäßigen Temperaturverteilung im Harzvolumen aufweist.

Mit den aktuellen Verfahren ist eine Erwärmung des Harzvolumens auf die Zieltemperatur von 80 °C innerhalb von ca. 4 Stunden möglich, eine homogene Temperaturverteilung kann erst nach ca. 8 Stunden erreicht werden. Somit wird die Verarbeitungszeit von Harzen reduziert und die Flexibilität der Fertigungskette herabgesetzt. Eine Vorkonditionierung des Harzes mittels Mikrowellenerwärmung ist ein innovativer Lösungsansatz. Der selektive trägheitslose Erwärmungsmechanismus basiert auf der dielektrischen Erwärmung der Dipolmoleküle im hochfrequenten elektromagnetischen Feld und gewährleistet eine energieeffiziente Verarbeitung des Harzes. Die Eindringtiefe der Mikrowellenstrahlung in das Harz ist ausreichend groß, um eine volumetrische Erwärmung zu ermöglichen. Dadurch können unerwünschte Temperaturgradienten im Harzvolumen vermieden werden. Im Vergleich zur konventionellen Erwärmung vermag die Mikrowellenprozessierung die Verarbeitungszeit bis zum Erreichen einer homogenen Temperaturverteilung signifikant zu reduzieren.

Dieser Effekt kann zusätzlich verstärkt werden durch den Einsatz einer mechanischen Gebindeumwälzung. Während der bereits durchgeführten Vorversuche konnte eine Prozesszeiteinsparung von 90% erreicht werden. Die dabei entstandene Temperaturverteilung innerhalb des Harzgebundes ist absolut homogen und stimmt mit dem stationären Zustand bei der konventionellen Konvektionserwärmung gut überein. Aufgrund der zahlreichen Vorteile der Mikrowellenerwärmung wurde dieses Verfahren für die Luftfahrtindustrie qualifiziert und in die Serienfertigung bei der AIRBUS Deutschland GmbH eingebunden.

Verbessertes Simulationssystem

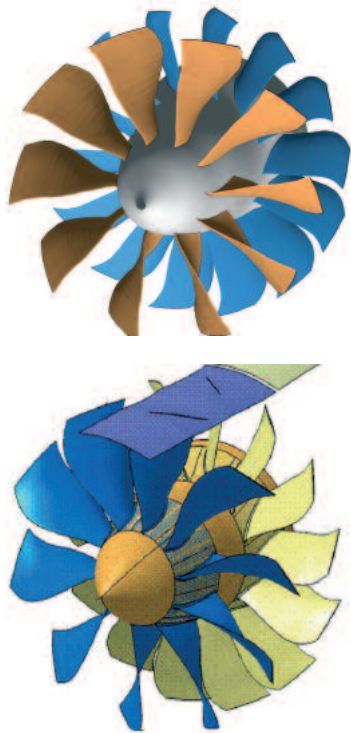
Bestimmung instationärer Druckverteilungen an Flügel- und Leitwerksschnitten

Um die Methoden zur experimentellen sowie numerischen Bestimmung der dynamischen Derivative weiter zu verbessern, steht dem DLR ein Leichtbaumodell (DLR-F12) zur Verfügung, mit dem es möglich ist nicht nur wie bisher instationäre Kräfte und Momente, sondern auch instationäre Druckverteilungen längs Flügel-, Höhenleitwerks- und Seitenleitwerksschnitt zu ermitteln. Als Modellträger für experimentelle Untersuchungen wird das vom Niedergeschwindigkeits-Windkanal DNW-NWB und dem DLR entwickelte „Model Positioning Mechanism“ (MPM) eingesetzt.

Die so ermittelten Messergebnisse werden daraufhin zur Verifikation und Validierung des eingesetzten numerischen Rechenverfahrens herangezogen, um die Simulation der Umströmung von komplexen Konfigurationen bei quasistationären und instationären, harmonischen Bewegungen weiter zu verbessern. Zum Einsatz kommt hierbei der hauseigene Rechen-code TAU für unstrukturierte hybride Netze, mit dem die Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen gelöst werden können. Je nach Komplexität der Modellbildung wird mit diesem Rechenverfahren das instationäre Strömungsfeld untersucht (siehe Bild) sowie die dynamischen Beiwerte bestimmt. Hierbei ergeben sich sehr gut Übereinstimmungen mit den experimentellen Ergebnissen.



Sämtliche Rotationsbewegungen um die modellfesten Achsen, sowie Hub- und Seitenschlagbewegungen können mit einer hohen Präzision mit diesem Simulationssystem realisiert werden



Gebläseentwürfe der Firma SNECMA (unten) und DLR-eigener Entwurf (oben)

EU-Projekt VITAL

Auslegung eines gegenläufigen Fans zur Lärmreduzierung

Basierend auf der Entwicklung des Silencer-Fans sowie dem beim Aufbau des DLR-eigenen UHBR-Rigs gewonnenen Know-how wird im EU-Projekt „VITAL“ ein gegenläufiger effizienter und lärmoptimierter Fan entworfen und experimentell überprüft. Diese Arbeiten erfolgen in gemeinsamer Arbeit der Firmen bzw. Forschungseinrichtungen SNECMA, COMOTI, CIAM und DLR. Es liegt ein erster Entwurf für einen solchen Fan vor. Für die geplante aerodynamische Optimierung wird der beim DLR entwickelte Optimierungsalgorithmus eingesetzt. Das Bild (links) zeigt das erste Modell, welches experimentell untersucht werden soll. Es ist ein Gebläseentwurf der Firma SNECMA mit nach hinten gepfeilten Rotorblättern. Die eigenen Entwurfsarbeiten deuten darauf hin, dass ein Gebläse mit vorwärtsgepfeilten Schaufeln am äußeren Gehäuse vorteilhaft in Bezug auf den Wirkungsgrad und das Teillastverhalten ist (Bild rechts).

Die zurzeit laufenden Detailstudien, Parametervariationen und insbesondere die Simulation der instationären Strömung mit einer anschließenden aeroakustischen Bewertung wird die Basis für die Entscheidung liefern, welche Konfiguration als zweites Modell gebaut und experimentell untersucht werden soll.

WHIPOX-Faser-verbundkeramik

Ein neuer Werkstoff für heißgasleitende Triebwerkskomponenten

Oxidische faserverstärkte Keramikwerkstoffe (CMC) sind temperatur- und oxidationsstabil sowie schadenstolerant gegenüber Thermoschock und mechanischer Überlast. Im Institut für Werkstoff-Forschung des DLR wurde während der letzten Jahre ein CMC-Werkstoff entwickelt (WHIPOX®), der sich durch einen ökonomischen Herstellungsprozess und ein anpassbares Eigenschaftsprofil auszeichnet. WHIPOX-CMCs bestehen aus Al₂O₃- oder Al₂O₃/Mullit-Fasern und porösen aluminiumsilikatischen Matrices geeigneter Zusammensetzung.

Für Anwendungen im Bereich der Gasturbine ist eine heißgasseitige Beschichtung des Verbundwerkstoffs erforderlich. Diese dient bei hohen Temperaturen zum Schutz gegen Wasserdampfkorrosion und ggf. zur zusätzlichen thermischen Isolierung. Nach derzeitigem Entwicklungsstand sind Doppelschichtsysteme aus Al₂O₃ und ZrO₂ besonders geeignet. Aktuelle Entwicklungsarbeiten zielen auf eine verbesserte Langzeitstabilität beschichteter CMCs, die als Brennkammerwand für zukünftige Triebwerke eingesetzt werden sollen. Im Projekt „Brennkammer 2000“ arbeiten verschiedene DLR-Institute gemeinsam an der Entwicklung von Brennkammerwänden aus WHIPOX. Mechanische Auslegung, Design sowie die Entwicklung eines zwischenzeitlich patentierten Befestigungskonzepts werden in enger Zusammenarbeit mit dem DLR-Institut für Bauweisen und Konstruktionsforschung bearbeitet. In den DLR-Instituten für Antriebstechnik und Verbrennungstechnik werden keramikgerechte Kühlkonzepte entwickelt und die keramischen Brennkammerwände unter triebwerksrelevanten Bedingungen getestet.

Neben den Anwendungen im Bereich der Gasturbine konnten zahlreiche neue Einsatzgebiete für WHIPOX-CMCs erschlossen werden. Besonders hervorzuheben sind Anwendungen für Industrieöfen und Porenbrenner, Hitzeschilde für Raumfahrzeuge und radartransparente Komponenten (Radome) für ultraschnelle Flugkörper.

Flugversuchsprogramm für schwere Transport-Hubschrauber

Leichte Fliegbarkeit bei Flugmanövern angestrebt

Im Hinblick auf zukünftige Projekte müssen die Flugeigenschaftsforderungen für militärische Hubschrauber auf schwere Transport-Hubschrauber erweitert werden. Die im Aeronautical Design Standard ADS-33 definierten Kriterien gewährleisten die Flugsicherheit und die von den Nutzern geforderten Eigenschaften zur Fliegbarkeit bestimmter Missionen mit nicht zu hoher Pilotenbelastung.

Ein Hubschrauber CH-53 G der Bundeswehr wurde bei der Dienststelle WTD61 mit Messanlagen ausgerüstet. Beim DLR, das auf diesem Gebiet über langjährige Erfahrung verfügt, wurde in Abstimmung mit der US Army ein Flugversuchsprogramm erstellt, das verschiedene Manöver und Missionselemente enthielt, die für die Aufgaben von Transport-Hubschraubern

von Bedeutung sind. Neben Manövern im Schwebeflug und Vertikalflug wurden Elemente im Slalomflug mit hohen Rollagen, seitliche Versetzmanöver, Landungen auf geneigten Flächen und Flüge mit Außenlasten untersucht. Vier erfahrene Testpiloten aus Deutschland und USA bewerteten die einzelnen Flugaufgaben nach standardisierten Verfahren. Zusammen mit den objektiven Messdaten sind diese Pilotenaussagen die Grundlage für die Ermittlung der verallgemeinerten Flugeigenschaftskriterien.

Nach mehr als 20 Flugstunden wurde das Programm erfolgreich abgeschlossen; die umfangreichen Daten werden nun gemeinsam von DLR und US Army analysiert und komprimiert mit dem Ziel, neue Kriterien für die sichere und leichte Fliegbarkeit schwerer Transport-Hubschrauber in den Aeronautical Design Standard ADS-33 aufzunehmen, die dann als Bewertungs- und Entwurfsrichtlinien dienen.



Transporthubschrauber CH-53 G im Test mit 4 Tonnen Außenlast und Leichthubschrauber Bo 105 der Bundeswehr



HeliSafe TA: Simulation von Hubschrauber Crash Test mit DLR Hybrid-Rechenmodell

EU-Projekt HeliSafe

Hubschrauber werden sicherer – auch beim Crash

Im Rahmen des „Specific Targeted Research Projects (STREP)“ HeliSafe TA der Europäischen Union werden Technologien entwickelt, um die Insassen-Sicherheit beim Crash eines Hubschraubers zu erhöhen. Der Beitrag des DLR konzentriert sich auf die Modellierung des Crash-Verhaltens als Grundlage für die Bewertung der Wirksamkeit von Sicherheitskomponenten wie Airbags oder neue Rückhaltesysteme.

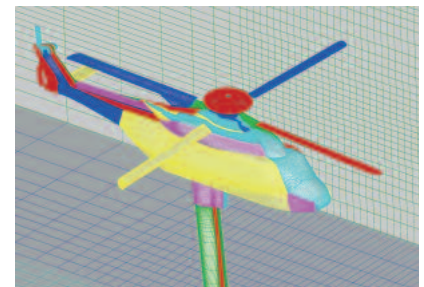
Beim italienischen Forschungszentrum CIRA wurde ein Crash-Test mit einer Bell UH-1D durchgeführt. Der von der Bundeswehr bereitgestellte Hubschrauber wurde mit 3 instrumentierten Crash-Dummies für den Piloten und zwei Passagiere und mit Standard-Sicherheitsausrüstung ausgestattet. Das Szenario wurde auf der Basis von DLR-Simulationen für Betonboden ausgewählt und realisiert. Ein Fehler im Auslösemechanismus der Crash-Anlage führte zu höheren Lasten als geplant – Beschleunigungsspitzen bis zu 30 g – die von den Insassen nicht überlebbar gewesen wären.

Die gewonnenen Daten sind trotz der veränderten Crash-Bedingungen von großer Bedeutung für die Validierung der Computer Codes und für die Vorbereitung eines weiteren Versuchs, der noch in diesem Jahr geplant ist mit dem Ziel, den Einfluss der Crash-Dynamik auf die Verletzung der Insassen zu verstehen und neue Systeme zur Abminderung der Crash-Folgen zu entwickeln.

EU-Projekt GOAHEAD

Validierungsdaten für Verfahren zur numerischen Simulation von Hubschrauberumströmungen

Im Zusammenhang mit der deutsch-französischen Kooperation CHANCE (Complete Helicopter Advanced Computational Environment) hatte sich gezeigt, dass die verfügbaren experimentellen Daten nicht ausreichen, um die Güte der neuesten numerischen Verfahren zur Berechnung von Gesamthubschrauberumströmungen zu bewerten. Aus diesem Grund wurde gemeinsam mit ONERA, Eurocopter und 12 weiteren europäischen Partnern das EU-Projekt GOAHEAD (Generation of Advanced Helicopter Experimental Aerodynamic Database for CFD code validation) definiert und erfolgreich bei der EU beantragt.



GOAHEAD Rechennetz

Im Juli 2005 fand das Kick-Off-Meeting beim DLR in Braunschweig statt. Ziel dieses Projektes ist die Erzeugung von umfassenden und hochgenauen Validierungsdaten für numerische Verfahren (CFD-Verfahren) auf der Basis der Reynolds gemittelten Navier-Stokes-Gleichungen. Es wird eine Hauptrotor-Rumpf-Heckrotor-Konfiguration in diversen Flugzuständen, vom Langsamflug über den Schnellflug bis hin zu einem Flugzustand, der einem hochbelasteten Kurvenflug entspricht, vermessen werden. Das Modell wurde definiert und die Arbeiten zur Modellintegration haben begonnen. Für die numerischen Simulationen wurden die Rechenetze erzeugt (siehe Bild), so dass die Rechnungen gestartet werden können. Diese Rechnungen werden sowohl eine Fluid-Struktur-Kopplung für den Hauptrotor als auch eine näherungsweise Trimmung des Gesamthubschraubers beinhalten.

Hubschrauber – leise und vibrationsarm

Rotorblätter werden aktiv

Wesentliche Verbesserungen von Hubschraubern im Hinblick auf Lärm, Vibrationen und Flugleistungen können erreicht werden, wenn die Rotorblätter individuell eingestellt und an die lokalen Strömungszustände angepasst werden können. Um dies zu erreichen, verfolgt das DLR zwei Lösungswege:

- Aktiv steuerbare Klappen an der Hinterkante der Rotorblätter,
- Aktive Veränderung der Blattverwindung.

Gemeinsam von DLR und ONERA wurde ein Modellrotor (4 m Durchmesser) mit piezoelektrisch angetriebenen Klappen entworfen, gefertigt und im S1MA-Windkanal der ONERA getestet. Bei der

Firma Eurocopter Deutschland wurde ein entsprechender flugfähiger Rotor entwickelt und unter Beteiligung des DLR im Flugversuch erprobt. Im Windkanal und im Flugversuch konnte die berechnete Reduktion der Vibrationen um ca. 90% bestätigt werden. In diesem Jahr sind weitere Flugversuche und Windkanalmessungen zur Verifizierung der erwarteten Lärmreduktion geplant.

In dem DLR – Projekt „Aktive Twist Blade (ATB)“ wurde der Demonstrator eines Modellrotorblatts entworfen und gefertigt, der eine aktiv gesteuerte Veränderung der Verwindung des Rotorblatts ermöglicht. Piezokeramische Werkstoffe, die in die Haut des Rotorblatts integriert sind, liefern eine verteilte Verwindung ($\pm 1,5$ Grad) und ermöglichen damit eine aktive Anpassung des umlaufenden Rotorblatts an die lokalen Bedingungen. Die viel versprechenden Ergebnisse werden in einem weiteren DLR – Projekt (ATB II) auf einen Modellrotor übertragen, der dann im Windkanal vermessen wird.

Aktive Rotorblätter mit Hinterkantenklappen oder in Zukunft mit direkter Steuerung der Verwindung, werden wesentliche Beiträge zur Erweiterung der sicheren, komfortablen und umweltfreundlichen Einsatzmöglichkeiten von Hubschraubern leisten. Die Arbeiten beim DLR liefern, gemeinsam mit ONERA und Industrie, wichtige Grundlagen zur Realisierung dieser Technologie.



Aktive Twist Blade – Artist's View

EU-Projekt B-VHF

Neues Kommunikationskonzept zwischen Lotse und Pilot

Im EU-Projekt B-VHF („Broadband VHF Aeronautical Communications System Based on MC-CDMA“) haben sich 11 Partner aus 5 europäischen Ländern unter Führung der Frequentis GmbH zusammengefunden, um ein neues Kommunikationskonzept für die „Air-Traffic Management“ (ATM) Kommunikation zwischen Lotse und Pilot zu entwickeln. Aufgrund des stetig zunehmenden Luftverkehrs und des damit verbundenen Kommunikationsaufkommens wird die mittelfristige Einführung neuer Kommunikationstechniken in der Luftfahrt erforderlich, um drohenden Engpässe zu verhindern. B-VHF wurde am 1. Januar 2004 gestartet und endet am 30. September 2006. Ziel von B-VHF ist die Konzepterstellung und Validierung eines „Overlay“-Systems für die ATM-Kommunikation im VHF-Band. Das auf den Mehrträgertechniken „Orthogonal Frequency-Division Multiplexing“ (OFDM) und „Multi-Carrier Code-Division Multiple-Access“ (MC-CDMA) beruhende B-VHF System verwendet die Frequenzlücken im VHF-Band, die vorliegen, wenn VHF-Kanäle unbenutzt oder durch weit entfernte VHF-Systeme belegt sind.

Die Abbildung zeigt schematisch, wie B-VHF als „Overlay“-System das VHF-Band nutzt. Während B-VHF in den Frequenzlücken überträgt, vermeidet B-VHF gleichzeitig die Übertragung auf VHF-Kanälen, die von VHF-Systemen in der Nachbarschaft verwendet werden.

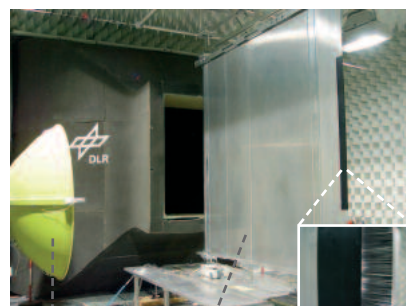
Die Validierung von B-VHF erfolgt anhand von Software-Simulationen und durch Aufbau und Vermessung eines ersten B-VHF Demonstrators. Das DLR hat in B-VHF die Verantwortung für die Entwicklung, Software-Implementierung und Demonstrator-Implementierung der gesamten physikalischen Schicht übernommen. Die Simulationsergebnisse und die Vermessung des B-VHF Demonstrators im Labor der DFS (Deutsche Flugsicherung GmbH) bestätigen die Machbarkeit des entwickelten B-VHF Konzeptes.

Das B-VHF Projekt wurde im Frühjahr 2006 bei der ATC Maastricht und auf den Aeronautics Days in Wien präsentiert. Im Rahmen der von FAA und Eurocontrol gemeinsam durchgeführten „Future Communications Study“ ist B-VHF auf der „Shortlist“ der viel versprechenden Technologien für zukünftige aeronautische Kommunikationsverfahren aufgelistet.

Leiser Flugverkehr II

Minderung von Umströmungsgeräuschen an Auftriebsflächen erreicht

Um das wachsende Luftverkehrsaufkommen möglichst umweltgerecht abwickeln zu können, kommt der Minimierung der Lärmbelastung eine essentielle Bedeutung zu. Ziel des Projektes ist es in



„Akustischer“
Hohlspiegel

Bürstenendkante

Überströmte Platte im AWB

einem interdisziplinären Ansatz konkrete Lösungsvorschläge zu liefern, wie Lärm im Umfeld von Flughäfen realistisch gemindert werden kann. Dabei bietet die Lärminderung an der Quelle (Triebwerks- und Umströmungslärm) durch technische Innovationen das größte Lärminderungspotenzial. Numerische Berechnungen eines modernen UHBR-Fans (Ultra High Bypass Ratio) mit Getriebe weisen ein Tonpegelminderungspotenzial von 16 dB auf, Umströmungsgeräusche von Auftriebsflächen zeigen mittels bürstenartiger Endkanten eine Geräuschminderung von bis zu 6 dB. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, operationelle Verfahren (also An- und Abflugverfahren) zu optimieren. Durch eine präzise Bahn- und Geschwindigkeitsführung ist eine deutliche Schallpegelminderungen in der Umgebung von Flughäfen erreichbar

Neben der Weiterentwicklung eines Modells zur Berechnung der Fluglärmimission ist wohl eine der wichtigsten Aufgaben des Projekts, belastbare Kriterien zur Beurteilung der Wirkung des nächtlichen Lärms zu erarbeiten, insbesondere der kumulativen Wirkung der drei Verkehrsträger Schiene, Straße und Luft, hierzu wurden mittlerweile zwei Schlaflaborstudien abgeschlossen.

Lärmarme Flugverfahren

Kapitäne und Erste Offiziere erproben lärmarmes Flugverfahren an Full-Flight-Simulatoren

Lärmarme Flugverfahren können die Leistung der Piloten beeinflussen. Gepaart mit einer geringeren Akzeptanz könnte dies zu Beeinträchtigungen der Flugsicherheit führen. Daher sollte vor ihrer Einführung überprüft werden, inwieweit neue Flugverfahren eine höhere Belastung



20 Kapitäne und 20 Erste Offiziere probten an Full-Flight-Simulatoren ein geändertes (lärmarmes) Flugverfahren – dabei wurden sie von DLR-Medizinern untersucht

als herkömmliche hervorrufen. In Zusammenarbeit mit Lufthansa und der Technischen Universität Berlin wurden in A320- und A330-Simulatoren 40 Piloten bei (üblichen) Standardanflugverfahren und lärmarmen Landeanflügen flugmedizinisch untersucht.

Die physiologischen Befunde (EKG, Blutdruck, Blinkrate, Stresshormone) ergaben unter den untersuchten Bedingungen keine Unterschiede zwischen den beiden Anflugverfahren. Die subjektiven Bewertungen der Piloten ergaben, dass das lärmarme Verfahren auf Grund der Prozedur etwas schwieriger durchzuführen war und daher die Akzeptanz geringer war als beim herkömmlichen Verfahren. Es empfiehlt sich, Untersuchungen zur Belastung und Akzeptanz unter realen Bedingungen durchzuführen und weitere technische Entwicklungen und Erprobungen zur Pilotenunterstützung vorzunehmen.



Warten auf die Starterlaubnis – „Rush-Hour“ auf dem Rollfeld

EU-Projekt EMMA

Implementierung des Rollführungssystems an europäischen Flughäfen

In dem EU-Projekt EMMA (European Airport Movement Management by A-SMGCS) ist unter Federführung des DLR mit 24 internationalen Partnern aus 10 Ländern auf Basis des operationellen Konzepts ein Level 1&2 A-SMGCS an den europäischen Flughäfen Prag Ruzyně, Mailand Malpensa und Toulouse Blagnac implementiert worden. Dieses Konzept ist in ausführlichen Tests an den jeweiligen Flughäfen – nach vorbereitenden Simulationen – validiert worden.

EMMA hat in seiner ersten Phase einen Meilenstein in der Implementierung eines A-SMGCS an Flughäfen gesetzt, da EMMA systematisch die Schleife vom Konzept über die Implementierung zur Validierung aufgezeigt hat und die technische Nutzbarkeit durch ein ausgereiftes operationelles Konzept verdeutlicht hat. In EMMA wurden A-SMGCS Leistungsdaten von unterschiedlichen Systemimplementierungen durch Langzeitmessungen automatisch ausgewertet. Zudem hat der Flughafen Prag Ruzyně seine im Test betriebene Konflikterkennung und -warnung durch die aus EMMA gewonnenen Ergebnisse verbessert und für den operationellen Betrieb freigegeben.

Am 21. und 22. März 2006 fand unter reger öffentlicher Teilnahme eine Demonstration des EMMA Projektes statt. Am 20. April 2006 wurde dann das Folgeprojekt EMMA2 am Flughafen Malpensa in Mailand der Öffentlichkeit vorgestellt. In EMMA2 werden die höheren Rollführungsfunktionalitäten, die bisher nur unzureichend standardisiert sind, für einen Einsatz im operationellen Betrieb weiterentwickelt und deren operationelle Anwendung definiert.

Die jetzt gewonnenen Ergebnisse aus EMMA und EMMA2 werden in das Projekt SESAR (Single European Sky ATM Research) einfließen. Sie sind Meilensteine für die europaweite Einführung des Rollführungssystems in Bezug auf Sicherheit, Flugzeugdurchsatz, Effizienz, Umweltentlastung und der sinkenden Zahl von Verspätungen in Übereinstimmung mit EUROCONTROL, der Vision 2020 sowie auch im Hinblick einer weltweiten ICAO Standardisierung.

Flughafenmanagement

Von der Entwicklungsumgebung in eine geeignete Experimentalumgebung

Die verschiedenen heute noch isoliert arbeitenden Assistenz- und Planungssysteme für ein übergeordnetes Flughafenmanagementkonzept sollen von ihren Entwicklungsumgebungen in eine geeignete Experimentalumgebung überführt werden, um zu untersuchen, wie die teilweise konkurrierenden Interessen der verschiedenen Nutzer (Stakeholder) des Flughafens mit Hilfe von CDM-Konzepten (Collaborative Decision Making) in Einklang gebracht werden können.

Als erster Schritt wurden die taktischen Planungssysteme zur Anflug- (AMAN) und Abflugplanung (DMAN) zusammen mit einem prä-taktischen Planungssystem in den Leitstand des Instituts für Flugführung (ACCES, Airport and Control Center Simulator) eingerüstet. Sie wurden erfolgreich auf dem R&D-Symposium des Instituts FL und auf der ATC Maas-tricht vor internationalen ATM-Experten demonstriert.

Die realisierte Lösung hat sich als Grundlage zur Weiterentwicklung eines übergeordneten Flughafenmanagementkonzeptes bewährt und bildet den Ausgangspunkt für das avisierte interne Projekt FAMOS (Future Airport Management Operation System) sowie für das in Zusammenarbeit mit EUROCONTROL entwickelte Konzept für ein Total Airport Management.

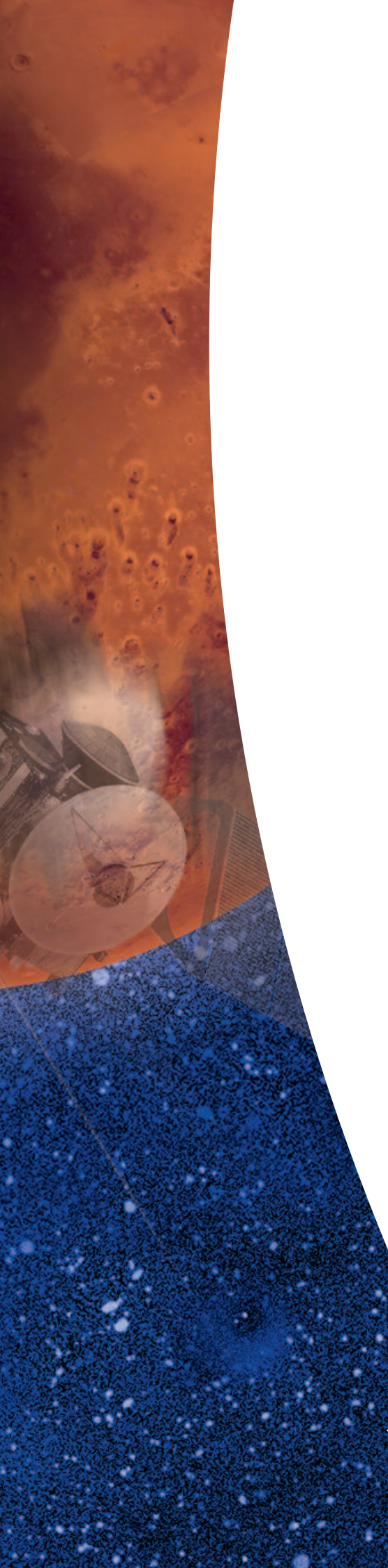
EU-Projekt ANASTASIA

Avionikgeräte für die zivile Luftfahrt für Navigation und Kommunikation

Als Integriertes Projekt im 6. Rahmenprogramm der EU hat sich ANASTASIA (Airborne Communication and Navigation Satellite Technologies And Techniques in a System Integrated Approach) zum Ziel gesetzt, Prototypen für zukünftige Avionikgeräte in der zivilen Luftfahrt zu entwickeln. Schwerpunkt der Arbeiten liegt auf der Entwicklung von Geräten zur Positionsbestimmung (Navigationskomponente) und zur Informationsübertragung vom und zum Cockpit sowie der Kabine des Flugzeugs (Kommunikationskomponente). Dabei sollen vorrangig die Dienste von Satellitensystemen genutzt werden. Als Zielhorizont sieht man die Situation im Luftverkehr ab dem Jahr 2010.

Das Projekt wurde am 1. April 2005 begonnen und ist auf 4 Jahre ausgelegt. 30 Partner beteiligen sich unter der Federführung von THALES Avionics an den Arbeiten. Wegen der umfangreichen Koordinierungsarbeiten wurde das Projekt in 6 Teilprojekte aufgeteilt. Hierbei ist das DLR zuständig für Teilprojekt 5, in dem kritische Umgebungsbedingungen bei verschiedenen Flugphasen untersucht und in dem Flugversuche geplant und durchgeführt werden.

Wegen des frühen Stadiums des Projektfortgangs konnte naturgemäß noch nicht mit der Geräteentwicklung begonnen werden. Wesentliche Arbeiten im ersten Projektjahr waren die Zusammenstellung der Anforderungen, die Untersuchung des Einflusses verschiedener Flugzeugtypen auf Auswahl und Montage der Geräte (speziell der Antennen), die Untersuchung der Umgebungsbedingungen bei verschiedenen Flugszenarien, sowie die Definition mehrerer Architekturvarianten für den Aufbau der Geräte, die später eingesetzt werden sollen.



Raumfahrtmanagement und Raumfahrt

Das DLR agiert in der Raumfahrt in einer Doppelfunktion: Über das FuE Geschäftsfeld Raumfahrt 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.

Die Arbeit der Agentur, aber auch die der DLR-Forschungsinstitute wurden im Berichtszeitraum maßgeblich von zwei Faktoren beeinflusst. Zum einen von den Ergebnissen der europäischen Ministerratskonferenz, bei der Deutschland insbesondere im Bereich der Erdbeobachtung die Führerschaft übernehmen konnte. Und zum anderen profitiert es von der positiven Entwicklung der Finanzplanung für die Raumfahrt durch die neue Bundesregierung. Neue Programme konnten angestoßen werden, neue Projekte werden gestartet. Bei den laufenden Projekten sind herausragende Erfolge zu verzeichnen. Hier sei insbesondere die erfolgreiche Serie von Ariane-Starts genannt, eine großartige Leistung, die für die Zukunft der deutschen Raumfahrt ein wichtiges Fundament darstellt. Aber auch die verstärkten Aktivitäten in Erdbeobachtungsmissionen, Katastrophenmanagement und Exploration stellen die wachsende Kompetenz des DLR auf diesen Gebieten unter Beweis. Im Ausblick für das laufende und kommende Jahr stehen sicherlich die bemannten Missionen mit Thomas Reiter und Hans Schlegel im Fokus des Interesses. Hiermit fällt der Startschuss für die Langzeitpräsenz europäischer Astronauten an Bord der ISS.

Ergebnisse der Ministerrats- konferenz 2005

Der ESA-Rat auf Ministerebene trat am 5. und 6. Dezember 2005 in Berlin zusammen, um Grundsatzentscheidungen der gemeinsamen Raumfahrtpolitik zu treffen sowie die Fortführung laufender Programme und den Beginn neuer Programme zu beschließen. Die ESA-Mitgliedsländer und Kanada als assoziiertes Mitglied sowie die EU-Kommission konzentrieren damit die europäischen Raumfahrtaktivitäten noch stärker auf Forschung und die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie. Deutschland zeichnete für die kommenden Jahre etwa 1,8 Mrd. Euro, etwa 22% des Gesamt-Zeichnungsvolumens, und bleibt damit nach Frankreich die zweitgrößte europäische Raumfahrtnation. Mit den deutschen ESA-Beiträgen werden Schwerpunkte in Bereichen gesetzt, in denen Deutschland über Kompetenzen verfügt und die besondere Zukunftschancen für die deutsche Industrie bergen.

Aufbau der ISS

Bei den optionalen ESA-Programmen wurden der weitere Aufbau der Internationalen Raumstation (ISS) und der Start des europäischen Columbus-Labormoduls bestätigt. Deutschland trägt als führender Teilnehmer 220,1 Mio. Euro zum Gesamtprogrammvolume von 650 Mio. Euro bei.

Erderkundung – EOEP-3 und GMES

Beim Erdbeobachtungsrahmenprogramm (EOEP-3) liegt die deutsche Beteiligung bei 311 Mio. Euro (20,9%) und bei GMES (Global Monitoring for Environment and Security) bei 62 Mio. Euro (31%). Auch für die ab 2009 folgende GMES-Phase 2 hat sich Deutschland schon jetzt mit einem vergleichsweise hohen Anteil aus Mitteln des BMVBS engagiert. Mit seiner Beteiligung übernimmt Deutschland in

beiden Programmen und damit bei der wissenschaftlichen und angewandten Erdbeobachtung wie Landbeobachtung, Katastrophenschutz und Sicherheitsfragen die Führung.

Satellitenkommunikation

Die fortlaufenden Programme zur Unterstützung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie im Bereich der Satellitenkommunikation zeichnete Deutschland mit 45,5 Mio. Euro. Zudem ist es Deutschland gelungen, in dem entstehenden Markt für kleine geostationäre Satelliten mit ARTES 11 ein neues ESA-Programm zu initiieren. Mit einer Beteiligung von 32 Mio. Euro (32%) führt Deutschland dieses Programm.

Raumtransport

Zur Sicherung des unabhängigen europäischen Zugangs zum All und seiner Kernkompetenzen im Raumtransport beteiligt sich Deutschland mit insgesamt 108 Mio. Euro (etwa 15%) an den Ariane 5 Begleitprogrammen ARTA und ACEP. Angesichts der langen Entwicklungszeiten für Trägersysteme muss aber schon jetzt über die nächste Generation von Trägerraketen nachgedacht werden. Deutschland hat sich zunächst an dieser Zukunftsaufgabe im Programm FLPP-2 (Future Launcher Preparatory Programm) mit 42,9 Mio. Euro (13,0%) beteiligt, um seine Entwicklungskompetenz einbringen zu können und zu erhalten.

Weltraumexplorationsprogramm Aurora

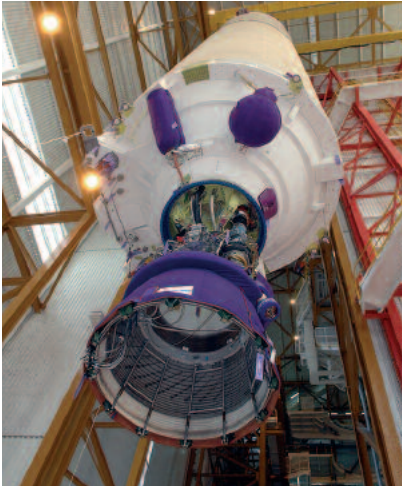
Im Programm Aurora ist Deutschland im Rahmen der ersten Explorationsmission ExoMars mit 86 Mio. Euro (14,5%) beteiligt und sichert deutschen KMUs Beteiligungsmöglichkeiten im Bereich der wissenschaftlichen Nutzlast und der Landeinheit. Für die Technologieentwicklung (General Support Technology Programme, GSP), ist ein jährlicher Mindestbeitrag von 5 Mio. Euro eingeplant. Die Beteiligung entspricht der deutschen Forderung nach einer verstärkten Förderung von Basistechnologie.



ESA-Ministerratskonferenz 2005 in Berlin

Nach der erfolgreichen ESA-Ministerratskonferenz am 5./6. Dezember 2005 in Berlin steht nun die programmatische und verfahrenstechnische Umsetzung der Beschlüsse an. Im Vordergrund steht die Verankerung einer angemessenen deutschen Rolle in den neuen Programmen durch intensive Verhandlungen mit ESA-Exekutive und ESA-Mitgliedstaaten. Dies betrifft insbesondere die Durchsetzung der deutschen Führungsrolle bei den GMES-Diensten „Landbedeckung“ und „Humanitäre Hilfe“ sowie die Systemführerschaft bei wesentlichen Teilen des GMES-Weltraumsegments. Ziel ist ebenso die Vereinbarung wesentlicher Arbeitspakete und Nutzlastbeistellungen für die Explorationsmission ExoMars. Die Sicherung deutscher Kompetenzen (Schubkammern, Oberstufe) bei der Entwicklung zukünftiger Träger wird durch die anstehende Höherzeichnung von FLPP-2 um 23,9 Mio. Euro auf nun 66,8 Mio. Euro verbessert.

Zur Stärkung der deutschen Führungsrolle bei ARTES 11 richtete die DLR Raumfahrt-Agentur vom 28. bis 30. Juni 2006 einen Workshop zu kleinen geostationären Satelliten aus. Industrie und Partneragenturen nutzten dieses Forum zur technischen Ausgestaltung dieser neuen Satellitenplattform und zur Identifizierung möglicher Nutzlasten.



Integration der Ariane 5

Ariane 5 auf Erfolgskurs

13 erfolgreiche Starts in Folge

Seit April 2003 hat die europäische Träger- rakete Ariane 5 in verschiedenen Version- en, mit nunmehr 13 erfolgreichen Starts in Folge ihre Zuverlässigkeit unter Beweis gestellt. So fand am 21. Dezember 2005 der Start des europäischen Wettersatel- liten MSG-2 auf einer Ariane 5 GS statt. Der zweite Satellit der Meteosat „Second Generation Familie“ (MSG) nimmt um- fangreiche Wetterdaten auf, die der Wet- terprognose, Klima- und Umweltüber- wachung dienen. Bei diesem Flug wurde als zweite Nutzlast auch ein indischer Telekommunikationssatellit (INSAT 4A) in seinen Zielorbit gebracht.

Mit der Weiterentwicklung der generi- schen Version zur Ariane 5 ECA ist die technisch anspruchsvollste und leistungs- fähigste Rakete entstanden, die jemals im Auftrag der ESA gebaut wurde. Der Schwerlastträger kann gleichzeitig zwei Satelliten mit einer Gesamtmasse von nahezu zehn Tonnen in den geostationä- ren Transfer-Orbit transportieren.

Der jüngste Flug einer Ariane 5 ECA am 27. Mai 2006 verlief problemlos und stellte mit einer Gesamtnutzlastmasse von über 8.200 kg einen neuen Weltrekord für den Satellitentransport in einen geo- stationären Transfer-Orbit dar. Die End- montage der Ariane 5 ECA Oberstufe erfolgt in Bremen. Darüber hinaus werden weitere wesentliche Komponenten aus Deutschland beigestellt bevor die End- montage der Ariane 5 Raketen auf dem Startgelände in Französisch Guyana unter Leitung von EADS SPACE Transportation erfolgt. In den beiden zurückliegenden

Jahren war das DLR maßgeblich an der Qualifizierung der neuen europäischen Schwerlast-Trägerrakete Ariane 5 ECA beteiligt.

Forschung unter Weltraum- bedingungen

Die DLR Raumfahrt-Agentur unterstützt deutsche Wissenschaftler sowohl in der grundlagen- als auch anwendungsorien- tierten Forschung unter Weltraumbeding- ungen. Die Agentur fördert Biologen, Mediziner, Physiker und Materialwissen- schaftler aus Universitäten, Max-Planck- Instituten und anderen Forschungsein- richtungen und stellt – zusammen mit ESA – die für die Experimente erforderli- chen Geräte und Fluggelegenheiten bereit. Neben der Internationalen Raumstation, auf der Langzeitexperimente durdge- führt werden, stehen für Kurzzeitexperi- mente der Fallturm Bremen sowie Parabel- und Raketenflüge zur Verfügung.

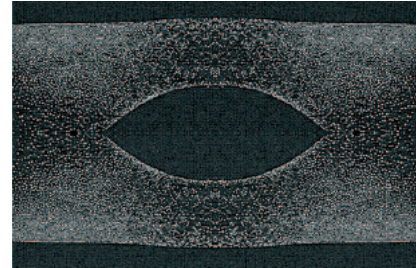
Plasmaphysik auf der ISS

Erfolgreiche deutsch-russische Kooperation wird fortgesetzt

Die Erforschung komplexer Plasmen – ionisierte Gase, die mit Mikropartikeln angereichert sind – ist ein prominentes Forschungsgebiet, welches im Rahmen der Forschung unter Weltraumbedingun- gen von der DLR Raumfahrt-Agentur gefördert wird. Als erstes wissenschaftli- ches Experiment auf der ISS überhaupt wurde die Experimentanlage PKE-Nefedov seit März 2001 vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching in Kooperation mit dem Institut für Hoch- energiedichten der russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau genutzt.

Bislang sind mehr als 30 wissenschaftliche Publikationen aus den Untersuchungen hervorgegangen. Im Dezember 2005 wurde die Anlage gegen die neue Plasma-Kristall-Apparatur PK-3 Plus ausgetauscht. Mitte Januar 2006 konnten die Experimente mit der neuen Apparatur durch den Kosmonauten Valeri I. Tokarev fortgesetzt werden. Ab Juli 2006 wird PK-3 Plus auch für ein Experimentalprogramm während der ESA-ASTROLAB-Mission durch den deutschen Astronauten Thomas Reiter genutzt.

waren. TEMPUS ermöglicht es, Metalle im Schwebezustand ohne Wandberührung aufzuschmelzen, im flüssigen Zustand zu untersuchen und wieder erstarren zu lassen. Daneben erhielten Schüler aus den Regionen Aachen und Berlin Gelegenheit die Schwerkraftwahrnehmung frei schwimmender Zellen experimentell zu erforschen. Sie wurden dabei von den DLR_School_Labs unterstützt.



Bildung eines Plasmakristalls unter Weltraumbedingungen

DLR-Parabelflüge

In Bordeaux und zum zweiten Mal in Deutschland

Neben der Internationalen Raumstation (ISS) wurden alternative Möglichkeiten für die Forschung unter Weltraumbedingungen wie z.B. Parabelflüge mit dem Airbus „A300 ZERO-G“ genutzt. Rund 35 Minuten Schwerelosigkeit in Phasen von je 22 Sekunden bietet jede Parabelflug-Kampagne. Deutsche Wissenschaftler nutzten die von ESA und DLR angebotenen Flüge im Herbst 2005 und Frühjahr 2006 für insgesamt mehr als 60 Experimente. Parabelflüge dienen dazu, komplexe Experimente auf der ISS und auf Forschungsraketen vorzubereiten oder wissenschaftliche Fragen zu bearbeiten, für die 22 Sekunden Schwerelosigkeit ausreichen.

Im Mai 2006 führte die DLR Raumfahrt-Agentur zum zweiten Mal vom Flughafen Köln-Bonn aus die insgesamt 8. Parabelflug-Kampagne seit Programmbeginn im Jahre 1999 durch. Während der Parabelflüge wurde eine Vielzahl medizinischer, biologischer, physikalischer und materialwissenschaftlicher Experimente durchgeführt. Hervorzuheben sind die Untersuchungen an Metalllegierungen mittels der weltweit einzigartigen TEMPUS-Experimentanlage, an denen auch Forschergruppen aus DLR-Instituten beteiligt

GMES Grazer Dialog

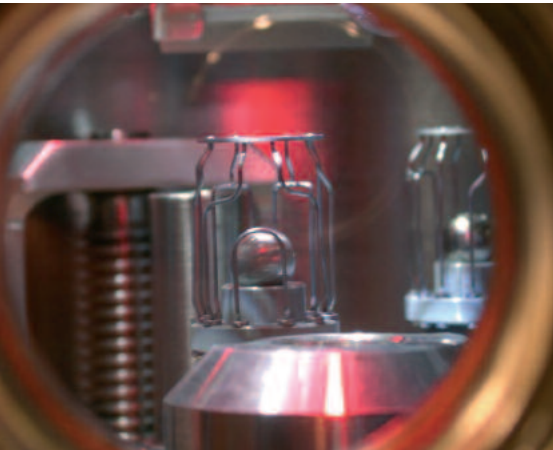
Markt für GMES in Europa und seinen Regionen

Am 19./20. April 2006 fand unter österreichischer EU-Ratspräsidentschaft eine GMES-Veranstaltung unter dem Motto „Ein Markt für GMES in Europa und seinen Regionen – der Grazer Dialog“ statt. Die hochkarätig besetzte Expertenkonferenz hat das Potenzial von welt-raumbasierten Dienstleistungen für die europäischen Bürgerinnen und Bürger analysiert.

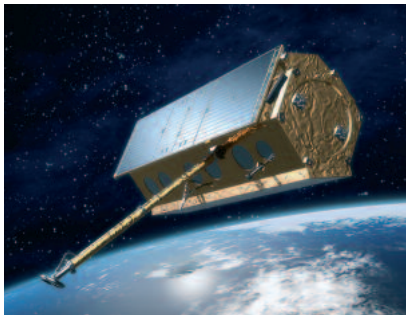
In einer „Graz Declaration“ wurden die strategischen, wirtschaftlichen und regionalen Eckpunkte von GMES abgesteckt und die Unverzichtbarkeit dieses gemeinsamen Monitoringprogramms betont. Über die laufenden GMES-Aktivitäten der DLR Raumfahrt-Agentur hinaus bietet die deutsche EU-Ratspräsidentschaft von Januar bis Juni 2007 Gelegenheit, die GMES-Entwicklung in entscheidenden Punkten voranzubringen. Die Raumfahrt-Agentur schlägt dazu GMES als Schwerpunktthema für die Ratspräsidentschaft vor. Es soll unter anderem eine weitere GMES-Veranstaltung während der deutschen EU-Ratspräsidentschaft stattfinden, um die politische Sichtbarkeit von GMES zu erhöhen und dadurch die operationelle Umsetzung zu fördern.



Experimentdurchführung während des Parabelflugs



Ein Blick in die „TEXUS-EML“ Anlage



TerraSAR-X

TEXUS und MAXUS

Höhenflüge in Nordschweden

Das seit nunmehr 30 Jahren in Kooperation mit der ESA durchgeführte „Sounding Rocket“-Programm zur Forschung unter Weltraumbedingungen konnte auch in 2005/2006 erfolgreich fortgesetzt werden. Am Startplatz ESRANGE in Nordschweden werden ballistische Raketen eingesetzt, um biologische, materialwissenschaftliche und physikalische Experimente unter Schwerelosigkeit durchzuführen.

Am 1. Dezember 2005 startete im Auftrag der DLR Raumfahrt-Agentur und ESA die TEXUS-42-Mission „TEXUS-EML“. Der Flug erreichte eine Gipfelhöhe von 264 km, dabei befand sich die Nutzlast für ca. 6,5 Minuten in Schwerelosigkeit. Hauptnutzlast der Mission war die Elektromagnetische Levitationsanlage (EML). Das neue EML-Modul basiert auf Entwicklungen der Schwebeschmelzanlage TEMPUS, deren Entwicklung die DLR Raumfahrt-Agentur langjährig gefördert hat. Die bei TEMPUS-Spacelab-Missionen und zahlreichen Parabelflug-Kampagnen reichlich gewonnenen Erfahrungen sind in das Design dieser neuen Anlage eingeflossen.

Im Mai 2006 fand eine MAXUS/TEXUS-Doppelkampagne der ESA statt. Am 2. Mai 2006 startete die Forschungsrakete MAXUS 7 im Auftrag der ESA. 4 der 5 auf dieser Mission durchgeführten Experimente stammen von deutschen Wissenschaftlern des DLR-Institutes für Raumsimulation, des ACCESS Aachen sowie der Universitäten Erlangen und Tübingen.

Anschließend startete am 11. Mai 2006 TEXUS 43. Der Flug und die Bergung der Nutzlast verliefen problemlos. Die beiden deutschen Experimente der Universitäten Bonn und Erlangen wurden mit vollem Erfolg durchgeführt. Mit insgesamt 6 von 8 Experimenten auf diesen beiden Missionen hat Deutschland erneut einen hervorragenden „Science Return“ aus dem ESA Mikrogravitationsprogramm ELIPS-1 erzielt.

TerraSAR-X kurz vor dem Start

DLR und EADS entwickeln Radarsatellitenkonzept

Das Projekt TerraSAR-X umfasst Entwicklung, Bau, Test und Start eines X-Band SAR-Satelliten, mit hoher geometrischen Auflösung und flexiblen Betriebsmodi. Es dient der Deckung des Bundesbedarfs an wissenschaftlichen X-Band-Radardaten für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche und stellt zugleich einen Einstieg in die Kommerzialisierung der Erdbeobachtung dar. Das Vorhaben wird unter wesentlicher Beteiligung mehrerer DLR-Institute in einer öffentlich-privaten Partnerschaft mit der EADS Astrium GmbH durchgeführt und entspricht damit dem Ziel des Weltraumkonzeptes der Bundesregierung, die nationalen Industrien in Form einer Public-Private-Partnership einzubeziehen.

Die Integration des Satelliten ist abgeschlossen. Das Abnahme Review konnte im Mai 2006 erfolgreich durchgeführt werden. Anfang Juni 2006 wurde der Satellit zu den Umwelttests zur IABG nach München transportiert. Die Lieferung der Sekundärenutzlast LCT (Laser Communication Terminal) zur Integration in den Satelliten erfolgte Ende Juni 2006. Die Verifikations- und Validationsphase für das Bodensegment soll im September 2006 abgeschlossen werden.

TanDEM-X und EnMAP

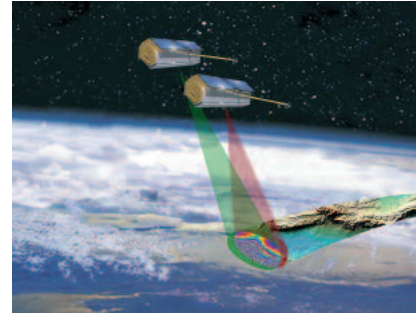
Erfolgreiche Bewerbungen bei der Ausschreibung für nächste Erdbeobachtungsmission

Bei der Auswertung der Vorschläge für eine nächste Erdbeobachtungsmission hatte die DLR Raumfahrt-Agentur die Missionsvorschläge „EnMAP“ (Environmental Mapping and Analysis Program) und „TanDEM-X“ (TerraSAR Add-on for Digital Elevation Measurements) ausgewählt. Beide Vorhaben sind für die Ziele des deutschen Raumfahrtprogramms und für deutsche Anwender in Forschung und Industrie äußerst relevant. Die DLR Raumfahrt-Agentur strebt daher an, sowohl EnMAP als auch TanDEM-X zu realisieren.

Bei EnMAP unter der Führung des GFZ Potsdam, unterstützt von den industriellen Partnern Kayser-Threde, EADS Astrium und der GAF AG, handelt es sich um einen Erderkundungssatelliten, der ein räumlich hochauflösendes Hyperspektralinstrument mit sich führen soll. Hyperspektralaufnahmen bilden die Erdoberfläche in über 180 Farbkanälen räumlich und vor allem thematisch hochauflösend ab. Sie ermöglichen die Bearbeitung und Lösung von aktuellen wissenschaftlichen und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus Umwelt, Landwirtschaft, Landnutzung, Wasserwirtschaft und Geologie auf globaler Ebene. Noch im Jahr 2006 soll mit der Phase B und 2007 mit der Phase C/D begonnen werden. Der Start von EnMAP ist für 2011 vorgesehen.

Die Erstellung eines globalen Höhenmodells der Erde aus dem Weltraum mit bisher nicht erzielter Genauigkeit ist Gegenstand von TanDEM-X, eingereicht vom DLR-Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme mit Unterstützung der EADS Astrium. Erreicht wird dies durch zwei satellitengestützte, hochauflösende Radarsensoren, auf TanDEM-X, sowie einem zweiten auf TerraSAR-X. In einem engen, präzise kontrollierten Formationsflug generieren beide Satelliten stereobildartige Aufnahmen mit einer relativen Höhenmessgenauigkeit von besser als 2 m. Das Nutzungspotenzial von TanDEM-X mit einer Missionsdauer von 5 Jahren umfasst ein breites Anwendungsfeld in wissenschaftlichen, kommerziellen und sicherheitsrelevanten Bereichen. Der Start ist für 2009 vorgesehen.

Der Entwicklungsvertrag für TanDEM-X mit der EADS Astrium GmbH wurde am 31. August 2006 unterschrieben. Das Vorhaben wird in einer privaten öffentlichen Partnerschaft zwischen DLR und EADS Astrium durchgeführt.



TanDEM-X



US Raumfähre „Discovery“

ESA-Mission Astrolab

Langzeitpräsenz europäischer Astronauten auf der ISS

Im Juli 2006 startete der deutsche ESA-Astronaut Thomas Reiter mit der US Raumfähre „Discovery“ vom US Kennedy Space Center zu seinem sechs- bis siebenmonatigen Weltraumaufenthalt auf der Internationalen Raumstation (ISS). An Bord der ISS wird Reiter als zweiter Flugingenieur arbeiten. Reiter, seit 1992 ESA-Astronaut, hat bereits Erfahrung mit Langzeitraumflügen.

Die „Astrolab“ getaufte ESA-Mission markiert nicht nur den Beginn der Langzeitpräsenz europäischer Astronauten an Bord der ISS, sondern auch die Rückkehr

zu einer ständigen dreiköpfigen Bordmannschaft. Damit steht mehr Zeit für wissenschaftliche Experimente zur Verfügung. Mit der Wiederaufnahme der Raumtransporterflüge wird die Voraussetzung für die Fortsetzung des Zusammenbaus der Station geschaffen, der 2010 abgeschlossen sein soll. Auf diesem Flug werden bereits einige für die wissenschaftliche Arbeit wichtige ESA-Geräte zur Raumstation gebracht und dort eingebaut, wie die erste -80 °C erreichende Gefriereinrichtung, die für die langfristige Konservierung biologischer Proben entwickelt wurde, eine Pflanzenzuchtvorrichtung und ein Lungenfunktionsmessgerät. Die Astrolab-Mission beinhaltet ein europäisches wissenschaftliches Programm mit Vorhaben aus der Humanphysiologie, Plasmaphysik, Strahlendosisimetrie sowie Experimente aus Industrie und Bildung. Acht der Experimente kommen aus Deutschland. Während der Astrolab-Mission wird das europäische COLUMBUS-Kontrollzentrum beim DLR in Oberpfaffenhofen bei München zum Einsatz kommen. Damit übernimmt die ESA in Vorbereitung der späteren Nutzung des COLUMBUS-Labormoduls die eigenständige Führung seiner ISS-Aktivitäten.

COLUMBUS

Transport zum Kennedy Space Center

Am 28. Mai 2006 startete das COLUMBUS-Labormodul mit einem Beluga-Airbus zum Kennedy Space Center in Florida. Zuvor war die Fertigstellung des COLUMBUS-Moduls in Bremen mit einem Festakt unter Teilnahme von Bundeskanzlerin Merkel gewürdigt worden.

Mit COLUMBUS ist ein Mehrzwecklabor für die multidisziplinäre Forschung unter Schwerelosigkeit entstanden. Es ist 6,9 m lang und hat einen Durchmesser von 4,5 m. An der Außenwand des Labors bieten Plattformen Möglichkeiten für

Experimente, die dem Weltraum ausgesetzt sind. Forschungsgebiete werden die Material- und Lebenswissenschaften, die Flüssigkeitsforschung und die Entwicklung neuer Technologien sein. Für die Zukunft wird auch die industrielle, kommerzielle Nutzung des Labors angestrebt. Das Labor wird Hauptarbeitsplatz der europäischen Astronauten sein. Der Betrieb des Labors wird vom europäischen COLUMBUS-Kontrollzentrum innerhalb des deutschen Raumfahrtkontrollzentrums des DLR in Oberpfaffenhofen geleitet.

Nach aktuellem Zeitplan wird COLUMBUS voraussichtlich im Herbst 2007 zur ISS gebracht. Schon seit 2001 sind deutsche Wissenschaftler mit 14 Experimenten auf der ISS vertreten. Insgesamt werden in Deutschland etwa 80 neue Experimente geplant, weitere 47 Experimente sind nach der letzten Ausschreibung der ESA im Herbst 2004 zur weiteren Definition ausgewählt worden.

ExoMars

Suche nach Lebensspuren und Wasser auf unserem Nachbarplaneten

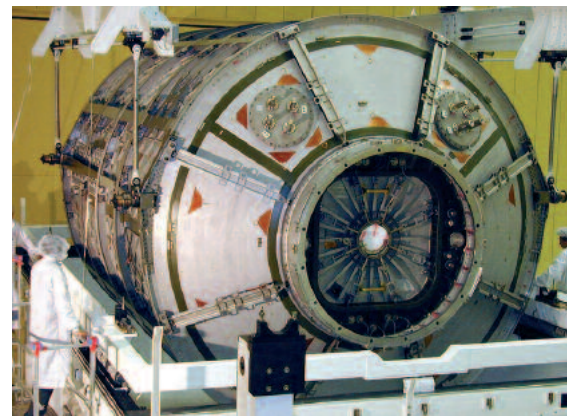
Im Rahmen der Ministerratskonferenz im Dezember 2005 hat Deutschland seine Beteiligung am AURORA-Explorationsprogramm der ESA durch zwei weitere Zeichnungen erheblich erhöht: 86 Mio. Euro für die ExoMars-Mission mit einem geplanten Starttermin 2011 und 2 Mio. Euro für das Kernprogramm. Ziel von AURORA ist es, neue europäische Missionen zur Erkundung und Erschließung des Sonnensystems, insbesondere zu Mond und Mars, durchzuführen. Es beinhaltet die Entwicklung von Technologien sowohl für robotische als auch für künftige astronautische Missionen.

ExoMars ist eine Mission zum Mars, um nach Lebensspuren und Wasser zu suchen sowie zur Untersuchung geologischer Fragestellungen. Technologische Ziele sind die Landung auf dem Mars und die robotische Erkundung der Oberfläche mittels eines Rovers. ExoMars besteht aus einem Versorgungsmodul, einem Landesystem mit Airbag und Bremsraketen, einer Landestation und einem Rover. Der Start soll mit einer Sojus-Rakete von Kourou aus erfolgen. Die Datenkommunikation soll über den amerikanischen Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) erfolgen. Der Roverbetrieb soll ca. 6 Monate dauern, die Betriebsdauer der stationären Komponenten soll bis zu 6 Jahren betragen.

Deutschland hat am ExoMars-Projekt einen Anteil von 14,5% und ist damit viertstärkster Partner nach Italien (40%), Großbritannien (17%) und Frankreich (16%). Insgesamt ist das Projekt ca. 10% überzeichnet (Gesamtzeichnung ca. 650 Mio. Euro, 2006-2013). Deutschland beansprucht eine sichtbare Beteiligung bei den ExoMars-Entwicklungsarbeiten in den Bereichen Eintritts-/Abstiegs-/Landesystem, Rover sowie Nutzlastintegration. Die ExoMars Phase B2/C/D soll 2007 nach Durchführung eines Mission Preliminary Design Review begonnen werden.



Roll Out des europäischen Weltraumlabor
COLUMBUS in Bremen mit der
Bundeskanzlerin



COLUMBUS-Modul



Start der Nutzlast SHEFEX auf einer zweistufigen Höhenforschungsrakete in Norwegen

Highlights aus dem FuE-Programm Raumfahrt

Flugexperiment SHEFEX

Erprobung neuer Thermalschutzkonzepte für rückkehrende Raumfahrzeuge

Am 27. Oktober 2005 wurde vom Startgelände der Andøya Rocket Range in Norwegen um 15.45 Uhr MESZ eine zweistufige Höhenforschungsrakete erfolgreich gestartet. An der Spitze der Rakete befand sich die Nutzlast SHEFEX (Sharp Edge Flight Experiment). Mit SHEFEX hat sich das DLR zum Ziel gesetzt, neue Thermalschutzkonzepte für rückkehrende Raumfahrzeuge zu testen, deren Herstellungs- und Wartungskosten zu reduzieren und gleichzeitig die Eignung eines scharfkantigen Designs für die aerothermodynamische Auslegung zu überprüfen.

Nach dem Start erreichte SHEFEX über dem Nordmeer eine Höhe von 211,5 km und trat mit fast siebenfacher Schallgeschwindigkeit wieder in die Erdatmosphäre ein – dabei wurden an der Spitze

der SHEFEX-Nutzlast Temperaturen bis 1.600 Grad Celsius erzeugt. Derart hohe Temperaturen sind typisch für einen in die Erdatmosphäre eintauchenden Raumflugkörper. Die Experimentaleinheit blieb während des Wiedereintritts mit der HAWK-Rakete gekoppelt, um deren Ruderflächen zur Stabilisierung der Fluglage zu nutzen. Nach einer Flugdauer von ca. 9 Minuten sollte SHEFEX ca. 200 km vom Standort entfernt wassern. Ein Drucksensor löste das Fallschirmsystem jedoch in zu großer Höhe und bei zu hoher Geschwindigkeit aus. Dadurch wurde der Fallschirm zerstört.

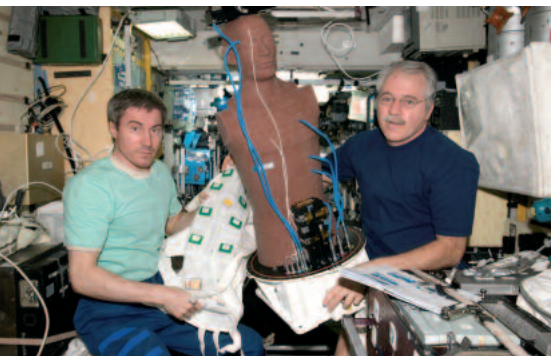
Die vorläufige Analyse der wissenschaftlichen Messdaten zeigt überraschende Ergebnisse. So konnten Daten für die gesamte Flugphase, länger als geplant, aufgezeichnet werden. Auf Grund von Taumelbewegungen des Flugkörpers konnten außerdem Daten gewonnen werden, die zusätzliche Aussagen über die instationären Phasen des Fluges der Nutzlast ermöglichen. Eine vorläufige Analyse dieser Messergebnisse bestätigt, dass die hohen Kosten für die Herstellung, die Qualitätskontrolle und die Wartung bei komplex geformten Bauteilen durch den hier verwendeten Aufbau aus plattenförmigen Paneelen und verringerter Typenvielfalt drastisch reduziert werden können. Bei wieder verwendbaren Trägersystemkonzepten wie dem Space Shuttle der amerikanischen Weltraumbehörde NASA würde dieser Aufbau zu deutlichen Einsparungen bei der Wartung und dem Austausch beschädigter Elemente führen.

Matroshka

Das Weltraumphantom kehrt in die Station zurück

Anderthalb Jahre lang befand sich das Phantom Matroshka an der Außenwand der Internationalen Raumstation ISS. Im Rahmen eines „Weltraumspaziergangs“ brachte die Besatzung der „Expedition 11“ Matroshka am 18. August 2005 in die Internationale Raumstation ISS zurück.

Die „Phantompuppe“ Matroshka – mit Kopf und Oberkörper – ähnelt einem menschlichen Torso. Innerhalb von Matroshka befinden sich an über 800 Positionen, unter anderem auch in verschiedenen simulierten menschlichen Organen, aktive und passive Strahlungsdetektoren. Diese Sensoren haben bereits eine verwertbare Menge an Daten geliefert, die inzwischen zur Analyse an die beteiligten Wissenschaftler weitergeleitet wurden. Um die Schutzwirkung des Raumanzugs zu simulieren, umgibt die Puppe ein Behälter aus Kohlefaser. Durch die Messung der Strahlendosis, die auf die Astronauten inner- und außerhalb der ISS einwirkt, lassen sich die Risiken kosmischer Strahlung für den menschlichen Körper einschätzen. Die Erkenntnisse aus diesem Experiment können dazu beitragen, Gegenmaßnahmen zu entwickeln, die einen geeigneten Schutz gegen die kosmische Strahlung darstellen.



Matroshka und die ISS Expedition 11-Besatzung: Commander Sergei Krikalev (links), Matroshka (Mitte) und Flugingenieur John Phillips (rechts).

Erste Ergebnisse der aktiven Messgeräte zeigen, dass die Strahlungsdosis, der ein Astronaut während eines Weltraumspaziergangs ausgesetzt ist, um etwa den Faktor 3 höher ist als innerhalb der schützenden Hülle der Raumstation.

Galileo

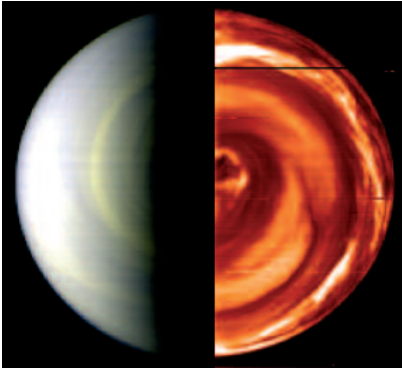
Kontrollzentrum kommt nach Deutschland

Im Dezember 2005 erhielt das DLR bei den Verhandlungen zwischen den mit der Realisierung des europäischen Satelliten-Navigationssystems Galileo betrauten Industrieunternehmen die Zusicherung, ein Galileo-Kontrollzentrum am DLR-Standort Oberpfaffenhofen einzurichten und von dort aus den Regelbetrieb der 30-Satelliten-Konstellation über mindestens 20 Jahre hinweg durchführen zu lassen. Das Deutsche Raumfahrtkontrollzentrum in Oberpfaffenhofen hat in 40 Jahren Raumflugbetrieb Erfahrung in der Durchführung komplexer kommerzieller, wissenschaftlicher und bemannter Raumflugmissionen. Die Aufgabe wird in Kooperation mit europäischen Betriebszentren durchgeführt. Es kommt ein weiteres Kontrollzentrum nach Fucino, Italien. An der Positionierung der Satelliten werden das Europäische Raumfahrtkontrollzentrum ESOC in Darmstadt und das französische Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) in Toulouse mitarbeiten.

Die Galileo-Kontrollzentren bilden das Herzstück des gesamten Galileo-Systems. Der Aufbau von zwei Kontrollzentren minimiert das Ausfallrisiko in der Regelbetriebsphase. Nach Vollendung des Aufbaus der Konstellation werden die Satelliten mit ihren Nutzlasten von Oberpfaffenhofen aus gesteuert und überwacht. Darüber hinaus wird das Kontrollzentrum die Navigationsdaten prozessieren und das globale Bodensegment mit den zugehörigen Kommunikationsnetzen koordinieren.



Deutsches Raumfahrtkontrollzentrum und zukünftiges Galileo-Kontrollzentrum am Standort Oberpfaffenhofen.



Zusammengesetztes Falschfarbenbild des Venus-Südpols, aufgenommen vom VIRTIS-Spektrometer an Bord von Venus Express

Venus Express

Erste Bilder vom Venus-Südpol – unerwartete Details erkennbar

Venus Express hat die ersten Bilder vom Südpol des Treibhausplaneten zur Erde gesendet. Sie wurden aus 206.452 km Entfernung zur Venus aufgenommen. Auf ihnen sind erstaunlich klare Strukturen sowie unerwartete Details zu erkennen. Die Bilder wurden am 12. April 2006 gemacht, nachdem der Venus Express-Orbiter erfolgreich am 11. April 2006 in die Venus-Umlaufbahn eingeschwenkt war.

Die Venus Monitoring Camera (VMC) und VIRTIS (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer) haben erstmals in der Geschichte der Raumfahrt die südliche Halbkugel der Venus abgebildet, während das Raumschiff in einem elliptischen Bogen an dem Planeten vorbei flog. VIRTIS wurde am DLR in Berlin-Adlershof ursprünglich für die Kometenmission Rosetta entwickelt und wird die Venus sowohl im sichtbaren Spektralbereich (0.25 bis 1 Mikrometer) als auch im nahen Infrarot (1 bis 5 Mikrometer) aufnehmen. Außerdem sind die DLR-Forscher an der wissenschaftlichen Datenauswertung beteiligt.



Schadenskartierung mit Hilfe von QUICK-BIRD-Daten von Bantul, Indonesien, nach dem Erdbeben im Mai 2006

Auf den ersten Bildern erkennt man einen dunklen Wirbel, der beinahe direkt über dem Südpol zu sehen ist – eine Struktur, von der bereits angenommen wurde, dass sie existiert, was aber bis zu diesem Zeitpunkt nicht bestätigt werden konnte. Dieser Wirbel entspricht einer ähnlichen Wolkenstruktur, die sich über dem Venus-Nordpol befindet. Obwohl die Bilder aufgrund der großen Entfernung von über 200.000 km eine niedrige Qualität aufweisen, haben sie trotzdem die Aufmerksamkeit der Wissenschaftler geweckt, da auf den VIRTIS-Spektrometer-Bildern überraschend deutliche Strukturen und unerwartet viele Details zu erkennen sind. Im Verlauf der Mission soll sich die Qualität der Bilder noch um das einhundertfache steigern.

Satellitengestützte Kriseninformation

Humanitäre Hilfsaktionen in Erdbebengebieten der Insel Java

Das Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) des DLR war im Mai 2006 an der Notfallkartierung der Erdbebenregion auf der Insel Java (Indonesien) beteiligt. Aus hochaufgelösten Satellitenbildern des Satelliten IKONOS sowie der Satelliten SPOT, ENVISAT und Quickbird erstellten die Mitarbeiter des ZKI Satellitenbild-Karten, die den Einsatzkräften in der Krisenregion um Bantul als wichtige Grundlage für ihre Hilfsmaßnahmen dienen.

Zudem bereitete das ZKI Geobasisdaten für die Hilfskräfte vor Ort auf. Dazu zählen unter anderem Höhenmodelle, die den Rettern vor Ort helfen, schneller zu den Verletzten und hilfsbedürftigen Menschen vorzudringen. Nach ersten Erkenntnissen sind bei dem Beben auf der Insel Java mehr als 5.000 Menschen ums Leben gekommen, 20.000 wurden verletzt, 200.000 sind obdachlos. Das ZKI ist ein

Service des Deutschen Fernerkundungsdatenzentrums (DFD) des DLR. Seine Aufgabe ist die schnelle Beschaffung, Aufbereitung und Analyse von Satellitendaten bei Natur- und Umweltkatastrophen, für humanitäre Hilfsaktivitäten und für die zivile Sicherheit. Die Auswertungen werden nach den spezifischen Bedürfnissen für nationale und internationale Hilfsorganisationen sowie für die politischen Bedarfsträger durchgeführt. Wichtige Aufgaben erfüllte das ZKI zuletzt auch bei dem verheerenden Erdbeben in Pakistan im Oktober vergangenen Jahres oder bei den Überflutungen der Elbe und Donau im April 2006.

Optische Freiraumkommunikation

Erstmals Empfang von per Laser geschickten Daten geglückt

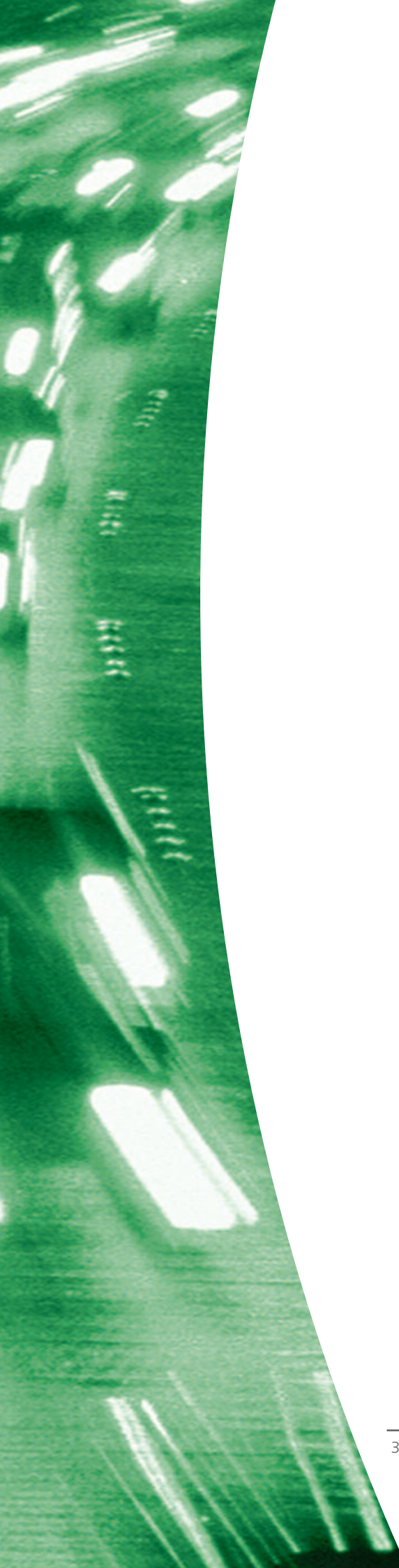
Wissenschaftlern des DLR-Instituts für Kommunikation und Navigation in Oberpfaffenhofen gelang es innerhalb des Projekts KIDDO erstmals, den Laserstrahl eines Satelliten mit einer transportablen Bodenstation „einzufangen“ und über diese Verbindung Datenraten von 50 Megabit pro Sekunde zu empfangen. Ziel des Experiments war es auch, den optischen Kommunikationskanal zwischen Satellit und Bodenstation zu vermessen, sowie Beeinträchtigungen der Atmosphäre auf die Übertragung zu untersuchen. Bei künftigen Versuchen gehen die Wissenschaftler davon aus, die Datenraten bis in den Gigabitbereich ausweiten zu können.

Das so genannte „Optische Downlink-Experiment“ wurde im Juni 2006 in Oberpfaffenhofen insgesamt acht Mal nachts durchgeführt. In einer Kooperation mit der japanischen Raumfahrtbehörde JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) stellt diese ihren Satelliten „OICETS“ (Optical Inter-Orbit Communications Engineering Test Satellite) zur Verfügung, das DLR seine transportable Station zur optischen Freiraumkommunikation.

Mit diesem Erfolg haben die DLR-Wissenschaftler bewiesen, dass die optische Freiraumkommunikation auch für Übertragungen aus dem Weltraum eingesetzt werden kann. Weitere Tests sind in Zukunft mit dem deutschen Erderkundungssatelliten TerraSAR-X geplant, auf dem ein hochratiges optisches Kommunikationsterminal mitfliegen wird.



Aufnahme der transportablen Station zur optischen Freiraumkommunikation in Oberpfaffenhofen während des ersten erfolgreichen Empfangs



Verkehr

Die positive Entwicklung des DLR-Geschäftsfelds Verkehr hat sich auch im aktuellen Berichtsjahr dynamisch fortgesetzt. Erfolgreich abgeschlossene Forschungsarbeiten, neue Forschungsk Kooperationen mit Wissenschaft, Wirtschaft und Behörden sowie öffentlichkeitswirksame Drittmittelprojekte sind nur einige ausgewählte Belege dafür. Auch die Gutachter der Helmholtz-Zwischen-evaluation 2005 würdigten die Aufbauarbeit der vergangenen Jahre zusammenfassend als erfreulich. Die hohe Akzeptanz der DLR-Verkehrsforschung findet zudem ihren Niederschlag bei Berufungen in hochrangige nationale und internationale Gremien. Die Entscheidung des Vorstands, das Engagement des DLR im Geschäftsfeld Verkehr in den nächsten Jahren erheblich auszuweiten, trägt dem wachsenden gesellschaftlichen Bedarf Rechnung und stärkt nachdrücklich die Position des DLR im europäischen Wettbewerb. Dabei nutzt das DLR sein verkehrsspezifisches Expertenwissen, um gezielt Luft- und Raumfahrt Know-how für verkehrliche Anwendungen zu erschließen. Diese in Deutschland einzigartige Symbiose sichert problemlösungsorientierte Forschungsergebnisse unter Einsatz innovativer Hochtechnologien.

Tramrad und TerraSAR-X

Satelliten in der Verkehrsanwendung

Im Projekt TRAMRAD werden Konzepte und Methoden zur luft- und raumgestützten Verkehrserfassung mit Radar theoretisch entwickelt und untersucht. Wesentliche Grundlagen zur Bewegtzieldetektion wurden erarbeitet und in einem Review diskutiert. Die Studien haben gezeigt, dass die Methoden zur Bewegtzieldetektion keinem allgemeinen Ranking unterworfen werden können; sie sind abhängig von den gegebenen Anwendungs- und Systemrandbedingungen.

Das noch zu erarbeitende Systemkonzept für eine luftgestützte Anwendung wird auf dem experimentellen F-SAR aufsetzen. Mittelfristig könnte die Definition und Umsetzung eines operationell einsetzbaren luftgestützten Systems mit Echtzeitdatenverarbeitung folgen. Die Plattformen hierfür würden vorzugsweise in großen Höhen operieren und könnten von UAVs, Zeppelinen oder auch Ballons gestellt werden.

Im Projekt TerraSAR-X Verkehrsprodukte soll die Machbarkeit einer Raumgestützten Verkehrserfassung praktisch untersucht werden. Die nun abgeschlossene Performance Prediction zeigt, dass die Identifikation von Lastkraftwagen sehr wahrscheinlich ohne Einschränkungen möglich sein wird. Da der Erdbeobachtungssatellit TerraSAR-X nicht für die Verkehrsbeobachtung optimiert wurde, könnte aber eine Messung von PKW-Verkehrsparametern auf Streckenabschnitte mit vorteilhaften Rahmenbedingungen beschränkt bleiben. Sind Fahrzeuge erst einmal detektiert, ist die Geschwindigkeitsbestimmung in den meisten Fällen mit großer Genauigkeit möglich.

Es wurde ein optisches Referenzsystem mit einer hochauflösenden Digitalkamera entwickelt, mit dessen Hilfe die benötigte Reisezeit für das Passieren eines Verkehrsstaus ermittelt werden konnte. Die Verfahren zur Detektion und Messung von Fahrzeugen mit Hilfe von Radardaten wurden soweit weiterentwickelt, dass aus den parallel aufgenommenen Flugzeug-Radardaten, erstmals ebenfalls die Reisezeiten ermittelt werden konnten.

Terminalsimulation

Erleichterung in Verkehrsspitzenzeiten

In Kooperation mit dem Flughafen Frankfurt wurde in Terminalsimulationen untersucht, ob die vorhandenen Shuttlebuskapazitäten zwischen den Terminals 1 und 2 den Anforderungen hinsichtlich Quantität und Qualität einer künftigen A380-Verkehrsspitzenstunde genügen. Es wurde nachgewiesen, dass im derzeitigen System genügend Kapazitätsreserven vorhanden sind, um das erwartete Passagieraufkommen bei konstant hohem Komfort abfertigen zu können. Gemeinsam mit dem Flughafen Hamburg wurde eine Simulationsumgebung entwickelt, um verschiedene Ausbauzustände des Flughafens simulieren zu können. Zielsetzung war die Identifikation und Bewertung von Engpässen in den Terminals.

Um den finanziellen Wert eines zusätzlichen Slotpaares pro Stunde hinsichtlich des Umsatzes auf der Land- und Luftseite abschätzen zu können, wurden internationale Flughäfen zur Bestimmung der finanziellen Implikationen marginaler Kapazitätsanpassungen untersucht. Die Arbeiten wurden am Beispiel des Flughafens Frankfurt mit drei Szenarien konkretisiert. Unabhängig voneinander ergaben diese als Ergebnis jeweils ein Umsatzplus von ca. 28 Mio. Euro für zwei zusätzliche Slots (Start und Landung) pro Stunde.

Klima-Rollenprüfstand

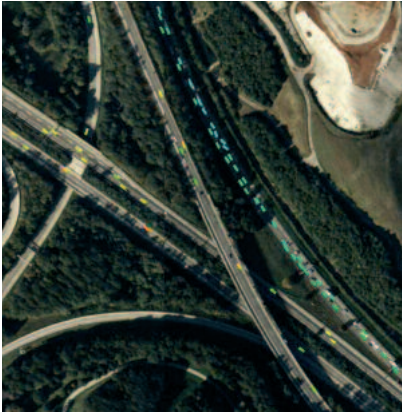
Einweihung und Inbetriebnahme

Nach zweijähriger Bauzeit wurde der Neubau des Instituts für Fahrzeugkonzepte am DLR-Standort Stuttgart bezogen. Die offizielle Einweihung des aus Bundes- und Landesmitteln von jeweils 3,4 Mio. Euro finanzierten Labor- und Bürokomplexes erfolgte am 9. Februar 2006. Gleichzeitig wurde der neu errichtete Rollenprüfstand mit Klimatisierung und Abgasanalyse für Personenkraftwagen aller Klassen und Kleintransporter in Betrieb genommen. Der Prüfstand ist sowohl für Fahrzeuge mit konventionellem Antrieb als auch für Fahrzeuge mit Wasserstoff- oder Erdgasantrieb ausgelegt. Er dient zur Prüfung und Entwicklung neuer Antriebskonzepte, wobei diese auf ihre energetische Effizienz und ihr Emissionsverhalten im Betrieb untersucht werden.

Dieser Prüfstand ist weltweit die erste mit Explosionsschutz ausgestattete Anlage, die gleichzeitig Allradbetrieb erlaubt und sowohl über Abgasanalyse, flüssige und gasförmige Kraftstoffverbrauchsmessung als auch Klimatisierung verfügt. Der Prüfstand simuliert Fahrbedingungen für Einachs- und Allradantriebskonzepte sowie für Hybridfahrzeuge. Durch die Explosionsschutz-Ausführung ist der Prüfstand auch für Fahrzeuge mit gasförmigen Kraftstoffen (wie z.B. Wasserstoff oder Erdgas) tauglich. Das Klimakonzept ermöglicht es, den Prüfling bei konstanter Temperatur in einem Bereich von -25 °C bis +50 °C zu betreiben. Die Abgasanalyse erlaubt Zweipunktabgasmessungen im Rohgas mit einer Euro 5 geeigneten Messgenauigkeit. Zusätzlich ermöglicht die integrierte Matlab/Simulink Schnittstelle die Kopplung von Fahrzeugmodellen mit dem Prüfstand.



Untersuchung eines Brennstoffzellen-konzeptfahrzeugs im klimatisierter Rollenprüfstand mit Abgasanalyse des Instituts für Fahrzeugkonzepte am DLR-Standort Stuttgart



Stau auf der A99

WiVSim

Simulation der Nachfrage von Güterverkehrsdienstleistungen

Die Durchführung einer quantitativen Befragung von etwa 900 Wirtschaftsunternehmen und 100 Speditionen schuf im Projekt „Simulation der Wirtschafts- und Güterverkehrsnachfrage“ (WiVSim) eine wichtige Grundlage, das individuelle Entscheidungsverhalten der auf dem deutschen Güterverkehrsmarkt tätigen Akteure im Modell abzubilden. Die Auflösung nach Wirtschaftszweigen und räumlichen Gebieten erlaubt es, in der Simulation Ursachen für auftretende Nachfrageveränderungen nach Güterverkehrsdienstleistungen bei Wirtschaftsunternehmen abzubilden. Im Ergebnis werden diese empirisch gewonnenen Daten in einem mikroskopischen Modellansatz dazu verwandt, Verhaltensänderungen der Akteure bezüglich ihrer verkehrsrelevanten Entscheidungen zu simulieren. Hierdurch sollen z.B. Erkenntnisse über den Einfluss veränderter verkehrlicher Rahmenbedingungen auf einzelne Akteure gewonnen werden.

Das Wachstum des Güterverkehrs wird in den nächsten Jahren weiter anhalten. Mit der geschaffenen Modellgrundlage soll konkret untersucht werden, welche Schritte zu einer Effizienzsteigerung oder zu weniger verkehrsbezogenen Emissionen führen. Hierzu wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gemeinsam mit dem Ökoinstitut ein erstes Projekt gestartet.

Clearingstelle

Informationsangebot zum Verkehrsgeschehen

Zentrales Anliegen der „Clearingstelle Verkehr“ ist die Verbesserung des Informationsangebots über Daten zum Verkehrsgeschehen, um die sekundäre Nutzung wertvoller Forschungsergebnisse zu fördern. Die Einrichtung versteht sich dabei als neutrale Dienstleistungsschnittstelle zwischen Informationsanbietern und Informationssuchenden in den Bereichen Verkehrsforschung, -planung und -politik. Im Mittelpunkt stehen derzeit insbesondere solche Datenquellen, die nicht zum Bereich der amtlichen Statistik gehören, gleichwohl aber auch durch öffentliche Gelder finanziert werden (z.B. bundesweite Mobilitätsbefragungen des BMVBS). Die Informationsbereitstellung der Clearingstelle (überwiegend in Form von Metadaten) erfolgt im Wesentlichen über ein Internetportal, die Datenweitergabe in den meisten Fällen per Post (u.a. aus Gründen des Datenschutzes).

Seit Herbst 2003 bezogen sich ca. 260 Anfragen von etwa 160 Kunden aus 125 Einrichtungen auf spezifische Datensätze. Hinzu kommen laufend weitere Anfragen, die sich nicht direkt auf Daten aus dem Angebot der Clearingstelle beziehen. Der Nutzerkreis setzt sich überwiegend aus Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Ingenieurbüros zusammen. Zum Nutzerkreis zählen aber auch Verkehrsverbünde, transportnahe Dienstleister oder öffentliche Einrichtungen. Neben der Bereitstellung von Metainformationen und Daten erfolgen auch fachliche und methodische Beratungen. Mit dieser Aufgabenstellung erfüllt die Clearingstelle weitgehend die Intention der „Berliner Erklärung“ über den offenen Zugang zu Forschungsergebnissen.

Soccer

Verkehrserfassung aus der Luft

Nach dem erfolgreichen Ersteinsatz beim Weltjugendtag 2005 in Köln fand die luftgestützte Verkehrserfassung des DLR erneut Anwendung bei der Fußballweltmeisterschaft 2006. Das vom BMBF geförderte Projekt „Soccer“ sah eine detaillierte Verkehrserhebung aus der Luft vor, um Ordnungskräfte und Verkehrslenker an kritischen Austragungsorten der Fußballweltmeisterschaft 2006 zu unterstützen.

Ein Polizeihubschrauber in Stuttgart, ein Kleinflugzeug in Berlin, sowie ein Zeppelin NT in Köln wurden mit Kameras und Rechentechnik ausgestattet. Die Verkehrsdaten wurden erfasst und in Echtzeit mit eigens dazu entwickelter Software bearbeitet und als Verkehrslagebild für das Verkehrsmanagement zur Verfügung gestellt. Dank der großflächigen Erfassung des Verkehrs, der Simulation und der daraus resultierenden 30-Minuten-Verkehrsvorhersage konnten Polizei und Verkehrsleitzentralen frühzeitig geeignete Maßnahmen in die Wege leiten, um Engpässe zu vermeiden und den Verkehr wirkungsvoll zu entzerren.

Die während der Weltmeisterschaft eingesetzten Verfahren lassen sich auch künftig bei ähnlichen Großereignissen und vergleichbaren Extremsituationen einsetzen. Der Bedarf für ein solches System ist, wie das große Interesse und die positiven Bewertungen zeigen, gegeben.

Klimamodell ECHAM/MADE

Simulation der globalen Ausbreitung von Ruß im Straßenverkehr

Das Klimamodell ECHAM wurde ergänzt um das Aerosoldynamik-Modul MADE. Damit kann die mikrophysikalische Entwicklung von Aerosolpartikeln simuliert werden, also der gesamte Lebenszyklus von der Emission über die physikalischen und chemischen Veränderungen der Partikel in der Atmosphäre bis zum Entfernen beispielsweise durch Sedimentation oder Ausregnen. ECHAM/MADE wurde genutzt, um die globale Ausbreitung von Ruß aus dem Straßenverkehr zu simulieren. Die im Aitkenmode (Partikel kleiner als 0,1 µm) emittierten Partikel findet man primär in der Nähe der Quellregionen; deutlich zu erkennen ist, dass wegen des geringeren Anteils an Dieselfahrzeugen die Konzentration über Nordamerika geringer ist als über Europa und Asien.

Die sehr kleinen Partikel koagulieren zu größeren Partikeln bzw. lagern sich an größere Partikel an, die dann länger in der Atmosphäre bleiben und sehr weit transportiert werden; so erreicht ein Teil des in Nordamerika emittierten Rußes sogar Europa. Neben ihren direkten Auswirkungen auf die Gesundheit beeinflussen die Rußpartikel auch Wolkenbildung und Niederschlag und damit das Klima. Untersucht werden diese u.a. im europäischen Integrated Project QUANTIFY.



Polizeihubschrauber in Stuttgart im Einsatz bei der Weltmeisterschaft 2006

Energie

Durch die steigenden Energiepreise und die Klimaproblematik steht die Energieversorgung ganz oben auf der Liste der politischen Themen. Dadurch befindet sich auch die Energieforschung in einer dynamischen Phase. Es herrscht weitgehender Konsens, dass die Entwicklung technologischer Optionen hohe Priorität genießen muss. Neben den Themen zur effizienten und nachhaltigen Stromerzeugung stehen zunehmend auch die intelligente Stromverteilung und Stromnutzung wie auch der Wärmesektor im Mittelpunkt.

Die Entwicklung stationärer Gasturbinen nimmt im DLR eine zentrale Position ein. Mit seinen Schwerpunkten in den Bereichen Verdichter, Brennkammer und Turbine trägt das DLR dazu bei, unabhängig vom zukünftigen Brennstoff mit höchster Effizienz Strom zu erzeugen. Die konzentrierenden Solartechnologien bieten die Option, in großtechnischem Maßstab umweltfreundlich erzeugten Strom zu höchstattraktiven Bedingungen oder langfristig auch Wasserstoff bereitzustellen; auch die solare Prozesswärme ist eine Technologie mit hohem Potenzial. Sensortechnologien machen es möglich, zukünftig Brennstoffzellensysteme weitgehend automatisiert zu betreiben. Neue Forschungsergebnisse erlauben die Entwicklung neuer hochspezialisierter Funktionsschichten für eine Vielzahl von Anwendungen von der Brennstoffzelle bis hin zu Wärmeübertragern. Die fachübergreifenden systemanalytischen Arbeiten dienen der Politikberatung und unterstützen die thematische Ausrichtung der Energieforschung im DLR und auch in der Helmholtz-Gemeinschaft.

Die Aktivitäten konzentrieren sich auf ausgewählte Technologien, zu denen das DLR durch seine besondere Kompetenz entscheidende Beiträge liefern und auch Synergien zu seinen anderen Geschäftsfeldern nutzen kann.

Solare Gasturbine

Marktchancen für solar-hybride Mikroturbinensysteme

Der volumetrische Druckreceiver zur solaren Lufterhitzung für Gasturbinensysteme ist eine Komponente zukünftiger solarthermischer Kraftwerke, die ein hohes Entwicklungspotenzial aufweist. Mit dem Einsatz solcher Systeme kann ein für solare Energie sehr hoher Wirkungsgrad von über 30% erreicht werden. Das DLR hat diese Entwicklung gemeinsam mit einem Industriepartner in den letzten Jahren weit vorangetrieben. Ende 2005 konnte mit der Unterzeichnung eines Lizenzabkommens durch die italienische Firma SHAP ein wesentlicher Schritt zur Vermarktung der Technologie gemacht werden. Die Exklusiv-Lizenz für Italien umfasst Systeme bis 500 kWth. Ziel von SHAP ist es, druckaufgeladene volumetrische Receiver als Komponenten solar-hybrider Mikroturbinensysteme mit Kraft-Wärme-Kopplung in den Markt einzuführen. Insbesondere in der Kombination mit Klimatisierungsanwendungen werden Marktchancen gesehen.



Sekundärkonzentrator

SOLLAB

Europäische Vernetzung und Nachwuchsförderung

Die bedeutendsten auf dem Gebiet konzentrierender Solartechnik tätigen Forschungseinrichtungen Europas (DLR, Deutschland; CIEMAT, Spanien; CNRS, Frankreich; ETH Zürich, Schweiz; ab 2006 auch PSI, Schweiz) haben sich 2004 zu der „Alliance of European Laboratories on solar thermal concentrating systems“ (SOLLAB) zusammengeschlossen, um die wissenschaftliche Zusammenarbeit zu stärken sowie Forschung auf europäischer Ebene voranzutreiben. Am 14. Juni 2005 fand als erste gemeinsame Veranstaltung in Köln-Porz das „SOLLAB-Symposium on Solar Thermal Hydrogen and Fuel Production“ statt. Die Nachwuchsförderung erhielt in dem SOLLAB Doktorandenkolloquium (27 vortragende Doktoranden aus allen Partnereinrichtungen) am 17./18. Oktober 2005 in Köln-Porz einen deutlichen Impuls durch Möglichkeiten zur intensiven Diskussion und Anregungen zum Austausch auf europäischer Ebene.

Optimierung der Brennstoffzelle

Erstmals segmentierte Bipolarplatten in kommerziellen Stapel eingebaut und getestet

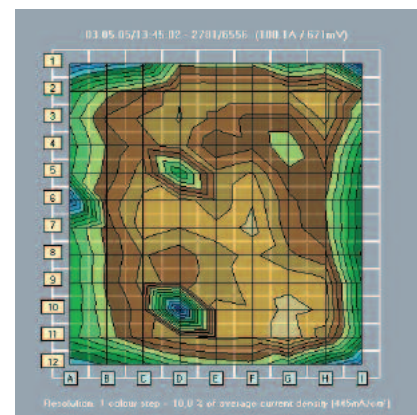
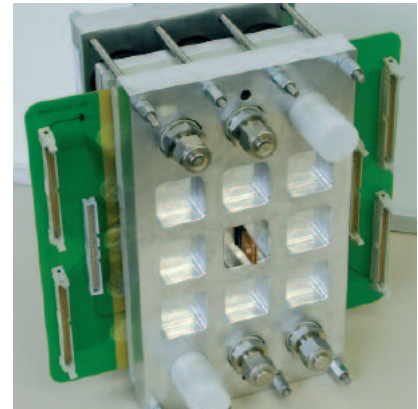
Das DLR entwickelt seit einigen Jahren segmentierte Bipolarplatten auf Leiterplattenbasis für Brennstoffzellen, um die Temperatur- und Stromdichteverteilung dieser Energiewandler orts aufgelöst zu untersuchen. Diese Untersuchungen liefern wichtige Erkenntnisse für die Optimierung des Betriebes der Brennstoffzellen (Verbesserung der Zuverlässigkeit und Verminderung der Degradation) und für die Verbesserung des Stapeldesigns.

Außerdem kann diese Methode mittelfristig für die Steuerung und Regelung des Brennstoffzellenstacks verwendet werden. In einem EU-Projekt wurde eine segmentierte Zelle zum ersten Mal in einen kommerziellen Stapel mit einer aktiven Fläche von 220 cm² eingebaut und unter verschiedenen Bedingungen getestet. Dieses Ergebnis stellt nun die Basis dar, die segmentierten Bipolarplatten in technischen Stacks unterschiedlicher Hersteller zu verwenden. Die ersten Aufträge von Anwendern werden momentan bearbeitet.

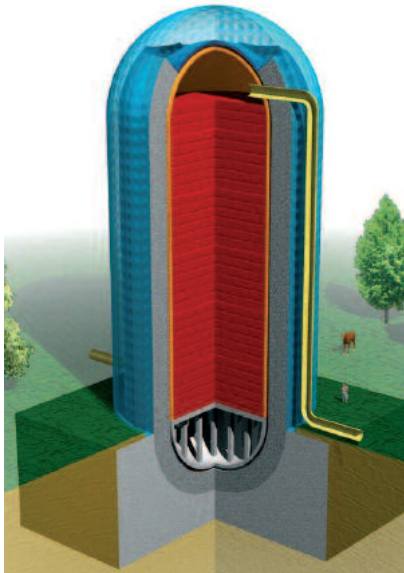
Power Optimized Aircraft

Leichtbau-Oxidkeramischen Brennstoffzelle erstmalig mit Kerosinreformer betrieben

Im Rahmen des EU-Projektes POA (Power Optimized Aircraft) wurde weltweit zum ersten Mal eine Leichtbau-Oxidkeramische Brennstoffzelle (solid oxide fuel cell, SOFC) mit einem Kerosinreformer betrieben. Die Kopplung von Reformer und SOFC-Stack ist das Resultat einer Kooperation des DLR in Stuttgart, des FhG-ISE in Freiburg und der Liebherr GmbH. Der in Freiburg entwickelte Kerosinreformer wurde in Stuttgart zusammen mit dem 14-Zellen SOFC-Stack aufgebaut. Es konnte gezeigt werden, dass ein stabiler und zuverlässiger Betrieb möglich ist und dass das Anodenabgas der SOFC mittels eines Brenners für den Wärmebedarf des Systems genutzt werden kann. Diese Messungen stellen eine Grundlage für weitere Untersuchungen zur Anwendung von Brennstoffzellen in Flugzeugen dar. Im Vergleich der unterschiedlichen Betriebsweisen konnten wichtige Erkenntnisse auch für den stationären Betrieb von SOFCs gewonnen werden.



Segmentierte Messzellen im kommerziellen Stack und gemessene Stromdichteverteilung



Leitkonzept für einen druckbeaufschlagten Feststoffspeicher

Moderne Gasturbine

Schadstoffarme Verbrennung in hocheffizienten Gasturbinen

Moderne Gasturbinen erreichen durch das Konzept der mageren Vormischverbrennung sehr geringe Stick-oxidemissionen, neigen dabei aber zu unerwünschten Verbrennungspulsationen. Diese können durch eine gestufte Brennstoffzufuhr unterdrückt werden, die sich wiederum nachteilig auf die Emissionen auswirken kann. Um eine optimale Betriebsweise zu erreichen, wurden im Rahmen des EU-Projektes FUELCHIEF („Demonstration of a low NO_x fuel-staged combustor in a high efficiency Gas Turbine“) gemeinsam mit der Firma Alstom Untersuchungen an einem industriellen Gasturbinenbrenner mit optischer Messtechnik durchgeführt. Die Messwerte ermöglichten zum einen eine genaue Analyse des Flammenverhaltens und zum anderen eine kritische Überprüfung von PC-gestützten Verbrennungs-Simulationen. Insgesamt konnte so ein wesentlicher Fortschritt für eine schadstoffarme und zuverlässige Verbrennung in Gasturbinenbrennkammern erzielt werden.

Adiabate Druckluftspeicherkraftwerke

Neues Konzept ermöglicht effiziente, lokal emissionsfreie Stromspeicherung

Die netzverträgliche Integration der bis 2020 geplanten Windstromerzeugung und anderer erneuerbarer Energien erfordert Anpassungen des deutschen Netz- und Kraftwerkssystems. Der resultierende Handlungsbedarf wurde zuletzt in der

„dena-Netzstudie“ quantifiziert und betrifft insbesondere die Regionen der künftig durch Offshore-Windenergie belasteten Einspeisepunkte. Die großmaßstäbliche Stromspeicherung in Adiabaten Druckluftspeicherkraftwerken ist eine neue Technologie mit dem Potenzial hier substantielle Beiträge zu liefern. Das verfolgte Konzept ermöglicht eine effiziente, lokal emissionsfreie Stromspeicherung durch die Kompression bzw. Expansion von Luft in Turbomaschinen. Zentrales Element ist dabei die separate Zwischenspeicherung der Kompressionswärme. Im Rahmen der Projektentwicklung für ein Adiabates Druckluftspeicherkraftwerk wurde ein Leitkonzept für einen druckbeaufschlagten Wärmespeicher realisiert, der die geforderten Effizienz- und Kostenziele erreicht. Damit konnte ein wichtiger Meilenstein zur Entwicklung eines 300 MW-Gesamtkonzepts geleistet werden.

TRACE

Berechnung von mehrstufigen Turbomaschinenkomponenten erweitert

Das CFD-Verfahren TRACE zur stationären und instationären Berechnung von mehrstufigen Turbomaschinenkomponenten ist erfolgreich erweitert worden, um nun auch Komponenten unter Berücksichtigung realer Gase als auch Mehrphasenströmungen berechnen zu können. Bei den derzeitigen Drücken (45 bar) und Temperaturen in der Gasturbine (1.800 K) kann das Verhalten von Luft und Abgas nicht mehr exakt mit der Annahme eines idealen Gases beschrieben werden. So wurde das CFD-Programm TRACE mit einem Realgasmodell erweitert, das es nun erlaubt, kalorisch und/oder thermisch imperfekte Gase in der Simulation zu berücksichtigen. Im Kraftwerksprozess mit Dampfkreislauf ist die Berücksichtigung des realen Gases noch erheblich wichtiger, da Dampf im heute üblichen Kreisprozess nicht als ideales Gas betrachtet werden kann.

Zudem kommt der Prozess im Niederdruckturbinenteil in das Zweiphasengebiet des Wassers. Hier kommt es zu Kondensation und Ausfallen von Wassertröpfchen. Die Tröpfchenbildung hat einen mit entscheidenden Einfluss auf die Verlustentstehung in der Niederdruckturbine, ebenso wird durch sie eine Erosion der letzten Schaufelreihen bewirkt. Auch dieses Phänomen kann nun mit TRACE vorhergesagt werden. Dazu wurde ein Euler-Lagranger Ansatz in TRACE implementiert, mit dessen Hilfe die Wassertröpfchen in einem Particle-Tracking Verfahren verfolgt werden, nachdem ihre Entstehung und ihr Wachstum über ein neu integriertes Keimbildungs- und Kondensationsmodell berechnet worden ist. Die Validierung des um zahlreiche neue Modelle erweiterten Verfahrens TRACE erfolgte unter anderem an einem vermessenen Turbinengitter mit Kondensation.

Umweltverträgliche Kraftstoffversorgung

Umweltbundesamt fördert Studie für eine Gesamtstrategie zur Einführung alternativer Kraftstoffe

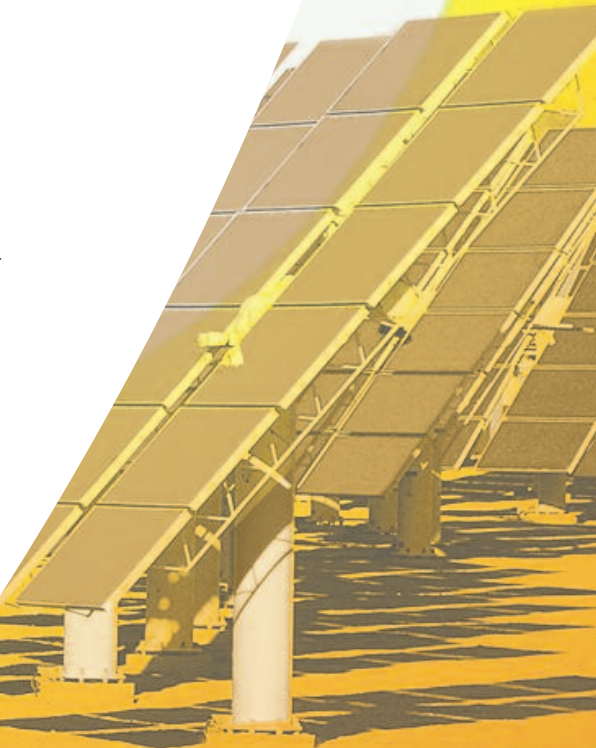
Strategien für eine umweltverträgliche Kraftstoffversorgung für den Verkehr können nur unter Beachtung der engen Wechselwirkungen mit dem Ausbau erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmemarkt entwickelt werden. Die vom Umweltbundesamt geförderte Studie „Entwicklung einer Gesamtstrategie zur Einführung alternativer Kraftstoffe“, die vom DLR zusammen mit dem Wuppertal Institut und dem IFEU bearbeitet wurde, hat gezeigt, dass die Strom- und Nutzwärmebereitstellung mit erneuerbaren Energien kurz- bis mittelfristig die größte

Klimaschutzwirkung zeigt. Unter den Biokraftstoffen liefert die Nutzung der Energiepflanzenpotenziale zur Erzeugung von gasförmigen Kraftstoffen wegen der hohen flächenspezifischen Energieerträge die höchsten Klimaschutzbeiträge. Die Erzeugung von Wasserstoff auf der Basis der Elektrolyse mit Strom aus erneuerbaren Energien ist die Option mit den größten technischen Potenzialen vor allem für den Zeitraum nach 2050.

Solarthermische Kraftwerke

Studie zum transmediterranen Transport von Solarstrom

Um die hervorragenden Solarenergiepotenziale Nordafrikas auch in Europa nutzen zu können, muss eine Netzinfrastuktur aufgebaut werden, die es ermöglicht, Solarstrom effizient und kostengünstig über große Entfernungen zu übertragen. Im Rahmen der BMU Studie „Trans-Mediterranean Interconnection for Concentrating Solar Power“ (TRANS-CSP) wurde eine erste Übersicht für die Planung und Evaluierung entsprechender Trassen erstellt. Dabei werden die wichtigsten technischen, ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekte zu einer umfassenden Bewertung herangezogen. Ein Langfristszenario zeigt, wie etwa 15% des europäischen Strombedarfs durch solaren Stromimport umweltfreundlich und zu Kosten um 5 c/kWh gedeckt werden könnte.



Projektträger

Projektträger Luftfahrtforschung und -technologie

Vorbereitung des neuen Luftfahrt- forschungsprogramms (LUFO IV) und Führungsrolle bei AirTN im Fokus der Aktivitäten

Der Projektträger Luftfahrtforschung bereitet die neuen Luftfahrtforschungsprogramme des Bundes und der Freien und Hansestadt Hamburg vor und übernimmt mit der Koordinierung des ERA-Net Vorhabens „AirTN“ der europäischen Luftfahrtnationen eine europaweite Führungsrolle.

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. Neben der Durchführung des Luftfahrtforschungsprogramms des Bundes und der Förderaktivitäten der Länder mit zusammen mehr als 250 Vorhaben für den Zeitraum 2003-2007 stand die Vorbereitung des neuen Luftfahrtforschungsprogramms 2007-2012 mit einer ersten Ausschreibung für Projekte bis 2010 im Vordergrund der Aktivitäten. Zeitgleich war auch der Anlauf des zweiten Luftfahrtforschungsprogramms der Freien und Hansestadt Hamburg ebenfalls für den Zeitraum 2007-2010 zu gestalten. Die Ankündigung beider neuen Programme war in Industrie und Wissenschaft auf große Resonanz gestoßen. Beide Ausschreibungen haben zu einer erheblichen Überzeichnung geführt und einen arbeitsintensiven Auswahlprozess bei den in unerwartet großer Anzahl eingegangenen Antragskizzen

erforderlich gemacht. Diese Arbeitsschwerpunkte waren zusammen mit den umfangreichen anderen hier aufgeführten Aktivitäten von einem Team aus 12 Mitarbeitern zu bewältigen. Um die Umsetzung der neuen Programme mit dann zusammen mehr als 400 Fördervorhaben sicher stellen zu können, ist eine Aufstockung des Projektstabes auf 15 Personen geplant.

Über die oben genannten Kernaufgaben hinaus hat PT-LF im Auftragsverhältnis des BMWi zahlreiche begleitende- und Sonderaufgaben, wie zum Beispiel die Vorbereitung der ILA 2006, Entwicklungsdarlehen oder WTO-Prüfberichte zu bearbeiten. Für das Luftfahrtforschungsprogramm der EU unterstützt und berät PT-LF das BMWi durch Vorbereitungsarbeit und Teilnahme an EU-Ausschuss-sitzungen und Gremien sowie durch Aufbereitung und Verbreitung von Informationen.

Darüber hinaus ist PT-LF im Auftrag des BMWi weiterhin als „Informations- und Beratungsstelle zur Luftfahrtforschung der EU“ tätig, von der EU-Kommission als „Nationale Kontaktstelle (NKS) Luftfahrt“ anerkannt und mit dieser Funktion in die Struktur des Gesamtsystems „EU-Rahmenprogramm“ integriert.

Bei GARTEUR, dem ältesten Forschungsnetzwerk der führenden europäischen Luftfahrtnationen, nimmt PT-LF für das BMWi im GARTEUR Executive Committee die Sprecherrolle wahr und ist Mitglied im GARTEUR Council. In dem aus GARTEUR heraus auf deutsche Initiative gestarteten ERA-Net Projekt „AirTN“ der EU mit 27 Partnern aus 17 europäischen Staaten hat PT-LF für das BMWi das Verbundmanagement und die Gesamtkoordination übernommen. Wesentliche Zielsetzung ist es, die Weiterentwicklung der europäischen Luftfahrtforschungsstrategie und damit auch das künftige Engagement der EU-Kommission für ein europäisches Luftfahrtforschungsprogramm zu unterstützen und die SESAR-Programminitiative von EU und EUROCONTROL fachlich zu flankieren.

Aufbauend auf der etablierten zentralen Projektträgerfunktion im Bereich Luftfahrt, die das DLR im nationalen und regionalen Rahmen bereits einnimmt, eröffnet die Federführung und Koordinierung von „AirTN“ dem DLR die Chance, sich als Trägerorganisation für eine ggf. künftig erforderlich werdende international agierende Managementagentur im Bereich der europäisch geförderten Luftfahrtforschung zu positionieren und zu qualifizieren.

Projektträger im DLR

Nach erfolgreicher Durchführung des „Einsteinjahres“ folgt nun das „Jahr der Informatik 2006“

Der Projektträger im DLR (PT-DLR) übernimmt – seit dem 1. November 2005 unter der Leitung von Dr. Siegfried Schneider – für das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) und das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) wissenschaftlich-organisatorische und verwaltungsbezogene Managementaufgaben im Rahmen ihrer Förderprogramme. Hinzu kommen Aufträge von Landesministerien und privaten Auftraggebern.

Ende 2005 beschäftigte der PT-DLR 505 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einer Summe der von ihm betreuten Fördermittel von rund 559 Mio. Euro (vgl. Tabelle), ein praktisch mit dem Vorjahr identisches Ergebnis. Insgesamt wurden 2005 rund 3.900 Projekte betreut.

Gesundheits- und Umweltforschung, Informationstechnik, neue Medien in der Wirtschaft und Bildung sowie die Forschung zur Gestaltung der Arbeitswelt sind die vom PT-DLR hauptsächlich bearbeiteten Themenfelder. Auch Bil-

Verwendung der Haushaltsmittel

	in T-Euro	2004	2005
Informationstechnik	168.027		178.864
Gesundheitsforschung / Humangenomforschung	165.548		166.423
Umweltforschung und -technik	59.898		59.899
Neue Medien in der Wirtschaft	29.921		35.324
Bildungsforschung*	40.157		33.417
Neue Medien in der Bildung und Fachinformation**	35.314		29.838
Arbeitsgestaltung und Dienstleistungen	26.983		25.770
Internationales Büro	10.330		12.134
Chancengleichheit/Genderforschung***	6.595		6.241
HGF-Strategiefonds	11.389		4.828
Büro Einsteinjahr 2005	1.929		3.137
Geisteswissenschaften	2.234		2.743
Europäische Programme	106		58
Gesamt:	558.431		558.676

* 2005 kofinanziert mit ESF-Mitteln (Europäischer Sozialfonds) in Höhe von 16,8 Mio. Euro

** 2005 kofinanziert mit ESF-Mitteln in Höhe von 4,2 Mio. Euro

*** 2005 kofinanziert mit ESF-Mitteln in Höhe von 1,4 Mio. Euro

dungsforschung, Geisteswissenschaften und Chancengleichheit/Genderforschung gehören zu den die Förderaktivitäten betreffenden Themen. Als Fortsetzung des mit großem Erfolg organisierten „Einsteinjahres“ führt der Projektträger im Auftrag des BMBF nun das „Jahr der Informatik 2006“ durch.

Aufgrund seiner langjährigen Erfahrung in der Forschungs- und Bildungsförderung sowie im Projektmanagement verfügt der PT-DLR über sehr gute Kontakte zu Forschungsträgern und -einrichtungen, Fachgremien und ausgewiesenen Experten in der nationalen und internationalen Forschungswelt. Dies ermöglicht auch eine verstärkte Aktivität nach Europa. Besonders hervorzuheben ist hierbei die Zunahme seiner europäischen Aktivitäten, die nicht nur zu einem Anwachsen seiner Organisationseinheit „Europäische Programme“ führte. Sie hat auch Konsequen-

zen für die Fachabteilungen des PT-DLR, die das Management von ERA-(European Research Area) Netz-Projekten übernommen haben. Mit diesem Förderinstrument wird erstmals die Möglichkeit einer Vernetzung von nationalen Förderprogrammen der EU-Mitgliedsstaaten mit denen der Europäischen Kommission geschaffen. Ziel ist die gegenseitige Öffnung der Förderprogramme sowie die Entwicklung und Durchführung gemeinsamer Maßnahmen. Auch im vergangenen Jahr hat sich der PT-DLR wieder erfolgreich in Anträge zu mehreren ERA-Netz-Projekten eingebracht und zum Teil als Koordinator eingebunden, zum Teil als Partner.

Eine detaillierte Darstellung aller Arbeiten und Programme finden sich im Geschäftsbericht 2005 des PT-DLR (www.pt-dlr.de/pt/service/publikationen).



DLR

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt**
in der Helmholtz-Gemeinschaft

gestalten

Zukunft gestalten

UNTERNEHMENSILANZ

Unternehmensstrategie

Das Forschungsunternehmen

Als Forschungsunternehmen verbindet das DLR erstklassige Forschung mit dem unternehmerischen Anspruch einer effizienten und effektiven Arbeitsweise. Um diesem Anspruch gerecht zu werden und diese Arbeitsweise zu optimieren, folgt das DLR einem durchgängigen Strategie-, Management- und Qualitätsmanagementsystem; dies sowohl in seinen disziplinär ausgerichteten Instituten und Einrichtungen als auch in den hoheitlichen Geschäftsfeldern Raumfahrt-Agentur und den Projektträgern sowie in der Administrativen und Technischen Infrastruktur.



In diesem Dokument sind die wesentlichen Ziele und Strategien des DLR für die nächsten drei Jahre formuliert

Alle drei Jahre wird die Unternehmensstrategie in einem umfassenden Prozess an die jeweils aktuellen Herausforderungen angepasst. Die fachlichen Strategien der Geschäftsfelder Luftfahrt, Raumfahrt (in enger Zusammenarbeit mit der Raumfahrt-Agentur, verantwortlich für das Integrierte Deutsche Raumfahrtprogramm), Verkehr und Energie bauen auf der neuen Ausrichtung auf und stellen die Grundlage für die Geschäftspläne der 27 Institute und Einrichtungen dar.

Durch die Prozessorientierung in seiner Administrativ und Technischen Infrastruktur wird die Unternehmensstrategie untermauert. Darin werden unter anderem Dienstleistungen bereitgestellt, wie zum Beispiel Projektunterstützung in rechtlichen Fragen beim Drittmittelgeschäft. Weiterhin wird die Arbeitsweise des DLR durch ein auf den Arbeitsauftrag zugeschnittenes Personalmanagement und systematische Mitarbeiterfortbildung unterstützt. Durch die Verwirklichung von Chancengleichheit und der Förderung von Beruf und Familie / Privatleben wird die Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gestärkt.

Neue Unternehmensstrategie

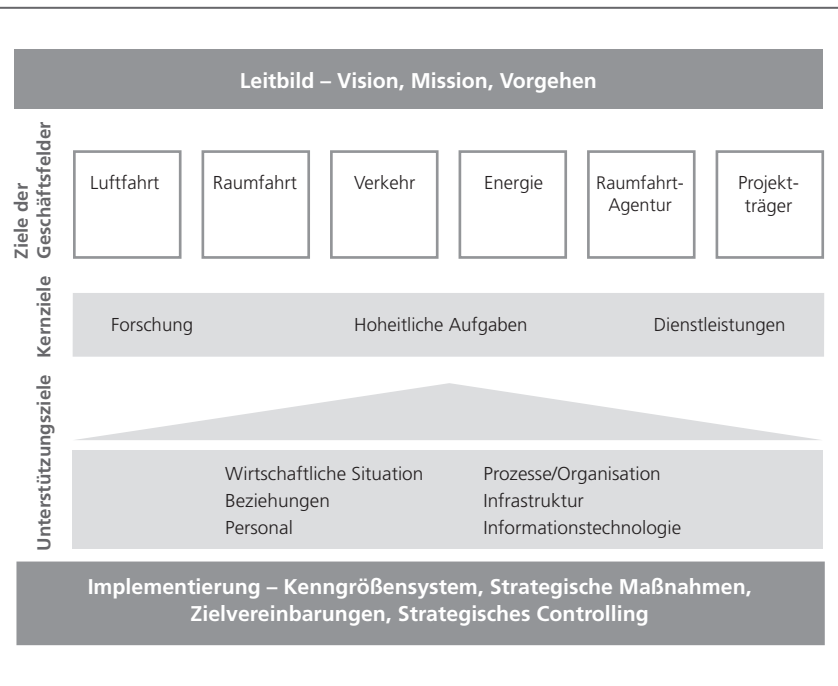
Auf Vorschlag des Vorstandes wurde im Frühjahr 2006 die aktualisierte Unternehmensstrategie „Das Forschungsunternehmen DLR – Ziele und Strategien 2006-2009“ vom Aufsichtsrat des DLR, dem Senat, verabschiedet. Bereits mit dem Vorläuferdokument von 2003 hatte das DLR neue Wege für das Management in öffentlichen Forschungseinrichtungen eingeschlagen. Die neue Unternehmensstrategie „Ziele und Strategien 2006-2009“ gibt Leitlinien für die Arbeiten des DLR während der nächsten drei Jahre vor. Sie enthält ein angepasstes Leitbild und eine aktualisierte Darstellung der

Geschäftsfelder des DLR. Dies sind zum einen die Ziele in Forschung und Entwicklung der vier Geschäftsfelder Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie. Zum anderen beinhalten die „Ziele und Strategien 2006-2009“ die Ziele der beiden hoheitlichen Geschäftsfelder des DLR, der nationalen Raumfahrt-Agentur sowie des größten deutschen Projektträgers. Neben den fachlichen Zielen wurden unternehmerische Ziele für die Bereiche Wirtschaftliche Situation, Beziehungen, Personal, Prozesse, Organisation, Infrastruktur sowie Informationstechnologie abgeleitet.

Vier Hauptrichtungen kennzeichnen die Unternehmensstrategie. Die erste Hauptausrichtung ist das Verfolgen von europäischen Führungspositionen durch die Einnahme von Architektenrollen; gleichzeitig die Betonung der Eigenständigkeit und Zurückhaltung gegenüber Vorstellungen zu übergreifenden institutionellen Integrationen im europäischen Rahmen. Weiterhin wird ein starkes Wachstum der beiden Geschäftsfelder Verkehr und Energie angestrebt. Dies beruht auf der großen politischen und gesellschaftlichen Nachfrage. Weitere Hauptausrichtungen sind die Ausweitung der Arbeiten in den Querschnittsthemen Wehrtechnik und Sicherheitsforschung sowie die Betonung der für den Wirtschaftsstandort Deutschland bedeutenden Arbeiten des DLR in seinen vier FuE-Geschäftsfeldern. Letzteres geschieht unter grundsätzlichem Erhalt des Portfolios von der Grundlagenforschung bis zu anwendungsnahen Aktivitäten und dem Betrieb von Großanlagen.

Die „Ziele und Strategien 2006-2009“ sind besonders wichtig vor dem Hintergrund des Wechsels der Zuständigkeit für das DLR vom Bundesministerium für Bildung und Forschung zum Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Mit der neuen Unternehmensstrategie unterstreicht das DLR zum einen seinen Alleinstellungsanspruch für die Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland und reklamiert überdies einen europäischen Führungsanspruch.

Aufbau Strategiesystem



Ergebnisdarstellung

Dieses Kapitel zur Unternehmensstrategie führt den Teil „Unternehmensbilanz“ des vorliegenden Jahresberichtes ein. In diesem Teil wird jeweils der Fortlauf der Umsetzung der Unternehmensstrategie in den jeweiligen Bereichen beschrieben und die wichtigsten Aktivitäten dargestellt. Fundiert wird dies durch die Präsentation ausgewählter Kenngrößen, die den Anspruch des „Forschungsunternehmens“ untermauern. Die Kenngrößen und die Darstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse belegen in besonders hervorgehobener Weise im Wissenschafts- und Forschungssystem die wissenschaftliche Exzellenz und den wirtschaftlichen Erfolg als Nachweis für die Bedeutung und Nachfrage der Forschungsleistungen des DLR. Diese Darstellung ist aber nicht nur für den eigenen Leistungsnachweis gedacht, sondern stellt auch ein Benchmarking-Angebot für Partner und Wettbewerber dar.

Ergebnisse

Drittmittel

Die Einnahmen aus Drittmittelprojekten konnten im Berichtsjahr 2005 erneut gesteigert werden und tragen nun mit 275 Mio. Euro zu 52% zum wirtschaftlichen Ergebnis des DLR bei. Dies ist gleichzusetzen mit einer Steigerung des Drittmittelanteils am Gesamtertrag von 3%. Dieser Anstieg ist vor allem im Bereich der Zuschüsse begründet, wo ein Großprojekt im Geschäftsfeld Luftfahrt für eine erhebliche Zunahme der Einnahmen insbesondere aus direkten Projektförderungen des BMBF sorgte. Aber auch bei den direkten Projektförderungen der Länder konnte mit Ausnahme des Landes

Das Ertragswachstum inländischer Wirtschaftserlöse konnte nach dem erheblichen Anstieg im Jahr 2004 auf dem gleichen hohen Niveau des Vorjahres gehalten und sogar um 1% leicht erhöht werden. Die Erträge aus Projekten mit ausländischen Auftraggebern wurden erneut gesteigert. Sie tragen mit einem Anteil von 31% zum Drittmittelertrag des DLR bei und liegen damit bereits im fünften Jahr hintereinander über 30%.

Die Erträge aus EU-Förderungen stiegen im Vergleich zum Vorjahr um 3,1 Mio. Euro und liegen damit gegen Ende des 6. EU-Forschungsrahmenprogramms auf Rekordniveau. Dabei wurde eine Erfolgsquote bei EU-Anträgen von 40% erreicht. Auch das Verhältnis zwischen Beteiligungen an EU-Projekten in Form von Forschungsaufgaben und der Koordination entsprechender Forschungsprojekte im Rahmen des 6. EU-Forschungsrahmenprogramms konnte erneut gesteigert werden. Mittlerweile ist das DLR in 21% aller EU-Projekte seitens der EU auch mit der verantwortlichen Koordination der Forschungsverbünde betraut.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich unter Berücksichtigung der derzeit durch eine Reihe von Großprojekten bedingten erneuten Ertragssteigerungen die Einnahmen im Drittmittelbereich mittelfristig auf das Niveau der vergangenen Jahre nivellieren werden.

Drittmittel

	2003	2004	2005
Drittmittelerträge gesamt	240 Mio. Euro	242 Mio. Euro	275 Mio. Euro
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	49%	49%	52%
Ertragswachstum inländischer Wirtschaftserlöse aus FuE Tätigkeit	-11%	+18%	+1%
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	39%	35%	31%
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/eingereicht)	33%	42%	40%
Verhältnis Koordinator/gesamt (laufende EU-Projekte)	14%	18%	21%
Erträge aus EU-Förderungen	13,1 Mio. Euro	12,5 Mio. Euro	15,6 Mio. Euro

Zahlenangaben gemäß den Jahresabschlüssen

Berlin ebenso wie beim BMWi eine Steigerung verzeichnet werden. Wobei der Rückgang der direkten Projektförderungen des Landes Berlin auf das Auslaufen der Anschubfinanzierung für den Aufbau des Verkehrsinstituts am Standort Berlin-Adlershof zurückzuführen ist. Damit konnte der Trend der Vorjahre zur Senkung der Einnahmen aus Projektförderungen zumindest kurzfristig gestoppt werden.

Forschungsbezogene Ergebnisse

Das DLR versteht sich als ein Forschungsunternehmen mit einem hohen Anspruch an seine wissenschaftliche Qualität. Daher sind neben den eingeworbenen Drittmitteln, die für eine industriennahe Ausrichtung der Forschungstätigkeiten wichtig sind, gleichermaßen die wissenschaftlichen Ergebnisse entscheidend. Veröffentlichungen, Vorträge und Lehraufträge sind Maßzahlen für die wissen-

schaftliche Qualität und Produktivität und werden kontinuierlich erfasst. Schwankungen sind hauptsächlich auf Projektarbeit, personelle Fluktuationen oder Antragstätigkeit zurückzuführen.

Die Zahl der Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften ist mit 561 erfreulicherweise im Vergleich zum Vorjahr (450) wieder angestiegen. Zählt man referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc. hinzu, ergibt sich eine Anzahl von 1.127 Publikationen, die vor ihrer Veröffentlichung in irgendeiner Form einer Begutachtung durch Experten unterzogen wurden.

Bei den Vorträgen hingegen waren die wissenschaftlichen Mitarbeiter des DLR im Berichtszeitraum nicht ganz so aktiv wie in den beiden Vorjahren. Hier ist das Niveau auf etwa das von 2002 gesunken. Ungebremst allerdings ist die nunmehr bereits seit einigen Jahren zu beobachtende Zunahme bei der Zahl der der wahrgenommenen Lehraufträge an Hochschulen und der abgeschlossenen Diplomarbeiten.

Technologiemarketing

Die Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung in den DLR-Geschäftsfeldern Luft- und Raumfahrt sowie Energie und Verkehr werden zukünftig national und international weiter an Bedeutung gewinnen. Sie kommen nicht nur in zukunftsweisenden Raumfahrtmissionen und neuen Lufttransportsystemen zum Einsatz, sondern sind auch Wegbereiter für Innovationen für alle Bereiche des täglichen Lebens. Hier arbeitet das DLR mit den Unternehmen aller Branchen der Wirtschaft zusammen, um die Forschungsergebnisse in neuen Produkten und Dienstleistungen im Markt umzusetzen. Das DLR-Technologiemarketing hilft den Unternehmen, die für sie relevanten Technologien im DLR zu finden, zu

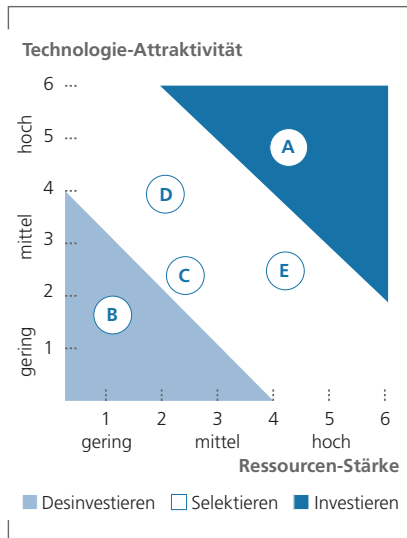
Forschungsbezogene Ergebnisse

	2003	2004	2005
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	524	450	561
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	nicht erhoben	500	566
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen	1.438	1.620	1.387
Rufe an Hochschulen	11	12	9
Lehraufträge	137	159	177
Diplomarbeiten	199	235	264
Dissertationen	77	86	71
Habilitationen	4	5	5

bewerten und in Kooperationsprojekten zu marktfähigen Produkten weiterzuentwickeln.

Der Technologietransfer als ein Kernprozess des DLR wird vom Technologiemarketing geführt. Er umfasst alle Schritte von der Ermittlung des Marktbedarfs bis hin zum Vertrieb von DLR-Know-how an die Industrie. Im Herbst 2005 wurde das Technologiemarketing nach DIN EN ISO 9001:2000 zertifiziert. Als Nahtstelle zwischen Forschung und Industrie, zwischen Idee, Innovation und Markt, steht der Kundennutzen im Mittelpunkt. Das von allen Mitarbeitern gelebte Qualitätsmanagement ist eine gute Basis für eine vertrauensvolle und langfristige Zusammenarbeit mit unseren Kunden.

Zur Unterstützung dieses Prozesses hat das Technologiemarketing die „Road to Market“[®] entwickelt. Zielsetzung der „Road to Market“[®] ist zum einen, für DLR-Institute systematisch und geschäftsfeldorientiert Drittmittelpotenziale in der Wirtschaft zu identifizieren und einen Vermarktungsplan zu entwickeln (Technology push).



Darstellung der Kompetenzen A bis E eines Instituts

Zum anderen kann mit dieser Methode das Bedarfsprofil eines Unternehmens oder eines Marktsegments konkretisiert und eine dafür erforderliche Technologieentwicklung im DLR mit einer Roadmap erarbeitet werden (Market pull). Angelehnt an Methoden der strategischen Unternehmensführung umfasst die „Road to Market“® je nach Fragestellung folgende Schritte:

- Zielorientierte Bestandsaufnahme der Kompetenzen bzw. Technologien,
- Markt- und Wettbewerbsrecherche,
- Portfolioanalyse zur Bewertung von DLR-Kompetenzen bzw. Technologien hinsichtlich der marktorientierten Attraktivität und der Ressourcenstärke,
- Übergreifende Technologie-Roadmap oder konkrete Vermarktungsplanung.

Die „Road to Market“® wurde 2005/2006 in verschiedenen Projekten bereits erfolgreich umgesetzt, so z.B. für das satellitengestützte Feuerdetektionssystem FIRES, den Werkstoff Titanium Matrix Composites oder für die Kompetenzen der „Systemkonditionierung“.

Hauptzielsetzungen des Technologiemarketings 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, Absicherung von Geschäftsfeldern durch Schutzrechte und die Unterstützung von Unternehmensgründungen.

Beispiele für erfolgreiches Technologiemarketing

Der „HDTV-Scanner“ wurde zusammen mit der Firma Kinoton entwickelt. Der Scanner erlaubt das schnelle und hochauflösende Scannen analoger Filmmate-

rials und transferiert die Informationen in ein dem HDTV-Standard entsprechendes Sendeformat. Das 0-Serienmodell wird noch im Jahr 2006 auf Messen präsentiert und Anfang 2007 in den Markt eingeführt werden.

Das „Modulare luftgekühltes Nieder-temperatur-Brennstoffzellensystem“ wurde sowohl in ein fahrerloses Transportsystem und in Kooperation mit der Firma CARDEC in ein Flughafen-Vorfeldfahrzeug integriert. Auf der Hannover Messe 2006 und der ILA 2006 stieß dieses Fahrzeug auf großes Industrieinteresse. FRAPORT wird das Fahrzeug im Testbetrieb einsetzen.

Auf Basis abgeschlossener Kooperations-/Lizenzverträge sind die Firmen Hydro Aluminium und Metallguss Herpers Entwicklungspartner im Transfer-Projekt „Aerogelbinder“. Es werden Gusskerne aus Aerosanden für den Aluminium-Feinguss entwickelt, z.B. für die Fertigung von Zylinderköpfen. Zusammen mit der Firma PANCO hat das DLR eine „Potenzial- und Seebeck-Mikro-Thermosonde zur Halbleitercharakterisierung“ entwickelt. Mehrere Anlagen wurden als Prototypen fertig gestellt und an Forschungslabors an Hochschulen und Industrie (Beta-Tester) für eine Evaluierungsphase überstellt.

In Kooperation mit der Firma Kayser-Threde wurde ein Kamerasystem für die Überwachung der Abtrennung von Raketenstufen entwickelt. Kayser-Threde hat dazu einen Entwicklungsauftrag von der Firma ARIANESPACE erhalten und rechnet mit einem Absatz von mindestens 5 Kamerasystemen/Jahr.

Nach einer Vorlaufzeit von mehr als anderthalb Jahren wurde Mitte 2005 ein Technologietransfer- und Lizenzvertrag mit der norwegischen Firma NAMMO AS abgeschlossen. Ziel des Technologietransferprojektes ist die Überführung des vom DLR entwickelten und schutzrechtlich abgesicherten Flüssigsiliciumverfahrens zur Herstellung von faserverstärkten keramischen Bauteilen. Die Firma NAMMO

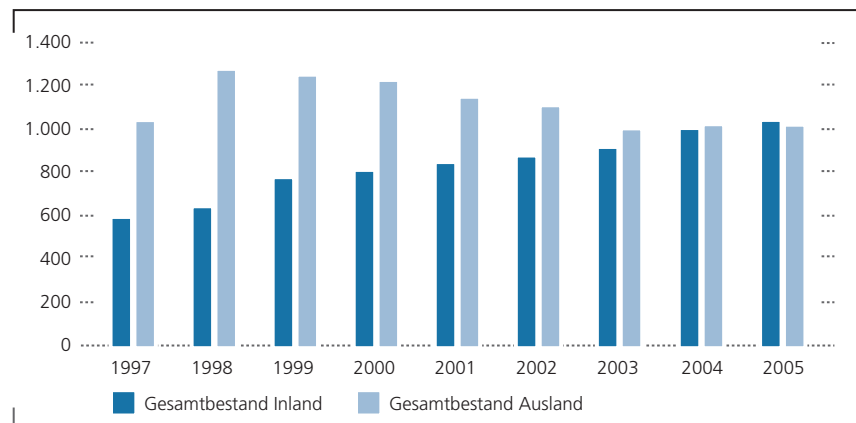
AS wird Raketenmotor-Bauteile in Serie fertigen und dazu eigene Fertigungsanlagen aufbauen. Das DLR berät und unterstützt hierbei NAMMO AS bei der Beschaffung der Anlagen, der Inbetriebnahme und dem Serienanlauf. Der Auftragswert für den Technologietransfer beträgt über 750.000 Euro. Außerdem werden Lizenzgebühren in der Größenordnung von mehr 200.000 Euro ins DLR fließen. Erste konkrete Bauteile sind so genannten Jet Vanes, die im Abgasstrahl eines Raketentriebwerks zur Schubvektorsteuerung eingesetzt werden.

Mit der Firma IMAR wurde ein Lizenzvertrag über ein „Laststabilisierungssystem für Hubschrauber“ abgeschlossen, das im DLR-Institut für Flugsystemtechnik entwickelt wurde. Es handelt sich hierbei um eine Software, die den Piloten eines Hubschraubers im künstlichen Horizont Vorschläge zu Flugmanövern unterbreitet, die die Flugstabilität kurzfristig wieder herstellen und ein Aufschaukeln der Last verhindern. Die Flugstabilität von Hubschraubern ist insbesondere bei Außenlasttransporten gefährdet. Das Aufschaukeln der Außenlast führt häufig zum unkontrollierten Abwurf der Last oder sogar zum Absturz, das Interesse an dem neuen Pilotenassistenzsystem ist groß. Das System wird derzeit in einem Folgeprojekt weiterentwickelt, um darüber hinaus das punktgenaue Absetzen von Lasten zu ermöglichen.

Schutzrechte

Die Anzahl der Erfindungsmeldungen ist im Jahr 2005 auf 216 angestiegen und liegt damit um ca. 20% höher als das bisherige Erfolgsjahr 2004 (176 Meldungen). Dieses Wachstum wird auch im Jahre 2006 fortgesetzt, Ende Juni 2006 lag die Zahl der Erfindungsmeldungen schon bei 117 Erfindungsmeldungen. Die Anzahl der deutschen Schutzrechte des DLR hat sich in 2004 gegenüber dem Vorjahr um rund 10% erhöht, das DLR war Ende 2005 Inhaber 1.063 nationalen Patentanmeldungen bzw. Patenten. Im Jahr 2005 hat sich die Zahl der Schutzrechte im Ausland auf dem Niveau von 2004 gehalten.

DLR-Schutzrechte im Inland



Technologiemarketing

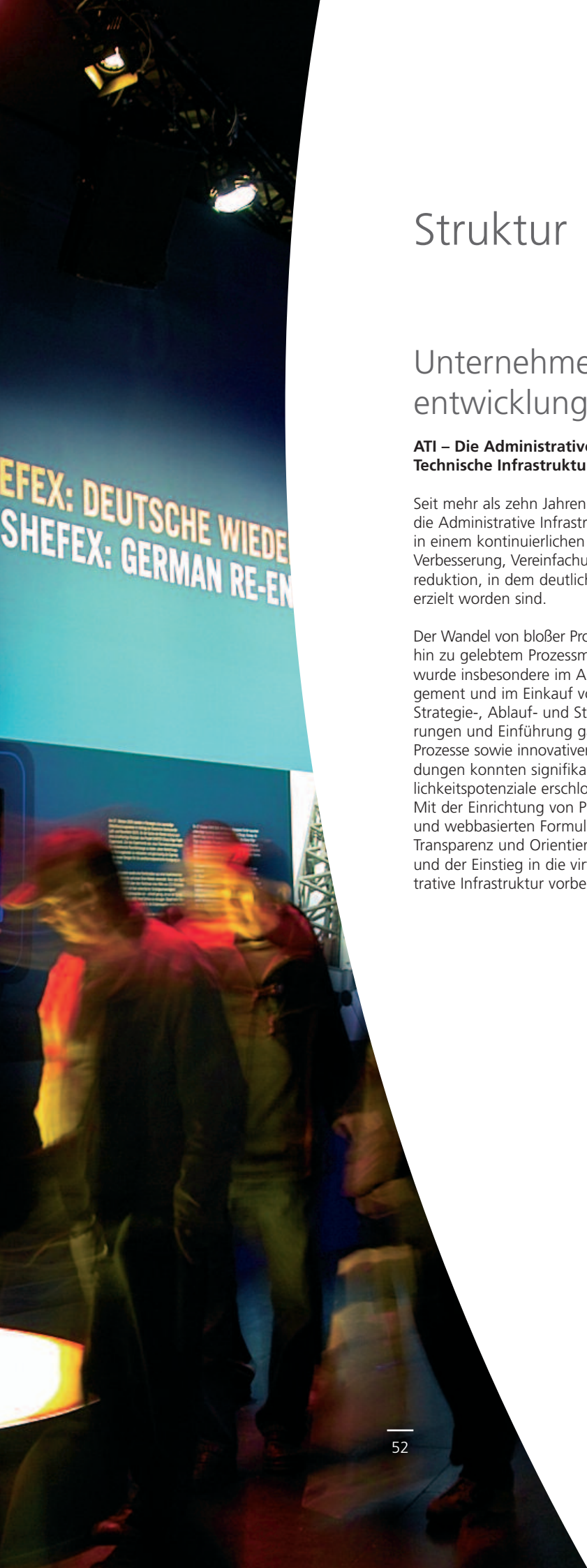
	2003	2004	2005
Erträge aus Lizenzen	3,9 Mio. Euro	4,2 Mio. Euro	2,7 Mio. Euro
Unternehmensausgründungen	1	1	1
Neue eigene Technologietransferprojekte	10	12	15
Investitionen in Technologietransferprojekte	2,2 Mio. Euro	2,4 Mio. Euro	3,5 Mio. Euro

Lizenzen

Die Lizezeinnahmen des DLR haben im Jahr 2005 mit ca. 2,7 Mio. Euro das Niveau des Vorjahres nicht erreichen können. Der Grund hierfür ist ein starker Einbruch bei den Absatzzahlen zweier wichtiger Lizenzprodukte des DLR: Das eine Produkt betrifft den Energie-Sektor und ist stark vom drastisch gestiegenen Ölpreis abhängig, das andere Produkt betrifft ein Segment des Computermarktes, wo sich mittlerweile alternative Problemlösungen entwickelt haben, die zunehmend zu einer Substitution der DLR-Lösung führen.

Unternehmensgründungen

Es wurden 4 Unternehmensgründungsvorhaben auf den Weg gebracht, für die erfolgreich Förderungen aus dem HGF-Impuls- und Vernetzungsfonds (EEF II) eingeworben wurden.



Struktur

Unternehmens- entwicklung

ATI – Die Administrative und Technische Infrastruktur im Wandel

Seit mehr als zehn Jahren befindet sich die Administrative Infrastruktur des DLR in einem kontinuierlichen Prozess der Verbesserung, Vereinfachung und Kostenreduktion, in dem deutliche Fortschritte erzielt worden sind.

Der Wandel von bloßer Prozessausrichtung hin zu gelebtem Prozessmanagement wurde insbesondere im Auftragsmanagement und im Einkauf vollzogen. Durch Strategie-, Ablauf- und Strukturveränderungen und Einführung ganzheitlicher Prozesse sowie innovativer Systemanwendungen konnten signifikante Wirtschaftlichkeitspotenziale erschlossen werden. Mit der Einrichtung von Prozessportalen und webbasierten Formularen wurde Transparenz und Orientierung gefördert und der Einstieg in die virtuelle Administrative Infrastruktur vorbereitet.

So war die Administrative Infrastruktur des DLR im Themenfeld „Qualität in der Verwaltung“ Preisträger des 7. Internationalen Speyerer Qualitätswettbewerbs und wurde auch neben Daimler Chrysler und T-Mobile mit dem Konzept zum strategischen Einkauf für den Innovationspreis des BME nominiert. In einem Special der Zeitschrift Wissenschaftsmanagement, welches 2005 erschien, präsentierte das DLR seine praktischen Erfahrungen und seine im Rahmen einer externen Evaluation bereits begutachteten beispielhaften Lösungsansätze zur Verwirklichung eines echten Prozessmanagements und stellte diese zur Diskussion. Als Best Practice-Unternehmen bietet das DLR interessierten Unternehmen zweimal jährlich die Möglichkeit, im Rahmen der TOP-Veranstaltung (Initiative des FAZ Instituts) zum Thema „Den Kunden im Blick: Geschäftsprozesse der Verwaltung im Wandel“ von Erfahrungen und Erfolgen zu profitieren. Der erfolgreiche und innovative Ansatz des Geschäftsprozessmanagements wird auch weiterhin konsequent weiterverfolgt und auf das Zusammenspiel mit dem Modell der European Foundation for Quality Management (EFQM) ausgerichtet.

Im Rahmen der Neugestaltung im Projekt „Systemhaus Technik (SHT)“ wurde der Geschäftsprozess „Engineering und Präzisionsfertigung“ modelliert, der nunmehr pilothaft in allen Standorten angewendet wird. Die Erfahrungen aus dieser Pilotphase werden ab dem 1. August 2006 in einer Selbstevaluation ausgewertet. Außerdem wird die Überführung des „Systemhauses Technik“ in eine Ergebniseinheit sowie die Einrichtung der benötigten Instrumente und Werkzeuge vorbereitet.

Im Projekt „Umsetzen Facility Management (FM)“ wurden bis zum Frühjahr 2006 die Kosten und Preise einzelner Leistungspakete im Vergleich zu Leistungen externer Anbieter analysiert und daraus Empfehlungen abgeleitet. Zudem wurden die Prozessabläufe in der Planung und Steuerung von Bauaktivitäten modelliert, so dass sie in

Kürze zur Umsetzung in die Linie übergeben werden können. Zusammen mit den vom Vorstand in Auftrag gegebenen Aktivitäten zum Projekt „Pilot FM in Köln-Porz“ ergibt sich die Notwendigkeit, das Projekt „Umsetzen FM“ in die beiden Folgeprojekte „Baumanagement“ und „Gebäudemanagement“ zu überführen.

Im Projekt „Gebäudemanagement“ werden die Produkt- und Leistungskataloge erstellt sowie die Schlüsselprozesse modelliert. Im Projekt „Baumanagement“ erfolgt die weitere Modellierung des Prozesses Steuern von Baumaßnahmen und die Entwicklung von entsprechenden Steuerungstools. Darüber hinaus werden im Projekt „Pilot FM Köln-Porz“ beispielhaft die Möglichkeiten des Betriebes eines Standortes durch einen externen Dienstleister geprüft.

Die Ergebnisse aus den jeweiligen Projekten werden im November 2006 evaluiert.

Wehrtechnik und Sicherheitsforschung

Unter den Hauptkennzeichen der neuen Unternehmensstrategie wird die Ausweitung der Arbeiten in den Querschnittsthemen Wehrtechnik und Sicherheitsforschung vor dem Hintergrund nationaler und europäischer Neugestaltungen besonders bedeutsam. Die WSF ist bereits seit vielen Jahren integraler Bestandteil der DLR – Programmatik und in die multidisziplinär angelegten Forschungsaktivitäten des DLR integriert. Durch die Forderung nach stärkerer Ausschöpfung von Dual-Use-Potenzialen rücken immer mehr die Synergien zwischen WSF und ziviler Forschung in den Fokus. Seine Alleinstellung hat das DLR während des letzten Jahres verschiedentlich unter Beweis gestellt. Im Geschäftsfeld Luftfahrt fand dies seinen Niederschlag unter anderem in den Arbeiten zur ManPad-Abwehr und in der Hubschrauberforschung. Im Geschäftsfeld Raumfahrt sind vor allem die Arbeiten im Bereich der Laserkommunikation aber auch Aktivitä-



Endauswahl der Gewinner des Wettbewerbs der Visionen durch den Vorstand

ten in der Erdbeobachtung, Weltraumüberwachung und der satellitengestützten Kommunikation zu nennen. In vielen der genannten Bereiche hat das DLR überdies europäisch und weltweit eine Führungsrolle inne. Diese Systemkompetenz ermöglicht eine größtmögliche Ausnutzung der Forschungsinvestitionsmittel und einen Wissenstransfer, der nicht zuletzt auch die Stellung der deutschen Industrie im europäischen und internationalen Wettbewerb stärkt.

Wissenschaftswettbewerbe im DLR

Das DLR betreibt Forschung auf Spitzenniveau in ausgewählten Gebieten der Luftfahrt, Raumfahrt, des Verkehrs und der Energie zur Sicherung der Zukunft unserer Gesellschaft. Exzellenz in der Forschung soll dabei kontinuierlich gesteigert werden. Einen Beitrag dazu leistet das DLR mit der systematischen Förderung besonderer Forschungsleistungen durch eine jährliche Ausschreibung „DLR-Center of Excellence“, mit der rückwirkend hervorragende Leistungen sowohl durch Tragen dieses Titels als auch durch eine zusätzliche Finanzierung ausgezeichnet werden.

Gleichermaßen wichtig ist auch die Vorausschau und das Bearbeiten von neuen und zukunftssträchtigen Themen, um auch in zehn Jahren noch der Treiber für innovative Lösungen und Spitzentechnologien sein zu können. Daher fördert das DLR mit seinem „Wettbewerb der Visionen“ Themenvorschläge einzelner Mitarbeiter oder kleiner Arbeitsgruppen, die ein besonderes Potenzial besitzen, mittelfristig neue Anwendungen oder sogar neue Technologien bereitstellen zu können. Diese Themen sollen sowohl wissenschaftliche als auch gesellschaftliche Relevanz aufweisen können.

Beide Wettbewerbe wurden 2005 erneut ausgeschrieben und durchgeführt. Zu „DLR-Centers of Excellence“ wurden gekürt: zum einen das Thema Konzentrierende Solarsysteme, die für die Erzeugung von Strom, Brennstoff und sauberem Wasser mit der Kraft der Sonne entwickelt und optimiert wurden, zum anderen das Thema Composite Structures, bei dem die Entwicklung von Werkstoffen vorangetrieben wurde, die sich aufgrund ihrer speziellen Eigenschaften wie z.B. geringes Gewicht und

beeinflussbare thermische Dehnung besonders für den Einsatz in Luft- und Raumfahrzeugen sowie in der Energietechnik und dem Verkehr eignen. Eine neue Ausschreibung ist für Juli 2006 vorgesehen.

Im „Wettbewerb der Visionen“ wurden drei Gewinnerthemen aus den Bereichen Erdbebenfrüherkennung, intelligente Strukturen und Funktionswerkstoffe ausgezeichnet. Auf diesen Gebieten sollen zunächst für zwei Jahre Machbarkeitsstudien oder Vorversuche durchgeführt werden. Sechs weitere Themen des „Visionenwettbewerbs“ bekommen Sachmittel für kleinere Studien. Dieser Wettbewerb wird voraussichtlich 2007 erneut ausgeschrieben.

Wissenschaftlich-Technischer Rat

Der WTR des DLR ist ein satzungsgemäßes Gremium, das den Vorstand und den Senat in wichtigen Angelegenheiten berät und dem Vertreter der Einrichtungsleiter sowie der Mitarbeiter angehören. Der WTR hat im Jahr 2006 turnusmäßig getagt und sich schwerpunktmäßig mit Themen AT1, den Planungen der Geschäftsfelder sowie mit den Auswirkungen der neuen Zuordnung des DLR zum BMWi und mit der Mitgliedschaft in der HGF befasst. Der WTR hat den Vorstand durch Beteiligung an Instituts-Überprüfungen sowie

Berufungen von Institutsleitern unterstützt. Fachliche Themen wurden in den Fachausschüssen des WTR beraten, die für die Geschäftsfelder Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr gebildet worden sind.

Deutsches Personal in der ESA

Seit mehreren Jahren bemüht sich das DLR intensiv um den deutschen ESA-Personalanteil. Die bisherigen Maßnahmen wurden in unveränderter Quantität und Qualität fortgeführt. Als Resultat konnte der deutsche ESA-Personalanteil auf dem bisherigen Stand von ca. 19% weiter stabilisiert werden. Von der Gesamtzahl des derzeitigen ESA-Personals auf Planstellen (1.891) entfallen 361 (19,1%) auf deutsche Mitarbeiter. Bei einem Anteil Deutschlands von 23,6% an der ESA-Gesamtfinanzierung ist der Personalanteil somit jedoch noch immer unterproportional.

Im Rahmen des „Young Graduate Trainee Program“ der ESA konnte Deutschland erstmals in der Kampagne 2005/2006 mit über 20% der Einstellungen den ersten Platz belegen. Dieses positive Ergebnis ist insbesondere auch auf die gemeinsamen Anstrengungen von DLR, Auswärtiges Amt, BDLI und ESA zurückzuführen. Im Bereich der „Austauschprogramme“ konnten die Arbeiten weiter vorangetrieben werden. Bis Ende 2006 werden insgesamt fünf von DLR abgeordnete Mitarbeiter in der ESA tätig sein. Erfreulich ist, dass einer der abgeordneten Mitarbeiter inzwischen ein ESA-Vertragsangebot erhalten hat.

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. Zur Steigerung der Zufriedenheit seiner Kunden, Partner und Mitarbeiter verbessert das DLR ständig die Qualität und Sicherheit, den Gesundheits- und Umweltschutz. Sicherheit und Umweltschutz sind seit Jahren wesentliches Kriterium für die Arbeiten des DLR.

Die Grundsätze und Leitlinien des Managementsystems sind im Berichtszeitraum überarbeitet worden. Die integrierten Grundsätze verbinden Qualitätsmanagement, Arbeitssicherheit und Umweltschutz.

Qualitätsmanagement

Bereits 1999 hat das DLR beschlossen, die Qualitätssicherung der FuE-Leistungen nach der ISO 9000-Systematik zu organisieren. Dabei stand und steht nicht die Erfüllung der Norm als solche im Vordergrund, sondern die Verankerung des Qualitätsmanagementgedankens im DLR und bei unseren Partnern. In den Folgejahren wurde ein dezentrales Qualitätsmanagement (QM) aufgebaut und sukzessive in den Instituten implementiert. In nahezu allen Instituten und Einrichtungen wurden mittlerweile Qualitätsbeauftragte berufen.

Bis Mitte 2006 wurden in insgesamt 16 Instituten, Einrichtungen und Organisationseinheiten Qualitätsmanagement-Systeme eingeführt und zertifiziert, dies sind mehr als 30%. In weiteren zehn Instituten und Einrichtungen befinden sie sich im Ausbau. Der Entwicklungsschwerpunkt des Qualitätsmanagements lag wei-

ter 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 der Qualität ergänzt durch Arbeitssicherheit und Umweltschutz hat sich fortgesetzt. Der QM-Prozess ist dabei der 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 2006 wurde der Führungsprozess des Qualitätsmanagement im DLR durch Bureau Veritas Quality International (BVQI) rezertifiziert. In diesem Audit wurde jetzt die Einrichtung Qualitäts- und Produktsicherung nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert.

Für das DLR-Technologiemarketing als Nahtstelle zwischen Forschung und Industrie, zwischen Idee, Innovation und Markt steht der Kundennutzen stark im Vordergrund. Mit kurzer Vorbereitungszeit wurde im vergangenen Jahr die Zertifizierung des Technologiemarketings erreicht. Das Managementsystem von TM ist an den Exzellenz-Kriterien der „European Foundation for Quality Management (EFQM)“ orientiert.

Die Einrichtungen im administrativen Vorstandsbereich haben begonnen, ihre Aufgaben in Prozessen zu organisieren. Das Konzept und die bisher erreichten Ergebnisse für die administrativen Prozesse haben die Gutachter des 7. Internationalen Speyerer Qualitätswettbewerbs so überzeugt, dass das DLR den internationalen Preis im Themenfeld „Qualität in der Verwaltung“ gewonnen hat. Die dritte Vergabe des Qualitätspreises des DLR fand im Rahmen der Jahreshauptversammlung des DLR statt. Am Ludwig-Erhard-Preis 2005 beteiligte sich das Qualitätsmanagement des DLR wiederholt mit einem Assessor.

Qualitätsmanagement

	2003	2004	2005
Bestehende Zertifizierungen & Akkreditierungen	13	13	13 ¹
Anzahl der DLR-Auditoren		9	13
Auditdurchführung			60%

¹Aufgrund der Änderung der Zählweise wird in den folgenden Berichten dies als 15 zitiert werden

Mit zunehmender Zertifizierung der Kunden und Partner im Umfeld werden sich die Forderungen mehrten, das DLR insgesamt und/oder einzelne Institute und Einrichtungen als Lieferanten durch Audits zu bewerten oder die Vorlage eines Zertifikats zu fordern. Vereinzelt gehen bereits jetzt die Forderungen über die ISO 9001 hinaus, zum Beispiel AIRBUS mit der Forderung nach EN 9100, EADS mit der Forderung nach ISO 14001. In anderen Fällen liegen konkrete Forderungen der Kunden vor, die sich auch darin manifestieren, dass Audits von den Kunden in den DLR-Einrichtungen durchgeführt wurden. Der Trend ist steigend. In Einzelfällen konnte bereits explizit zusätzliches Akquisitionspotenzial erschlossen werden, das ohne ein QM-System der Einrichtung nicht möglich gewesen wäre.

So vielfältig das Spektrum der Dienstleistungen und Produkte des DLR ist, so vielfältig ist das Spektrum der Kunden. Die Analyse der Kunden des DLR für die Jahre 2001-2003 zeigte eine komplexe Kundenstruktur mit jährlich ca. 500 Kunden im Drittmittelbereich. Dabei stellen etwa 5% der Drittmittelgeber 80% der Drittmittel. Ein dezentraler aber DLR-weit einheitlicher Prozess zur Ermittlung der Kundenzufriedenheit im DLR befindet sich in der Einführung. Ein einheitliches Instrument zur Lieferantenbewertung befindet sich in der Erprobungsphase.

Die seit 1999 geltenden Qualitätsleitlinien werden derzeit einer Revision unterzogen und stehen vor der Veröffentlichung. Die neue Qualitätspolitik auf dem Weg zu einem integrierten Management, das sich höchsten Ansprüchen stellt, wird in den Zielen und Strategien des DLR dokumentiert. Die Ausbildung für Auditoren von Managementsystemen wurde standardisiert. 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 Auditoren in 60% der geplanten Systemaudits im DLR durchgeführt worden. Im November 2005 fand zum gegenseitigen Austausch das erste Auditorentreffen im DLR mit hoher Beteiligung statt.

Eine systematische Auditdurchführung in den Einrichtungen des DLR soll künftig flächendeckend erfolgen, um damit eine solide Grundlage für die kontinuierliche Fortentwicklung des gesamten QM-Systems zu schaffen. Hierzu gehört ebenso eine

Bestandsaufnahme und Überwachung der im DLR eingesetzten, produktrelevanten Mess- und Prüfmittel. Bezüglich der Kundenzufriedenheit berichten die Einrichtungen, dass die Zufriedenheit der Kunden mit ihren Leistungen als überwiegend positiv wahrgenommen wird.

Umweltschutz und Sicherheit

Umweltschutz und Sicherheit sind seit Jahren wesentliche Kriterien für die Arbeiten des DLR. Der betriebliche Umweltschutz nach internationalen Standards ergänzt die vielfältigen Forschungsaktivitäten des DLR zu Klimaschutz, Ressourcenschonung und anderen Zielen nachhaltiger Entwicklung. Seit langem sind beispielsweise die Verringerung von Lärm, Emissionen und Treibstoffverbrauch von Flugzeugen oder die Entwicklung und Nutzung von Satelliten zur Umweltdatenerfassung zentrale Ziele der wissenschaftlichen Arbeiten des DLR. Hierbei konnte das DLR auch bei der großen Umweltkatastrophe, die der Tsunami im Winter 2004/2005 im indischen Ozean ausgelöst hat, wichtige Hilfestellungen geben.

Nachdem im Jahr 2000 die technische Infrastruktur des DLR am Standort Köln-Porz als erste Einrichtung in der Helmholtz-Gemeinschaft nach der Umweltmanagementnorm ISO 14001 zertifiziert wurde, ist man den Weg der kontinuierlichen Verbesserung und der Integration mit anderen Systemen aus Sicherheit und Qualität weitergegangen. Diese integrierten Systeme legen Ziele fest und regeln die Erfassung, Dokumentation sowie Veröffentlichung aller relevanten Aktivitäten. Insbesondere enthalten sie die Selbstverpflichtung des DLR, seine produkt- und anlagenbezogenen Maßnahmen stetig zu verbessern, umweltrelevante Auswirkungen zu minimieren und die Sicherheitseinrichtungen zum Schutz des

Personals, der Umwelt und der Anlagen zu optimieren. Dieses Engagement wurde wieder erfolgreich von unabhängigen Gutachtern bestätigt.

Ein Schwerpunkt des ständigen Verbesserungsprozesses bleibt weiter der Informationstransfer nach innen und außen inklusive der Risikokommunikation. Der „Umwelt-Server“, eine Internet- und Intranetplattform (www.umwelt.dlr.de) zur Kommunikation mit den verschiedenen Zielgruppen, wird kontinuierlich ausgebaut und aktualisiert. Hier findet der Interessierte viele wichtige Inhalte vom Alarmplan über Ergonomie, Gefahrstoffmanagement, Handbuch, Qualitätssicherung Rechtsdatenbank und Schulungen bis zu den Zielen im Umweltschutz. 2005 wurde er mit dem neu erstellten Arbeits- und Umweltschutzportal der Helmholtz-gemeinschaft (www.argus-helmholtz.de) verknüpft. Der Brandschutz war ein weiterer Schwerpunkt im letzten Jahr. Hierbei wurde besonders die ältere Bausubstanz auditiert und Maßnahmenkataloge zur Optimierung des baulichen Brand-schutzes erstellt.

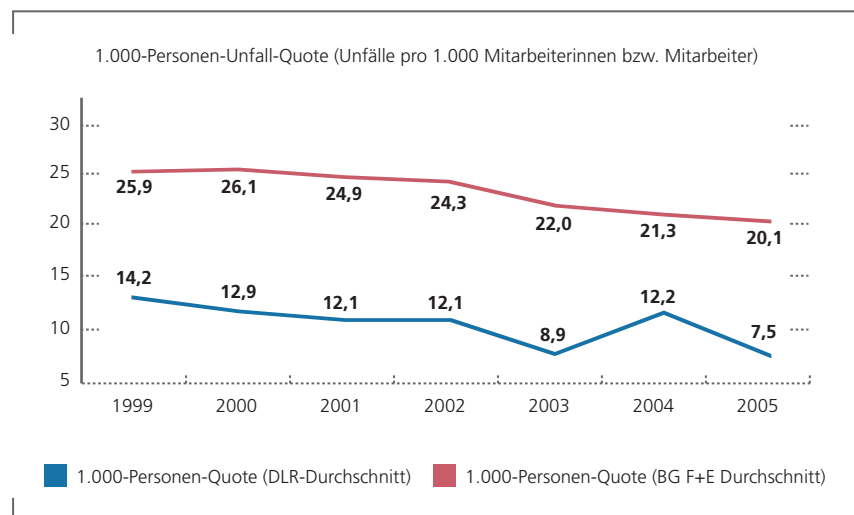
Schulungen für Führungskräfte sind konzipiert und werden überregional durchgeführt. Im Jahr 2005 wurden eigene Filme und Animationen zu Schulungszwecken erstellt, die zur Steigerung der Sensibilität beitragen. Weiterhin werden Informationsveranstaltungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angeboten. Im letzten Betrachtungszeitraum fanden auch wieder zwei Gesundheits- und Umweltschutztage (DLR-GUT) an den Standorten Köln-Porz und Bonn-Oberkassel statt. Hierbei wurden Themen z.B. aus dem Entsorgungsbereich, der Gesundheitsvorsorge, dem Brandschutz und der Energiewirtschaft aufgegriffen und den Besuchern mit Unterstützung von externen Partnern plastisch näher gebracht. „Mitmachen“ wurde diesmal besonders groß geschrieben, z.B. bei Löschübungen, Messungen oder Fitnesstrainings. Inhalte zur Ergonomie am Arbeitsplatz konnten ebenso diskutiert werden wie Themen der Energieeinsparung.

Trotz intensiver technischer und organisatorischer Vorsorge lassen sich Unfälle nicht immer vermeiden. Im Jahr 2005 ereigneten sich 38 meldepflichtige Unfälle, von denen über ein Drittel nicht am Arbeitsplatz, sondern im öffentlichen Verkehr mit Auto und Fahrrad eintraten. In diesem Jahr liegt das DLR mit einer Unfallquote von 7,5 Unfällen pro 1.000 Personen auf dem niedrigsten Stand seit 1993. Davon sind nur knapp 5 am Arbeitsplatz aufgetreten, der Rest entstand im Straßenverkehr. Die Quote liegt damit wieder weit unter dem Durchschnitt der Bundesrepublik (mit rund 28 im Jahr 2004) sowie unter dem der betreuenden Berufsgenossenschaft, der 2005 bei fast 20 lag. Aufgrund der geringen Unfallzahlen wird das DLR auch nur mit dem niedrigsten Beitragssatz bei der Versicherung veranlagt.

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess in Umweltschutz und Sicherheit wird im DLR konsequent weitergeführt. Verstärkt werden nun auch Dienstleister, Lieferanten und andere Partner in unsere Aktivitäten einbezogen und bewertet. Die Evaluation des Sicherheits- und Umweltschutzes im Rahmen einer Weiterentwicklung der Infrastruktur in Zusammenarbeit mit kompetenten Partnern hat in 2005 zu Optimierungen im Sicherheitsmanagement, der Organisationsstruktur sowie der personellen Ressourcen mit hauptamtlichen Kräften geführt. Dabei wurden die Fachgebiete Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Brand- und Betriebsschutz im Beauftragtenwesen zusammengeführt und zentralisiert. Gleichzeitig wurde die interne „Arbeitsgemeinschaft Integrale Sicherheit“ gegründet, um u.a. den Informationsaustausch zwischen den Beauftragten zu gewährleisten und übergreifende Standards zu setzen. Hierbei wurden auch Kompetenzschwerpunkte gesetzt. Für viele sicherheitstechnische Teilgebiete stehen nun ein oder mehrere geschulte Fachmänner oder Fachfrauen zur Verfügung. Ein weiterer Teil des Sicherheitsmanagements ist die eindeutige und

transparente Übertragung von Sicherheits- und Umweltschutzpflichten in der gesamten Führungslinie. Kennzahlen zur Verbesserung der Datengrundlage und zum Vergleich mit anderen Einrichtungen, regelmäßige Audits sowie Teamentwicklungen werden diese Optimierungsprozesse weiter flankieren.

Unfallentwicklung im DLR



DER BLICK IN DIE ZUKUNFT
LOOKING TO THE FUTURE

Beziehungen

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren

Entwicklung der Programme

Der Erfolg des Vorjahres bei der Zielerreichung der anvisierten Ziele in dem vom DLR allein bestrittenen Forschungsbereich „Verkehr und Raumfahrt“ konnte auch in diesem Jahr wiederholt werden. Das DLR hat nach dem Kauf des Höhenforschungsflyers HALO und mit dem Kauf eines A320 seine Flugzeugflotte weiter modernisiert. Damit stehen den Kunden und Partnern auch zukünftig langfristig Großforschungseinrichtungen zur Verfügung. Parallel zu dem bestehenden Forschungsnetzwerk zur integrierten Erdbeobachtung EOS wurde die Natural Disasters Networking Platform gegründet. Aufgaben sind im Bereich der Naturkatastrophen unter den beteiligten Zentren die Bündelung der fachlichen Expertise, die Bereitstellung von Daten, Modellen und wissenschaftlichen Informationsprodukten sowie die Aufbereitung von Informationen für die Presse und die Öffentlichkeit.

Impuls- und Vernetzungsfonds

Aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft hat das DLR Finanzierungen für zwei neue Nachwuchsgruppen erhalten. Es werden Kooperationen mit der RWTH Aachen mit dem Thema „Electrolytic Production Routes for Titanium Matrix Composites“ und mit der TU Braunschweig mit dem Thema „New flow solver technology based on adaptive higher order discontinuous Galerkin methods“ gefördert. Als neues Virtuelles Institut in der Atmosphärenforschung mit dem Forschungsflugzeug HALO erhält die Zusammenarbeit des DLR mit sieben deutschen Universitäten und drei Zentren in der Helmholtz-Gemeinschaft eine Förderung. Ein weiteres Virtuelles Institut bildet das DLR mit der Universität Stuttgart mit dem Thema „Hybrides Kraftwerk“.

Nationale und europäische Vernetzungen

Vernetzung im Luftfahrtforschungsprogramm

Das DLR hat sich im Rahmen des zweistufigen Ausschreibungsverfahrens zu LUFO IV entsprechend den Ausschreibungsbedingungen – vorwiegend als Unterauftragnehmer der industriellen Partner als auch mit einigen Direkt-Anträgen – an der 1. Phase der Ausschreibung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie erfolgreich beteiligt. Da die 2. Antragsphase noch läuft (Abgabetermin Ende August 2006) ist es noch zu früh, um über Ergebnisse der Ausschreibung zu berichten.

Zusammenarbeit mit Hochschulen

Die Zusammenarbeit zwischen DLR und Hochschulen in allen Geschäftsfeldern sichert eine optimale Nutzung der Ressourcen nicht nur in der programmatischen Forschung, sondern fördert auch die Ausbildung hochqualifizierter junger Kräfte für Industrie und Wissenschaft. DLR und Hochschulen profitieren von einer Zusammenarbeit in gleicher Weise. Für die Hochschulen ist die im DLR vorhandene Infrastruktur im wissenschaftlichen und technischen Bereich unverzichtbarer Bestandteil bzw. Voraussetzung zahlreicher Forschungsarbeiten, für das DLR wird der Zugang zum wissenschaftlichen Nachwuchs sichergestellt. Die enge personelle Verflechtung vor allem durch gemeinsame Berufungen von DLR-Institutsleitern und in letzter Zeit auch für weitere ausgewählte Führungskräfte hat sich in diesem Zusammenhang besonders bewährt. Die gemeinsame Nutzung des Forschungsflugzeuges HALO für Erforschung der Atmosphäre zusammen mit mehreren deutschen Universitäten und Forschungseinrichtungen ist ein prominentes Beispiel für die enge Vernetzung mit Hochschulen.

Im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder haben sich DLR-Einrichtungen aus allen Standorten aktiv beteiligt und gemeinsam mit Universitäten Projektvorschläge eingereicht. Folgende Anträge kamen in die nächste Runde und wurden als Vollerträge gestellt: „Engineered Materials Unlimited – an Interdisciplinary Graduate School“ zusammen mit FZJ, MPI und der RWTH Aachen sowie „Kognition in Technischen Systemen“ zusammen mit der Technischen Universität München.

Erfolgreich angelaufen sind die von der HGF mit Sondermitteln finanzierten (oben erwähnten) Virtuellen Institute, in denen die kooperative Forschung in ausgewählten Themenfeldern von DLR und Hochschulen weiter vorangetrieben wird.

Beteiligung an Programmen der DFG

In den so genannten „Koordinierten Programmen“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft werden umfangreiche Netzwerke von Forschern unterstützt, die sich interdisziplinär einem größeren Themenkomplex widmen. In Sonderforschungsbereichen wird der Schwerpunkt auf exzellente Forschung gelegt, Schwerpunktprogramme dienen dem Aufbau von fachlichen Kapazitäten und Graduiertenkollegs der Ausbildung exzellenter junger Wissenschaftler. Im Berichtszeitraum sind Institute des DLR an Sonderforschungsbereichen 8 mal, an Schwerpunktprogrammen 12 mal (2004: 21 mal) und an Graduiertenkollegs 8 mal beteiligt.

Patenschaften

Die Sicherung hochqualifizierten Nachwuchses für Forschung und Entwicklung ist ein essenzielles Anliegen sowohl der Wissenschaft als auch 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 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 2005 wurden insgesamt 54 Patenschaften betreut; dies ist gegenüber den Vorjahren eine erneute Steigerung.

Trilateraler Dialog

Der Trilaterale Dialog ist eine Kooperation von DFG/Hochschulen, Industrie (BDI) und DLR im Bereich Luft- und Raumfahrt, mit der Aufgabe, die Abstimmung von Forschungszielen und -programmen zwischen den Partnern zu verbessern und die Forschungsaktivitäten auf wirtschaftlich aussichtsreiche Themenfelder zu konzentrieren. Weiterhin sollen die FuE-Kapazitäten für Aus- und Weiterbildung sowie der wissenschaftlich-technische Nachwuchs gefördert werden.

Im Rahmen des Übergangs des DLR vom BMBF zum BMWi wird eine Anpassung der Ausrichtung des Trilateralen Dialogs auf die neuen Rahmenbedingungen erfolgen. Im Bereich der Luftfahrt soll der Trilaterale Dialog die grundlagenorientierte Forschung koordinieren und harmonisieren. Gemeinsam mit der anwendungsorientierten Forschung im LuFo sollen die anwendungs- und grundlagenorientierten Beiträge in einem gemeinsamen Leitkonzept münden.

Zusammenarbeit mit ONERA und AIRBUS

Infolge des im Juli 2005 zwischen DLR, ONERA und AIRBUS unterzeichneten Kooperations-Rahmenabkommens wurden gemeinsame Projekte auf den Gebieten Flugphysik, Kabine, Strukturen, Flugsysteme und -lärm geplant und zum Teil begonnen. Die bilaterale Kooperation des DLR mit der ONERA wird weiterhin

vertieft. Das bestehende bilaterale Kooperations-Abkommen wurde im Januar 2006 durch ein Abkommen im Bereich Messtechnik ergänzt. Hierunter werden die Themen „Advanced measuring techniques“, „Airborne optical remote sensing“ und „Advanced radar systems and applications“ bearbeitet.

Zusammenarbeit DLR, NLR, DNW und ONERA: „Aero Testing Alliance“

Die Verträge zur Gründung der „Aero Testing Alliance EEIG“ (ATA) zwischen DNW und ONERA wurden im April 2006 unterzeichnet. Das Vertragswerk besteht aus einem übergreifenden Kooperationsvertrag zwischen allen beteiligten Organisationen (DNW, NLR, DLR, ONERA), in dem die wesentlichen Grundlagen der Kooperation niedergelegt sind, sowie aus der Satzung der ATA, die ihren Sitz bei DNW in Noordoostpolder hat. Gesellschaftsgegenstand der ATA ist die Unterstützung von DNW und ONERA in der Vermarktung und im Vertrieb ihrer Windkanaldienstleistungen, die Durchführung gemeinsamer Technologieentwicklungsaktivitäten sowie die Realisierung gemeinsamer Investitionen. Die Zusammenarbeit stellt einen wichtigen Schritt in Richtung eines gemeinsamen Betriebs der Windkanäle von DNW und ONERA dar. Das gegenwärtige Kooperationskonzept soll nach drei Jahren evaluiert werden.

Nationale und europäische Vernetzungen

	2003	2004	2005
DFG-Beteiligungen	34	36	30
Patenschaftsverträge	37	43	54

Zusammenarbeit in der EREA

Die Beteiligung der europäischen Forschungseinrichtungen in der 3. Ausschreibung des 6. EU-Rahmenprogramms betrug am Gesamtbudget der speziellen gezielten Forschungsprojekte (STREPs) 19%. Der Anteil der EREA (Association of European Research Establishments in Aeronautics) am Gesamtbudget der STREPs betrug 12,8%. Der DLR-Anteil am Gesamtbudget der STREPs betrug 5,5%. Im Vergleich zu den anderen EREA-Partnereinrichtungen war das DLR bei der Einwerbung von Mitteln innerhalb der speziellen gezielten Forschungsprojekte (STREPs) und der integrierten Forschungsprojekte (IPs) am erfolgreichsten. Die EREA-Luftfahrtforschungseinrichtungen haben sich zudem aktiv an der inhaltlichen Vorbereitung des kommenden 7. EU-Forschungsrahmenprogramms beteiligt, um auch zukünftig eine adäquate Beteiligung der EREA-Einrichtungen sicherzustellen.

Zusammenarbeit mit CNES

Aufbauend auf dem Erfolg der gemeinsam durchgeführten Konferenz zu Trägertechnologien im November 2005 wird auch die 7. Internationale Trägerkonferenz Anfang 2007 mit dem Thema „advanced concepts“ gemeinsam ausgerichtet. Aufgrund von Sponsorengeldern aus spanischen Einrichtungen, wird sie in Barcelona stattfinden. Im Februar 2006 fand ein Treffen der FuE-Programmdirektoren statt. Ziel des Gespräches war es, die stärkere Verzahnung zwischen dem CNES und dem DLR auf wissenschaftlicher und technologischer Ebene weiter voranzutreiben.

Im Mittelpunkt der Diskussion standen gemeinsame Aktivitäten zur Entwicklung einer neuen Satellitenplattform, Austausch wissenschaftlicher Radar- und Formationsflugdaten sowie die kontinuierliche Zusammenarbeit im Trägerbereich, die durch ein „letter agreement“ formalisiert werden soll. Als erste Maßnahme, um die Kompetenzen im Kleinsatellitenbereich BIRD/Myriade zusammenzuführen, wurde ein DLR-Mitarbeiter für ein halbes Jahr in das Entwicklungsteam des CNES nach Toulouse entsandt.

Zusammenarbeit mit CIEMAT

In den vergangenen 25 Jahren wurden von DLR und CIEMAT große gemeinsame Anstrengungen unternommen, um die Technologie der solarthermischen Kraftwerke bis zur Marktreife zu entwickeln. Eine Reihe von kommerziellen Solarkraftwerken, die derzeit in Spanien gebaut und geplant werden, zeugen vom Erfolg dieses langen Atems. Alle wesentlichen Komponenten, die heute in diesen Solarkraftwerken zum Einsatz kommen, wurden auf der von CIEMAT im südspanischen Almería betriebenen Plataforma Solar de Almería (PSA), dem weltweit führenden Test- und Demonstrationszentrum für solarthermische Kraftwerkstechnologien, entwickelt oder erprobt.

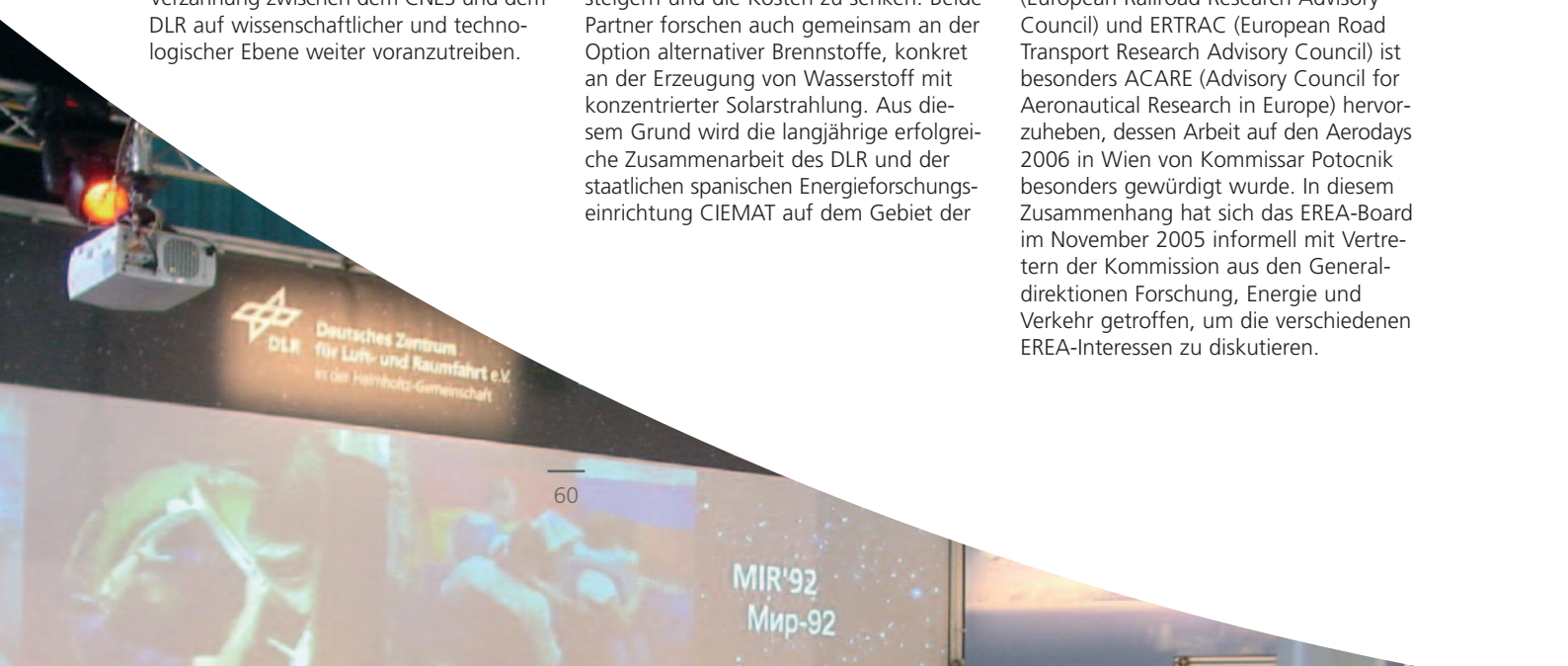
CIEMAT und DLR sind sich einig, dass weitere gemeinsame Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der solarthermischen Kraftwerke notwendig sind, um die Effizienz der Systeme weiter zu steigern und die Kosten zu senken. Beide Partner forschen auch gemeinsam an der Option alternativer Brennstoffe, konkret an der Erzeugung von Wasserstoff mit konzentrierter Solarstrahlung. Aus diesem Grund wird die langjährige erfolgreiche Zusammenarbeit des DLR und der staatlichen spanischen Energieforschungseinrichtung CIEMAT auf dem Gebiet der

konzentrierenden Solarsysteme für mindestens 3 weitere Jahre fortgesetzt. Ziel der Kooperation ist die Neu- und Weiterentwicklung von Schlüsselkomponenten für konzentrierende Solarsysteme im Rahmen gemeinsamer Forschungsprojekte. Dabei spielt insbesondere die Nutzung der PSA durch das DLR eine zentrale Rolle. Einen wichtigen Bestandteil der Vereinbarung bilden deshalb die Rahmenbedingungen für die Arbeit der permanenten DLR Delegation von zurzeit 12 Mitarbeitern auf der PSA.

Wichtige Impulse für die Zusammenarbeit entstehen auch durch zahlreiche EU-Verbundprojekte. Ein wissenschaftlicher Austausch über gemeinsame Seminare und Veröffentlichungen belegen die intensive Verzahnung beider Partner, die darüber hinaus durch die Einbindung in die europäische Forschungsallianz Solab und den Verbund SolarPaces der Internationalen Energieagentur (IEA) hervorragend weltweit vernetzt sind.

Beteiligung an Europäischen Technologieplattformen und Vorbereitung 7. Rahmenprogramm

Die Entwürfe der Kommission zum 7. Rahmenprogramm (FRP) basieren zu einem großen Teil auf der Arbeit und den Papieren der europäischen Technologieplattformen (TP). Dabei ist das DLR in allen für seine Geschäftsfelder relevanten Plattformen aktiv beteiligt. Neben der Brennstoffzelle/Wasserstoff-TP und den Verkehrs relevanten Plattformen ERRAC (European Railroad Research Advisory Council) und ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council) ist besonders ACARE (Advisory Council for Aeronautical Research in Europe) hervorzuheben, dessen Arbeit auf den Aerodays 2006 in Wien von Kommissar Potocnik besonders gewürdigt wurde. In diesem Zusammenhang hat sich das EREA-Board im November 2005 informell mit Vertretern der Kommission aus den Generaldirektionen Forschung, Energie und Verkehr getroffen, um die verschiedenen EREA-Interessen zu diskutieren.



Neben den schon lange etablierten Schnittstellen bzgl. Lufttransportsystem/Luftfahrtforschung, ATM und Security Research wurde die Beziehung zum Bereich Forschungsinfrastrukturen (ESFRI) wieder neu intensiviert, damit auch die eher anwendungsorientierten Infrastrukturen für Luft- und Raumfahrt aus dem neuen Infrastrukturprogramm des 7. FRPs profitieren können.

Zusammenarbeit mit den neuen EU-Mitgliedsstaaten

Seit der EU-Erweiterung bildet die Integration der Einrichtungen und Kompetenzen der zehn neuen EU-Mitgliedsstaaten einen festen Bestandteil der DLR-Strategie.

Zur Stärkung und Ausweitung der Zusammenarbeit mit dieser Ländergruppe hat das DLR zwei internationale Konferenzen in Berlin organisiert, zum Thema angewandte Erdbeobachtung und GMES (September 2005) und zur Kooperation in der Luftfahrtforschung (Mai 2006). Auf den Veranstaltungen wurden deutsche Infrastrukturen und Industriekompetenzen vorgestellt und Möglichkeiten zur Vernetzung auf Forschungsebene angeboten, speziell mit Blick auf Ausschreibungen des EU-Forschungsrahmenprogramms. Den Konferenzen folgten vertiefende Workshops und Fachgespräche in einzelnen Themenbereichen.

Netzwerk der technischen Raumfahrt-Zentren

Die Aktivitäten zur Vernetzung mit dem Technologiezentrum der ESA (ESTEC) auf technologischer Ebene wurden fortgeführt. Neben der Erweiterung der gut etablierten Kooperationen in Robotics, Wiedereintritt und Materialien wurde die Zusammenarbeit in Navigation, Concurrent Engineering und Software Engineering initiiert.

ESTEC hat zur Vernetzung der technologischen Kompetenzen eine „Networking-Partnering-Initiative“ ins Leben gerufen.



Prof. Wittig mit dem Administrator der NASA, Michael Griffin

Dahinter steht Personalaustausch und die Finanzierung von ca. 20 Doktorarbeiten jährlich. Das DLR beteiligt sich an der Pilotphase dieser Initiative. Es kofinanziert 2 Doktorandenstellen mit ESTEC.

vertretenden NASA-Administratorin Shana Dale in Berlin und Oberpfaffenhofen im Januar 2006. Seidem hat sich ein enger Austausch mit dem NASA-Administrator Michael Griffin entwickelt.

Internationale Zusammenarbeit

Zusammenarbeit mit den USA

Ein wichtiger Meilenstein in der Kooperation mit den USA war die erfolgreiche Aufnahme der Flüge der US Space Shuttles im Juli 2005 zur Internationalen Raumstation ISS. Damit ist die Grundvoraussetzung für den Start des europäischen Columbus-Moduls im zweiten Halbjahr 2007 geschaffen. Gleichzeitig standen die Gespräche mit NASA unter dem Zeichen der neuen US-amerikanischen Raumfahrtstrategie „Space Exploration“. Die Diskussionen zu dieser Neuausrichtung der NASA war unter anderem auch Gegenstand der Gespräche von Prof. Wittig in Washington sowie des Besuchs der stell-

Das Thema Erdbeobachtung stand dagegen im Zentrum eines USA-Besuchs von Herrn Prof. Bachem, der sich insbesondere auf die Kontakte zu NASA-JPL und auf die Möglichkeiten einer DLR-FuE-Kooperation mit amerikanischen Partneereinrichtungen wie NOAA und USGS in der angewandten Erdbeobachtung konzentrierte. Gleichzeitig bot der Besuch einen Einblick in die US-Industriekompetenzen in der Radartechnologie.

Internationale Zusammenarbeit

	2003	2004	2005
Internationale Gastwissenschaftler (Aufenthalt > 1 Monat) bezogen auf wiss. Mitarbeiter in Instituten	6,1%	6,1%	7,9%

Russland

Die Internationale Raumstation ISS stand zunächst auch im Zentrum der Zusammenarbeit mit Russland. Das deutsche Robotik-Experiment ROKVISS startete am 24. Dezember 2004 mit einer Progress M 51 auf Sojus von Baikonur zur ISS und wurde ab Mitte Januar 2005 an der Außenseite des russischen Service Moduls montiert. Der erfolgreiche Missionsbetrieb wurde zwischenzeitlich um ein weiteres Jahr verlängert. Mitte August 2005 wurde das vom DLR betreute, ausgesprochen erfolgreiche ESA-Experiment MATROSHKA in die Raumstation zurückgeholt, um die in der Puppe befindlichen passiven Detektoren auszubauen und zur Erde zurückzuführen. Im Dezember wurde MATROSHKA mit neuen Detektoren bestückt, um Vergleichsdaten zur Strahlungsbelastung innerhalb und außerhalb der Station zu erhalten.

Im August 2005 war das DLR erstmalig auf dem Moskauer Luft- und Raumfahrtsalon (MAKS) in Zhukovsky bei Moskau vertreten und präsentierte sich mit einer eigenen Ausstellung im Rahmen des Deutschen Gemeinschaftsstandes.

Die MAKS wurde auf Vorstandsebene zu vielfältigen Gesprächen, u.a. mit Anatoli Perminow (Leiter der russischen Föderalen Raumfahrtagentur ROSKOSMOS) als auch mit Stanislav Konjuchow, Präsi-

dent der Firma Juschnoje und Vertreter von NSAU (Nationale Raumfahrtagentur der Ukraine) genutzt. Im Anschluss nutzte Prof. Wittig die Gelegenheit für Industriebesuche in Samara (ZSKB PRO-GESS, Hersteller der Sojus Trägerraketen, SNTK Kusnetsow, Produktion von Luftfahrt- und Raketentriebwerken sowie bei Aviakor (Hersteller Tu-154M, An-140) statt. In Ufa traf die Delegation Vertreter der Ufa State Aviation Technical University, der Ufaer Motorenwerke UMPO und den stellvertretenden Premierminister der russischen autonomen Republik Baschkortostan.

Im November 2005 besuchte eine russische Industriedelegation unter Leitung der Ufaer Staatlichen Technischen Luftfahrtuniversität (UGATU) Deutschland und das DLR. Gemeinsam mit Vertretern der deutschen Industrie (Siemens, MTU, Rolls Royce Deutschland) wurden Möglichkeiten diskutiert, Derivate aus Flugtriebwerken stärker für die Energieerzeugung und die Erdgasverdichtung auf dem europäisch-russischen Markt für Energieträger zu nutzen. Von großem Interesse waren die im DLR-Institut für Antriebstechnik entwickelten numerischen Auslegungsverfahren für Hochdruckverdichter und die vom DLR-Institut für Werkstoff-Forschung entwickelten keramischen Beschichtungsverfahren für thermisch hochbelastete Triebwerksbauteile.

Auf Wunsch und Initiative des Russischen Föderalen Ministeriums für Industrie und Energetik fand in Brüssel ein EU-Russia Workshop on Aeronautics Research statt. Dieser Workshop war Ausdruck des gewachsenen Interesses und der gewachse-

nen Möglichkeiten des russischen Staates, sich auch mit eigenen Mitteln an der EU – Förderung von Luftfahrtforschung zu beteiligen. In diesem Kontext steht, dass Russland im Mai 2006 erstes offizielles Partnerland der Internationalen Luft- und Raumfahrtausstellung ILA in Berlin wurde. Damit bot sich ein Rahmen für ein Treffen des Deutsch-Russischen Kooperationsrates und vielfältige weitere bilaterale Workshops und Gespräche.

Japan

Die japanische Raumfahrtagentur JAXA hat ihren Prozess der Restrukturierung und Neuorganisation 2005/2006 weitgehend abgeschlossen. Ein neuer Auftakt für die deutsch-japanische Kooperation vor allem in der Forschung und Entwicklung war daher der DLR-JAXA-Strategiedialog im März 2006. Ergebnis waren neue Ansätze für eine bilaterale Kooperation, die eine in Teilen langjährige Zusammenarbeit fortsetzen und ergänzen, so etwa auf den Gebieten Kommunikation und Navigation, Erdbeobachtung, Bauteile und Komponenten sowie Raumfahrtantriebe und Planetenforschung. Als Beitrag zum offiziellen „Deutschland-in-Japan“-Jahr hat das DLR im März und April 2006 seine faszinierenden, großformatigen Bilder des Mars in 3-D an der Universität Kyoto ausgestellt. Mit den Aufnahmen der vom DLR entwickelten und betriebenen High Resolution Stereo Camera (HRSC) wurde damit deutsche Spitzenforschung im Bereich der Kameraentwicklung und Planetenforschung einer breiten japanischen Öffentlichkeit vorgestellt.



Vertragsunterzeichnung mit KARI

China

Am 27. Juli 2005 fand das 22. Joint Committee Meeting (JCM) zwischen dem DLR und dem Chinese Aeronautical Establishment (CAE) am DLR-Standort Oberpfaffenhofen statt. Die Veranstaltung markierte zugleich die seit 25 Jahren bestehende erfolgreiche Kooperation zwischen den beiden Einrichtungen. Ein ergänzendes Abkommen, das insbesondere die Einbindung von Partnern aus der Luftfahrtindustrie in die Forschungsprojekte regelt, konnte während einer China-Reise von Prof. Szodrich im Oktober 2005 unterzeichnet werden. Anlass der Reise war die „East West High Speed Flow Field Conference“ (EWHSSFFC) sowie der Besuch weiterer chinesischer Forschungsinstitute und Industrieunternehmen wie das First Aircraft Institute (FAI) und das China National Aeronautical Radio Electronics Research Institute (CARERI), die u.a. an der Entwicklung des chinesischen Regionalflugzeuges ARJ 21 arbeiten.

Weiteres Highlight war der Arbeitsbesuch einer hochrangigen Delegation des Ocean Remote Sensing Institute (ORSI) der Ocean University of China (OUC) beim DLR- Institut für Atmosphärenforschung auf der Basis des im Februar 2005 unterzeichneten MoU über die Zusammenarbeit beim Einsatz von LIDAR – Technologien. Im Mai 2006 folgte der DLR-Besuch des Vorsitzenden der Akademie der Wissenschaften mit Delegation am DLR in Köln-Porz.

Korea

2006 beauftragte die koreanische Raumfahrtagentur KARI ein deutsches Konsortium aus Industrie und DLR-FuE mit der Fertigung wesentlicher Bauteile für das optische Instrument des Kompsat-3 Satelliten. Dieser Erfolg des Raumfahrtstandorts Deutschland wurde im Beisein des koreanischen Vize-Premiers und des KARI-Präsidenten im April 2006 gewürdigt. Angesichts des hohen wissenschaftlichen



East West High Speed Flow Field Conference in China

Potenzials bilateraler Forschungskooperation wurde ferner ein Rahmenabkommen mit KARI zur Intensivierung der Zusammenarbeit unterzeichnet.

Brasilien

2005 und 2006 besuchte die neue Führungsspitze der brasilianischen Raumfahrtinrichtungen DLR zum bilateralen Dialog. Beim Besuch des Präsidenten der brasilianischen Raumfahrtagentur AEB standen die Themengebiete Erdbeobachtung und Weiterentwicklung von Raketenmotoren für die Mikrogravitationsforschung im Vordergrund. So wurde in 2005 beispielsweise ein brasilianischer VS-30 Raketenmotor für das Shefex Experiment eingesetzt. Ein Ausbau der Zusammenarbeit zwischen DLR-MORABA und den brasilianischen Partnern ist geplant. In den Gesprächen des DLR-Vorstands mit dem neuen INPE-Direktor wurde insbesondere die Studie eines möglichen gemeinsamen L-Band-Satelliten (MAPSAR-Projekt) diskutiert.

Algerien

Auf dem Gebiet der Energieforschung wurde ein bilateraler Kooperationsdialog mit Forschungspartnern aus Algerien etabliert. Beim Besuch der algerischen Forschungseinrichtung NEAL wurden potentielle Projekte erörtert und ein MoU zur künftigen Zusammenarbeit unterzeichnet.



Das neue DLR-Webportal

Unternehmenskommunikation

Eine einheitliche Unternehmenskommunikation für das Forschungsunternehmen

In jüngster Zeit hat sich die klassische Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des DLR hin zur Corporate Communication entwickelt. Corporate Communication stellt nach allgemeiner Definition den strategischen Einsatz aller Kommunikationsmedien eines Unternehmens dar und ist Teil der Corporate Identity. In der Corporate Communication sollen die gefassten Normen, Werte und Leistungen einer Unternehmung vermittelt und fassbar werden. Sie zeigt in ihrer Außenwirkung, wie die Ziele einer Unternehmenskultur gelebt und praktiziert werden.



Echtzooms aus dem All auf die Stadien der Fußball-WM mit dem DLR-Logo im Bild – hier der Blick auf die Arena in Berlin

Beispiele aus dem Berichtszeitraum dieser Forschungs- und Unternehmensbilanz verdeutlichen diesen Strategiewechsel. Ziele der einheitlichen Unternehmenskommunikation des DLR sind:

- Branding,
- Positionierung des DLR als einer Referenzadresse innerhalb der Community,
- transparente Darstellung des DLR, seiner Aufgaben und Ergebnisse in der (allgemeinen) Öffentlichkeit,
- Positionierung im Parlamentarischen Raum.

Wesentliche Instrumente dieser Unternehmenskommunikation sind:

- die klassische Medienkommunikation,
- die Event-Kommunikation,
- ein online-Auftritt „state of the art“,
- Kooperationen mit Medienpartnern und Agenturen,
- Parlamentsbeziehungen.

Produkte der Unternehmenskommunikation

Die „Marke DLR“ wird dadurch aufgebaut, in dem alle Geschäftsfelder des DLR einheitlich kommuniziert werden. Beste Beispiele für dieses Branding waren im Berichtszeitraum das Buch „Berge aus dem All“, das sich bis zum Redaktionsschluss dieses Jahresbilanz mehr als 60.000 Mal weltweit verkauft hat, und der Tag der Raumfahrt 2005, bei dem das DLR allein mehr als 3 Millionen Mediakontakte verzeichnete, sowie die Echt-Zooms aus dem All auf die Stadien während der Fußball-WM, der Weltreiterspiele in Aachen und der Hockey-WM in Mönchengladbach im Jahr 2006. Eine Aktion, die dem DLR neben dem Branding einen vergleichweisen Werbewert in Höhe von mehr als 10 Mio. Euro eingetragen hat.

Herausragende Aktivitäten bei der Positionierung im parlamentarischen Raum waren und sind zahlreiche parlamentarische Abende. Insbesondere am Rande der Berliner ESA-Ministerratskonferenz im Dezember 2005 positionierte die Unternehmenskommunikation des DLR das Haus ebenfalls mit höchster Effizienz bei Politikern aus Deutschland und den Mitgliedsstaaten.

Kooperationen ergänzen zunehmend die Bedeutung der klassischen Medienkommunikation, die indes im Tagesgeschäft unverzichtbar bleibt. Das DLR pflegt mit dem WDR bereits über Jahre eine herausragende Zusammenarbeit; mit dem Lufthansa Magazin konnte eine Publikation für eine – auch institutionalisierte – Kooperation gewonnen werden, die weit in die wissenschaftliche Community des DLR hineinstrahlt. Dies sichert dem DLR die Bedeutung als „Referenzadresse“ über den Rahmen des klassischen wissenschaftlichen Publizierens hinaus. Namensbeiträge bzw. Interviews der Vorstände wie auch Berichte über exzellente Arbeiten, insbesondere aus den Luftfahrtforschungsstandorten des DLR, erreichen im Lufthansa Magazin Entscheider, Multiplikatoren sowie die interessierte Öffentlichkeit. Weitere Kooperationen mit anderen Medienpartnern werden vorbereitet.

Weiterhin trugen die Event-Kommunikation des DLR und die klassische Medienkommunikation im Berichtszeitraum stark dazu bei, das DLR in der Öffentlichkeit transparent darzustellen. Bei der ILA 2006 überzeugte die Neuausrichtung des

FuE-Standes direkt neben der Raumfahthalle; die Medienarbeit erzielte auf dieser bedeutenden Luft- und Raumfahrtmesse Reichweiten von mehr als 10 Millionen Mediakontakten. Parabelflugkampagnen mit so genannten „crossover“ Mediaansätzen, insbesondere der Beteiligung von VIPs, auch aus der „non-space-Community“, sowie eine überzeugende online-Kommunikation des DLR, runden das Bild der DLR-Unternehmenskommunikation auf dem Weg zur einheitlichen Darstellung des Forschungsunternehmens DLR ab.

Vorbereitung des Jubiläums „100 Jahre Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland“

Im Jahr 1907 wurde die älteste Vorläuferorganisation des DLR in Göttingen eingerichtet. 2007 wird dementsprechend im Zeichen dieses einhunderjährigen Jubiläums stehen. Die Vorbereitungen sind bereits angelaufen, um 2007 unter dieses Jubiläum mit zahlreichen Veranstaltungen und Aktivitäten zu stellen. Das DLR wird dies nutzen, seine Kompetenzen und den Gewinn seiner Arbeiten für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft einem breiten nationalen und internationalen Kreis vorzustellen.



Auftritt des DLR auf der ILA 2006





Personen

Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie

Das DLR ist familienorientiert und an Chancengleichheit ausgerichtet. Die Verleihung des Zertifikates „Audit Beruf und Familie©“ im September 2005 ist unter anderem ein Beweis dafür. Ein ganzes Spektrum von familienorientierten Maßnahmen trägt zur Verbesserung der Vereinbarkeit von Berufs- und Familienleben bei wie z.B. flexible Arbeitszeiten und Arbeitszeitmodelle, die Möglichkeit zur Telearbeit, Sabbaticals, Teilzeit für bestimmte Abschnitte in der Familienphase, Familienservice, Wiedereinstellungszusagen sowie betriebliche bzw. betrieblich unterstützte Kinderbetreuung. Gezielte Personalentwicklungsmaßnahmen zur Frauenförderung und zur Sensibilisierung der Führungskräfte in Hinblick auf diese Thematik komplettieren diese Personalpolitik. Durch die Teilnahme am Audit Beruf und Familie werden alle Maßnahmen stets überprüft und optimiert.

Personalentwicklung im DLR

Personalentwicklung (PE) im DLR ist Teil des ganzheitlichen Unterstützungsprozesses „Personalmanagement“ und fokussiert auf die strategischen Ziele der Institute und Einrichtungen. Ziel ist es, vorhandene Qualifikationen, Kompetenzen, Entwicklungsbedürfnisse und Leistungspotenziale der Mitarbeiter/innen zu erkennen, zu entwickeln und mit den Arbeitsanforderungen in Einklang zu bringen. PE sichert den qualitativen

Personalbedarf und verbessert die Arbeitseffizienz; sie reagiert flexibel auf den Bedarf und die Potenziale der Mitarbeiter/innen und optimiert damit die Arbeitszufriedenheit und -motivation. Personalentwicklung wird im DLR unmittelbar mit der Organisationsentwicklung verzahnt. Insbesondere strategische und strukturelle Veränderungsprozesse in den Instituten und Einrichtungen werden über moderierte Teamworkshops unterstützt.

Instrumente und Dienstleistungen der Personalentwicklung

Die PE im DLR ist eine bedarfsorientierte Dienstleistung (siehe Abbildung). Der Bedarf wird systematisch – über strukturierte Mitarbeitergespräche, strategische Gespräche auf Führungsebene und den Abgleich mit den Unternehmenszielen – erfasst. Auf dieser Grundlage erstellen qualifizierte Personalentwickler für die Organisationseinheiten 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,
- 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,
- Führungskräfte-Feedback zur Optimierung der Führung und Zusammenarbeit,
- Projektleitung zu den Themen Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie,
- Zentrale Ausbildungskoordination (256 Auszubildende).

43% der Mitarbeiter haben 2005 zumindest einmal im Jahr an den Bildungsprogrammen bzw. den PE-Angeboten für Führungskräfte oder Teamworkshops teilgenommen. Durchschnittlich 1,5 Tage verbringt jede/r Mitarbeiter/in pro Jahr mit PE-Maßnahmen (Weiterbildungsveranstaltungen oder Teamworkshops), für die gesamte Belegschaft sind dies 7.691 Tage im Jahr 2005.

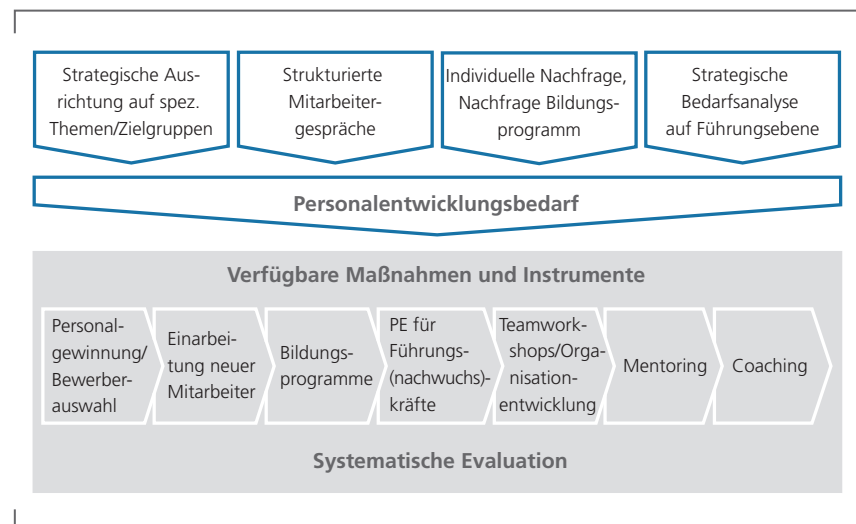
Bezüglich der Weiterbildungstage pro Mitarbeiter gab es im Vergleich zum Vorjahr einen leichten Rückgang (von 1,7 auf 1,5 Tage). Gleichzeitig ist aber die Anzahl der durchgeführten Weiterbildungsveranstaltungen angestiegen. Tendenziell wurde die Dauer der Präsenzveranstaltungen verkürzt. Einerseits wird es für wissenschaftliche Mitarbeiter/innen immer schwieriger, trotz Projektdruck mehrere Tage für Weiterbildungsmaßnahmen zu reservieren. Andererseits wird der Einsatz von E-Learning und Blended-Learning-Ansätzen (Kombination aus Selbstlernphasen und Präsenzveranstaltung) weiter ausgebaut.

2005 wurden insgesamt 9 Mentoring-Tandems von der Personalentwicklung betreut. Das DLR leitet zudem ein unternehmensübergreifendes Mentoring-Projekt (Cross-Mentoring) innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft.

Primäres Ziel der PE ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. 2005 wurde erstmalig ein Dialog zwischen Nachwuchsführungskräften und dem gesamten Vorstand des DLR als moderierte

Veranstaltung durchgeführt. Dieser Austausch bindet die Potenzialträger in wichtige strategische Entwicklungen und Entscheidungen ein und vermittelt ein authentisches Bild der Vorstandsarbeit. Hierarchiegrenzen werden übersprungen und die Corporate Identity gefördert. Die Standardangebote zum Projektmanagement (Intensivtrainings, E-Learning-Programme, Projektmanagement-Portal) wurden ausgeweitet. Die Mitarbeiter/innen werden dabei unterstützt, die Zertifizierung nach dem amerikanischen PMI-Standard durchzuführen und können ein entsprechendes Coaching in Anspruch nehmen. Zurzeit werden Optionen geprüft, zertifizierbare Projektmanagementqualifizierungen anzubieten, die bis zum MBA-Abschluss reichen. Ziel ist die Verbesserung der individuellen Laufbahnförderung und tariflicher Eingruppierungsmöglichkeiten.

Bedarforientierung und PE-Maßnahmen/-Instrumente



Neue Entwicklungen und Projekte

Über örtliche Betriebsvereinbarungen (außer Oberpfaffenhofen) wurde das neue, integrierte Personalentwicklungssystem (siehe Abbildung) seit 2003 kontinuierlich umgesetzt. Ein differenziertes Evaluationsverfahren bewertet die PE- bzw. Bildungsprogramme aller Standorte nach etablierten Qualitätskriterien. Die Ergebnisse spielen eine wichtige Rolle für die standortspezifische Ressourcenzuweisung und das umfassende Qualitätsmanagement der PE.

Über Prozessoptimierungen soll die Effizienz der Dienstleistungen und die Kundenzufriedenheit weiter verbessert werden. Neben der Matrixzertifizierung im Bereich der gesamten administrativen Infrastruktur des DLR strebt die PE die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001 an.

Das Instrument der Leistungs- und Potenzialbewertung wird im Personalmanagement des DLR, auch durch leistungsorientierte Vergütungsbestandteile im TVöD, an Bedeutung gewinnen. Potenzialanalyseinstrumente, die auf komplexen Kompetenzmodellen basieren, wurden bereits in den Auswahlprozess für das Mentoringprogramm einbezogen, um die Realisierbarkeit der Ziele und das individuelle Eignungsprofil bewerten zu können. Auf konkrete Anforderungsprofile zugeschnittene Kompetenzmodelle sollen es in Zukunft ermöglichen, die Verfahren der Personalauswahl, der Leistungs- und Potenzialbewertung sowie der Ermittlung des individuellen PE-Bedarfs aufeinander abzustimmen.

Ein wichtiges Projekt stellt die Unterstützung der gesamten Administration bei der Implementierung einer Prozessorganisation dar. Die PE hat für die notwendige Kulturentwicklung ein Konzept zu einem nachhaltigen Veränderungsprozess erarbeitet, das innerhalb von 2 Jahren umgesetzt wird. Im Mittelpunkt steht neben der Erarbeitung neuer Leitlinien für Führungskräfte und Mitarbeiter/innen die Durchführung von Mitarbeiterbefragungen mit Führungskräfte-Feedback. Innerhalb von 12 Monaten werden ca. 380 Mitarbeiter/innen 40 Führungskräften umfassende Rückmeldungen zur Arbeitszufriedenheit, zum wahrgenommenen Führungsverhalten und zu Verbesserungsmöglichkeiten der Zusammenarbeit geben. Diese Einschätzungen werden mit den „Selbsteinschätzungen“ der Führungskräfte abgeglichen. Die Ergebnisse werden in einem moderierten Workshop analysiert und führen dann zu konkreten Maßnahmevereinbarungen bez. Führung und Zusammenarbeit.

Personalentwicklung und Mobilität

	2003	2004	2005
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,6	1,7	1,5
Mentoringpaare	11	11	9
Auslandsabordnungen* (Monate)	450	274	485

* Ab 2004 werden die DNW-Abordnungen nicht mehr mit angegeben

Personaladministration

Zentrales Thema in der Personaladministration war die Umsetzung des neuen Tarifvertrages für den öffentlichen Dienst (TVöD). Sie stellte unter mehreren Aspekten eine besondere Herausforderung für alle Mitarbeiter der Personaladministration dar.

Die besondere Schwierigkeit bestand darin, dass der TVöD erst Mitte September 2005 von den Tarifvertragsparteien unterschrieben wurde und schon zum 01. Oktober 2005 in Kraft trat. Die erforderliche mehrmonatige Vorbereitung auf die Umsetzung (Einrichtung und Test der DV-technischen Abbildung des neuen Tarifvertrags, die Daten aller 5.100 aktiven Mitarbeiter mussten so angepasst werden, dass eine maschinelle Überleitung möglich wurde, komplette Überarbeitung von Vertragsmustern und Formularen) erfolgte deshalb auf der Basis von Entwürfen des Tarifvertrages und Stellungnahmen der Tarifvertragsparteien. Unter hohem Zeitdruck erfolgten die Weiterqualifizierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Personaladministration sowie die umfassende Informationen der Kunden und der Mitarbeiter/innen an den Schnittstellen zwischen Instituten/Einrichtungen und der Administration. Im Ergebnis war die Überführung in den TVöD bereits im November 2005 weitgehend abgeschlossen.

Da der TVöD anders als von den Forschungseinrichtung in Bund und Ländern gefordert keine Sonderregelungen im Sinne eines Spartentarifvertrages für die Wissenschaft enthielt, nahm der Personalausschuss der HGF gemeinsam mit Vertretern der Fraunhofer-Gesellschaft und der Max-Planck-Gesellschaft frühzeitig Verhandlungen mit Vertretern des Bundesministeriums des Innern und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung auf, mit dem Ziel, durch außertarifliche Ermächtigungen attraktive flankierende Randbedingungen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Forschung zu schaffen. Im Ergebnis ist es gelungen, finanzielle Verbesserungen zu erreichen,

Personal

	2003	2004	2005
Anzahl der Mitarbeiter/innen	5.069	5.055	5.125
Wissenschaftl. Mitarbeiter	2.354	2.336	2.603
Dauerverträge/Zeitverträge	2.935 / 2.134	2.913 / 2.142	3.064 / 2.061
Frauenanteil			
- insgesamt	28%	28%	28%
- in Führungspositionen	12%	12%	12%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	12%	13%	12%
Jungwissenschaftler/innen	135	128	113
Doktorand/innen (intern/extern)	437	453	519
Auszubildende	242	251	256

die zur Gewinnung und Haltung von Leistungsträgern und zur Anerkennung besonderer Leistungen eingesetzt werden können. Auch konnten Regelungen erreicht werden, die einen Wechsel von wissenschaftlichem Personal zwischen den Forschungseinrichtungen aber auch von der Industrie in die Forschungseinrichtungen erleichtern. Unbefriedigend bleiben bisher die Regelungen zur Gewinnung von Führungskräften in Wissenschaft und Management. Zudem belastet das Auseinanderfallen der tariflichen und beamtenrechtlichen Regelungen in Bund und Ländern zunehmend die gemeinsamen Berufungsverfahren mit den Hochschulen.

Erfreulich entwickelt haben sich die Zahlen im Nachwuchsbereich. Zwar hat die Zahl der Jungwissenschaftler etwas abgenommen, jedoch konnte die Anzahl von Auszubildenden leicht gesteigert werden und bei den in- und extern betreuten Doktoranden gab es von 2004 auf 2005 einen Zuwachs von rund 13% (siehe Tabelle).



Auszeichnungen und Preise

Interne Auszeichnungen

DLR-Wissenschaftspreis 2005

- Dr. rer. nat. Thomas Volkmann und Dipl.-Phys. Jörn Strohmenger, Institut für Raumsimulation, für „Observation of a metastable phase during solidification of undercooled Nd-Fe-B alloy melts by in situ diffraction experiments using synchrotron radiation“
- Dr.-Ing. Eike Stumpf, Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, für „Numerical study of four-vortex aircraft wakes and layout of corresponding high-lift configurations“
- Dr. rer. nat. Johannes Hendricks, Institut für Physik der Atmosphäre, für „Simulating the global atmospheric black carbon cycle: a revisit to the contribution of aircraft emissions“

DLR-Seniorwissenschaftler

- Dr. rer. nat. Alexander Gundel, Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Diedrich Möhlmann, Institut für Planetenforschung

DLR-Forschungssemester 2005

- Dr. rer. nat. Jürgen Brillo, Institut für Raumsimulation
- Dr. rer. nat. Luca Bugliaro, Institut für Physik der Atmosphäre
- Dr. rer. nat. Andreas Dörnbrack, Institut für Physik der Atmosphäre
- Dr.-Ing. Bernhard Eisfeld, Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik
- Dr. rer. nat. Elke Goos, Institut für Verbrennungstechnik
- Dr.-Ing. Winfried Halle, OE Optische Informationssysteme
- Dr. rer. nat. Jörn Helbert, Institut für Planetenforschung
- Dr.-Ing. Rainer Schnell, Institut für Antriebstechnik
- Dr. rer. nat. Norbert Wagner, Institut für Technische Thermodynamik

Preise der Freundesgesellschaft des DLR

Hugo-Denkmeier-Preis 2005

- Dr. Daniela Christina Voss, Institut für Raumsimulation, als jüngste Doktorandin mit einer ausgezeichneten Promotion der Luft- und Raumfahrt zum Thema „Thermisch zersetzbare Kohlenstoff-Aerogelsande“

Fritz-Rudolf-Preis 2005

- Dr. Christoph Becker und Dr. Hans-Joachim Kroh, Unternehmensentwicklung und Außenbeziehungen für „Verankerung der Raumfahrt in der Europäische Verfassung“

Innovationspreis 2005

- Christoph Kindervater, Institut für Bauweisen und Konstruktionsforschung für das Projekt „Lenksäulenabsorber aus Faserkunststoffverbund (FKV)“

Otto-Lilienthal-Forschungssemester 2005

- Prof. Dr. Jan Delfs, Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, mit „Gitterfreie Methoden für das aerakustische Simulationsverfahren der zweiten Generation“

Erstmals hat der Vorsitzende der Gesellschaft von Freunden des DLR, Dipl.-Ing. Horst Rauck, den Preis des Vorsitzenden der Gesellschaft von Freunden im Jahre 2005 ausgelobt. Er wird vergeben für die herausragende Leistung eines/ einer jungen Wissenschaftlers/Wissenschaftlerin, die zu patentierungsfähigen Ergebnissen geführt hat. Erster Preisträger ist Dipl.-Ing. Ulrich Seibold, Institut für Robotik und Mechatronik.

Qualitätspreis des DLR 2005

- Dr. habil. Ulrike Mrwa, Leiterin der Stabsstelle „Qualitätsmanagement, Qualitätssicherung und ESF-Prüfstelle“ des Projektträgers
- Dr. Viktor Oubaid, Qualitätsbeauftragter der Abteilung Luft- und Raumfahrtpsychologie des Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin
- Dr. Alfred Geiger, T-Systems-SfR
- Uwe Molzberger, T-Systems-SfR
- Rolf Page, T-Systems-SfR

wurden ausgezeichnet für ihr hervorragendes Engagement in systematischer Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement zum Nutzen des DLR, sowie ihre besonderen Verdienste bei der Einführung und der konsequenten Umsetzung des Qualitätsmanagements in ihrer Einrichtung bzw. in ihren Verantwortungsbereichen zur Erhöhung der Qualität der Produkte und Leistungen des DLR

Externe Auszeichnungen 2005

Auszeichnung	Preisträger
Aachener und Münchener Preis für Technik und angewandte Naturwissenschaften	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Schumann
2. Preis Münchener Business Plan Wettbewerb „TechVenture Stage“	Dipl.-Ing. Thomas Schmid
ASME Best Paper Award ISEC 05	Prof. Dr.-Ing. Robert Pitz-Paal et al.
Best Paper Award Mechatronik 2005 VDI Wissensforum	Dr.-Ing. Tobias Ortmaier
DGM Best Poster Award	Dipl.-Phys. Susanne Lisinski
DGON-Ehrenpreis (Radartechnik)	Dr. rer. nat. Dr. -Ing. E.h. Wolfgang Keydel
DGS-Solarpreis	Dr.-Ing. Joachim Nitsch
EADS Argus Award 2005	Martina Gabele
ECO TEC Award Expo 05	Dr. rer. nat. Christian Sattler
Ehrenprofessur Northeastern University Shenyang China	Dr. rer. nat. Martin Roeb
Erna-Scheffler-Förderpreis	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Herlach
Galileo Masters	Franziska Zacharias
Goldene Wernher-von-Braun-Medaille	Frank Hermanns
Honorary Professor of Budapest Tech	Dipl.-Ing. Klaus Landzettel
Innovationspreis 2005 Medizintechnik	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hirzinger
NASA Group Achievement Award for Science Operations	Dipl.-Ing. Thomas Schmid
OTTI Best Poster Award	Dr.-Ing. Lutz Richter
Pioneer in Robotics and Automation Award	Prof. Dr.-Ing. Hans Müller-Steinhagen
Reinhard-Furrer-Preis 2005	Dr.-Ing. Henner Kerkes
Springorum-Denkmünze	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hirzinger
VDI-Förderpreis 2004/2005	Dr.-Ing. Dennis Göge
ZARM-Förderpreis	Dipl.-Ing. Roland Schweikhard
	Dipl.-Ing. Christian Zwiener
	Dipl.-Ing. Martin Bechle

Zusammenstellung der Kennzahlen

Drittmittel	2003	2004	2005
Drittmittelerträge gesamt	240 Mio. Euro	242 Mio. Euro	275 Mio. Euro
Ertragswachstum im Vergleich zum Vorjahr, inländische Wirtschaftserlöse aus FuE-Tätigkeit	-11%	18%	1%
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	49%	49%	52%
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	39%	35%	31%
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/eingereicht)	33%	42%	40%
Verhältnis Koordinator / gesamt (EU-Projekte)	14%	18%*	21%

* Zahl für 2004 wurde im Vergleich zur Forschungs- und Unternehmensbilanz 2004/2005 von vorher 13% auf jetzt 18% korrigiert

Forschungsbezogene Ergebnisse	2003	2004	2005
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	524	450	561
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	nicht erhoben	500	566
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen	1.438	1.620	1.387
Rufe an Hochschulen	11	12	9
Lehraufträge	137	159	177
Diplomarbeiten	199	235	264
Dissertationen	77	86	71
Habilitationen	4	5	5

Technologiemarketing	2003	2004	2005
Erträge aus Lizenzen	3,9 Mio. Euro	4,2 Mio. Euro	2,7 Mio. Euro
Unternehmensausgründungen	1	1	1
Neue eigene Technologietransferprojekte	10	12	15
Investitionen in Technologietransferprojekte	2,2 Mio. Euro	2,4 Mio. Euro	3,5 Mio. Euro
Management-Instrumente	2003	2004	2005
Projektarbeit gesamt	64%	65%	63%
Qualitätsmanagement	2003	2004	2005
Zertifizierungen und Akkreditierungen	13	13	13 **
** Aufgrund der Änderung der Zählweise wird in den folgenden Berichten dies als 15 zitiert werden			
Nationale und europ. Vernetzungen	2003	2004	2005
DFG-Beteiligungen	34	36	30
Patenschaftsverträge	37	43	54
Internationale Zusammenarbeit	2003	2004	2005
Internationale Gastwissenschaftler (Aufenthalt > 1 Monat) bezogen auf wiss. Mitarbeiter in Instituten	6,1%	6,1%	7,9%
Personal	2003	2004	2005
Mitarbeiter	5.069	5.055	5.125
Wissenschaftl. Mitarbeiter gesamt	2.354	2.336	2.603
Dauerverträge/Zeitverträge	2.935 / 2.134	2.913 / 2.142	3.064 / 2.061
Frauenanteil			
- insgesamt	28%	28%	28%
- in Führungspositionen	12%	12%	12%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	12%	13%	12%
Nachwuchsförderung	2003	2004	2005
Jungwissenschaftler/innen	135	128	113
Doktorand/innen (intern/extern)	437	453	519
Auszubildende	242	251	256
Personalentwicklung und Mobilität	2003	2004	2005
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,6	1,7	1,5
Mentoringpaare	11	11	9
Auslandsabordnungen (Monate)	450	274	485



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
- Methodik der Fernerkundung
- Physik der Atmosphäre
- Planetenforschung
- Raumfahrtantriebe
- Raumflugbetrieb und Astronautentraining
- Raumsimulation
- Robotik und Mechatronik
- Technische Physik
- Technische Thermodynamik
- Verbrennungstechnik
- Verkehrsforschung
- Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung
- Werkstoff-Forschung

Mitglieder und Gremien

Das DLR hatte mit Stand 30. Juni 2006 neben Ehrenmitgliedern, Wissenschaftlichen Mitgliedern und Mitgliedern von Amts wegen 47 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, Verkehr und Technologie, München
- Land Berlin, vertreten durch den Staatssekretär für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Berlin, Berlin
- Land Niedersachsen, vertreten durch den Niedersächsischen Minister für Wissenschaft und Kultur, Hannover
- Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch 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., Berlin
- CAE Elektronik GmbH, Stolberg
- CAM Computer Anwendung für Management GmbH, Unterföhring
- Carl-Cranz-Gesellschaft e. V., Weßling/Obb.
- Commerzbank AG, Großkundencenter West, Düsseldorf
- DaimlerChrysler AG, Stuttgart
- Deutsche BP Holding AG, Hamburg
- Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal Oberth e. V. (DGLR), Bonn
- Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V., Bonn
- DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Langen
- Diehl VA Systeme Stiftung & Co. KG, Überlingen
- Dornier GmbH, Friedrichshafen
- Dresdner Bank AG, Köln
- EADS Deutschland GmbH, München
- ESG Elektroniksystem- und Logistik-Gesellschaft mbH, München
- Fraport AG, Frankfurt/Main
- GAF AG, München
- Gemeinde Weßling, Weßling/Obb.
- Gerling Vertrieb Firmen und Privat AG/Gerling Vertrieb Industrie AG, Köln

- Industrianlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG), Ottobrunn
- Kayser-Threde GmbH, München
- KUKA Roboter GmbH, Augsburg
- LIEBHERR-AEROSPACE LINDENBERG GmbH, Lindenberg/Allgäu
- 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 Moteurs, 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. rer. pol. Achim Bachem, Köln
- Dr. rer. pol. Ludwig Baumgarten, Bonn
- Dipl.-Ing. Frieder Hartmut Beyer, Lindenberg
- Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Bullinger, München
- Prof. Dr. rer. nat. Berndt Feuerbacher, Köln
- Prof. Dr. rer. nat. Ursula Gather, Dortmund
- Dipl.-Ing. Rainer Götting, Heidelberg
- Prof. Dr. rer. nat. Peter Gruss, München
- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher, Köln
- Prof. Dr.-Ing. Peter Horst, Braunschweig
- Dipl.-Betriebswirt Dieter Kaden, Offenbach a. M.
- Andreas Kleffel, Düsseldorf
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kubbat, Darmstadt
- Dr.-Ing. Norbert Rüdiger Ninz, Überlingen
- Dr.-Ing. Manfred Peters, Köln
- Dipl.-Kfm. Gerhard Puttfarcken, Hamburg
- Dipl.-Ing. Horst Rauck, Weßling
- Prof. Dr.-Ing. Gottfried Sachs, Garching
- Dipl.-Kfm. Burkhard Schuchmann, Werdohl
- Dr. rer. pol. Rainer Schwarz, Düsseldorf
- Dr.-Ing. Klaus Steffens, München
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodruch, Köln
- Uwe Teegen, Braunschweig
- Prof. Dr. Ernst-Ludwig Winnacker, Bonn-Bad Godesberg
- Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. mult. Sigmar Wittig, Köln
- Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner, Darmstadt

Senat des DLR

Zum 30. Juni 2006 gehörten dem Senat elf Mitglieder aus dem Bereich der Wissenschaft, zehn Mitglieder aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie sowie elf Mitglieder aus dem staatlichen Bereich an.

Aus dem Bereich der Wissenschaft

- Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Hans-Jörg Bullinger kraft Amtes
- Prof. Dr. rer. nat. Berndt Feuerbacher
- Prof. Dr. rer. nat. Ursula Gather
- Prof. Dr. rer. nat. Peter Gruss kraft Amtes
- Prof. Dr.-Ing. Peter Horst
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kubbat (stv. Vorsitzender)
- Dr.-Ing. Manfred Peters
- Prof. Dr.-Ing. Gottfried Sachs
- Uwe Teegen
- Prof. Dr. Ernst-Ludwig Winnacker kraft Amtes
- Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner

Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie

- Dipl.-Ing. Frieder Hartmut Beyer
- Dipl.-Ing. Rainer Götting
- Dipl.-Betriebswirt Dieter Kaden
- Andreas Kleffel
- Dr.-Ing. Norbert Rüdiger Ninz
- Dipl.-Kfm. Gerhard Puttfarcken
- Dipl.-Ing. Horst Rauck (stv. Vorsitzender)
- Dipl.-Kfm. Burkhard Schuchmann
- Dr. rer. pol. Rainer Schwarz
- Dr.-Ing. Klaus Steffens

Aus dem staatlichen Bereich:

- Staatssekretär Georg-Wilhelm Adamowitsch (Vorsitzender)
- Ministerialdirektor Dr. rer. pol. Hans-Jürgen Froböse
- Leitender Ministerialrat Dr. rer. pol. Gerd Gruppe
- Staatssekretär Dr. Hans-Gerhard Husung
- Ministerialrat Helge Kohler
- Staatssekretär Dr. phil. Josef Lange
- Vortragender Legationsrat 1. Klasse Dr. rer. nat. Karl-Ulrich Müller
- Ministerialdirigent Uwe Schröder
- Staatssekretär Dr. jur. Michael Stückradt
- Ministerialdirigent Dr. jur. Armin Tschermak von Seysenegg
- Ministerialdirektor Dr. Christian D. Uhlhorn

Senatsaus- schuss des DLR

Zum 30. Juni 2006 gehörten dem Senatsausschuss sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wissenschaft, sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie sowie sechs aus dem staatlichen Bereich an.

Aus dem Bereich der Wissenschaft:

- Prof. Dr.-Ing. Manfred Aigner
- 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)

Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie:

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

Aus dem staatlichen Bereich (in 2006 stimmberechtigt):

- Leitender Ministerialrat Dr. jur. Reinhard Altenmüller
- Ministerialdirigent Helge Engelhard
- Ministerialrat Dipl.-Ing. Helge Kohler
- Senatsrat Bernd Lietzau
- Regierungsdirektor Dr.-Ing. Ulrich Stöcker
- Ministerialdirektor Dr. Christian D. Uhlhorn

Aus dem staatlichen Bereich (in 2006 nicht stimmberechtigt):

- Ltd. Ministerialrat Dr. rer. pol. Gerd Gruppe
- Ministerialrat Dr. jur. Axel Kollatschny
- Heinz Krommen
- Vortragender Legationsrat 1. Klasse Dr. rer. nat. Karl-Ulrich Müller

Mitglieder des Vorstandes

Wissenschaftlich-Technischer Rat

Daten & Fakten >
Senat/Senatsausschuss/
Vorstand/Ausschuss für
Raumfahrt/WTR

(Stand: 30. Juni 2006)

- Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. mult. Sigmar Wittig (Vorsitzender)
- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher (stv. Vorsitzender)
- Prof. Dr. rer. pol. Achim Bachem
- Dr. rer. pol. Ludwig Baumgarten
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodrich

Mitglieder des WTR

(Stand: 30. Juni 2006)

- Michael Bauschat
- Dr. M. Braun-Unkhoff
- Dr. Reinhold Busen (stv. Vorsitzender)
- Prof. Dr. Stefan Dech
- Dipl.-Wirtsch.-Ing. Volkert Harbers (Vorsitzender)
- Dr. Thomas Holzer-Popp
- Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer
- Prof. Dr. Ing. Stefan Levedag
- Prof. Dr. Alberto Moreira
- Peter-Michael Nast
- Prof. Dr. Hans Müller-Steinhagen
- Dr. Stephan Ulamec

Ausschuss für Raumfahrt

(Stand: 30. Juni 2006)

- Ministerialrat Jürgen Meyer, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
- Ministerialdirektor Dr. Christian Uhlhorn, Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Vortragender Legationsrat 1. Klasse Dr. rer. nat. Karl-Ulrich Müller, Auswärtiges Amt
- Ministerialdirigent Dr. G. Kühne, Bundesministerium der Finanzen
- Wolfgang Reimer, Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
- Ministerialdirigent Thilo Schmidt, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Dipl.-Ing. Erwin Bernhard, Bundesministerium der Verteidigung
- Ministerialdirigent Dr. Rainer Sontowski, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Beteiligungen des DLR

Anteil am Kapital

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

Gegenstand des im Jahr 2003 gegründeten Unternehmens ist die Beteiligung an Europäischen Wirtschaftlichen Interessenvereinigungen im Rahmen der satzungsgemäßen Aufgaben des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V.

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 ITS GmbH – bietet Kunden aus Wissenschaft und Forschung eine langfristige IT-Partnerschaft an. DLR hat seine „Zentrale Datenverarbeitung“ in das Joint Venture ausgründet. (www.t-systems-sfr.com)

TeleOp Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Weßling
25,00%

Die Gesellschaft wurde im Jahr 2005 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 darauf folgenden Beteiligung am Konzessionär für die Errichtung und den Betrieb des europäischen Satellitennavigationsprogramms GALILEO. (www.teleop.de)

Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen, Weßling
25,00%

Gegenstand des Unternehmens ist der Ausbau und der Betrieb eines Anwendungszentrums für Satellitennavigation und weitere Technologien, die Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie zur Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen in diesen Bereichen sowie die Bereitstellung umfassender Unternehmensberatungsleistungen. Die Gesellschaft wurde im Jahr 2005 als Public-Private-Partnership errichtet und hat den vom DLR aufgebauten Inkubator für Firmengründungen und -ansiedlungen im Bereich der Satellitennavigation am Standort Oberpfaffenhofen übernommen. (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)

**TTIB Technologietransfer- und Innovationszentrum Region Bonn
Verwaltungsgesellschaft mbH i.L.,
Bonn
17,33%**

Der Gesellschaft obliegt die Geschäftsführung der TTIB Technologietransfer- und Innovationszentrum Region Bonn GmbH & Co. KG, deren operativer Geschäftsbetrieb eingestellt wurde. Die Gesellschaft befindet sich in Liquidation.

**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)

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

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

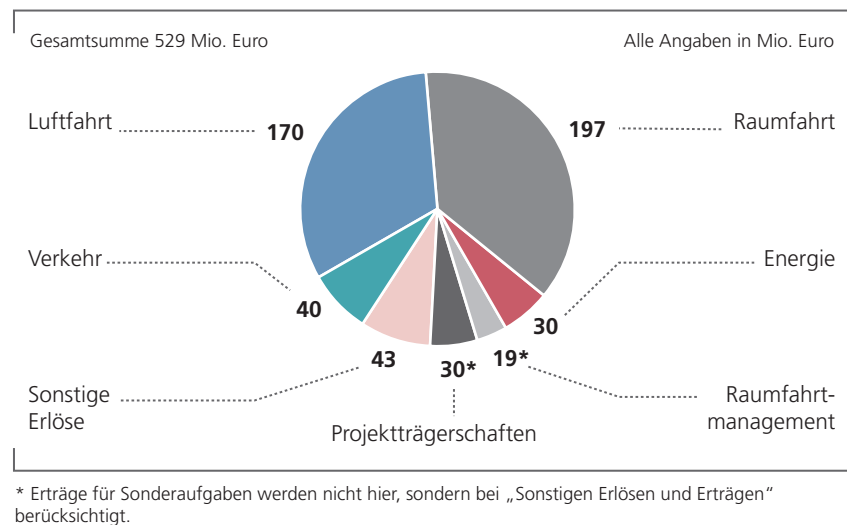
**Geophysica EEIG, Florenz
5,10%**

Die Gesellschaft managt und koordiniert den Betrieb des russischen Höhenforschungsflugzeugs Geophysica und bietet den beteiligten europäischen Forschungseinrichtungen die Möglichkeit, das Flugzeug für Forschungsprojekte mit dem Schwerpunkt auf Einflüsse von Klimaänderungen und Verschmutzungen der Ozonschicht einzusetzen. Weitere Gesellschafter sind die Forschungszentren Jülich und Karlsruhe sowie vier italienische Partner, darunter die Raumfahrtagentur ASI und die Forschungsorganisation CNR.
(www.geophysica-eeig.eu)

Mittelverwendung

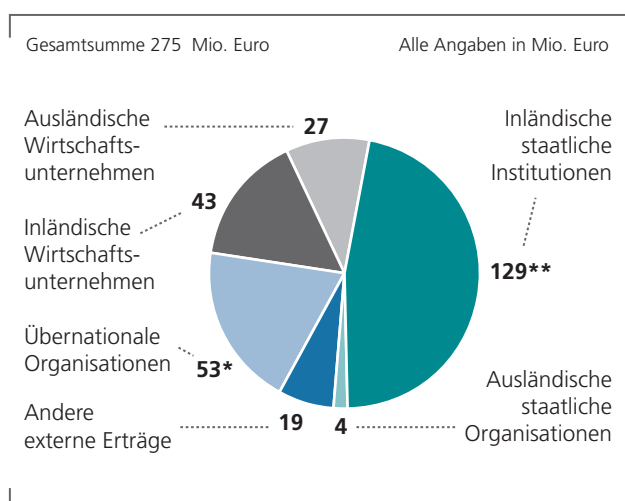
Gesamterträge 2005 (Drittmittel- und Grundfinanzierung)

Gesamterträge 2005



Drittmittel nach Herkunft und Institutionelle Förderung 2005

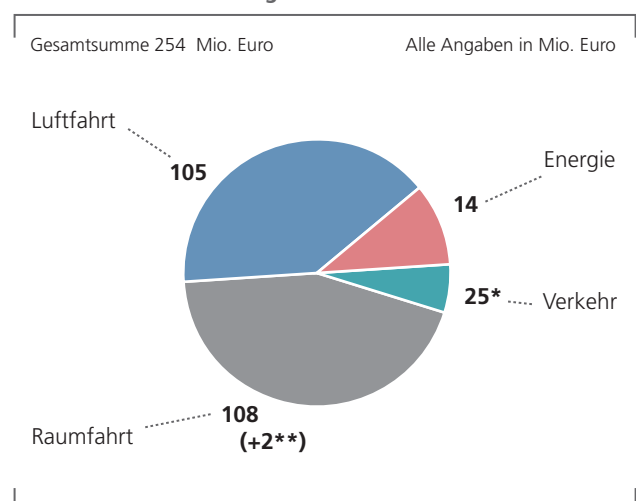
Drittmittel



* davon: ESA 36, EU 16, Sonstige 1

** davon: Projektträgerschaft 48, nationale staatl. Institutionen 64, Sonstige inländische staatl. FuE-Drittmittel 17

Institutionelle Förderung



* Ein wesentlicher Teil der Anschubfinanzierung für das sich weiter im Aufbau befindliche Geschäftsfeld Verkehr erfolgt als Projektförderung und ist hierin nicht enthalten.

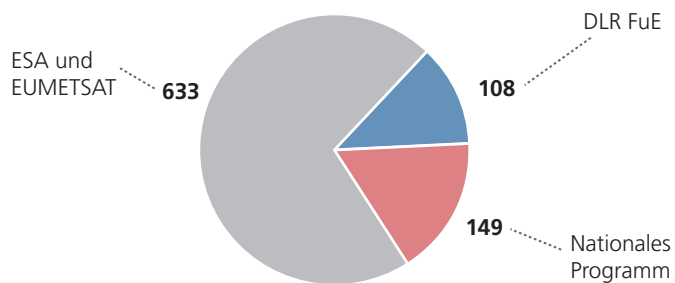
** Weitere 2 Mio. Euro erhält das DLR pauschal aus dem Nationalen Programm, da es sich nicht um Mittel des Nationalen Programms bewerben konnte.

Öffentliche Mittel Deutschlands für die Raumfahrt 2005

Öffentliche Mittel für die Raumfahrt

Gesamtsumme 890 Mio. Euro

Alle Angaben in Mio. Euro



2005 wurden in Deutschland ca. 890 Mio. Euro öffentlicher Mittel für die zivile Raumfahrt eingesetzt.

Davon wurden ca. 71% für den deutschen Beitrag zur ESA (BMBF und BMVBS) und EUMETSAT (BMVBS), 17% für das deutsche Nationale Raumfahrtprogramm und 12% für Forschung und Entwicklung im Geschäftsfeld Raumfahrt des DLR verwendet.



Abkürzungsverzeichnis

AA	Auswärtiges Amt	CAE	Chinese Aeronautical Establishment
ACARE	Advisory Council for Aeronautical Research in Europe	CARERI	China National Aeronautical Radio Electronics Research Institute
ACCES	Airport and Control Center Simulation	CFD	Computational Fluid Dynamics
ADS	Aeronautical Design Standard	CIEMAT	Spanisches Forschungszentrum für Energie, Umwelt und Technologie
ASME	American Society of Mechanical Engineers	CIRA	Italienisches Forschungszentrum für Luft- und Raumfahrt
ATI	Administrative und Technische Infrastruktur des DLR	CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
ATM	Air Traffic Management	DFD	Deutsches Fernerkundungs-Datenzentrum
BDLI	Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie	DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	DFS	Deutsche Flugsicherung
BME	Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V.	DGM	Deutsche Gesellschaft für Materialkunde
BMFSFJ	Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	DGON	Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation
BMG	Bundesministerium für Gesundheit	DGS	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung	DLR-GUT	Gesundheits- und Umweltschutztage des DLR
BMW	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	DNW	Deutsch-Niederländische Windkanäle
BVQI	Bureau Veritas Quality International	EADS	European Aeronautic Defence and Space Company
		EFQM	European Foundation for Quality Management
		EML	Elektromagnetische Levitationsanlage des DLR
		EnMAP	Environmental Mapping and Analysis Program
		EOEP	Earth Observation Envelope Programme
		EOS	Earth Observation System
		ERA	European Research Area
		ERRAC	European Railroad Research Advisory Council
		ESA	European Space Agency
		ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures
		ESRANGE	European Sounding Rocket Range
		ESTEC	European Space Research and Technology Centre
		EU	Europäische Union
		EWHSFFC	East West High Speed Flow Field Conference
		FAA	Federal Aviation Administration

FIRES	Feuerdetektionssystem	NKS	Nationale Kontaktstelle Lebenswissenschaften
FM	Facility Management	NLR	Niederländische Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt
FRAPORT	Eigentümer und Betreiber des Flughafens Frankfurt	NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
FRP	Forschungsrahmenprogramm der EU	NSAU	Nationale Raumfahrtagentur der Ukraine
FuE	Forschung und Entwicklung	ONERA	Office National d'Etudes et de Recherches Aerospaciales
GAF	Gesellschaft für Angewandte Fernerkundung	ORSI	Ocean Remote Sensing Institute of Ocean University of China
GARTEUR	Group for aeronautical research and techno- logy in Europe	OTTI	Ostbayerisches Technologie-Transfer-Institut
GSOC	German Space Operation Center	PANCO	Physikalische Technik Anlagenentwicklung und Consulting
	Global Monitoring of Environment and Security	POA	Power Optimized Aircraft
GMES		PSA	Plataforma Solar de Almeria
GSTP	General Support Technology Programme	PT	Projekträger
HALO	High Altitude Long Endurance	QM	Qualitätsmanagement
HDTV	High Definition Television	RF-Agentur	Raumfahrt-Agentur
HGF	Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren	ROSKOSMOS	Russische Raumfahrtbehörde
HRSC	High Resolution Stereo Camera	RWTH Aachen	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
ICAO	International Civil Aviation Organization	SAR	Synthetic Aperture Radar
IEA	Internationale Energie-Agentur	SESAR	Single European Sky ATM Research
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg	SHT	Systemhaus Technik des DLR
ILA	Internationale Luft- und Raum- fahrtausstellung (Berlin Air Show)	SNECMA	Société Nationale d'Etudes et de Constructions de Moteurs d'Aviation
INPE	brasilianische Forschungsanstalt für Raumfahrt	SOLLAB	Allicance of European Laboratories on solar thermal concentrating system
ISS	International Space Station	SPOT	Système Probatoire d'Observation de la Terre, Satellitensystem CNES
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	STREP	Specific Targeted Research Projects – Antragsart im RFP der EU
JCM	Joint Committee Meeting	TGMF	Thermal Gradient Mechanical Fatigue
KARI	Korea Aerospace Research Institute, Koreanische Raumfahrtagentur	TP	Europäische Technologieplattform
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen	TU	Technische Universität
LCT	Laser Communication Terminal	TVöD	Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst
LIDAR	Light detection and ranging	UAV	Unmanned Aerial Vehicle
LUFO	Luftfahrtforschungsprogramm	UN	United Nations
MAKS	Moskauer Luft- und Raumfahrtsalon in Zhukovsky	USGS	United States Geological Survey
MoU	Memorandum of Understanding	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
MPG	Max-Planck-Gesellschaft	WSF	Wehrtechnik und Sicherheitsforschung
MPI	Max-Planck-Institut	WTR	Wissenschaftlich-Technischer Rat des DLR
MRO	Mars Reconnaissance Orbiter	ZKI	Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation
MSG	Meteosat Second Generation		
NASA	National Aeronautics and Space Administration		

Herausgeber	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. in der Helmholtz-Gemeinschaft Der Vorstand
Anschrift	Linder Höhe 51147 Köln
Redaktion	Dr. Nicola Rohner Unternehmensentwicklung und Außenbeziehungen
Gestaltung	CD Werbeagentur GmbH, Troisdorf
Druck	Druckerei Thierbach GmbH, Mülheim/Ruhr
Drucklegung	Köln, Dezember 2006
Berichtszeitraum	1. Juli 2005 bis 30. Juni 2006
Datenerhebung	zum 31. Dezember 2005 Abdruck (auch von Teilen) oder sonstige Verwendung nur nach vorheriger Absprache mit dem DLR gestattet. www.DLR.de



Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten 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 27 Instituten und Einrichtungen an den acht Standorten Köln-Porz, Berlin-Adlershof, Bonn-Oberkassel, Braunschweig, Göttingen, Lampoldshausen, Oberpfaffenhofen und Stuttgart beschäftigt das DLR ca. 5.100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Außenbüros 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 in seinen Geschäftsfeldern Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie 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.



DLR

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

in der Helmholtz-Gemeinschaft

**Unternehmensentwicklung und
Außenbeziehungen**

Linder Höhe
51147 Köln

www.DLR.de