

Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung

2009/2010



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

Der Vorstand

Anschrift Linder Höhe
51147 Köln

Redaktion Strategie und Vernetzungen

Gestaltung CD Werbeagentur GmbH,
Troisdorf

Druck Druckerei Thierbach GmbH,
Mülheim/Ruhr

Drucklegung Köln, September 2010

Berichtszeitraum 1. Juli 2009 bis 30. Juni 2010

Datenerhebung zum 31. Dezember 2009

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

www.DLR.de

Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung 2009/2010

Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt e.V.

Inhalt

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

Forschungsbilanz

Luftfahrt	10
Raumfahrtmanagement und Raumfahrt FuE	22
Verkehr	32
Energie	40
Sicherheitsforschung	46
Projekträger	50

Wirtschaftliche Entwicklung

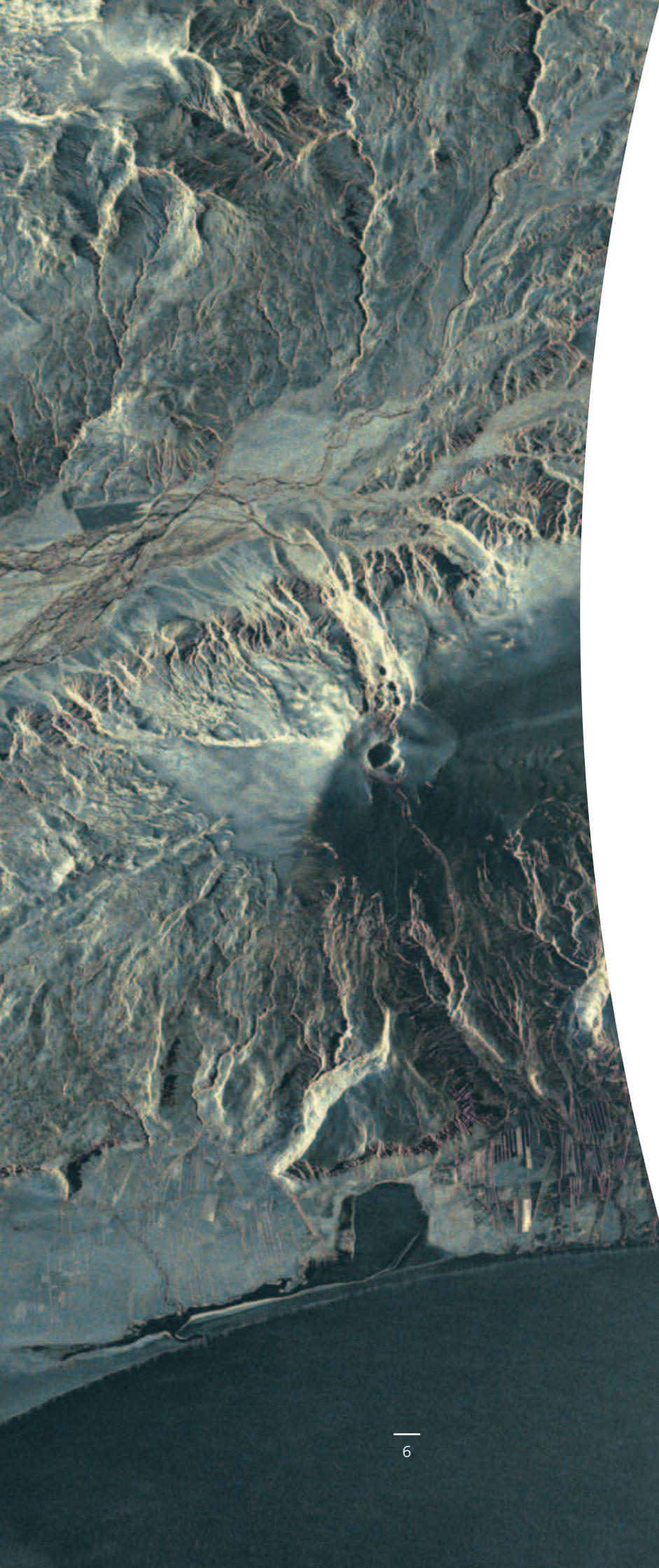
Zukunftsentwicklung des DLR	
Laufende Aktivitäten	56
Ergebnisse	
Drittmittel	57
Forschungsbezogene Ergebnisse	58
Technologiemarketing	58
Struktur und Organisation	
Entwicklung des Forschungszentrums	62
Qualitätsmanagement, Normung und Umweltschutz	65
Beziehungen	
Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren	69
Nationale und Europäische Vernetzungen	69
Internationale Zusammenarbeit	74
Kommunikation	80
Politik- und Wirtschaftsbeziehungen	80
Personen	
Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie	82
Personalentwicklung	83
Personalmarketing	84
Deutsches Personal in der ESA	85
Auszeichnungen und Preise	86
Zusammenstellung der Kennzahlen	88



Daten & Fakten

Institute und Einrichtungen	92
Mitglieder und Gremien	92
Senat	94
Senatsausschuss	94
Mitglied des Vorstandes	95
Ausschuss für Raumfahrt	95
Wissenschaftlich-Technischer Rat	95
Beteiligungen	96
Mittelverwendung	98
Abkürzungsverzeichnis	100



The image shows a top-down view of a river network in a semi-arid region. The terrain is characterized by numerous small, interconnected channels that branch out across a landscape of low hills and valleys. The water appears as a light, silty color, contrasting with the darker, brownish soil. The overall pattern is dense and intricate, resembling a complex web of veins or a tree's root system. The lighting creates soft shadows, emphasizing the three-dimensional nature of the terrain.

Vorwort

Das DLR mit seinen Schwerpunkten Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr war im vergangenen Jahr mit sehr vielen Projekten und Dienstleistungen im Sinne seines gesellschaftlichen Beitrags zur Lösung globaler Herausforderungen überaus erfolgreich. Seit Beginn des Jahres 2010 wurde die Programmkoordination Sicherheitsforschung etabliert, die besonders die Aktivitäten mit dem Bundesministerium für Verteidigung abstimmt. Ebenfalls als sehr positiv zu vermerken ist die wirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahre. Dafür gebührt mein Dank besonders den Bundes- und Landesministerien, die das DLR in seiner Gesamtheit als Raumfahrtagentur, Forschungseinrichtung und Projektträger unterstützt haben.

Auch wenn die Budgetentwicklung positiv ist, der Erfolg des DLR steht und fällt mit dem Grad der Motivation der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Nur mit ihnen sichern wir die Zukunft des DLR. Exzellenz und Professionalität sind entscheidende Wettbewerbsvorteile, gerade in Zeiten des europäischen und internationalen Wettbewerbs für neue Inventionen und Innovationen zur Stärkung des Standorts Deutschland.

Im Berichtszeitraum 2009/2010 habe ich im DLR an sehr vielen Stellen Höchstleistung gesehen. Ich freue mich über die vielen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die Verantwortung übernehmen, sich für das DLR einsetzen, hohe Anforderungen an sich selbst stellen und nicht zuletzt sich gegenseitig unterstützen.

An dieser Stelle seien ein paar stellvertretende Beispiele genannt, die die Leistungsfähigkeit und Bedeutung der DLR-Aktivitäten widerspiegeln. Die Professionalität bei den Messungen der Aschewolke im Mai 2010, Extraklasse beim Start und bei der Inbetriebnahme von Tandem-X und der Bundeswehrkommunikationssatelliten SatcomBW, hohe Qualität bei der Erarbeitung der Grundlagen für das Konzept sauberer Strom aus der Wüste (Desertec) und der Erfindungsreichtum im Forschungsgebiet Elektromobilität. Auf der Internationalen Luft- und Raumfahrttausstellung ILA 2010 sowie auf der wissenschaftlichen COSPAR-Raumfahrtkonferenz, der bisher größten ihrer Art, wurde die Leistungsfähigkeit des DLR in all seinen Facetten eindrucksvoll der Öffentlichkeit präsentiert. Weitere Aktivitäten und Projekte sind in Teil 1 dieses Jahresberichts, der Forschungsbilanz, dargestellt.

Die Rahmenbedingungen zu schaffen, um Kreativität und Motivation noch stärker im DLR zu fordern und zu fördern, ist ein Schwerpunkt der Umsetzung der Gesamtstrategie aus 2009: Ausgestaltung von Freiheit für neue innovative

Ideen. Auch 2010 werde ich wieder alle Standorte des DLR besuchen, um in direkten Kontakt mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu treten, was mir ein sehr starkes Anliegen ist.

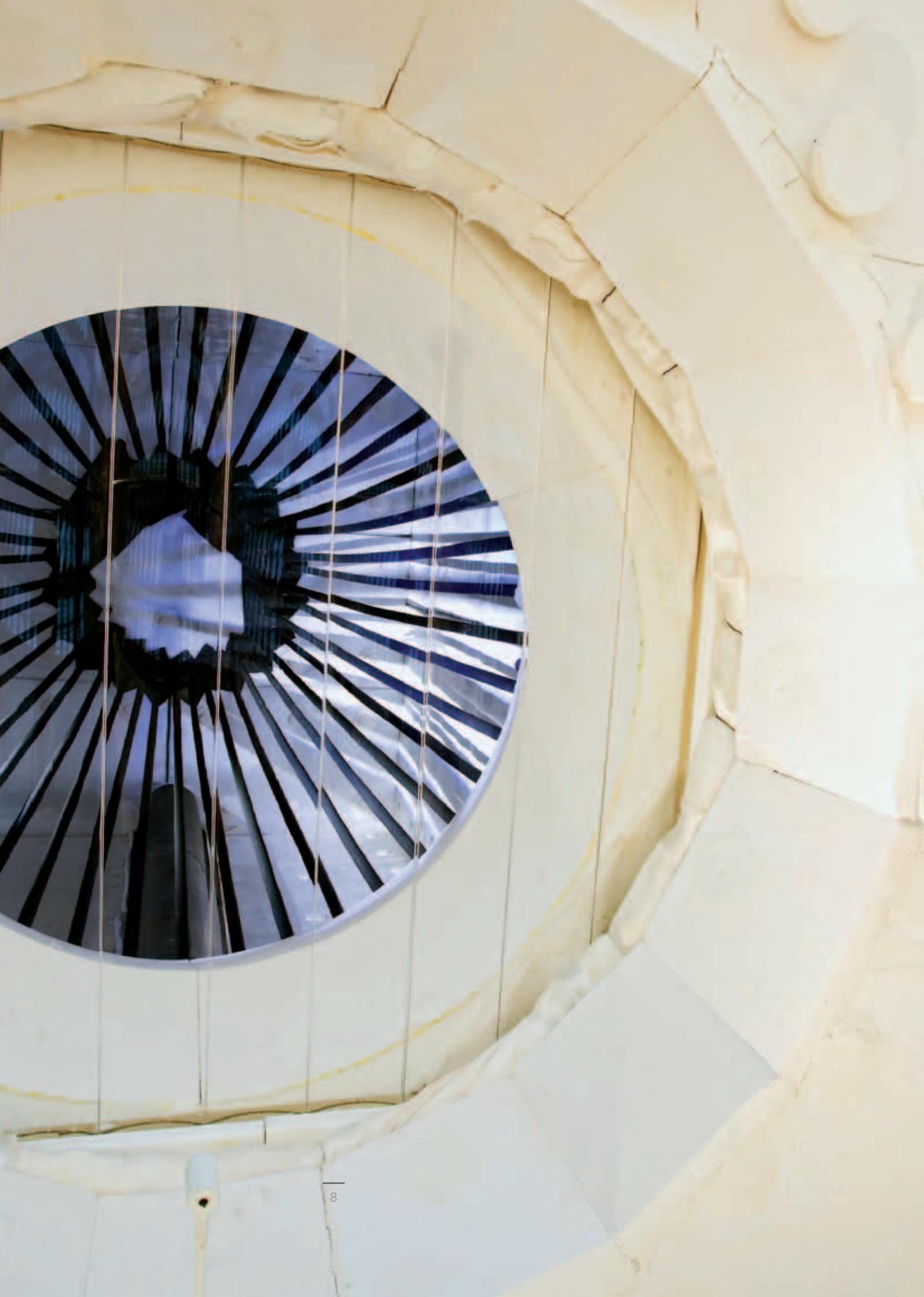
Angefangen bei der Entwicklung einer attraktiven Arbeitgebermarke bis hin zu einem Graduate-Program für Doktorandinnen und Doktoranden wird speziell im Nachwuchsbereich verstärkt gearbeitet, um den Anspruch an hohe Qualität und Exzellenz im DLR halten zu können.

Im Abschnitt „Wirtschaftliche Entwicklung“ zeigen wir, dass wir uns auch im Hinblick auf das Drittmittelgeschäft, die Personalstruktur, die Nachwuchsförderung, die Qualitätssicherung und das Management einer umfangreichen Infrastruktur weiterentwickelt haben.

Ich würde mich freuen, wenn wir Sie nun neugierig gemacht haben auf unsere faszinierenden Forschungshighlights sowie die unternehmerischen Aktivitäten und Ihnen mit unserem Jahresbericht eine anregende Lektüre bieten.

Prof. Dr. Johann-Dietrich Wörner
Vorsitzender des Vorstandes





FORSCHUNGSBILANZ





Luftfahrt

Für den Luftverkehr stellten die Jahre 2009 und 2010 eine schwierige Periode dar. Zu den Folgen der allgemeinen Wirtschaftskrise, die insbesondere die Luftfracht empfindlich getroffen hatten, kam im Frühjahr dieses Jahres noch der Ausbruch des Vulkans Eyjafjallajökull mit seinen schwerwiegenden, wenn auch zeitlich begrenzten Auswirkungen auf den Flugverkehr vor allem in Europa hinzu. Durch dieses Ereignis wurde die nach wie vor bestehende Empfindlichkeit des Luftverkehrs gegenüber externen Einflüssen in besonderem Maße ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Sie zeigt sich, wenn auch weniger spektakulär, immer wieder aber auch bei extremen Wettersituationen. Das DLR misst dem Faktor Umwelt in seiner Forschungsarbeit daher ganz bewusst in beiden Richtungen eine besondere Bedeutung bei, einmal im Hinblick auf die Folgen des Luftverkehrs für die Umwelt, ebenso aber auch mit Blick auf die Auswirkungen von Umwelteinflüssen auf den Luftverkehr.

Im aktuellen Fall der Beeinträchtigungen durch die Aschewolke konnte das DLR seine technischen Möglichkeiten und seine Fähigkeiten durch den Einsatz des Forschungsflugzeugs Falcon in besonders eindrucksvoller Weise sichtbar machen. Daneben nehmen Experten des DLR aber auch weiterhin an verschiedenen Arbeitsgruppen teil, die sich damit befassen, die Auswirkungen ähnlicher Ereignisse in der Zukunft besser beherrschbar zu machen. Dazu ist es notwendig, die Vorhersagemöglichkeiten zur Ausbreitung und Zusammensetzung von Aschewolken zu verbessern, aber auch die tatsächliche Gefährdung der Flugzeuge, vor allem ihrer Triebwerke, genauer einschätzen zu können.

Für den Flugbetrieb des DLR war der Berichtszeitraum daneben vor allem gekennzeichnet durch abschließende Arbeiten zur endgültigen Inbetriebnahme der neuen Forschungsflugzeuge HALO und ATRA. Beim Atmosphärenforschungsflugzeug HALO erwiesen sich dabei die notwendigen Schritte zur Zertifizierung als besonders anspruchsvoll. Insbesondere die vielfältigen Anbaumöglichkeiten an Flügeln und Rumpf machten sehr umfangreiche Untersuchungen, unter anderem zur Aeroelastik und zur Vogelschlagsicherheit, erforderlich.

LamAiR

Reduktion des aerodynamischen Widerstandes

Die Laminarhaltung der Grenzschichten an Tragflügeln, Leitwerken und Triebwerksgondeln besitzt das unbestritten größte Potential zur Erhöhung der aerodynamischen Güte von Transportflugzeugen. Sie ist damit eine der Zukunftstechnologien, mit denen die Ziele der ACARE sowie der Vision 2020 zur nachhaltigen Entwicklung des weltweiten Luftverkehrs erfüllt werden können. Daher wurde das DLR interne Projekt LamAiR – Laminar Aircraft Research – gestartet, welches komplementär zu entsprechenden Aktivitäten in den derzeit laufenden nationalen (LuFO IV – HIGHER-LE) und europäischen Projekten (JTI-SFWA) aufgesetzt wurde. Wie in diesen Projekten sind auch in LamAiR die beiden Technologiekonzepte NLF (Natural Laminar Flow) und HLFC (Hybrid Laminar Flow Control) Gegenstand der Arbeiten.

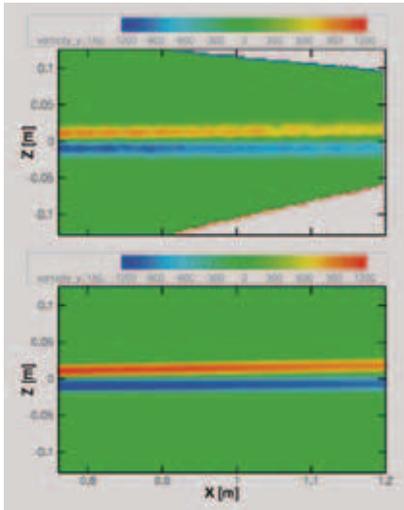
Das NLF Konzept ist insbesondere für neue Kurz- und Mittelstreckenflugzeuge geeignet, wobei der Ansatz des DLR von einer Konfiguration mit vorwärts gepfeilten Laminarflügel ausgeht. Hier konnte mit Hilfe einer neu entwickelten Entwurfsmethodik, welche die Konizität des Flügels bereits im Profildesign berücksichtigt, nachgewiesen werden, dass sich die Reisefluggeschwindigkeit, anders als bei der rückwärts gepfeilten Auslegung in JTI-SFWA, auf dem bisherigen Niveau von $Ma = 0,78$ halten lässt. Aufbauend auf den Profiluntersuchungen wurden dann im Rahmen einer aus Aerodynamik, Strukturmechanik und Aeroelastik gebildeten Kette entsprechende Vorentwurfsstudien durchgeführt.

Bei Langstreckenflugzeugen kann die Laminarhaltung nur durch eine Kombination aus Formgebung und Grenzschichtabsaugung realisiert werden (HLFC). Zur Vorbereitung der Demonstration dieser Technologie im Langzeitflugversuch auf dem A320 D-ATRA des DLR wird daher in LamAiR ein Seitenleitwerk mit einem einfachen System zur Grenzschichtabsaugung ausgelegt. Die Arbeiten erfolgen multidisziplinär, in enger Abstimmung der aerodynamischen Erfordernisse mit den Möglichkeiten der Bauweisen und Konstruktionsforschung. Erste Konzepte zum Bau einer Leitwerksnase mit integrierter Absaugung wurden erarbeitet und perforierte Bleche, die für eine poröse Außenhaut geeignet erscheinen, bereitgestellt. Deren strömungstechnischen Eigenschaften, insbesondere der Druckabfall bei Durchströmung unter den atmosphärischen Bedingungen des Freifluges, konnten erstmals in einem eigens für diesen Zweck gebauten „Flow-Meter“ vermessen werden.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil des Projektes LamAiR ist die Bewertung der Laminartechnologie. Als Grundlage hierfür wurden in einem Experten-Workshop Szenarien erarbeitet, unter denen sich NLF- und HLFC-Konzept zukünftig bewähren müssen.



Gesamtentwurfstudie eines Kurz- und Mittelstreckenflugzeuges mit vorwärts gepfeiltem NLF Flügel



Momentaufnahme der gemessenen (oben) und berechneten (unten) Wirbeldichteverteilung im Nachlauf eines schwingenden Tragflügels in einer Ebene parallel zur Strömung

iGREEN

Numerisches Simulationsverfahren

Verschiedene Konzepte zur Steigerung von Leistung, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit neuer Flugzeuge, wie die Widerstandreduktion durch Laminarflügel, Lastabminderung durch Nutzung der Steuerflächen und effiziente große Triebwerke, beeinflussen auch die aeroelastische Wechselwirkung zwischen Flugzeugstruktur und Umströmung und können daher sicherheitsrelevant werden. Um diese Effekte schon in einem frühen Stadium der Flugzeugentwicklung berücksichtigen zu können, muss man die physikalischen Phänomene gut verstehen sowie genaue und verlässliche numerische Simulationsverfahren in den Entwurfsprozess einbinden. Dies wird im Projekt iGREEN (integrated Green Aircraft) durch numerische Simulationen, durch Windkanalexperimente und durch einen um diese Kenntnisse verbesserten Entwurfsprozess verfolgt.

Ein Schwerpunkt des Projekts ist die Untersuchung von Laminarflügeln im schallnahen Geschwindigkeitsbereich im Hinblick auf ein möglicherweise anderes Flatterverhalten als das konventioneller

Flügel. Dazu wurden kürzlich die für die Flatterstabilität maßgeblichen bewegungsinduzierten instationären Druckverteilungen an einem einfachen Flügelmodell mit Laminarprofil im transsonischen Windkanal Göttingen (TWG) des DNW untersucht. Die Resultate dienen u.a. der Validierung von CFD Simulationen. In einem zweiten Versuch im Flatterversuchsstand soll das in einer elastischen Aufhängung frei schwingende Modell untersucht werden.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Wirkung der zu erwartenden maximalen instationären Lasten durch Böen oder Flugmanöver, wie den schnellen Notabstieg, auf die Flugzeugstruktur, wobei es auch zu instationärer Strömungsablösung (Buffet) kommen kann.

Den dabei kurzfristig auftretenden erhöhten Lastspitzen muss die Flügelkonstruktion durch eine ausreichend dimensionierte Struktur gerecht werden. Man kann die Strukturmasse begrenzen, wenn es gelingt, die Höhe der Lastspitzen am Flügel durch gezielte Ausschläge der Ruder klein zu halten. Dazu muss man Böen- und Buffetlasten genau vorhersagen können. Hierzu wurde ein generisches Windkanalmodell für den TWG gebaut, das aus zwei Tragflügeln besteht, die hintereinander angeordnet sind. Die vordere Tragfläche erzeugt instationäre Böen oder im Fall von Buffet hochdynamische Bereiche abgelöster Strömung, die sich stromab bewegen und auf den dort befindlichen Flügel treffen. In der ersten von 2 Messungen wurde die instationäre Strömung hinter dem vorderen Flügel untersucht. Die dort erzeugte instationäre Wirbeldichteverteilung wurde optisch gemessen, wobei der Vergleich mit Resultaten numerischer CFD Simulationen gute Übereinstimmung lieferte, siehe Bild. In der zweiten Messung wird demnächst die Reaktion des elastischen zweiten Flügels auf die Beaufschlagung mit diesen Strömungsfeldschwankungen untersucht.

MoJo

Modulare Bauweisen für Flugzeugstrukturen

Im Rahmen des europäischen Forschungsprojektes MoJo („Modular Joints for Composite Aircraft Components“) wurde ein strukturelles Luftfahrtbauteil in einer CFK-gerechten Bauweise entwickelt.

Bei dem 1,4 Meter langen Bauteil handelt es sich um einen so genannten Flap-Track. Dies ist ein Träger im Flügel eines Verkehrsflugzeuges zur Führung der Landklappen. Ziel war es, mit der Entwicklung von neuen, integralen Bauweisen und Fertigungsmethoden sowie dem Nachweis ihrer Funktionsfähigkeit, strukturelle Bauteile kostengünstig herstellen zu können.

Das DLR hat ein kontinuierliches Verfahren zur Fertigung von CFK-Preforms für Profile entwickelt, die beim Flap-Track zur Verbindung der einzelnen Bauelemente verwendet wurden. Preforms sind mit einem thermoplastischen Binder in ihrer Form fixierte Faserhalbzeuge, die dadurch gut zu handhaben sind. In dieses fixierte Faserhalbzeug muss mit Vakuum noch das Harz injiziert werden. Dazu ist ein flexibles Werkzeugkonzept entworfen sowie die Grundplatte des Flap-Track gefertigt worden.

Die entwickelten Bauweisenprinzipien sind im gesamten Strukturbereich von Flugzeugen sehr flexibel einsetzbar und eignen sich für die unterschiedlichsten integralen Bauteile, beispielsweise Fracht- und Passagiertüren, Türrahmen und Ruderschalen sowie für die „Rippen“, so genannte Stringer, die den Rumpf eines Flugzeugs längsseitig stabilisieren. Während der Projektlaufzeit sind Fertigungstechniken entwickelt worden, die den Weg zu einer leichteren und damit kostengünstigeren und umweltfreundlicheren Luftfahrt weisen.

Das Forschungskonsortium hat 2010 den 1. Preis in der Kategorie „Verarbeitung“ für die erfolgreiche Umsetzungen der einzelnen Bauweisen auf der JEC Composites Show erhalten. Bereits im Jahr 2008 wurde für die im Projekt MoJo durchgeführten Arbeiten zum Thema „Kontinuierliches induktives Preforming“ auf der JEC der 2. Platz in der Kategorie Luft- und Raumfahrt verliehen.



Führung einer Hinterkantenklappe (Flap-Track) in CFK

MOET

Modellbibliothek und Entwurfswerkzeug

Die Elektrifizierung von Flugzeugbordsystemen („More Electric Aircraft“ bzw. „Power-by-Wire“) ist ein Schlüsselkonzept zur weiteren Reduktion von Treibstoffverbrauch und Umweltbelastung im Vergleich zu Flugzeugen mit konventionellen hydraulischen und pneumatischen Systemen u.a. für Aktuatorik, Enteisierung und Klimatisierung.

Um installierte elektrische Leistung effizient nutzen zu können, müssen bislang weitgehend getrennt zu betrachtende Systeme zur Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung in Form eines hochintegrierten Gesamtenergiesystems entwickelt werden.

Im Rahmen des EU-Projekts „MOET – More Open Electrical Technologies“ sollte das Power-by-Wire Konzept in der Europäischen Flugzeugindustrie vorangetrieben werden. Das DLR hatte dabei die Federführung bei der Entwicklung neuer Methoden und Werkzeuge für die ganzheitliche Auslegung künftiger elektrischer Flugzeugsystemarchitekturen.

Ein wichtiger Beitrag des DLR war die Entwicklung einer Softwareumgebung „ENADOT - Electric Network Architecture Design Tool“ zur automatischen Optimierung der elektrischen Systemarchitektur bezüglich Energieverhalten, Gesamtgewicht und Zuverlässigkeit. Dieses Werkzeug ist inzwischen bei AIRBUS im Einsatz. Einen weiteren Schwerpunkt der DLR Aktivitäten bildete die Entwicklung der umfangreichen NETCORE-Bibliothek für die detaillierte Analyse von Netzwerkstabilität und Energiequalität sowie für Health Monitoring bei komplexen Gleichstromhochspannungsbordnetzen. Sowohl ENADOT als auch NETCORE basieren auf der modernen objektorientierten Modellierungssprache Modelica zur multiphysikalischen Systemmodellierung. Die Etablierung standardisierter Modellierungsprozesse und Analysewerkzeuge für Flugzeugenergiesysteme wird derzeit im Rahmen von CleanSky-SGO (Systems for Green Operations) unter DLR Koordination fortgesetzt.

CoSiCab+

Adaptronische CFK-Paneels

Das Lärmniveau innerhalb der Flugzeugkabine ist eine wesentliche Einflussgröße für den im Rahmen des Projekts „CoSiCab+ - Comfortable and Silent Cabin+“ adressierten Passagierkomfort. Als maßgebliche externe Störquelle im Reiseflug ist die turbulente Grenzschicht (TBL) zu nennen, deren störender Einfluss über Wanddruckschwankungen am Flugzeugrumpf in die Struktur einkoppelt und

von dort als Störschall zu den Passagieren transmittiert wird. Als besonders problematisch erweisen sich die tiefen Frequenzen (<500Hz), zu deren effektiver Bedämpfung keine gewichtseffizienten passiven Lösungen existieren. Zielsetzung für die Entwicklung des adaptronischen CFK-Paneels war es daher, eine leichtbaukonforme Lösung zur Reduktion des tieffrequenten Innenlärms zu entwickeln, um die Gewichtsvorteile eines CFK-Rumpfes durch Verzicht auf schweres und voluminöses Dämmmaterial voll ausschöpfen zu können.

Im Rahmen des Projekts „CoSiCab+“ wurde an der Entwicklung einer numerischen Auslegungstoolbox zur Realisierung von lärmreduzierten, adaptronischen Leichtbaustrukturen gearbeitet. Diese sogenannte „Active Structural Acoustic Control (ASAC)-Prozesskette“ bildet die wesentlichen physikalischen Prozesse der Lärmtransmission mit Hilfe der Programme ANSYS® und Matlab® sowie eigener Softwaremodule ab und ermöglicht somit eine optimierte Auslegung des adaptronischen Struktursystems. Resultat der ASAC-Prozesskette sind Positionierungsvorgaben für die Integration der Aktuatorik und Sensorik in das passive System, sowie eine Leistungsabschätzung für den unregelmäßigen (passiven) und den geregelten (aktiven) Betrieb.

Zur experimentellen Validierung der entwickelten Softwaremodule, wurde ein ebenes, versteiftes CFK-Paneel mit Hilfe der ASAC-Prozesskette ausgelegt, gefertigt und in einer geschlossenen Messstrecke im akustischen Windkanal bei Mach 0.16 untersucht. Um die TBL zu charakterisieren und ein Abgleich mit den aus dem Projekt „AVANTGARDE - Advanced Numerical Tools Graduation by Application in Aeronautical Research and Development“ bereitgestellten Turbulenzdaten zu ermöglichen, wurden Druckmessungen in der TBL durchgeführt. Zur vibroakustischen Auswertung wurden die durch die TBL induzierten Oberflächenschnellen der Struktur mit

Hilfe eines Laser-Scanning Vibrometers (LSV) an 260 Positionen gemessen. Mit Hilfe dieser Daten konnten Betriebs-schwingformen analysiert werden und die abgestrahlte Schalleistung durch geeignete Filterung im Frequenzbereich ermittelt werden. Die implementierten Regelungs- und Steuerungskonzepte zeigten eine signifikante vibroakustische Wirksamkeit mit Vibrationsreduktionen von 12dB und Schalleistungsreduktionen von 6dB(A) in Terzbändern.

GOAHEAD

Hubschrauber-CFD-Validierung

Nach intensiven Entwicklungsarbeiten sind heute URANS (Unsteady Reynolds Averaged Navier-Stokes)-Verfahren verfügbar, die das Potential haben, die Aerodynamik von neuen Hubschrauberentwürfen so genau zu berechnen, dass nach dem Erstflug keine wesentlichen aerodynamischen Modifikationen mehr notwendig sein werden. Allerdings fehlen bisher Validierungsdaten, um dieses Potential nachzuweisen.

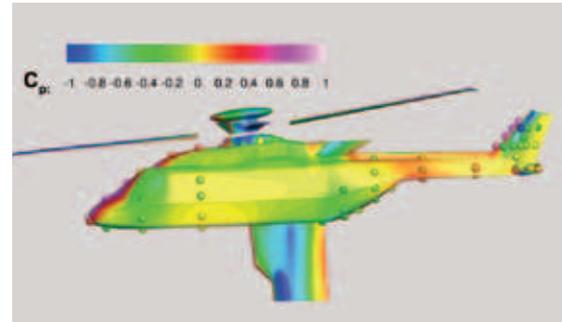
Diese Lücke wurde mit der erfolgreichen Durchführung des EU-Projekts GOAHEAD (Generation of Advanced Helicopter Experimental Aerodynamic Database for CFD code validation) geschlossen. Es wurde eine NH90-Hauptrotor-Rumpf-Heckrotor-Konfiguration in diversen Flugzuständen vermessen. Aufgrund der sehr umfangreichen Instrumentierung (Drücke auf Rumpf, Rotoren, Windkanalwänden; Heißfilme, Infrarotaufnahmen des Rumpfes, PIV-Strömungsfeldmessung, Messung der Blattposition und -form, Micro Tufts) war dies die komplexeste Windkanalmessung, die das DLR-Team bisher durchgeführt hat. In Vor- und insbesondere

zur Nachbereitung der Messungen wurde eine Vielzahl von CFD-Rechnungen durchgeführt; einerseits zur Validierung der CFD-Verfahren, aber andererseits um durch den intensiven Vergleich von Messung und Rechnung Messdateninkonsistenzen zu identifizieren. Diese konnten weitgehend durch Datenkorrekturen behoben werden. Darüber hinaus wurde ein Auswerteprogramm implementiert, so dass ein unmittelbarer Vergleich zwischen Messdaten und CFD-Ergebnissen bequem möglich ist. Es besteht somit eine verifizierte nutzerfreundliche Datenbank, die die CFD-Verfahren für Hubschrauber in den kommenden Jahren entscheidend voranbringen wird.

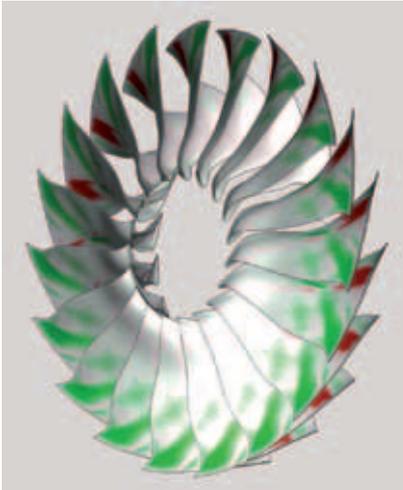
SIMCOS

Aktive Strömungskontrolle am Hauptrotorprofil

Die Einführung moderner transsonischer Profile beim Hubschrauberhauptrotor hat die Flugleistungen signifikant erhöht und den Treibstoffverbrauch spürbar gesenkt. Diese Verbesserungen gingen allerdings für bestimmte Flugzustände mit einer Verschärfung des dynamischen Strömungsabreißens, engl. Dynamic Stall, einher, welches eine sehr große Variation des Nickmomentes bewirkt. Dieses Phänomen führt zu erhöhten Vibrationen und zu erhöhter Belastung der Taumelscheibenaktuatoren und Steuerstangen, was neben erhöhtem Verschleiß in einer Begrenzung der Flugenveloppe resultiert.



Instationäre CFD-Simulation des GOAHEAD-Gesamthubschraubermodells im Windkanal (DNW LLF, Kugeln: exp. Druckdaten, Farbflächen: CFD-Rechnung mit dem DLR-CFD-Verfahren FLOWer)



Arbeitszug (grün) und Arbeitseintrag (rot) aus bzw. in den AeroLight-Rotor

Vor diesem Hintergrund wurde das deutsch-französische Projekt SIMCOS von DLR und Onera initiiert, um einerseits die komplexen Strömungsphänomene beim Dynamic Stall besser zu verstehen und sie andererseits besser beherrschen zu können. Es kommen passive (Profilentwurf) und aktive Methoden zum Einsatz. Im Rahmen von SIMCOS liegt die Betonung auf aktiven Techniken zur Strömungskontrolle, wobei das DLR die Technik des aktiven Ausblasens untersucht. Hierzu wurde der TAU-Code entsprechend modifiziert und 18 unterschiedliche Konfigurationen von Ausblasaktuatoren untersucht. Die beste Konfiguration erlaubte eine Reduktion der Nickmomentenvariation um 85%, wobei der mittlere Auftrieb konstant gehalten werden konnte. Diese hervorragenden numerischen Ergebnisse sollen nun durch instationäre Windkanalversuche bestätigt werden.

AeroLight

Aeroelastische Untersuchungen

Im DLR-Projekt AeroLight wird ein einstufiger Verdichterdemonstrator entwickelt, hergestellt und getestet, dessen hohe aerodynamische Leistungsfähigkeit in der Anwendung neuer Bauweisen begründet ist. Für das Institut für Antriebstechnik ergab sich bei der Optimierung der Schaufelgeometrie des in Blik-Bauweise ausgeführten Rotors ein großer Gestaltungsspielraum, der durch die fertigungstechnischen Möglichkeiten bei der Schaufelherstellung eröffnet wurde. Dies ist begründet in der vom Institut für Bauweisen- und Konstruktionsforschung bzw. für Werkstoff-Forschung entwickelten Bauweise des Blik, der aus drei axialen, miteinander verlöteten Scheiben besteht. Am Projekt sind ebenfalls MTU Aero Engines und die WTD 61 beteiligt.

Das Institut für Aeroelastik untersuchte den Blik am Ende der Entwurfsphase auf seine Flattereigenschaften. Hierbei wurde das vom Institut für Antriebstechnik entwickelte CFD-Programm TRACE eingesetzt. Ziel der aeroelastischen Untersuchungen war die Ermittlung der aerodynamischen Dämpfung. Diese ist nötig, um für alle Betriebsbedingungen sicher zu stellen, dass die auftretenden Schaufelschwingungen gedämpft sind – also keine selbsterregten Schwingungen (Flattern) auftreten. Grundlage dieser Untersuchungen sind die Eigenschwingungsformen und die stationäre Aerodynamik für die jeweiligen Betriebspunkte. In Simulationsrechnungen werden für

die einzelnen Eigenschwingungen die instationären Luftkräfte ermittelt, aus denen anschließend der Arbeitsaustausch zwischen Schaufeln und Fluid bestimmt wird. Ausschlaggebend für die Flatterneigung ist der über die Beschau felung integrierte Arbeitseintrag. Da hierbei große anfachende und dämpfende, lokale Arbeitseinträge zu einem globalen Wert aufintegriert werden, ist gerade die Berücksichtigung kleiner Details in der Aerodynamik und im Schwingungsverhalten von großer Bedeutung. Für den Betrieb des Rotors muss sichergestellt sein, dass alle Eigenschwingungen gedämpft sind, d.h. dass sich eine positive aerodynamische Dämpfung aus der globalen Arbeitsbilanz ergibt, wie dies auch schon für einige Schwingungsformen nachgewiesen werden konnte.

MRO

Maintenance, Repair and Overhaul

Mit dem Ziel einer verbesserten Gestaltung und Planung der Instandhaltung von Triebwerkskomponenten wurden am Institut für Antriebstechnik in Zusammenarbeit mit Lufthansa Technik Untersuchungen an einem CFM56-Triebwerk durchgeführt, welches u. a. beim Airbus A340 zum Einsatz kommt.

Anhaltende Erosion im Flugbetrieb führt zu typischen Abnutzungserscheinungen an meist charakteristischen Stellen der Triebwerksfanbeschau felung. Die geometrische Form der Blätter weicht von ihrer Idealform ab und es kommt zu Performanceverlusten. Dieser Einfluss wurde im Rahmen der Studie numerisch und experimentell untersucht.

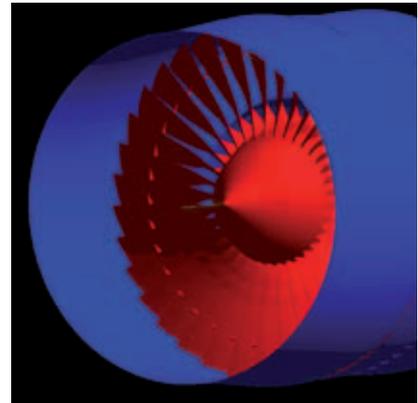
Dazu wurden verschiedene typische Abnutzungsfälle mit dem DLR-Strömungslöser TRACE simuliert. Ergänzend werden verschiedene Schaufelprofile am Gitterkanal des Instituts aerodynamisch vermessen.

Die Ergebnisse erlauben neben einer detaillierten Bewertung der veränderten Fanaerodynamik eine gezielte Charakterisierung der wichtigsten Einflussparameter auf die Triebwerksperformance und helfen damit dem Industriepartner Lufthansa Technik die leistungsmindernden physikalischen Effekte besser zu verstehen und diese bei ihren Instandhaltungsmaßnahmen im Hinblick auf eine optimale Nachbearbeitung der Fanbeschau felung zu berücksichtigen. Dabei wurde die langjährige Expertise im Bereich der numerischen Simulation von Triebwerkskomponenten mit der Auslegungsexpertise der Abteilung Fan- und Verdichter verbunden.

Alternative Treibstoffe

Verhalten in Turbinen

Synthetische Treibstoffe für Flugantriebe sind keine Utopie mehr und Flugbenzin aus GtL-Prozessen (Gas-to-Liquid) wird in Zukunft neben Kerosin einen festen Platz im Versorgungssystem einnehmen. Dieser Treibstoff wird durch Fischer-Tropsch-Synthese aus Erdgas hergestellt und kann in der chemischen Zusammensetzung variiert werden. Um dieses innovative Konzept zu optimieren und sicher und effektiv in die Praxis umzusetzen, untersucht das DLR-Institut für Verbrennungstechnik in Kooperation mit Partnern aus den Qatar und Großbritannien im Rahmen eines vom QSTP (Qatar Science & Technology Park) finanzierten Projekts die Verbrennungseigenschaften von GtL-Treibstoffen in Gasturbinenbrennkammern.



3D Ansicht einer Fanbeschau felung eines Triebwerksfans



Experimentelle Analyse des Zündprozesses am Prüfstand bei Rolls-Royce mit Hochgeschwindigkeitskameras



Zunehmende Automatisierung verändert die Fähigkeitsanforderungen an die Piloten und Lotsen

Eine wichtige Fragestellung betrifft dabei die Zündigenschaften und insbesondere die Tauglichkeit zur Wiederezündung von Triebwerken in großen Höhen. Hierzu hat das DLR an einem Prüfstand bei Rolls-Royce in Derby den Zündprozess unter realen Bedingungen mit Hochgeschwindigkeitsmesstechniken analysiert. Der Vergleich von fünf unterschiedlichen GtL-Mischungen und Jet A-1 Kerosin zeigte neben Unterschieden im Zündverhalten eine deutlich geringere Rußbildung bei den GtL-Brennstoffen. Mit der hochauflösenden Messtechnik konnten der Zündprozess und die Flammenausbreitung so detailliert erfasst werden, dass diese Daten auch für die Verbesserung der Computer-gestützten Modellierung genutzt werden. Damit ist ein wichtiges Teilziel für die weitere Entwicklung und Nutzung dieser Treibstoffe erreicht worden.

Operational Monitoring

Zentrale Fähigkeitsanforderung

Der menschliche Operateur wird den Plänen des Single European Sky (SES) zufolge auch zukünftig als Manager und Entscheider die zentrale Stellung im europäischen Luftfahrtsystem innehaben. Gleichwohl werden aber deutliche Veränderungen bezüglich der Rollen und Aufgaben der Beteiligten erwartet.

Zentrale Frage des interdisziplinären Projekts „Aviator 2030“ war es abzuklären, welche Veränderungen sich durch SES hinsichtlich der Fähigkeitsanforderungen an Operateure ergeben. Zur Untersuchung dieser Fragestellung wurden unter Einbeziehung von Fluglotsen der DFS

und Piloten der Lufthansa die berufsbild-relevanten Aspekte zukünftiger Konzepte zum Luftverkehr hinterfragt und in Simulationsstudien untersucht.

Den Ergebnissen zufolge gewinnt mit zunehmender Automatisierung das Monitoring immer stärkere Bedeutung. Es konnte gezeigt werden, dass Monitoringparameter das Systemverständnis vorhersagen. Die verlinkte Simulation von Free-Flight Szenarien zeigte für verschiedene Merkmalbereiche eine Zunahme von Fähigkeitsanforderungen für Piloten bei im Wesentlichen gleichbleibenden Anforderungen für Fluglotsen.

Insgesamt nimmt für beide Berufsgruppen „Operational Monitoring“ als neue zentrale Fähigkeitsanforderung für Operateure eine bedeutsame Stellung im Hinblick auf zukünftige ATM Systeme ein. Die vielversprechenden Ergebnisse des ersten Projektes werden in dem Nachfolgeprojekt „Aviator II“ ausführlicher untersucht und in die Entwicklung neuer psychologischer Testverfahren eingebracht.

Vernetzung des Himmels

Abstimmung der Kommunikationssysteme

Neben dem analogen Sprechfunk werden Piloten und Lotsen in naher Zukunft auf eine Vielzahl von Datenverbindungen zurückgreifen können: Datenlinks im VHF- und L-Band für Überlandflugstrecken, ein auf WiMAX basierender Standard für den Flughafen, sowie neue Satellitenverbindungen. Bisher fehlte jedoch ein Konzept, wie diese unterschiedlichen Datenverbindungen effizient miteinander vernetzt und wie Passagieranwendungen sicher integriert werden können.

Diese Problemstellung hat das Institut für Kommunikation und Navigation in

seiner Vision der „Vernetzung des Himmels“ aufgegriffen und das EU geförderte Projekt NEWSKY (NEtWorking the SKY) initiiert und federführend durchgeführt. Anstelle einzelner Kommunikationssysteme für verschiedene Luftfahrtkontrollbereiche und Applikationen wurden Lösungen zur Vernetzung dieser Systeme unter Verwendung des Internet-Protokolls entwickelt. Eine modulare Systemarchitektur und standardisierte Schnittstellen ermöglichen dabei, einen hohen Synergieeffekt zu erzielen. Zudem unterstützt die Anwendung der weit verbreiteten Internet-Technologie kostengünstige Lösungen für die Luftfahrt.

In einer Livedemonstration zum Projektabschluss im Oktober 2009 wurden einem Fachpublikum die in NEWSKY entwickelten Vernetzungskonzepte eindrucksvoll präsentiert. Im EU-Nachfolgeprojekt SANDRA (Seamless Aeronautical Networking through integration of Data links, Radios, and Antennas) werden die NEWSKY-Konzepte weiterentwickelt und bis zur Implementierungsreife gebracht.

Effizienzsteigerung von Flughafenprozessen

Bündelung von Informationen

Bei vielen Flughäfen sind die Kapazität und zunehmend auch Umweltauflagen ein limitierender Faktor für den Luftverkehr. Darüber hinaus machen die Anreise zum Flughafen, die Passagierabfertigung im Terminal und die luftseitigen Prozesse bis zum Start einen erheblichen Teil der Reisezeit im Lufttransportsystem aus.

Im Rahmen der Spitzenclusterförderung

des BMBF für den „Luftfahrtcluster Metropolregion Hamburg“ trägt das DLR im Verbundprojekt Airport2030 zur Lösung dieser Herausforderungen und zur Effizienzsteigerung der Flughafenprozesse bei, indem es die am Standort Hamburg in den Hochschulen, der Großforschung und der Industrie vorhandenen Kompetenzen im Bereich Flugverkehrsmanagement, Logistik, Flugzeugbau, Systementwicklung und Systemsimulation bündelt. Ziel ist es, ausgewählte Flughafen-Prozesse, die Flughafenanbindung und die Kompatibilität zwischen Flugzeug und Flughafen zu verbessern und diese Verbesserungen bereits im laufenden Projekt in Ihrem Nutzen zu bewerten. Die Schwerpunkte des DLR liegen dabei in der luftseitigen Prozesssteuerung, der Passagierflusssimulation im Terminal, der Flughafen-Kompatibilität revolutionärer Flugzeugentwürfe und der Technologiebewertung.

Als wesentliche Grundlage für die bis 2013 andauernden Forschungsarbeiten wurde auf Basis von Expertenbefragungen und drei für den mittelgroßen Flughafen Hamburg entwickelten Zukunftsszenarien ein Anforderungskatalog für die im Projekt zu entwickelnden Technologien und Verfahren erarbeitet. Zudem wurden erste Darstellungskonzepte für die Arbeitsplätze von Vorfeldlotsen und Bodenabfertigungsdisponenten entwickelt, die für optimierte Arbeitsbedingungen sorgen sollen.



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



Druckkammeranlage für bemannte Versuche. Schnelle Druckprofile werden über großvolumige Rohrverbindungen mit rechnergesteuerten Servoventilen erreicht

Schutzmaßnahmen für die Cockpit-Besatzung

Gefahr bei Druckverlust reduzieren

Die Druckkabine ist eine wesentliche Voraussetzung für die Rolle des Flugzeugs als Massenverkehrsmittel; Flughöhen jenseits von 10 km als Grundlage für einen effizienten Luftverkehr erfordern den Schutz der Insassen gegen die lebensfeindlichen Bedingungen außerhalb des Flugzeugs.

Zum Schutz des Piloten gegen Bewusstlosigkeit nach plötzlichem Druckverlust sind im Cockpit moderner Verkehrsflugzeuge so genannte Quick-Donning-Masken installiert, die ein höhenangepasstes Sauerstoff-Luft-Gemisch liefern, beginnend mit ca. 50% Sauerstoff bei typischem Kabinendruck. Im Bereich maximaler Reiseflughöhe bis 45.000 ft soll die Maske vom Pilot Flying ständig getragen werden, um bei plötzlichem Druckverlust einen hinreichend hohen Sauerstoffanteil in der Lunge vorzuhalten. Da jedoch im Gegensatz zur militärischen Luftfahrt ein schnellstmöglicher Druckabfall in großen Verkehrsflugzeugen mindestens 10 – 20 s dauert, ist es theoretisch möglich, bei sofortiger Sauerstoffgabe in der Anfangsphase eines schnellen Druckabfalls durch mehrere Atemzüge bis zum Erreichen der Endhöhe einen genügend hohen Sauerstoffanteil in der Lunge zu erreichen, ohne Sauerstoff vorzuatmen.

Eine Versuchsreihe mit 10 Probanden in der Druckkammeranlage des DLR-Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin in Zusammenarbeit mit der Luftfahrtindustrie konnte zeigen, dass bei Umschaltung

auf 100% Sauerstoff in den ersten 2 s einer Dekompression von 8.000 auf 45.000 ft in 20 s mittels einer experimentellen Sauerstoffmaske die Vorratung von Luft ausreichend war, um einen Bewusstseinsverlust zu verhindern. Durch die Entwicklung eines entsprechenden Sauerstoffversorgungssystems für die Praxis könnten deutliche Vorteile hinsichtlich Gewicht und Logistik erreicht werden.

CATS

Klimaverträgliches Lufttransportsystem

Das Potential zur Minderung der Klimawirkung der Luftfahrt wird derzeit im Projekt CATS (Climate compatible Air Transport System) interdisziplinär untersucht. Dies schließt die operationelle Seite durch angepasste Flugprofile als auch technische Möglichkeiten durch neue Technologien, Antriebe und Flugzeugkonfigurationen mit ein.

Ein wichtiger Fokus liegt auf der Reduzierung der vorhandenen Unsicherheiten in der Modellierung der Klimawirkung. Besonders das Verständnis der zugrundeliegenden Prozesse und Wechselwirkungen zwischen Luftfahrtemissionen und Klimawirkung spielen hier eine wichtige Rolle.

Der Aufbau einer multidisziplinären Entwurfs- und Analyseketten zur Simulation und Bewertung der unterschiedlichen Optionen zur Minderung der Klimawirkung ist abgeschlossen. Hierzu wurden die fachspezifischen Modelle der beteiligten DLR Instituten zu einer integrierten CATS Simulationskette verknüpft.

Im Zuge der weiteren Arbeiten im Projekt, wird diese Simulationskette genutzt, um klimaoptimale Missionsprofile im globalen Routennetz zu identifizieren. Die sich hieraus ergebenden Implikationen für den Flugzeugentwurf werden

untersucht und darauf aufbauend eine klimaoptimale Flugzeugkonfiguration mit neuen Technologien und Antriebskonzepten entworfen und bewertet. Die untersuchten Optionen werden als Verbesserung der Klimawirkung gegenüber einer Veränderung der direkten Betriebskosten ausgewertet und dargestellt.

Die beteiligten DLR Institute sind aktiver Teil der Interpretation der Projektergebnisse und tragen mit Ihrem Fachwissen zu einer fundierten Aussage des DLR bei, wie die Klimawirkung des Luftverkehrs zukünftig reduziert werden kann.

werden hier nicht mehr ausreichen. Bestehende Fähigkeiten des DLR auf dem Gebiet der Werkstoffe und Strukturen, aber auch auf dem Gebiet der Flugsystemtechnik, bieten eine gute Voraussetzung dafür, sich des Problemkreises MRO mit unterschiedlichen Aspekten in größerer Breite anzunehmen.

Luftfahrt: Erträge in Mio. Euro

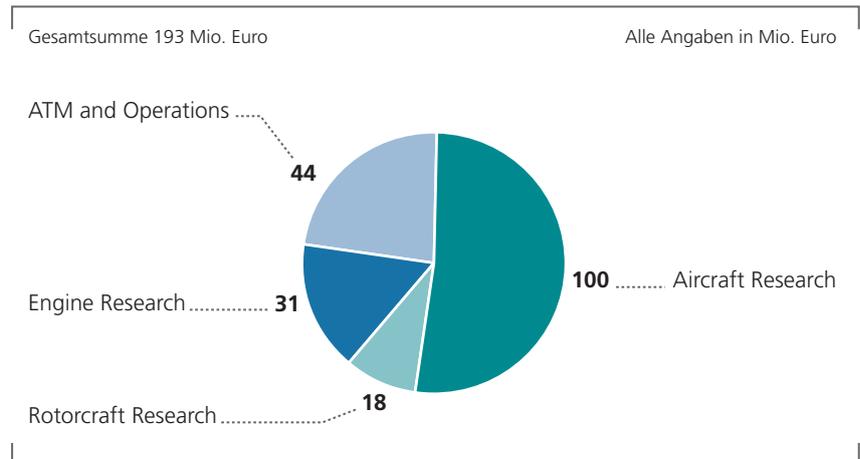
	2009 Ist	2010 Plan	2011 Plan
Grundfinanzierung	138	132	139
Drittmittelfinanzierung	66	61	71
Gesamterträge	204	193	210

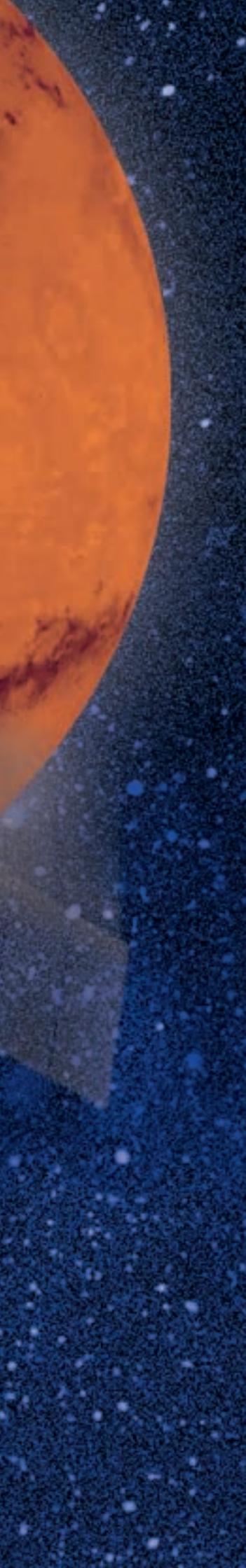
Ausblick

In dem eingangs angesprochenen Zentrum für Produktionstechnik (ZLP) wurde parallel zur Einleitung notwendiger Investitionen in die Anlagentechnik auch bereits mit der wissenschaftlichen Arbeit an ersten Forschungsprojekten begonnen. Gefördert durch die Sitzländer, werden sie das Arbeitsprogramm des ZLP bis 2012 maßgeblich bestimmen. Die Projektarbeiten werden in enger Abstimmung mit den an den Standorten des ZLP ebenfalls engagierten Partnern aus Forschung und Industrie durchgeführt.

Als ein weiteres neues Arbeitsgebiet soll neben der Produktionstechnik in den kommenden Jahren auch das Thema Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) im DLR fest verankert werden. Der Problemkreis spielt für die Luftfahrtindustrie, nicht zuletzt die TriebwerksHersteller, seit längerem eine erhebliche Rolle. Mit dem verstärkten Einsatz von Faserverbundwerkstoffen in den Primärstrukturen der Flugzeuge erhält das Problem aber speziell für die Zellenbauer eine neue Dimension. Im Metallbau verwendete Prüf- und Reparaturverfahren

Erwartete Erträge für das Jahr 2010





Raumfahrtmanagement und Raumfahrt FuE

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

Partnern unter Beweis. Nachfolgende Beispiele geben einen kleinen Überblick über die Ergebnisse und Ereignisse im letzten Jahr in diesen Bereichen:

Highlights aus dem Raumfahrtmanagement

Galileo-Testgebiete

Satellitennavigation für Straße und Schiene

Künftig wird es in Deutschland Testgebiete für die Satellitennavigation sämtlicher Verkehrsarten geben: Das DLR fördert die Errichtung zweier weiterer Galileo-Test- und Entwicklungsumgebungen (GATEs). Ab Frühjahr 2012 können dort neuartige Anwendungen bereits vor Errichtung des europäischen Satellitennavigationssystems Galileo vorbereitet werden. Mit „railGATE“ entsteht bei Aachen ein Galileo-Testgebiet für den Schienenverkehr und mit „automotive-GATE“ eines für den Straßenverkehr. Die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen leitet das Vorhaben und führt es durch.

Beide Testgebiete ergänzen die bestehenden Einrichtungen „GATE“ in der Region Berchtesgaden (Galileo-Empfänger und -Anwendungen), „SEA GATE“ in Rostock (Schiffsverkehr) und „aviation-GATE“ in Braunschweig (Flugverkehr). Jedes der Testgebiete besteht aus Galileo-Sendern (Pseudolites) sowie jeweils einer Monitor- und Kontrollstation, von der aus die Signale überwacht und konfigu-

riert werden können. Den Startschuss für die beiden jüngsten GATE-Projekte, die im Fördervorhaben „Galileo above“ zusammengefasst sind, gaben die beteiligten Partner offiziell am 3. Juli 2009 im Rahmen eines Kickoff-Meetings im DLR-Raumfahrtmanagement in Bonn.

eROSITA

Start des Röntgenteleskop vereinbart

Das deutsche Röntgenteleskop eROSITA (extended ROentgen Survey with an Imaging Telescope Array) soll ab 2012 mit sieben elektronischen „Augen“ nach Schwarzen Löchern und Dunkler Energie fahnden. Am 18. August 2009 unterzeichneten während des Internationalen Luft- und Raumfahrtsalons MAKSS in Moskau Vorstandsmitglieder des DLR und der Leiter der russischen Raumfahrtagentur Roskosmos eine detaillierte Vereinbarung, in der alle organisatorischen und technischen Randbedingungen für das Vorhaben eROSITA festgelegt sind.

eROSITA wird 2012 an Bord des russischen Satelliten Spektrum Röntgen Gamma (SRG) vom russischen Weltraumbahnhof Baikonur aus in den Orbit gebracht. Das deutsche Röntgenteleskop besteht aus sieben einzelnen Spiegelsystemen mit knapp 36 Zentimeter großen Öffnungen für den Lichteinfall und jeweils 54 ineinander geschachtelten Spiegelschalen, die den gesamten Himmel parallel durchmustern werden. eROSITA soll etwa 100.000 Galaxienhaufen vermessen, die durch die Strahlung des heißen Gases, das sich in ihren Zentren angesammelt hat, für das Röntgenteleskop sichtbar sind. Ihre Verteilung im Raum und deren Variation mit der Zeit sind der Schlüssel für die Analyse. Eigenschaften der Dunklen Energie lassen sich daraus ableiten, zum Beispiel ob und wie sich ihr Anteil an der Energiedichte im Universum, die sie heute mit über 70% dominiert, im Laufe der kosmischen Evolution geändert hat.

ThermoLab

Experiment auf der ISS gestartet

Am 15. Oktober 2009 nahm auf der Internationalen Raumstation ISS das Experiment ThermoLab seine Arbeit auf. Mit ihm wollen Wissenschaftler der Berliner Charité Veränderungen von Wärmehaushalt und Kreislauf beim Menschen in Schwerelosigkeit erforschen. Dabei kommt ein neuartiger Sensor zum Einsatz, der gemeinsam mit dem DLR von der Charité und den Drägerwerken Lübeck entwickelt wurde.

Wenn Astronauten in die Schwerelosigkeit eintreten, kommt es zu einer Umverteilung der Körperflüssigkeiten wie Blut und Lymphe, von der unteren in die obere Körperhälfte. Damit verknüpft sind auch Veränderungen im Wärmehaushalt. Um diese Veränderungen präzise zu erfassen und ihnen dann zu begegnen, ist es wichtig, die Temperatur der lebenswichtigen inneren Organe, die Körperkern-temperatur, zu messen. Im ThermoLab wird ein neues, nicht-invasives Messverfahren mit einem Doppelsensor getestet. Er erfasst den Wärmefluss am Kopf und auf dem Brustbein. Die Wärmeflussmengen werden über spezielle mathematische Verfahren in Körperkerntemperaturen umgerechnet und sollen gemeinsam mit Herz-Kreislauf-Daten zur Beurteilung des Erschöpfungszustandes dienen. So können bei Menschen in besonderen Arbeitssituationen – beispielsweise bei Astronauten im Außenbordeinsatz – Gefährdungen frühzeitig erkannt und entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

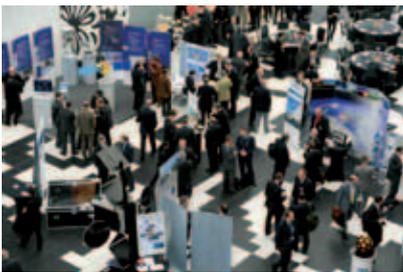
Das DLR-Raumfahrtmanagement hat das Projekt mit Geldern des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert. Die Kosten für Entwicklung und Bau des Sensors sowie die Vorbereitung für die Weltraumnutzung belaufen sich auf rund 400.000 Euro.



Aldenhoven Testing Center der RWTH Aachen, Luftbild



SMOS-Satellit im Orbit



Teilnehmer der 2. Nationalen SatKom-Konferenz

Satellit SMOS

Weltweite Erfassung von Bodenfeuchte und Ozeansalzgehalt

Der Satellit SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) startete am 2. November 2009 vom Raumfahrtbahnhof Plesetsk, 800 Kilometer nördlich von Moskau, zu einer einzigartigen Mission: der flächendeckenden Erfassung der Bodenfeuchte und des Ozeansalzgehaltes.

Beide Kenngrößen sind wichtig, um den globalen Wasserkreislauf und Klimaveränderungen zu verstehen. Die Informationen von SMOS werden sehr viel genauer und aussagekräftiger sein als bisherige Satellitendaten oder Punktmessungen, die am Boden und in den Meeren durchgeführt wurden. Sie ermöglichen damit verbesserte Analysen und Vorhersagen etwa für die Ozeanzirkulation, Wasservorräte oder extreme Wetterereignisse.

SMOS ist die erste Mission, die auf die Bestimmung des Salzgehalts an der Ozeanoberfläche spezialisiert ist. Die Salzkonzentration des Meeres ist eine wichtige Kenngröße für die Umweltüberwachung. Sinkt etwa der Salzgehalt in der Polarregion unerwartet stark ab, so ist dies ein mögliches Alarmsignal für ein schnelleres Abschmelzen der Eiskappen. Über diese Indikatorfunktion hinaus ist der Salzgehalt eine wesentliche Antriebskraft für die globale Ozeanzirkulation, von der wiederum das Weltklima sehr stark abhängt. Ist diese Zirkulation langfristig gestört, kann das starke Auswirkungen etwa auf regionale Regenmengen, Windsysteme und Temperaturen haben.

Zusätzlich ermittelt SMOS auch den Wassergehalt im Erdboden. Mit den Daten, die durch die vollkommen neuartige Messtechnik an Bord von SMOS ermittelt werden, kann erstmalig eine weltweite flächendeckende Karte der Bodenfeuchteverteilung erstellt werden. Diese Messungen helfen z. B. besser vorherzusagen, wie wahrscheinlich Extremereignisse wie Hochwasser sind, bzw. wie sie wohl verlaufen werden.

Die Gesamtkosten des SMOS-Satelliten belaufen sich auf 210 Mio. Euro, wobei die französische und spanische Raumfahrtagentur zusätzliche finanzielle Beiträge leisten. Ergänzend zu Forschungsprojekten, die die Datennutzung vorbereiten, fördert das DLR mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) ein deutsches SMOS-Projektbüro an der Universität Hamburg.

Nationale Konferenz zur Satellitenkommunikation

Austauschforum für Experten

Die Zukunft der Satellitenkommunikationsbranche aus deutscher Sicht war das Thema einer zweitägigen Fachkonferenz, die vom 24. bis 25. März 2010 in Bonn stattfand. Vertreter von Unternehmen, Ministerien und Forschungseinrichtungen sowie Delegierte der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) diskutierten dort, wie man die deutsche Wettbewerbsfähigkeit auf diesem Gebiet stärken könne. Themen waren etwa die Konjunkturkrise und ihre Auswirkungen auf die Satellitenkommunikationsindustrie oder die zunehmende Konkurrenz durch aufstrebende asiatische Raumfahrtnationen. Die Veranstaltung fand auf Einladung des DLR-Raumfahrtmanagements statt. Mit gut 230 Gästen war die Teilnehmerzahl deutlich höher als bei der ersten Konferenz vor zwei Jahren.

In seinem Grußwort zu Beginn der Veranstaltung betonte der Vorstandsvorsitzende des DLR, Prof. Wörner, dass die Satellitenkommunikation eine Schlüsseltechnologie beim Aufbau moderner Kommunikationsnetze sei. In weiteren Hauptvorträgen standen die Themen Heinrich Hertz und EDRS, zukünftige Anwendung von Supraleitung auf Satelliten sowie die Fähigkeiten kleiner und mittelgroßer Unternehmen (KMU) in der Satellitenkommunikation im Mittelpunkt. Zusätzlich zeigten kommerzielle Service-Provider und das BMVG auf, welche Technologien für zukünftige Anwendungen der Satellitenkommunikation bedeutend sein werden. Insgesamt fanden neun Hauptvorträge, 39 kurze Fachvorträge sowie zwei Podiumsdiskussionen statt.

CryoSat-2

Polar-Mission gestartet

Europas Satellitenmission zur Vermessung der Eisfelder an Nord- und Südpol hat begonnen: Am 8. April 2010 startete der Erdbeobachtungssatellit CryoSat-2 an Bord einer russischen Trägerrakete vom Typ Dnepr von Baikonur in Kasachstan aus in eine Erdumlaufbahn von 717 Kilometern Höhe. Der gelungene Start ist deshalb ein besonderer Erfolg, weil CryoSat-1, ein nahezu baugleicher Vorgänger des nun gestarteten Satelliten, im Jahr 2005 bei einem Fehlstart verloren gegangen war. Innerhalb von nur vier Jahren wurde der Nachfolger CryoSat-2 gebaut und erfolgreich bei der Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft (IABG) in Ottobrunn auf Herz und Nieren getestet.

Bis 2013 soll Cryosat-2 die Eisschilde in der Antarktis und in Grönland sowie das Meereis erforschen. Wissenschaftler erwarten von der Mission Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen der Erderwärmung, dem Abschmelzen der Polkappen und den Veränderungen der ozeanischen Wasser- und Luftzirkulation. Das DLR fördert die Mission im Auftrag

der Bundesregierung. Deutschland ist mit einem Finanzierungsanteil von 24% führend am „Living Planet“-Programm der Europäischen Weltraumorganisation ESA beteiligt, in dessen Rahmen CryoSat-2 realisiert wurde. Die Gesamtkosten der Mission betragen rund 140 Mio. Euro.

„First Light“

Erster Beobachtungsflug von SOFIA

Erstmals beobachtete das deutsch-amerikanische Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie (SOFIA) in der Nacht vom 25. auf den 26. Mai 2010 astronomische Infrarotobjekte im Flug. „First Light“ wurde dieser erste Beobachtungsflug genannt.

Die stark modifizierte Boeing 747SP, die mit einem unter DLR-Leitung in Deutschland gebauten 2,70-Meter-Spiegelteleskop ausgestattet ist, startete am 25. Mai 2010 um 21.45 Uhr Ortszeit von seiner Heimatbasis, der NASA Dryden Aircraft Operations Facility in Palmdale, Kalifornien. Während des achtstündigen Flugs in einer Höhe von bis zu elf Kilometern hat die 18-köpfige, aus Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern bestehende Besatzung die Leistungsfähigkeit des Teleskops ausgiebig getestet und erste Infrarotaufnahmen von Testobjekten am Nachthimmel gemacht, etwa von der Galaxie M82 und dem Planeten Jupiter bei verschiedenen Infrarotwellenlängen.

Für erdgebundene Teleskope sowie für die gegenwärtig betriebenen Weltraumteleskope sind solche Daten absolut unzugänglich. Das „Dreifarbenbild“ vom Jupiter zeigt die Hitze, die durch Lücken in seiner Wolkendecke entweicht. Mit den Aufnahmen von M82 späht FORCAST in die interstellaren Staubwolken hinein und bildet mehrere Knoten ab, in denen jeweils zehntausende von Sternen entstehen.



Start von CryoSat-2



SOFIA im Flug mit geöffneter Teleskop-Tür



TanDEM-X-Dual-Polarisation-Aufnahme von norwegischen Fjorden

Projekte aus dem Raumfahrtmanagement und dem Forschungs- und Entwicklungsbereich

Deutsch-französische Klimamission

Gemeinsamer Klimasatellit

Das DLR-Raumfahrtmanagement plant im Auftrag der Bundesregierung gemeinsam mit Frankreich ein Satellitenprojekt zur Beobachtung des Klimagases Methan (CH₄). Das wurde beim deutsch-französischen Ministerrat in Paris am 4. Februar 2010 beschlossen. Diese weltweit erste orbitale Methan-Lidar-Mission wird das Verständnis des Weltklimas stark maßgeblich verbessern.

Methan ist von besonderer Bedeutung, weil es neben Kohlendioxid das zweite Gas ist, das maßgeblich zur Klimaerwärmung beiträgt. Die technologisch und wissenschaftlich anspruchsvolle Mission kann somit einen wichtigen Beitrag im Zusammenhang mit den international vereinbarten Klimazielen leisten.

Deutschland entwickelt unter maßgeblicher Beteiligung des DLR-Institutes für Physik der Atmosphäre das Messgerät als Herzstück des Satelliten, ein Differentielles Absorptions Lidar (DiAL). Die französische Raumfahrt-Agentur CNES steuert den Satellitenbus, einen der bereits seit 2004 bewährten Kleinsatelliten vom Typ MYRIADE, und die Bodenstation bei. Die voraussichtlichen Gesamtkosten werden mit 120 Mio. Euro beziffert, die Deutschland und Frankreich zu jeweils gleichen Teilen tragen.

Am 18. Mai 2010 fand die offizielle Kick-Off-Veranstaltung im DLR-Raumfahrtmanagement in Bonn statt, bereits im Juni trat die deutsch-französische wissenschaftliche Beratergruppe erstmals in Paris zusammen.

TanDEM-X

Radarsatellit gestartet

Deutschlands zweiter nationaler Erdbeobachtungssatellit TanDEM-X (TerraSAR-X add-on for Digital Elevation Measurement) ist am 21. Juni 2010 erfolgreich vom Weltraumbahnhof Baikonur in Kasachstan gestartet. An Bord einer russischen Trägerrakete des Typs Dnjepr hat der mehr als 1,3 Tonnen schwere und fünf Meter lange Satellit seine Reise in den Orbit angetreten. Bereits eine halbe Stunde nach dem Start gab es einen ersten Kontakt mit der Bodenstation Troll in der Antarktis. Und schon am 24. Juni 2010 sendete der Satellit nach nur drei Tagen und 14 Stunden zum ersten Mal Aufnahmen aus dem Weltall zur Erde.

Mehrere Institute des DLR in Oberpfaffenhofen sind sowohl für die Steuerung von TanDEM-X über ein Bodensegment, als auch für die Durchführung der Mission sowie die Erzeugung und Nutzung der wissenschaftlichen Daten verantwortlich.

Die Mission TanDEM-X wird als öffentlich-privates Projekt (Public-Private-Partnership) zwischen dem DLR und der Astrium GmbH mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie realisiert und finanziert. Die Infoterra GmbH, eine Astrium-Tochtergesellschaft, ist für die kommerzielle Vermarktung der TanDEM-X-Daten zuständig. Die Astrium GmbH in Friedrichshafen hat den Satelliten gebaut und ist an den Kosten für die Entwicklung und Nutzung beteiligt. Die TanDEM-X-Mission hat ein Gesamtvolumen von 165 Mio. Euro. Das DLR trägt 125 Mio. Euro, das europäische Raumfahrtunternehmen Astrium steuert 40 Mio. Euro bei.

Zusammen mit seinem Zwillingssatelliten TerraSAR-X der sich seit 2007 im Weltall befindet, vermisst der zweite deutsche Erdbeobachtungssatellit TanDEM-X in einer Höhe von 514 Kilometern innerhalb von drei Jahren die komplette Land-

oberfläche der Erde – 150 Millionen Quadratkilometer – mehrfach und vollständig. Denn für weite Teile der Erde existieren derzeit nur grobe, uneinheitliche oder lückenhafte Höhenmodelle. Diese Lücke will die TanDEM-X-Mission mit der digitalen Erfassung der globalen Landmassen in 3D in bislang einzigartiger Qualität schließen. TanDEM-X und TerraSAR-X werden dazu mit einem Abstand von nur wenigen hundert Metern in enger Formation fliegen und das erste so genannte SAR (Synthetic Aperture Radar)-Interferometer dieser Art im Weltraum bilden.

Marsausstellung

Präsentation in Kobe

Vom 17. Dezember 2009 bis zum 31. Januar 2010 war die Marsausstellung des DLR zu Gast im Kobe Science Museum in Japan. Sie zeigt faszinierende 3D-Bilder vom Mars in Großformat und höchster Auflösung, die von der deutschen High Resolution Stereo Camera (HRSC) an Bord der europäischen Raumsonde Mars Express aufgenommen wurden. Ergänzt wird die Ausstellung mit vielfältigen Informationen über den Mars, seine Monde und die Erforschung des Roten Planeten.

Mars Express ist Europas erste eigenständig durchgeführte Mission zu einem anderen Planeten. Seit Weihnachten 2003 umrundet der Mars Express-Orbiter den äußeren Nachbarplaneten der Erde, um neue Erkenntnisse über seine Geologie, Mineralogie und Atmosphäre zu gewinnen. Die Hauptziele der Mission sind die Suche nach Spuren von Wasser, das in der Frühzeit des Mars in großen Mengen über seine Oberfläche geflossen sein muss, und die globale Kartierung des Planeten hinsichtlich seiner Topographie und Mineralogie. Hieran sind Forscher des DLR-Instituts für Planetenforschung, der Freien Universität Berlin sowie von anderen wissenschaftlichen Einrichtungen in Deutschland maßgeblich beteiligt.

Die Ausstellung haben bereits mehr als eine halben Million Besucher in Deutschland, Österreich, Japan und den Vereinigten Staaten gesehen.

Mars-500

Simulierter Flug zum Mars

Am 3. Juni 2010 begann für sechs „Astronauten“ eine virtuelle Reise zum Mars. 520 Tage erleben sie auf engstem Raum in einem fest verschlossenen Container im Moskauer Institut für Biomedizinische Probleme (IBMP) Strapazen und Isolation eines Langzeitfluges. Damit startet der Hauptteil der Mars-500-Mission und das längste jemals durchgeführte Weltraum-Simulationsexperiment. Wissenschaftler vom DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin und anderen deutschen Forschungseinrichtungen wie der Berliner Charité sowie der Universitäten Erlangen, München, Mainz, Bonn und Köln sind mit Experimenten beteiligt.

Das Experiment simuliert eine Reise zum Mars. Für den virtuellen Hinflug benötigen die „Astronauten“ 250 Tage, 30 Tage sind für den „Aufenthalt“ auf dem Mars eingeplant, danach tritt die Crew einen 240-tägigen Rückflug zur Erde an. Das Experiment findet, wie bereits die 105-Tage-Studie im Jahr 2009, in einer speziellen Versuchsanlage des IMBP in Moskau statt. Mit Ausnahme von Schwerelosigkeit und Strahlung werden die Bedingungen im Weltall möglichst real simuliert. Die Crew erlebt Isolation, bekommt die gleiche Verpflegung wie bei einer Langzeitmission und muss Notfallsituationen meistern, wie sie auch bei einem realen Flug zum Mars auftreten könnten.



Marsausstellung in Kobe



Die Mars-500- „Astronauten“ unmittelbar vor dem Beginn des Experimentes



30-Meter-Parabolantenne des DLR in Weilheim

Highlights aus dem Forschungs- und Entwicklungsbereich

Robotik und Mechatronik-Zentrums

Referenzlabor der ESA

Das DLR und die Europäische Raumfahrtagentur (ESA) haben auf der Internationalen Luft- und Raumfahrtausstellung (ILA) 2010 einen Vertrag über die Nutzung des neuen DLR-Robotik und Mechatronik-Zentrums (RMC) als Referenzlabor der ESA geschlossen. Damit setzen das DLR und die ESA ihre erfolgreiche Partnerschaft der vergangenen 20 Jahre fort. Ziel der Kooperation ist es, ein weitreichendes Netzwerk internationaler Partner in der Robotik für die Raumfahrt zu etablieren, Synergien zwischen den Partnern bestmöglich zu nutzen sowie die Kompetenzen in diesem Bereich weiter zu steigern und „fit“ für die Zukunft zu sein. Die Aktivitäten sollen bevorzugt im RMC in Oberpfaffenhofen durchgeführt werden. Den Vertrag unterzeichneten DLR-Vorstandsvorsitzender Prof. Wörner und ESA-Generaldirektor Dordain.

Das DLR-Robotik- und Mechatronik-Zentrum geht aus dem Institut für Robotik und Mechatronik hervor und wird aus mehreren Einrichtungen und Instituten bestehen, die auf den Themengebieten der Robotik, Mechatronik, Systemdynamik und Regelungstechnik sowie der Optischen Informationssysteme arbeiten. Ziel ist es, die weltweit führende Stellung Deutschlands in Wissenschaft und

Wirtschaft im Bereich Robotik weiter zu festigen und auszubauen. Diese Initiative wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und das Land Bayern unterstützt.

Neue Navigations-signale

Erstmalige Analyse der neuen GPS-Generation

Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) haben mit der 30-Meter-Antenne des Deutschen Raumfahrtkontrollzentrums in Weilheim die Signale des ersten Satelliten der neuen GPS-Generation „IIF“ erfasst und analysiert.

Der Satellit ist seit dem 27. Mai 2010 im Weltall und sendet erstmals ein Signal im Frequenzbereich L5, dem dritten zivilen Frequenzbereich, mit dem der Navigationsdienst noch zuverlässiger und genauer werden soll. Das DLR besitzt weltweit einzigartige Fähigkeiten solche Signale zu untersuchen – ein Know-how, mit dem in Zukunft auch Feinjustierungen und Korrekturen an Satelliten möglich sind.

Das L5-Signal wird zukünftig eine zentrale Rolle in der Satellitennavigation und insbesondere in der sicherheitskritischen Navigation für die Luftfahrt spielen. Das L5-Signal ist insgesamt das dritte von GPS-Satelliten abgestrahlte zivile Signal und das zweite in einem für die Luftfahrt zugelassenen Frequenzbereich. Das Signal liegt wie das Standardsignal L1 in einem für die Luftfahrt geschützten Frequenzbereich. Beide Signale zusammen ermöglichen es die störenden Ausbreitungsfehler in der Ionosphäre herauszurechnen. Die Ionosphäre ist eine Atmosphärenschicht, die in zirka 80 Kilometern Höhe beginnt und große Mengen von Ionen und freien Elektronen enthält. Funksignale, auch im höheren

Frequenzbereich in dem die GPS-Satelliten senden, werden beim Durchlaufen dieser Schicht verzögert, wodurch Ortsfehler bei der Positionsbestimmung entstehen. Durch Signale in zwei unterschiedlichen Frequenzbereichen lassen sich diese Fehler korrigieren und die Positionsbestimmung wird präziser und zuverlässiger. Von der neuen GPS-Satelliten-Generation „IIIF“ werden in den nächsten zwei bis drei Jahren zwölf Satelliten in den Orbit gebracht.

Die Signale werden von den Navigationsatelliten aus einer Höhe von über 20.000 Kilometern über dem Erdboden mit der Leistung einer handelsüblichen Glühbirne abgestrahlt. Wenn sie auf der Erde ankommen, haben sie einen so niedrigen Pegel, dass sie im thermischen Rauschen verschwinden. Mit einem Code können GPS-Navigationsempfänger die Signale erkennen und damit aus dem Rauschen herauskorrelieren und verstärken.

Mit der 30-Meter-Antenne des DLR in Weilheim können die Wissenschaftler die Signale im Rauschen erkennen, ohne sie mit Hilfe des Codes herauszufiltern. Die Antenne hat eine Signalverstärkung um den Faktor 150.000 und kann – wenn sie auf einen einzelnen Satelliten gerichtet wird – die Signale deutlich über das Rauschen herausheben. Dies erlaubt den Forschern Analysen, welche mit einem üblichen Navigationsempfänger nicht möglich sind. Hierfür sind eine aufwendige Kalibrierung der Anlage sowie eine umfangreiche Nachverarbeitung der Messungen notwendig. Diese im DLR entwickelte Expertise wird in Kooperation mit der Europäischen Weltraumorganisation ESA auch zur Verifikation und zur Optimierung der Navigationssignale des europäischen Satellitennavigationssystems Galileo eingesetzt. Außerdem werden im Rahmen von internationalen Kooperationen gemeinsame Messungen und Analysen mit der Stanford University durchgeführt.

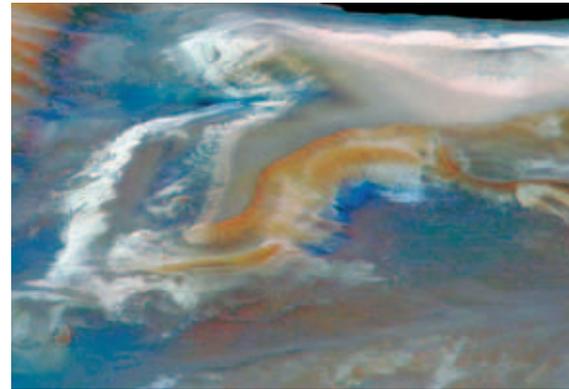
Cryobrines

Flüssige Salzlösungen und Leben auf dem Mars

Gibt es auf dem Mars Salzlösungen, die auch bei extrem tiefen Temperaturen noch flüssig bleiben, so genannte Cryobrines? Theoretisch ja, zeigen Forschungsergebnisse des DLR. Mit Experimenten und Modellrechnungen wurde gezeigt, dass die Bedingungen dafür insbesondere im Nordsommer in höheren Breitengraden des Mars gegeben sind.

Die Forschung wurde durch die Erkenntnisse der Mars-Mission Phoenix der NASA angestoßen. 2009 zeigten Wissenschaftler mit Abbildungen von Salzlösungströpfchen an der Phoenix-Sonde, dass Cryobrines auf dem Mars existieren können. Da flüssiges Wasser auf der Marsoberfläche nicht vorhanden ist, könnten die Cryobrines als flüssiges Medium eine Möglichkeit sein, dort lebensunterstützend zu wirken. Die flüssigen Lösungen könnten Fließprozesse, so genannte rheologische Prozesse, auf der Marsoberfläche übernehmen. Im Rahmen von eventuellen biologischen Prozessen könnten sie auch lebenserhaltende Transporte von Nahrung und Abfall sein.

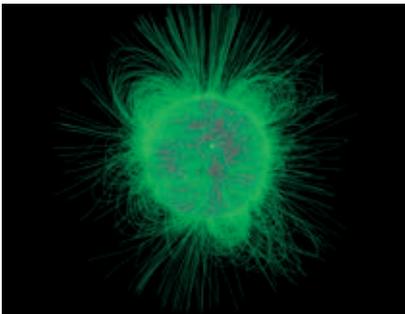
All dies sind Eigenschaften, die sonst nur dem Wasser zugeschrieben werden. Wenn Leben auch in diesen zeitweilig flüssigen Salzlösungen möglich wäre, müsste die Definition für Habitabilität erweitert werden: Pures Wasser wäre damit nicht mehr die alleinige Voraussetzung für die Entstehung von Leben.



Helle Flächen an Hängen auf dem Mars



Prozesskammer mit Hochtemperatureinsatz



Magnetfeldlinien um die Sonne

Diffusionslabor

Materialdesign aus der Schmelze

Am 18. Dezember 2009 wurde mit der Einweihung des neuen Diffusionslabors der Startschuss für eine Reihe von innovativen Experimenten auf der Internationalen Raumstation gegeben. Für die Modellierung der Erstarrung ist die Diffusion der Atome in der Schmelze der grundlegende Prozess. Durch den Einsatz neuer Technologien zur Röntgenradiographie kann der gesamte Diffusionsprozess vom Aufschmelzen über die Diffusionsglühung bis zur Erstarrung in situ beobachtet werden. Die Internationale Raumstation mit ihrem materialwissenschaftlichen Labor bietet die Möglichkeit, Experimente unter wohl definierten Versuchsbedingungen ohne den störenden Einfluss von Konvektion durchzuführen. Das Labor ist modular aufgebaut und gestattet den Austausch von Experimenteinsätzen durch die Astronauten. Die Experimente in den beiden Einsätzen werden unser Wissen über Flüssigkeitsdynamik und Erstarrungsverhalten von Legierungsschmelzen auf neue Grundlagen stellen und uns einen großen Schritt in Richtung Materialdesign aus der Schmelze voranbringen.

Weltraumwetter

Informations- und Datenzentrum Neustrelitz

In Neustrelitz startete am 2. September 2009 der Empfang von Daten des US-Satelliten „Advanced Composition Explorer“. Damit begann die europäische Beteiligung an einem internationalen Beobachtungssystem des Weltraumwetters. Der Weltraumwetterdienst wird Betreiber und Nutzer moderner Telekommunikations-, Navigations- und Fernerkundungssysteme langfristig mit wichtigen Korrekturinformationen und Störungswarnungen versorgen. Unter Leitung der National Oceanic and Atmospheric Administration ist die DLR-Empfangsstation die einzige in Europa. Weitere Empfangsstationen befinden sich in den USA und in Japan.

Das Weltraumwetter wird von komplizierten Prozessen auf der Sonne bestimmt. Sie unterliegen einem circa 11-jährigen Zyklus. Gegenwärtig befinden wir uns in einem Minimum der Sonnenaktivität. Bei hoher Sonnenaktivität kann es zu erheblichen Störungen in der Infrastruktur unserer hoch technisierten Gesellschaft kommen. Der Funkverkehr ist ebenso betroffen wie die Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Navigationssystemen. Nur ausgefeilte Beobachtungs- und Vorhersagetechniken können rechtzeitig mögliche Gefahren des Weltraumwetters auf satellitengestützte Nachrichten- und Navigationssysteme aufzeigen.

Ausblick

Raumfahrtforschung im DLR bedeutet Forschung und Entwicklung zum direkten Nutzen für die Menschen und Inspiration für die Zukunft zugleich. Die Herausforderungen zur langfristigen Sicherung unserer Lebensgrundlagen, die sich der Menschheit im Zuge einer sich verändernden Welt stellen, können wissenschaftliche nur angegangen werden, wenn entsprechend geeignete Daten und Informationen über die Erde und das Geschehen auf ihr vorliegen. Hierbei kommt der Raumfahrt eine wichtige Schlüsselrolle zu.

Gleichzeitig bedeutet Raumfahrt auch, in völlig neue Dimensionen der Forschung vorzustoßen. Raumfahrt verändert das Bild der Erde und der Welt jenseits unseres Planeten tiefgreifend. Wie sind unser Sonnensystem und die Erde darin entstanden, gibt es Leben außerhalb der Erde? Wie beeinflussen die Weltraumbedingungen lebenswissenschaftliche und materialwissenschaftliche Prozesse? Fragen, die die Menschen bewegen, Raumfahrt bietet neue und einzigartige Möglichkeiten, sich diesen Fragen zu stellen. Im Helmholtz-Programm Raumfahrt werden zukünftige Anwendungsmöglichkeiten der Raumfahrt entwickelt, technologische Lösungen erarbeitet, konkrete wissenschaftliche und anwendungsbezogene Missionen vorbereitet. All dies geschieht in Kooperation mit Partnern in Industrie, Forschungseinrichtungen, Universitäten, Ämtern und staatlichen Einrichtungen und stellt damit ein zentrales Bindeglied zwischen an der Raumfahrt beteiligten Akteuren dar – von der Idee über die Realisierung bis zur Anwendung der Raumfahrt.

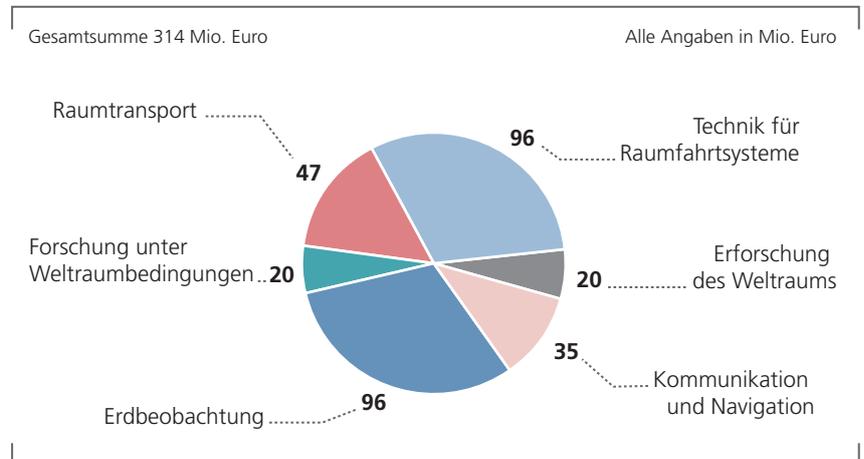
Raumfahrtmanagement: Erträge und Fördervolumen in Mio. Euro

	2009 Ist	2010 Plan	2011 Plan
Drittmittel (Management Bundesressorts)	23,3	25,4	26,7
Nationales Programm (inkl. anteilig Management BMWi-Auftrag)	231	243	242
ESA (gesamt inkl. BMVBS u.a.)	648	642	713

Raumfahrt FuE: Erträge in Mio. Euro

	2009 Ist	2010 Plan	2011 Plan
Grundfinanzierung	169	151	157
Drittmittelfinanzierung	146	162	132
Gesamterträge	315	313	289

Erwartete Erträge für das Jahr 2010





Verkehr

Der Verkehrssektor ist ein wesentlicher Eckpfeiler unserer industriell geprägten Volkswirtschaft. Er befriedigt individuelle Mobilitätsbedürfnisse und generiert Beschäftigung sowie einen erheblichen Anteil der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung. Verkehr hat aber auch unerwünschte Folgen. Lärm und Abgase belasten Mensch und Umwelt, unzählige Menschen werden Opfer von Unfällen. Aus diesem Spannungsfeld erwächst die Notwendigkeit zur intensiven Auseinandersetzung mit den Problemen des Verkehrssektors. Im Schwerpunkt Verkehr nimmt das DLR diese Herausforderung an. Unser Ziel ist es, ein modernes Verkehrssystem mit zu gestalten, das sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter sozialen und ökologischen Gesichtspunkten auf Dauer tragfähig ist. Einen Auschnitt aus den vielfältigen Ergebnissen unserer Forschungsarbeiten im Zeitraum 2009-2010 zeigen wir auf den nachfolgenden Seiten.

Elektromobilität

Leise und nachhaltig in Bewegung

Nach mehr als 100 Jahren Entwicklungsgeschichte des Verbrennungsmotors deutet sich mit der Elektromobilität eine technologische und verkehrssystemische Zeitenwende an. Für eine höhere Akzeptanz der auch zukünftig gegenüber konventionellen Fahrzeugen beschränkten Reichweite sowie der längeren „Tankdauer“ reicht eine Fokussierung auf die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der elektromobilitätsspezifischen Infrastruktur nicht aus. Vielmehr ist eine umfassende, systemische Forschung notwendig, die neben technischen Verbesserungen am Fahrzeug eine sowohl verbesserte als auch verstärkte verkehrs- und energie-wirtschaftliche Integration elektrischer Fahrzeuge berücksichtigt. Diese muss über Fahrzeuge und Fahrzeugtechnologien hinaus verkehrsträgerübergreifend von der Verkehrsnachfrage über das multimodale Verkehrsmanagement bis hin zu Strom- und Wasserstoffherzeugung, Transport, Speicherung sowie einer volkswirtschaftlichen Systemanalyse reichen. Das DLR verfügt hier über hohe systemische Kompetenz, ein einmaliges Wissensspektrum und langjährige Erfahrung durch die enge Zusammenarbeit von Energie- und Verkehrsforschung.

Im Bereich der neuartigen Fahrzeugstrukturen werden beispielsweise auf Elektroantriebe optimierte Fahrzeugkonzepte entwickelt. Diese innovativen Ansätze tragen sowohl spezifischen Anforderungen wie Sicherheit, Gewichtsreduzierung und Fahrdynamik Rechnung

als auch neuen Möglichkeiten, beispielsweise dem Ersatz des mechanischen Antriebsstrangs durch Drive-by-Wire Technologien. Parallel dazu werden modulare und sichere Energiespeicher, Wasserstofffeinrichtungen, effiziente und umweltfreundliche Range Extender sowie ein ganzheitlich optimiertes Energiemanagement entwickelt. Laufende Forschungsarbeiten zum Verkehrssystem untersuchen unter anderem die Verkehrsnachfrage und ihre Entwicklung, Nutzerverhalten und -akzeptanz, Nutzungsmodelle, die Auswirkungen der Elektromobilität auf den Verkehrsfluss sowie urbane Mobilitätskonzepte. Mit der Untersuchung der Umweltwirkungen des Verkehrs sowie durch die vergleichende Bewertung von Technologien verfolgt das DLR auch erste Ansätze der notwendigen integrierten verkehrs- und energiewirtschaftlichen Systemanalyse.

Unfälle auf Autobahnen

Maßnahmen ableiten, sicher ankommen

Wie kommt es zu schweren Verkehrsunfällen auf Autobahnen? Wie lassen sie sich vermeiden? Mit diesen Fragen beschäftigte sich das DLR im Rahmen einer Studie für das Land Niedersachsen. Untersucht wurden knapp 9.000 Unfälle, die sich zwischen 2005 und 2008 auf dem niedersächsischen Teil der Autobahn A2 ereigneten. Diese wichtige Ost-West-Verbindung Norddeutschlands ist nicht nur viel befahren, sondern auch unfallträchtig. Unfallschwerpunkte befinden sich der Studie zufolge vor allem im Bereich der Ballungsräume Braunschweig und Hannover. Häufig waren zu geringe Sicherheitsabstände, unangepasste Geschwindigkeit und Nässe Auslöser für Auffahr- oder Spurwechselunfälle. Gemeinsam mit universitären Partnern entwickelten DLR-Wissenschaftler eine interdisziplinäre Methode zur Erstellung eines Profils, aus dem sich konkrete

Maßnahmen ableiten lassen, die die Sicherheit auf Autobahnen erhöhen. Der neue Ansatz berücksichtigt erstmals alle für das Unfallgeschehen maßgeblichen Einflüsse, wie straßenbauliche, betriebliche und auch verkehrspsychologische Aspekte.

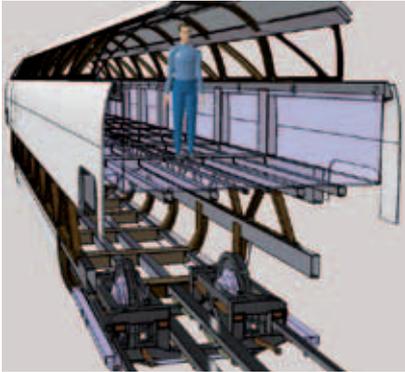
Dazu wurden zunächst die Unfallfaktoren in Unfall- und Belastungsprofilen untersucht. In vertiefenden Analysen wurde mit Hilfe des DLR-ViewCars auch der Einfluss des menschlichen Verhaltens auf die Unfallsituation berücksichtigt. Das anschließend erstellte Sicherheitsprofil zeigt neben dem konkreten Sicherheitsgrad auf einem bestimmten Autobahnabschnitt auch Ansatzpunkte für gezielte Verbesserungen auf. Erarbeitet wurde ein umfassender Katalog mit Maßnahmenempfehlungen für jeden einzelnen Streckenabschnitt, um dort die Unfallgefahr zu senken und so für mehr Sicherheit zu sorgen. Beispiele für solche Maßnahmen sind der gezielte Einsatz der dynamischen Verkehrsbeeinflussungsanlagen für Geschwindigkeitsbegrenzungen bei Nässe, Überholverbote für LKW und an Auffahrten, profilierte Randmarkierungen und ein verstärkter Einsatz von Systemen zur Unterstützung des Fahrers.



Freikolben-Lineargenerator



Das DLR-ViewCar



Ein Entwurf der NGT-HGV Wagenkasten-Struktur



Stadt und Region Braunschweig als Labor für Verkehrs- und Mobilitätsforschung

Next Generation Train

Auf dem Weg in die Zukunft

Der Bedarf an Eisenbahnverkehr zur Überwindung großer Entfernungen wächst weltweit. Dies ist sowohl durch eine generell steigende Verkehrsnachfrage begründet als auch durch die Substitution von Kurzstreckenflügen durch schienengebundenen Hochgeschwindigkeitsverkehr. Deutlich schneller, zugleich sparsamer, leiser und komfortabler als ein ICE3 – Das sind die Herausforderungen, unter denen das DLR sein Konzept für den Next Generation Train (NGT) entwickelt. Zum Abschluss der Konzeptphase I wurde das Triebzugkonzept um ein Antriebs- und Bremskonzept erweitert. Hohe betriebliche Flexibilität wird durch das Einzelwagenprinzip gewährleistet. Es unterstützt eine einfache Wartung und den Austausch defekter Wagons. Hinzu kommt die Möglichkeit, dynamisch zu flügeln, d. h. Teiltriebzüge während der Fahrt zu kuppeln oder zu entkuppeln.

Das innovative NGT-Antriebskonzept sieht die über die Triebzuglänge verteilte, berührungslose Stromaufnahme aus dem Schienenweg vor. Die Triebköpfe stellen etwa 70% der Antriebsleistung zur Verfügung, der Rest wird durch die Radnabenmotoren der Einzelrad-Einzel-fahrwerke erbracht. Dies führt zu einer überdurchschnittlich guten Beschleunigung des Triebzuges. Um den Zug abzubremsen, wird aus energetischen Gründen grundsätzlich mit Hilfe von Fahrerassistenzsystemen auf „Ausrollen“ gefahren. Sollte dies nicht ausreichen,

wird bei hohen Geschwindigkeiten aerodynamisch und rekuperativ gebremst. Bei niedrigen Geschwindigkeiten werden Magnetbremsen und zuletzt auch mechanische Bremsen eingesetzt. Die Bauweisen und Füge-techniken sowohl für den Triebkopf als auch für die Mittelwagen sind festgelegt. Die Wagenkästen werden auf Metallstrukturen aufgebaut, die mit Kunststoffausfachungen entsprechend der Belastung in verschiedener Weise belegt werden. Es wird soviel Funktionalität wie möglich in die Wagenkastenstruktur integriert, um das durch den Lichtraum begrenzte Innenraumvolumen bestmöglich auszunutzen. Die größten Komponenten sind die radial steuerbaren, differenziell angetriebenen Einzelrad-Einzel-fahrwerke. Die zahlenmäßig umfangreichste Verschmelzung von Funktionen findet im Innenraum statt.

AIM

Mit Braunschweig unterwegs

Mit der Anwendungsplattform Intelligente Mobilität (AIM) baut das DLR zusammen mit dem Land Niedersachsen, der Stadt Braunschweig und weiteren Partnern eine ganze Region zu einer offenen Plattform für modernste Mobilitätsanwendungen aus. Ab 2010 entsteht damit in einem realen Umfeld eine einzigartige Möglichkeit zur vernetzten Forschung, Entwicklung und Anwendung für intelligente Transport- und Mobilitätsdienste. AIM integriert und nutzt das verkehrliche Umfeld der Stadt und Region Braunschweig. Rund eine Million Einwohner liefern mit ihrem Mobilitätsverhalten, gleich ob sie Auto, Bus, Straßenbahn, Eisenbahn oder Fahrrad nutzen, wichtige Informationen für die Forschung zur Mobilität der Zukunft. AIM beinhaltet zudem spezielle Teststrecken ebenso wie ein leistungsfähiges Instrumentarium zur Simulation großräumiger wie auch mikroskopischer Mobilitätsaspekte.

Die Bündelung von finanziellen und technischen Ressourcen bei AIM erlaubt die Anwendung eines breiten Methoden- und Technologieportfolios und reduziert Vorlaufzeiten wie Investitionskosten. DLR-Wissenschaftler und ihre Partner aus Wissenschaft, Forschung, Entwicklung und Industrie können mit AIM eine bisher nicht erreichte Bandbreite intelligenter Mobilitätsdienste abbilden und systematisch untersuchen – sowohl multimodal als auch verkehrsträgerspezifisch. Übergeordnete Ziele sind die Erhöhung der Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer, ein effizienter Verkehrsablauf und die Schonung von Ressourcen. Fünf Forschungsschwerpunkte sind in AIM verankert: Verkehrsflussoptimierung, Intermodale Mobilität, Zukünftige Mobilitätskonzepte, Markteinführung und Migration, also die sukzessive Markteinführung und der Ersatz bestehender Systeme, sowie Mobilitätsbewusstsein. Als offene und flexible Forschungsplattform ist AIM auf Langlebigkeit und Nachhaltigkeit angelegt. Die Helmholtz-Gemeinschaft hat 8,7 Mio. Euro für den Aufbau von AIM bewilligt. Zusätzlich stellt das Land Niedersachsen eine Anschubfinanzierung im Gesamtwert von 6,5 Mio. Euro bereit.

Kollisionswarnung von Zug zu Zug

Mehr Sicherheit auf Nebenstrecken

Züge gelten als sichere Verkehrsmittel. Dennoch kommt es immer wieder zu Kollisionen. Wissenschaftler des DLR haben mit RCAS (Railway Collision Avoidance System) ein neuartiges System entwickelt, mit dem Unfälle auf der Schiene vermieden werden sollen. Die Funktionalität des Systems wurde erstmalig im Siemens Prüfcenter Wegberg-Wildenrath demonstriert.

RCAS ist ein System zur Vermeidung von Zugkollisionen, das unabhängig von Sicherungstechnik entlang der Strecke funktioniert. So nutzt das System modernste Kommunikations- und Sensortechnologien, die eine direkte Kommunikation von Zug zu Zug ermöglichen. Die Züge tauschen Informationen zu Position, Geschwindigkeit, geplanter Streckenführung und Lademaß aus, sobald sie in Funkreichweite sind. Stellt das System einen drohenden Zusammenstoß fest, warnt es den Triebfahrzeugführer und unterstützt ihn mit Lösungsmöglichkeiten.

RCAS ist zunächst für Strecken und Situationen vorgesehen, in denen heute gar keine Sicherung eingesetzt wird, beispielsweise Strecken mit sehr geringem Verkehrsaufkommen, reine Industriebahnen, Baustellen oder Rangierbereiche. RCAS soll dabei keineswegs das einheitliche europäische Eisenbahnverkehrssystem (European Train Control System, ETCS) ersetzen. RCAS ist ein typisches Ergänzungssystem: Zugleit- und Sicherungssysteme verhindern Zusammenstöße bereits erfolgreich. RCAS kann als sogenanntes „Safety-Overlay“ die Sicherheit aber gerade dort erhöhen, wo die herkömmliche Sicherungstechnik nicht zum Einsatz kommt.



Mit RCAS-Technik ausgestatteter Test-Zug Integral



Total Airport Management Suite – gemeinsam handeln, Effizienz steigern

Total Airport Management Suite

Gemeinsam handeln, Effizienz steigern

Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften, Behörden, Flugsicherung und Sicherheitsdienstleister stimmen sich bezüglich ihres Agierens auf Flughäfen heute oftmals nur ungenügend ab. Die unterschiedlichen Akteure optimieren zwar ihren eigenen Verantwortungsbereich, doch geschieht dies sehr häufig ohne die Auswirkungen dieser Optimierung auf die Verantwortungsbereiche anderer Beteiligten zu kennen oder zu berücksichtigen. Hieraus resultieren Reibungsverluste im Flughafenbetrieb, die sich häufig in höheren Kosten für die Beteiligten oder auch in längeren Gesamtreisezeiten für Passagiere niederschlagen. Im Projekt Total Airport Management Suite (TAMS), das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie als Leuchtturmprojekt bis Ende 2011 gefördert wird, geht das DLR gemeinsam mit führenden Industrieunternehmen erstmals den Schritt hin zu einem neuartigen Flughafenmanagementsystem, das die Entscheider bei ihren Koordinierungs- und Steuerungsaufgaben übergreifend unterstützt. Der Flughafen wird dabei ganzheitlich betrachtet: alle mit der Abfertigung von Passagieren, Gepäck, Luftfracht und Flugzeugen zusammenhängenden Prozesse gehen mit ihren jeweiligen Wechselwirkungen ein, unabhängig davon, ob sie der Land- oder der Luftseite eines Flughafens zuzurechnen sind.

TAMS wird eine gesteigerte Transparenz und Effizienz des Flughafenbetriebs schaffen. Zudem werden Flughäfen flexibler auf Nachfrageänderungen im Luftverkehr reagieren können. Den Passagieren wird TAMS ermöglichen, pünktlicher, zuverlässiger, komfortabler und umweltschonender zu reisen. Dies beinhaltet auch eine verbesserte Anbindung an andere Verkehrsträger, wie etwa den ÖPNV. Durch die Verminderung der Wartezeiten von Flugzeugen mit laufenden Triebwerken am Boden und die Reduktion des gesamten bodenseitigen Fahrzeugverkehrs auf ein Mindestmaß werden sich zudem signifikante CO₂-Einsparungen ergeben. Das Gesamtvolumen des Projektes, an dem Unternehmen wie Siemens, Inform, Barco, Atrics und der Flughafen Stuttgart beteiligt sind, beläuft sich auf 30 Mio. Euro. Auf das DLR entfallen rund 7 Mio. Euro Forschungsgelder.

Disaster Management Tool

Ein Werkzeug für den Fall der Fälle

Im EU-Projekt LIMES wurde – von den DLR-Schwerpunkten Verkehr und Weltraum gemeinsam unterstützt – ein Disaster Management Tool (DMT) entwickelt. Es integriert Satellitennavigation, Satellitenkommunikation und aktuelles Kartenmaterial, eines der Produkte der satellitengestützten Erdbeobachtung, zu einem mobilen, robusten und operativen Informations- und Kommunikationswerkzeug für den internationalen Katastrophenschutz vor Ort. Das DMT ist in enger Abstimmung mit den Experten des Monitoring and Information Center der Europäischen Kommission entstanden, die bei internationalen Einsätzen Hilfe leisten. Die Orientierung am spezifischen Bedarf der Hilfskräfte und die konsequente Optimierung auf die Einsatzanforderungen wurden durch die Teilnahme an mehreren internationalen Katastrophenschutzübungen sichergestellt.



Nutzung des DMT bei einer internationalen Katastrophenschutzübung auf Zypern

Die Experten der EU haben das DMT bereits als so ausgereift eingestuft, dass es bei den nächsten internationalen Katastrophenhilfeeinsätzen genutzt werden soll. Zu diesem Zweck führt die EU Schulungen zur Handhabung des DMT durch. Geplant ist seitens der EU zudem, den Einsatz bzw. die Adaption des DMT auch für die Einsätze der United Nations Disaster Assessment and Coordination der Vereinten Nationen vorzuschlagen.

Das DMT und die hiermit verbundenen Kompetenzen spielen im DLR auch im Rahmen der Entwicklung eines spezifischen Verkehrsmanagements für Großereignisse und Katastrophen eine zentrale Rolle. Mit ihrer Hilfe werden sowohl die interaktive Kommunikation zwischen den Hilfskräften vor Ort als auch die Kommunikation zwischen der Zentrale und den Hilfskräften sichergestellt. Hierdurch wird ein effektiveres und effizienteres Management bei der Zuführung von Rettungskräften oder der Evakuierung von Betroffenen möglich.

Klimawirkung konkret

Wer, was, wo, wie viel?

Der Verkehr trägt bereits heute in erheblichem Umfang zur globalen Klimaänderung bei. Prognostiziert wird eine weitere Zunahme der Verkehrsleistung und auch der negativen Umwelteffekte. Im EU-Projekt QUANTIFY, das seit 2005 vom DLR koordiniert wurde, erfolgte experimentell und mit numerischen Simulationen eine Quantifizierung der Beiträge der verschiedenen Verkehrsträger zur Klimaänderung. Dabei wurde die gesamte Prozesskette untersucht: von der Emissionsquelle (Gas und Partikel) über

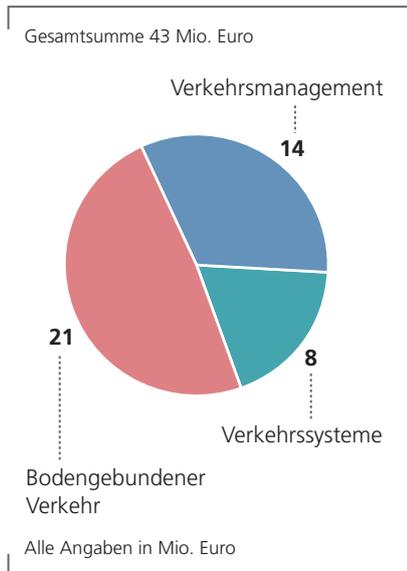
die lokale Ausbreitung zu regionalen und globalen Veränderungen in der Zusammensetzung der Atmosphäre (einschließlich der Wolken) bis hin zur Klimaänderung. Zudem wurde der Beitrag zum sogenannten Strahlungsantrieb bestimmt, der einen direkten quantitativen Vergleich verschiedener Beiträge zur Klimaerwärmung erlaubt. Auf der Basis von IPCC-konsistenten Szenarien (IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change) wurde die mögliche weitere Entwicklung der Beiträge des Verkehrs zum Klimawandel bis zum Jahr 2100 berechnet. Ende Februar 2010 wurde das Projekt, an dem 41 internationale Partner beteiligt waren, erfolgreich abgeschlossen.

Das DLR hat wegen seiner Verkehrsträgerübergreifenden Kompetenzen wesentlich zum Erfolg von QUANTIFY beigetragen. So wurden beispielsweise mit Hilfe des Forschungsflugzeugs FALCON Zusammensetzung und Ausbreitung der Abgase großer Schiffe vermessen. Denn Klimawirkungen durch Nicht-CO₂-Effekte (z.B. Ozonproduktion aufgrund von Stickoxidemissionen, Kondensstreifen oder durch Schiffe induzierte Wolken) sind für Verkehrsemissionen von besonderer Bedeutung. Ihre Wirkungseffizienz in Hinblick auf Klimaänderungen unterscheidet sich aber signifikant von einer CO₂-Emission, wie das DLR auf Basis numerischer Simulationen mit einem globalen Klimamodell zeigen konnte.



Vermessung der Ausbreitung von Abgasen eines Containerschiffes mit dem DLR-Forschungsflugzeug FALCON

Erwartete Erträge für das Jahr 2010



Ausblick

Staus auf einer Länge von 7.500 Kilometern behindern täglich den Verkehr auf Europas Hauptstraßen. Der europäische Schienenverkehr stößt auf 16.000 Kilometern an seine Aufnahmegrenzen. Kapazitätsbedingte Engpässe, Warteschleifen und Verspätungen sind Alltag im Luftverkehr. Die europäischen Verkehrswege garantieren alles andere als eine freie Fahrt und verursachen hohe volkswirtschaftliche Kosten. Doch damit nicht genug. Geräusch- und Abgasemissionen von motorgetriebenen Fahrzeugen beeinträchtigen die Lebensqualität in Ballungsräumen wie auch in anderen verkehrsreichen Gebieten, Einflüsse auf das Klima werden kaum mehr in Frage gestellt. Und trotz deutlichen Rückgangs in den letzten Jahren sterben bei Unfällen im Straßenverkehr der europäischen Länder nach wie vor 35.000 Menschen pro Jahr, unzählige werden verletzt.

Die signifikanten Verkehrsprobleme sind Folge einer seit Jahrzehnten beobachteten Steigerung der Verkehrsleistungen im Personen- und Güterverkehr. Gerade Deutschland ist als Transitland auch perspektivisch mit deutlich steigenden Verkehrsaufkommen konfrontiert. Die schon heute bestehenden Probleme werden sich daher noch verschärfen, zumal ein nachfrageadäquater Ausbau der Verkehrswege aus ökonomischen und ökologischen Gründen kaum möglich erscheint. Schnelle, zuverlässige und sichere Verkehrsverbindungen sind aber eine notwendige Voraussetzung, um wirtschaftliches Wachstum zu ermöglichen und Arbeitsplätze zu schaffen. Engpassfreie Mobilität entspricht zum einen wirtschaftlichen Belangen der Industrie. Zum anderen wird hierdurch

aber auch ein individuelles Bedürfnis artikuliert, das kennzeichnend für die Lebensgewohnheiten moderner Gesellschaften ist.

Der Schwerpunkt Verkehr stellt sich dem geschilderten Spannungsfeld und orientiert sich an den konkreten Problemen. Durch die Verknüpfung innovativer Ideen und spezifischer Expertise unserer Verkehrsforscher mit vorhandenen Kompetenzen aus Luftfahrt, Raumfahrt und Energie erschließen wir Synergiepotentiale und neuartige Lösungen. Gerade diese in Deutschland einzigartige Symbiose sichert problemorientierte Forschungsergebnisse unter Einsatz innovativer Hochtechnologien für den Verkehrssektor. Dabei konzentrieren wir uns primär auf großforschungsrelevante Fragestellungen, für die Systemkompetenz und Interdisziplinarität unabdingbar sind. Verbunden mit den umfassenden Möglichkeiten des DLR zum Aufbau und Betrieb von Großanlagen wird somit ein echter Mehrwert für die deutsche Verkehrsforschung geschaffen. Forschungsschwerpunkte liegen bei Straßen- und Schienenfahrzeugen, Verkehrsmanagement sowie Verkehrsentwicklung und Umwelt. Durch unsere multimodale Ausrichtung, die Durchlässigkeit der Forschungsschwerpunkte und die Integration aller relevanten DLR-internen Akteure ist der Schwerpunkt Verkehr systemischen Herausforderungen, wie etwa der Elektromobilität und der Urbanen Mobilität, bestens gewachsen.

Der Großteil der Verkehrsleistung wird mit bodengebundenen Fahrzeugen erbracht, insbesondere mit Straßenfahrzeugen. Dies wird sich in absehbarer Zeit nicht ändern. Gleiches gilt für die hiermit verbundenen wesentlichen Herausforderungen, wie Verringerung des Energieverbrauchs, Reduktion der Emissionen von Lärm, CO₂, Partikeln und Schadstoffen, vermehrter Einsatz alternativer Antriebe, Verbesserung der Sicherheit und des Komforts. Für die Erarbeitung entsprechender Lösungen widmen

wir uns sowohl Straßen- als auch Schienenfahrzeugen und nutzen die sich hierbei ergebenden Synergien. Bei den Straßenfahrzeugen fokussieren wir auf Fahrzeugenergiesysteme, Neuartige Fahrzeugstrukturen und Assistenz für Verkehrsteilnehmer. Bei den Schienenfahrzeugen zielen unsere Arbeiten auf die Steigerung von Leistungsfähigkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit sowie Energieeffizienz und Komfort.

Die steigende Verkehrsnachfrage und knappe Infrastrukturen bilden den Rahmen für die zentralen Herausforderungen des Verkehrsmanagements: Mobilität sichern sowie Umwelt und Ressourcen schonen. Unser Ziel ist es daher, durch innovative Verkehrsmanagement-Ansätze Effektivität und Effizienz der Infrastrukturnutzung zu verbessern und zugleich Umweltbelastungen zu reduzieren. Wir betrachten Straßen-, Schienen- und Seeverkehr sowie den Verkehrsknoten Flughafen. Neben verkehrsträgerspezifischen Betrachtungen geht es uns auch um intermodale Aspekte. Einen spezifischen Anwendungsbezug haben unsere Forschungen zum Verkehrsmanagement bei Großereignissen und Katastrophen. Hier erarbeiten wir Lösungen zur Unterstützung von Polizei und Hilfskräften.

Darüber hinaus wollen wir eine integrierte Betrachtung von Verkehrsentwicklung und Umweltwirkungen ermöglichen. Hierzu gilt es, die bestehende Lücke einer vollständigen Prozesskette von der Verkehrsgenese und Verkehrsentwicklung bis zu den Wirkungen des Verkehrs analytisch zu schließen und prognosefähig zu machen. Primäres Ziel ist es, das empirisch-analytische Verständnis der Verkehrsgenese im Personen- und Wirtschaftsverkehr zu vertiefen. Dabei wird neben der klassischen Beachtung Akteurs-externer Faktoren vermehrt auf individuelle Einstellungen, Präferenzen und Lebensstil abgestellt. Ergebnisse und Daten der Analyse verkehrsbezogenen menschlichen Verhaltens fließen in die Personen- und Wirtschaftsverkehrsmodele ein und dienen der Beurteilung

Verkehr: Erträge in Mio. Euro

	2009 Ist	2010 Plan	2011 Plan
Grundfinanzierung	37	30	32
Drittmittelfinanzierung	11	13	14
Gesamterträge	48	43	46

verkehrlicher Maßnahmen. Zusätzlich zur Simulation von Ursache-Wirkungs-Beziehungen im Personen- und Wirtschaftsverkehr verknüpfen wir neue und bestehende Daten zur Analyse und Bewertung des Verkehrssystems auf regionaler, nationaler und globaler Ebene.

Zu unseren Zielen zählen auch die Prognose von Verkehrslärm sowie die Bewertung seiner Wirkung auf den Menschen, die Erarbeitung geographisch aufgelöster Emissionskataster und -szenarien wie auch die Bewertung von Verkehrsemissionen hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. Es werden innovative Maßnahmen zur Realisierung eines nachhaltigen Verkehrssystems identifiziert und neue Fahrzeugkonzepte bewertet. Schließlich befassen wir uns mit der Frage, wie ein effizientes multimodales Verkehrsverhalten durch geeignete Informationen unterstützt und Potentiale der Verkehrslenkung durch Verkehrsinformation abgeschätzt werden können. Durch die Verknüpfung unterschiedlicher, auf einander abgestimmter Verkehrs- und Umweltmodelle können wir sowohl lokale und regionale als auch globale Aussagen treffen.

Energie

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

DESERTEC

Solarstrom aus der Wüste

Das DLR-Institut für Technische Thermodynamik in Stuttgart lieferte die wissenschaftliche Grundlage für die im Oktober 2009 gegründete DESERTEC Industrial Initiative. Die DESERTEC-Pläne basieren auf drei DLR-Studien, die die Potentiale der erneuerbaren Energien für die nachhaltige Produktion von Elektrizität und Trinkwasser in 50 Ländern Europas, Nordafrikas und des Mittleren Ostens unter Berücksichtigung der Option solarthermischer Kraftwerke ermitteln. Die Studien ergaben, dass solarthermische Kraftwerke auf einem Gebiet von weniger als 0,3% der Wüstenfläche Nordafrikas genügend Strom und entsalztes Wasser für den steigenden Bedarf dieser Länder sowie für den Export von Solarstrom nach Europa erzeugen könnten.

Die Studie MED-CSP (concentrating solar power) legt dabei einen Schwerpunkt auf die nachhaltige Stromversorgung im Mittelmeerraum. TRANS-CSP beschreibt den notwendigen Umbau in Europa zu einer zukunftsfähigen Elektrizitätsversorgung auf der Basis heimischer und importierter Energiequellen wie z.B. Solarstrom aus der Sahara. Die Ergebnisse führten zu einem weiteren Projekt zur Untersuchung und Modellierung der Energieversorgungskorridore Europas REACCESS, bei dem erstmalig Solarstromimporte als mögliche Zukunftsoption berücksichtigt wurden.

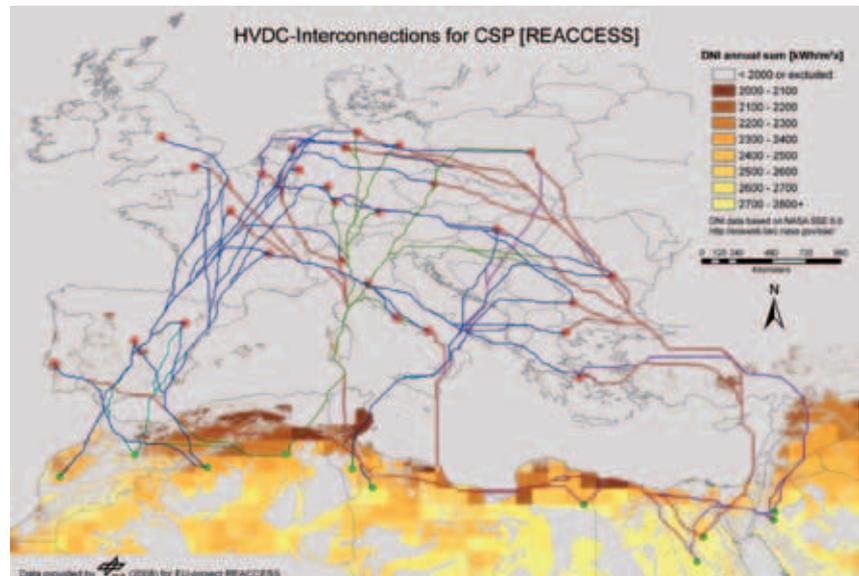
AQUA-CSP lieferte den Entwurf einer nachhaltigen Versorgung mit Trinkwasser für die Länder Nordafrikas und des Mittleren Ostens. Aus diesem Projekt ergab sich eine weiterführende Untersuchung von fünf konkreten Standorten im Mittelmeerraum für die Realisierung so-

larthermischer Kraftwerke für die kombinierte Stromerzeugung und Meerwasserentsalzung (MED-CSD). Dieses Projekt wiederum mündete in zwei Demonstrationsvorhaben für solche Kraftwerke, eines an der Atlantikküste Marokkos im Rahmen der Union für das Mittelmeer, das andere an der Küste des Roten Meers in Ägypten, die von den jeweiligen Landesregierungen und der Europäischen Union unterstützt werden.

Brennstoff-flexibilisierung für Kombi-Kraftwerke

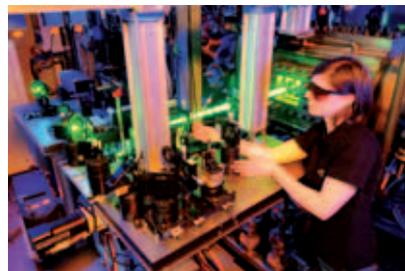
Option für CO₂-freien Betrieb

Im DLR-Institut für Verbrennungstechnik wurde im Rahmen dieses Projekts weltweit erstmalig eine Reheat-Forschungsbrennkammer mit einem optischen Zugang mit Laser- und Highspeed-Messtechnik am Hochdruckbrennkammer-Prüfstand HBK-S untersucht. Das Reheat-Verbrennungskonzept, das die Firma ALSTOM in ihrer größten Gasturbinenfamilie für Kraftwerke einsetzt, zeichnet sich durch zwei hintereinander geschaltete Brennkammern mit dazwischen liegender Expansionsstufe in einer Turbine aus. Dadurch wird ein im Vergleich zum konventionellen Gasturbinenprozess höherer Gesamtwirkungsgrad erreicht. Ziel der Experimente am HBK-S ist die Untersuchung der Selbstzündung und Mischung von wasserstoffreichen Brenngasen (Syngasen) bei den typischen Bedingungen einer Reheat-Brennkammer (hoher Druck, hohe Temperatur, Eindüsung des Brennstoffes in Abgas). Solche Gase können z.B. aus der Vergasung von Kohle, Holz, Biomasse oder solaren Prozessen gewonnen werden. Diese experimentellen Ergebnisse liefern die Basis zur Ableitung von Auslegungsregeln für die Entwicklung einer brennstoffflexiblen Reheat-Brennkammer, die für stark unterschiedliche Brennstoffe (Erdgas, Syn-



Karte möglicher Korridore für Solarstromimporte aus der Sahara mit hinterlegter Karte der solaren Energieressourcen im Mittelmeerraum (Quelle: REACCESS 2009)

gase) sicher, zuverlässig und emissionsarm betrieben werden kann. Bisherige Messungen an der neuen Reheat-Verbrennungsbrennkammer zur Selbstzündung zeigten bereits, dass durch einen geringen Erdgasanteil von ca. 4 Volumenprozent im Wasserstoff Selbstzündung in der Mischstrecke vermieden werden kann.



Vorbereitungen für Lasermessungen am HBK-S



Inbetriebnahme Teststand zur Charakterisierung von SOFC bei erhöhtem Druck: Druckaufgeladener Betrieb (1-8 bar)
Fokus: Elektrochemie bei erhöhtem Druck/
Betrieb der druckaufgeladenen SOFC bei system-relevanten Bedingungen

Hybridkraftwerk

Kombination von Gasturbine mit Brennstoffzellen

In diesem Projekt, das die Kopplung einer druckaufgeladenen Hochtemperatur-Brennstoffzelle SOFC (solid oxide fuel cell) und einer Gasturbine zum Ziel hat, wurde ein Teststand zur Charakterisierung von SOFC bei erhöhtem Druck aufgebaut und in Betrieb genommen. Das Verhalten bei erhöhtem Druck kann aufgrund der Komplexität und Abhängigkeiten der Vorgänge innerhalb der SOFC nicht direkt vom Verhalten bei atmosphärischen Bedingungen abgeleitet werden. Auf Daten im druckaufgeladenen Betrieb kann auch nicht zurückgegriffen werden, da bis dato weltweit nur an wenigen Forschungseinrichtungen und Firmen Untersuchungen durchgeführt wurden, und diese Institutionen Ihre Daten nicht veröffentlichen. Der Teststand wurde in den Jahren 2008/2009 geplant und gebaut. Ähnlich den anderen Testständen erlaubt er Messungen der $U(i)$ -Kennlinien und Impedanzspektren, allerdings bei erhöhtem Druck. Zusätzlich werden Anoden- und Kathodengas am Eingang und Ausgang analysiert. Wegen einer komplexen und präzisen Druckregelung können Differenzdrücke zwischen Anode-Kathode-Umgebung von 10 bis 500 mbar bei einem Absolutdruck von bis zu 8 bar geregelt werden. Die Druckerhöhung führt zu einer Leistungssteigerung im Bereich von 30%.

Numerische Auslegung

Auslegungswerkzeug für Verdichter

In den letzten Jahren wurde am DLR-Institut für Antriebstechnik die Technologie und Kompetenz entwickelt, um moderne, besonders effiziente Hochleistungsverdichter auszulegen. Hierzu gehört das industriell genutzte, hochgenaue Simulationsverfahren TRACE, das äußerst effiziente Optimierungssystem AUTOOPTI und ein voll integriertes Verdichterdesignsystem. In den letzten 2 Jahren wurde dieses Designsystem erfolgreich für die Neuauslegung einer leistungssteigerteren Gasturbine zum Einsatz in fossilen Kraftwerken eines großen internationalen Kraftwerksherstellers eingesetzt. In enger Kooperation mit dem DLR-Institut für Bauweisen und Konstruktion wurde hierbei die aerodynamische und festigkeitsmechanische Auslegung der Verdichterbeschaukelung durchgeführt und Anfang 2010 abgeschlossen. Die ambitionierten aerodynamischen Auslegungsziele konnten insbesondere unter Rückgriff auf die Erfahrung im Bereich der automatisierten Optimierung von dreidimensionalen Verdichterbeschaukelungen in allen Punkten erreicht oder sogar übertroffen werden. Erstmals wurde dabei eine Optimierungsstrategie zur Berücksichtigung sowohl des Grundlast-Betriebspunktes wie auch mehrerer besonders wichtiger Teillastbetriebspunkte, insbesondere zur Leistungsmaximierung bei extremer Unterfrequenz und ungünstigen Umgebungsbedingungen entwickelt. Es ist zu erwarten, dass das entstandene Produkt im Vergleich zum Ausgangsdesign neue Maßstäbe hinsichtlich Effizienz im Grundlastbetrieb wie auch bezüglich der Teillaststabilität setzen wird.

SOLHYCO

Solare Mikrogasturbine

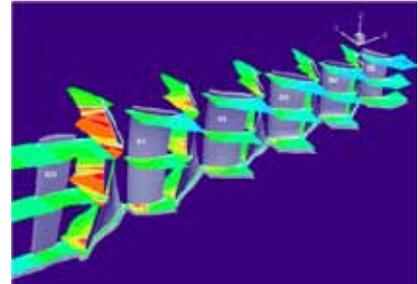
Auf dem Solarturm CESA-1 der Plataforma Solar de Almería wurde ein solarhybrides Mikrogasturbinensystem aufgebaut und in Betrieb genommen. Im Rahmen des SOLHYCO Projektes, das zusammen mit 10 Projektpartnern durchgeführt und von der EU finanziell unterstützt wird, wurde im DLR ein neuartiger Solarreceiver basierend auf Metallrohrtechnologie entwickelt und mit einer Mikrogasturbine (100 kW) kombiniert. Nach der fossilen Inbetriebnahme des Systems haben nun die solaren Tests begonnen. Ziel ist der Nachweis der kosteneffizienten Energieerzeugung mittels konzentrierter Solarstrahlung für den Anwendungsbereich der dezentralen Blockheizkraftwerke und der solaren Kühlung für Industrieanwendungen. Der Test des Solarreceivers ermöglicht weitere Erkenntnisse über das Potential der neuartigen Technologie von profilierten Mehrschichtrohren, die derzeit im DLR entwickelt wird.

CeraStore

Kompetenzzentrum für die Energieforschung

Das DLR wird am Standort in Köln die Verbindung zweier Themenschwerpunkte etablieren, die in dieser Kombination dem DLR ein klares Alleinstellungsmerkmal in der Energieforschung bieten: Keramische Werkstoffe in der Energieforschung und thermische Speichertechnologien. Um die Synergien zwischen diesen beiden Themenschwerpunkten zu nutzen und herauszuheben, werden diese beiden Themen im neuen Kompetenzzentrum zusammengeführt.

Für das neue Kompetenzzentrum wird aus Mitteln des Konjunkturprogramms II des Landes Nordrhein-Westfalen (Minister für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie) zum größten Teil ein Neubau finanziert und zudem sind einige versuchstechnische Ausstattungsgeräte für die beiden beteiligten Institute vorgesehen. Für die geplanten Aktivitäten im Bereich der energierelevanten Keramikforschung wurde zudem ein Verbundantrag unter Beteiligung von Industrie- und Hochschulpartnern im Rahmen des NRW-Wettbewerbs „MikroNano&Werkstoffe“ gestellt. Die vorgeschaltete Projektskizze wurde bereits positiv begutachtet.



Machzahlverteilung der neu ausgelegten Verdichterbeschaufelung (rot: hohe Machzahl, blau: niedrige Machzahl)

TEG 400

Verstromung von Abwärme

Das DLR-Institut für Werkstoff-Forschung arbeitet im Projekt „TEG 400“ an der Entwicklung einer Technologie für thermoelektrische Generatoren, die bei Temperaturen bis ca. 400°C einsetzbar sein sollen. Stand der Technik sind derzeit maximale Einsatztemperaturen von etwa 250°C. Neue Einsatzfelder, auf die die aktuelle Entwicklung gerichtet ist, sind netzautarke Heizsysteme sowie die Wandlung von ungenutzter Abgaswärme im Fahrzeug in elektrische Energie. Das Interesse der Industrie an dieser Technik ist groß, so dass auch intensiv kooperiert wird. Perspektivisch werden bereits Materialien avisiert, die bis zu 500°C eingesetzt werden können.

Modellierung von Verbrennungsprozessen

Exaktes Verständnis chemischer Reaktionen

Mit der Berechnung von bisher unbekanntem Reaktionsgeschwindigkeiten konnte ein entscheidender Beitrag zur Modellierung von Verbrennungsprozessen mit Syngas (H_2 , CO) zum Beispiel aus Biomasse, sowie bei niedrigeren Temperaturen in der Atmosphärenchemie geleistet werden. Hierzu wurde erstmals mit Methoden der theoretischen Reaktionskinetik die Geschwindigkeit einer entscheidenden Elementarreaktion vorhergesagt.

Bei verbrennungsrelevanten Temperaturen können chemische Reaktionen mit hochreaktiven Gasen oder Substanzen oft experimentell nicht untersucht werden. Ihre druck- und temperatur-abhängige Reaktionsgeschwindigkeit ist damit experimentell nicht zugänglich. Reaktionen wie $CO + HO_2 \Rightarrow CO_2 + OH$ spielen aber bei der „flammenlosen Oxidation“, sowie bei magerer Verbrennung und besonders bei höheren Drücken eine entscheidende Rolle, da sie das „stabile“ Radikal HO_2 in das reaktivere Radikal OH umwandeln und damit Zündprozesse direkt beeinflussen. Deshalb wurde die Geschwindigkeit der oben genannten Reaktion in Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppen in den USA am DLR-Institut für Verbrennungstechnik erstmals mit quantenchemischen und statistischen Methoden der theoretischen Reaktionskinetik berechnet und sehr genau vorhergesagt. Die früher in den chemischen Reaktionsmodellen verwendeten Abschätzungen der Reaktionsgeschwindigkeit waren um

mehr als den Faktor 10 zu groß, weshalb der Zündzeitpunkt von Wasserstoff, Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffgemischen z.B. mit Methan oder Ethan bei hohen Drücken viel zu früh vorhergesagt wurde.

Ausblick

Die absehbare Verknappung preisgünstiger fossiler Energieträger und die deutlich sichtbaren Umweltauswirkungen durch ihre Nutzung bewirken einen erheblichen Handlungsdruck bei Politik und Wirtschaft, neue und innovative technische Lösungen einzusetzen. In Energiewirtschaft und Energieforschung muss daher die Innovationsgeschwindigkeit deutlich gesteigert werden. Trotz der guten Erfolge der Bundesregierung sind hier weitere erhebliche Anstrengungen und zusätzliche Ressourcen erforderlich.

Drei übergeordnete Ziele müssen verfolgt werden:

der Energiebedarf muss durch eine erhöhte Nutzungseffizienz drastisch reduziert werden, möglichst ohne Einschränkung des Lebensstandards,

die Energieumwandlung zur Bereitstellung insbesondere von Strom muss effizienter werden und

durch die möglichst weitgehende Einführung erneuerbarer Energien müssen fossile Energieträger substituiert werden.

Die Energieforschung des DLR richtet sich an diesen Zielen aus und bearbeitet Themen der effizienten Bereitstellung von Strom, der thermischen, elektrochemischen und chemischen Energiespeicherung und der Entwicklung des Energiesystems als ganzem.

Eine zentrale Position in der Energieforschung des DLR nimmt die Optimierung stationärer Gas- und Dampfturbinen ein. Seine experimentellen und numerischen Arbeiten in den Bereichen Verdichter,

Brennkammer und Turbine sowie seiner Systemkompetenz dienen dazu, die Effizienz der Stromerzeugung deutlich zu steigern; zudem wird der Einsatz alternativer Brennstoffe untersucht und vorbereitet. Ergänzend wird an der Optimierung spezifischer Verfahren der CO₂-Abscheidung und -Speicherung gearbeitet.

Die Arbeiten zu Brennstoffzellensystemen dienen der Verbesserung von Zuverlässigkeit und Langlebigkeit für den zukünftigen Einsatz in der Energieversorgung. Die Kopplung von Hochtemperatur-Brennstoffzelle und Gasturbine zu einem Hybridkraftwerk lässt eine Wirkungsgradsteigerung der Stromerzeugung von etwa 10% gegenüber den Einzelkomponenten erwarten.

Die konzentrierenden Solartechnologien bieten die Option, in großtechnischem Maßstab wirtschaftlich und umweltfreundlich Strom zu erzeugen und langfristig auch Wasserstoff bereitzustellen. Nicht zuletzt die Desertec-Industrieinitiative hat diese Technik und ihr Potential ab 2009 international bekannt gemacht. Das DLR bearbeitet hier ein breites technisches Spektrum, von der Optimierung heutiger Parabolrinnentechnologie bis hin zu neuen Konzepten von Solartürmen mit innovativen Stromerzeugungstechniken.

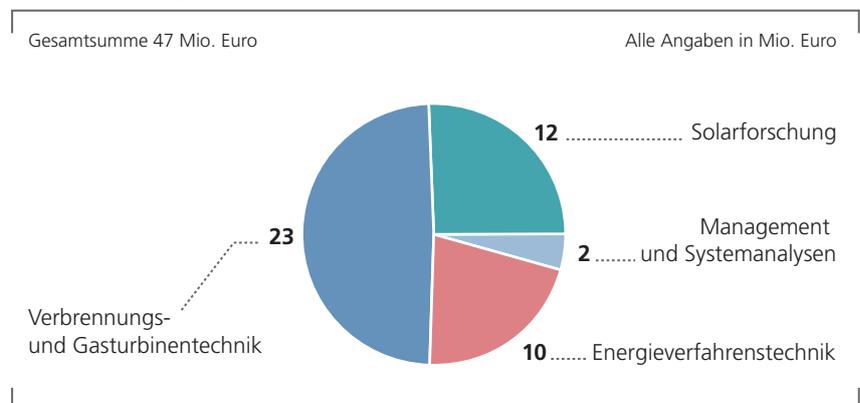
Mit dem steigenden Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung nimmt der Bedarf an Speichern drastisch zu. Seit Jahren widmet sich das DLR daher der Entwicklung von Hochtemperatur-Wärmespeichern für eine Vielzahl von Einsatzfeldern in solarthermischen Prozessen und in der energieintensiven Industrie. An chemischen Speichern wird einerseits gearbeitet über die solare Erzeugung von Wasserstoff, andererseits durch Sondierung von reversiblen chemischen Reaktionen, die das Potential für verlustarme Speicher haben.

Die aus den Arbeiten an Brennstoffzellen vorhandenen Kompetenzen in der Elektrochemie werden seit kürzerer Zeit

Energie: Erträge in Mio. Euro

	2009 Ist	2010 Plan	2011 Plan
Grundfinanzierung	22	20	20
Drittmittelfinanzierung	37	27	37
Gesamterträge	59	47	57

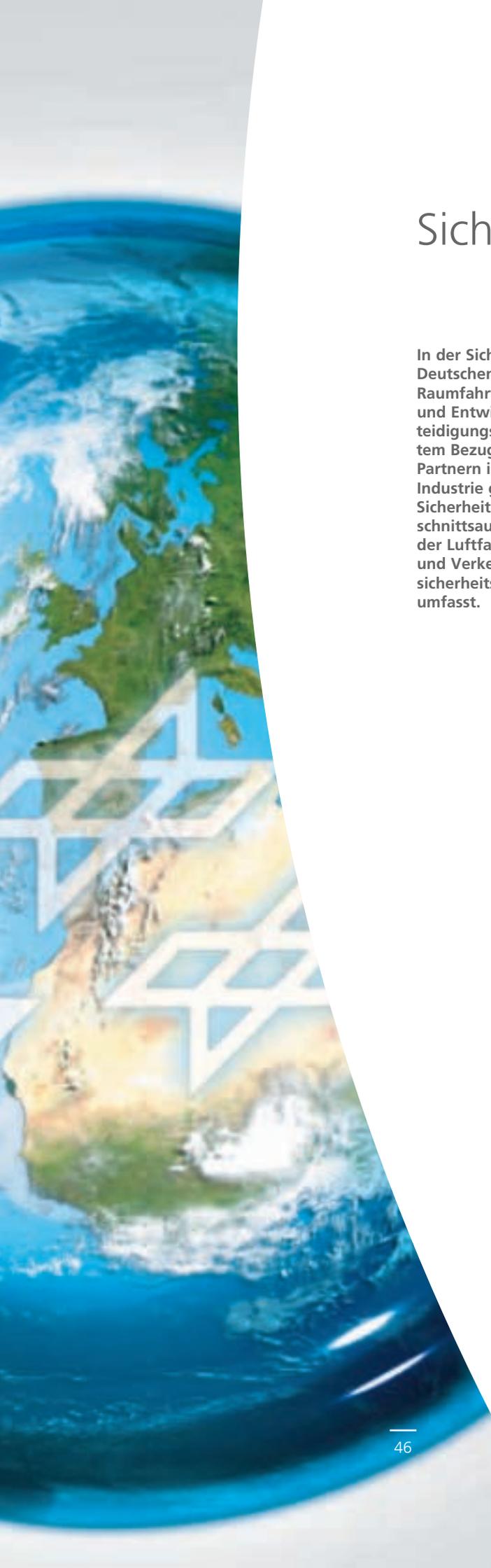
Erwartete Erträge für das Jahr 2010



auch eingesetzt zur Entwicklung von Hochleistungsbatterien auf Lithiumbasis.

Fachübergreifende systemanalytische Arbeiten schließlich dienen der Politikberatung und unterstützen die thematische Ausrichtung der Energieforschung im DLR und in der Helmholtz-Gemeinschaft.

2010 wurden drei Themen neu identifiziert, die derzeit auf ihr Potential untersucht werden. Zum ersten der Einsatz der aerodynamischen, -akustischen und strukturmechanischen Kompetenzen aus der Luftfahrt für die Optimierung von Windkraftanlagen, zum zweiten die Nutzung von Kreisprozessen zur Stromgewinnung aus Niedertemperatur-Wärme und zum dritten die Entwicklung von robusten und vielseitigen Aerogelen als hoch effektive Dämmmaterialien.



Sicherheitsforschung

In der Sicherheitsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt werden die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten mit verteidigungs- und sicherheitsrelevantem Bezug in Abstimmung mit den Partnern in Staat, Wissenschaft und Industrie geplant und gesteuert. Die Sicherheitsforschung ist eine Querschnittsaufgabe, die alle Aktivitäten der Luftfahrt-, Raumfahrt-, Energie- und Verkehrsforschung im Sinne der sicherheitsrelevanten Nutzung umfasst.

Er beinhaltet sowohl innovative organisatorische Konzepte als auch entsprechende Handlungsstrategien. Dabei stehen multi- und interdisziplinäre Projekte im Mittelpunkt, die die Forschungsgebiete des DLR miteinander verbinden. Im Rahmen dieser Projekte erbringt das DLR Beiträge zur Entwicklung, Erprobung und Bewertung von Technologien sowie zur Beurteilung und Beratung sicherheitsrelevanter Anwendungen mit dem Ziel, den Menschen zu unterstützen und zu schützen. Das DLR ist zum Beispiel in den Bereichen Flughafensicherheit (Luftfahrt/Verkehr), satellitengestütztes Krisenmanagement (Raumfahrt), der dezentralen Energieversorgung (Energie) wie auch im Verkehrsmanagement bei Großereignissen und im Katastrophenmanagement (Verkehr) aktiv. Dabei verfügt das DLR über Kompetenzen in wesentlichen Systembereichen wie Erdbeobachtung, Robotik und Kommunikation. Die nachfolgenden Ergebnisse sind Beispiele aus dem Schwerpunkt Sicherheit, die im letzten Jahr erzielt wurden.

UCAV-2010

Technologien für hochagile, teil- bzw. vollautonome Luftfahrzeuge

Hochagile, unbemannte Luftfahrzeuge sind bereits heute fester Bestandteil militärischer Szenarien und gewinnen auch für die zivile Sicherheit immer mehr an Bedeutung. Die zukünftigen Aufgaben teil- bzw. vollautonomer Luftfahrzeuge sind vielfältig und reichen von der Überwachung kritischer Infrastrukturen bis zu autonomen Explorations- und Erkundungsmissionen. Neben Herausforderungen in Bezug auf autonomes Fliegen und das teilautonome Fliegen im Verbund mit anderen bemannten Systemen im kontrollierten Luftraum, stellt die Entwicklung der Plattform selbst höchste Anforderungen an eine Reihe von luftfahrttechnischen Disziplinen. Das DLR leistet im Rahmen des Projekts UCAV-2010 einen Beitrag zum Entwurf, zur Analyse und zur Bewertung der Flugeigenschaften sowie zu konfigurativen Eigenschaften von hochagilen, teil- bzw. vollautonomen Luftfahrzeugen.

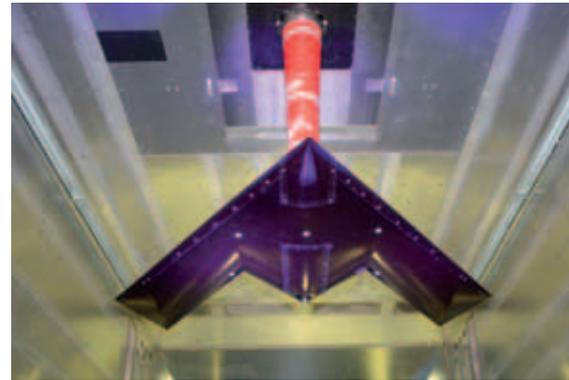
Im Einzelnen entwickelte das DLR die Vorentwurfsverfahren im Rahmen einer multidisziplinären Simulationsumgebung für hochagile, teil- bzw. vollautonome Luftfahrzeuge weiter. Dabei lag der Schwerpunkt auf der Validierung von multidisziplinären Verfahren zur Simulation der Aerodynamik und des strukturdynamischen Verhaltens von Nurflügel-Konfigurationen. Ziel war der Kompromiss zwischen hoher Agilität bei gleichzeitiger langer Flugzeit. Ein weiterer Schwerpunkt war der Entwurf von angepassten Triebwerkskonzepten sowie alternative Steuerkonzepte. Technologien, die sich für derartige Konfigurationen als entwerfskritisch darstellten, sind diejenigen, die eine Radar- oder Infrarot-Signatur beeinflussen. So kann z.B. eine angepasste Formgebung dazu führen, dass das Luftfahrzeug kaum vom Radar erfasst werden kann. Zusätzlich haben die Radar- und Infrarot-Signaturen einen Einfluss auf die Auswahl der Strukturbe-

schaffenheit der Außenhaut. Es wurden umfangreiche aerodynamische, experimentelle Untersuchungen zum Verständnis der Strömungsphysik und des aerodynamischen Verhaltens durchgeführt. Grundlegende Untersuchungen zu alternativen Steuerkonzepten und zur Einlaufaerodynamik an Triebwerken ergänzen das Aufgabenspektrum des Projektes. Diese werden dazu beitragen, dass teil- bzw. vollautonome Luftfahrzeuge in Zukunft hochagil und mit minimaler Signatur operiert werden können.

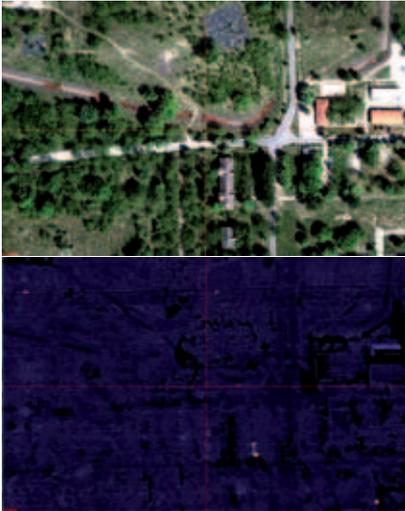
Hyperspektrale Fernerkundung

Detektierung von Sprengfallen und Kontaminationen

Landminen und Sprengfallen stellen nicht nur eine Gefahr für Leib und Leben von Soldaten, sondern auch für die Zivilbevölkerung dar. So haben in den letzten 30 Jahren Landminen zum Tod von ca. 1 Millionen Menschen geführt. Davon waren 80% Zivilisten, die den Minen oft erst nach Beendigung des Konflikts zum Opfer fielen. In einem gemeinsamen Projekt mit dem Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung hat die Abteilung Optische Informationssysteme des DLR-Instituts für Robotik und Mechatronik Kamerasysteme mit innovativen, automatisierten Bildauswerteverfahren entwickelt. Diese können zur Erkundung von Materialeigenschaften im Überflug und somit zur Detektierung von Landminen und Sprengfallen aber auch zur Erkennung von Kontaminationen der Erdoberfläche eingesetzt werden können.



Experimentelle Untersuchungen der DLR-F17 Konfiguration im DNW-NWB



Testgebiet (hochaufgelöst, oben) und mittels automatisierten Bildauswerteverfahren identifizierte Objekte (unten)

Kamerasensoren können in vielen Bereichen des optischen Spektrums material-spezifische Eigenschaften von Flüssigkeiten oder Festkörpern aufnehmen. Typische Anwendungen sind heute die Aufnahme von Ölverschmutzungen auf Meeresoberflächen durch Flugzeuge oder die Suche von wichtigen mineralischen Rohstoffen (z.B. Edelmetalle) in entlegenen Regionen der Erde mittels Satelliten. Sensoren, die sehr viele Spektralbereiche im optischen Spektrum gleichzeitig nutzen – auch hyperspektrale Systeme oder abbildende Spektrometer genannt – werden derzeit zusammen mit anderen hochauflösenden optischen Matrixkameras eingesetzt, um vom Flugzeug oder Helikopter aus Objekte für umwelt- und sicherheitsrelevante Anwendungen besser erkennen zu können. Die Erfassung gefährlicher Objekte, wie z.B. Landminen oder Sprengfallen sowie die Erkennung von Kontaminationen der Erdoberfläche mit Kohlenwasserstoffen (z.B. Öle oder chemische Lösungsmittel) sind einige Beispiele dafür, wie hyperspektrale Systeme zum Schutz des Menschen eingesetzt werden können. Dabei erfassen abbildende Spektrometer durch die bildhafte Aufnahme und Kombination spektraler Kanäle vom sichtbaren bis zum mittleren Infrarot materialtypische spektrale Eigenschaften, die wie ein „Fingerprint“ auf spezifische Inhaltsstoffe schließen lassen (z.B. Kunststoffe oder Metalloxide).

Im Rahmen des Projekts, wurde vom DLR ein Testgebiet mit einer Sensorkombination aus Kamerasystem und Hyperspektralsensor überflogen und die gemessenen Daten anschließend ausgewertet. Kontaminationen der Erdoberfläche mit Ölfilmen und kleine Objekte aus Kunststoffen konnten an ihren typischen spektralen Eigenschaften erkannt und durch entsprechende automatisierte Bildauswerteverfahren im Bild isoliert und klassifiziert werden. Die hochauflösenden Verfahren eignen sich durch Stereoauswertung auch zur 3D-Darstellung. Eine

solche 3D-Darstellung ist der nächste Schritt, um eine noch deutlich verbesserte Interpretation der Daten zu gewährleisten.

Vermessung der Vulkanaschewolke

Sicherer Flugverkehr

Nach dem Ausbruch des Vulkans Eyjafjallajökull auf Island am 14. April 2010 kam es aufgrund der Aschewolke, die über Europa zog, zu einer außergewöhnlich umfangreichen Sperrung des europäischen Luftraums. Vom 15. bis 20. April 2010 waren 75% des Luftraums über Europa gesperrt. Insgesamt waren 10 Millionen Passagiere betroffen, mehr als 100.000 Flüge wurden in den Monaten April und Mai 2010 gestrichen. Ein Naturchauspiel und seine Folgen: Der Schaden für die europäische Volkswirtschaft bewegt sich laut Schätzungen von Experten im Milliardenbereich.

Die Regeln der International Civil Aviation Organization (ICAO) sehen vor, dass Flüge in Vulkanaschewolken generell zu vermeiden sind. Diese Regeln wurden im Nachgang um den Zusatz erweitert, dass Flüge bei Aschekonzentrationen unter 2 mg/m^3 zulässig sind. Um den Entscheidungen bei der Sperrung beziehungsweise teilweisen Öffnung des Luftraums in ganz Europa zu unterstützen, hat das Institut für Physik der Atmosphäre des DLR im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und dem Deutschen Wetterdienst (DWD) sowie dem Bundesverband Deutscher Fluglinien (BDF) im April und Mai 2010 insgesamt 17 Messflüge mit dem DLR-Forschungsflugzeug Falcon 20 E durchgeführt. Im Rahmen dieser Messflüge kamen sowohl das im DLR entwickelte Light Detection And Ranging (LIDAR) Messsystem, als auch in situ Messinstrumente zur Messung von Asche und Gasen aus dem Vulkan zum Einsatz. Die Messungen halfen den deut-

schen und europäischen Luftfahrtbehörden bei der Lagebeurteilung, dienen der Überprüfung der Modellvorhersagen des Vulkanasche-Vorhersagezentrums (VAAC) beim englischen Wetterdienst und führten zur Anpassung deren Eingabedaten hinsichtlich der Asche-Quellstärke am Vulkan.

Die ausgewerteten Messdaten stehen jetzt für die wissenschaftliche Forschung zur Verfügung und bilden gleichzeitig die Basis für die Entscheidungen bei zukünftigen Vulkanausbrüchen. Durch die verbesserte Entscheidungsgrundlage werden sich die volkswirtschaftlichen Schäden in Zukunft in Grenzen halten, ohne die Sicherheit der Passagiere zu gefährden.

Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation

Satelliten helfen Helfern

Die weltweite Zunahme von Naturkatastrophen und Krisensituationen, die damit verbundene humanitäre Hilfe sowie die permanent steigende globale Vernetzung, lassen den Bedarf an zeitnaher und hochgenauer Kriseninformation schnell anwachsen. Dies gilt nicht nur für Schwellen- und Entwicklungsländer sondern auch für hoch-technisierte Industrienationen.

Im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt werden in angewandten Forschungsprojekten, die in den DLR-Schwerpunkten Raumfahrt und Verkehr gefördert werden, Methoden und Algorithmen entwickelt, um Satellitenbilddaten und Geoinformationen rasch und effizient zur Unterstützung von Krisenmanagement und humanitärer Hilfe einzusetzen. Diese Arbeiten haben das Ziel, schnellere und verbesserte Analysen und Visualisierungen von Kriseninformation

für den Arbeitsalltag von Entscheidungsträgern und Katastrophenhelfern zu entwickeln und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur zivilen Sicherheit. Solche Satellitendatenauswertungen werden in den verschiedensten Fällen im Krisenmanagement eingesetzt – z.B. in Hochwassersituationen, bei Waldbrandlagen, zur Erfassung und Planung von Flüchtlingscamps, zum Management von Großveranstaltungen oder zur Detektierung von Drogenanbau oder illegalen Diamantenminen.

Ein Beispiel im Rahmen dessen aktuelle Forschungsfragen und wissenschaftliche Arbeiten in konkrete Unterstützung für Katastrophenhelfer mündeten, war die Erfassung von Erdbebenschäden in Haiti im Januar 2010. Das DLR-Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) in Oberpfaffenhofen versorgte die Helfer im Krisengebiet mit Notfallkarten, die aus Satellitenbildern und Geodaten gewonnen wurden und half damit direkt Menschenleben zu retten. Darüber hinaus wurden die vom ZKI erstellten Karten zur Optimierung der Logistik vor Ort und zum schnellen Transport von Mensch, Material und Hilfsgütern eingesetzt.

Das DLR baut den Bereich der satellitengestützten Kriseninformation im Rahmen verschiedenster Projektaktivitäten permanent aus. Ziel ist es, in Zukunft bereits 24 Stunden nach einer Alarmierung für jede Art von Katastrophenlage oder Krisensituation eine aktuelle Satellitenanalyse mit einer genauen Bewertung der Situation ermöglichen zu können. Eine solche technologische Herausforderung macht die Forschungs- und Entwicklungsarbeit an allen Teilaspekten der Alarmierungs-, Satellitenaufnahme- und Analyseketten nötig. Auch in Zukunft stellt sich das DLR der Aufgabe, aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeit mit Datenaufbereitung und Bereitstellung aktueller Informationen zu verbinden.



Vulkanaschewolke des Eyjafjallajökull



Schnelle Schadensbewertung basierend auf aus Satellitenbilddaten gewonnenen Notfallkarten; hier: Haiti 2010

Projektträger

Projektträger Luftfahrtforschung

Nachhaltige Förderung der Luftfahrtforschung

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

Mit dem dritten Aufruf des vierten Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo IV) hat die Bundesregierung das in den vergangenen Jahren stark angestiegene Engagement in die zivile Luftfahrtforschung nochmals intensiviert.

Mit den zusätzlich vergebenen Mitteln in Höhe von 140 Mio. Euro von 2010 bis 2013 hat LuFo IV mittlerweile ein Gesamtvolumen von knapp 600 Mio. Euro erreicht. Im Berichtszeitraum konnten sämtliche beantragten Vorhaben des dritten Aufrufes von LuFo IV planmäßig gestartet werden. Damit wurden 128 neue Technologieprojekte des Bundes in 2009 zusätzlich zu den schon laufenden ca. 400 Projekten von Bund und Ländern gestartet.

Damit liefert die Bundesregierung eine stabile Grundlage für nachhaltige Forschung im Luftfahrtsektor und ermöglicht der Industrie, aber auch der Großforschung und den Hochschulen die Fortsetzung dringend notwendiger Forschungsaktivitäten in einem derzeit schwierigen wirtschaftlichen Umfeld. Wegen der wirtschaftlichen Krise, welche im Berichtszeitraum auch die wesentlichen Akteure der Luftfahrtindustrie erfasst hat, wurden keine wesentlichen Forschungsaktivitäten neu gestartet. Mit der sich abzeichnenden wirtschaftlichen Erholung werden zukünftig auch wieder ausreichend Ressourcen bei den Forschungspartnern vorhanden sein, um neue Entwicklungslinien aufzunehmen.

Neben dem Bund haben auch die Länder ihre Anstrengungen im Bereich der Luftfahrtforschung in der Krise stabilisieren können. Der für die kommenden Jahre geplante Aufwuchs an Fördermitteln in den Ländern wird voraussichtlich von den Auswirkungen der Krise unberührt bleiben. Der PT-LF betreut hierbei den überwiegenden Anteil der regionalen Luftfahrtforschungsaktivitäten. In den Ländern Bayern, Brandenburg, Hamburg, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz, liegt die Zahl der von PT-LF betreuten Projekte in 2009 bei nunmehr 80.

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

Die in Luftfahrtforschungsprogrammen der Länder und des Bundes erworbenen technologischen Fähigkeiten machen deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu gefragten Partnern in europäischen Forschungskonsortien. So konnte die hohe Rückflussquote aus dem europäischen Rahmenprogramm nach Deutschland auch zu Beginn des 7. Forschungsrahmenprogramms bei über 20% gehalten werden.

Dazu beigetragen hat auch das von PT-LF als Koordinator geleitete EU-Projekt ERANet „AirTN-Air Transport Net“. Hier ist es inzwischen gelungen erste, grenzüberschreitende Forschungsverbünde zu formieren, um gezielt Know-how aus verschiedenen Mitgliedsstaaten zu bündeln und in den jeweiligen nationalen Programmen gegenseitig nutzbar zu machen. Die Abstimmung nationaler Programme und Fördermechanismen ist auch außerhalb des AirTN auf großes Interesse gestoßen. Aufgrund der erfolgreichen Durchführung der ersten Phase

Projektträger Luftfahrtforschung: Erträge und Fördervolumen in Mio. Euro

	2009 Ist	2010 Plan	2011 Plan
Erträge			
Drittmittelfinanzierung	3	4	4
Fördervolumen			
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	90	126	136
Wirtschaftsministerium Freistaat Bayern	8	10	10
Wirtschaftsministerium Brandenburg	5	5	5
Wirtschaftsbehörde Hamburg	9	5	3
Wirtschaftsministerium Niedersachsen	25	25	25

von AirTN wurde zwischenzeitlich eine zweite Phase mit nun 28 Partnern aus 18 europäischen Ländern initiiert. Da auch die Forschungsaktivitäten unserer europäischen Partner in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen haben, kommt einer wirksamen Abstimmung nationaler Forschungsanstrengungen zunehmend Bedeutung zu. Ziel von AirTN ist es, hierfür die notwendigen Fördermechanismen zu entwickeln.

Als Projektträger des BMWi hat der PT-LF seine zentrale Stellung als Dienstleister und Wissensträger im Bereich Luftfahrtforschung auf EU-, nationaler und regionaler Ebene weiter ausbauen können. Er ist deshalb in der Lage, das BMWi bei seinen Bemühungen um eine koordinierte und effiziente Förderung der Luftfahrtforschung in Deutschland wirksam zu unterstützen und Doppelförderungen zu vermeiden. Diese besondere Positionierung ist gegenüber vergleichbaren Institutionen der europäischen Partnerstaaten einmalig.

Mittelplanung: Erträge in Mio. Euro

	2009 Ist	2010 Soll	2011 Plan
Drittmittelfinanzierung*	62	69	74
davon Projektträgeraufgaben	33	38	41
davon Sonderaufgaben	29	31	33
Fördervolumen	795	987	1.000

* ohne Profi

Projektträger im DLR

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

Ende 2009 beschäftigte der PT-DLR rund 750 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Summe der von ihm betreuten Mittel für die Forschungsförderung erreichte ein Volumen von rund 795 Mio. Euro, hinzu kamen aus verschiedenen Sonderaufträgen weitere Mittel, so dass im Vergleich zum Vorjahr ein Wachstum um rund 10% erreicht wurde. Die Planung sieht für 2010 und 2011 weitere deutliche Steigerungen vor; ob sich diese realisieren lassen, hängt letztlich davon ab, ob die derzeit vorgesehene Entwicklung der Bundesausgaben für Bildung und Forschung wirklich umgesetzt werden wird.

Das im PT-DLR vertretende inhaltliche Spektrum ist außerordentlich breit und umfasst die meisten der heute relevanten Wissenschafts- und Technologiefelder sowie der Bildung. Es beinhaltet die Gesundheits-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung, die Informationstechnik, die neuen Medien in der Wirtschaft sowie die Forschung zur Gestaltung der Arbeitswelt und zu Dienstleistungen sowie die Bildungsforschung/Genderforschung. Außerdem sind die nationalen Kontaktstellen für EU-Programme sowie für die europäischen Forschungsinitiativen COST und EUREKA und das EU-Büro des BMBF im Projektträger eingebettet. Das Internationale Büro des BMBF im PT-DLR betreut die internationale Zusammenarbeit in Forschung und Bildung mit allen Weltregionen. Darüber hinaus befindet sich im Projektträger die Prüfstelle des BMBF für ESF-kofinanzierte Vorhaben. Der PT-DLR verfügt durch seine langjährige Erfahrung auf den Gebieten Forschungs- und Bildungsförderung sowie Projektmanagement über sehr gute Kontakte zu Forschungsträgern und -einrichtungen, Fachgremien und ausgewiesenen Experten in der nationalen und internationalen Forschungswelt.

Auch im Jahr 2009 konnte der PT-DLR seine Position als größter Projektträger in den Themenfeldern Forschung, Entwicklung, Bildung und Innovation weiter festigen und in allen betreuten Berei-

chen seine Teams erfolgreich ausbauen. Sie unterstützten den jeweiligen Auftraggeber mit Sach- und Fachkompetenz dabei, Deutschland für Innovationen fit zu machen. Dies geschieht auch auf internationaler und EU-Ebene, denn sowohl die Internationalisierungsstrategie des BMBF als auch die Bedeutung der europäischen Dimension für Deutschland haben im letzten Jahr erheblich an Gewicht gewonnen. Beispielhaft sei auf das Jahr der deutschen Präsidentschaft bei EUREKA und die Vorbereitungen auf das neue EU-Forschungsrahmenprogramm mit vielen neuen Instrumenten und Schwerpunktsetzungen verwiesen. Fast schon selbstverständlich ist die Unterstützung, die der PT-DLR für die Hightech-Strategie der Bundesregierung und die diversen übergreifenden Programme im Bildungsbereich geleistet hat und noch leisten wird. Dass dabei viele neue Wege, sei es mit Exzellenzclustern oder in der Zusammenarbeit mit Stiftungen beim „Lernen vor Ort“, gegangen werden müssen, hat den PT im DLR ebenso wie die „Vermarktung“ von Bildungsangeboten oder Forschungsergebnissen auf allen Forschungsfeldern in erheblichem Umfang herausgefordert. Hervorzuheben ist außerdem, dass der PT-DLR – nach der erfolgreichen Durchführung des „Wissenschaftsjahr 2009 – Forschungsexpedition Deutschland“ – vom BMBF erneut einen Folgeauftrag erhalten hat und das „Wissenschaftsjahr 2010 – Zukunft der Energie“ organisiert.

Eine detaillierte Darstellung aller Arbeiten und Programme findet sich im Geschäftsbericht 2009 unter www.pt-dlr.de im Bereich „Service/Veröffentlichungen“.

Verwendung der Haushaltsmittel 2009

	Anzahl der Vorhaben (2009)	2009 in T-Euro
Gesundheitsforschung/Humangenomforschung	1.873	241.000
Informationstechnik	1.446	200.800
Umwelt, Kultur, Nachhaltigkeit	1.290	122.400
Neue Medien in der Wirtschaft	383	75.000
Arbeitsgestaltung und Dienstleistungen*	708	43.300
Geistes- und Sozialwissenschaften	264	32.200
Integration*	172	19.800
Empirische Bildungsforschung	197	19.200
Internationales Büro	7	15.900
Neue Medien in der Bildung*	212	14.800
Chancengleichheit/Genderforschung	243	12.800
Bildungsforschung*	61	8.000
Innovationsorientierung in der Forschung	32	6.500
Büro Wissenschaftsjahre	24	5.800
Eurostars	42	3.500
Gesamt	6.954	821.000

* kofinanziert mit ESF-Mitteln



JAHRESHAUPTVERSAMMLUNG
DLR



DLR Deutsche für Luft-
2009



DLR



WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG

Zukunftsentwicklung des DLR

Im vorherigen Jahr wurde ausgehend vom Vorstand mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus allen Ebenen des DLR über die Gesamtausrichtung und Fachstrategien des DLR diskutiert. Interviews mit Vertretern aus weiteren Forschungseinrichtungen, Ministerien und Industrie ergänzte die interne Sicht. Dieses Verfahren führte zu einer abgestimmten Gesamtausrichtung. In den nächsten Jahren gilt es, die gesteckten strategischen Ziele umzusetzen und deren Erreichung anhand von Erfolgskriterien zu verfolgen. Für das Jahr 2010 und folgende werden neun strategische Ziele angegangen. Die Erfüllung des hohen Anspruches an Qualität und Exzellenz in allen Bereichen des DLR stellt das wesentliche strategische Ziel dar. Mittels Verbesserung der horizontalen Kommunikation im DLR wird der Informationsfluss zwischen allen Standorten ver-

bessert. Die Mitwirkung des DLR bei Ausbildungsprogrammen und Studiengängen wird über das Einbringen der fachlichen Kompetenz in die universitäre Welt ermöglicht. Die Einführung einheitlicher Prinzipien für zentrale Vorgänge hilft die Selbstständigkeit in Prozesse und Strukturen zu realisieren, wodurch eine Effizienzsteigerung erzielt werden soll. Mit der Sicherstellung des Betriebs und der Bereitstellung von relevanter Infrastruktur nimmt das DLR Einfluss auf die Forschung außerhalb des DLR. Mit Hilfe eines aktiven Technologiemarketing und Wissensvermittlung etabliert sich das DLR zukünftig verstärkt als Technologiegeber in der Wirtschaft. Die Optimierung der internen Abläufe soll für eine sich schneller einschwingende Balance zwischen Forschung und Unterstützungsprozesse sorgen. Mittels der angestrebten proaktiven gestaltenden Rolle in nationalen und internationalen Netzwerken wollen wir die Treiberfunktion und Gestalterrolle des DLR in seinen Schwerpunkten ausbauen.

Parallel zu der Diskussion der Gesamtausrichtung werden strategische Ziele für die einzelnen Schwerpunkte entwickelt. Die Evaluation der einzelnen programmatischen Inhalte über den Prozess der programmorientierten Förderung unter dem Dach der Helmholtz-Gemeinschaft wurde durch die Überprüfung der Forschungsportfolio zusammen mit dem BMWi und Externen aus Forschung und Industrie ergänzt. Neue Themen wurden identifiziert, deren Finanzierung für die nächsten Jahre geklärt werden müssen.

Drittmittel

Im Jahr 2009 wurden die Einnahmen der drittmittelfinanzierten Projekte des Kernprozesses Forschen und Entwickeln (Drittmiteleinahmen) erneut erheblich gesteigert. Mit einer Zunahme um 73 Mio. Euro im Vergleich zu 2008 erreichten die Drittmiteleinahmen einen Rekordwert von 381 Mio. Euro. Der Drittmitteleinanteil am Gesamtertrag ist dabei mit 49% in etwa auf dem Niveau des Vorjahres geblieben. Ursache hierfür war der in 2009 parallel erfolgte Anstieg der institutionellen Förderung durch die Sonderfinanzierung des BMWi, Effekte des Konjunkturpaketes I und die Förderung des Standortes Bremen.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass in der Gesamtbetrachtung nahezu alle Geldgeber zur Steigerung der Drittmiteleinahmen beigetragen haben. So konnte bei den direkten Projektförderungen des Bundes erneut eine wesentliche Steigerung festgestellt werden. Exemplarisch ist hier das BMWi mit einem Anstieg von 6,9 Mio. Euro anzuführen, wozu vor allem Projekte aus dem aktuellen Luftfahrtforschungsprogramm (Lufo IV) beigetragen haben, aber auch größere Raumfahrtprojekte wie bspw. EnMap. Beim BMBF konnte gerade die Anzahl neu begonnener Projekte gesteigert werden. Bei den direkten Projektförderungen der Länder ist in der Gesamtheit zwar ein geringfügiger Rückgang festzustellen, wobei jedoch gerade bei einigen Bundesländern wie bspw. Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen im Vergleich zum Vorjahr ein signifikanter Anstieg zu verzeichnen ist.

Auch die Einnahmen aus öffentlichen Aufträgen stiegen generell an, ebenso die aus Projekten mit inländischen und ausländischen Wirtschaftsunternehmen. Das Ertragswachstum inländischer Wirtschaftserlöse aus FuE-Tätigkeit lag bei 12%. Die Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen) trugen mit 25% zum Ergebnis bei und sind damit gegenüber dem Vorjahr um 4% gestiegen.

Drittmittel	2007	2008	2009
Drittmittelerträge gesamt	294 Mio. Euro	308 Mio. Euro	381 Mio. Euro
Ertragswachstum im Vergleich zum Vorjahr, inländische Wirtschaftserlöse aus FuE-Tätigkeit	26%	11%	12%
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	52%	51%	49%
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	22%	21%	25%
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/ eingereicht)	47%	46%	37%
Erträge aus EU-Förderungen	19,9 Mio. Euro	19,7 Mio. Euro	21,7 Mio. Euro
Verhältnis Koordinator/gesamt (EU-Projekte)	13%	14%	22%

Die Einnahmen aus ESA-Projekten haben sich im Vergleich zum Vorjahr mit einem Anstieg um 21,6 Mio. Euro auf jetzt 39,6 Mio. Euro mehr als verdoppelt. Die beiden größten Projekte sind Galileo mit 16,6 Mio. Euro, die Prüfstände in Lampoldshausen mit 6,7 Mio. Euro sowie weitere größere Projekte des Clusters CAF und bei den Raumflugbetrieben.

Die Erfolgsquote bei den EU-Projekten im Schnitt der letzten 3 Jahre ist mit 37% im Vergleich zum Vorjahr um 9% zurückgegangen. Die Anzahl der Neuanträge war in 2009 auf dem Niveau der Vorjahre, allerdings ist die Zahl der Beauftragungen/Zuschüsse um ca. 40 zurückgegangen. Die Erträge sind jedoch im Vergleich zu den Vorjahren auf einem anhaltend hohen Niveau geblieben und erneut um ca. 2 Mio. Euro auf 21,7 Mio. Euro gestiegen.

Das Verhältnis EU-Koordinatorprojekte zur Gesamtanzahl der EU-Projekte ist auf 22% gestiegen, wobei die Anzahl der laufenden Projekte in 2009 zurückgegangen ist. Es konnte jedoch im gleichen Zeitraum eine Erhöhung der Anzahl der Koordinatorprojekte erreicht werden.

Forschungsbezogene Ergebnisse	2007	2008	2009
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	511	442	577
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	568	593	460
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen*	1.639	1.634	1.688
Rufe an Hochschulen	13	12	13
Lehraufträge	204	248	244
Diplomarbeiten	326	384	396
Dissertationen	83	94	105
Habilitationen	4	2	4

* pro wissenschaftl. Mitarbeiter/in in Instituten und Einrichtungen

Forschungsbezogene Ergebnisse

Wissenschaftliche Qualität ist eins der wichtigsten Kriterien im Forschungszentrum DLR. Indikatoren hierfür sind – neben den eingeworbenen Drittmitteln – die wissenschaftlichen Ergebnisse, welche in Veröffentlichungen, Vorträgen und Lehrveranstaltungen publik gemacht werden. Deren Anzahl unterliegt von Jahr zu Jahr Schwankungen, die hauptsächlich auf Projektarbeit, personelle Fluktuationen oder Antragstätigkeit zurückzuführen sind.

Im Berichtszeitraum erschienen mit insgesamt 1037 referierten Veröffentlichungen praktisch genauso viele wie im Vorjahr, jedoch hat sich der Anteil der Zeitschriftenbeiträge in bemerkenswerter Weise erhöht. Der Trend der seit Jahren ansteigenden Zahl von abgeschlossenen Diplomarbeiten und Dissertationen bleibt weiterhin ungebrochen.

Technologiemarketing

Die politische, gesellschaftliche und industrielle Zielsetzung der nationalen und internationalen Innovationspolitik und die damit einhergehende Stärkung des Technologietransfers aus der öffentlichen Forschung und Entwicklung werden verstärkt und langfristig angelegt als wesentlicher Erfolgsfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit der nationalen Wirtschaft betrachtet. Hierfür ist die Verkürzung der „Time-to-Market“ von Forschungsergebnissen zu marktgerechten Produkten, Verfahren und Dienstleistungen eine unabdingbare Voraussetzung. Das DLR bietet mit seinen herausragenden Forschungsergebnissen und Technologieentwicklungen geschlossene Wertschöpfungsketten, die von der Grundlagenforschung über anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung bis hin zu neuen Produkten und Dienstleistungen reichen.

Das Technologiemarketing leistet einen wesentlichen Beitrag, diese Anforderungen im DLR umzusetzen. Es gestaltet im DLR den Prozess von der Ermittlung des Marktbedarfes in allen Branchen über Ideenentwicklung und -umsetzung in Technologietransfer-Projekten bis hin zum Überführen von DLR-Know-how in die wirtschaftliche Nutzung.

Hauptzielsetzungen sind die Zusammenarbeit mit der Industrie schon am „Front-end of Innovation“ bei der Generierung neuer Produkt-/Dienstleistungs-/Verfahrensideen, die darauf basierende und damit an der Nachfrage orientierte Aufbereitung von DLR-Technologien zur Umsetzung von Produkten mit den Partnern aus der Wirtschaft bzw. die Akquisition von neuen Kunden, das Management der Schutzrechte und die Unterstützung von Unternehmensgründungen.

Um diese Ziele zu erreichen hat das Technologiemarketing bis Ende 2009 im DLR ein flächendeckendes Ideenmanagement aufgebaut. Dies beinhaltet einerseits eine softwareseitige Unterstützung in dem Sinne, dass alle DLR-MitarbeiterInnen an ihrem Arbeitsplatz ihre Ideen eingeben können, die dann kurzfristig nach transparenten Kriterien bewertet und, bei Eignung für industrielle Anwendungen, zügig in entsprechende, vom Technologiemarketing aus dem Transquer-Korridor finanzierte, Entwicklungsprojekte umgesetzt werden. Andererseits bietet das Technologiemarketing Ideenworkshops und in Zusammenarbeit mit der Personalentwicklung Fortbildungsveranstaltungen zum Thema Innovation an.

Weiterhin wurde das Modell der „Strategischen Innovationspartnerschaften“ weiter ausgebaut. Dies beinhaltet sowohl die Akquise neuer Partner als auch die Intensivierung der Zusammenarbeit mit schon vorhandenen Partnern im Sinne konkreter Entwicklungsprojekte mit dem Ziel, in Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie neue Produkte/Dienstleistungen/Verfahren zu entwickeln und über den Industriepartner zügig in den Markt zu überführen.

Zusätzlich hat das Technologiemarketing das Projekt „DLR-Innovationsoffensive“ angestoßen. In diesem Projekt werden im Rahmen der Umsetzung der neuen DLR-Gesamtstrategie sowohl die DLR-internen Grundlagen für eine Verbesserung der DLR-Innovationsperformance geschaffen als auch über eine Imagekampagne und eine „Kommunikation über Köpfe“ das DLR als Technologiegeber bei der Wirtschaft stärker bekannt gemacht und etabliert.

Das DLR-Technologiemarketing wurde im April 2009 nach DIN EN ISO 9001:2008 rezertifiziert.

Beispiele für erfolgreiches Technologiemarketing

In den Projekten „AWFS II + III“ wurde das bodengestützte Waldbrandfrüherkennungssystem „FireWatch“, welches von der IQ Wireless GmbH am Markt angeboten wird und bereits 190 Installationen in Europa vorweisen kann, um eine Feuererkennung bei Nacht erweitert, und eine Erweiterung auf Anwendungsmöglichkeiten in Gebirgen ohne Sicht auf einen Horizont ist in Arbeit. Diese Weiterentwicklungen stärken die Position von IQ Wireless am Markt und ermöglichen es dem Industriepartner, eine weitere größere dreistellige Anzahl von System europä-/weltweit installieren zu können mit entsprechenden Lizenzrückflüssen an das DLR.

Mit der Fa. ERGOPACK GmbH, dem Weltmarktführer von Palettenumreifungsgeräten, wurde ein Brennstoffzellenkleinsystem für den netzunabhängigen Betrieb dieser Geräte entwickelt. Ein ähnliches System auf Basis von DLR-Patenten wird von der Fa. DMT Produktentwicklung AG als Stand-alone Einheit am Markt angeboten werden. Mit beiden Firmen existieren Kooperations-/Lizenzverträge.

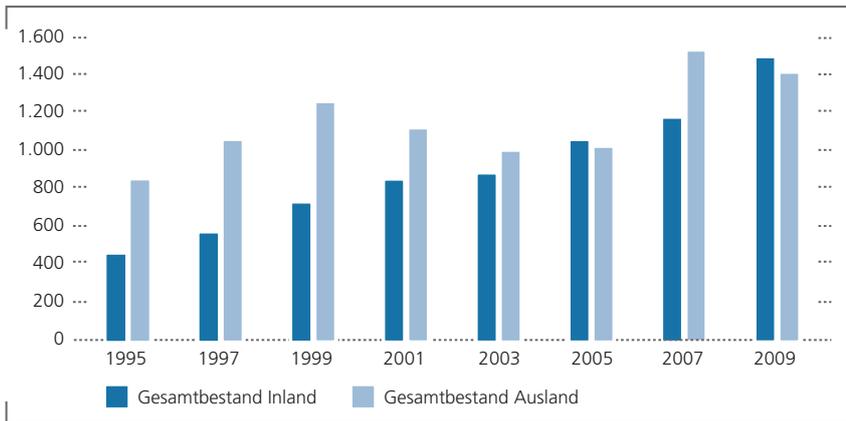
Im Projekt VECTOR21 wurde zusammen mit der Deutsche Post DHL, einem strategischen Innovationspartner, eine techno-ökonomische Bewertung von Fahrzeugmodellen mit dem DLR-Modell VECTOR21 durchgeführt bzw. wurden Szenarien für ausgewählte Flottenfahrzeuge der DHL berechnet. Das Ziel des Projekts war die Anpassung des Fahrzeugtechnik-Szenariomodells VECTOR21

für die prospektive Bewertung von Fahrzeugflotten eines Logistikunternehmens am Beispiel ausgewählter Fahrzeuge der Flotte der DHL zur Optimierung der Kosten und Senkung der CO₂-Emissionen des Fuhrparks in Abhängigkeit der Rahmenbedingungen.

Aufgrund der Qualität der Ergebnisse und deren Nutzen für die DHL ist ein Folgeprojekt geplant.

Im Transferprojekt „DMT“ wird ein Disaster Management Tool entwickelt. Das DMT ist ein integriertes Lage- und Führungssystem für internationale Katastrophenschutzinsätze. Der Nutzer profitiert vom Zusammenspiel der Satellitenkommunikation, Navigation und Erdbeobachtung durch den Zugriff in Echtzeit auf aktuelle Geoinformationen und Sachdaten zur Infrastruktur vor Ort.

Schutzrechte im In- und Ausland



Das DMT bildet die praktizierten Strukturen und Prozesse im europäischen Krisenmanagement im Rahmen von Eingabemasken ab, so dass die Vorgänge im Einsatzfall standardisiert, erleichtert und beschleunigt werden. Ein entscheidender Vorteil gerade gegenüber einem herkömmlichen Geoinformationssystem (GIS) ist die einfache Bedienbarkeit für Assessment Experts ohne vertieften IT-Hintergrund, die über ein auf ihre Aufgaben zugeschnittenes, aussagekräftiges Instrument verfügen.

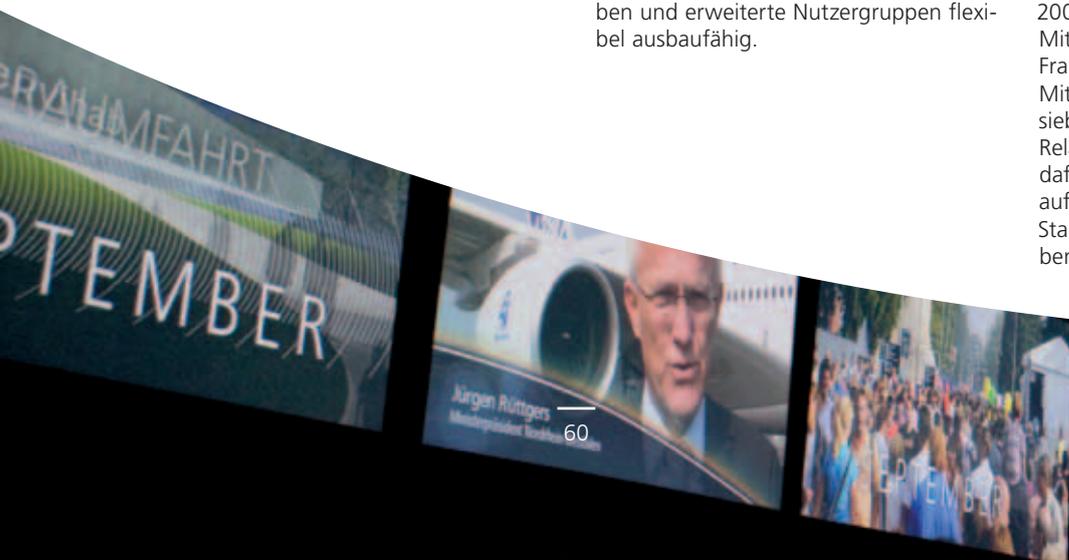
Die Alleinstellung des Systems basiert auf den Kernkompetenzen des DLR: Das DMT verbindet die drei Kernfelder Kommunikation, Navigation und Satellitengestützte Erdbeobachtung zu einer integrierten, aufgabenspezifischen Lösung. Zugleich ist das Instrument kompakt und modular, für den Einsatz im Feld autark und für zusätzliche Aufgaben und erweiterte Nutzergruppen flexibel ausbaufähig.

Schutzrechte

Im Aufgabenbereich „Schutzrechte und Lizenzen“ werden das DLR-Schutzrechtsportfolio aufgebaut und gepflegt sowie alle Vermarktungsverträge mit der Wirtschaft einschließlich Lizenzvergaben betreut. Der Schutzrechtsbestand des DLR liegt nunmehr bei knapp 2.900 Schutzrechten (in- und ausländische Patentanmeldungen und Patente incl. EP- und PCT-Anmeldungen) und damit auf dem Höchststand in der DLR-Geschichte. Im Jahr 2009 wurden mit 225 Meldungen rund 20% mehr Erfindungsmeldungen eingereicht als im Jahr zuvor.

Die Grafik zeigt, dass die Zahl der inländischen Schutzrechte seit Jahren kontinuierlich angestiegen ist und nunmehr bei knapp 1.500 Schutzrechten (Patente, Gebrauchsmuster und deren Anmeldungen) liegt.

Das Deutsche Patent- und Markenamt veröffentlicht alljährlich eine Liste der 50 aktivsten Patentanmelder in Deutschland, auf der das DLR im Jahr 2009 – wie im Vorjahr – den 28. Platz belegt. Als weitere Forschungseinrichtung ist nur noch die Fraunhofer Gesellschaft in München auf dieser Liste vertreten (Platz 13), Spitzenreiter der aktivsten Patentanmelder sind auf Platz eins die Firma Bosch (mit 3213 Patentanmeldungen) und auf Platz zwei die Firma Daimler (mit 1756 Patentanmeldungen). Spiegelt man diese Zahlen allerdings an der Zahl der von den v.g. Einrichtungen beschäftigten Mitarbeiter, so zeigt sich ein deutlich anderes Bild: Danach hat das DLR (rund 5.000 Mitarbeiter im FuE-Bereich) im Jahr 2009 für jeden neunundzwanzigsten Mitarbeiter ein Patent angemeldet, die Fraunhofer-Gesellschaft (rund 15.000 Mitarbeiter) dagegen nur für jeden siebenunddreißigsten Mitarbeiter. Diese Relation darf sicherlich als ein Beleg dafür gewertet werden, dass das DLR auf seinen Forschungsgebieten den Stand der Technik maßgeblich fortschreiben kann.



Lizenzen

Durch die Vergabe von Lizenzen wurde im Jahr 2009 ein Umsatz von rund 3,9 Mio. Euro erzielt, die Lizeinnahmen liegen damit auf dem Niveau des Vorjahres.

Unternehmensgründungen

Das Technologiemarketing unterstützt Unternehmensgründungen aus DLR-Instituten und Einrichtungen. Durch eine entsprechende Beratung bei der Auswahl und der Reifmachung der Technologie zum Teil durch Projekte aus dem Technologietransferfonds und die Entwicklung von Geschäftsplänen werden gründungswillige Mitarbeiter auf ihre Selbständigkeit vorbereitet. Das DLR verschafft sich mit den jungen Unternehmen für seine Technologie einen Zugang zu Markt. Die Unternehmen werden mit Lizenzen zur Nutzung der Technologie ausgestattet und bringen diese als Produkte oder Dienste in Wert schöpfende Anwendungen, die neben langfristig zu erwartenden Lizeinnahmen auch kurzfristig durch FuE Aufträge zu Drittmitteleinnahmen für die Institute führen können.

Die Unterstützung durch die Institute erfolgt durch eine gezielte Beauftragung von Leistungen durch das Technologiemarketing, die mit entsprechenden Entwicklungsvorhaben den Technologietransfer aus der Forschung in die Unternehmen beschleunigen.

Für die Wertschöpfung in der Wirtschaft stellen die Unternehmensgründungen eine wichtige Stufe im Innovationsprozess dar, weil große Unternehmen solche Innovationen erst nach Klärung der Risiken und einer Sondierung des Marktes von Interesse sind. Beteiligungen an solchen Unternehmen stellen sich für die Industrie als Investitionen in eine Technologie dar, mit denen sie kooperieren oder die sie später mehrheitlich übernehmen.

Neben der rein wirtschaftlichen Auswirkung auf die Geschäftstätigkeit des DLR stellt diese Unterstützungsmaßnahme eine attraktive berufliche Perspektive für interessierte Mitarbeiter dar. Sowohl die unternehmerische Tätigkeit als auch die Mitarbeit in einem jungen, auf DLR-Technologie basierenden Unternehmen stellen eine zukunftsorientierte Grundlage für die berufliche Entwicklung insbesondere auch von zeitlich befristet beschäftigtem Personal dar.

Für die Finanzierung der Unternehmen stehen als Finanzpartner der Hightech Gründerfonds, der für die Finanzierung von Unternehmen vom BMWi und namhaften Firmen eingerichtet wurde, und zunehmend auch private Beteiligungsformen zur Verfügung; außerdem halten die Kreditanstalt für Wiederaufbau und die Regionalfonds der Landesbanken Mittel für die Finanzierung von Unternehmen bereit.

Das Technologiemarketing unterstützt die Institute und Einrichtungen bei der Aufstellung von Geschäftsplänen sowie der Vorbereitung von Anträgen und – zusammen mit der Organisationseinheit Allgemeine Rechtsangelegenheiten – die Ausgestaltung von Kooperations- und Lizenzverträgen mit diesen Unternehmen. Das DLR beteiligt sich an Unternehmen, die mit ihrer Tätigkeit die Verwendungsmöglichkeiten der Forschungsergebnisse des DLR erweitern und damit auch die Verstärkung der Forschungstätigkeit zu einem Thema begründen bzw. weitere Erkenntnisse zu den Einsatzmöglichkeiten der Ergebnisse auch in anderen Branchen eröffnen. So werden zum Beispiel in der Werkstoffforschung aus in-

dustriellen Einsatzfeldern, Erfahrungen zum Schadensverhalten von Werkstoffen gesammelt, die für die Zulassung in Hochleistungsanwendungen in der Luft- und Raumfahrt umfangreiche Qualifikationsprozesse erfordern, die bei industriellen Anwendungen quasi mit abfallen. Durch die operative Tätigkeit der Unternehmen gelangt das DLR so zu neuen Erkenntnissen zum Beispiel in der Medizintechnik, die nicht im Fokus der Forschungstätigkeit des DLR liegen. Auf diese Weise entstehen synergetische Vorteile zu beiden Seiten, somit also ein Technologietransfer auch ins DLR.

Im Geschäftsjahr 2009 wurden zwei weitere Unternehmen gegründet, die auf Technologie aus dem DLR aufbauen. Die Unternehmen der letzten Jahre wurden in ihrer Entwicklung begleitet; sie arbeiten bei der weiteren Entwicklung der Technologie mit den Instituten eng zusammen und erweitern damit auch deren Betätigungsfelder.



Struktur und Organisation

Entwicklung des Forschungszentrums

Administrative Infrastruktur

Im November 2009 fand die externe Evaluation der administrativen und technischen Infrastruktur (ATI) des DLR statt. Die Evaluation gliederte sich in zwei Teile, die Evaluation der administrativen Infrastruktur (AI), deren Ergebnisse im Folgenden beschrieben werden, und die Evaluation der technischen Infrastruktur (siehe dazu auch den Bericht der Technischen Infrastruktur). Die Schwerpunkthe men der Evaluation der administrativen Infrastruktur waren:

- Ziel- und Strategieumsetzung
- Wirksamkeitsverbesserung des Geschäftsprozessmanagements
- Adäquate Passung der betriebswirtschaftlichen Informationssysteme an die Erfordernisse der internen Kunden (Institute/Einrichtungen).
- Entwicklung in den Prozessen Aufträge managen, Einkaufen, Ressourcen planen und steuern und Personal managen.

Die Gutachter (Informationen zu den Gutachtern finden Sie im Bericht des Vorstandes zur 87. Sitzung des Senats) ziehen ein positives Fazit aus der Evaluation der Administrativen Infrastruktur. Sie sehen die AI insgesamt weiter auf dem Weg zu einem erfolgreichen Prozessunternehmen.

- Die Umsetzung der DLR-Strategie über Mitarbeiterziele und Aktionen innerhalb der AI ist stringent und transparent.
- Das Handeln ist zielorientiert.
- Das Wirtschaftlichkeitsprinzip wird befolgt.
- Die Kunden- und Mitarbeiterorientierung ist ausgeprägt. Die Zufriedenheit der Kunden und Mitarbeiter wird in regelmäßigen Abständen durch eine Umfrage hinterfragt.
- Die Prozesse haben einen hohen Reifegrad.
- Das Denken in Prozessen ist sehr ausgeprägt und kann als beispielhaft im Vergleich zu Anderen angesehen werden. Eine Weiterentwicklung seit der letzten Evaluation ist deutlich erkennbar.

Die Administrative Infrastruktur nimmt ihre Rolle als Dienstleister proaktiv wahr. Die Servicephilosophie basiert auf einer hohen Kundenorientierung. Die Leitlinien der AI, die sowohl für Führungskräfte als auch für die Mitarbeiter konkret formuliert sind, werden von beiden gelebt.

Neben der Gesamtbewertung lieferte die Evaluation 2009 konstruktive Hinweise zur Weiterentwicklung der Prozesse und der betriebswirtschaftlichen Informationssysteme. Diese wurden von

den Prozesseigentümern und der Verantwortlichen für die betriebswirtschaftlichen Informationssysteme bewertet worden und gehen nun in die Umsetzung über.

Das Votum und die konstruktiven Hinweise unterstreichen eindrucksvoll, dass sich das Prozessmodell der AI in der Praxis bewährt hat. Ein weiterer Indikator dafür sind die mit 4% relativ geringen Kosten der AI an der Gesamtfinanzierung des DLR.

Seit einigen Jahren wendet die AI zur Selbstevaluation im Sinne der Prozess- und Organisationsverbesserungen das EFQM-Modell an. Diese Standortbestimmung im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses soll nun durch eine Fremdbewertung ergänzt werden. Daher wird sich die AI im Jahr 2010 im Rahmen der Initiative Ludwig-Erhard-Preis einer externen Begutachtung im Wettbewerb mit anderen Organisationen stellen. Der Ludwig-Erhard-Preis steht als anerkannte nationale Auszeichnung für nachweislich nachhaltige Spitzenleistungen und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Organisationen. Die Bewerbungsunterlagen werden im Mai abgegeben, die Begutachtung vor Ort findet im September statt.

Der Erfolg der administrativen Prozesse basiert nicht nur auf innovativen Ideen im Prozessmanagement sondern maßgeblich auf qualifizierten Mitarbeitern, die hoch motiviert die Prozesse mit gestalten und erfolgreich umsetzen.

Technische Dienste

Einen wichtigen Meilenstein erreichte die Technische Infrastruktur (TI) mit der gemeinsam mit der Administrativen Infrastruktur durchgeführten Evaluation vom 16.-20. November 2009 am DLR-Standort Oberpfaffenhofen. Die Evaluation brachte wichtige Hinweise interner und externer Gutachter und führte zu einer umfassenden Einschätzung ihrer Leistungsfähigkeit.

Schwerpunktt Themen der Evaluation der TI waren die Ziel- und Strategieentwicklung sowie die Weiterentwicklung der Unterstützungsprozesse „Technische Systeme entwickeln und realisieren“ und „Facilities managen“ im Rahmen eines umfassenden Managementsystems. Die Vorstellung des neu gestalteten Prozesses „Facilities managen“ hatte für die TI eine besonders hohe Priorität, da der Prozess Basis für eine erstmals durchgängige Lebenszyklusbetrachtung von Gebäuden und Anlagen im DLR ist. In ihrem Fazit bescheinigten die Gutachter den betrachteten Unterstützungsprozessen, dass die Voraussetzungen für das Arbeiten an gemeinsamen Zielen geschaffen sind, eine erkennbare Verfolgung von Kundenorientierung, Steigerung der Effektivität und Steigerung der Effizienz vorliegt sowie die Weiterentwicklung des Managementsystems planvoll, zukunftsfähig und DLR-spezifisch ist. Für beide Prozesse sehen die Gutachter eine sehr hohe Bedeutung der Kundenkommunikation und Kundenorientierung. Sie empfehlen daher, ein regelmäßiges Erfassen der Kundenzufriedenheit.

Auf Basis des Gutachtervotums und der Entscheidung des zuständigen kaufmännischen Vorstandes werden seit Februar 2010 Strukturveränderungen innerhalb der Technischen Infrastruktur umgesetzt. Dabei findet eine Überführung aller gebäudebezogenen sowie nicht-gebäudebezogenen Facility-Management-Leistungen in eine zentral verantwortete und koordinierte Prozessorganisation statt. Das Facility-Management (FM) des DLR umfasst die Versorgung der Institute und Einrichtungen mit Bauleistungen sowie objekt- und flächenbezogenen Dienstleistungen und leistet damit einen Beitrag für einen effizienten und produktiven Forschungsbetrieb im DLR. Zu den großen Herausforderungen gehören die sich immer schneller ändernde internen und externen Anforderungen an ein effizientes Facility Management im DLR. Alle Facility-Management-Leistungen werden derzeit in einen ganzheitlichen und lebenszyklus-orientierten Facility-

Management-Prozess überführt. Der Prozess „Facilities managen“, der sich am Lebenszyklus von Objekten orientiert, ist seit Beginn des Jahres 2010 den Technischen Diensten zugeordnet und wird unter einem Objektmanagement integriert.

Ziel ist die Erweiterung des Geltungsbereichs des bestehenden integrierten Managementsystems der Technischen Dienste um die Prozesse im Bereich Objektmanagement. Dies umfasst das Qualitäts- und Umweltmanagement nach DIN ISO 9001 und 14001 sowie ergänzende Instrumente und Methoden wie Balanced Scorecard und EFQM. Die Technischen Dienste haben ihr integriertes Managementsystem, welches im März 2010 rezertifiziert wurde, methodisch und fachlich erweitert. Der Zielfindungsprozess und das Kennzahlensystem wurden mit Hilfe der Balanced Scorecard (BSC) strukturiert und die Managementbewertung (Review) nach ISO 9001 und 14001 orientierte sich am quantifizierten 9-Kriterien-Bericht des EFQM-Modells (European Foundation for Quality Management). Festgestellte Verbesserungen aus der EFQM-Selbstbewertung in 2009 gehen nun schrittweise in das Managementsystem ein. Der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) wurde 2009 auf alle Bereiche in den Technischen Diensten ausgeweitet und ein Störmeldewesen wurde eingeführt, welches Meldungen zu Unfällen und Umweltschäden mit einbezieht.

Eine weitere Veränderung im Facility Management bezieht sich auf die Bündelung von Verantwortung, Entscheidung und Ressourcen. Dies ist eine Voraussetzung für eine kundenorientierte und schnelle Umsetzung von Anforderungen und wird durch die Einführung des sogenannten „Ansprechpartner-Modells“ innerhalb einer Regionalstruktur erreicht, um entscheidungsfähige und mit Res-

sourcenverantwortete Ansprechpartner auf allen regionalen und Standortebenen etablieren zu können. Dies führt zu einer schnelleren und besseren Erfüllung der Anforderungen der Kunden sowie zu einer effizienteren Nutzung von Ressourcen, da Entscheidungsprozesse reduziert werden. Die Einbindung der Mitarbeiter und Kunden in den Veränderungsprozess ist dabei eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung.

Der Stand der Mitarbeiter in den Technischen Diensten lag bis 2009 bei ca. 230 und wird in 2010 durch die Übernahme von den Aufgaben im Objektmanagement auf ca. 480 steigen. Die Hauptabteilung Baumanagement wurde in 2009 und 2010 personell aufgestockt, um die stark gestiegenen Baumaßnahmen durchführen zu können. Weiterbildungen von speziellen Zielgruppen, wie z.B. Nachwuchsführungskräfte, besitzen weiterhin einen hohen Stellenwert.

Bedingt durch die Konjunkturprogramme der Regierung kamen auch den Technischen Diensten im DLR spezielle Fördermittel zu, die nun zeitnah umgesetzt werden. Im Rahmen des Konjunkturpakets II Teilprogramm „Grundsanierung und energetische Sanierung von Gebäuden“ der Bundesregierung liegen Zuwendungsbescheide für 2 kleine und 2 große Baumaßnahmen, die dem Meilensteinverfahren (< 0,3 oder > 4 Mio. Euro) unterliegen vor. Bei einer weiteren Maßnahme hat das DLR die Termine eingehalten, der Bescheid steht allerdings noch aus. Für 7 Baumaßnahmen, die dem Windhundverfahren (> 03 < 4 Mio. Euro) zugeordnet werden, liegen Absageschreiben vor. Die weiteren 5 Maßnahmen stehen auf der Warteliste.

Die Finanzstrategie richtet sich an den Zielen des DLR, den Kundenanforderungen und den strategischen Zielen der Technischen Dienste aus. Die Hauptabteilung Systemhaus Technik fungiert seit 2007 als Ergebniseinheit mit mittelfristiger Ergebnisplanung. Das Baumanagement und die DLR-Sicherheit werden über die Korridorplanung (Personal- und Gemeinkostenplanung) gesteuert. In allen 3 Bereichen gibt es als Steuerungsverfahren das Berichtswesen und den Jahresabschluss. Das IT-Tool Baumonitor zur Steuerung und Überwachung als auch zur Gesamtplanerstellung aller Baumaßnahmen im DLR wird in 2010 weiterentwickelt und von der Prototypenversion in ein Produktivsystem innerhalb der IT-Landschaft des DLR überführt. Das DLR-Baumanagement achtet bei der Erstellung von neuen Gebäuden und bei umfangreichen Instandsetzungen auf den Einsatz umwelt- und ressourcenschonender Technologien. In 2010 wird die Bonus-Malus-Regelung im Baumanagement angewendet, bei dem ein wichtiges Steuerungselement die Festlegung eines Kostenrahmens ist.

In den Technischen Diensten findet eine verursacher- bzw. nutzerspezifische Zuordnung von Verbräuchen und Kosten statt. Zur Optimierung werden neue und kundenorientierte Technologien zur Energieeinsparung eingesetzt. Ein wichtiges Beispiel für die Anwendung hochinnovativer Technologien ist das Ferti-

gungsverfahren Rapid Prototyping, das 2009 nach Absprache mit den Kunden im Systemhaus Technik eingeführt wurde. Durch simultanes Fräsen von Bauteilen kommt es zur Verkürzung der Fertigungszeiten, einer Erhöhung der Genauigkeit sowie zu einer Erweiterung des Leistungsspektrums hinsichtlich sehr komplexer Bauteile.

Für das Systemhaus Technik wird ebenfalls ein IT-Tool zur Steuerung von Aufträgen hinsichtlich Termin, Qualität und Kosten in Kooperation mit der Beuth Hochschule in Berlin entwickelt.

Das Risikomanagement hinsichtlich finanzieller Ressourcen der Technischen Dienste bettet sich in das Gesamtrisikomanagement des DLR ein. Weiterhin wird eine einheitliche Ressourcensteuerung für die gesamten Technischen Dienste umgesetzt.

Wissenschaftswettbewerbe im DLR

Die Arbeiten der Gewinner aus der dritten Runde des „Wettbewerb der Visionen“ hatten im Januar 2009 begonnen und kommen im ersten Quartal 2011 zum Abschluss. Der Wettbewerb wird vom Vorstand des DLR ausgeschrieben und richtet sich an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Insbesondere junge Forscher sollen angeregt werden, ihre innovativen, erfinderischen Ideen für Technologien der Zukunft einzureichen. Im Januar 2009 waren die 9 besten aus rund 50 Vorschlägen ausgewählt worden, darunter das Energiethema „Kraftstoff aus Sonne“, das Werkstoffthema „Agenten im Harz“ und das Antriebsthema „Laserantriebe im Weltraum“. Mit 90 TEuro / Jahr für zwei Jahre werden diese Themen zurzeit gefördert.

Sechs weitere sind mit einer kleineren Förderung von 10 TEuro / Jahr für zwei Jahre versehen. Nach diesen zwei Jahren Förderung werden die Forscher ihre Ergebnisse dem Vorstand vorstellen.

In dem zweiten DLR-internen Wissenschaftswettbewerb „DLR-Center of Excellence 2010 bis 2012“ (DLR-CoE) wurde das Thema „Satellitennavigation“ ausgewählt. Hier werden bereits erbrachte Leistungen der letzten drei Jahren bewertet. Auch dieser Wettbewerb wird durch den Vorstand ausgeschrieben. Die Auszeichnung „DLR-Center of Excellence“ ist mit einer Förderung von 500 TEuro über drei Jahre verbunden. Das diesjährig ausgezeichnete Thema zeichnete sich insbesondere aus durch zahlreiche Publikationen und die aktive Ausbildung von Diplomanden und Doktoranden. Gleichzeitig konnten als weltweit anerkannter Partner in Wissenschaft und Industrie auf diesem Gebiet erfolgreich Drittmittel eingeworben und somit die Kompetenzen anwendungsnah ausgebaut werden. Die Brückenfunktion des DLR zwischen universitärer Forschung bis hin zur industriellen Anwendung wird hier sehr deutlich.

Zwei der bereits seit drei Jahren laufenden DLR-CoE wurden 2009 einer internen Evaluierung unterzogen. Aufgrund der positiven Ergebnisse und erreichten Ziele wurde die Auszeichnung dieser beiden DLR-CoE „SURFACE - Schicht- und Oberflächentechnologien für fortschrittliche Anwendungen im Hochtemperaturbereich von Luftfahrt bis Energie“ und „SAR – Advanced High-Resolution and 3D SAR Technologies and Applications“ jeweils bis 2012 verlängert mit einer Förderung von jeweils 100 TEuro über drei Jahre verteilt. Danach ist keine weitere Verlängerung mehr möglich.

Der Wettbewerb „DLR-Center of Excellence“ wird jährlich ausgeschrieben, die Neuauswahl 2010 erfolgt Ende des Jahres.



Qualitätsmanagement, Normung und Umweltschutz

Qualitätsmanagement

Exzellente wissenschaftliche Gutachten, hohe Drittmittelaufkommen und die wachsende Zahl der Mitarbeiter sind einige Indikatoren für die erfolgreichen Kundenbeziehungen des DLR. Um die Führungskräfte des DLR zu unterstützen, ihre Kundenbeziehungen auch weiterhin erfolgreich zu gestalten und auszubauen, betreibt das DLR ein ganzheitlich angelegtes Qualitätsmanagement-System. Dabei gibt der vom Quality Board des Vorstands verantwortete Führungsprozess den Rahmen vor, in dem die Institute und Einrichtungen ihre Managementsysteme selbstverantwortlich aufbauen und betreiben. Der Führungsprozess wurde im März 2009 zum zweiten Mal erfolgreich nach ISO 9001 rezertifiziert.

Bis Ende 2009 haben 21 Institute und Einrichtungen Qualitätsmanagement-Systeme mit insgesamt 25, teils auch sektorspezifischen Zertifikaten eingeführt. In weiteren elf Instituten und Einrichtungen befinden sie sich im Aufbau. Mit einem Erfüllungsgrad von 64% (eingeführte und im Aufbau befindliche Systeme) ist ein Wachstum von 4% gegenüber dem Vorjahreszeitraum erreicht worden. Die flächendeckende (100%ige) Zertifizierungsfähigkeit nach dem Mindeststandard ISO 9001 soll bis 2013 erreicht sein.

In der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungseinrichtungen ist dieses ganzheitlich angelegte Qualitätsmanagement-System eines der Alleinstellungsmerkmale des DLR.

Das bestehende System wird nun zu einem integrierten Managementsystem fortentwickelt. Der Qualitätsmanagementprozess ist dabei der führende

Qualitätsmanagement	2007	2008	2009
Bestehende Zertifizierungen & Akkreditierungen	19	25	28
Anzahl der DLR-Auditoren	15	15	10
Audit-Durchführung	29%	32%	38%

Motor für die Etablierung des Systems, in das Arbeitssicherheit und Umweltaspekte integriert werden. Die Qualitätspolitik des DLRs verbindet bereits Qualität, Sicherheit, Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Der DLR-Verhaltenskodex ist die Richtlinie ethischen Verhaltens im DLR und für die Partner des DLR.

Die Beauftragten-Organisation des Sicherheitswesens wurde mittels einer ständigen Arbeitsgruppe, die an den Ständigen Arbeitskreis der Qualitätsbeauftragten berichtet, in das Managementsystem des DLR integriert. Die Darlegung zu der Erweiterung des Qualitätsmanagement-Systems um die Aspekte Sicherheit und Umweltschutz wird derzeit erarbeitet. Die entsprechenden qualitätssichernden Verfahren der Auditierung im DLR werden entwickelt. Seit Herbst 2009 werden interne Auditoren des DLR durch Schulungen zu Audits in integrierten Managementsystemen befähigt.

Auch einzelne Teilsysteme entwickeln sich bereits über den Mindeststandard ISO 9001 hinaus weiter, indem sektorspezifische Zertifikate, die EN 9100, ISO 14001 oder auch ISO 27001 angestrebt werden.

Das Quality Board hat die oberste Ebene der DLR-Prozesslandschaft freigegeben und in das Rahmensystem integriert. Die Kernprozesse sind „Forschen und Entwickeln in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr“, „Nationale Raumfahrtaktivitäten managen“ und „Dienstleistungen in Forschungs- und Bildungsförderung erbringen“. Die vom Vorstand verabschiedeten Führungs- und Unterstützungspro-

zesse sind verbindlich. Sie sind nun als Bestandteil der Teilsysteme von den Einrichtungen zu übernehmen.

In der Materialprüfstelle Brandverhalten, Trauen, des Instituts für Antriebstechnik wurde der JES 314-Prüfstand im Juli 2009 erfolgreich zertifiziert. Die Rezertifizierung des integrierten Managementsystems des Instituts für Raketenantriebe (Qualität, Umwelt und Sicherheit) ist im August erfolgt. Das zweite Überwachungsaudit im Oktober 2009 bestätigte das Managementsystem des Clusters für Angewandte Fernerkundung. Das Testlabor der Simulations- und Softwaretechnik ist nach DIN EN 17025 akkreditiert worden. Das Rezertifizierungsaudit im Institut für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung nach ISO 9001 und VDA 6.2 im Dezember 2009 war sowohl in Braunschweig als auch in Berlin erfolgreich, ebenso die Überwachungsaudits des Instituts für Flugführung und des QM-Systems der Raumfahrt-Agentur. Im Dezember ist die Rezertifizierung der Administrativen Infrastruktur mit Erfolg erreicht worden. Im Zeitraum Februar bis März 2010 erfolgten die Rezertifizierungen des Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin in Hamburg und Köln und der Einrichtung für Raumflugbetrieb in Oberpfaffenhofen, Köln und Weilheim. Im Rahmen des Überwachungsaudits der Einrichtung wurde das Microgravity User Support Center in Köln in die Zertifizierung nach ISO 9001 mit aufgenommen. Ebenfalls Im März bestätigte das zweite



Überwachungsaudit des Zertifizierers des Managementsystem des Schwerpunkts Verkehr. Das Überwachungsaudit des Technologiemarketings ist im März 2010 erfolgt. Im April war die Erstzertifizierung der Gesellschaft für Raumfahrtanwendungen (GfR) erfolgreich.

Das DLR ist Mitglied der European Foundation for Quality Management (EFQM). Die im Bildungsprogramm des DLRs angebotene Ausbildung zum EFQM-Assessor wurde auch im letzten Jahr von den Mitarbeitern gut genutzt. Auch dieses Jahr beteiligte sich das DLR wieder mit einem Assessor an der Auswahl der Sieger des Ludwig-Erhard-Preises 2009.

In fünf Einrichtungen, die aktiv ein QM-System betreiben, sind Aktivitäten in Richtung Business Excellence vorhanden. Erste Bewertungen und Assessments haben gute Ansatzpunkte für die weitere Verbesserung der Systeme geliefert. Die Selbstbewertung der Prozesse der Administrativen Infrastruktur bestätigte einen hohen Reifegrad.

Im Rahmen des DLR-Neujahrsempfangs in Berlin wurde zum siebten Mal der Qualitätspreis des DLRs an die Qualitätsbeauftragte des Clusters Angewandte Fernerkundung, einen Projektleiter aus dem Institut für Flugführung und an den Leiter Qualität und Produktsicherung der OHB-System AG in Bremen übergeben.

Seit September 2004 werden Mitarbeiter, die eine hinreichende Fachkunde nachweisen und das Wissen über die im DLR geltenden Verfahren haben, zu DLR-Auditoren benannt. Durch Fluktuation ist die Anzahl auf zehn Auditoren gesunken. Angestrebt wird eine deutliche Erhöhung dieser Zahl, um flächendeckend ein gegenseitiges Monitoring in den Instituten und Einrichtungen zu ermöglichen. Im Berichtszeitraum konnten von diesen Auditoren 38% der geplanten Systemaudits im DLR durchgeführt werden.

Die Überarbeitung des Verfahrens zur Ermittlung der Zufriedenheit interner und externer Kunden und die Integration von Empfehlungen für das Projektmanagement mit einrichtungsübergreifender Zusammenarbeit in das Projektportal sind weiterhin in der Bearbeitung.

Der Ständige Arbeitskreis der Qualitätsbeauftragten ist beauftragt, die identifizierten Verfahren zur Sicherung der Qualität in der wissenschaftlichen Arbeit im Managementsystem zu verankern.

Normung

Kompetente Normungsarbeit als strategisches Instrument für das Management erzielt Wettbewerbsvorteile. Ein Prozent des deutschen Bruttoinlandsproduktes lässt sich jährlich insgesamt über Standardisierungen einsparen. Der volkswirtschaftliche Nutzen beläuft sich auf rund 16 Mio. Euro pro Jahr.

Das DLR arbeitet in den maßgeblichen Normungsorganisationen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene wie DIN, CEN/CENELEC und ISO aktiv mit. Gemeinsam mit den anderen Raumfahrtagenturen Europas und Partnern der europäischen Raumfahrtindustrien erarbeitet das DLR einheitliche Standards

für Raumfahrtprojekte in den europäischen und internationalen Verbänden ECSS, CCSDS, ESCC und IAQG. Mehr als 300 Standards und über 1.000 Spezifikationen konnten bereits erarbeitet werden.

Die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Jahr 2006 gestartete Projektinitiative „Innovation mit Normen und Standards (INS)“ ist Ende 2009 ergänzt worden um die Fördermaßnahme „Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen (FuE) durch Normung und Standardisierung“.

Normung und Standardisierung von Forschungsergebnissen im DLR werden forschungs- und entwicklungsbegleitend in den Instituten und Einrichtungen durchgeführt und durch den Fachbereich Normung koordiniert und unterstützt.

Die drei Normungsprojekte, die 2009 vom DIN den Zuschlag erhalten haben, sind erfolgreich abgeschlossen. Die Projektergebnisse haben zu einem Vorschlag für einen internationalen ISO-Standard und zu einer Überarbeitung eines europäischen, im DLR angewendeten EN-Standards geführt. Das dritte Projekt hat den Standardisierungsbedarf konkretisiert und dessen Vorschläge für weitere Normungsprojekte werden zurzeit evaluiert.

Für das Projektjahr 2010 hat das DLR im INS-Vorhaben für vier Normungsvorhaben den Zuschlag erhalten:

- Erweiterung der Up- und Downlink-Datenstrukturen im Raumfahrtbereich um sicherheitsrelevante Information;
- Leichtbau von Schienenfahrzeugen;
- Qualifizierung von optischen Komponenten für konzentrierende Solartechnik;
- optische Kommunikationstechnologien für Datendownlinks von niedrig fliegenden Erdkundungssatelliten.

Für das Projektjahr 2011 wurden acht Vorschläge für beide Projektinitiativen aus den DLR-Geschäftsfeldern Raumfahrt, Verkehr und Energie eingereicht:

- Digitale Sprachkommunikation/Voice-Datenstrukturen – Erweiterung der digitalen Sprachkommunikationen für Bodensegmente bemannter und unbemannter Raumfahrt;
- Verifizierung der Spacecraft Monitoring & Control Standards durch einen Prototypen;
- Identifizierung des zukünftigen Standardisierungs- und Forschungsbedarfs für das Pan-Europäische S-Band MSS-System;
- Erstellung eines standardisierten Verfahrens für den Concurrent Engineering Approach für nationale, europäische und internationale Raumfahrtprojekte;
- Definition eines Versuchsstandards zur Durchführung dynamischer Versuche mit kantigen Beschusskörpern zur Simulation von Stein- oder Schotterschlag bei Hochgeschwindigkeitszügen;
- Normenentwicklung für die Qualifizierung von Laseroptiken in der Raumfahrt;
- Vermessung und Bewertung der Oberflächenform von Spiegelementen für konzentrierende Solartechnik;
- Fügeverfahren bei Schienenfahrzeugen.

Qualifikation von EEE-Bauteilen für die Raumfahrt

EEE-Bauteile umfassen aktive und passive elektronische, elektrische und elektromagnetische Bauteile (EEE), die in der Raumfahrt besonderen Anforderungen bezüglich Zuverlässigkeit, Lebensdauer, Vibrationsfestigkeit, Strahlenfestigkeit und Temperaturschwankungen unterliegen und entsprechend qualifiziert werden müssen. EEE-Bauteile machen bis zu 30% der Hardwarekosten eines Raumfahrtssystems aus. 60% der strategischen Bauteile, die eine Schlüsselfunktion für die Leistungsfähigkeit und

Zuverlässigkeit eines Raumfahrtgerätes oder -systems haben, werden in den USA hergestellt und unterliegen US-Exportbeschränkungen. Dies führt zu einer signifikanten Einschränkung der Verfügbarkeit von EEE-Bauteilen in nationalen Raumfahrtprojekten.

In einem europäisch abgestimmten Verfahren werden vom DLR innerhalb der European Space Components Coordination ESCC gemeinsame Standards und Spezifikationen zur Qualifikation, Beschaffung und Einsatz von EEE-Bauteilen in der Raumfahrt erarbeitet. Der Fachbereich EEE-Bauteilequalifikation definiert und implementiert für die Raumfahrt-Agentur des DLRs das nationale Technologieentwicklungs- und Qualifikationsprogramm für EEE-Bauteile. Gemeinsam mit den nationalen Bauteileherstellern werden Bauteileentwicklungen und Qualifikationen durchgeführt. Somit konnte gemeinsam mit den Europäischen Partnern die US-Export-Abhängigkeit in den letzten Jahren von 70% auf 60% reduziert werden. Um die Verfügbarkeit von EEE-Bauteilen zu erhöhen kooperiert das DLR mit China, Russland und Japan und fördert die Qualifikation von kommerziellen Bauteilen im Rahmen eines nationalen Assembly and Testhaus.

2010 führt das DLR neun Evaluations- und Qualifikationsvorhaben im EEE-Bauteilebereich mit einem Gesamtbudget von 2,5 Mio. Euro durch.

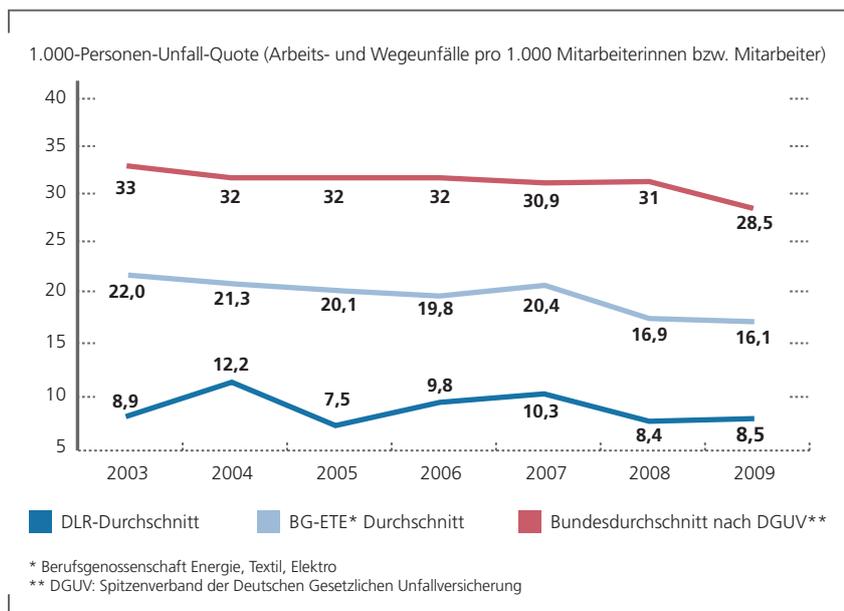
Umweltschutz und Sicherheit

Das DLR forscht u.a. im Interesse des Umweltschutzes und der Sicherheit: der schonende Umgang mit Ressourcen und die Erhaltung der Gesundheit der Beschäftigten sind hochrangige Ziele in einer nachhaltig agierenden Forschungseinrichtung wie dem DLR. Das Qualitätsrahmensystem des DLR wird um Aspekte des Umweltschutzes und der Sicherheit kontinuierlich erweitert. In den Instituten und Einrichtungen des DLR haben die re-

levanten Normen wie ISO 14001 und OHSAS 18001 bei den Zertifizierungsaktivitäten bereits einen hohen Stellenwert eingenommen. Zur harmonischen Integration der Systeme ist eine Arbeitsgruppe zum Integrierten Managementsystem etabliert worden, um Auditoren für interne und externe Audits auszubilden und die Durchführung von Audits bei Partnern und Lieferanten zu organisieren. Die DLR-Sicherheit stellte sich erstmals einer speziellen Prüfung beim Fachverband VDSI (Verband deutscher Sicherheitsingenieure e.V.), wobei die verbandseigene Gesellschaft für Qualität im Arbeitsschutz (GQA) der Stabsabteilung der DLR-Sicherheit eine professionelle Aufstellung attestierte.

Im DLR werden alternative Technologien verwendet und auf gefährliche klimaschädigende Stoffe verzichtet. Im Bereich der Energiegewinnung und -nutzung sind CO₂-arme Technologien im Fokus. Beispiele dafür sind der Einsatz von Wärmepumpen und Dämmmaßnahmen bei Um- und Neubauten, die deutlich über den rechtlichen Vorgaben liegen. Energiesparkonzepte sind im Rahmen des Masterplans zur Reduzierung des Energieverbrauchs innerhalb des DLR angestoßen worden. Das DLR berücksichtigt bei seinen Bauaktivitäten eine ganzheitliche Betrachtung der einzelnen Projekte, u.a. wird bereits bei der Vorplanung auf die spätere Energieeffizienz beim Betreiber geachtet. Der Betrachtung aller Aktivitäten im gesamten Lebenszyklus wird ein sehr hoher Stellenwert eingeräumt, um im Sinne der Nachhaltigkeit des Bauens ein ökonomisches und ökologisches Wirtschaften zu unterstützen.

Unfallentwicklung im DLR



Das DLR ist auf 13 Standorte verteilt, was ein hohes Maß an Kommunikation erfordert. Um eine Minimierung der Dienstreisen mit ihren ökonomischen und ökologischen Aspekten umzusetzen, wird verstärkt auf Videokonferenzen gesetzt. Dafür wurden Konferenzanlagen in Besprechungsräumen und an Bildschirmarbeitsplätzen eingerichtet, wodurch persönliche Treffen reduziert werden konnten. Die Kommunikation über IT-Medien als ein besonderer Schwerpunkt der Sicherheits- und Umweltschutzarbeit konnte durch die Neugestaltung der Internet- und Intranetanwendungen (www.dlr.de/dlr-sicherheit) in 2009 für die Nutzer weiter optimiert werden. Weiterhin werden regelmäßig Newsletter zu Umwelt- und Sicherheitsthemen an interessierte Zielgruppen im DLR und in der HGF versendet. Fachliche Netzwerke

z.B. mit Universitäten sowie die Nachwuchsförderung werden im Bereich Umweltschutz und Sicherheit gepflegt. Die Ergebnisse von Masterarbeiten zu sicherheitsrelevanten Themen, die im DLR vergeben und betreut werden, fließen in die Sicherheits- und Umweltschutzarbeit der Beauftragten ein.

Informationsveranstaltungen für die Beschäftigten, wie z.B. Umwelt- und Gesundheitsschutztage mit persönlichen Gesundheitschecks, Fitness- und Ernährungsberatungen sowie Gripeschutzimpfungen wurden in den einzelnen DLR-Standorten angeboten. Auch die Ergonomie am Bildschirmarbeitsplatz und reisemedizinische Inhalte werden dort thematisiert. Im Bereich der Risikokommunikation war ein Schwerpunkt die Pandemievorsorge. Dabei wurden zahlreiche Aktivitäten im Rahmen der Zusammenarbeit in der Helmholtzgemeinschaft durchgeführt, wie z.B. die Führung eines regelmäßig tagenden

Krisenstabes, die Weiterentwicklung des Pandemiehandbuchs mit Informationen im Intranet und das Bereitstellen von Notfallmitteln. So erhalten die Beschäftigten im DLR maßgebliche Hinweise zur Prävention sowie zum Verhalten im Ereignisfall.

Nach der Veröffentlichung der Unfallkennzahlen von 2009 bei der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV am 24. Juni 2010) hat es in Deutschland im vergangenen Jahr weniger meldepflichtige Arbeitsunfälle gegeben. Eine angenommene Ursache für den Rückgang der Unfälle ist die Reduzierung der Jahresarbeitsstunden um 40 durch die Kurzarbeit. Das DLR war davon nicht betroffen. Hier liegen die Unfallkennzahlen aufgrund der umfangreichen Präventionsarbeit und der hohen Sensibilität der Mitarbeiter deutlich niedriger als im Bundesdurchschnitt (siehe Grafik). Das DLR lag mit einer Quote von ca. 8,5 Unfällen auf 1.000 Beschäftigte im Jahr 2009 recht konstant zwischen 8 und 10 und somit weit unter der Zahl des Bundes (28,5). Das DLR unterschritt auch den Durchschnitt der DLR-Berufsgenossenschaft (BG-ETE vom 18. Mai 2010) von 16,1 um fast die Hälfte. Innerhalb der Helmholtzgemeinschaft werden seit 2008 strukturiert Kennzahlen in den Großforschungseinrichtungen verglichen. Dort liegt die 1.000-Personen-Quote von fast 11 knapp über den DLR-Werten.

Das DLR hatte 55 meldepflichtige Unfälle zu verzeichnen, von denen sich ungefähr die Hälfte nicht am Arbeitsplatz ereignete, sondern auf den Dienstwegen. In der Mehrzahl handelte es sich dabei um Sturz-, Stolper-, Umknickunfälle, sowie Schnitt- und Stichverletzungen. Tödliche Unfälle ereigneten sich in dem Betrachtungszeitraum nicht. Obwohl diese relative Kennzahl gesunken ist, sind die Ausfalltage pro Unfall um 5 auf 32 und damit die Kosten um ca. 18% gestiegen. Dies spricht für eine höhere Unfallschwere. Hier liegt der HGF-Durchschnitt bei ca. 22.

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren

Entwicklung der Programme

Die Forschungsbereiche „Energie“ und „Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr“ befinden sich im ersten bzw. zweiten Jahr der Umsetzung innerhalb der zweiten Förderperiode. Im Bereich „Energie“ wurde das Thema Energiespeicher aufgrund der zukünftigen Bedeutung des Forschungsthemas mit zusätzlichen Ressourcen versehen. Entsprechende verstärkte Förderung ist für das Thema Elektromobilität in Kooperation mit anderen Zentren aus der Helmholtz-Gemeinschaft in der Diskussion.

Impuls- und Vernetzungsfonds

Aus dem bei der Gemeinschaft allokierten Budget für neue Themen und Vernetzungen sowie Nachwuchsförderung hat das DLR zum Thema sicherheitsrelevante Technologien eine Förderung für ein Kolleg erhalten. Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erhalten so die Chance programmübergreifend zur sicherheitsrelevanten Forschung über die DLR-Themen hinaus sich weiterzubilden. Zusätzlich erhalten zwei Nachwuchsführungskräfte die Finanzierung zum Aufbau von Forschungsgruppen zum Thema Auswirkung von Aerosolen auf die Atmosphäre und das Klima sowie zum Thema Modellierung und Diagnostik von Brennstoffzellen.

Nationale und europäische Vernetzungen	2007	2008	2009
DFG-Beteiligungen	27	33	34
Patenschaftsverträge	45	49	41

Nationale und Europäische Vernetzung

Zusammenarbeit mit Hochschulen

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

In den DLR-Instituten werden jährlich ca. 700 Doktoranden bei ihrer Dissertation betreut, und rund 400 Studenten schließen in DLR-Einrichtungen ihre Diplomarbeit ab. Die Anzahl von DLR-Wissenschaftlern mit Lehraufträgen hat sich in den letzten Jahren deutlich erhöht. So waren in 2009 rund 250 Wissenschaftler mit Vorlesungen, Übungen, Seminaren usw. an Universitäten und Fachhochschulen beauftragt.

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

Im letzten Berichtsjahr starteten zwei Initiativen, die weit über die oben beschriebene Form der Kooperation mit Hochschulen hinausgehen werden. Mit einem Kick-off-Meeting im Herbst 2009 startete die institutionalisierte Zusammenarbeit DLR@Universität Stuttgart. Beide Institutionen, das DLR und die Universität Stuttgart, wollen durch die Bündelung ihrer wissenschaftlichen Kompetenzen und der Zusammenarbeit auf neuen gemeinsamen Forschungsfeldern in Verbindung mit gemeinsamen Lehrveranstaltungen die Zukunft gemeinsam gestalten und ihre nationale und internationale Spitzenposition stärken. Als weitere institutionalisierte Form der Zusammenarbeit mit Hochschulen gründete das DLR gemeinsam mit der Technischen Universität München, der Universität der Bundeswehr München und dem Bauhaus Luftfahrt die gemeinsame Fakultät Munich Aerospace e.V. Als gemeinsames Forschungs-, Entwicklungs- und Ausbildungsdepartment der Luft- und Raumfahrt soll Munich Aerospace e.V. die vielfältigen wissenschaftlich-technischen Expertisen der Partner bündeln, gemeinsame neue Forschungsziele identifizieren und zur Entwicklung des Wissenschaftsraumes München zum attraktiven europäischen Ausbildungsstandort in der Luft- und Raumfahrt beitragen.

Beteiligung an Programmen der DFG

Die Einbindung in Programme der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ist eine wichtige Messgröße für die Qualität der Forschungsarbeiten des DLR. In den „Koordinierten Programmen“ der DFG werden umfangreiche Netzwerke von Forschern unterstützt, die sich interdiszi-

plinär einem größeren Themenkomplex widmen. In Sonderforschungsbereichen wird er Schwerpunkt auf exzellente Forschung gelegt, Schwerpunktprogramme dienen dem Aufbau von fachlichen Kapazitäten und Graduiertenkollegs der Ausbildung exzellenter junger Wissenschaftler. Im Berichtszeitraum waren Institute des DLR an Sonderforschungsbereichen 14 mal, an Schwerpunktprogrammen 17 mal und an Graduiertenkollegs 3 mal beteiligt.

Patenschaften

Patenschaften sind ein erfolgreiches Instrument für einen schnellen Technologietransfer über Personen und ermöglichen darüber hinaus die Sicherung hoch qualifizierten Nachwuchses für Forschung und Entwicklung in Wissenschaft und Wirtschaft. Die Unternehmen sind dabei zur Hälfte an den Kosten der Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern beteiligt, 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 2009 wurden im DLR insgesamt 41 Patenschaften betreut.

Zusammenarbeit in ACARE

Am 10. September 2009 hat das DLR im Rahmen des Deutschen Luft- und Raumfahrtkongress in Aachen einen nationalen ACARE-Workshop durchgeführt. Nach einer Übersicht über die aktuellen Entwicklungen in der europäischen Luftfahrtforschung und ACARE haben Vertreter der deutschen Hochschulen, Industrie und Forschung ihre Erfahrungen im 7. Rahmenprogramm ausgetauscht und über mögliche Ansätze für die zukünftige Vorgehensweise in Europa diskutiert.

Nach der Veröffentlichung des Addendums zur Strategic Research Agenda vor einem Jahr hat ACARE die aktuellen Ent-

wicklungen zum Umfeld der Luftfahrt- und Luftverkehrsforschung analysiert und in einem Dokument zusammengetragen. Das sogenannte Background Document wurde zusammen mit den Ergebnissen der EU-Projekte AGAPE (Analyse der Erreichung der Ziele der Vision 2020) und MEFISTO (Impact-Analyse der bisherigen Luftfahrtprojekte im 5. und 6. Rahmenprogramm) in einem ACARE Workshop während der ILA am 10. Juni 2010 der Öffentlichkeit vorgestellt. Damit hat ACARE die Grundlage für neue Visions- und Strategieprozesse in der europäischen Luftfahrtforschung gelegt.

Zusammenarbeit mit EU

In den am 30. Juli 2009 veröffentlichten und Ende des letzten bzw. Anfang dieses Jahres abgeschlossenen Ausschreibungen des 7. Rahmenprogramms u.a. in den Themen Verkehr (inkl. Luftfahrt), Raumfahrt, Energie und Sicherheit hat sich das DLR wieder an einer Vielzahl von Projektanträgen erfolgreich beteiligt. Nach der Begutachtung ist in der Raumfahrt das DLR erfolgreichster Einzelteilnehmer aus Deutschland mit Beteiligung an 15 Projekten und einer Gesamtförder-summe von über 4 Mio. Euro (von insgesamt 111 Mio. Euro Ausschreibungssumme), davon zweimal als Koordinator.

In der Luftfahrt hat das DLR mit der erfolgreichen Beteiligung an 23 Projekten (davon 5 als Koordinator) mehr als 9 Mio. Euro eingeworben und hat dabei den Anteil an der gesamten ausgeschriebenen Summe von bisher ca. 5% auf ca. 8% (von insgesamt 108 Mio. Euro Ausschreibungssumme) vergrößert. Mit einer Erfolgsquote von knapp unter 50% liegt das DLR weit über der durchschnittlichen Erfolgsquote in der Luftfahrt von ca. 20%.

Über N.ERGHY, den europäischen Verein der Forschungseinrichtungen, ist das DLR weiterhin aktiv an der Gestaltung der Ausschreibungen der Brennstoffzellen-Wasserstoff-Joint-Technology-Initiative (FCH JTI) beteiligt. Im Juni 2010

wurde der 3. Call des FCH JTI mit einem Ausschreibungsvolumen von ca. 90 Mio. Euro veröffentlicht. Das DLR wird sich, wie die Jahre zuvor, wieder an Projektanträgen für diese Ausschreibung beteiligen. Die Verhandlungsphase des vorjährigen FCH JTI Calls befindet sich in der Endphase und die Projektstarts der erfolgreich gestellten Anträge mit DLR Beteiligung ist für das dritte Quartal 2010 vorgesehen.

Parallel dazu hat sich das DLR wie schon in den vergangenen Jahren über die Mitgliedschaft in europäischen Gruppierungen (EREA, ECTRI, ...) an der Vorbereitung der nächsten Ausschreibungen, die Ende Juli 2010 veröffentlicht werden, beteiligt.

Obwohl gerade die Halbzeit des 7. Rahmenprogramms erreicht ist, konkretisieren sich die vorbereitenden Aktivitäten der Kommission und der verschiedenen Akteure zur Vorbereitung des 8. Rahmenprogramms. Das DLR beteiligt sich dabei sowohl mit eigenen Positionen im Rahmen von europäischen Konsultationen (z.B. zur EU 2020 Strategie, zur Zukunft des Verkehrs) als auch indirekt über Beiträge zu Positionen der Bundesregierung, HGF und anderen Gruppierungen wie EREA, ECTRI, N.ERGHY.

Am 3. September 2009 hat das DLR gemeinsam mit der deutschen Botschaft in Belgien und der Stadt Brüssel die Ausstellung „What a Sight: Space Looking our for World Heritage“ in einer kleinen aber feinen Veranstaltung eröffnet. In der Ausstellung werden am Zaun des Parks gegenüber dem Königsschloss in Brüssel vom 3. bis 20. September 2009 30 Tafeln präsentiert, die mit Fernerkundungsdaten aufbereitete Aufnahmen

von ausgewählten Stätten des UNESCO Weltkulturerbes zeigen. Das DLR will damit mit künstlerisch ansprechenden Bildern ein breites Brüsseler und vor allem europäische Publikum über die Fähigkeiten der Fernerkundungstechnologie und vor allem des DLR informieren, für den notwendigen Schutz der Umwelt sensibilisieren und die politische Notwendigkeit zur schnellen Umsetzung von GMES verdeutlichen.

Das DLR hat am 2. Februar 2010 seinen traditionellen Neujahrsempfang in Brüssel in der Vertretung des Landes Niedersachsens durchgeführt. Im fachlichen Mittelpunkt stand in diesem Jahr die Luftfahrt. Nach der Begrüßung durch Prof. Wörner und Staatssekretär Liersch, diskutierten vor rd. 160 Gästen Andras Siegler, Direktor Verkehr in der Generaldirektion Forschung der Europäischen Kommission, und Prof. Szodrich in seiner Rolle als Kovorsitzender von ACARE und Luftfahrtvorstand des DLR über die zukünftige strategische Ausrichtung der Luftfahrtforschung in Europa. Die Technologieplattform ACARE (Advisory Council for Aeronautical Research in

Europe) als erste Europäische Technologieplattform wurde als Beispiel für eine gemeinsame europäische Strategieplanung mit anschließender individueller Umsetzung aller Partner hervorgehoben. Direktor Siegler erläuterte die allgemeine verkehrspolitische Zielsetzung der Kommission zu einem kohlenstoffärmeren Verkehr. Neben der Entwicklung von Alternativen zum Straßenverkehr und der besseren Integration der Transportnetze muss und wird auch die Luftfahrtforschung ihren technologischen Beitrag dazu leisten. Die vom DLR Vorstand präsentierten Beispiele zeigten, dass das DLR in diesem Bereich sehr gut aufgestellt ist und auch in Zukunft substantielle Beiträge zur Entwicklung eines nachhaltigen Luftverkehrs liefern wird.

Europäische Gruppierungen (EREA, EERA, ECTRI)

Am 23. September 2009 hat die Association of European Research Establishments in Aeronautics (EREA) erstmals ein übergreifendes Seminar zur Vorbereitung von wettbewerbsfähigen EU-Anträgen organisiert. Das EREA-Konzept basiert auf den DLR-internen Informationsveranstaltungen, die vom DLR Büro Brüssel, der Administrativen Infrastruktur und den im DLR angesiedelten Nationalen Kontaktstellen für Luft- und Raumfahrt regelmäßig in den DLR-Standorten im Rahmen des DLR-Bildungsprogramm durchgeführt werden. Beim EREA-Seminar wurden neben den Brüsseler Vertretern der EREA Mitglieder DLR, INTA und ONERA, die über praktische Tipps und Erfahrungen vortrugen, Scientific Officers der Europäischen Kommission gewonnen, die die Seminarteilnehmer über die aktuellen Ausschreibungen informierten. Aus den EREA Mitgliedereinrichtungen haben ca. 40 potenzielle Antragsteller teilgenommen.

Anlässlich des 15-jährigen Bestehens von EREA hat das EREA-Board am 1. Dezember 2009 in einem High-Level-Policy Seminar mit hochrangigen Vertretern aus Industrie, Europäischer Kommission, Mitgliedsstaaten, SESAR und Clean Sky Joint Undertakings Erfahrungen mit und Erwartungen an EREA diskutiert. Die Beiträge haben gezeigt, dass EREA sich als einer der wichtigen Akteure in der europäischen Luftfahrtforschung entwickelt hat. Für die Zukunft besteht gerade für den Bereich Pioneering eine große Erwartungshaltung an EREA insbesondere seitens der Kommission.

Im anschließenden Jahresempfang konnte D. Maugars als scheidender EREA-Chairman ca. 140 Gäste aus Europäischem Parlament, Europäischer Kommission, Industrie, Forschung und Mitgliedsstaaten begrüßen. Gemeinsam mit Direktor J.-R. Smits überreichte er den EREA Best Paper Award 2009 an ein Team der CIRA, das mit weitem Abstand gewonnen hatte.

Im EREA Board Meeting am 2. Dezember 2009 wurde M. Peters, Nachfolger von Prof. F. Abbink als NLR-Generaldirektor, als neuer EREA Chairman gewählt. Wie auch schon in den früheren Perioden wird D. Maugars als Vice-Chairman für einen kontinuierlichen Übergang und Unterstützung zur Verfügung stehen. Darüber hinaus hat das EREA Board die im Frühjahr 2009 diskutierte Anpassung der EREA Strategie verabschiedet. Danach wird der Fokus der EREA weiterhin auf der Vertretung gemeinsamer Interessen gegenüber Politik und Industrie liegen. Eine wichtige Grundlage dafür ist jedoch auch weiterhin die Zusammenarbeit in gemeinsamen EU- aber auch in bi- oder trilateralen Projekten, die die Effizienz und Sichtbarkeit von EREA nach innen und außen stärken sollen und in Einzelfällen auch zu weiteren institutionellen Annäherungen führen können.

Die Mitgliedschaft des DLR in der European Conference of Transport Research Institutes (ECTRI) gestaltet sich weiterhin sehr erfolgreich. Dr. Piehler, Programmdirektor Verkehr, vertritt den Verband als gewählter Sekretär und Board Member. In seinem Fokus stehen die strategische Weiterentwicklung des Verbandes, die Optimierung der Führungsprozesse und die Verbesserung der öffentlichen Wahrnehmung. Entsprechend intensiv ist das DLR in relevante Arbeitsgruppen (Strategie, Vorbereitung 8. Forschungsrahmenprogramm etc.) eingebunden. Hinzu kommt ein vom DLR-Büro Brüssel erstellter wöchentlicher Newsletter, der die ECTRI-Mitglieder mit aktuellen Informationen zu verkehrsrelevanten Entwicklungen und Entscheidungen in Brüssel auf dem Laufenden hält. Auf der fachlichen Ebene ist das DLR inzwischen in allen thematischen Arbeitsgruppen vertreten, teilweise mit mehreren Instituts-Mitarbeitern.

Analog zu EREA in der Luftfahrt und ECTRI im bodengebundenen Verkehr wurde die EERA (European Energy Research Alliance) gegründet, um die Interessen der nationalen Energieforschungseinrichtungen besser zu vertreten. Die EERA ist ein Teil des „Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan)“ der Europäischen Kommission. Die offizielle Mitgliedschaft ist auf eine Einrichtung pro Land begrenzt. Den deutschen Sitz nimmt die HGF wahr, zur Zeit vertreten durch Dr. Fritz aus Karlsruhe. Ein Hauptansatz dabei ist die Analyse existierender programmatischer Aktivitäten im Hinblick auf eine bessere und effizientere programmatische Abstimmung. Das DLR ist sowohl in für DLR relevanten technischen als auch in administrativ-juristischen Arbeitsgruppen vertreten. Darüber hinaus unterstützt das DLR die HGF bei der Koordinierung eines EU-Projekts zum Aufbau des EERA-Sekretariats, um so an zentraler Stelle die Entwicklung der EERA mit gestalten zu können.

Zusammenarbeit mit NLR

Obwohl im Admin Board von SESAR entschieden wurde, eine Associate Mitgliedschaft im SESAR Joint Undertaking u.a. für Forschungseinrichtungen einzurichten, konnte die Mitgliedschaft von AT-One bisher, anders als früher angekündigt, noch nicht umgesetzt werden. Da darüber hinaus SESAR sich hauptsächlich auf die Umsetzung des Masterplans fokussiert, ist derzeit unklar, wie die mittel- bis langfristige Forschung im Bereich Luftverkehrsführung (ATM), die über die SESAR-Konzepte hinausgeht, auf europäischer Ebene ermöglicht werden kann. Dazu wurde in ACARE eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die den Bedarf und mögliche Lücken identifizieren soll. Sowohl DLR als auch NLR sind in dieser Arbeitsgruppe vertreten, um die gemeinsamen Interessen und Fähigkeiten einzubringen.

Parallel dazu hat SESAR im Rahmen eines Workshops in Brüssel die für dieses Jahr geplanten Ausschreibungen im Hinblick auf langfristig orientierte Vorlauforschung im Bereich ATM vorgestellt. DLR und NLR werden sich im Rahmen der gemeinsamen Tochter AT-One an diesen Ausschreibungen federführend beteiligen.

Zusammenarbeit mit ONERA

Sowohl im DLR-Onera Steering Committee, als auch anlässlich des Joint Executive Board Meetings wurde der mittlerweile praktisch nicht mehr vorhandene Austausch von insbesondere jüngeren Wissenschaftlern zwischen beiden Institutionen diskutiert. Als erste Maßnahme zur Stärkung des Wissenschaftler austausches sind in 2010 zwei gemeinsame Workshops für jüngere Wissenschaftler, einer in Frankreich und einer in Deutschland, geplant.

Zusammenarbeit mit CNES

Die Arbeitsgruppe zwischen DLR und CNES, die damit beauftragt wurde, einen Vorschlag für eine gemeinsame Mission zur Beobachtung des Klimas zu erarbeiten, hat das Konzept einer deutsch-französischen Mission zur Beobachtung des Treibhausgas Methan (CH₄) entwickelt, die ab dem Jahre 2014 fliegen soll. Am 4. Februar 2010 hat der deutsch-französische Ministerrat im Rahmen der deutsch-französischen Agenda 2020 explizit den gemeinsamen Bau eines Satelliten für die Überwachung von Methan beschlossen.

Deutschland entwickelt die Instrumentennutzlast, ein Integrated Path Differential Absorption (IPDA) LIDAR. Frankreich wird den Satelliten auf Basis der französischen Myriade-Plattform entwickeln und betreiben.

Zur Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen DLR und CNES in der Europäischen Raumfahrtspolitik wurde eine Arbeitsgruppe für Trägerentwicklung ins Leben gerufen. Unter der strategischen Zielsetzung den garantierten Europäischen Zugang zum Weltraum zu erhalten, soll diese die Weiterentwicklung der ARIANE 5 Rakete sowie Perspektiven für eine neue Trägergeneration untersuchen. Ende 2010 sollen die Ergebnisse vorgelegt werden.



ESA-Sommer Schule in Alpbach mit den deutschen Studenten/-innen, gefördert vom DLR und deutschen Referenten

Internationale Zusammenarbeit

USA

In den USA bestimmte im Bereich Raumfahrt die Neuausrichtung der NASA und die neue Space Policy von Präsident Obama die Diskussion. Obwohl die veränderte Struktur und die neuen Aufgaben für NASA noch nicht festgelegt sind, lässt sich ein Trend zur Öffnung und Internationalisierung der US-Raumfahrtspolitik erkennen. Dies wird durch die im Sommer 2010 veröffentlichten Space Policy von Präsident Obama untermauert, die Wichtigkeit und Chancen von internationalen Kooperationen explizit herausstellt.

Die Beziehungen zur NASA wurden durch gegenseitige Besuche intensiviert und weiter ausgebaut. So traf Prof. Wörner im August 2009 den neuen NASA Administrator Bolden, der seinerseits im Februar 2010 das DLR in Stuttgart mit einer Delegation besuchte. Um die Kooperation mit NASA zu strukturieren und zu fördern, wurde auf einem Treffen zwischen Prof. Wörner und Lori Garver (Deputy Administrator von NASA) während der ILA 2010 in Berlin beschlossen, ein Rahmenabkommen zwischen dem DLR und NASA auszuarbeiten. Die neue Zusammenarbeit soll explizit neben der Raumfahrt auch die Luftfahrt umfassen, bei der derzeit z.B. Kooperationsgespräche im Bereich Air Traffic Management, Rotorcraft sowie Climate & Aviation laufen.

Die Zusammenarbeit mit dem Air Force Research Laboratory (AFRL) wurde gezielt ausgebaut. Der Kooperationsvertrag zur Zusammenarbeit beim DLR Forschungsprogramm SHEFEX (Sharp Edge Flight Experiment) konnte dabei genauso unterschrieben werden, wie die Vereinbarung zum Datenaustausch im Bereich

der UAV (Unmanned Aerial Vehicle). Die Kooperation mit AFRL hat großes Potential, weil AFRL genau wie DLR auf langfristige Technologieentwicklung ausgerichtet ist. Kooperation mit AFRL bestehen in machen Gebieten wie z.B. der Laserforschung schon seit über 25 Jahren.

Im Sommer und Herbst 2009 wurde auch die Beziehung zur US- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) im Bereich Weltraumwetter intensiviert. Das Weltraumwetter hat eine große Wichtigkeit z.B. für die genaue Navigation durch GPS-Signale auf der Erde und wird maßgeblich durch die Aktivität der Sonne bestimmt. Die Gespräche und Verhandlungen mündeten in einem MoU über Space Weather zwischen dem DLR und NOAA, das im Dezember 2009 in Washington im Rahmen des DLR Weihnachtsempfangs feierlich unterschrieben wurde. Die Kooperation mit NOAA soll auch in anderen Bereichen in Zukunft ausgebaut werden.

In der Zusammenarbeit mit den USA spielt auch die Energieforschung eine immer wichtigere Rolle. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, besuchte Herr Prof. Wörner im Dezember 2009 das US- National Renewable Energy Laboratory (NREL) in Golden bei Denver, Colorado. NREL und das DLR forschen gemeinsam im Bereich der Solarthermie.

Kanada

Bei der Zusammenarbeit mit Kanada stand der Aufbau der Satellitenempfangsstation in Inuvik im Nordwesten von Kanada klar im Vordergrund. Das DLR errichtete im August 2009 die Antenne und im Herbst 2009 wurde diese für den Empfang von TanDEM-X vorbereitet. Die Kooperation erstreckt sich jedoch weit über den reinen Empfang der Daten hinaus. Das DLR arbeitet sehr eng mit dem Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) und der Canadian Space Agency (CSA) bei der gemeinsamen Auswertung von Radarsatellitendaten zusammen. Die Kooperation wurde auch

auf kommerzielle Daten und Datenserviceanbieter wie Infoterra (Deutschland) und MDA (MacDonald Dettwiler, Kanada) ausgeweitet.

Japan

Durch den Strategiedialog zwischen dem DLR und JAXA im August 2009 in Tokyo wurde die Zusammenarbeit zwischen Japan und dem DLR sehr gefördert. Im Rahmen des Dialogs wurde eine Vereinbarung zur stärkeren Zusammenarbeit beim Katastrophenschutz unterschrieben. Zudem wurden zahlreiche Gespräche über mögliche Kooperationen z.B. im Bereich Verbrennungsforschung oder weitere Felder der Erdbeobachtung vereinbart. Kooperationen, die schon lange bestehen wie z.B. in der Planetenforschung und der Luftfahrt wurden weiter ausgebaut.

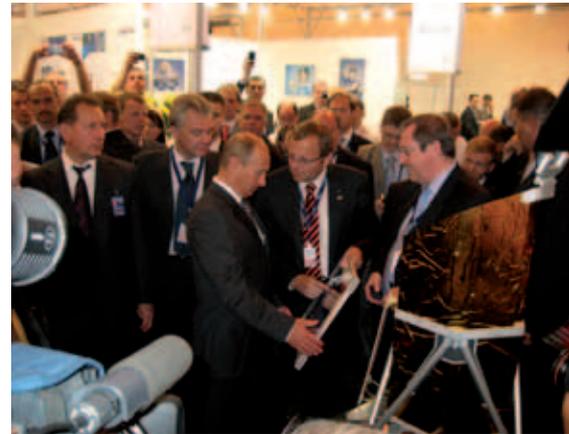
Russland

Am 14. Juli 2009 wurde das 105-tägige Raumflug-Simulationsexperiment im Rahmen von „Mars-500“ mit deutschen Beiträgen beim Institut für Biologisch-Medizinische Probleme (IBMP) der Russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau abgeschlossen. Prof. Wörner begrüßte die internationale Besatzung beim Ausstieg aus dem Forschungslabor am Institut für Medizinisch - Biologische Probleme (IBMP) in Moskau gemeinsam mit prominenten Vertretern von Roskosmos und der ESA. Das Ereignis wurde mit einer internationalen Pressekonferenz gewürdigt. Zur sechsköpfigen Besatzung gehörte auch der Bundeswehr-Angehörige Oliver Knickel. Im Mittelpunkt der Mars-500-Studie steht die Frage: Wie kann die physische und psychische Leistungsfähigkeit eines Menschen unter den extremen Bedingungen einer Langzeit-Weltraummission aufrechterhalten werden? Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist neben dem IBMP und der Europäischen Weltraumorganisation ESA maßgeblich an Mars-500 beteiligt. DLR-Forschungsinstitute steuerten mehrere Experimente bei. Darüber

hinaus gewährte das DLR in seiner Funktion als nationale Raumfahrt-Agentur dem Projekt im Auftrag der Bundesregierung finanzielle Förderung.

Zum dritten Mal seit 2005 beteiligte sich das DLR am Moskauer Luft- und Raumfahrtsalon MAKS (MAKS 2009 vom 18. bis 23. August 2009) mit einer eigenen Ausstellung. Die überwiegende Zahl der Exponate wurde aufgrund ihres Bezuges zu deutsch-russischen Kooperationen ausgewählt. Wichtigstes Ereignis war die Unterzeichnung der „Vereinbarung zwischen der russischen Föderalen Raumfahrtagentur und dem DLR zur Zusammenarbeit beim Projekt des russisch-deutschen astrophysikalischen Weltraumobservatoriums „Spektrum-Röntgen-Gamma“. Der deutsche Beitrag umfasst die Hauptnutzlast, ist das Röntgenteleskop eROSITA (extended Roentgen Survey with an Imaging Telescope Array). Das Teleskop wird vom Max Planck Institut für extraterrestrische Physik in Garching federführend entwickelt und gebaut. Das Projekt wird im Rahmen des deutschen Nationalen Raumfahrtprogramms durch das DLR gefördert. Parallel dazu fand das erste „Seminar Junger Wissenschaftler“ mit jungen Fachleuten aus dem Zentralen Aero-Hydrodynamischen Institut (ZAGI) und Luftfahrtinstituten des DLR statt. Ein Folgeseminar war Bestandteil des Luftfahrtprogramms auf der ILA 2010. Ziel der Seminare ist die Entwicklung eines Netzwerkes Junger Wissenschaftler als Bestandteil der DLR-ZAGI Kooperation.

Während der ILA 2010 unterzeichneten der Leiter der russischen Föderalen Raumfahrtagentur Prof. Perminow und Prof. Wörner gemeinsam mit Herrn Hohage eine Rahmenvereinbarung über ein



Der Premierminister der Russischen Föderation, Wladimir Putin am Stand des DLR neben einem Modell des Teleskops eROSITA. Prof. Wörner und Prof. Morfill, Direktor des Institutes für Astrophysik (v. l. n. r.) überreichen ein Bild des in Bremen gefertigten ATV.



Prof. Hua Jun, der neue Vizepräsident von CAE gemeinsam mit Prof. Szodruich, Vorstandsmitglied (DLR) während des Treffens in Peking

langfristiges Kooperationsprogramm zur wissenschaftlichen Forschung unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit auf Raumfahrzeugen vom Typ „FOTON-M“ und „BION-M“.

Am 14. Juni 2010 fand im Russischen Generalkonsulat in Bonn die bereits 4. deutsch-russische Raumfahrtkonferenz statt. Sie wurden von dem Generalkonsulat der Russischen Föderation in Bonn, der Russischen Raumfahrtagentur (ROSKOSMOS) und dem DLR-Raumfahrt-Management ausgerichtet. Thema der Konferenz war in diesem Jahr „Die Erforschung des Universums, neueste Technologien zum Nutzen der Wissenschaft“. Zentraler Tenor der Vorträge waren Berichte über die jeweiligen Vorhaben auf dem Wissenschaftssektor, aber auch Präsentationen über die bisher erreichten Ergebnisse bei gemeinsamen Vorhaben. Der Schwerpunkt der russischen Raumfahrtforschung und Technologieentwicklung liegt auf der Erforschung des Sonnensystems und speziell des Mondes mit elektrisch betriebenen Sonden.

Ukraine

Am 15. März 2010 fand in Kiew unter starker Beachtung durch die regionalen Medien die Abschlussveranstaltung zum Twinningprogramm „Boosting Ukrainian Space Cooperation with the European Union“ statt. Das „Twinning“ ist ein Instrument der EU Nachbarschaftspolitik und wurde auch von der EU dieser in Höhe von 1,5 Mio. Euro finanziert. Vertragspartner auf ukrainischer Seite war die Nationale Raumfahrtagentur der Ukraine, auf Europäischer Seite ein CNES-DLR/BMWi Konsortium, an dem auch ADETEF (die französische Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) und die

GTZ beteiligt waren. Ziel des Programms war die Aktivierung der Europäisch-Ukrainischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Raumfahrt.

In den vergangenen zwei Jahren arbeiteten insgesamt 42 Experten des DLR und des CNES in mehr als 80 Einsätzen. Es fanden 45 Seminare und Konferenzen mit mehr als 300 Präsentationen statt. Zum Programm gehörten drei Studienreisen und drei Praktika von jeweils mehreren Wochen im DLR im CNES und der ESA. Insgesamt waren auf ukrainischer Seite mehr als 1.600 Spezialisten der Raumfahrtbranche einbezogen. Das DLR war auf der Abschlussveranstaltung durch eine Delegation unter Führung von Dr. Schmidt-Tedd, dem Leiter der Rechtsabteilung im Raumfahrtmanagement vertreten. Für die in den vergangenen 2 Jahren geleistete Arbeit wurden verdiente Mitarbeiter des CNES, des DLR und der ukrainischen Raumfahrtagentur ausgezeichnet.

China

Während einer Delegationsreise des DLR, unter Leitung des Vorstandsmitglieds Prof. Szodruich, fand am 12. April 2010 das 24. „Joint Committee Meeting“ (JCM) mit dem „Chinese Aeronautical Establishment“ (CAE) statt. Die Deutsch-Chinesische Zusammenarbeit feiert in diesem Jahr ein besonderes Jubiläum. Vor 30 Jahren, am 15. April 1980 wurde die „Besondere Vereinbarung“ zwischen der DFVLR e. V. und dem CAE unterzeichnet. Am 19. Oktober 2005 folgte in Peking eine Erweiterung der bestehenden Vereinbarung. Wesentlicher Inhalt dieser erweiterten Vereinbarung war die Beteiligung europäischer und chinesischer Luftfahrtindustrie an zukünftigen Projekten beider Einrichtungen.

Die Chinesische Luftfahrtindustrie ist in den letzten Jahren stark zentralisiert worden. Aus den beiden Abteilungen der „Aviation Industries of China“ (AVIC I und AVIC II) entstand ein zentralisiertes Staatsunternehmen (AVIC). CAE wurde

im Zuge dieses Verschmelzungsprozesses komplett umgestaltet und bildet nun mit seinen Instituten die Forschungsbasis für den größten Teil der chinesischen Luftfahrtindustrie.

Ein wichtiges Ziel des Besuches in China war die Intensivierung der Beziehungen zur neuen CAE Führungsspitze. Während des Joint Committee Meetings in Peking wurde über die Entwicklung der gemeinsamen Forschungsprojekte der vergangenen drei Jahre berichtet und es wurden Optionen für neue Vorhaben diskutiert.

Kasachstan

Der Vorsitzende der Kasachische Raumfahrtagentur „Kaskosmos“ und Prof. Wörner waren während ihres Treffens in Bremen im Mai 2009 übereingekommen, die Zusammenarbeit zwischen beiden Einrichtungen zu intensivieren. Besonders die steigende Nachfrage nach Erdbeobachtungskapazitäten in Kasachstan und die Ressourcen des DLR bzw. der deutschen Raumfahrtindustrie bilden dafür die Grundlage. Eine Delegation des DLR reiste im Oktober nach Astana und Almaty, um die für den Abschluss einer Rahmenvereinbarung erforderlichen Verhandlungen zu führen und sich von den Möglichkeiten der kasachischen Weltraumforschung im Rahmen eines Anbahnungsseminars zu überzeugen. Die „Vereinbarung über die Zusammenarbeit bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums für friedliche Zwecke“ wurde für die ILA 2010 unterschriftsreif vorbereitet und paraphiert.

Mexiko

Herr Reiter und eine Delegation des DLR und der deutschen Raumfahrtindustrie besuchten im Mai Mexiko City um die deutsche Raumfahrttechnologie in der Forschung und Anwendung einem ausgewählten Publikum aus Wissenschaftlern, Politikern und Militär vorzustellen. Derzeit besteht in Mexiko ein hoher Bedarf an Anwendungen in Navigation,

Tourismus, Stadt- und Landschaftsplanung, sowie insbesondere im Sicherheit- und Umweltmanagement. Es fanden Besuche bei potentiellen Anwendern von Fernerkundungsdaten, wie bspw. das nationale Zentrum für Krisenprävention statt. Während eines 2-tägigen Workshops, der von der Deutschen Botschaft vor Ort organisiert wurde, konnten detailliert Fachthemen erörtert werden. Dieser Workshop fand sehr großen Zuspruch. Herr Reiter besuchte hochrangige Vertreter aus der Politik. Sowohl die Mitreisenden des DLR als auch die Vertreter der Industrie zogen eine positive Bilanz des Besuches.

Indien

Vom 20. bis 23. Juli 2010 besuchten Dr. G. Madhavan Nair, Chairman, High Powered Committee-National Civil Aircraft Development (HPC-NCAD), CSIR und Dr. A.R. Upadhyya, Director National Aerospace Laboratories (NAL), die Standorte Stuttgart, Braunschweig, Göttingen und Köln zu Gesprächen über die bilaterale Zusammenarbeit. Prof. Szodruich, begrüßte die Delegation in Braunschweig und würdigte die langjährige erfolgreiche Kooperation zwischen dem DLR und der indischen Luftfahrt - Forschungsorganisation. Der Besuch erfolgte auf Einladung, die während des 1-wöchigen Workshops im Januar 2010 in Bangalore ausgesprochen wurde. Intension des Workshops war die Zusammenarbeit mit NAL zum gegenseitigen Nutzen wieder zu intensivieren. Im Ergebnis des Workshops erklärten beide Seiten gemeinsame Projekte zum gegenseitigen Technologiegewinn in Zukunft durchzuführen. Höhepunkt des Besuches war die Unterzeichnung eines MoU. Das MoU dient der gemeinsamen Forschung und Entwicklung eines Konzeptes für das Design eines Regionalflugzeuges sowie gemeinsame Windkanaltests.



Prof. Szodruich und Dr. Upadhyya während der MoU-Unterzeichnung

Während der Standortbesuche konnte der Delegation die vorhandene Forschungsinfrastruktur, wie Windkanäle, Flugzeuge der DLR-Forschungsflotte und Labore präsentiert werden. Die Gäste zeigten sich von der Infrastruktur beeindruckt.

Brasilien

Vom 19. bis 23. Juli 2010 besuchte Dr. Ganem, Präsident der brasilianische Raumfahrt-Agentur AEB, die COSPAR-Konferenz und im Anschluss verschiedene Standorte des DLR. Während eines Gespräches im Rahmen der COSPAR begrüßten Prof. Wörner und Herr Reiter die Delegation und würdigten die langjährige erfolgreiche Kooperation zwischen dem DLR und den brasilianischen Forschungseinrichtungen in der Raumfahrt. Im Nachgang fanden dezidierte Fachgespräche mit den DLR-Experten in Standorten Oberpfaffenhofen, Lampoldshausen und Bonn statt, um thematische





Photo: Niklas Hedman, Büro der Vereinten Nationen für Weltraumfragen (UNOOSA), Prof. Wörner (DLR), S.E. Ciro Arévalo-Yepes (Chairman UNCOPUOS), Dr. Christoph Becker und Andreas Wolke

Details der Zusammenarbeit zu erörtern. Ziele der Gespräche waren besonders die Zusammenarbeit in der Forschung unter Weltraumbedingungen, insbesondere die Technologie für Forschungsraketen. Für das Wissenschaftsprogramm TEXUS im Nationalen Programm ebenso wie für die Höhenforschungsprogramme der ESA liefert Brasilien seit Jahren die zuverlässig arbeitenden Raketenmotoren. Die langfristige Verfügbarkeit der brasilianischen Beiträge ist von hohem Interesse für die deutsche Schwerelosigkeitsforschung. Es wurden Möglichkeiten diskutiert, wie das DLR und die deutsche Raumfahrtindustrie die brasilianischen Partner in der Weiterentwicklung von Triebwerken unterstützen können.

Türkei

Im September 2009 besuchte eine türkische Delegation drei DLR-Standorte. 13 Vertreter der türkischen Forschungsorganisation TÜBITAK sowie von führenden Raumfahrtunternehmen aus der Türkei konnten sich in Köln, Bremen und im Raum München ein Bild von der Leistungsfähigkeit der deutschen Raumfahrtforschung machen. Die Wissenschaftler und Experten trafen an allen drei Standorten neben den Forschern des DLR auch mit Vertretern deutscher Raumfahrtunternehmen zusammen bzw. besuchten deren Firmenstandorte. Es bestätigte sich, dass sowohl auf deutscher als auch auf türkischer Seite ein großes Interesse an einer Intensivierung der Zusammenarbeit besteht.

Nach diesem erfolgreichen Auftakt sollten durch einen Gegenbesuch sowohl der persönliche Austausch von Wissenschaftlern und Experten aus Forschung und Industrie fortgesetzt als auch die Kenntnis der deutschen Experten über den türkischen Raumfahrtsektor ausge-

baut werden. Im Februar 2010 veranstaltete das DLR dazu eine Delegationsreise in die Türkei. Diesmal besuchten 14 Vertreter aus Deutschland Institutionen und Forschungseinrichtungen des türkischen Raumfahrtsektors in Ankara und Istanbul. Die entstandenen Kontakte und der fachliche Austausch während der Reisen bilden eine ausgezeichnete Basis für kommende gemeinsame Projekte.

Polen

Mittel- und osteuropäische Staaten gewinnen in der europäischen Raumfahrtkooperation zunehmend an Bedeutung. Das DLR möchte schon vor dem von einigen dieser Staaten angestrebten Beitritt zur Europäischen Weltraumorganisation ESA eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit diesen Ländern aufbauen.

Ein Beispiel dafür ist Polen. Seit einigen Jahren bestehen Kontakte und gemeinsame Projekte mit dem Weltraumforschungszentrum der Polnischen Akademie der Wissenschaften (PAW). Im November 2009 besuchte Herr Reiter, DLR-Vorstandsmitglied für Raumfahrtforschung und -entwicklung, auf Einladung des Präsidenten der PAW mit einer DLR-Delegation Warschau. Bei mehreren Treffen mit Vertretern der PAW sowie von Universitäten und Fachbehörden aus ganz Polen wurden zahlreiche gemeinsame Interessens- und Forschungsgebiete, z. B. im Hochwasserschutz, erkannt und der weitere Ausbau der Zusammenarbeit vereinbart.

Rumänien

Im Mai 2010 besuchte Prof. Szodruich, DLR-Vorstandsmitglied für den Bereich Luftfahrt, das rumänische Nationale Institut für Luft- und Raumfahrtforschung „Elie Carafoli“ (INCAS) in Bukarest. Bei dem Besuch gab es Gespräche mit Vertretern der rumänischen Akademie der Wissenschaften, Vorträge zur Luftfahrtforschung in Rumänien und

eine Besichtigung des Instituts mit Windkanal. Schließlich wurde zwischen DLR und INCAS ein Kooperationsabkommen für den Luftfahrtbereich unterzeichnet.

Vereinte Nationen und Internationale Organisationen

Ein Neujahrsempfang für die in Wien angesiedelten VN-Einrichtungen und multilaterale Organisationen fand am 1. Februar 2010 in der Residenz des Ständigen Vertreters Deutschlands bei den VN statt, sowie ein „working lunch on sustainable energy supply in particular through solar power systems“, bei dem hochrangige Vertreter von UNIDO (VN-Organisation für Industrielle Entwicklung), dem OPEC Fund und Botschafter aus sonnenreichen Staaten über den steigenden Energiebedarf engagiert diskutierten. Am gleichen Tag erfolgte auch ein DLR-Besuch beim Büro der Vereinten Nationen für Weltraumfragen (UNOOSA). Im Frühjahr 2010 wurden diverse DLR-Forschungsergebnisse auf den COPUOS-Sitzungen als technische Präsentation der internationalen Weltraumgemeinschaft gezeigt.

UNESCO (Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur)

Im Herbst wurde die DLR-UNESCO-Ausstellung „What a Sight: Space Looking Out for World Heritage“ in Brüssel und im Bonner VN-Gebäude gezeigt. Diese Satellitenbilder von Welterbestätten bieten einmalige Ansichten der Erde, zeigen aber auch die Spuren, die der Mensch auf ihr hinterlassen hat. Ende November 2009 fand zudem an der Ständigen Vertretung Deutschlands bei den VN in Wien eine Präsentation der DLR-UNESCO-Zusammenarbeit zum Schutz von Welterbestätten mittels Satellitendaten statt. Bei vielen der 33 Botschaftsvertretern aus 25 Staaten bestand ein aufrichtiges Interesse, diese Initiative, welche auch von der DUK (Deutsche UNESCO-Kommission, Bonn) unterstützt wird, zu nutzen. Bei dieser Veranstaltung wurde erneut deutlich, dass die

DLR-UNESCO-Kooperation zur Fernerkundung von Welterbestätten und Biosphärenreservaten hervorragend geeignet ist, den Nutzen moderner Fernerkundungssatelliten einem weiteren Publikum nahe zu bringen.

UN-SPIDER (United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response)

Vom 21.-23. Oktober 2009 wurde in Zusammenarbeit zwischen UNOOSA und dem DLR, mit Unterstützung des Sekretariats der Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung (UNCCD), auf dem Bonner VN-Campus der 3. Internationale UN-SPIDER Workshop für 150 Teilnehmer organisiert. Erstmals zielte UN-SPIDER auch auf Vorsorgemaßnahmen vor einer Katastrophe ab.

„Wir blicken auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen DLR und UN-SPIDER bei der Bereitstellung von Satellitendaten für Katastrophengebiete sowie der Durchführung technischer Beratungsmissionen für Entwicklungsländer zurück“, betonte Prof. Wörner in seiner Rede. „Durch den intensiven Austausch von Informationen und Fachkenntnissen ist der Grundstein für weitere Kooperationen in der Zukunft gelegt“. Der namibische Botschafter in Deutschland, S.E. Neville Gertze, würdigte diese Unterstützung für sein Land, das in den letzten Jahren zunehmend von Überschwemmungskatastrophen betroffen war. Gastredner war der Leiter der ständigen Vertretung Deutschlands bei den VN in Wien, Botschafter Rüdiger Lüdeking, welcher bei dieser Gelegenheit das DLR besuchte und sich umfangreich über die deutsche Raumfahrtkompetenz und Stellung im internationalen Umfeld informierte.



UN-SPIDER Workshop 2009: Prof. Wörner (DLR), Dr. Robert Backhaus (UN-SPIDER), Dr. Annette Froehlich (DLR) und S.E. Rüdiger Lüdeking, Ständiger Vertreter Deutschlands bei den Vereinten Nationen in Wien

Auch der regionale UN-SPIDER Workshop in Ecuador befasste sich mit raumfahrtgestützten Anwendungen im Falle von Katastrophenmanagement. Dieser fand u.a. mit Unterstützung des ZKI in Quito vom 29.09.-2.10.2009 mit mehr als 60 Teilnehmern aus 17 Ländern statt. Das ZKI hatte auch an der 18. kartographische VN-Regionalkonferenz für SO-Asien in Bangkok vom 26.-29. Oktober 2009 hinsichtlich des Aufbaus von nationalen und regionalen Geo-Dateninfrastrukturen sowie deren effizienter Nutzung für das Katastrophenmanagement teilgenommen.

Kommunikation

Die DLR-Kommunikation ist für alle Bereiche der Außendarstellung des DLR zuständig: Pressearbeit, Crossmedia, Messen, Ausstellungen und andere Veranstaltungen, Publikationen (DLR-Magazin, echtzeit, Unternehmensbroschüren), audiovisuelle Medien und Besucherwesen sowie für die Einhaltung des einheitlichen Erscheinungsbildes (CD/CI) des DLR in der Öffentlichkeit.

Im letzten Jahr konnte die Wahrnehmung des DLR in den für die Außendarstellung relevanten Bereichen wie den Medien, der breiten Öffentlichkeit bis hin zu Entscheidungsträgern in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft deutlich gesteigert werden. Dies findet seinen Ausdruck in den zunehmenden Besucherzahlen auf dem Webportal des DLR, dem positiven Medienimage und den Reaktionen auf den neuen Messeauftritt. Zur Verbesserung der Effizienz der Kommunikation hat auch die engere Anbindung der Standorte an die DLR-Kommunikationsabteilung beigetragen. Das DLR hat sich als bestimmendes Element der Meinungsbildung in der Medienlandschaft und in der Öffentlichkeit vor allem in der Luft- und Raumfahrt positioniert. Dies zeigt die neue vierteljährliche qualitative Mediaanalyse.

Zu den Hauptaufgaben von Crossmedia gehört die Kommunikation mit der Öffentlichkeit über das DLR-Webportal. Die Einführung neuer redaktioneller Formate wie Webnews, Reportagen, Interviews und Webcast hat das Informationsangebot entscheidend gesteigert. Monatlich hat das Portal im Durchschnitt 160.000 Besucher, die im Mittel mehr als eine Million Seitenaufrufe generieren. Von

hohem Interesse waren die im Januar 2010 eingeführten DLR Blogs. Insbesondere das TanDEM-X-Missionsblog hat ein großes Echo hervorgerufen, ebenso das Blog des DLR-Vorstandsvorsitzenden. Aufgrund des englischsprachigen Angebots hat die Berichterstattung über die DLR-Aktivitäten zu den Aschewolkeflügen im April 2010 auch im internationalen Rahmen große Beachtung gefunden.

Mit der Einführung einer vierteljährlichen qualitativen Mediaanalyse konnte im Bereich Presse erstmalig das Stimmungsbild über das DLR in den Medien und somit in der Öffentlichkeit beobachtet und fachlich eingeschätzt werden. Somit wird in den Medien die Raumfahrtforschung und -entwicklung des DLR mit rund 1.000 Beiträgen am häufigsten reflektiert. Jedoch gab es auch schon, bedingt durch die im Jahr 2009 durchgeführten Strukturänderungen innerhalb der DLR-Kommunikation, bereits positive Wahrnehmungen für die Bereiche Energie und Verkehr.

Welche mediale Rolle das DLR spielt, hat sich während der Aktivitäten zur Aschewolke in den Monaten April und Mai gezeigt. Das abgestimmte Vorgehen und die Konzentration der Pressearbeit verbunden mit einem extrem hohen persönlichen Einsatz aller Beteiligten haben dem DLR als Forschungseinrichtung, dessen wissenschaftliche Arbeit auch wirtschaftliche Auswirkungen hat, ein nachhaltig positives Image bei allen Zielgruppen verschafft.

Die mehr als 70 betreuten Messen und Ausstellungen im letzten Jahr durch den Bereich Veranstaltungen stellten eine neue Größenordnung in der Außendarstellung des DLR dar. Einer der Höhepunkte war der viel beachtete Auftritt des DLR auf der Internationalen Luft- und Raumfahrtausstellung ILA 2010. In Berlin wurde auch erstmalig das neue Standkonzept verbunden mit einem Redesign des Erscheinungsbildes präsentiert.

Einige Highlights:

- Mit der Sperrung von großen Teilen des europäischen Luftraums nach dem Ausbruch des isländischen Vulkans Eyjafjalla begannen am 19. April die Flüge des DLR-Forschungsflugzeuges Falcon 20E. Vom ersten Tag konzentrierte sich das mediale Interesse auf das DLR. Im Verlauf dieser Mission wurde über das DLR in rund 900 Beiträgen aller Medienformen durchweg positiv berichtet.
- Einen weiteren Höhepunkt stellte der Start der Mission TanDEM-X am 21. Juni dar. Die Startveranstaltung fand bei den Gästen wie auch bei den Mitarbeitern großen Anklang. Durch das bereits im Vorfeld begonnene Missionsblog konnte ein hohes mediales Interesse erreicht werden.
- Mit dem konzentrierten Auftritt des DLR auf der ILA 2010 – in der Raumfahrrhalle, auf dem eigenen Messestand sowie auf dem Static Display – hat das DLR seine führende Position in der Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland deutlich gemacht.

Politik und wirtschaftliche Beziehungen

„Die Politik ist eine wichtige Zielgruppe des DLR“. Prof. Wörner, Vorstandsvorsitzender des DLR, sagte dies 2010 im Rahmen einer internen Strategiesitzung; 2008 hatte er deshalb eine eigene Organisationseinheit, „Politik- und Wirtschaftsbeziehungen“ ins Leben gerufen.

Entsprechend führte die Abteilung mit dem Vorstandsvorsitzenden und den anderen Vorstandsmitgliedern und Führungskräften des DLR, mit Regierungsmitgliedern sowie Abgeordneten aus Bund, Ländern und dem europäischen Parlament zahllose Hintergrund- und Informationsgespräche oder bereitete

diese für den Vorstand vor. So kam es z.B. am Rande der von der Abteilung neu ins Leben gerufenen Diskussionsplattform „DLR im Dialog“ zu ausführlichen Gesprächen zwischen dem Vorstandsvorsitzenden und Spitzenpolitikern, wie mit Vizekanzler Dr. Westerwelle, dem für das DLR zuständigen Bundesminister Brüderle oder dem 1. Parlamentarischen Geschäftsführer der SPD, Herrn Oppermann, u.a. über Forschungsschwerpunkte und strategische Zielsetzungen des DLR. Solche und ähnliche Veranstaltungen zwischen DLR und Politik dienen der Pflege und Vertiefung der hervorragenden Beziehungen der überwiegend staatlich alimentierten Großforschungseinrichtung und Agentur DLR zu seinen „Stakeholdern“ in Bund und Ländern.

Für den Berichtszeitraum können folgende weitere Höhepunkte (Auswahl) benannt werden:

- Verabschiedung des langjährigen Vorsitzenden der Parlamentsgruppe Luft- und Raumfahrt (PGLR), MdB Kurt Rossmann und Unterstützung seines Nachfolgers, MdB Klaus-Peter Willsch
- Ausstellung im Bundestag „Ein Land wächst zusammen“: Erste Ausstellung nach Konstituierung des 17. Deutschen Bundestages und Präsentation des „Einen DLR“ bei den MdB
- Unterstützung der Europäischen Interparlamentarischen Weltraumkonferenz (EIWK), der International Astronautical Federation (IAF) und der internationalen Luft- und Raumfahrtmesse ILA in Berlin
- Informationsreisen zu „Produkten“ des DLR und internationalen Raumfahrt-Ereignissen für Politiker und Wirtschaftsverantwortliche (Parabelflüge; Shuttle-Starts uam.)
- Durchgehende Politikberatung, z.B. im parlamentarischen Haushaltsverfahren, zu den Themen Leistungszentrum Robotik, Wissenschaftsfreiheitsinitiative, Vorbereitung der neuen deutschen Raumfahrtstrategie, nachhaltige Ener-

gieforschung (Konzept des DLR für die Desertec-Initiative) oder Themen aus den Bereichen Sicherheitsforschung und Verkehrsforschung

- Sonderveranstaltungen mit Politik zu aktuellen Anlässen, z.B.: „Vulkanasche-problematik“ und mögliche forschungspolitische Konsequenzen
- Veranstaltungen mit Eventcharakter mit Politik und Wirtschaft, wie z.B. aus Anlass des 40. Jahrestags der ersten bemannten Mondlandung im Technik Museum Speyer
- Vorbereitung der Unterstützung des 20. Jahrestags der Dt. Einheit mit gemeinsamen Aktionen zwischen DLR, Senat Bremen und Bundespräsidialamt
- Konzeptionierung eines Buchproduktes für Politik und Wirtschaft über die deutschen Raumfahrtstandorte und ihre Beziehungen zu Politik und Wirtschaft
- Einführung des neuen DLR-Vorstands für Energie- und Verkehrsforschung, Prof. Wagner, im parlamentarischen Bereich
- Aufbau von Support in den DLR-Standorten in übergeordneten Fragen von Politik- und Wirtschaftsbeziehungen

Die „Politik- und Wirtschaftsbeziehungen“ des DLR zielen laut Prof. Wörner in besonderem Maße auf die Profilierung des „einen DLR“. Insofern festigt die politische Kommunikation der Organisationseinheit bei den gesellschaftlich relevanten Entscheidungsträgern das DLR als herausragende Einrichtung deutscher Forschungsinfrastruktur und nationale Raumfahrtagentur gleichermaßen.



Personen

Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie

Anlässlich von zehn Jahren Chancengleichheit im DLR wurde eine Imagebroschüre zu diesem Thema herausgebracht. Sie stellt Frauen im DLR vor, die ganz besonders ungewöhnliche Aufgaben in der Luft- und Raumfahrt wahrnehmen. Die erfolgreiche Entwicklung der über die Jahre etablierten Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf werden dokumentiert durch die mehrfachen Auszeichnungen mit dem auditberufundfamilie sowie dem Total E-Quality Prädikat. Dazu kommen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu Wort, die über ihre Erfahrungen mit den Vereinbarkeitsoptionen im DLR berichten. Über einen Bericht zur frauenspezifischen Personalentwicklung bis zur abgestuften gezielten Nachwuchsförderung wird der breite Fächer des Themas Chancengleichheit aufgeschlagen.

Die Nachwuchsförderung wird zukünftig Mädchen und junge Frauen auf besondere Weise ansprechen. So ist das DLR im August 2009 dem Nationalen Pakt „Komm mach MINT“ beigetreten, einem Projekt des BMBF, das zum Ziel hat, mehr Mädchen für Berufe in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik zu gewinnen. Im DLR sind die DLR_School_Labs hierbei engagiert. Einzelne erfahrene, aber auch jüngere Wissenschaftlerinnen stellen sich als role models zur Verfügung und bieten Schülerinnen bei Veranstaltungen wie dem Girl'sDay „Wissenschaft aus erster Hand“. Viele DLR-Wissenschaftlerinnen sind als Mentorinnen an vielen Mentoring-Programmen von Hochschulen und Universitäten beteiligt. Die Koordination dieser Aktivitäten führt die Abteilung Chancengleichheit aus.

Ein neuer Schwerpunkt ist die Familienberatung. Ganz allgemein werden die DLR-Angehörigen bei der Suche nach Möglichkeiten zur Kinderbetreuung oder zur Pflege von bedürftigen Angehörigen unterstützt und beraten. Eine besondere Aufgabe stellt sich dabei jedoch bei der Vermittlung von Kleinkinderbetreuung. Dieses Projekt „Lücken schließen“ konnte erste Erfolge verzeichnen durch feste Belegplatzverträge an den Standorten Köln und Bremen, die Erhebungen für weitere Standorte sind in Arbeit.

Seit 2009 erhalten alle DLR-Angehörigen, die Eltern werden, vom Vorstand eine Glückwunschkarte und einen Babystrampler mit DLR-Logo als Zeichen, dass es mit der Familienfreundlichkeit wirklich ernst gemeint ist. Auch diese Maßnahme ist ein großer Erfolg wie die vielen positiven Rückmeldungen zeigen.



Personal- entwicklung

Qualifizierungs- und Fördermaßnahmen der Personalentwicklung (PE) werden bedarfs- und nachfrageorientiert geplant. Die Nutzung der internen Bildungsprogramme nahm 2009 erneut signifikant zu: Insgesamt wurden 460 Weiterbildungs- und Trainingsveranstaltungen für Mitarbeiter/innen, Führungs- und Führungsnachwuchskräfte durchgeführt (Pflichtveranstaltungen für Führungskräfte zur Einführung des Leistungsentgelts nicht mitgerechnet). Die Ausfallquote in den Bildungsprogrammen konnte nachhaltig unter 20% (18% für 2009) gesenkt werden, 75 Veranstaltungen wurden aufgrund aktuellen Kundenbedarfs kurzfristig konzipiert.

Die Anzahl der Teamworkshops (maßgeschneiderte Veranstaltungen für spezifische Organisationseinheiten) wurde von 56 (2008) auf 68 gesteigert. Dies unterstreicht die zunehmende Verzahnung von Personal- und Organisationsentwicklung.

Zusätzlich wurden 8 Mentoring-Tandems aus dem Vorjahr betreut. Aufgrund von Personalwechsel wurde erst Ende 2009 das neue Mentoring-Programm ausgeschrieben.

57,2% der Mitarbeiter/innen nahmen 2009 zumindest einmal im Jahr an den Bildungsprogrammen bzw. den PE-Angeboten für Führungskräfte oder Teamworkshops teil. Durchschnittlich 2,1 Tage verbrachte jede/r Mitarbeiter/in pro Jahr mit PE-Maßnahmen (Weiterbildungsveranstaltungen oder Teamworkshops), für die gesamte Belegschaft sind dies 13.854 Tage im Jahr 2009.

Primäres Ziel der Personalentwicklung ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Zum sechsten Mal wurde ein moderierter Dialog zwischen Nachwuchsführungskräften und dem Vor-

Personal	2007	2008	2009
Mitarbeiter/innen	5.627	5.880	6.485
Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen gesamt	3.046	3.295	3.677
Dauerverträge / Zeitverträge	3.104/2.523	3.148/2.732	3.229/3.256
Frauenanteil			
- insgesamt	30%	30%	30%
- in Führungspositionen	13%	14%	14%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	12%	16%	17%
Jungwissenschaftler/innen	93	86	63
Doktorand/innen (intern/extern)	607	670	734
Auszubildende	247	252	252

stand des DLR durchgeführt. Über 70 Potentialträger haben sich mit der höchsten Managementebene austauschen und über wichtige strategische Entwicklungen und Entscheidungen informieren können. Damit werden Hierarchiebarrieren übersprungen und die Corporate Identity gefördert.

Am 1. Juli 2009 startete das DLR_Graduate_Program, ein neues Qualifizierungsprogramm, das allen Doktorand/innen des DLR offen steht. Vermittelt werden neben fachlichen Qualifikationen wesentliche Methoden-, Management- und Sozialkompetenzen, die unmittelbar in der Promotionszeit genutzt werden können und langfristig – als Schlüsselkompetenzen – die Karriere fördern. Schwerpunkte sind u. a. wissenschaftliches Präsentieren und Publizieren, Projektmanagement und Drittmittelakquisition, Konfliktmanagement und Verhandlungsführung, Teamleitung und interkulturelle Kompetenzen. Zudem haben die Teilnehmer/innen Gelegenheit, sich DLR-weit mit Doktorandinnen und Doktoranden zu vernetzen und ihr Thema auf internationalen Konferenzen zu präsentieren bzw. in Fachzeitschriften zu publizieren.

Über eine Teamsite mit integrierter Abstractdatenbank wird der fachliche und informelle Austausch der Teilnehmer/innen unterstützt.

Die DLR-Institute profitieren ebenfalls von den erweiterten Kenntnissen und Fähigkeiten der Doktorandinnen und Doktoranden. Das DLR präsentiert sich dem wissenschaftlichen Nachwuchs zudem als attraktiver Arbeitgeber. Bis Juni 2010 hatten sich bereits 180 promovierende Mitarbeiter/innen angemeldet. 46 Trainings und Workshops wurden im Rahmen des institutsübergreifenden Qualifizierungsprogramms umgesetzt. Diese Veranstaltungen werden kontinuierlich evaluiert und – entsprechend dem Feedback und Bedarf der Teilnehmer/innen – konzeptionell weiterentwickelt.

Personalentwicklung und Mobilität	2007	2008	2009
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,7	1,8	2,1
Mentoringpaare	7	8	8
Auslandsabordnungen (Monate)	586	545	487

Projektmanagement gehört zu den entscheidenden Kompetenzen der DLR-Mitarbeiter/innen. Die Anzahl der Teilnehmer/innen an den 4-tägigen Intensivtrainings konnte stetig auf 99 im Jahr 2009 gesteigert werden. 8 Teilnehmer/innen haben zudem an spezifischen Trainingsveranstaltungen zur Vorbereitung auf die PMP®-Zertifizierung, die weltweit am meisten verbreitete und akzeptierte Zertifizierung im Projektmanagement, teilgenommen.

Zusätzlich hat die Personalentwicklung die Teilprojektleitung zur Implementierung einer Projektlaufbahn – parallel zur Führungslaufbahn im DLR – übernommen. Zurzeit werden neue, wissens-, erfahrungs- und kompetenzbasierte Anforderungsprofile für Projektmanager auf unterschiedlichen Ebenen generiert. Auf dieser Basis werden Qualifizierungsprogramme konzipiert, bis hin zur Graduierung in Kooperation mit externen Hochschulen.

Das Konzept zum Talent-Management verbunden mit einer systematischen Nachfolgeplanung wird im Verantwortungsbereich des stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden umgesetzt. Von 17 Bewerber/innen wurden nach umfangreichen Potentialanalysen 8 in das Programm aufgenommen und in einem Entwicklungs-Assessment hinsichtlich ihrer erfolgskritischen Kompetenzen bewertet. Aktuell werden daraus individuelle Personalentwicklungspläne über zwei Jahre abgeleitet und mit allen Beteiligten verbindlich vereinbart.

Personalmarketing

Das in der 1. Jahreshälfte 2009 ins Leben gerufene Projekt „Profilierung der Arbeitgebermarke DLR“ wurde wie geplant im Dezember 2009 abgeschlossen und eine mit der Marke DLR voll verzahnte Arbeitgebermarkenpositionierung erarbeitet. Nach Freigabe derselben durch den Vorstand im 1. Quartal 2010 wurden die abgeleiteten Maßnahmen bewertet, entsprechend priorisiert und die sukzessive Implementierung gestartet. Die Schwerpunkte der Umsetzung liegen (1) in der internen Kommunikation der neuen Arbeitgebermarkenpositionierung und deren Implikationen, (2) in der Überprüfung bzw. Optimierung des Personalgewinnungsprozesses (insb. des Re-

krutierungs- und Onboarding-Prozesses) sowie (3) in der Vorbereitung einer Ergänzung des externen kommunikativen Auftritts des DLR um die nun notwendige neue Komponente einer spezifischen Arbeitgeberkommunikation fokussiert auf die besonderen Anforderungen der definierten Zielgruppe. Ziel ist dabei die Verankerung der Wahrnehmung des DLR als attraktiven Arbeitgeber in der Zielgruppe über alle Medien.

Zusätzlich wurde in dem Berichtszeitraum die Messepräsenz durch das Personalmarketing kontinuierlich ausgebaut. Aufbauend auf den ersten sowohl internen wie externen sehr positiven Rückmeldungen aus der ersten „Messesaision“ im Frühjahr, hat das Personalmarketing von Juli 2009 bis Juni 2010 das DLR insgesamt auf 11 Hochschulmessen vertreten. Das Personalmarketing übernimmt dabei die gesamte Organisation und Koordination der Messeauftritte und stellt einen einheitlichen Auftritt im Sinne der Arbeitgebermarkenidentität des DLR sicher. Darüber hinaus sorgt es dafür, dass Institutsvertreter mit konkreten Stellenangeboten als direkte Ansprechpartner den Messeauftritt begleiten. So konnten durch auf der Messe entstandene Kontakte bereits offene Stellen direkt besetzt werden bzw. die Anzahl eingehender qualifizierter Bewerbungen erhöht werden. Auch auf dem „Tag der Luft- und Raumfahrt“ in Köln sowie auf dem Tag der offenen Tür „50 Jahre Lampoldshausen“ hat das Personalmarketing am Karrierestand den Besuchern Auskunft rund um das Thema Arbeiten und Einstiegsmöglichkeiten beim DLR gegeben.

Ein weiterer Schwerpunkt der Aktivitäten lag in der Sicherstellung einer regelmäßigen Präsenz in zielgruppenspezifischen Medien. Bevorzugt erfolgt dies in Form von redaktionellen Beiträgen, in denen Mitarbeiter aus erster Hand über Ihre spannenden Projekte sowie positiven Erfahrungen mit dem Arbeitgeber DLR berichten.

Deutsches Personal in der ESA

Zum Jahresende 2009 waren bei der ESA insgesamt 2122 Mitarbeiter in den Gehaltsgruppen, die mit dem „Höheren Dienst“ vergleichbar sind, angestellt. Der Anteil der deutschen Mitarbeiter lag zu diesem Zeitpunkt bei 18,8% und damit weiterhin unter dem deutschen Finanzierungsbeitrag von 23%. Demgegenüber sind Frankreich und Italien, gemessen an ihrem jeweiligen Finanzierungsbeitrag, deutlich überrepräsentiert. Es gibt zwei wesentliche Gründe für die Unterrepräsentanz von deutschem Personal in der ESA. Zum einen gibt es in der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie ein attraktives Gehaltsgefüge. Zum anderen ist eine geringe Bereitschaft erkennbar, langfristig im Ausland zu arbeiten. Dies führt zu einer über die Jahre konstant geringen Bewerbungsquote von unter 10%. Trotz dieser schwierigen Bedingungen ist es dem DLR gelungen, durch den Einsatz verschiedener Instrumente, wie zum Beispiel einem Beratungsservice für Bewerber oder einem mit der ESA vereinbarten Abordnungsprogramm, bei den Neueinstellungen eine Quote von durchschnittlich 20% zu erreichen.

Das German Trainee Programme GTP ist ein neues Instrument zur deutschen Personalentwicklung in einer internationalen Organisation. Es unterstützt den Einstieg und die Karrieremöglichkeiten von deutschem akademischen Nachwuchs und Berufsanfängern bei der ESA. Mittel- und langfristig dient es der Verbesserung des deutschen Personalanteils und entspricht damit dem Ziel von Bundesregierung und Bundestag, den deutschen Personalanteil in internationalen Organisationen, hier ESA, zu erhöhen. Das GTP wird vom BMWi gefördert und aus dem nationalen Raumfahrtprogramm zunächst bis 2011 finanziert. Programmatisch ist das GTP dem Vorstandsbüro des DLR zugeordnet. Die für ESA-Rekrutierung eigens eingerichtete bereichsübergreifende DLR-Arbeitsgruppe betreut das Programm.

Deutsches Personal in der ESA im Vergleich

Mitgliedsstaaten	Mitarbeiterzahl	Mitarbeiter [%]	Finanzierungsanteil [%]
Deutschland	417	19,0	24,0
Frankreich	531	24,2	20,4
Italien	384	17,5	14,0
Großbritannien	219	10,0	10,5
Spanien	169	7,7	6,8

Bei der Berechnung des Finanzierungsanteils werden nur 25% der Beteiligungen zum Launcher-Programm berücksichtigt.

Das GTP sieht vor, dass jährlich zehn Trainees in eigens von Deutschland ausgewählten Tätigkeits- und Programmbereichen bei ESA für ein Jahr, bei stellenpolitischem und programmatischem Bedarf auch zwei Jahre, eingesetzt werden. Auf der für das GTP eingerichteten Internetseite des DLR sind alle Informationen und die Stellenangebote abrufbar.

Erstmalig starten von der DLR-Arbeitsgruppe ausgewählte Trainees des GTP ihren Einsatz im Sommer 2010 an den ESA-Standorten ESOC, ESTEC und ESRIN. Gemeinsam mit den ESA-Kollegen arbeiten sie in den Bereichen Erdbeobachtung, Technologie, bemannte Raumfahrt / Träger, Wissenschaft, Satellitenbetrieb, Robotik, Navigation sowie Missionsanalyse. Deutschland setzt damit ebenso wie Spanien, Portugal, Griechenland sowie demnächst Tschechien sein eigenes Nachwuchsförderprogramm bei ESA in die Praxis um. Nächstes Ziel des DLR wird es sein, das GTP mit einer längerfristigen Finanzierung auszustatten und damit seine nachhaltige Wirksamkeit abzusichern.

Auszeichnungen und Preise

Interne Auszeichnungen 2009

DLR-Wissenschaftspreis

- Heiko Hirschmüller Ph. D.,
Institut für Robotik und Mechatronik
- Dr.-Ing. Marc Röger,
Institut für Technische Thermodynamik

DLR-Forschungssemester

- Dr. rer. nat. Axel Amediek,
Institut für Physik der Atmosphäre
- Dr.-Ing. Jens Baaran, Institut für Faser-
verbundleichtbau und Adaptronik
- Dr. rer. nat. Johannes Bosbach, Institut
für Aerodynamik und Strömungstechnik
- Dr. phil. nat. Norbert Fürstenau,
Institut für Flugführung
- Dipl.-Ing. Gundolf Kopp,
Institut für Fahrzeugkonzepte
- Dr.-Ing. Heinrich Lüdeke, Institut für
Aerodynamik und Strömungstechnik
- Dr. rer. nat. Andreas Minikin,
Institut für Physik der Atmosphäre
- Dipl.-Phys. Ulf Tapken,
Institut für Antriebstechnik
- Dr. rer. nat. Christiane Voigt,
Institut für Physik der Atmosphäre
- Dr. rer. nat. Martin Weissmann,
Institut für Physik der Atmosphäre

DLR-Seniorwissenschaftlerin

- Dr. rer. nat. habil. Veronika Eyring,
Institut für Physik der Atmosphäre

Preise der Gesellschaft von Freunden des DLR (GvF)

Otto-Lilienthal-Forschungssemester
- Herr Dr. Gerhard Krieger, Institut für
Hochfrequenztechnik & Radarsysteme,
DLR Oberpfaffenhofen, erhielt das
Otto-Lilienthal-Forschungssemester.
Geplant ist ein Forschungsaufenthalt
bei Jet Propulsion Laboratory in Pasa-
dena / California, USA zum Thema
„Neue Radartechniken für die systema-
tische Erdbeobachtung mit Satelliten“.

Hugo-Denkmeier-Preis

- Als jüngste Doktorandin mit einer aus-
gezeichneten Promotion der Luft- und
Raumfahrt wurde Dr. Susanne Lisinski
(ehem. RWTH Aachen) der Hugo-
Denkmeier-Preis verliehen.

Fritz-Rudorf-Preis

- In Anerkennung ihrer Verdienste bei
der Einrichtung des DLR-Instituts für
Raumfahrtsysteme in Bremen ging der
Fritz-Rudorf-Preis dieses Jahr an die
Herren Dr. Alfred Saltzmann, DLR Bonn
und Ludger Fröbel, DLR Köln-Porz.

Preis des Vorsitzenden der Gesellschaft

- Als jüngster Patentanmelder des Jahr-
gangs erhielt Herr Ulf Noyer, Institut für
Verkehrssystemtechnik, DLR Berlin-Ad-
lershof, den Preis des Vorsitzenden der
Gesellschaft von Freunden des DLR.

Franz-Xaver-Erlacher-Preis

- Das GvF-Mitglied Herr Franz-Xaver Erla-
cher aus Starnberg hat der Freundesge-
sellschaft für die Jahre 2009 und 2010
einen Preis zur Förderung einer jungen
Nachwuchskraft (Doktorandenförde-
rung) gestiftet, der dieses Jahr an
Herrn Peter Vogt, Institut für Methodik
der Fernerkundung, DLR Oberpfaffen-
hofen, verliehen wurde. Das DLR und
die Freundesgesellschaft danken Herrn
Erlacher für die Stiftung dieses Preises.



Innovationspreis

- Den Herren Dr. Eckhard Lüpfer, Dr. Klaus Pottler, Dr. Steffen Ulmer, Dr. Marc Röger und Dr. Björn Schiricke, Institut für Technische Thermodynamik, DLR Köln-Porz, wurde für ihre erfolgreiche Teamarbeit beim Projekt „Werkzeuge zur Qualifizierung und Optimierung von konzentrierenden Kollektoren für solarthermische Kraftwerke“ der Innovationspreis verliehen.

DLR_School_Lab

- Das DLR_School_Lab Lampoldshausen / Stuttgart wurde mit dem DLR_School_Lab Preis ausgezeichnet. Bei dem 8-köpfigen Preisträgerteam handelt es sich um Schülerinnen und Schüler der Johannes-Häußler-Schule GHWRS Neckarsulm, die sich mit großem Engagement und Erfolg dem Thema „Hauptschul-Raketen“ gewidmet haben.

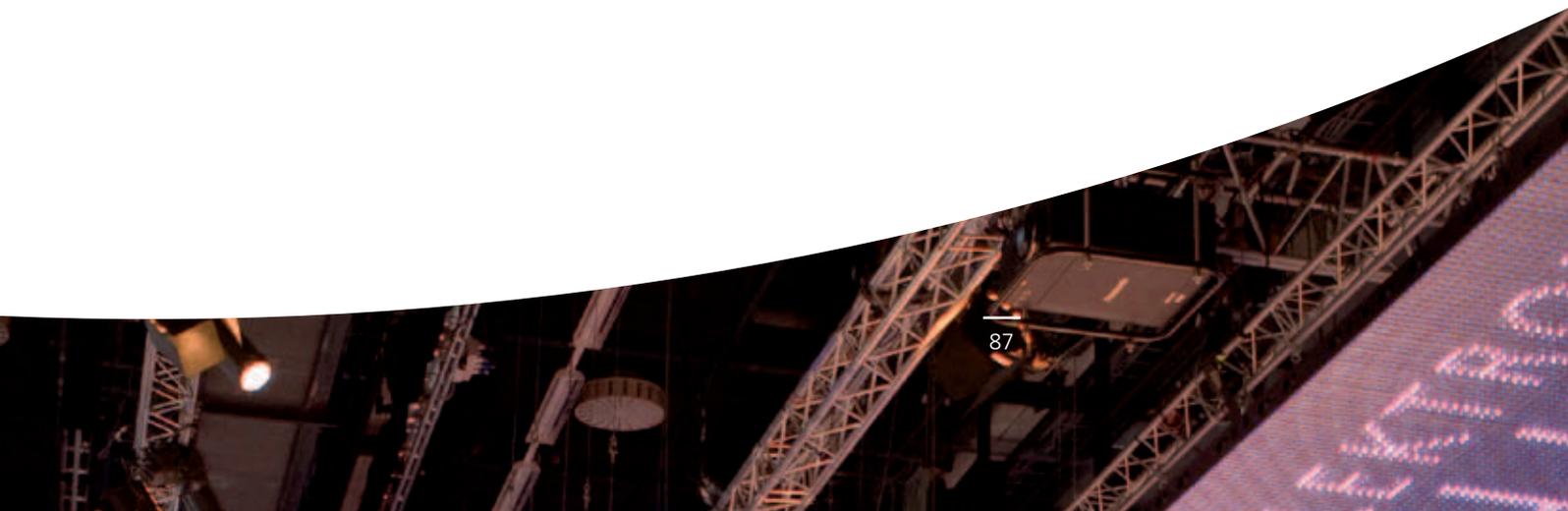
Qualitätspreis des DLR

Der stellvertretende Vorsitzende des Vorstands, Herr Klaus Hamacher, und die Qualitätsmanagement-Beauftragte des DLR, Frau Marion Scheuer-Leeser, überreichten den Qualitäts-Preis 2009 an

- Frau Sabine Engelbrecht, Qualitätsbeauftragte des Clusters für angewandte Fernerkundung in Oberpfaffenhofen;
- Herrn Florian Piekert, zertifizierter Projektleiter im Institut für Flugführung in Braunschweig sowie
- Herrn Jürgen Mathes, Leiter Qualität und Produktsicherung der OHB-System AG in Bremen.

Auswahl externer Auszeichnungen 2009

Auszeichnung	Preisträger
Borchers Medaille der RWTH Aachen	Dr. Susanne Lisinski
Richard-Pohl-Medaille der Universität Göttingen	Dr. Matthias Sperl
Fellowship of the Zukunftskolleg der Universität Konstanz	Dr. Thomas Voigtmann
Albrecht-Meydenbauer-Medaille der DGPF	Dipl.-Ing. Frank Scholten
Erich-Krautz-Preis	Dr. Sabine Wüst
Therese von Bayern Preis der LMU München	Dr. B. Weinzierl
Best European PhD Award der Geoscience and Remote Sensing Society	Dr. M. Esselborn
D.Q. Kern Award (AIChE)	Prof. Hans Müller-Steinhagen
Solar PACES Technical Innovation Award	Dr. Lüpfer, Dr. Ulmer, Dr. Pottler, Dr. Schiricke, Dr. Röger
Hellmuth-Fischer-Medaille 2009 (DECHEMA)	Prof. Andreas Friedrich
Innovationspreis Telemedizin der Deutschen Gesellschaft für Telemedizin	Dr. Thomas Weber, Dr. Christian Juhra, Dr. Frank Ückert, Maximilian Ataian, Prof. Dr. Michael Raschke



Zusammenstellung der Kennzahlen

Drittmittel	2007	2008	2009
Drittmittelerträge gesamt	294 Mio. Euro	308 Mio. Euro	381 Mio. Euro
Ertragswachstum im Vergleich zum Vorjahr, inländische Wirtschaftserlöse aus FuE-Tätigkeit	26%	11%	12%
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	52%	51%	49%
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	22%	21%	25%
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/eingereicht)	47%	46%	37%
Erträge aus EU-Förderungen	19,9 Mio. Euro	19,7 Mio. Euro	21,7 Mio. Euro
Verhältnis Koordinator/gesamt (EU-Projekte)	13%	14%	22%

Forschungsbezogene Ergebnisse	2007	2008	2009
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	511	442	577
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	568	593	460
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen*)	0,76	0,55	0,55
Rufe an Hochschulen	13	12	13
Lehraufträge	204	248	244
Diplomarbeiten	326	384	396
Dissertationen	83	94	105
Habilitationen	4	2	4

* pro wissenschaftl. Mitarbeiter/in in Instituten und Einrichtungen

Technologiemarketing	2007	2008	2009
Erträge aus Lizenzen	3,6 Mio. Euro	3,9 Mio. Euro	3,9 Mio. Euro
Unternehmensausgründungen	4	2	2
Neue eigene Technologietransferprojekte	10	8	11
Investitionen in Technologietransferprojekte	2,44 Mio. Euro	3,5 Mio. Euro	2,8 Mio. Euro

Management-Instrumente	2007	2008	2009
Projektarbeit gesamt	73%	72,8%	73,1%
Qualitätsmanagement	2007	2008	2009
Bestehende Zertifizierungen & Akkreditierungen	19	25	28
Anzahl der DLR-Auditoren	15	15	10
Auditdurchführungen	29%	32%	38%
Nationale und europäische Vernetzungen	2007	2008	2009
DFG-Beteiligungen	27	33	34
Patenschaftsverträge	45	49	41
Internationale Zusammenarbeit	2007	2008	2009
Internationale Gastwissenschaftler*	7,4%	7,9%	3,3%
* Aufenthalt > 1 Monat bezogen auf wiss. Mitarbeiter in Instituten			
Personal	2007	2008	2009
Mitarbeiter	5.627	5.880	6.485
Wissenschaftl. Mitarbeiter gesamt	3.046	3.295	3.677
Dauerverträge/Zeitverträge	3.104/2.523	3.148/2.732	3.229/3.256
Frauenanteil			
- insgesamt	30%	30%	30%
- in Führungspositionen	13%	14%	14%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	12%	16%	17%
Nachwuchsförderung	2007	2008	2009
Jungwissenschaftler/innen	93	86	63
Doktorand/innen (intern/extern)	607	670	734
Auszubildende	247	252	252
Personalentwicklung und Mobilität	2007	2008	2009
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,7	1,8	2,1
Mentoringpaare	7	8	8
Auslandsabordnungen (Monate)	568	545	487

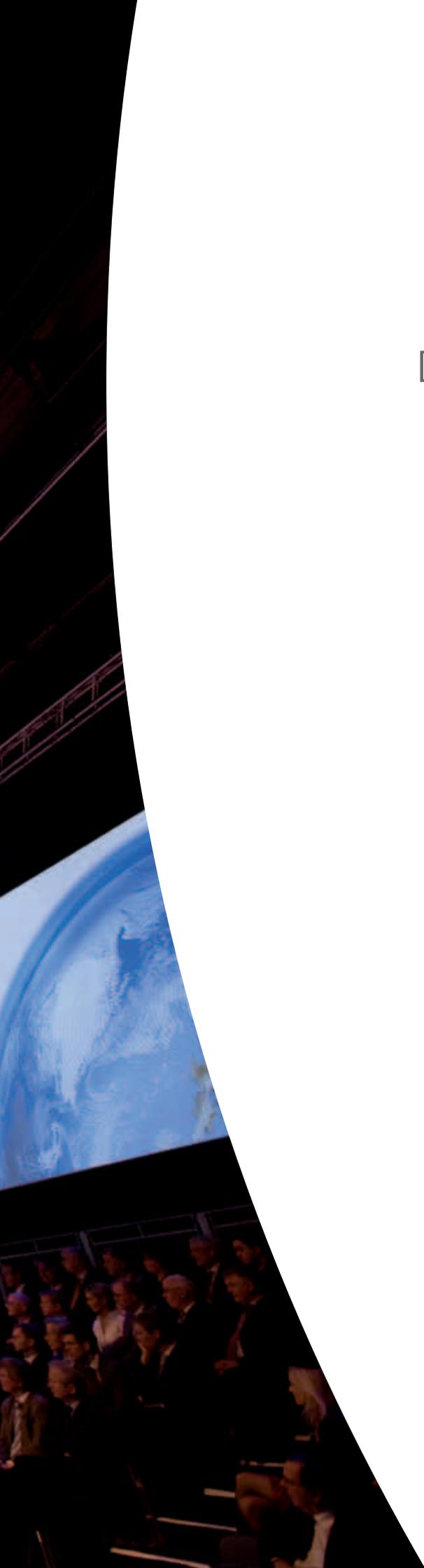


Wissen für Morgen

Wissen für Morgen

www.dlvr.de

DATEN & FAKTEN



Institute und Einrichtungen

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

Mitglieder und Gremien

Das DLR hatte im Jahr 2010 (Stand 30.06.2010) 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, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München
- Land Berlin, vertreten durch den Senator für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Berlin, Berlin
- Land Bremen, vertreten durch die Senatorin für Bildung und Wissenschaft, Bremen

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

Natürliche und juristische Personen sowie Vereine und Gesellschaften ohne Rechtsfähigkeit

- Aerodata AG, Braunschweig
- AIR LIQUIDE Deutschland GmbH, Düsseldorf
- ALSTOM Power Systems GmbH, Mannheim
- AOPA-Germany, Verband der Allgemeinen Luftfahrt e. V., Egelsbach
- Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen, Berlin
- Robert Bosch GmbH, Berlin
- Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI), Berlin
- CAE Elektronik GmbH, Stolberg
- CAM Systems GmbH, München
- Carl-Cranz-Gesellschaft e. V., Weßling/Obb.
- Commerzbank AG, Großkundencenter Region West, Düsseldorf
- Deutsche BP Holding AG, Hamburg
- Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal Oberth e. V. (DGLR), Bonn
- Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V., Bonn
- DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Langen
- Diehl Aerospace GmbH, Überlingen
- Diehl Defence Holding GmbH, Überlingen
- Dornier GmbH, Friedrichshafen
- Dresdner Bank AG, Köln
- EADS Deutschland GmbH, München

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

Wissenschaftliche Mitglieder

- Prof. Dr.-Ing. Philipp Hartl, München
- Prof. Dr. Hans Hornung, Pasadena, Californien/USA
- Prof. Dr. rer. nat. Joachim E. Trümper, Garching

Mitglieder von Amts wegen

- Prof. Dr.-Ing. Manfred Aigner, Stuttgart
- Dipl.-Kfm. Uwe Baust, Düsseldorf
- Jürgen Breitkopf, München
- Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bullinger, München
- Bernhard Conrad, Hamburg
- Marco R. Fuchs, Bremen
- Prof. Dr. rer. nat. Ursula Gather, Dortmund
- Prof. Dr. Reinhard Genzel, Garching
- Dipl.-Ing. Rainer Götting, Heidelberg
- Prof. Dr. Michael Grewing, Frankreich
- Prof. Dr. rer. nat. Peter Gruss, München
- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher, Köln
- Prof. Dr.-Ing. Peter Horst, Braunschweig
- Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner, Bonn
- Prof. Dr.-Ing. Jürgen Klenner, Bremen
- Prof. Dr.-Ing. Uwe Klingauf, Darmstadt

- Dr.-Ing. Reinhold Lutz, München
- Dr.-Ing. Rainer Martens, München
- Peter-Michael Nast, Stuttgart
- Dr.-Ing. Norbert Rüdiger Ninz, Überlingen
- Dr.-Ing. Manfred Peters, Köln
- Dipl.-Ing. Thomas Reiter, Köln
- Dr. rer. pol. Rainer Schwarz, Berlin
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodruch, Köln
- Prof. Dr.-Ing. Ulrich Wagner, Köln
- Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner, Köln
- Prof. Dr. Gunter Zimmermeyer, Berlin

Senat

Am 30.06.2010 gehörten dem Senat folgende Personen an:

Aus dem Bereich der Wissenschaft

- Prof. Dr.-Ing. Manfred Aigner
- Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bullinger kraft Amtes
- Prof. Dr. rer. nat. Ursula Gather (stv. Vorsitzende)
- Prof. Dr. Reinhard Genzel
- Prof. Dr. Michael Grewing
- Prof. Dr. rer. nat. Peter Gruss kraft Amtes
- Prof. Dr.-Ing. Peter Horst
- Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner kraft Amtes
- Prof. Dr.-Ing. Uwe Klingauf
- Peter-Michael Nast
- Dr.-Ing. Manfred Peters

Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie

- Dipl.-Kfm. Uwe Baust
- Jürgen Breitkopf
- Bernhard Conrad
- Marco R. Fuchs
- Dipl.-Ing. Rainer Götting
- Prof. Dr.-Ing. Jürgen Klenner
- Dr.-Ing. Reinhold Lutz
- Dr.-Ing. Rainer Martens
- Dr.-Ing. Norbert Rüdiger Ninz (stv. Vorsitzender)
- Dr. rer. pol. Rainer Schwarz
- Prof. Dr. Gunter Zimmermeyer

Aus dem staatlichen Bereich

- Ministerialdirigent Erwin Bernhard
- Ministerialdirigent Dr. Gruppe
- Staatssekretär Jochen Homann (Vorsitzender)
- Staatssekretär Dr. Hans-Gerhard Husung
- Ministerialdirigent Günther Leßnerkraus
- Staatsrat Carl Othmer
- Ministerialdirektor Gerold Reichle
- Ministerialdirigent Andreas Schneider
- Ulrich Schüller
- Staatssekretär Dr. Michael Stückradt
- VLR I Joachim Freiherr von Marschall

(im Jahr 2010 nicht stimmberechtigt)

- Staatssekretär Dr. Josef Lange

Senatsausschuss

Am 30.06.2010 gehörten dem Senatsausschuss je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wissenschaft, je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie, je sechs Mitglieder aus dem staatlichen Bereich an.

Aus dem Bereich der Wissenschaft

- Dr.-Ing. Martin Bruse
- Prof. Dr.-Ing. Klaus Drechsler
- Prof. Dr. rer. nat. Ursula Gather (Vorsitzende)
- Prof. Dipl.-Ing. Rolf Henke
- Prof. Dr.-Ing. Reinhard Niehuis
- Prof. Dr.-Ing. Heinz Voggenreiter

Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie

- Christa Fuchs
- Prof. Dr. Jürgen Leohold
- Dipl.-Ing. Georg Rayczyk (stv. Vorsitzender)
- Dr. Artur Redeker
- Dr. Helmut Richter
- Dipl.-Phys. Berry Smutny

Aus dem staatlichen Bereich (im Jahr 2010 stimmberechtigt)

- Leitender Ministerialrat Dr. Reinhard Altenmüller
- Ministerialrat Ronald Else
- Ministerialdirigent Helge Engelhard
- Ministerialrat Dr. jur. Axel Kollatschny
- Ministerialrat Rainer Krug
- VLR I Joachim Freiherr von Marschall

(im Jahr 2010 nicht stimmberechtigt)

- Dr. Walter Dörhage
- Senatsrat Bernd Lietzau
- Ministerialdirigent Dr. Dietrich Nelle
- Dipl.-Ing. Josef Schiller
- Ministerialrat Dietmar Schneyer
- Ministerialrat Dr. Ulrich Steger

Mitglied des Vorstandes

Stand 30.06.2010

- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher (stv. Vorsitzender)
- Dipl.-Ing. Thomas Reiter
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodrich
- Prof. Dr.-Ing. Ulrich Wagner
- Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner (Vorsitzender)

Wissenschaftlich- Technischer Rat

Mitglieder des WTR

Stand 30.06.2010

- Prof. Dr. Alberto Moreira (Vorsitzender)
- Prof. Dr. Hansjörg Dittus
- Prof. Dr. Cord-Christian Rossow
- Prof. Dr. Dirk Kügler
- Prof. Dr. Karsten Lemmer
- Prof. Dr. Hans Müller-Steinhagen
- Dr. Marina Braun-Unkhoff
- Dipl.-Ing. Frank Kocian
- Dipl.-Inform. Florian Piekert
- Dr. Reinhold Busen (stellvertretender Vorsitzender)
- Dr. Thomas Holzer-Popp
- Dr. Stephan Ulamec

Ausschuss für Raumfahrt (AfR)

- MinDir Jürgen Meyer
AL VII
Technologiepolitik Bundesministerium
für Wirtschaft und Technologie
- MinDirig Dr. Dietrich Nelle
UAL 42
Bundesministerium für Bildung
und Forschung
- Joachim Freiherr von Marschall
Leiter Ref. 405
Auswärtiges Amt
- VA Wolfgang Reimer
UAL 51
Bundesministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- MinDir Gerold Reichle
AL LR
Bundesministerium für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung
- Norbert Weber
Leitender Baudirektor
Referat Rü IV 4
Bundesministerium der Verteidigung
- MinDirig Dr. jur. Peter Müller
AL ZG
Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit
- MinDirig Dr. Gabriel Kühne
UAL I C
Bundesministerium der Finanzen
- RegDir Frank Wetzels
RefL 421
Industriepolitik Bundeskanzleramt
- MinDir Beate Lohmann
AL O
Bundesministerium des Innern

Beteiligungen

DLR Joint Ventures Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Bonn

100%

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

DLR Gesellschaft für Raumfahrtanwendungen (GfR) mbH, Weßling

100%

Gegenstand des Unternehmens ist die Erbringung von Raumfahrtanwendungen.

Die DLR GfR mbH hat gemeinsam mit der italienischen Telespazio S.p.A. die spaceopal GmbH zu je 50% mit Sitz in München gegründet. Hauptaufgabe des Unternehmens ist – vorbehaltlich des Zuschlages durch die ESA – das Management des operativen Betriebes des europäischen Satellitennavigationssystems Galileo unter Einbindung der beiden Kontrollzentren in Fucino, Italien und Oberpfaffenhofen.

Stiftung Deutsch-Niederländische Windkanäle (DNW), Noordoostpolder/Niederlande

50%

Die Stiftung wurde vom DLR zu gleichen Teilen mit seiner niederländischen Partnerorganisation NLR 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%

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)

TeleOp Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Weßling

25%

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

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

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

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

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

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

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

WPX Faserkeramik GmbH, Köln**10%**

Bei der WPX Faserkeramik GmbH handelt es sich um eine Unternehmensgründung aus dem DLR-Institut für Werkstoff-Forschung, die auf die Kompetenz des DLR bei den Strukturwerkstoffen abstellt. Zweck des Unternehmens ist die Produktentwicklung, der Vertrieb und Service an technischen Applikationen der WHIPOX – Technology des DLR. (www.whipox.com)

DUALIS MedTech GmbH, Bernried**10%**

Die DUALIS MedTech entwickelt, produziert und vermarktet neue medizintechnische Implantate für Patienten mit schwerwiegenden Herzerkrankungen. Zentrales Produkt ist das implantierbare Herzunterstützungssystem DUALIS-VAD mit dem drahtlosen Energietransfersystem DUALIS-TET. Die Technologie basiert auf Technologie aus dem Institut für Robotik und Mechatronik des DLR in Oberpfaffenhofen. (www.dualis-medtech.de)

Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung GmbH, Hamburg**10%**

Gegenstand des Unternehmens ist die Förderung der angewandten luftfahrttechnischen Forschung am Standort Hamburg. Die Gesellschaft soll dazu beitragen, die Forschungsinfrastruktur auszubauen, vorhandene Forschungskompetenzen zu bündeln, die Zusammenarbeit zwischen Industrie, Zulieferern, Großforschung und Wissenschaft zu verbessern und eine stärkere nationale und internationale Vernetzung zu realisieren. (zal-gmbh.de)

Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH, Berlin**9,8%**

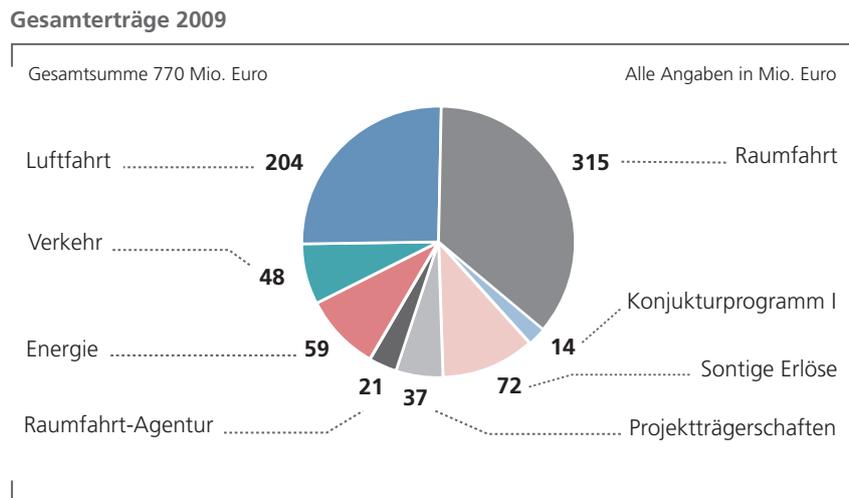
InnoZ erforscht die komplexen Wechselwirkungen an der Schnittstelle von Mobilität und gesellschaftlichem Wandel und entwickelt innovative Lösungen für die neu entstehenden Anforderungen an Akteure im Verkehrs- und Infrastruktursektor. InnoZ vereint deshalb unter seinem Dach ein interdisziplinäres Spektrum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

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

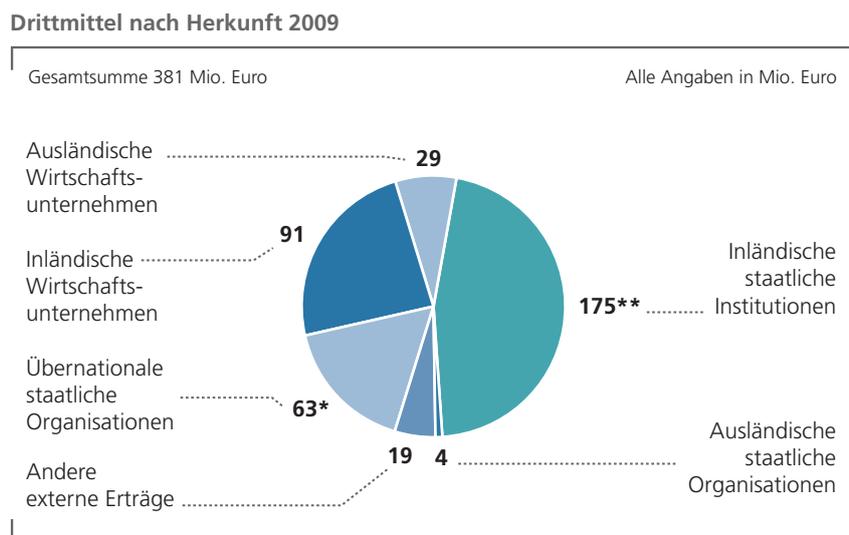
Ziel des Kompetenzzentrums ist es, moderne Informations- und Kommunikationstechnologien ins Gesundheitswesen einzuführen, weiter zu entwickeln und zu verbreiten. Aufgabenschwerpunkte sind die neutrale Beratung und das Projektmanagement für Kunden aus Industrie und Gesundheitswesen, die Umsetzung interoperabler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

Mittelverwendung

Gesamterträge 2009 (Drittmittel- und Grundfinanzierung)



Drittmittel nach Herkunft 2009

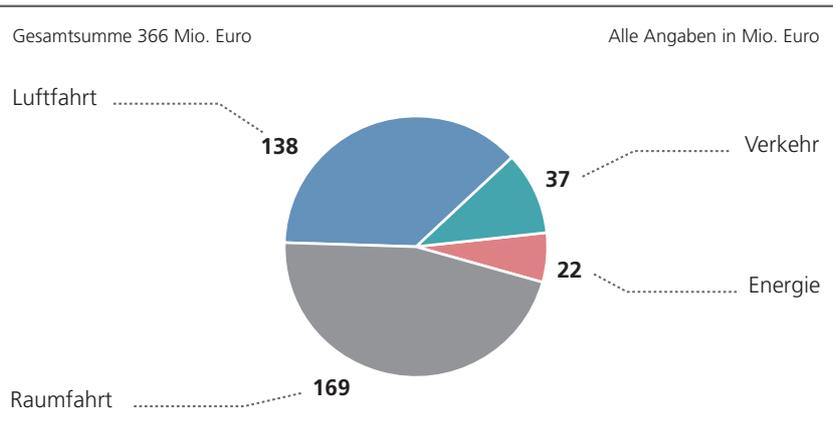


* davon: ESA 40, EU 22, sonstige 1

** davon: nationale staatl. Institutionen 94, Projekträgerchaft 57, sonstige FuE-Drittmittel 24

Drittmittel nach Institutionelle Förderung 2009

Drittmittel nach Institutionelle Förderung 2009*



* ohne sonstige Erträge

JAHRESHAUPTVERSAMMLUNG

Abkürzungsverzeichnis

ACARE	Advisory Council for Aeronautical Research in Europe	DFG	Deutschen Forschungsgemeinschaft
ADETEF	Association pour le Développement des Échanges en Technologies Économiques et Financières	DFS	Deutsche Flugsicherung
AEB	Agência Espacial Brasileira	DGUV	Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
AeroLight	Aeroelastische Untersuchungen des Rotors	DiAL	Differentielles Absorptions Lidar
AFRL	Air Force Research Laboratory	DIN	Deutsches Institut für Normung
AFRL	Air Force Research Laboratory	DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
AGAPE	ACARE goals progress evaluation	DMT	Disaster Management Tool
AI	administrative Infrastruktur	DUK	Deutsche UNESCO-Kommission
AIM	Anwendungsplattform Intelligente Mobilität	DWD	Deutscher Wetterdienst
AirTN	Air Transport Net	ECSS	European Cooperation for Space Standardization
AQUA-CSP	Concentrating Solar Power for Seawater Desalination	ECTRI	European Conference of Transport Research Institutes
ASAC	Active Structural Acoustic Control	EDRS	European Data Relay Satellite
ATI	administrative und technische Infrastruktur	EEE	elektronische, elektrische und elektromagnetische Bauteile
ATM	Air Traffic Management	EERA	European Energy Research Alliance
ATRA	Advanced Technology Research Aircraft	EFQM	European Foundation for Quality Management
AutoOpti	Automatischer Optimierer	ENADOT	Electric Network Architecture Design Tool
AVANTGARDE	Advanced Numerical Tools Graduation by Application in Aeronautical Research and Development	EnMap	Environmental Mapping and Analysing Program
AVIC	Aviation Industries of China	ERANet	European Research Area Network
AWFS	Automatisiertes Waldbrandfrüherkennungssystem	EREA	Association of European Research Establishment in Aeronautics
BDF	Bundesverband Deutscher Fluglinien	eROSITA	extended ROentgen Survey with an Imaging Telescope Array
BG-ETE	Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro	ESA	Europäischen Raumfahrt-Agentur
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	ESCC	European Space Components Coordination
BMVBS	Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	ESF	European Science Foundation
BMVg	Bundesministerium für Verteidigung	ESOC	European Space Operations Centre
BMWi	Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie	ESRIN	European Space Research Institute
BSC	Balanced Scorecard	ESTEC	European Space Research and Technology Centre
CAE	Chinese Aeronautical Establishment	ETCS	European Train Control System
CAF	Cluster Angewandte Fernerkundung	ETW	European Transonic Windtunnel GmbH
CATS	Climate compatible Air Transport System	EU	Europäische Union
CCRS	Canada Centre for Remote Sensing	EUREKA	European Research Coordination Agency
CCSDS	Consultative Committee for Space Data Systems	EWK	Europäischen Interparlamentarischen Weltraumkonferenz
CEN/CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique	FuE	Forschung und Entwicklung
CeraStorE	Competence Center for Ceramic Materials and Thermal Storage Technologies in Energy Research	FCH JTI	Fuel Cells and Hydrogen Joint Technology Initiative
CESAR-1	Central Termosolar de Almería - 1	FM	Facility-Management
CFD	Computational Fluid Dynamics	FM	Facility Management
CFK	Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff	GATE	Galileo-Test- und Entwicklungsumgebung
CIRA	Centro Italiano Ricerche Aerospaziali	GfR	Gesellschaft für Raumfahrtanwendungen
CNES	Centre National d'Études Spatiales	GIS	Geoinformationssystem
CoE	Center of Excellence	GMES	Global Monitoring for Environment and Security
COPUOS	United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space	GOAHEAD	Generation of Advanced Helicopter Experimental Aerodynamic Database for CFD code validation
CoSi- Cab+	Comfortable and Silent Cabin+	GPS	Global Positioning System
COSPAR	Committee on Space Research	GQA	Gesellschaft für Qualität im Arbeitsschutz
COST	European Cooperation in Science and Technology	GtL	Gas to Liquid
CSA	Canadian Space Agency	GTP	German Trainee Programme
		GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
		GvF	Gesellschaft von Freunden des DLR
		HALO	High Altitude and Long Range Research Aircraft
		HBK-S	Hochdruckbrennkammer-Prüfstand Stuttgart
		HGF	Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren
		HIGHER- LE	High-Lift Enhanced Research Leading Edge
		HLFC	Hybrid Laminar Flow Control
		HPC-NCAD	High Powered Committee-National Civil Aircraft Development
		HRSC	High Resolution Stereo Camera
		IABG	Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft
		IAF	International Astronautical Federation

IAQG	International Aerospace Quality Group	RCAS	Railway Collision Avoidance System
IBMP	Institut für Biomedizinische Probleme	REACCESS	Risiko der Energieverfügbarkeit: Gemeinschaftliche Korridore für Europas Versorgungssicherheit
ICAO	International Civil Aviation Organization	RMC	DLR-Robotik und Mechatronik-Zentrum
iGREEN	integrated Green Aircraft	ROSKOSMOS	Russian Federal Space Agency
ILA	Luft- und Raumfahrtausstellung	RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
INCAS	Nationales Institut für Luft- und Raumfahrtforschung	SANDRA	Seamless Aeronautical Networking through integration of Data links, Radios, and Antennas
INS	Innovation mit Normen und Standards	SAR	Synthetic-Aperture Radar
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial	SES	Single European Sky
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	SESAR	Single European Sky ATM Research
IPDA	Integrated Path Differential Absorption	SET-Plan	Strategic Energy Technology Plan
ISO	International Organization for Standardization	SGO	Systems for Green Operations
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	SHEFEX	Sharp Edge Flight Experiment
JCM	Joint Committee Meeting	SIMCOS	Advanced Simulation and Control of Dynamic Stall
JTISFWA	Joint Technology Initiative Smart Fixed Wing Aircraft	SMOS	Soil Moisture and Ocean Salinity
Kaskosmos	Kasachische Raumfahrtagentur	SOFC	Solid Oxide Fuel Cell
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen	SOFIA	Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie
KVP	kontinuierliche Verbesserungsprozess	SOLHYCO	Solar-Hybrid Power and Cogeneration Plants
LamAir	Laminar Aircraft Research	TAMS	Total Airport Management Suite
LIDAR	Light Detection and Ranging	TanDEM-X	TerraSARX add-on for Digital Elevation Measurement
LIMES	Land and Sea Monitoring for Environment and Security	TBL	Turbulente Grenzschicht
LSV	Laser-Scanning Vibrometers	TEG	Thermoelektrische Generatoren
LuFO	Luftfahrtforschungsprogramm	TEXUS	Technologische Experimente unter Schwerelosigkeit
Ma	Mach	TI	Technische Infrastruktur
MAKS	Moskauer Luft- und Raumfahrtsalon	TRACE	Turbo machinery Research Aerodynamic Computational Environment
MDA	MacDonald Dettwiler	TRANS-CSP	Trans-Mediterranean interconnection for Concentrating Solar Power
MED-CSP	Concentrating Solar Power for the Mediterranean Region	TÜBITAK	Scientific and Technological Research Council of Turkey
MEFISTO	Methodology for framework programmes' impact assessment in Transport	TWG	Transsonischer Windkanal Göttingen
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften & Technik	UCAV	unmanned combat air vehicle
MOET	More Open Electrical Technologies	UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
MoJo	Modular Joints for Composite Aircraft Components	UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
MOU	Memorandum of Understanding	UNOOSA	Büro der Vereinten Nationen für Weltraumfragen
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul	UN-SPIDER	United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response
N.ERGHY	New European Research Grouping on Fuel Cells and Hydrogen	URANS	Unsteady Reynolds Averaged Navier-Stokes
NAL	National Aerospace Laboratories	VAAC	Vulkanasche-Vorhersagezentrums
NASA	National Aeronautics and Space Administration	VDSI	Verband deutscher Sicherheitsingenieure e.V.
NEWSKY	NEtWorking the SKY	VECTOR	Vehicle Technologies Scenario Model
NGT	Next Generation Train	VN	Vereinte Nationen
NLF	Natural Laminar Flow	WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
NLR	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium	ZAGI	Zentrales Aero-Hydrodynamisches Institut
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	ZKI	Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation
NREL	National Renewable Energy Laboratory	ZLP	Zentrum für Produktionstechnik
ONERA	Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales		
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr		
PAW	Polnischen Akademie der Wissenschaften		
PE	Personalentwicklung		
PGLR	Parlamentsgruppe Luft und Raumfahrt		
PMP	Project Management Professional		
PT-DLR	DLR-Projektträger		
PT-LF	Projektträger Luftfahrtforschung		
QM	Qualitätsmanagement		
QSTP	Qatar Science & Technology Park		
QUANTIFY	Quantifying the Climate Impact of Global and European Transport Systems		

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit 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 zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den 13 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 6.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.

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



DLR

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

in der Helmholtz-Gemeinschaft

Strategie und Internationale Beziehungen

Linder Höhe
51147 Köln

www.DLR.de