

Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung

2008/2009



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

Der Vorstand

Anschrift Linder Höhe
51147 Köln

Redaktion Dr. Nicola Rohner-Willsch
Strategie und Internationale Beziehungen

Gestaltung CD Werbeagentur GmbH,
Troisdorf

Druck Druckerei Thierbach GmbH,
Mülheim/Ruhr

Drucklegung Köln, Dezember 2009

Berichtszeitraum 1. Juli 2008 bis 30. Juni 2009

Datenerhebung zum 31. Dezember 2008

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

www.DLR.de

Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung 2008/2009

Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt e.V.

Inhalt

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

Forschungsbilanz

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

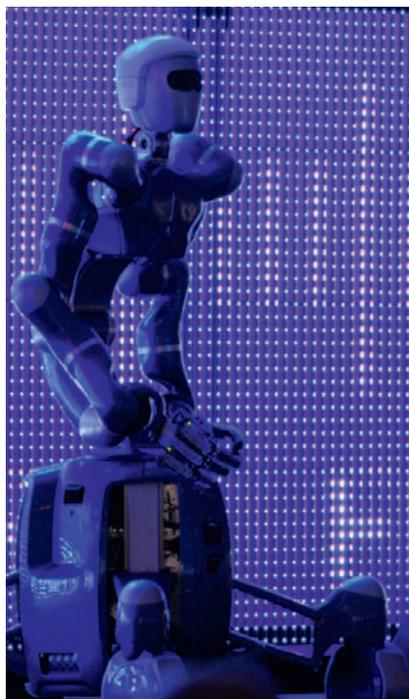


Wirtschaftliche Entwicklung

Zukunftsentwicklung des DLR	
Laufende Aktivitäten	46
Ergebnisse	
Drittmittel	47
Forschungsbezogene Ergebnisse	48
Technologiemarketing	48
Struktur und Organisation	
Entwicklung des Forschungszentrums	52
Qualitätsmanagement, Normung und Umweltschutz	54
Beziehungen	
Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren	58
Nationale und Europäische Vernetzungen	58
Internationale Zusammenarbeit	62
Kommunikation	66
Politik- und Wirtschaftsbeziehungen	67
Personen	
Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie	68
Personaladministration	68
Personalentwicklung	69
Personalmarketing	70
Deutsches Personal in der ESA	71
Auszeichnungen und Preise	72
Zusammenstellung der Kennzahlen	74

Daten & Fakten

Institute und Einrichtungen	78
Mitglieder und Gremien	78
Senat	80
Senatsausschuss	80
Vorstand	81
Ausschuss für Raumfahrt	81
Wissenschaftlich-Technischer Rat	81
Beteiligungen	82
Mittelverwendung	84
Abkürzungsverzeichnis	86





Vorwort

Zukunft lebt von der Neugier, Wissensdurst treibt uns an. Dabei stehen unsere Ziele im Fokus, die wir im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) in unseren Schwerpunkten Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr, Energie und Sicherheit sowie mit unseren Managementaktivitäten als Nationale Raumfahrtagentur und als größter Projektträger Deutschlands erreichen wollen.

Im vergangenen Jahr haben wir daher im DLR einen Strategieprozess angestoßen, in dem unsere mittel- und langfristige Ausrichtung konkret gefasst und beschrieben wird. Ausgehend von dem hervorragenden Status des DLR werden Ziele definiert und die notwendigen Wege zur weiteren Gestaltung unserer Zukunft beschrieben. Mir ist bei diesem Findungsprozess besonders die aktive Beteiligung aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wichtig, die ihre Visionen bezüglich wissenschaftlicher Exzellenz und Attraktivität des DLR aus ihrer jeweiligen Perspektive einbringen konnten. Parallel dazu sind bereits Maßnahmen zur internen Entwicklung und Steuerung des Zentrums umgesetzt worden, zum Beispiel bezüglich einer über alle Schwerpunkte harmonisierten Programmatischen Planung oder der Verstärkung des Innovationsgedankens durch das Anstoßen von „TransQuer“-Aktivitäten. Damit haben wir bereits einen Teil der zukünftigen Ausrichtung unseres Forschungszentrums auf einen guten Weg gebracht.

Um die wissenschaftliche und gesellschaftliche Zukunft tatkräftig angehen zu können, benötigt es eine entsprechende Finanzierung. Dank der von BMWi und den Sitzländern getragenen Sonderfinanzierung und unserer Erfolge bei der Einwerbung von Mitteln aus den Konjunkturprogrammen, konnten und können wir über unsere kontinuierlichen Forschungsaktivitäten hinaus zusätzliche Akzente setzen.

Nun möchte ich Ihnen mit ein paar wissenschaftlichen Highlights aus dem vergangenen Jahr einen Vorgeschmack auf den wissenschaftlichen Teil unseres Jahresberichtes, der „Forschungsbilanz“ geben: Das Weltraumteleskop CoRoT hat einen Gesteinsplaneten außerhalb unseres Sonnensystems entdeckt. Die ESA-Wissenschaftssatelliten Herschel und Planck, die das Wissen über die Entstehung des Universums erweitern sollen, haben ihre Arbeit aufgenommen und der deutsche Erdbeobachtungssatellit Terra-SAR-X übertrifft alle Erwartungen. Auf der Spur der Geheimnisse des Lebens sind wir mit einer Reihe von astrobiologischen und radiologischen Experimenten auf der Internationalen Raumstation ISS. Sehr erfolgreich lief auch das 105-tägige Raumflug-Simulations-Experiment „Mars 500“, an der auch der Deutsche Oliver Knickel teilgenommen hat.

Eine Vielzahl von Erfolgen in der Luftfahrtforschung lassen sich durch die systematische Entwicklung und Erprobung von Simulationsverfahren für die Strömungsmechanik, Aeroakustik, Strukturmechanik und für Flugmanöver erzielen. So entwickelt das DLR etwa Systeme für die Minderung von Lärmemissionen oder für den Umgang mit schwierigen Flugsituationen, wie zum Beispiel für ein Flugzeug, das einer Böe ausgesetzt ist sowie für die Verbesserung des Passagierkomforts in der Kabine.

Mit 400 Stundenkilometern, leise und doppelstöckig, werden wir mit dem Next Generation Train in die Zukunft fahren und dabei noch 50 Prozent Energie einsparen. Mit dem effizienten Einsatz von Energie und dem gezielten Ausbau der Nutzung

erneuerbarer Energien, können die globalen CO₂-Emissionen drastisch gesenkt werden. Eine eindrucksvolle Demonstration der technischen Möglichkeiten, die in übergreifender Zusammenarbeit mehrerer Geschäftsfelder ermöglicht wurde, war der Erstflug des Antares DLR-H2, ein mit Brennstoffzellen startfähiger Motorsegler.

Obwohl der Tag der Luft- und Raumfahrt 2009 nicht mehr in den Berichtszeitraum fällt, möchte ich erwähnen, dass am 20. September 2009 über 100.000 Besucher ins DLR nach Köln kamen.

Im zweiten Teil unseres Jahresberichtes, der „wirtschaftlichen 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.

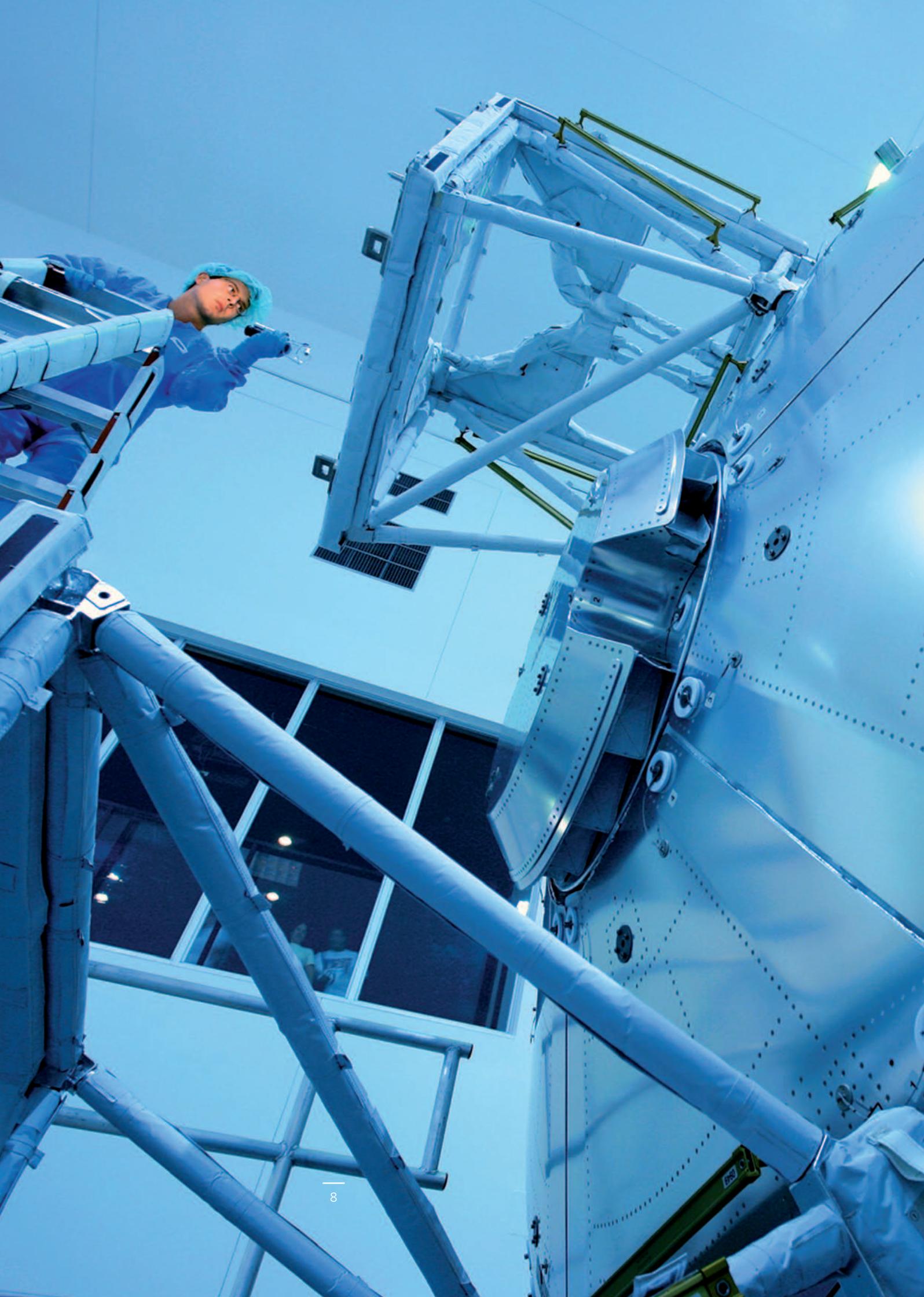
Dank der inzwischen mehr als 6.000 engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können wir auf ein erfolgreiches Berichtsjahr 2008/2009 zurückblicken und mit Entschlossenheit und Tatkraft bestehende und zukünftige Anforderungen – angetrieben von Neugier und Wissensdurst – angehen.

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

Köln, im Dezember 2009

Prof. Dr. Johann-Dietrich Wörner
Vorsitzender des Vorstandes







FORSCHUNGSBILANZ

Luftfahrt

Auf Grundlage der im Jahr 2008 durchgeführten Evaluierung des Programms Luftfahrt der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) wurde eine neue Mittelfristplanung für den Fünfjahreszeitraum von 2009 bis 2013 definiert, an der sich die zivilen Forschungsaufgaben orientieren. In diesem Rahmen wurde auch eine gegenüber den Vorjahren leicht geänderte Struktur des Geschäftsfeldes Luftfahrt umgesetzt, welches jetzt die vier Forschungsgebiete bzw. HGF-Programmthemen Starrflügler, Drehflügler, Antriebe sowie Luftverkehrsmanagement und Flugbetrieb beinhaltet.

Ebenfalls im Zusammenhang mit der neuen HGF-Mittelfristplanung wurden eine Reihe von „virtuellen integrierten Produkten“ definiert, die einen Orientierungsrahmen insbesondere für interdisziplinär angelegte Projekte geben sollen. Derzeit sind

vier solcher VIPs in den Bereichen „Quiet Short Take-Off and Landing“, „Advanced Long Range Transport System“, „Lärmarmer Allwetter-Hubschraubereinsatz“, sowie „Business Travel“ geplant. Inhaltlich bleiben die Ziele der nationalen und europäischen Strategiepapiere mit ihrer Vision für das Jahr 2020 in hohem Maße Richtschnur für das Luftfahrtprogramm.

Auch in diesem Berichtszeitraum beteiligte sich das DLR im Bereich Luftfahrt erfolgreich an nationalen und europäischen Forschungsprogrammen. Dabei konzentrierte es sich insbesondere auf das nationale Luftfahrtforschungsprogramm IV und auf das 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union (EU) einschließlich der Joint Technology Initiative „Clean Sky“ sowie des SESAR-Programms (Single European Sky ATM Research).

Mit seinen internen Forschungsarbeiten bleibt das DLR bestrebt, seine einzigartige thematische Breite zu halten und auszubauen. Sie erlaubt ihm in besonderem Maße, alle wesentlichen Elemente des Lufttransportsystems zu adressieren und dabei gerade auch interdisziplinäre Forschungsansätze für die Weiterentwicklung des Gesamtsystems zu verfolgen.

MiTraPor

Abwurf von Fallschirmlasten im Windkanal und in der Simulation

Vor dem Hintergrund der Beschaffung des A400M ist die Beurteilung militärischer Transportflugzeuge ein hochaktuelles Thema. Unter Leitung des Institutes für Flugsystemtechnik wurde daher das Projekt „MiTraPor – Militärische Transportflugzeuge“ mit dem Ziel der Methodenentwicklung zur Beurteilung neuer Technologien und Fähigkeiten von militärischen Transportflugzeugen durchgeführt und im Juni 2009 sehr erfolgreich abgeschlossen.

Ein Schwerpunkt des Projektes war neben der Entwicklung von Bewertungsverfahren für militärische Transportflugzeuge die realistische Simulation des Abwurfs von Fallschirmlasten aus der offenen Heckrampe des Flugzeugs. Ziel war hier die Bereitstellung einer multidisziplinären Simulationsumgebung, die die Interaktionsaerodynamik zwischen Flugzeug und Last berücksichtigt und so das Verhalten von einfachen Lastkörpern berechnet. Das Verfahren wurde mit Experimenten im Niedriggeschwindigkeits-Windkanal (NWB) des DNW (Deutsch-Niederländische Windkanäle) in Braunschweig erfolgreich validiert.

Aerodynamische Simulationsergebnisse wurden ferner genutzt, um ein flugdynamisches Modell von Flugzeug und Last aufzubauen. Verschiedene Lastabwurfsszenarien können mit diesem Modell in Echtzeit simuliert werden. Im Cockpitsimulator können Piloten somit das Flugzeugverhalten beim Abwurf unterschiedlicher Lasten „fliegen“ und anschließend bewerten.

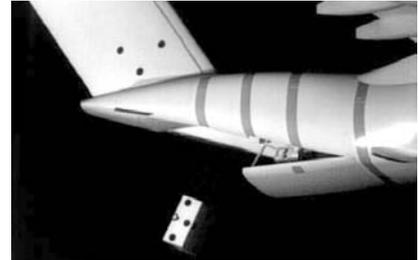
AVANTGARDE

Hochgenaue numerische Verfahren für die Strömungsmechanik, Aeroakustik und Strukturmechanik

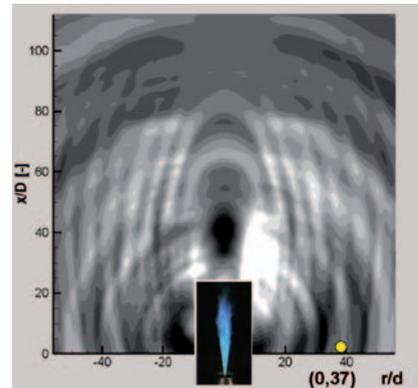
Lärmemissionen werden bei verschiedenen technischen Anwendungen durch turbulente Strömungsprozesse verursacht. Die Minderung dieses Lärmes ist ein wesentliches Kriterium für Neuentwicklungen strömungstechnischer Anwendungen. Solche Anwendungen können zum Beispiel neue Hochauftriebssysteme oder auch Turbininnenströmungen sein. Durch den Einsatz von „schnellen“ Simulationsverfahren für turbulenzbedingten Lärm kann der Entwurfsprozess solcher Anwendungen verkürzt werden, da die Zahl der untersuchten Varianten in der Entwicklung im Vergleich zum derzeit rein experimentellen Vorgehen deutlich erhöht werden kann. So können Lärmreduzierungspotenziale besser genutzt und das technische Produkt schließlich leiser werden.

Im Rahmen des DLR-Projektes „AVANTGARDE – Advanced Numerical Tools Graduation by Application in Aeronautical Research and Development“ werden hochgenaue numerische Verfahren für die Anwendungen im Bereich Strömungsmechanik, Aeroakustik und Strukturmechanik entwickelt, die so schnell sein sollen, dass sie bereits im frühen Entwurfsprozess eingesetzt werden können.

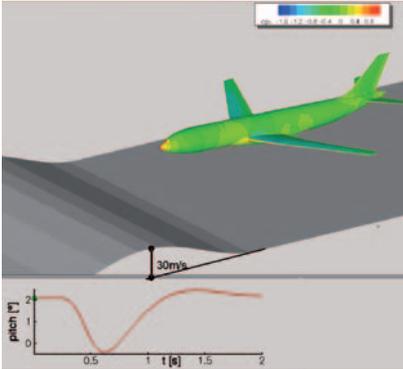
Beispielhaft ist hier das von zwei DLR-Instituten entwickelte Verfahren zur schnellen Simulation von Verbrennungslärm genannt, das anhand der DLR-A Flamme, einer weltweit verwendeten Referenzflamme, validiert wurde. Die Rechnung stimmt sehr gut mit dem Experiment überein, wobei der Rechenaufwand nur wenige Stunden beträgt. Das Verfahren ist daher im Entwurfsprozess einsetzbar. Zukünftiges Ziel der Anwendung dieses Verfahrens ist es, die Schallemissionen von Gasturbinenbrennkammern zu senken.



Windkanaluntersuchungen zum Abwurf von Fallschirmlasten



Abgestrahltes Schallfeld der DLR-A Flamme



Wechselwirkung eines Flugzeuges mit einer generischen Böe (30 m/s Amplitude, 60 m Wellenlänge) und zeitlicher Verlauf des Nickwinkels des Flugzeuges

IMPULSE

Simulation der Begegnung eines Verkehrsflugzeuges mit einer Böe

Ein wesentliches Ziel des DLR-Projektes „IMPULSE – Innovative Methods for Prediction of Unsteady Aerodynamic Data for Loads, Stability and Control for Complete Flight Envelope“ ist die Entwicklung eines Programmsystems, welches die Simulation von Flugmanövern / Flugsituationen eines frei fliegenden Flugzeuges auch unter höchsten Belastungen bei teilweise abgelöster Strömung ermöglicht. Dabei sollen alle wesentlichen Disziplinen wie zum Beispiel Aerodynamik, Struktur und die Flugmechanik berücksichtigt werden.

Als Beispiel einer Flugsituation sei die Interaktion eines Verkehrsflugzeuges mit atmosphärischen Störungen wie Böen und Wirbelschleppen genannt. Um solche Flugsituationen simulieren zu können, ist ein Konzept des Programmsystems im Projekt IMPULSE entwickelt, umgesetzt und bereits anhand der Begegnung eines Transportflugzeuges mit einer Böe im Reiseflug erfolgreich demonstriert worden. Dabei wurden die Disziplinen Aerodynamik und Flugmechanik gekoppelt.

Die Böe wurde vorgegeben, wie in der entsprechenden FAR (Federal Aviation Regulations) Richtlinie spezifiziert (FAR Part 25.341). Als Amplitude der Vertikalgeschwindigkeit wurden 30 Meter/Sekunde angesetzt, als Wellenlänge 60 Meter. Die Simulation wurde ausgehend vom ungestörten Reiseflug (getrimmter Zustand) gestartet. Die effiziente Durchführung dieser zeitgenauen Simulation wurde erst durch Rechner wie den C²A²S²E Cluster unter Verwendung von 512 Prozessor-Kernen ermöglicht.

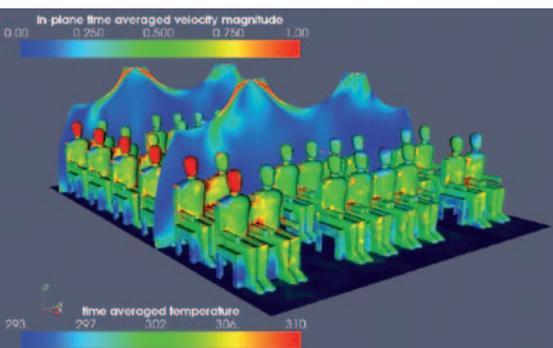
CoSiCab+

Simulation des Passagierkomforts in der Flugzeugkabine

Das DLR-Projekt „CoSiCab+ – Comfortable and Silent Cabin +“ verfolgt das Ziel, numerische Werkzeuge zur Bestimmung und Verbesserung des Passagierkomforts in der Flugzeugkabine zu erarbeiten, um durch Vermeidung primär experimentell basierter Entwicklungsarbeiten den Entwurfsprozess der Kabine zu verkürzen. Gleichzeitig ist die experimentelle Simulationsfähigkeit anhand des Umbaus der Do728 Kabine signifikant erweitert worden. Zur Validierung der numerischen Werkzeuge sind außerdem neue Messverfahren entwickelt und hochgenaue Datensätze zur Charakterisierung des Kabinenklimas und der Kabinenströmung gewonnen worden.

Die numerische Simulation der Strömung in der Kabine ist für die Auslegung der Kabine ein unverzichtbares Werkzeug. Hierfür ist vom DLR der Code THETA (Turbulent Heat Release Extension of the TAU-Code) entwickelt worden. Er erfüllt die hohen Anforderungen bezüglich Flexibilität, Genauigkeit und Effizienz, um im Entwurfsprozess zum Einsatz kommen zu können.

Im Projekt CoSiCab+ ist THETA um eine hochgenaue, hocheffiziente Methode zur Berechnung des Wärmetransports durch Strahlung von Oberfläche zu Oberfläche erfolgreich erweitert worden. Die Berechnung des Wärmetransports kann aufgrund seiner effizienten Implementierung in jedem Zeitschritt und in sehr viele diskrete Raumrichtungen durchgeführt werden. Dadurch wird die Genauigkeit der berechneten Wärmeströme durch Strahlung immens gesteigert. Dies führt angesichts der hohen Instationarität der Strömung in der Kabine zu sehr genauen Lösungen. Auch die Möglichkeit der Simulation von Sonneneinstrahlung durch ein Kabinenfenster wurde implementiert und die Stabilität des



Strömung in einer Oberdeck-Kabine (Messung in zwei Ebenen) sowie Passagieroberflächentemperaturen

Codes speziell auf realistischen Gittern wurde nachhaltig gesteigert. Zudem wurden die Turbulenzmodelle durch die Implementierung von Wandfunktionen stark verbessert.

Durch all diese Maßnahmen können effizient Strömungslösungen mit Wärmestrahlung und Sonneneinfall in Flugzeugkabinen auf großen Berechnungsgittern auf massiven parallelen Architekturen stabil berechnen werden. Zur Validierung solcher Volumenströmungen wurde in CoSiCab+ das Messverfahren des tomografischen PIV (Particle Image Velocimetry) entwickelt und zur Vermessung sehr großer Volumina angewandt.

FRIENDCOPTER

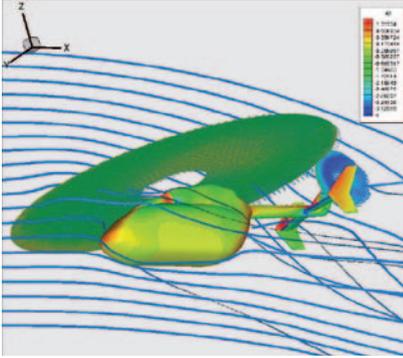
Lärmarme Landeprozeduren

Einer der wesentlichen Faktoren, der die Nutzung von Drehflüglern im zivilen und teilweise auch im militärischen Bereich einschränkt, ist der von Drehflüglern erzeugte Lärm. Besonders im Landeanflug auf Helipads von Krankenhäusern in häufig dicht besiedelten Gegenden wird der Außenlärm als störend empfunden und führt zu Landeeinschränkungen bis zu Anflugverboten.

Vor diesem Hintergrund wurde das EU-Projekt „FRIENDCOPTER – The Passenger and Environmentally Friendly Helicopter“ definiert. Neben diversen anderen Zielen sollte in FRIENDCOPTER nachgewiesen werden, dass signifikante Lärmreduzierungen mit serienmäßigen Hubschraubern möglich sind, wenn die Landeanflugprozeduren lärmoptimiert werden. Das DLR hat basierend auf Flugversuchen ein semiempirisches Vorhersageverfahren entwickelt, das es erlaubt, klassische Optimierer zur Definition der lärmoptimalen Anflugprozedur einzusetzen. Die somit erzielten Ergebnisse wurden im Flug getestet und es konnte eine Reduzierung des Lärms am Boden von bis zu 10 dB erzielt werden! Basierend auf diesen Ergebnissen wurde ein Zusammenhang zwischen der Flugeschwindigkeit, dem Drehmoment am Rotormast und dem Lärm am Boden hergestellt. Dieser erlaubt, lärmarme Anflüge unter Nutzung der in jedem Hubschrauber vorhandenen Drehmomentanzeige durchzuführen. Diese Methode wurde patentiert und wird zukünftig dazu beitragen, die Lärmbelastung der Bevölkerung in der Nähe von Krankenhäusern spürbar zu lindern.



EC135-FHS bei einem lärmarmen Landeanflug



Quasistationäre Strömungssimulation mit TAU für EC145-Gesamthubschrauberkonfiguration

SHANEL

Computational Fluid Dynamics (CFD) für Drehflügler mit dem unstrukturierten DLR-Verfahren TAU

Bei der Anwendung des im Rahmen des deutsch-französischen Projektes CHANCE (Complete Helicopter AdvANced Computational Environment) für Rotoranwendungen validierten strukturierten CFD-Verfahrens FLOWer auf Hubschrauberrümpfe und Rotorköpfe hatte sich gezeigt, dass die Erzeugung strukturierter Netze für diese komplexen Geometrien zu aufwändig war, um projektmäßig eingesetzt werden zu können. Die Verwendung unstrukturierter Netze kann hier Abhilfe schaffen.

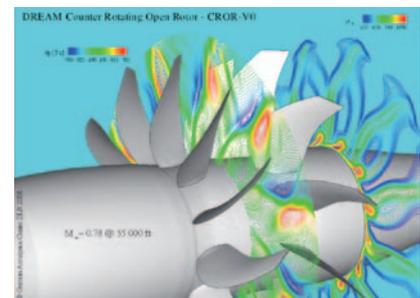
Aus diesem Grund wurde im Rahmen des Projektes „SHANEL – Simulation of Helicopter Aerodynamics, Noise and Elasticity“ begonnen, das unstrukturierte DLR CFD-Verfahren TAU (Strömungslösungs-Software) für Drehflügleranwendung zu qualifizieren. Hierfür wurden zunächst Nachrechnungen der Aerodynamik isolierter Rümpfe durchgeführt, bevor TAU mittels des Wirkungsscheiben-Ansatzes (Actuator Disk) für die quasistationäre Strömungssimulation von Gesamthubschrauberkonfigurationen erweitert wurde. Es konnte darüber hinaus gezeigt werden, dass TAU die instationäre Strömung um einen Rotor im Vorwärtsflug mit gleicher Genauigkeit wie FLOWer berechnen kann. Ziel der weiterführenden Arbeiten ist es den TAU-Code so zu erweitern, dass er für instationäre Anwendungen die Effizienz eines strukturierten Verfahrens mit der Flexibilität eines unstrukturierter Löser vereint.

DREAM

Open Rotor Optimierung mit AutoOpti

Offene Rotoren versprechen gegenüber allen anderen zukünftigen Antriebstechnologien die größte Reduktion des spezifischen Brennstoffverbrauchs. Aktueller Forschungsschwerpunkt auf diesem Gebiet ist dabei, neben einer Optimierung der Aerodynamik, bei vergleichsweise hohen Fluggeschwindigkeiten und auch beim Start die zum Teil deutlich erhöhte Lärmemission gegenüber ummantelten Konzepten zu verbessern. In diesen Kontext sind die laufenden Arbeiten zu gegenläufigen, offenen Rotoren am Institut für Antriebstechnik einzuordnen.

Im Rahmen des europäischen Projektes „DREAM – validation of Radical Engine Architecture systems“ werden dabei unter der Leitung von Snecma diese zukünftigen Antriebskonzepte sowohl numerisch als auch experimentell untersucht. Im Rahmen der numerischen Untersuchungen kommt dabei der in der Abteilung Fan und Verdichter entwickelte automatische Optimierer „AutoOpti“ zum Einsatz. Ziel dabei ist es, mit Hilfe einer Evolutionsstrategie durch eine gezielte, aber zufällige Variation der dreidimensionalen Schaufelgeometrie die Aerodynamik der Referenzkonfiguration



Ergebnisse der instationären TRACE Simulationen des Offenen Rotors, Referenzgeometrie der Firma Snecma

nochmals deutlich zu verbessern. Gleichzeitig wurden Kriterien zur vereinfachten Abschätzung der Geräuschemission in die automatische Optimierung mit eingebracht.

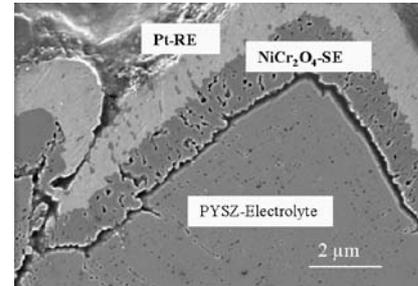
Die aerodynamische Bewertung erfolgt dabei mit dem am Institut für Antriebstechnik entwickelten 3D-Navier-Stokes Verfahren TRACE (Turbomachinery Research Aerodynamics Computational Environment). Die erste Optimierung mit einer Vielzahl von Geometrievariationen wurde im Februar 2009 abgeschlossen und zeigt teilweise ein erhebliches Verbesserungspotenzial gegenüber der von Snecma bereitgestellten Ausgangsgeometrie.

Designintegrierte Planarsensoren

Schadstoffdetektion in Verbrennungsatmosphären

Zur weiteren Senkung der Schadstoffemission in Verbrennungsmaschinen wie zum Beispiel Flugtriebwerken ist die genaue Steuerung der Verbrennung notwendig. Dies erfordert zwingend die genaue und möglichst lokale Kenntnis der Schadstoffkonzentrationen nahe oder sogar im Verbrennungsraum. Dafür braucht man Sensoren, die in oxidierender Atmosphäre bei hohen Temperaturen arbeiten können. Gleichzeitig ist der Bauraum stark eingeschränkt, so dass der Einsatz separater voluminöser Messsysteme selten möglich ist. Ziel war daher die Entwicklung eines in das Design integrierten Sensors, der in Verbrennungsatmosphären zuverlässig arbeiten kann und während des Betriebs Daten zur Schadstoffkonzentration wie zum Beispiel NOx liefert.

Als Lösung wurde ein Impedanz-Sensor entwickelt, der sich in das Design einer Turbinenschaukel mit vorhandener Wärmedämmschicht integriert. Durch die Kombination von Technologien des neuen Beschichtungszentrums wie Elektronenstrahlverdampfung und Magnetron-Sputtern wurde ein planares Mehrschichtsensensorsystem erfolgreich hergestellt. Der Sensor wurde bereits erfolgreich unter Verbrennungsgas-Atmosphäre getestet und bezüglich Signalkonstanz und Ansprechverhalten charakterisiert. Durch höhere Selektivität und Sensitivität kann der Sensor auch in sauerstoffreichen Atmosphären und bei erhöhten Temperaturen NOx detektieren. Eine Weiterentwicklung des Sensors mit erforderlicher Wireless-Datenübertragung würde den Einsatz direkt in Verbrennungsgasen von Flug- und Gasturbinen sowie auch von Motoren ermöglichen und hier zuverlässige Messwerte von NOx oder auch CO zur gezielten Steuerung der Verbrennung liefern. Dies wäre ein wichtiger Beitrag zur weiteren Senkung des Schadstoffausstoßes dieser Anlagen zusätzlich zu sekundären Maßnahmen wie Katalysatoren.



In das Design integrierter Sensor zur Messung der Schadstoffkonzentration während des Betriebes



Triebwerkskomponente für Komponententest

Strukturell tragendes Leitgitter

Erfolgreiche Bauweisenentwicklung im EU-Projekt VITAL

Im Hinblick auf die ACARE-Zielsetzungen (Advisory Council for Aeronautical Research in Europe) sind innerhalb des EU-Projektes „VITAL – Environmentally Friendly Aero Engines“ entscheidende Fortschritte bezüglich der Realisierung von Leichtbaustrukturen in Triebwerken gelungen. Im Rahmen der Kooperation verschiedener europäischer Firmen und Einrichtungen konnten im DLR Bauweisen, Strukturen und Fertigungstechnologien für ein strukturell tragendes Leitgitter entwickelt werden. Zielsetzung war hier, aerodynamische und strukturelle Funktionen in ein Bauteil zu integrieren, um dadurch Strukturmasse, Bauraum und Produktionskosten einzusparen.

Dank einer direkten Zusammenarbeit mit dem Triebwerkshersteller Rolls-Royce Deutschland entstand beim DLR eine auf Thermoplasten basierende Bauweise, die erfolgreich einer Wirtschaftlichkeitsanalyse durch den Industriepartner unterzogen wurde. Ein bei Rolls-Royce in Großbritannien durchgeführter Komponententest, bei dem auch die beim DLR entwickelte Struktur eingesetzt wurde, konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Auf Grundlage der erzielten Ergebnisse wird nun auf nationaler Ebene an einer konkreten Anwendung der Technologie in einem Triebwerk bei Rolls-Royce Deutschland gearbeitet.

Innerhalb des LuFo-Projektes OPTITHECK beschäftigt man sich nun mit der dringend für die Zulassung benötigten Erweiterung der Datenbasis. Das Institut für Bauweisen- und Konstruktionsforschung ist im Rahmen eines Unterauftrages beteiligt und kann so weiterhin seine Kompetenzen einbringen. Darüber hinaus ergeben sich derzeit in anderen DLR-Projekten weitere Ansatzpunkte, die diese Bauweise und die entwickelten Fertigungstechnologien nutzen können.

Da im Hinblick auf die anstehende Fertigung von Triebwerksstrukturen auch Problemstellungen hinsichtlich der Automatisierung ins Spiel kommen, gewinnt der Aufbau des vom DLR geplanten Zentrums für Leichtbau und Produktionstechnologie (ZLP) in Augsburg diesbezüglich einen neuen Stellenwert. In diesem Rahmen können in die Forschung und Entwicklungsarbeiten Fertigungstechnologien und deren Umsetzung mit direktem Bezug zur Serienfertigung einbezogen werden.

Innovative Rollführung

EU-Projekt EMMA2 erfolgreich abgeschlossen

Der Flughafen wird zunehmend Verursacher von Verspätungen. Eine Erweiterung der Infrastruktur, beispielsweise durch den Bau von Start- und Landebahnen, ist kaum möglich. Wissenschaftler des DLR haben jetzt in dem EU-Projekt EMMA2 (European Airport Movement Management by A-SMGCS, Part 2) durch die Entwicklung neuer Verkehrsführungsverfahren eine umweltverträgliche Lösung erfolgreich zur Anwendung gebracht und am Mailänder Flughafen Malpensa der Öffentlichkeit und einem Fachpublikum von zirka 120 Personen vorgestellt.

Fluglotsen sind stark auf den visuellen Sichtkontakt mit den Luftfahrzeugen angewiesen. Piloten benutzen Papierkarten, um sich zu orientieren. Die Kommunikation findet ausschließlich über Sprechfunk statt und wird von den Lotsen meist auf Papierkontrollstreifen mitprotokolliert. Das neue Rollführungssystem gibt dem Lotsen eine elektronische Übersicht über den Rollverkehr, unterstützt den Piloten durch ein Navigationssystem und ersetzt den Sprechfunk teilweise durch einen elektronischen Datenlink. Lotsenseitig

wird diese neue Kommunikationsform über elektronische Flugstreifen abgewickelt, wobei er zusätzlich noch durch die Planung von Rollwegen und der zeitlichen Abfolge der Freigaben unterstützt wird.

Neben der Entlastung der heute teilweise überlasteten Sprechfunkfrequenzen ergibt sich auch eine signifikante Treibstoffersparnis. Laut einer EUROCONTROL-Studie würde die Verringerung von Rollzeiten um 5 Prozent an einem Flughafen mit 350.000 Bewegungen pro Jahr etwa 1.470 Tonnen Treibstoff einsparen und somit den Kohlendioxidausstoß um 4.630 Tonnen verringern. EMMA2 hat den Weg dahin erfolgreich aufgezeigt.



Fluglotse in der Simulation



Verkehrsführung im ATTAS Cockpit



GBAS-Experimentalstation am
Forschungsflughafen Braunschweig

Satellitengestützte Blindlandungen

Experimentelles Ground Based Augmentation System für Präzisionslandungen der nächsten Generation entwickelt

Schlechtwetterbedingungen sind eine der wesentlichen Ursachen für Verspätungen im Flugverkehr. Heutige Blindlandesysteme ermöglichen unter derartigen Bedingungen zwar den Weiterbetrieb von Landebahnen auch bei äußerst eingeschränkter Sicht, zur Gewährung der Sicherheit ist dafür aber ein erheblicher Preis zu zahlen: Die Anzahl der Landungen pro Stunde und Landebahn muss um bis zu 70 Prozent gegenüber Normalbedingungen reduziert werden. Folge sind Verspätungen und Flugausfälle.

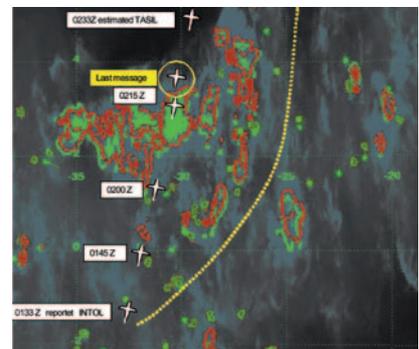
Im DLR-Projekt FAGI (Future Air Ground Integration) wurden daher maßgebliche Beiträge zur Einführung von neuartigen satellitengestützten Blindlandesystemen, sogenannten Ground Based Augmentation Systems (GBAS) für Präzisionslandungen geleistet, mit denen sich dieser Preis erheblich reduzieren lässt. Zu diesem Zweck entwickelten Wissenschaftler des DLR eine der Präzisionslandungskategorie CAT-I äquivalente GBAS-Experimentalstation, nahmen diese am Forschungsflughafen Braunschweig in Betrieb und erprobten die neue Technologie erfolgreich in Flugkampagnen. Die Flugzeuge wurden dabei durch Satellitennavigation und geeignete Bodenunterstützung präzise auf die Landebahn geführt.

Die entwickelte Experimentalstation ist eine in dieser Form in Europa einzigartige Plattform und soll in naher Zukunft bis hin zur höchsten Präzisionslandungskategorie CAT-III, bei der keinerlei Sicht mehr vorhanden ist, erweitert werden. Die Entwicklungen verlaufen in enger Kooperation mit den bedeutendsten industriellen Partnern bei Flugzeug- und Equipmentherstellern sowie nationalen und europäischen Flugsicherungen und sollen in die zukünftige Standardisierung einfließen.

Wetter & Fliegen

Mehr Sicherheit und höhere Effizienz bei widrigen Witterungsbedingungen

Um den Einfluss des Wetters auf den Flugverkehr zu begrenzen, sind alle Entscheidungsträger im Luftfahrtgeschäft mit der gleichen konsistenten Information über widriges Wetter zu versorgen. Deshalb wird für Piloten, Lotsen und Flughafenbetreiber eine verbesserte, maßgeschneiderte und zeitgenaue Wettervorhersage entwickelt, sowie das Verhalten des Flugzeuges bei Wetterstörungen optimiert. Dies geschieht zum einen durch den Aufbau von integrierten Flughafenwittersystemen (IFWS), die spezifische Informationen über Gewitter, Schneefall und Wirbelschleppen liefern, und zum anderen



Beispiel einer Flugroutenänderung: Rote Konturen markieren die Gewitterzellen, die gelbe Linie markiert eine alternative Ausweichroute

durch automatische Flugsteuerungsmaßnahmen, die den Piloten beim Durchflug von Böen und Wirbelschleppen unterstützen.

In der ersten Phase des Projektes wurde unter anderem eine Methode entwickelt, die es den Piloten ermöglicht, neben den im Bordradar sichtbaren und deshalb nahen Gewitterzellen auch Gewitteraktivitäten im weiteren Umfeld des Flugzeuges genau zu lokalisieren. Dadurch kann die Crew rechtzeitig und gegebenenfalls großräumig Gefahrenzonen umfliegen. Diese deutliche Verbesserung der „situational awareness“ kann dazu beitragen, Unfälle zu vermeiden, die durch Flüge in Bereichen aktiver Gewitterzellen verursacht werden.

Im Rahmen eines Projektes wurde daher die Belastung und Beanspruchung der Piloten objektiv (EKG) und subjektiv (Fragebögen) ermittelt, um zu beurteilen, ob sich negative Effekte bezüglich der Müdigkeit und Leistungsfähigkeit (Reaktionszeittest) im Verlauf einer Dienstkette ergeben. Dabei sollte einerseits der Einfluss durch die Anzahl der Flüge pro Tag, die Anzahl aufeinanderfolgender Dienstage sowie die Uhrzeit des Dienstbeginns und andererseits der Zusammenhang zwischen der Arbeitsbelastung und der Ermüdung festgestellt werden.



Studie zur Belastung von Piloten eines low cost carriers auf der Kurzstrecke

Mensch und Sicherheit in der Luftfahrt

Untersuchung zur Arbeitsbelastung von Piloten eines low cost carriers auf der Kurzstrecke

Die fliegerische Tätigkeit auf der Kurzstrecke erfordert, bedingt durch mehrere Starts und Landungen am Tag, ein hohes Maß an Konzentration und Aufmerksamkeit. Die Organisation am Boden und der damit verbundene Zeitdruck wirken sich ebenso wie lange und/oder unregelmäßige Flugdienstzeiten auf die Belastung und Ermüdung der Cockpitmitglieder aus.

Raumfahrtmanagement und Raumfahrt FuE

Im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt vereinen sich die nationalen und internationalen Raumfahrtaktivitäten Deutschlands:

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

Highlights aus dem
Raumfahrtmanagement

ESA-Rat auf Ministerebene

Sehr gutes Konferenzergebnis für
Deutschland

Der ESA-Ministerrat trat am 25./26. 11. 2008 in Den Haag, Niederlande zusammen, um Grundsatz- und Programmatscheidungen der gemeinsamen Raumfahrtpolitik für die nächsten Jahre zu beschließen. An der Konferenz nahmen Minister und Delegierte der 18 Mitgliedsstaaten der ESA (als letztes ESA-Mitglied trat Tschechien am 01.01.2009 bei) und aus Kanada (als assoziiertem Land) teil. Vertreter der EU-Kommission sowie Beobachter aus weiteren EU-Mitgliedstaaten waren anwesend.

Wesentliches Ziel der Konferenz war es, die ESA-Programme auf hohem Niveau fortzuführen. Deutschland hat seit dem Ministerrat 2005 den größten Anteil an den Programmzeichnungen und trägt damit wesentlich dazu bei, die programmatische Kontinuität der europäischen Raumfahrt zu sichern. Bei den deutschen Beiträgen (rund 2,2 Mrd. Euro zusätzlich zu den Beteiligungen des BMVBS von rund 570 Mio. Euro und erstmalig im ESA-Rahmen eine Beteiligung des BMVg von rund 2 Mio. Euro) hat die Bundesregierung Schwerpunkte in Bereichen gesetzt, in denen Deutschland über entsprechende Kompetenzen verfügt und die besondere Zukunftschancen für die deutsche Industrie bieten.

Das Konferenzergebnis ist aus deutscher Sicht als klarer Erfolg zu werten. Deutschland konnte sich mit wesentlichen Forderungen durchsetzen:

- Die ESA übernimmt unter führender Beteiligung Deutschlands wichtige Aufgaben beim Klimaschutz,
- Deutsche Anteile in Raumfahrtbereichen, die marktnahe Anwendungen und Dienste erschließen, wurden maßgeblich ausgebaut,
- Gemeinsam mit Frankreich konnten die europäischen Partner dafür gewonnen werden, die ISS als größtes wissenschaftlich-technisches Gemeinschaftsvorhaben der Menschheit auch künftig anspruchsvoll zu nutzen,
- Neue Subventionen für die Vermarktung der Trägerrakete Ariane konnten verhindert werden.

RapidEye

Deutsche Satellitenflotte gestartet

Am 29.08.2008 ist die RapidEye-Satellitenflotte erfolgreich vom Weltraumbahnhof Baikonur in Kasachstan gestartet. Die fünf baugleichen Erdbeobachtungssatelliten liefern Daten aus dem Weltall für die zivile Nutzung. Sie können eine Region der Erde täglich mit einer Auflösung von 6,5 Metern beobachten.

Seit dem 18.03.2009 stellt RapidEye AG hoch aufgelöste optische Satellitendatenprodukte der neuen deutschen Erdbeobachtungs-Satellitenflotte kostenlos für Forschungszwecke im sogenannten RapidEye Science Archive (RESA) zur Verfügung. Archiviert und verteilt werden die Daten vom Deutschen Fernerkundungs-Datenzentrum.

RapidEye ist vor allem auf die kommerzielle Anwendung für Landwirtschaft, Versicherungen, Ernährungsindustrie und Organisationen im Bereich der Katastrophenhilfe ausgerichtet. Die künftigen

Produkte umfassen thematische Karten zur Ernteplanung und Bestimmung von Ernteschäden wie auch digitale Höhenmodelle und Schadenskartierungen. Darüber hinaus werden die Informationen staatlichen und internationalen Einrichtungen zur Verfügung gestellt. Als Schnittstelle zur Wissenschaft dient das DLR.

Insgesamt stehen für die Wissenschaft Bilder über eine Gesamtfläche von 29,4 Mio. Quadratkilometern zur Verfügung. Dies entspricht etwa der dreifachen Fläche Europas.

Das RapidEye-Projekt ist ein „Public Private Partnership“, das vom DLR-Raumfahrtmanagement im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert wird.

Herschel und Planck

Deutsche Forschungs-Hightech an Bord beider Infrarot-Teleskope

Am 14.05.2009 starteten die Weltraumteleskope Herschel und Planck erfolgreich vom europäischen Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guyana (Südamerika). An Bord der beiden Infrarot-Teleskope befindet sich auch deutsche Forschungs-Hightech, die das DLR mit Mitteln des BMWi finanziert. Herschel wird die extrem kalten Objekte in den Galaxien erforschen, während Planck das Licht aus der Urzeit des Universums nach Quellen kosmischer Hintergrundstrahlung durchsuchen wird. Deutsche Wissenschaftler sind wesentlich an den ambitionierten Missionen der Europäischen Weltraumorganisation ESA beteiligt.



Argentinien, El Bolsón, RapidEye, 21.10.2008



Herschels erstes Bild: Galaxie M51



Die Sunrise-Teleskopgondel vor dem Testflug

Am 14.06.2009 erstellte Herschel seine erste Aufnahme eines Objekts im Weltall. Wissenschaftler sprechen von einer vergleichsweise hohen Qualität des von Herschels PACS-Kamera aufgenommenen Bildes. Obwohl noch nicht alle Einstellungen des Teleskops optimiert sind, übertrifft es bereits die Erwartungen.

In Deutschland ist das Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE) in Garching mit der Entwicklung des PACS (Photodetector Array Camera and Spectrometer), eine der drei wissenschaftlichen Nutzlasten von Herschel, beteiligt. Herschel ist das erste Weltraumobservatorium, das den kompletten Wellenlängenbereich des Fernen Infrarot bis zum Sub-Millimeter-Bereich (60 bis 670 Mikrometer) abdeckt.

Da Herschel dieses Spektrum teilweise zum ersten Mal untersuchen wird, erwarten die Astronomen eine Fülle neuer Entdeckungen. Wissenschaftler werden die Bildung und Entwicklung von Galaxien seit Beginn des Universums untersuchen. Auch wird Herschel dazu beitragen, die Beschaffenheit von Kometen sowie Planetenatmosphären und -oberflächen in unserem Sonnensystem zu entschlüsseln.

Planck wird die Messungen der kosmischen Hintergrundstrahlung wesentlich verbessern und eine Karte des gesamten Himmels mit einer Winkelauflösung besser als zehn Bogenminuten erstellen. Auf ihr sollen noch Temperaturunterschiede von zirka einem Millionstel Grad aufgezeigt werden. Die Wissenschaftler erhoffen sich von Planck fundamentale Beiträge zu aktuellen Fragen der Kosmologie: Wie sah die Frühphase unseres Universums aus? Wie formte es sich in seinen heutigen Zustand? Wie wird die zukünftige Entwicklung aussehen?

Planck trägt ein Teleskop mit einer Spiegelfläche von 1,50 Meter mal 1,75 Meter sowie zwei Instrumente, welche die Mikrowellenstrahlung in unterschiedlichen Frequenzbändern messen. In Deutschland beteiligt sich das Max-Planck-Institut für Astrophysik (MPA) in Garching. Wissenschaftler des MPA entwickelten die Software für die Datenverarbeitung und den Informationsaustausch beim Bau der Instrumente, schrieben Simulationsprogramme, die zum Testen der Datenverarbeitungsroutinen und zur Analyse der Beobachtungsdaten benötigt werden, und errichteten eine Datenbank für die aufbereiteten Messwerte.

Sunrise

Aufstieg mit Ballon – Deutsches Teleskop beobachtet Sonnenatmosphäre

Am 08.06.2009 startete das deutsche Teleskop Sunrise vom Raketenstartplatz Esrange bei Kiruna (Nordschweden) zu einer 5-tägigen Mission. Sunrise wurde vom DLR mit Mitteln des BMWi gefördert und im Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung (MPS) in Katlenburg-Lindau gebaut. Sunrise beobachtet die Sonne aus großer Höhe mit einer Genauigkeit, die weder ein bodengebundenes Teleskop noch eine Raumsonde bisher erreicht hat. So wurden Strukturen auf der Sonne ab einer Größe von etwa 35 Kilometern beobachtet. Ziel ist es, erstmals die Bewegung und magnetische Orientierung feiner Strukturen im heißen Plasma, das heißt dem ionisierten Gas in der Sonnenatmosphäre, zu analysieren. Durch die Beobachtung dieser dynamischen Prozesse wollen Wissenschaftler die zugrundeliegenden physikalischen Kräfte und das Verhalten der Sonne als Ganzes besser verstehen lernen. Denn schließlich haben bereits geringe Schwankungen der Sonnenstrahlung auch Einfluss auf das empfindliche Gleichgewicht von Wetter und Klima der Erde.

Sunrise dient darüber hinaus auch der Vorbereitung der Weltraummission „Solar Orbiter“ der Europäischen Weltraumorganisation (ESA), deren Start für 2017 geplant ist.

Das Sonnenteleskop stieg an einem riesigen amerikanischen Ballon auf. Mit einem Volumen von etwa einer Million Kubikmetern ist er der größte jemals in Europa gestartete Höhenballon. Aufgebläht beträgt der Durchmesser des Ballons insgesamt über 100 Meter.

ATV „Jules Verne“

Lageregelung und Kollisionsvermeidung der ISS erfolgreich

Der europäische Raumtransporter ATV (Automated Transfer Vehicle) „Jules Verne“ hat am 29.09.2008 seine fast 7-monatige Mission mit einem kontrollierten Wiedereintritt in die Erdatmosphäre beendet. Das ATV war am 09.03.2008 von Kourou aus mit einer Ariane 5 ES-Trägerrakete gestartet und hatte am 03.04.2008 als erstes europäisches Raumfahrzeug vollautomatisch an der Internationalen Raumstation ISS andockt. An Bord hatte das ATV fünf Tonnen an Nahrungsmitteln, Atemluft, Trinkwasser und Treibstoffen zur Versorgung der Raumstation. Darüber hinaus hatte das ATV die Umlaufbahn der Internationalen Raumstation insgesamt viermal angehoben – ein notwendiger Vorgang zur Bahnkorrektur – den vorher nur der russische Transporter Progress und das amerikanische Space Shuttle übernehmen konnten. Auch kleinere Lageregelungsmanöver der ISS und ein Manöver zur Kollisionsvermeidung der ISS mit Weltraum Müll absolvierte das ATV, bevor es am 05.09.2008 mit 2,5 Tonnen Abfall von der Raumstation abdockte und wie geplant beim Wiedereintritt in der Erdatmosphäre verglühte.

Projekte aus dem Raumfahrtmanagement und Raumfahrt Forschung und Entwicklung

TerraSAR-X und TanDEM-X

TerraSAR-X übertrifft Erwartungen

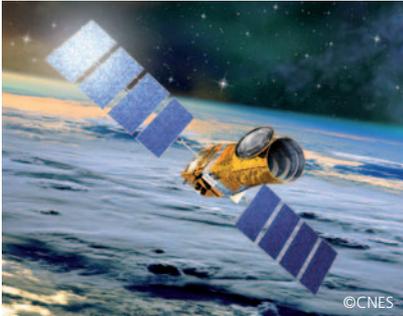
Am 15.06.2007 war der deutsche Erdbeobachtungssatellit TerraSAR-X gestartet und hat seitdem eine einzigartige Erfolgslanz vorzuweisen. Seit seinem Start wurden vom Missionskontrollzentrum des DLR etwa 35.000 Radaraufnahmen der Erdoberfläche angefertigt und zu rund 50.000 hochwertigen Produkten für wissenschaftliche und kommerzielle Nutzer verarbeitet.

Die vorliegenden Ergebnisse demonstrieren die hohe Qualität der Produkte des Satelliten TerraSAR-X, die in vielen Bereichen die Anforderungen sogar noch übertreffen. Die gute Geolokalisierungsgenauigkeit von besser als einem halben Meter ermöglicht es, zwei Aufnahmen einer Szene, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten gemacht wurden, vollautomatisch pixelgenau zu überlagern. Weiterhin sind die hohe radiometrische Genauigkeit sowie die sehr gute Stabilität des Radarinstrumentes zu nennen.

Die beiden Zusatznutzlasten auf TerraSAR-X, das von der Firma TESAT gebaute Laser Communication Terminal (LCT) und das vom Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) beigestellte TOR-Experiment (Tracking, Occultation and Ranging), funktionieren



Ägypten, Pyramiden von Gizeh – Radardaten für die Archäologie und für Strukturen unter dem Sand



CoRoT

einwandfrei. Das LCT ist ein vom DLR Raumfahrtmanagement finanzierter Technologie-Demonstrator, der zur Verifikation einer schnellen optischen Datenübertragung im Weltraum eingesetzt wird. Mit LCT konnte erstmals ein reproduzierbarer Datenaustausch zwischen den zwei niedrig fliegenden Satelliten TerraSAR-X und NFIRE mit einer Übertragungsrate von 5,5 Gigabit pro Sekunde erreicht werden.

Der zweite, nahezu baugleiche deutsche Radarsatellit, TanDEM-X (TerraSAR-X add-on for Digital Elevation Measurement) soll im Dezember 2009 vom russischen Weltraumbahnhof Baikonur aus starten. Die beiden Satelliten werden im engen Formationsflug mit Abständen zwischen einigen Kilometern und 200 Metern fliegen und werden Daten für ein globales, digitales Höhenmodell aller Landmassen der Erdoberfläche mit bislang unerreichter Genauigkeit aufnehmen.

CoRoT

Planeten außerhalb unseres Sonnensystems entdeckt

Der CoRoT-Satellit (Convection, Rotation and Planetary Transits) hat seinen ersten Gesteinsplaneten außerhalb unseres Sonnensystems entdeckt. Der bislang kleinste bekannte extrasolare Planet trägt den Namen CoRoT-Exo-7b und ist knapp zweimal so groß wie die Erde. Er umkreist seinen sonnenähnlichen Zentralstern in nur 20 Stunden.

CoRoT startete am 27.12.2006 vom Weltraumbahnhof Baikonur in Kasachstan und ist die erste Satellitenmission, die nach Gesteinsplaneten außerhalb des Sonnensystems sucht. CoRoT hat ein Teleskop mit 27 Zentimetern Öffnung an Bord und befindet sich auf einer polaren Umlaufbahn

um die Erde in einer Höhe von rund 900 Kilometern. Die Messtechnik von CoRoT ist nicht nur für die Transitsuche von extrasolaren Planeten geeignet, sondern ebenso für den Nachweis und die Untersuchung von Sternvibrationen.

Die Mission wird von der französischen Raumfahrtagentur CNES geleitet. Beteiligt sind Forscher der ESA und anderen Forschungsinstituten aus Belgien, Brasilien, Deutschland, Österreich und Spanien. Im Auftrag der Bundesregierung und mit finanzieller Förderung des Raumfahrtmanagement hat das DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin innerhalb von fünf Jahren die On-Board-Software entwickelt und erprobt. Zum deutschen Team gehören auch die Thüringer Landessternwarte in Tautenburg sowie das Rheinische Institut für Umweltforschung an der Universität zu Köln.

Zehn Jahre DLR-Parabelflüge

227 Experimente im freien Fall

Vom 02. bis 14.02.2009 veranstaltete das DLR zum 13. Mal eine Parabelflug-Kampagne mit dem Airbus A300 ZERO-G. Vom Flughafen Bordeaux aus startete das größte fliegende Labor der Welt zu insgesamt vier Flügen für Forschung in Schwerelosigkeit. Diese nutzten die Wissenschaftler für ihre 16 Experimente in Biologie, Humanphysiologie, Physik, Materialforschung und Technologie.

Das DLR Raumfahrtmanagement führt ihre Parabelflüge seit zehn Jahren durch. Mit der 13. Flugkampagne hat der Airbus A300 ZERO-G für das DLR 227 Experimente mit einem Gesamtgewicht von fast 33 Tonnen in den freien Fall gebracht. Die DLR-Institute Materialphysik im Weltraum und Luft- und Raumfahrtmedizin profitieren sowohl in den Material- als auch in den Lebenswissenschaften sehr von der Möglichkeit, ihre Experimente etwa

20 mal 20 Sekunden der Schwerelosigkeit auszusetzen. Auch Schüler waren an biologischen und medizinischen Experimenten beteiligt. Selbst zwei künstlerische Experimente waren mit an Bord. Bei 1.425 Parabeln standen insgesamt acht Stunden und 20 Minuten Schwerelosigkeit zur Verfügung.

LCT

Kampagnen zur optischen Datenübertragung abgeschlossen

Die beiden entwickelten LCTs für Inter-Satellite Links wurden auf den Satelliten TerraSAR-X und NFIRE (Near Field Infrared Experiment) implementiert und erfolgreich getestet.

Die erste Intersatelliten-Link-Kampagne konnte im Mai 2008 erfolgreich abgeschlossen werden. Über einen Zeitraum von drei Monaten wurden Laser-Inter-Satellite-Links mit einer Datenrate von 5,5 Gbit/s und einer Dauer von bis zu 12 Minuten nachgewiesen. Die Bitfehlerraten, die eine Aussage über die Qualität der optischen Verbindungen ermöglichen, waren besser als spezifiziert. Die Aquisitionszeiten, um einen Link aufzubauen, belaufen sich zurzeit um die 20 Sekunden, was einen hervorragenden Wert darstellt. Die Tauglichkeit der entwickelten Technologie für Inter-Satellite-Links konnte somit voll nachgewiesen werden.

Direkte Satellite to Ground-Laser-Links vom NFIRE Satelliten zu einer optischen Bodenstation auf Maui wurden im Frühjahr 2009 begonnen. Erste Experimente, die das Tracking nachgewiesen haben, sind hier schon durchgeführt worden. Der nächste Schritt ist die direkt optische Datenübertragung mit NFIRE Test-Daten, die in der optischen Bodenstation aufgezeichnet werden. Erste Ergebnisse werden in Kürze erwartet.

REXUS

Studentenexperimente starten auf Forschungsraketen

Am 02.03.2009 startete die 2-wöchige Forschungskampagne REXUS 5/REXUS 6 (REXUS – Raketen-EXperimente für Universitäts-Studenten). Das DLR ermöglicht dabei gemeinsam mit dem Swedish National Space Board (SNSB) und der Europäischen Weltraumorganisation ESA Studenten, erstmals eigene Experimente auf Forschungsraketen durchzuführen. Die REXUS-Kampagne findet auf der europäischen Startbasis für Forschungsraketen und -ballons (Esrange) nahe der nord-schwedischen Stadt Kiruna statt.

Die nach einer Ausschreibung ausgewählten fünf Studentenexperimente auf dieser Kampagne beschäftigten sich mit der Geo- und Atmosphärenphysik sowie technologischen Erprobungen.

Galileo

Testgebiete in Deutschland betriebsbereit

Mit Blick auf Galileo und auf die Vorbereitung zukünftiger Anwendungen der satellitengestützten Navigation lässt das DLR im Rahmen von Aufträgen und Zuwendungen verschiedene Galileo Testgebiete in Deutschland errichten. Damit soll innovativen Unternehmen oder Einrichtungen die europaweit einzigartige Möglichkeit geboten werden, ihre Ideen zu neuen Produkten oder Dienstleistungen unter realen Umgebungsbedingungen zu testen und weiter zu entwickeln.



REXUS 6 wird für den Transport in die Motorenhalle auf einen Rollwagen gehoben



Die Mars500-Mannschaft nach der Hälfte der Experiment-Laufzeit, oben rechts der Deutsche Herr Oliver Knickel

Die verschiedenen Testumgebungen sind jeweils für die spezifischen Merkmale der Bereiche Empfängerentwicklung (GATE (GALILEO Test- und Entwicklungsumgebung), betriebsbereit seit Juli 2008), maritime Anwendungen (SEA GATE, Testbetrieb seit Mai 2008), Luftfahrtanwendungen (aviationGATE, im Aufbau) und Anwendungen für die Bereiche Strasse (automotiveGATE, im Aufbau) und Schiene (railGATE, im Aufbau) ausgelegt.

Ariane und zukünftige Raumtransporter

Gute Marktposition für Ariane – Erstmalig in Europa Triebwerk mit gestufter Verbrennung betrieben

Im Ariane 5-Programm wurde der reibungslose Betrieb der Ariane 5 in der ECA (Etage Supérieure Cryotechnique)-Version erfolgreich fortgeführt; zwischen Mitte 2008 und Mitte 2009 fanden dabei sechs Starts statt. Dies liegt nahe an der möglichen maximalen jährlichen Kadenz von sieben Flügen. Die kommerzielle Marktposition von Arianespace ist im Vergleich zu den Hauptkonkurrenten Proton und Sea Launch/Zenith derzeit sehr gut.

Im FLPP (Future Launcher Preparatory Programme) der ESA wurde erstmals in Europa ein Triebwerk mit so genannter „gestufter Verbrennung“ mit Wasserstoff und Sauerstoff auf einem Teststand des DLR in Lampoldshausen betrieben. Diese Klasse von Triebwerken (derzeit im US Space Shuttle in Betrieb) wird mit großer Wahrscheinlichkeit einmal für ein mögliches Nachfolgemodell der Ariane-5 als Hauptantrieb benötigt werden.

Mars500

Deutsche Beteiligung an 105-tägiger Raumflugsimulation zum Mars

Das 105-tägige Raumflug-Simulationsexperiment „Mars500“ in Moskau mit deutschen Beiträgen ist abgeschlossen. Die Mannschaft verließ das Modulsystem im Institut für Biomedizinische Probleme (IBMP) der Russischen Akademie der Wissenschaften. Die sechs Probanden – darunter auch der Bundeswehr-Angehörige Oliver Knickel – wurden gründlichen Untersuchungen unterzogen, bevor sie zu ihren Angehörigen zurückkehrten. Im Mittelpunkt der Mars500-Studie stand die Frage: Wie kann die physische und psychische Leistungsfähigkeit eines Menschen unter den extremen Bedingungen einer Langzeit-Weltraummission aufrechterhalten werden? Das DLR ist neben dem IBMP und der Europäischen Weltraumorganisation ESA maßgeblich an Mars500 beteiligt. DLR-Forschungsinstitute steuerten mehrere Experimente sowohl zu physiologischen als auch zu psychologischen Fragestellungen bei. Darüber hinaus gewährte das DLR in seiner Funktion als nationale Raumfahrt-Agentur dem Projekt im Auftrag der Bundesregierung finanzielle Förderung.

Bei dem Mars500-Container handelt es sich um ein röhrenförmiges Modulsystem mit einer Wohn- und Arbeitsfläche von 180 Quadratmetern. Hinzu kommen Kühlzellen für die Nahrungsmittel, die größtenteils von deutschen Zulieferern zur Verfügung gestellt werden, sowie eine Quarantänestation. Das Gravitationsfeld und der Luftdruck sind unbeeinflusst, der Sauerstoffgehalt wird in regelmäßigen Abständen angeglichen. Der Funkverkehr zur „Bodenstation“ und zurück erfolgt mit bis zu 40-minütiger Verzögerung.

Das Experiment wird voraussichtlich im März 2010 mit einer realitätsnahen Flug- und Aufenthaltsdauer auf dem Mars von 520 Tagen in die zweite Phase gehen. Eigens hierfür wurde eine virtuelle Mars-oberfläche konstruiert, auf der sich drei „Kosmonauten“ 20 Tage lang aufhalten werden.

Robotik

Erste nationale Konferenz zur Raumfahrt-Robotik setzt neue Schwerpunkte

Unter der Schirmherrschaft von Bundesminister für Wirtschaft und Technologie, Herrn Dr. Freiherr zu Guttenberg, veranstaltete das DLR am 13./14.05.2009 in Berlin die „Erste nationale Konferenz zur Raumfahrt-Robotik“. Mit der Konferenz setzten BMWi und DLR gemeinsam den Startpunkt für den neuen Schwerpunkt „Robotik in der Raumfahrt“.

Auf der ersten nationalen Konferenz zur Raumfahrt-Robotik präsentierten das DLR-Leistungszentrum für Robotik, andere deutsche Forschungsinstitute und Unternehmen ihre aktuellen Ergebnisse und Projekte. Sie gaben einen Überblick über den Stand der Raumfahrt-Robotik in Deutschland und zeigten vielfältige Synergien mit terrestrischen Anwendungen und Entwicklungen.

In Podiumsdiskussionen mit Vertretern aus Forschung, Industrie und Politik wurde der neue Schwerpunkt Raumfahrt-Robotik und die Beziehung zwischen Raumfahrtentwicklungen und industriellen Bereichen erörtert sowie Ansätze zur Umsetzung eines Wissens- und Technologietransfers dargestellt. In der begleitenden Ausstellung „Raumfahrt-Robotik und Anwendungen für die Erde“ wurden neueste Robotikentwicklungen, unter anderem Rendezvous- und Dockingsensoren von JenaOptronik, ein Moonlander von EADS und der Rollin' Justin des DLR gezeigt.

Highlights aus Raumfahrt Forschung- und Entwicklung

Satellitengestützte Kriseninformation

Mit TerraSAR-X schnelle Hilfe bei Überflutung in Nord-Indien und Nepal

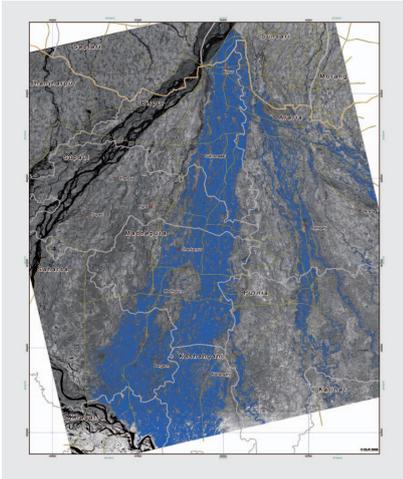
Nach einem Dammbruch im Osten Nepals am 18.08.2008 am Fluß Koshi kam es zu weitreichenden Überschwemmungen, von denen insgesamt über drei Millionen Menschen in mehr als 250.000 Häusern in 1.600 Ortschaften betroffen waren. Zerstörte Straßen und überflutete Bahn-gleise behinderten stark die laufenden Hilfsmaßnahmen.

Um eine schnelle Hilfe vor Ort zu ermöglichen und die Hilfsmannschaften mit aktuellen Informationen über die betroffenen Gebiete und die noch intakte Infrastruktur zu versorgen, hat das DLR mit Hilfe von Radaraufnahmen aus dem Welt-all die Hochwassergebiete genauestens kartiert. Das Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) des DLR in Oberpfaffenhofen, nutzte dafür Daten des deutschen Radarsatellit TerraSAR-X, der 2007 gestartet ist.

Die Analyse basiert auf Daten des TerraSAR-X-Satelliten, die am 30.08.2008 und 01.09.2008 aufgenommen wurden. Der Zeitraum bis zur erneuten Datenaufnahme am 01.09.2008 konnte durch den einzigartigen Left-Looking-Modus von TerraSAR-X bedeutend verkürzt werden. Im normalen Modus blickt der Satellit auf die rechte Seite der Flugrichtung, für den Blick nach Links (Left-Looking-Modus) muss er speziell programmiert werden.



Keyvisual der ersten nationalen Konferenz zur Raumfahrt-Robotik



Übersichtskarte der Überflutung in Indien und Nepal

Das Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) ist ein Service des Deutschen Fernerkundungsdatenzentrums des DLR. Seine Aufgabe ist die schnelle Beschaffung, Aufbereitung und Analyse von Satellitendaten bei Natur- und Umweltkatastrophen, für humanitäre Hilfsaktivitäten und für die zivile Sicherheit. Die Auswertungen werden nach den spezifischen Bedürfnissen für nationale und internationale politische Bedarfsträger sowie Hilfsorganisationen durchgeführt.

DLR-Experimente auf der ISS

Den Geheimnissen des Lebens auf der Spur

Am 10. März 2009 wurde im Rahmen eines 4 Stunden und 49 Minuten dauernden Außeneinsatzes, einer so genannten Extra Vehicular Activity (EVA) die astrobiologische Expositionseinheit EXPOSE-R auf dem Zvezda Modul des russischen Segments der Internationalen Raumstation (ISS) angebracht.

EXPOSE-R mit seinen acht Experimenten und circa 1200 Einzelproben soll dazu beitragen, Antworten auf die Frage nach dem Ursprung des Lebens auf der Erde zu finden. Unter Federführung der Abteilung Strahlenbiologie im Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, das dabei mit der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH Aachen) und der Technischen Universität München (TU

München) kooperiert, wird das Experiment „Spores – Spores in artificial Meteorites“ durchgeführt. Es ist eins der sechs astrobiologischen Experimente auf der Internationalen Raumstation des „ROSE-Consortiums“ (Response of Organisms to Space Environment), das vom DLR koordiniert wird. Zusätzlich messen die in der Experimentieranlage EXPOSE-R eingebundenen Strahlungsmessgeräte (Dosimeter) die ionisierende wie auch die solare UV-Strahlung, denen die Experimente ausgesetzt sind und liefern wertvolle Daten für die Analyse der Experimente.

Die Wissenschaftler untersuchen die Frage, ob Leben in Form von Mikroorganismen durch Meteoriten von einem Himmelskörper zum anderen gelangt sein könnte und nicht zwingend auf der Erde entstanden ist. Hierzu werden Sporen von Bakterien, Pilzen und drei verschiedenen Farnarten mit Meteoritenmaterial gemischt oder überdeckt. Fernab der Erdatmosphäre unterliegen die Organismen für mindestens ein Jahr dem Einfluss des kompletten Sonnenspektrums, der kosmischen Strahlung, dem Ultrahochvakuum und extremen Temperaturschwankungen. Anschließend bestimmen die Biologen die Überlebensrate der Sporen.

Parallel zur Mission im Weltraum werden gleiche Proben in einer fast identischen Einheit EXPOSE-R am Boden den simulierten Weltraumbedingungen (Vakuum, Temperatur und Ultraviolette-Strahlung) ausgesetzt, wie sie von EXPOSE-R auf der ISS gemessen und zur Erde übermittelt werden. Dies geschieht in den Planetary and Space Simulations Facilities (PSI) des DLR in Köln.

Die Strahlungsmessgeräte sowie alle chemischen und biologischen Proben werden nach ihrem Aufenthalt im Weltall zur Erde zurückgebracht, auf die Labors der jeweiligen wissenschaftlichen Gruppen verteilt und dort analysiert.

Die gesamte Flugvorbereitung, die Integration der Proben sowie die operationelle Unterstützung wurden durch das DLR-Nutzerzentrum für Weltraumexperimente (MUSC, Microgravity User Support Center) durchgeführt.

Mapheus

Drei Minuten für Materialphysik in Schwerelosigkeit

Am Freitag, den 22.05.2009 startete die Forschungsrakete Mapheus (Materialphysikalische Experimente unter Schwerelosigkeit) des DLR vom Raketenstartplatz Esrange bei Kiruna in Nordschweden. Wissenschaftler des Kölner DLR-Institutes für Materialphysik im Weltraum wollten mit diesem Flug untersuchen, wie sich Flüssigkeiten in der etwa 3 Minuten dauernden Schwerelosigkeit verhalten. Dabei stehen die Eigenschaften von Flüssigkeiten und insbesondere die Erstarrung und die Entmischung im Mittelpunkt. In der Schwerelosigkeit ermöglicht das Fehlen der Auftriebskraft – anders als bei irdischen Versuchen – die exakte Messung unter kontrollierten und definierten Versuchsbedingungen.

Dafür haben die Kölner Wissenschaftler und Ingenieure der Mobilen Raketen Basis (MORABA) des DLR-Raumflugbetriebes in Oberpfaffenhofen die Rakete Mapheus entwickelt und gebaut. Die Projektleitung erfolgte durch das DLR-Institut für Raumfahrtssysteme in Bremen. Die 113 Kilogramm schwere wissenschaftliche Nutzlast auf dem Jungfernflug von Mapheus besteht aus drei Experiment-Modulen und einem Batterie-Modul, entwickelt und gebaut im DLR Köln. Hinzu kommt eine Messplattform der Fachhochschule Aachen, Fachbereich Luft- und Raumfahrttechnik und des DLR-Nutzerzentrums für Weltraumexperimente aus Köln.

Die Forschungsrakete Mapheus wird aus dem DLR-Forschungs- und Entwicklungsprogramm „Weltraum“ finanziert und soll nach dem erfolgreichen Jungfernflug im jährlichen Rhythmus starten, um systematische materialphysikalische Untersuchungen zu ermöglichen.

CFK für Sonnensegel

Leicht und aufrollbar – der neue Mast für Sonnensegel in Schwerelosigkeit getestet

Damit Sonnensegel eine Sonde durch das Weltall bewegen können, müssen sie riesig sein. Allerdings passen sie so in keine Rakete, die von der Erde aus ins All startet. Wie sich aufs Kleinste zusammengeschnürte Masten für Sonnensegel in der Schwerelosigkeit entfalten, das haben Forscher des DLR bei einem Parabelflug Anfang Februar 2009 demonstriert. Im Fokus der Experimente der Forscher vom DLR-Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik steht ein extrem leichter und zudem aufrollbarer Mast aus kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK). Trotz des geringen Gewichts sind diese Masten sehr steif und können bei zukünftigen Weltraummissionen als Basisstrukturen großer Systeme wie Sonnensegel, Solar Kollektoren und Antennen genutzt werden. Der Test im Parabelflugzeug, das für diesen Fall komplett ausgeräumt wurde, ist erfolgreich und reproduzierbar verlaufen.



DLR-Wissenschaftler arbeiten an Mapheus



Verkehr

Der Verkehrssektor ist ein wesentlicher Eckpfeiler unserer industriell geprägten Volkswirtschaft. Er befriedigt individuelle Mobilitätsbedürfnisse und generiert Beschäftigung sowie einen wesentlichen Anteil der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung. Verkehr hat aber auch negative Folgen. Lärm und Abgase belasten Mensch und Umwelt, unzählige Menschen werden Opfer von Unfällen. Aus diesem Spannungsfeld des Verkehrs erwächst die Notwendigkeit zur intensiven Auseinandersetzung mit den aktuellen und zukünftigen Problemen des Verkehrssektors. Im Programm Verkehr nimmt das DLR diese Herausforderung an. Einen Ausschnitt aus den vielfältigen Ergebnissen unserer Forschungsarbeiten im Zeitraum 2008 bis 2009 zeigen wir auf den nachfolgenden Seiten.

Jenseits der konkreten Forschung haben wir im vergangenen Jahr unser Engagement in Gremien und Organisationen weiter ausgebaut. So sprechen wir für das Themennetzwerk Mobilität in der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften, gestalten auf Vorstandsebene die Geschicke der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft-Bezirksvereinigung Rheinland und diskutieren im Expertenkreis Bahn 2025+ des Bundeswirtschaftsministeriums über die Zukunft der Bahnforschung. Wir sind in zahlreichen Lenkungskreisen des Deutschen Verkehrsforums vertreten, bringen uns ein in die Arbeit des Vereins Deutscher Ingenieure und des Deutschen Institutes für Normung sowie weiterer Fachgesellschaften. Auch auf internationaler Ebene haben wir unsere Kontakte weiter intensiviert. Das Programm Verkehr stellt den Sekretär der European Conference of Transport Research Institutes. An den europäischen Technologieplattformen ERTRAC und ERRAC sind wir aktiv beteiligt. ERTICO – ITS Europe unterstützen wir als Partner. Auf Einladung des US-amerikanischen Transportation Research Board nehmen wir zudem teil am Conduct of Research Committee und am International Committee.

NEMESIS

Mit Wasserstoff mobil

Um Wasserstoff als einen alternativen Energieträger für eine langfristig gesicherte Mobilität nutzen zu können, muss sowohl die Infrastruktur zur Verteilung und Betankung als auch die Umsetzung in elektrische Energie mittels Brennstoffzelle oder Verbrennungsmotor kostengünstig und verlässlich gelöst werden. Das DLR hat im Rahmen des EU-Projektes NEMESIS (New Method for Superior Integrated Hydrogen Generation System) maßgeblich bei der Entwicklung eines Prototyps zur effizienten Erzeugung von Wasserstoff aus Diesel an Tankstellen mitgewirkt. Mit dem modular aufgebauten System wurden Ansätze für die Entschwefelung und einen verkokungsfreien Betrieb eines Dampfreformers entwickelt und in über 200 Stunden Testzeit nachgewiesen.

Den Fragen der on-board Speicherung des erzeugten Wasserstoffs widmen wir uns mit der Entwicklung von Feststoffspeichern. Sie haben großes Potenzial hinsichtlich ihrer volumetrischen Speicherdichte. Dem stehen offene Fragen zu Beladungsdynamik und benötigter Speichermasse gegenüber. Wir haben vielversprechende Konzepte für konvektiv gekühlte Speicher vorgelegt und deren Potenzial experimentell nachgewiesen. Die Kopplung derartiger Speicher mit einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle in Kombination mit einer Batterie wird im Rahmen des DLR-Projektes Fahrzeugenergiesysteme zukünftig einen Schwerpunkt darstellen. Aufbauend auf der Simulation der Detailvorgänge im Speicher und in der Brennstoffzelle wird ein grundlegendes Verständnis des Zusammenspiels dieser Komponenten erarbeitet. Die Umsetzung geeigneter Betriebsstrategien unter Einbeziehung des Wärme- und Energiemanagements erfolgt im Experiment und mittels Simulation auf Fahrzeugebene.

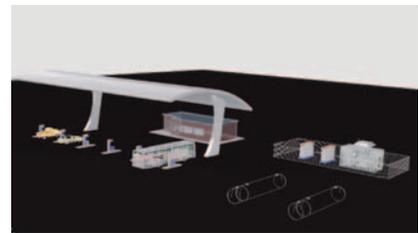
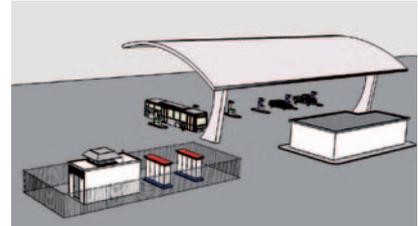
DESCAS

Fahrerassistenz, aber sicher

Fahrerassistenzsysteme können den Verkehr sicherer machen. Notbremsassistenten, Spurhalteassistenten und das elektronische Stabilitätsprogramm ESP greifen dann ein, wenn der Fahrer unaufmerksam ist oder seine Fähigkeiten nicht ausreichen, einen drohenden Unfall zu verhindern. Im Virtuellen Institut DESCAS (Design of Safety Critical Automotive Systems) arbeiten seit 2007 das DLR, die Universität Oldenburg und die Technische Universität Braunschweig zusammen an einem menschenzentrierten und sicherheitsorientierten Entwicklungsprozess, der die Gestaltung solcher aktiver Sicherheitssysteme noch zuverlässiger und fehlertoleranter gestaltet.

Die Anwendung des Prozesses soll dabei helfen, mögliche Fehlerszenarien wie Systemausfälle, Sensor- oder Elektronikversagen frühzeitig zu erkennen. Dies gewährleistet eine Berücksichtigung potenzieller Störungen bereits bei der Entwicklung und führt somit zu einer Minimierung des Risikos. Mögliche Maßnahmen zur Fehlerreduzierung könnten beispielsweise der Einsatz redundanter sicherheitsrelevanter Sensoren oder die alternative Informationsgewinnung sein. Für den Fall, dass es trotz Redundanz oder alternativer technischer Verfahren zum Ausfall eines aktiven Sicherheitssystems kommt, werden systematisch Notfallstrategien erarbeitet. Intuitive Informationen und Hinweise erlauben es dem Fahrer, auch in diesen Fällen die Kontrolle über sein Fahrzeug zu behalten. Daher wird in DESCAS auch das Fahrerverhalten bzw. mögliches Fehlverhalten in Fahrsimulatoren und auf der Teststrecke überprüft.

DESCAS ist eines von nur zehn virtuellen Instituten, welches die Helmholtz-Gemeinschaft 2007 bewilligt hat. Virtuelle Institute bündeln orts-, fächer- und einrichtungsübergreifend Kompetenzen aus Hochschulen sowie Helmholtz-Zentren und fördern die Qualifizierung wissenschaftlicher Nachwuchskräfte.



Tankstelle mit on-site Wasserstoffherstellungseinheit und Untergrund-Speicher (Entwurf)



Next Generation Train (künstlerische Darstellung)



Silberfarben: Windkanalmodell zur Untersuchung von Seitenwindstabilität und Widerstandsoptimierung. Helle Gitterstruktur: Design-Entwurf zur Topologieoptimierung

Next Generation Train

Zug um Zug in die Zukunft

Der Bedarf am 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. Die Entwicklung eines innovativen Hochgeschwindigkeitszuges ist eine Herausforderung, für die das DLR aufgrund seiner multiplen Kompetenzen und Synergiepotenziale bestens gerüstet ist.

Für die Konzeptentwicklung des Next Generation Train (NGT) wurden anspruchsvolle Ziele definiert, wobei der deutsche Hochgeschwindigkeitszug ICE 3 als Referenzgröße diente. Der NGT ist als doppelstöckiger Hochgeschwindigkeits-Triebzug fahrplanmäßig 400 km/h schnell. Er zeichnet sich aus durch einen deutlich niedrigeren Energieverbrauch, geringere Lärmentwicklung, höheren Passagierkomfort, einen optimierten Fahrgastfluss sowie niedrigeren Verschleiß am Rad-Schiene-Kontakt.

Das Triebzug-Konzept bedient sich einer Mischform aus integraler und modularer Produktarchitektur. Dabei kommt den Leichtbauweisen und der Fügetechnik eine hohe Bedeutung zu. Die Seitenwindanfälligkeit des Zuges wird durch aktive Steuerflächen am Triebkopf reduziert.

Neuartig ist die Energieversorgung über den Fahrweg. Positiver Effekt: Sowohl die wartungsintensive Oberleitung samt Kettenwerk entfällt, als auch der Lärm induzierende und verschleißanfällige Stromabnehmer. Zur Gesamtkonzeption gehören auch kurze Fahrgastwechselzeiten. Es wurden bereits Fahrgastfluss- und Gepäckkonzepte erstellt, auf deren Basis Zahl und Position der Einstiegstüren sowie das Treppenkonzept festgelegt wurden. Innovativ ist auch dieses Ergebnis: Der Fahrgastzugang erfolgt auf beiden Ebenen.

Durch die enge Kooperation mit Bahnindustrie und Bahnbetreibern bleibt trotz aller neuer Ideen eine Orientierung an den realen Anforderungen und Möglichkeiten des Bahnbetriebs gewahrt.

Renewability

So geht's – Weniger Treibhausgase im Verkehr bis 2030

Vor dem Hintergrund des fortschreitenden globalen Klimawandels ist die schnelle und signifikante Reduktion der Treibhausgasemissionen eines der zentralen umweltpolitischen Ziele. Dies zu erreichen, erfordert große Anstrengungen auch im Verkehrsbereich. Im Auftrag des Bundesumweltministeriums erforscht das DLR im Projekt Renewability gemeinsam mit Partnern die Potenziale und Hemmnisse für Treibhausgasreduktionen im Verkehr bis 2030. Grundlagen der stoffstrombasierten Emissionsberechnungen sind die Modellierung des zukünftigen Fahrzeugkäuferverhaltens sowie der Verkehrsnachfrage im Personen- und Wirtschaftsverkehr.

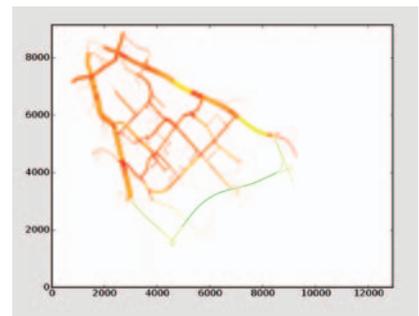
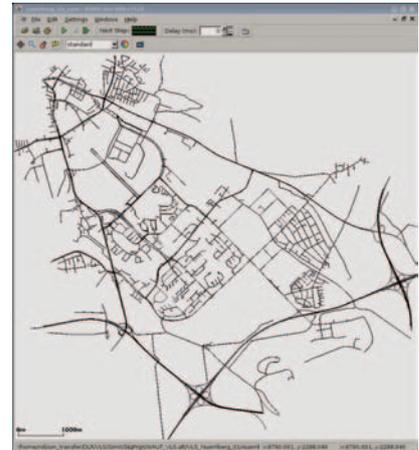
Die Ergebnisse zeigen, dass trotz des zu erwartenden deutlichen Anstiegs der Verkehrsleistungen, insbesondere im Güterverkehr, substanzielle Senkungen der Treibhausgasemissionen erzielt werden können. Die am Projekt beteiligten Stakeholder aus Wirtschaft, Politik und Verbänden einigten sich auf ein gemeinsames Klimaschutzszenario, das eine Vielzahl an ambitionierten, vor allem technologischen Maßnahmen beinhaltet. Die Berechnungen machen deutlich, dass bei Anwendung der vorgeschlagenen Maßnahmen die Treibhausgasemissionen aus dem Verkehr bis 2030 um bis zu einem Viertel gegenüber 2005 gesenkt werden können. Einen wesentlichen Beitrag hierzu soll die vermehrte Nutzung von rein- oder teil-elektrischen Fahrzeugen leisten. Daher wurde von uns nicht nur abgeschätzt, wie hoch das Nutzungspotenzial dieser neuen Technologien ist. Als logische Folge wurde auch quantifiziert, wie hoch der Strombedarf aus erneuerbaren Energien für die Elektromobilität künftig sein wird.

ORINOKO

Für mehr Qualität im Verkehrsmanagement

Viele Methoden, die im Verkehrsmanagement zum Einsatz kommen, werden derzeit nur unzureichend auf ihre Wirksamkeit überprüft. Um auch in Zukunft dringend benötigte Effizienzgewinne im Verkehrsmanagement zu realisieren, müssen neue Methoden und Verfahren entwickelt werden. Wichtig ist, dass es mit diesen möglich wird, unter realistischen Szenarien zu bewerten, welche Methode welchen Nutzen stiftet. Im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums hat das DLR mit Hilfe einer simulationsbasierten

Methode demonstrieren können, dass eine für das Verkehrsleitsystem in Nürnberg vorgesehene Modifikation der bestehenden Lichtsignalsteuerung einen negativen Effekt auf den Gesamtverkehr hat. Gleichzeitig konnte das im Rahmen des Projektes ORINOKO (Operative Regionale Integrierte und Optimierte Korridorsteuerung) entwickelte Verfahren auch Hinweise geben, wie eine optimierte Schaltung auszusehen hätte. Vom Projektpartner Siemens wurde daraufhin eine modifizierte Variante erarbeitet, die tatsächlich eine Verbesserung gegenüber der derzeit verwendeten Steuerung erbrachte. Grundlage dieser Arbeit war ein vom DLR entwickeltes Verkehrssimulationsprogramm, das den Verkehr eines ganzen Tages in wenigen Minuten simulieren kann.



Oben: Gesamtübersicht Verkehrsnetz.
Unten: Seine Auslastung. Farblich dargestellt sind die Geschwindigkeiten (rot = langsam, grün = schnell), die Dicke der Linien zeigt die Verkehrsstärke an



Viele Wege führen zum Hafen – was kann die Schiene leisten?

Güterverkehr im Hafenhinterland

Auswege aus dem drohendem Schienenverkehrsinfarkt

Der Güterzugverkehr im Hinterland der norddeutschen Häfen Hamburg, Bremerhaven und dem künftigen Jade-Weser-Port Wilhelmshaven wird sich innerhalb der nächsten zehn Jahre nahezu verdoppeln. Die bestehende Verkehrsinfrastruktur ist jedoch mittel- und langfristig nicht in der Lage, die erwarteten Gütermengen aufzunehmen. Lösungsansätze zur Vermeidung des drohenden Verkehrsinfarkts auf der Schiene zeigt eine Studie des DLR.

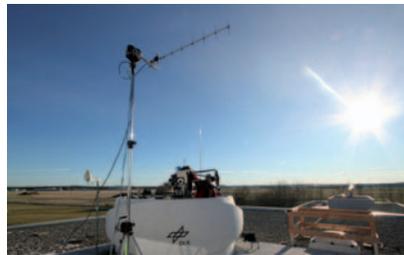
Untersuchungen einzelner Bahnstrecken und Maßnahmen wurden ausgewertet und zusammen mit Informationen der Eisenbahnbetreiber nach einem einheitlichen Bewertungssystem beurteilt. Als Ergebnis wurde ein ganzheitliches Konzept für den niedersächsischen Hafenhinterlandverkehr mit entsprechenden Empfehlungen vorgelegt. Nadelöhre im Schienentransport sind laut Studie die Knoten in Hamburg und Bremen sowie die Strecken Hamburg-Hannover über Uelzen sowie Bremen-Hannover über Nienburg. Ergänzend zu den langfristigen Maßnahmen des Bundesverkehrswegeplanes können auch kurzfristig umsetzbare Schritte Entlastung bringen. So könnten beispielsweise Teile der Strecke Bremen-Hannover und der Knoten Bremen entlastet werden. Möglich wäre dies durch die Umleitung der Züge aus Bremerhaven. Ein stufenweiser Ausbau der Strecken ließe ferner eine höhere Anzahl von Zügen zu. Dies würde auch eine Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene unterstützen.

Lichtfunk

Schnelle Datenübertragung aus der Luft

Die flugzeugbasierte, großflächige Verkehrsdatenerfassung ist ein wesentlicher Baustein für das Verkehrsmanagement und die Entscheidungsunterstützung bei Großereignissen und Katastrophen. Ein zentrales Problem ist dabei der Transfer hoch aufgelöster Bilddaten vom Flugzeug zum Boden. Erstmals wurden vom DLR Daten in Echtzeit per „Lichtfunk“ von einem Flugzeug zur Bodenstation übertragen. Wesentliche Vorteile dieser Methode, die auch als optische Freiraumkommunikation bezeichnet wird, sind kompakte Terminals, die hohe Datenrate und eine Übertragungstechnik, die nicht der behördlichen Frequenzulassung für Funkssysteme unterliegt.

Mit der neuen, lasergestützten Datenübertragung können Kamerabilder aus dem Flugzeug sofort in der Bodenstation oder im Lagezentrum zur Verfügung gestellt werden. Die optische Freiraumkommunikation bietet hinsichtlich der echtzeitfähigen Datenverbindung viele Vorteile gegenüber dem konventionellen Mikrowellenrichtfunk. Das System stellt aber hohe Ansprüche an die Kommunikationstechnik. Die Herausforderung liegt darin, den mit dem Datensignal modulierten und eng gerichteten Laserstrahl auf die Bodenstation auszurichten. Insbesondere müssen die nicht im Voraus berechenbare Eigenbewegungen des Flugzeuges, dessen Vibrationen sowie atmosphärische Turbulenzen ausgeglichen werden. Bereits beim ersten Test mit dem DLR-Forschungsflugzeug Dornier 228 wurde die Position der Bodenstation vom Scanner der Strahlensichtungseinheit erfolgreich gesucht und danach stabil verfolgt. Das Terminal konnte den Laserstrahl bereits auf mehr als 90 Kilometer Distanz auf die Bodenstation ausgerichtet halten.



Datenübertragung per Laser und optischem Terminal am Flugzeug (oben). Optische Bodenstation mit einem Durchmesser von nur 40 Zentimetern (unten)

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. Auch bei Raumfahrtanwendungen kommt der effizienten Stromversorgung im Weltall 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 sowie Versuchsanlagen gemeinsam genutzt.

Eine zentrale Position in der DLR-Energieforschung nimmt die Optimierung stationärer Gas- und Dampfturbinen ein. Mit seinen experimentellen und numerischen Arbeiten in den Bereichen Verdichter, Brennkammer und Turbine sowie seiner Systemkompetenz trägt das DLR dazu bei, die Effizienz der Stromerzeugung deutlich zu steigern; zudem wird der Einsatz alternativer Brennstoffe untersucht und vorbereitet.

Die Arbeiten zu Brennstoffzellensystemen dienen der Zuverlässigkeit und Langlebigkeit für den zukünftigen Einsatz in der Energieversorgung. Die Kopplung von Gasturbine und Hochtemperatur-Brennstoffzelle zu einem Hybridkraftwerk lässt eine Wirkungsgradsteigerung bei der Stromerzeugung von etwa 10 Prozent gegenüber den Einzelkomponenten erwarten. Die konzentrierenden Solartechnologien bieten die Option, in großtechnischem Maßstab wirtschaftlich und umweltfreundlich Strom zu erzeugen und langfristig auch Wasserstoff bereitzustellen. Die Entwicklung von Hochtemperatur-Wärmespeichern bietet eine Vielzahl von Einsatzfeldern in solarthermischen Prozessen und in der energieintensiven Industrie. Fachübergreifende systemanalytische Arbeiten dienen der Politikberatung und unterstützen die thematische Ausrichtung der Energieforschung im DLR und in der Helmholtz-Gemeinschaft.

Plataforma Solar de Almería (PSA)

Zusammenarbeit mit CIEMAT auf der Plataforma Solar bis 2011 verlängert

Im Berichtszeitraum wurde der neue Zusammenarbeitsvertrag mit dem spanischen Forschungspartner CIEMAT verabschiedet, der den Zugang zur wichtigsten europäischen Concentrating Solar Power (CSP) Forschungsanlage Plataforma für weitere drei Jahre bis Ende 2011 garantiert. Gleichzeitig wurde mit diesem Vertrag erstmals die Basis für eine größere Eigenständigkeit der in Almería aktiven, zirka 15-köpfigen Gruppe der Solarforschung gelegt, deren Mitarbeiter weiterhin freien Zugang zur PSA im Rahmen dort durchzuführender spezifischer FuE-Arbeiten haben. Zusätzlich steht seit 2009 mit einem im Zentrum Almerías gelegenen großen (300 m²) Büro eine neue Basis für die immer zahlreicher werdenden Arbeiten zur Verfügung, insbesondere für Aktivitäten in Demonstrationsprojekten als auch kommerziellen solarthermischen Kraftwerken an verschiedenen Standorten in Spanien und zahlreichen anderen Ländern wie zum Beispiel Ägypten, Algerien und Marokko. Die starke weltweite Nachfrage nach diesen Aktivitäten ist auch als ein großer Erfolg der in den letzten Jahren strategisch entwickelten Expertise zur Qualifizierung solarthermischer Kraftwerkskomponenten zu sehen. In diesem Zusammenhang stellt das neue Büro auch eine wichtige Basis für die weitere enge Zusammenarbeit mit der für die kommerzielle Nutzung dieser Qualifizierungs-Expertise von Mitarbeitern der Solarforschung ausgegründete Firma CSP Services dar, die einen Teil der Räumlichkeiten als Untermieter nutzt. Die offizielle Einweihung dieser neuen Räumlichkeiten fand am 20.03.2009 statt.

Forschungsplattform im Solarturmkraftwerk Jülich

Experimente mit thermischer Leistung bis 500 kW möglich

Im Dezember 2008 erklärte der Generalunternehmer Kraftanlagen München (KAM) die technische Einspeisebereitschaft des solaren Turmkraftwerks Jülich.

Das solarthermische Versuchskraftwerk dient der prekommerziellen Demonstration der im DLR entwickelten Technologie des offenen volumetrischen Hochtemperaturreceivers (HiTRec™), mit der KAM als Lizenznehmer des DLR Anteile am jungen, wachsenden Markt solarthermischer Kraftwerke gewinnen möchte. Eigentümer und Betreiber der mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes NRW (MWME NRW) und des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (STMWIVT) geförderten Anlage ist die Stadtwerke Jülich GmbH. Bau und Betrieb des Kraftwerks werden wissenschaftlich begleitet durch DLR und FH Aachen/Solarinstitut Jülich, die sich durch finanzielle Beteiligung an der Anlage exklusive Zugangs- und Nutzungsrechte zu wissenschaftlichen Zwecken gesichert haben. Die offizielle Inbetriebnahme des 1,5 MWe Kraftwerks ist für das dritte Quartal 2009 geplant.



Blick aus der Forschungsplattform auf das Heliostatfeld 2

Mit Förderung des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie (MIWFT) wurde unter Federführung des DLR in der Anlage eine Forschungsplattform geschaffen, die den Forschungspartnern des Projektes in Deutschland einzigartige Testmöglichkeiten eröffnet. Für die Forschungsplattform wurde in einem ansonsten ungenutzten Stockwerk auf halber Höhe des Turms eine Öffnung zum Heliostatfeld geschaffen und mit Strahlungsschutz und Rolltor versehen. Ein der Forschungsplattform zugeordnetes Heliostat-Teilfeld ermöglicht auf dieser zweiten Fokalebene die Nutzung konzentrierter Strahlung für Experimente mit einer thermischen Leistung bis zu 500 kW. Dies ermöglicht in idealer Weise ein Hochskalieren von Entwicklungen aus dem 20 kW-Maßstab im DLR Hochflussdichte-Sonnenofen am Standort Köln in einen für die prekommerzielle Demonstration relevanten Maßstab.

Energy [R]evolution 2008

Drastische Senkung der globalen CO₂-Emissionen möglich

Das Energy [R]evolution Szenario – a sustainable global energy outlook (2008) zeigt, wie die globalen CO₂-Emissionen von heute 30 Milliarden Tonnen pro Jahr bis zur Mitte des Jahrhunderts auf rund zehn Milliarden Tonnen pro Jahr gesenkt werden können. Diese drastische Reduktion der Treibhausgase ist notwendig, um den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu beschränken. Die Studie belegt, dass diese Ziele bei konsequentem Ausschöpfen der Möglichkeiten zur effizienten Energienutzung und dem verstärkten Ausbau erneuerbarer Energien vereinbar sind mit

einem globalen Zugang der Weltbevölkerung zu Elektrizität, sicherem und bezahlbarem Energieangebot sowie weltweitem Wirtschaftswachstum.

Selbst unter Berücksichtigung des weiterhin schnell wachsenden Energieverbrauchs in Ländern wie China, Indien oder Brasilien kann durch Effizienzmaßnahmen der Anstieg des weltweiten Gesamtenergiebedarfs deutlich verringert werden. Das Szenario zeigt, dass bis zum Jahr 2030 der Anstieg des Energieverbrauchs bis auf zirka 120 Prozent des heutigen Bedarfs gebremst werden kann, danach ist ein Rückgang des weltweiten Energiebedarfs möglich. Im Jahr 2050 können erneuerbare Energien dann mehr als die Hälfte des weltweiten Primärenergiebedarfs bereitstellen. Eine Vorreiterrolle spielt dabei die Stromerzeugung: Im Jahr 2050 kann im weltweiten Durchschnitt knapp 80 Prozent des Stroms aus erneuerbaren Energien erzeugt werden, der Anteil an erneuerbaren Energien zur Wärmebereitstellung könnte bei 70 Prozent liegen. Im Verkehr tragen laut Szenario zunächst Biokraftstoffe, ab 2020 dann ein wachsender Anteil von Elektromobilität zu einer Ablösung der fossilen Rohstoffe bei.

Aerodynamik im Verdichter

Deutliche Verringerung aerodynamischer Verluste durch nicht-rotationssymmetrische Seitenwandkontur

In den Schaufelreihen von modernen Axialverdichtern sind die Sekundärströmungseffekte in den Randzonen ein effizienzbegrenzendes Kriterium. Zur Verlustreduzierung wurde mit Hilfe eines evolutionären Optimierungsverfahrens eine neuartige nicht-rotationssymmetrische Seitenwandkontur entwickelt. Diese wirkt wie ein aerodynamischer Separator und lenkt die Querströmung an der Seitenwand ab, so dass sie nicht mit der Schaufelgrenzschicht interagieren kann.

Messungen am transsonischen Gitterwindkanal des DLR-Institutes für Antriebstechnik konnten zeigen, dass mit der neuartigen Seitenwandkontur im Auslegungspunkt des Verdichtergitters 20 Prozent der aerodynamischen Verluste vermieden werden können. Im Bereich der Pumpgrenze wurden die Verluste sogar um 30 Prozent verringert, was auch zu einer Vergrößerung des Arbeitsbereiches geführt hat. Neben der globalen Verlustreduktion konnte durch den Einsatz der konturierten Seitenwand die Druckumsetzung im Gitter gesteigert und auch die radiale Verteilung der Umlenkung homogenisiert werden. Dies führt zu verbesserten Zuströmbedingungen für die nachfolgende Schaufelreihe.

Forschungsplattform für Dezentrale Energien

Strom und Wärme durch dezentrale Kraftwerke

Dezentrale Kraftwerke sind zukünftig ein wichtiger Bestandteil bei der Strom- und Wärmebereitstellung. Hierzu zählen Anlagen zur Versorgung von Stadtteilen mit Wärme und Strom, auch denkbar sind kleine Kraftwerke, die allein einzelne Landwirtschafts- oder Industriebetriebe versorgen. Insbesondere die verstärkte und effiziente Nutzung von Biomasse auch aus regionalen Ressourcen stellt hier eine nachhaltige und wirtschaftliche Möglichkeit dar. Ein zukunftssträchtiger Ansatz ist die Kopplung eines thermischen Vergasers oder eines Biogasreaktors mit einer Mikrogasturbine. Anstelle von Erdgas wird die Mikrogasturbine dabei mit biogenem Gas betrieben, welches je nach Verfahren zum Beispiel aus Algen, Schlämmen,

Trester, Müll, Holz oder Reststoffen aus dem Landschaftsbau stammt. Zur Entwicklung und Demonstration dieser neuen, nachhaltigen Anlagenkonzepte haben das DLR und das Energieversorgungsunternehmen Energie Baden-Württemberg AG (EnBW) eine „Forschungsplattform für Dezentrale Energien“ gegründet. Der Beitrag des DLR-Institutes für Verbrennungstechnik in Stuttgart besteht darin, neue Anlagenkomponenten und -konzepte auf der Basis konventioneller und alternativer Brennstoffe, unter anderem aus Biomasse, grundlegend zu erforschen. Hierzu werden neue Design- und Simulationswerkzeuge zur Auslegung der Anlagen- und Betriebskonzepte entwickelt sowie die verbrennungstechnischen Eigenschaften der neuen Brennstoffe bestimmt. Ferner entwickeln die Wissenschaftler des DLR neuartige, schadstoffarme und brennstoffflexible Brennkammersysteme für Mikrogasturbinen. Zur Charakterisierung und Optimierung der Komponenten sowie der Anlagenkonzepte kommt der Mikrogasturbinen-Prüfstand des Stuttgarter DLR-Institutes für Verbrennungstechnik zum Einsatz. Der Projekt-Partner EnBW leistet den Technologietransfer. Gemeinsam mit den DLR-Wissenschaftler werden hier die neu entwickelten Konzepte in Pilotanlagen umgesetzt und erprobt. Im Anlagenbetrieb wird das Potenzial der neuen Kraftwerkssysteme demonstriert. So lassen sich wichtige technische und wirtschaftliche Parameter für den späteren Einsatz beim Kunden bestimmen.



Anstrichbild eines Verdichtergitters mit nicht-rotationssymmetrischer Seitenwandkonturierung

BIGH2

Vergasungsprodukte aus Biomasse für die Gasturbine

Vor dem Hintergrund der mit Verbrennungsprozessen verbundenen CO₂-Problematik sind für die Energieerzeugung Vergasungsprodukte aus Biomasse in das Zentrum des Interesses gerückt. Je nach eingesetzter Biomasse und Vergasertyp erhält man Gase mit unterschiedlichen Anteilen von Wasserstoff, Kohlenmonoxid, Methan, Kohlendioxid und Wasser. Ferner fallen wasserstoffreiche Gasmischungen in einer Vielzahl von Prozessen in der chemischen Industrie an, die in Zukunft verstärkt für die Energieerzeugung eingesetzt werden sollen.

Im Produktspektrum dieser zwei Prozessklassen zeichnet sich Wasserstoff durch eine hohe Flammgeschwindigkeit, einen weiten Zündbereich und eine hohe Flammentemperatur aus. Deshalb zeigen Erdgas / Wasserstoff-Mischungen eine starke nichtlineare Abhängigkeit der Zündverzugszeit von Druck und Temperatur, die bei der Auslegung von Brennkammern für Gasturbinen zu berücksichtigen ist.

Im Rahmen des Projektes BIGH2 wird daher in Zusammenarbeit mit SINTEF Energy Research (Norwegen) und ALSTOM Power (Schweiz) untersucht, bei welchen Betriebsbedingungen eine sichere und effiziente Betriebsweise von Gasturbinen mit wasserstoffreichem Brenngas möglich ist.

Neues zur Polymer-Brennstoffzelle

In-situ-Integration spektroskopischer Methoden in Brennstoffzellen

Bei der zielgerichteten Entwicklung von Brennstoffzellen ist das mikroskopische Verständnis der Prozesse auf der Zellen-ebene besonders wichtig. Daher haben analytische in-situ-Methoden und spektroskopische Untersuchungen einen hohen Stellenwert. Die Anzahl anwendbarer in-situ Methoden ist jedoch begrenzt, weil die Zugänglichkeit der aktiven Schichten in der Zelle für viele spektroskopischen Methoden nicht gegeben ist. Das DLR hat in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe für Flüssigphasen-Laserspektroskopie von Herrn Prof. Bettermann der Universität Düsseldorf erfolgreich eine leistungsfähige Messzelle entwickelt, in der die Raman-spektroskopie für die Untersuchung der Prozesse von Polymer-Brennstoffzellen integriert wurde. Viele Versuchsreihen mit unterschiedlichen Zellkonzepten waren für die erfolgreiche Entwicklung notwendig. In der erfolgreichen Konfiguration können nun an sieben verschiedenen Positionen der aktiven Fläche der Zelle parallel Spektren aufgenommen werden. Diese Untersuchungen können nun direkt mit der ortsaufgelösten Stromdichteverteilung, die mit am DLR entwickelten segmentierten Bipolarplatten aufgenommen wird, verglichen werden. Auch kann der Laserstrahl verwendet werden, um die Reaktandverteilung in der Gasdiffusionsschicht zu untersuchen. Es werden wichtige neue Informationen zum Wasserhaushalt der Zelle und der Konzentrationsverteilung der Reaktanden und Produkte in den Zellen erwartet, die maßgeblich zur Verbesserung der Zuverlässigkeit und Langlebigkeit von Brennstoffzellen beitragen werden. Ähnliche Entwicklungen zur Integration spektroskopischer Methoden werden auch für die Hochtemperatur-Festkeramik-Brennstoffzelle im Rahmen DLR-interner Projekte verfolgt.

QUARZ

Test- und Qualifizierungszentrum für konzentrierende Solartechnik eröffnet

Das DLR hat am 09.06.2009 in Anwesenheit von Herrn Dr. Urban Rid, Ministerialdirektor im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ein neues Test- und Qualifizierungszentrum für konzentrierende Solartechnik (QUARZ) eingeweiht. An den Prüfständen und Großanlagen können von nun an Hersteller und Kunden von solarthermischen Anlagen wichtige Teile, wie zum Beispiel Spiegel oder Absorberrohre, auf ihre Qualität testen. Diese Qualitätstests sind auch wichtig für Betreiber und Projektfinanzierer, denn nicht optimierte Anlagen produzieren fünf bis zehn Prozent weniger Strom.

Der Markt für solarthermische Kraftwerke entwickelt sich in rasantem Tempo. Die meisten Anlagen sind derzeit in Spanien im Bau oder in der Planung. Doch auch rund um das Mittelmeer und in den USA wurde bereits begonnen, das dort vorhandene enorme Potenzial für solarthermische Kraftwerke zu erschließen. Gleichzeitig stehen die Betreiber durch zunehmende Konkurrenz unter Druck, ihre Stromproduktionskosten zu senken. Dadurch werden Produktqualität und Langlebigkeit für den jahrzehntelangen Einsatz der Anlagen in großen Solarfeldern für Hersteller,

Betreiber und Projektfinanzierer immer wichtiger. Mit dem neuen Test- und Qualifizierungszentrum kann das DLR-Institut für Technische Thermodynamik die Kraftwerksbetreiber und Hersteller bei diesen Herausforderungen in Zukunft noch besser unterstützen.

Die Anlagen und Prüfstände am räumlich erweiterten Kölner Standort der Abteilung Solarforschung des DLR-Institutes für Technische Thermodynamik wurden vom BMU finanziell gefördert. In Prüfständen und Großanlagen kann das DLR Komponenten solarthermischer Anlagen für Hersteller und auch für Kunden testen. Dabei können auch aktuelle Standards und Prüfmethoden evaluiert und weiter entwickelt werden. Die Möglichkeiten reichen von Materialtests über Prototypen und Qualitätskontrollen in der Serienfertigung bis hin zur Produktspezifizierung und Produktüberwachung.



Sonnensimulator im DLR-Prüflabor



Einweihung QUARZ, 09.06.2009

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 der Ausführung des dritten Aufrufs des 4. Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo IV) hat die Bundesregierung das in den vergangenen Jahren stark angestiegene Engagement in der zivilen Luftfahrtforschung nochmals verstärkt.

Mit den zusätzlich eingeplanten Mitteln in Höhe von 140 Mio. Euro von 2010 bis 2013 hat LuFo IV mittlerweile ein Volumen von 590 Mio. Euro und 2010 eine jährliche Fördersumme von 123 Mio. Euro, die 2011 nochmals um 10 Mio. Euro ansteigt.

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 der dringend notwendigen Forschungsleistungen auch in einem derzeit schwierigen wirtschaftlichen Umfeld.

Neben dem Bund haben auch die Länder ihre Anstrengungen im Bereich der Luftfahrtforschung ausgeweitet. Das Land Niedersachsen hat ein eigenes Programm zur Förderung der Luftfahrt initiiert und den PT-LF mit der fachlichen Umsetzung beauftragt. Damit übernimmt der PT-LF neben den bisherigen regional betreuten Luftfahrtforschungsaktivitäten von Bayern, Brandenburg, Hamburg und Rheinland-Pfalz die Betreuung des mittlerweile fünften Bundeslandes. Die Zahl der von PT-LF bearbeiteten Projekte für die Länder stieg dabei 2008 insgesamt auf 67.

Im Berichtszeitraum konnten sämtliche beantragten Vorhaben des zweiten Aufrufs von LuFo IV planmäßig gestartet werden. Damit wurden 168 neue Technologieprojekte des Bundes 2008 zusätzlich zu den noch laufenden 262 Projekten von Bund und Ländern gestartet.

Im mit 150 Mio. Euro dotierten dritten Aufruf von LuFo IV werden voraussichtlich zirka 158 neue Vorhaben 2009 bewilligt werden. Die damit verbundenen Forschungsaktivitäten sollen im Zeitraum von 2010 bis 2013 abgearbeitet werden.

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

Die in Luftfahrtforschungsprogrammen der Länder und des Bundes erworbenen technologischen Fähigkeiten machen deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu gefragten Partnern in europäischen Forschungskonsortien. So konnte die hohe Rückflussquote aus dem europäischen Rahmenprogramm nach Deutschland auch

zu Beginn des 7. Forschungsrahmenprogramm bei zirka 24 Prozent gehalten werden.

Dazu beigetragen hat auch das von PT-LF als Koordinator geleitete EU-Projekt ERANet „AirTN-Air Transport Net“ mit 27 Partnern aus 18 europäischen Ländern. 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 von AirTN wird derzeit aktiv an einer zweiten Phase und an der Aufnahme weiterer Mitglieder in das Konsortium des Projektes gearbeitet. Dabei wird nach aktuellem Planungsstand AirTN2 noch im Jahr 2009 gestartet werden.

Darüber hinaus hat Deutschland bei GARTEUR (Group of Aeronautic Research Europe), dem ältesten Forschungsnetzwerk der führenden europäischen Luftfahrtationen und Kern des AirTN, weiterhin den turnusmäßigen 2-jährigen Vorsitz und übernimmt im GARTEUR Executive Committee für das BMWi von 2008 bis 2009 den Vorsitz.

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

Projektträger im DLR

Nahezu 6.000 betreute Projekte

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

Ende 2008 beschäftigte der PT-DLR 678 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Summe der von ihm betreuten Mittel für die Forschungsförderung wuchs im Vergleich zum Vorjahr um 11,7 Prozent und erreichte ein Volumen von rund 746 Mio. Euro (vgl. Tabelle 1). Insgesamt wurden 2008 rund 5.900 Projekte betreut.

Das im PT-DLR vertretene inhaltliche Spektrum ist außerordentlich breit und umfasst die meisten der heute relevanten Wissenschafts- und Technologiefelder. Es beinhaltet die Gesundheits-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung, die Informationstechnik, die neuen Medien in der Wirtschaft sowie die Forschung zur Gestaltung der Arbeitswelt und zu Dienstleistungen sowie die Bildungsforschung / 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 durch den Europäischen Sozialfonds (ESF) kofinanzierte Vorhaben. Der PT-DLR ver-

fügt 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 2008 konnte der PT-DLR seine Position als größter Projektträger in den Themenfeldern Forschung, Entwicklung, Bildung und Innovation weiter festigen. Das Wachstum in der „Gesundheitsforschung“ ließ sich an einer ganzen Reihe von Förderschwerpunkten fest machen. Der Bereich „Arbeitsgestaltung und Dienstleistungen“ wuchs insbesondere über das Management beträchtlicher Mittel aus dem europäischen Sozialfonds. Um Aktivitäten zu kulturellen und gesellschaftlichen Aspekten einer nachhaltigen Entwicklung der Umwelt besser zu bündeln, wurden sie in dem Bereich „Geistes- und Sozialwissenschaften, Sozial-ökologische Forschung“

zusammengefasst. Darüber hinaus wurde eine neue Arbeitsgruppe „Empirische Bildungsforschung“ eingerichtet. Auch internationale Themen gewinnen immer mehr an Bedeutung. Das Internationale Büro des BMBF im PT-DLR wurde durch die neue Arbeitsgruppe „EU-Drittstaatenkooperationen“ erweitert; in der Abteilung „Europäische Programme“ wurde die „Nationale Kontaktstelle Deutscher Forschungsrat“ eingerichtet, die ihre Aufgabe gemeinsam mit der Deutschen Forschungsgemeinschaft wahrnimmt. Hervorzuheben ist außerdem, dass der PT-DLR – nach der erfolgreichen Durchführung des „Jahres der Mathematik 2008“ – vom BMBF erneut einen Folgeauftrag erhalten hat und das „Jahr der Forschungsexpedition Deutschland 2009“ organisiert.

Eine detaillierte Darstellung aller Arbeiten und Programme findet sich im Geschäftsbericht 2008, im Internet: www.pt-dlr.de im Bereich „Service / Veröffentlichungen“.

Verwendung der Haushaltsmittel	in T-Euro 2007	2008
Gesundheits- / Humangenomforschung	190.100	217.300
Informationstechnik	192.800	196.500
Umwelt, Kultur, Nachhaltigkeit	91.000	120.100
Neue Medien in der Wirtschaft	47.600	58.800
Arbeitsgestaltung und Dienstleistungen*	23.700	33.500
Bildungsforschung*	24.500	28.100
Geisteswissenschaften	22.000	26.600
Kompetenzagenturen*	15.500	13.900
Innovationsorientierung der Forschung	14.700	12.500
Neue Medien in der Bildung, Hochschulforschung*	21.300	12.100
Internationales Büro	11.600	10.300
Büro Wissenschaftsjahre	6.600	7.900
Chancengleichheit / Genderforschung*	6.900	7.400
Empirische Bildungsforschung	0	800
Eurostars	0	200
Gesamt:	668.300	746.000

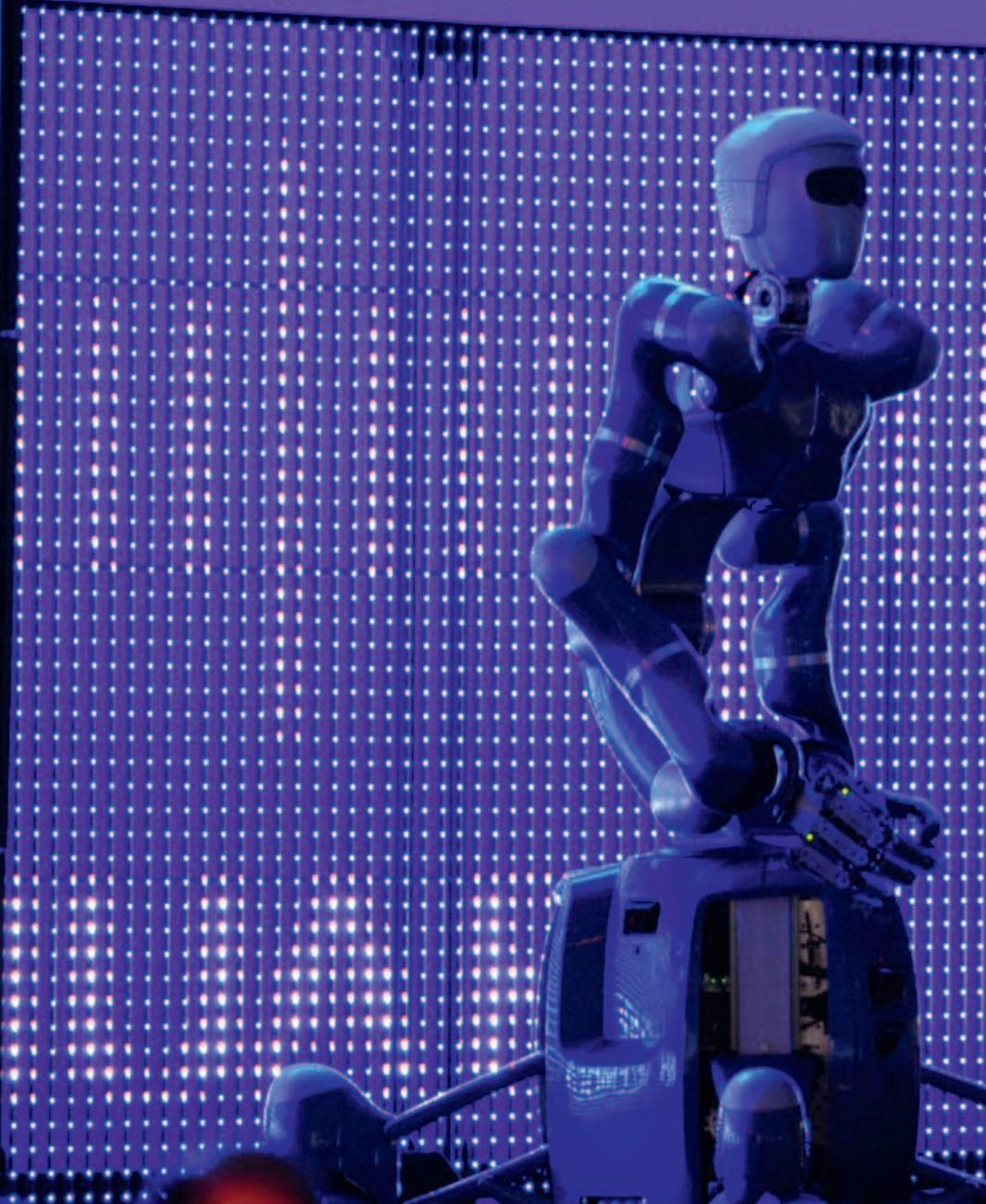
*kofinanziert mit ESF-Mitteln (Europäischer Sozialfonds) Sozial-ökologische Forschung

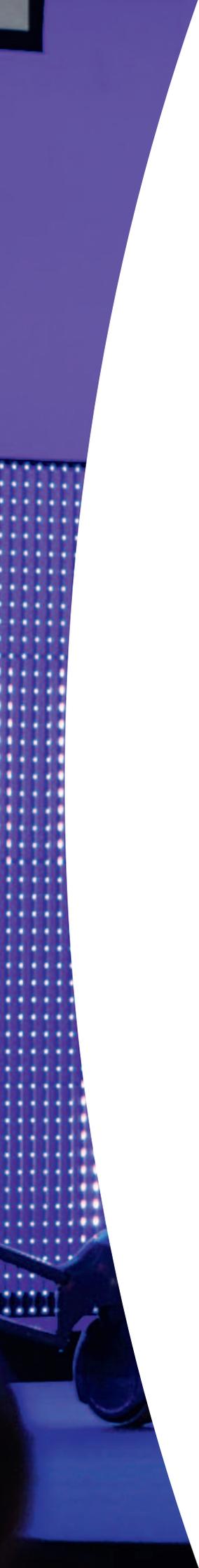
anuar
Februar

März
2008
April
Mai
Juni

Juli
August
September
Oktober

November
December
2008





WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG

Zukunftsentwicklung des DLR

Laufende Aktivitäten

Die Gesamtstrategie des DLR wird alle drei bis fünf Jahre überarbeitet. Im Frühjahr 2009 fand, unter Teilnahme von DLR-Vorständen und Führungskräften, das Kick-Off-Meeting zur Aktualisierung der unternehmerisch orientierten Gesamtstrategie des DLR mit einer Ausrichtung auf die nächsten 10 bis 15 Jahre statt. Die weitere Diskussion des Leitbilds läuft unter intensiver Beteiligung aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Forschungszentrums mit dem Ziel, eine von allen getragene Vision und Mission zu entwickeln. Unterstützt durch eine Umfeld- und Eigenanalyse werden konkrete Erfolgsgrößen und Maßnahmen diskutiert, die der Erreichung der gemeinsamen Vision dienen. Die im gesamten DLR geführte Diskussion und die Möglichkeit jedes Einzelnen sich einzubringen, schafft die Identifikation mit den Aussagen und dem DLR als eine gemeinsame verstandene Einheit.

Mit der aktualisierten „Gesamtausrichtung des DLR“ reagiert das DLR auf externe Entwicklungen und setzt Prioritäten für die kommenden drei bis fünf Jahre. Die Gesamtausrichtung bildet den Handlungsrahmen für sämtliche Aktivitäten und dient als Grundlage für die Zielvereinbarungen auf allen Ebenen des DLR. Die Diskussion der neuen Gesamtausrichtung ist Bestandteil des Strategieprozesses „Vision entwickeln, Ziele identifizieren, Maßnahmen ableiten“. Dieser Prozess ist in die Führungsprozesse des DLR eingebunden.

Zur Entwicklung des DLR hatte Herr Prof. Wörner im November 2007 ein internes Projekt ZPO (Ziele, Prozesse, Organisation) initiiert, das seine Vorstellungen zur Steuerung umsetzt. Im Oktober 2008 wurden Aussagen zu den Themen „Von der Strategie zur operativen Umsetzung“, „Durchgängiges Managementsystem“, „Technologiemarketing/TransQuer“ und „Management von Investitionen und Großanlagen“ getroffen. An der Erarbeitung der Konzepte und der Entscheidungsfindung waren Vorstandsmitglieder, Vertreter der Institutsleiter, des Wissenschaftlich-Technischen-Rats (WTR), der Programmdirektionen sowie der Fachstäbe, des Controllings und der Strategie.

Die Umsetzung wird zurzeit realisiert durch kleinere Arbeitsgruppen, die Entscheidungen aus ZPO konkretisieren und in die operativen Prozesse umsetzen. Ein Dokument zur Steuerung des DLR, das „Handbuch Schwerpunktplanung im Prozess Planen und Steuern“ wurde inzwischen federführend durch die Programmdirektion Energie überarbeitet und freigegeben. Interne Ertragskorrekturen wurden durch Budgetumstellung vermieden. Managementinstrumente zur Steuerung des DLR wie zum Beispiel das Erstellen von Institutsentwicklungsplänen durch jedes Institut und jede Einrichtung, die die laufenden und geplanten Aktivitäten der Institute beinhalten sowie als Leitfaden für Zielvereinbarungsgespräche dienen, sind im Entwurf vorhanden. Die Federführung liegt hier beim Fachstab Luftfahrt. Für TransQuer-Aktivitäten ist ein eigenes Budget eingerichtet worden, das verstärkte Anreize zum Technologietransfer in andere Technologiegebiete setzen soll. Ein zentrales Investitions- und Anlagenmanagement wird die übergreifenden Investitionsmaßnahmen steuern und begleiten.



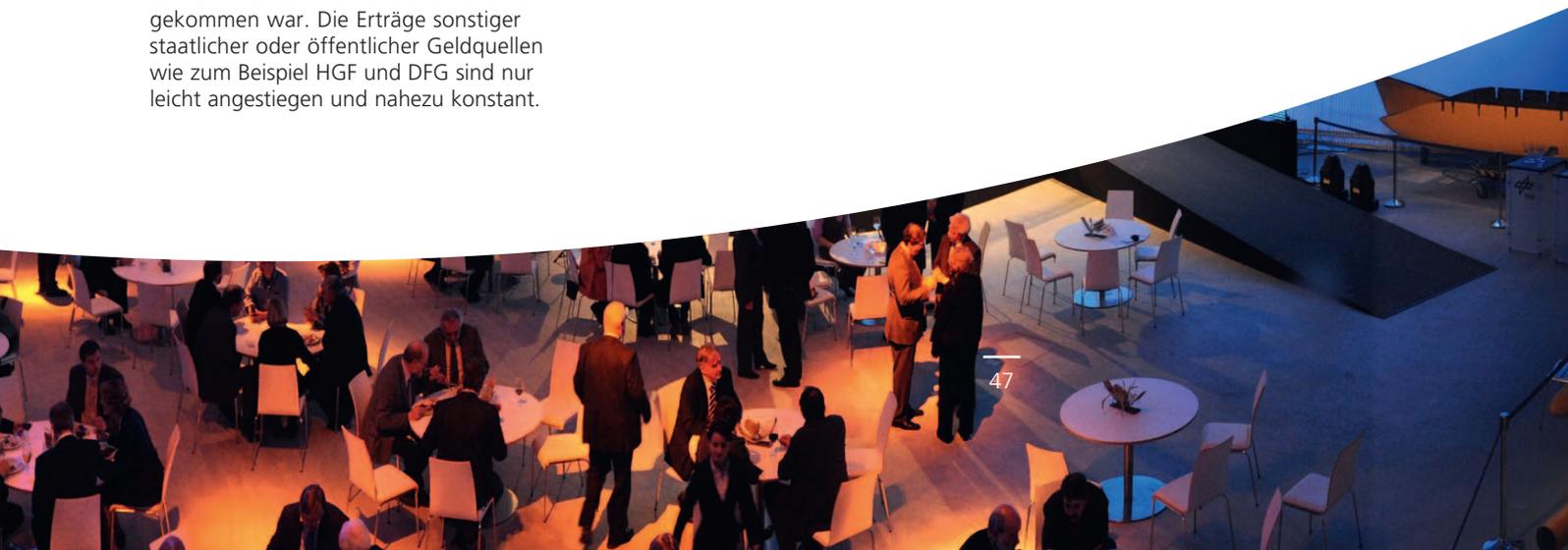
Drittmittel

Im Berichtsjahr 2008 konnte erneut eine Zunahme der drittmittelfinanzierten Einnahmen des Kernprozesses „Forschen und Entwickeln“ verzeichnet werden. Die Drittmiteleinahmen stiegen gegenüber 2007 um 14 Mio. Euro auf insgesamt 308 Mio. Euro und tragen mit 51 Prozent zum Gesamthaushalt des DLR bei. Zu diesem Ergebnis hat unter anderem eine weitere Steigerung der Erträge inländischer Wirtschaftsunternehmen geführt. Der Anstieg von 7,9 Mio. Euro ergibt eine prozentuale Veränderung zum Vorjahr von 11 Prozent. Demgegenüber ist der Ertragsanteil ausländischer Auftraggeber im Vergleich zum Vorjahr geringfügig um 1 Prozent gesunken. Der Rückgang der Einnahmen ausländischer Wirtschaftsunternehmen beträgt 4,2 Mio. Euro. Dabei sind vor allem Projekte am Standort Lampoldshausen anzuführen. Andererseits ist der Anteil der ESA-Einnahmen gestiegen.

Ebenfalls hat eine Steigerung der Einnahmen aus Projektförderungen des Bundes von 4,1 Mio. Euro zum Gesamtergebnis beigetragen. In diesem Zusammenhang sind vor allem Großprojekte des BMWi anzuführen. Die Einnahmen aus Projektförderungen des BMBF sind gesunken. Bedingt ist dies durch den fortgeschrittenen Projektstatus des Großprojektes Halo. Auch die Projektförderungen der Länder sind zurückgegangen. Dies ist ebenfalls auf eine Normalisierung der Einnahmen dieser Finanzierungsquelle zurückzuführen, nachdem es beispielsweise in Bezug auf den Aufbau des neuen Institutes in Bremen oder dem Großprojekt „Raumfahrtinfrastruktur“ in Oberpfaffenhofen im Jahr 2007 zu außerordentlichen Effekten gekommen war. Die Erträge sonstiger staatlicher oder öffentlicher Geldquellen wie zum Beispiel HGF und DFG sind nur leicht angestiegen und nahezu konstant.

Drittmittel	2006	2007	2008
Drittmittelerträge gesamt	255 Mio. Euro	294 Mio. Euro	308 Mio. Euro
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	49%	52%	51%
Ertragswachstum im Vergleich zum Vorjahr, inländische Wirtschaftserlöse aus FuE-Tätigkeit	41%	26%	11%
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	29%	22%	21%
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/ eingereicht)	54%	47%	46%
Erträge aus EU-Förderungen	17,3 Mio. Euro	19,9 Mio. Euro	19,7 Mio. Euro
Verhältnis Koordinator/gesamt (EU-Projekte)	16%	13%	14%

Im Bereich der EU-Projekte hat sich das Ergebnis grundsätzlich auf dem Niveau des Vorjahres eingependelt. Die Erfolgsquote bei EU-Projekten ist mit 46 Prozent nahezu konstant geblieben. Zirka 250 laufende EU-Projekte werden jährlich bearbeitet. Das Ertragsvolumen beläuft sich pro Jahr konstant bei etwa 20 Mio. Euro. Dabei ist ein Trend zu größeren Vorhaben zu verzeichnen. Zirka 30 Prozent der Projekte liegen bei einem Vollkostenvolumen von über 1 Mio. Euro. Der Anteil der EU-Koordinatorprojekte ist mit einem Wert von 14 Prozent und einer absoluten Anzahl von über 30 Projekten ebenfalls gegenüber dem Vorjahr nahezu konstant geblieben.



Forschungsbezogene Ergebnisse	2006	2007	2008
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	495	511	442
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	536	568	593
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen*)	0,85	0,76	0,55
Rufe an Hochschulen	8	13	12
Lehraufträge	200	204	248
Diplomarbeiten	318	326	384
Dissertationen	78	83	94
Habilitationen	4	4	2

* 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. Bei deren Anzahl ergeben sich von Jahr zu Jahr Schwankungen, die hauptsächlich auf Projektarbeit, personellen Fluktuationen oder Antragstätigkeit zurückzuführen sind.

Für den Berichtszeitraum ist bei den referierten Veröffentlichungen mit insgesamt 1.035 ein geringfügiger Rückgang gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Die Vortragstätigkeit der wissenschaftlichen Mitarbeiter des DLR blieb jedoch auf etwa dem gleichen Niveau wie 2007. Eine deutliche Steigerung gab es hingegen bei den Lehraufträgen und auch wieder bei den Diplomarbeiten, deren Zahl seit Jahren zunimmt.

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 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 an der Nachfrage orientierte Aufbereitung von DLR-Technologien zur Umsetzung von Produkten mit Partnern aus der Wirtschaft, sowie die Akquisition von neuen Kunden, Management der Schutzrechte und die Unterstützung von Unternehmensgründungen. Durch die Einrichtung eigenständiger Finanzierungskorridore für die Finanzierung von Patenten und die Durchführung von Technologietransfer-Projekten hat das DLR diese Ziele noch einmal betont und die Rahmenbedingungen zur Erreichung noch einmal verbessert.

Nach der erstmaligen Zertifizierung der Prozesse des Technologiemarketings nach DIN EN ISO 9001:2000 im Herbst 2005 und der Erreichung der ersten Stufe

„Committed to Excellence“ nach dem EFQM-Modell im Juni 2008 wurde das Technologiemarketing im April 2009 nach DIN EN ISO 9001:2008 rezertifiziert.

Beispiele für erfolgreiches Technologiemarketing

Im Projekt „Industrielle Aerogele“ werden Kompetenzen in von der Industrie nachgefragten Anwendungsfeldern weiterentwickelt. Dies betrifft sowohl den Abschluss des in den vergangenen Jahren begonnenen Transfers des Know-hows für spezielle aerogel gebundene Stegkerne für den Motorenguss an eine oder mehrere Motorengussfirma/en als auch den Zusatz von Nano-Additiven für Gießereiformstoffe. Hier sollen aerogele Granulate als Zusatzstoffe zu konventionellen aber auch aerogelen Bindern die Form- und Kernwerkstoffe so verbessern, dass die Gussqualität steigt und damit der Ausschuss sinkt. Weiterhin werden zur Verbreitung des Werkstoffes Aerogelbeton Demonstratoren gebaut, um die herausragenden Eigenschaften des neuen Baustoffes wirksamer auf Fachmessen, aber auch in der Öffentlichkeit demonstrieren zu können.

Unter dem Titel „DLR-Herz“ wird in Zusammenarbeit mit der Dualis MedTech GmbH das DLR-Herzunterstützungssystem durch eine Optimierung von Antriebseinheit, Pumpkammer und Anschlussstechnik und durch in vitro (Dauerlastversuche) und in vivo (Akut- und Langzeittierversuche) als Grundlage für die CE-Zulassungsstudien am Tiermodell weiterentwickelt. Das System besteht aus den Komponenten „Transcutaneous Energy Transfer System (TET)“ und „Ventricular Assisted Device (VAD)“. Das Marktpotenzial für beide Komponenten ist sehr groß, und das DLR sieht sehr gute Chancen, die Probleme am Markt vorhandener Herzunterstützungssysteme hinsichtlich der Lebensdauer und der Vermeidung von Thrombenbildung lösen zu können.

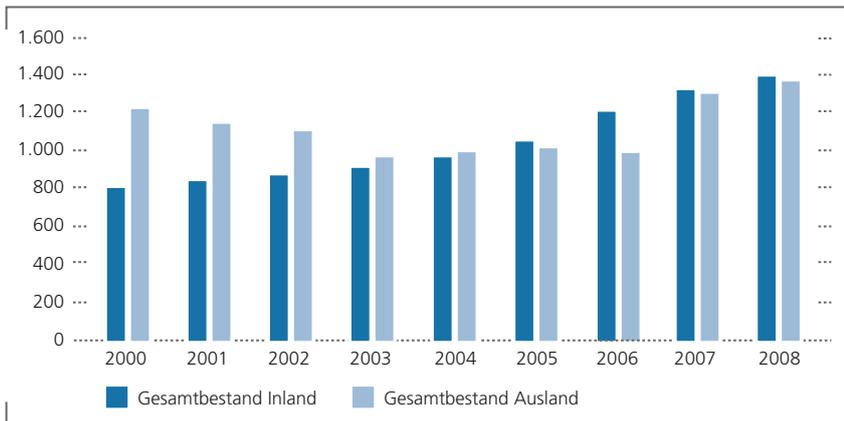
Zusammen mit der Firma Dr. Wernecke Feuchtemesstechnik GmbH entwickelt das DLR ein intelligentes Messsystem für die Gasspurenfeuchtemessung für extreme

Anwendungen. Das Messsystem soll in technischen Gasen in der Industrie und in der Luft- und Raumfahrt eingesetzt werden. Ein Transmitter für Gasspurenfeuchtemessung wird die Eigenschaften einer einfachen, preiswerten und standardgerechten Kalibrierung, der Einsatzmöglichkeit in aggressiven Medien (zum Beispiel Chlorgas), einer weitestgehenden Kompensation von Querempfindlichkeiten (Temperatur, Druck, Strömung), eines erweiterten Messbereiches von 0,1ppm bis 4000ppmv und Anwendungsmöglichkeiten in einem großen Bereich hinsichtlich Gasströmungsgeschwindigkeit, Gasdruck und Temperatur bieten. Ein Gerät mit diesen Eigenschaften ist bisher am Markt noch nicht erhältlich.

Im Rahmen der Weiterentwicklung der Brennstoffzellentechnologie entwickelt das DLR zusammen mit der Firma Otto Egelhof GmbH & Co. KG auf Basis eines Kooperations- / Lizenzvertrages hoch integrierte Komponenten (Bauteile und Subsystemmodule) für universell einsetzbare PEFC (Polymer-Elektrolyt-Membran)-Brennstoffzellensysteme. Die Firma Egelhof ist ein Zulieferer der Automobilindustrie und wird durch die Kooperation ertüchtigt, den Automobilfirmen von dort nachgefragte Komponenten für elektrische Antriebssysteme mit einer Energieversorgung durch Brennstoffzellen zu liefern. Weiterhin hat das Technologiemarketing die Entwicklung von Brennstoffzellensystemen für den Einsatz in der Luftfahrt unterstützt. Das DLR hat in Kooperation mit den Firmen Lange Aviation GmbH, BASF Fuel Cells GmbH und Serenergy einen Motorsegler (ANTARES DLR-H2) mit einem Brennstoffzellensystem als Energieversorgung aufgerüstet. Der Erstflug fand im Frühsommer 2009 statt, womit weltweit erstmalig ein Flugzeug die Startleistung aus einem Brennstoffzellensystem bezogen hat.



Schutzrechte im In- und Ausland



Ziel des Projektes „Innovative Highspeed-Lasermesssysteme für die Verbrennungstechnik“ ist eine signifikante Verbesserung der Diagnostik von Verbrennungsprozessen, um darauf basierend Schadstoffemissionen zu reduzieren, die Zuverlässigkeit technischer Verbrennungssysteme zu erhöhen und eine brennstoffflexible Auslegung von Brennkammern vornehmen zu können. Dazu wird ein spezieller Scheibenlaser entwickelt, mit dem durch bildgebende Verfahren auf der Basis von laserinduzierter Fluoreszenz (LIF) oder Particle Image Velocimetry (PIV) zweidimensionale Verteilungen wichtiger Messgrößen in Verbrennungsprozessen mit jedem einzelnen Laserpuls als Momentaufnahme erfasst werden (Laser-Einzelpulstechnik). Durch den simultanen Einsatz zweier oder mehrerer Verfahren lassen sich auf diese Weise etwa die Wechselwirkung zwischen Flammenfront und Strömungsfeld in turbulenten Flammen untersuchen, die für viele Verbrennungsphänomene verantwortlich ist.

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 über 2.700 Schutzrechten (in- und ausländische Patentanmeldungen und Patente inklusive EP- und PCT-Anmeldungen). Im Jahr 2008 wurden mit 182 Meldungen einige Erfindungsmeldungen mehr eingereicht als im Jahr zuvor.

Die Grafik zeigt, dass die Zahl der inländischen Schutzrechte seit Jahren kontinuierlich angestiegen ist und nunmehr bei rund 1.400 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 2008 mit 176 Patentanmeldungen inzwischen den Platz 28 belegt (siehe DPMA-Jahresbericht 2008 unter www.dpma.de). Als weitere Forschungseinrichtung ist nur noch die Fraunhofer-Gesellschaft in München auf dieser Liste vertreten (Platz 14), Spitzenreiter der aktivsten Patentanmelder sind auf Platz 1 die Firma Robert Bosch GmbH (mit 2.645 Patentanmeldungen) und auf Platz 2 die Firma Siemens AG (mit 1.741 Patentanmeldungen). Spiegelt man diese Zahlen allerdings an der Zahl der in den oben genannten Einrichtungen beschäftigten Mitarbeiter, so zeigt sich ein deutlich anderes Bild: Danach hat das DLR (rund 6.000 Mitarbeiter) im Jahr 2008 für jeden 34 Mitarbeiter ein Patent angemeldet, die Fraunhofer-Gesellschaft (rund 15.000 Mitarbeiter) für jeden 39 Mitarbeiter, die Firma Bosch (rund 280.000 Mitarbeiter) für jeden 105 Mitarbeiter und die Firma Siemens (rund 400.000 Mitarbeiter) für jeden 229 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

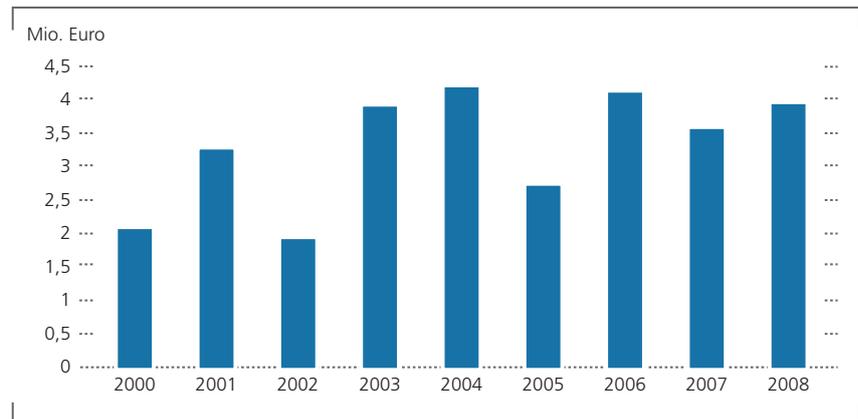
Durch die Vergabe von Lizenzen wurde im Jahr 2008 ein Umsatz von rund 4 Mio. Euro erzielt. Die Lizezeinnahmen liegen damit auf dem durchschnittlichen Niveau der letzten Jahre.

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 der Entwicklung der Geschäftspläne werden gründungswillige Mitarbeiter auf ihre Selbständigkeit vorbereitet. Das DLR verschafft sich mit den jungen Unternehmen für die Technologie aus dem DLR einen Zugang zum Markt. Die Unternehmen werden mit Lizenzen für die Nutzung von DLR-Technologie ausgestattet und bringen diese in wertschöpfende Anwendungen, die neben langfristig zu erwartenden Lizezeinnahmen auch kurzfristig zu Drittmitteleinnahmen für die Institute führen können. Die Unterstützung durch die Institute erfolgt durch eine gezielte Beauftragung von Leistungen durch das Technologiemarketing, die den Übergang aus der Forschung in entsprechende Entwicklungsvorhaben ermöglichen.

Neben der rein wirtschaftlichen Auswirkung auf die Geschäftstätigkeit des DLR stellt diese Unterstützungsmaßnahme eine attraktive Perspektive für interessierte Mitarbeiter und deren berufliche Perspektive dar. Sowohl die unternehmerische Tätigkeit als auch die Mitarbeit in einem jungen, auf DLR-Technologie basierenden Unternehmen stellen eine Grundlage für die berufliche Zukunft insbesondere auch von zeitlich befristet beschäftigtem Personal dar. Für die Finanzierung der Unternehmen steht als Finanzpartner der High-Tech Gründerfonds, der für die Finanzierung

Lizezeinnahmen



von Unternehmen vom BMWi und namhaften Firmen eingerichtet wurde, 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 des DLR bei der Vorbereitung von Anträgen und – zusammen mit der Organisationseinheit Allgemeine Rechtsangelegenheiten – die Ausgestaltung von Kooperations- und Lizenzverträgen mit diesen Unternehmen. Zukünftig wird sich das DLR auch weiterhin an Unternehmen beteiligen, die Technologien aus dem DLR zur Grundlage ihrer Geschäftstätigkeit machen wollen. Derzeit werden neue Konzepte und Modelle für DLR-Unternehmensbeteiligungen erarbeitet.

Struktur und Organisation

Entwicklung des Forschungszentrums

Administrative Infrastruktur

Das DLR war im Rahmen des Konjunkturprogramms I mit fünf Maßnahmen im Gesamtvolumen von 15,9 Mio. Euro erfolgreich. Zur Umsetzung dieser komplexen Investitionsmaßnahmen bedarf es einer professionellen Unterstützung durch den Prozess Einkauf in der administrativen Infrastruktur. Da die Projekte innerhalb des Jahres 2009 umgesetzt werden sollen, sind den an der Umsetzung Beteiligten enge zeitliche Grenzen vorgegeben. Die Umsetzung aller Maßnahmen aus dem Konjunkturprogramm erfolgt aus diesem Grund in Projektform. Die Projektleitung für die administrative Betreuung der Maßnahmen wurde einem erfahrenen Mitarbeiter aus dem Prozess Einkauf übergeben. Ein projektadäquates Berichtswesen wurde aufgebaut. Schwieriger gestaltete sich allerdings die Zusammensetzung des

gesamten Teams, da im Prozess Einkauf das Tagesgeschäft nicht unter der Umsetzung der großen Maßnahmen aus dem Konjunkturprogramm zurück stehen darf. Die hier federführende Organisationseinheit Einkauf hat ein Personalgewinnungsproblem, schon heute können nicht alle ausgeschriebenen Stellen mit entsprechend qualifiziertem Personal besetzt werden. Um das Personalproblem lösen zu können, setzt das DLR auf die Unterstützung durch eine Zeitarbeitsfirma.

Die administrative und technische Infrastruktur (ATI) des DLR stellt sich alle fünf Jahre einer Evaluation mit externen und internen Gutachtern (Institutsleitern). Die nächste Evaluation ist für November 2009 vorgesehen. Die Vorbereitungen dazu haben begonnen. Die Schwerpunkte der anstehenden Evaluationen sind:

- Ziel- und Strategieumsetzung,
- Wirksamkeitsverbesserung des Geschäftsprozessmanagements,
- Adäquate Passung der betriebswirtschaftlichen Informationssysteme an die Erfordernisse der internen Kunden (Institute/Einrichtungen).

Baumanagement

Nach dem Abschluss der Neuorganisation im Baumanagement (BM) und der Eingliederung der Region BM West (Standort Köln) wurde bei der Abwicklung von Baumaßnahmen neben neugewonnenen Erfahrungen auch zusätzliches Optimierungspotenzial identifiziert. Hieraus resultierten notwendige Änderungen im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP), die in den Ablauf und in die Organisation der Kernprozesse eingearbeitet

wurden. Dazu zählt beispielsweise die Überarbeitung des Bedarfsplans in Abstimmung mit den Instituten und Einrichtungen sowie die Modifikation der Prozessschritte bei der Abwicklung von „außerplanmäßigen Baumaßnahmen“. Die erforderliche Anpassung an den individuellen Bedarf des Nutzers als auch die Abläufe hinsichtlich ihrer Effizienz konnten dadurch optimiert werden.

Die bereits erzielten positiven Ergebnisse des Baumonitor in der praxisnahen Testphase führen dazu, dass in der nächsten Entwicklungsphase der Aufbau einer Dokumentenverwaltung, eines Ausschreibungsleitfadens sowie einer Kostenverfolgung vorbereitet werden. Bei der Weiterentwicklung des Baumonitor steht weiterhin die Integration in die vorhandene IT-Infrastruktur des DLR im Vordergrund.

Im Rahmen des von der Bundesregierung aufgelegten Konjunkturprogramms II hat das DLR im Frühjahr 2009 17 Anträge zur Förderung von Bau- und Sanierungsmaßnahmen in Höhe von 40 Mio. Euro eingereicht.

Wehrwissenschaftliche Forschung

Der Vorstand des DLR hat im November 2008 beschlossen, eine Organisationseinheit „Programmkoordination Sicherheitsforschung“ einzurichten. Diese wird dem Vorstandsvorsitzenden des DLR direkt unterstellt. Der Vorstand hat dieser Einheit die Aufgabe übertragen, die wehrtechnische Forschung des DLR zu koordinieren und das DLR in Fragen der Wehrtechnik und Sicherheitsforschung in Abstimmung mit ihm nach Innen und Außen zu vertreten. Die Koordination erfolgt entlang der mit dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) vereinbarten Programmlinien:

- Luftgestützte Plattformen
- Satellitentechnik und Sensorik
- Wirkung, Schutz und Werkstoffe
- Sicherheit und Dual Use





Wissenschaftswettbewerbe im DLR. Links: DLR-Center of Excellence Space Life Sciences mit seiner Kurzarmszentrifuge. Rechts: Vorstand, Wissenschaftler, Vertreter der Programmdirektionen und Vertreter der Strategie bei der Endauswahl des „Wettbewerbs der Visionen 2009/2010“ im Januar 2009

Die Festlegung der Themen und inhaltliche Feinausplanung der Programmlinien werden zwischen dem zuständigen Referat des BMVg und dem „Programmkoordinator Sicherheit“ des DLR vorgenommen. Die „Programmkoordination Sicherheitsforschung“ ist der zentrale Ansprechpartner des BMVg, der Industrie und anderer Forschungseinrichtungen für Forschungsarbeiten mit wehrtechnischem oder sicherheitsrelevantem Bezug. Die Stellenausschreibung für den Programmkoordinator Sicherheitsforschung ist erfolgt.

Nach seiner Berufung wird zeitnah der Aufbau der Organisationseinheit umgesetzt. Danach wird durch den BMVg und den Programmkoordinator Sicherheitsforschung die Festlegung der zukünftigen Themen und die inhaltliche Feinausplanung der Programmlinien vorgenommen.

Die Vorstände der Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften (FGAN) und der Fraunhofer-Gesellschaft haben am 24.06.2009 in München einen Verschmelzungsvertrag unterschrieben. Die Fraunhofer-Gesellschaft übernimmt darin alle Rechte und Pflichten der FGAN im Wege der Gesamtrechtsnachfolge. Im Vorfeld wurde unter Leitung des BMVg in Zusammenarbeit mit der FGAN ein Positions-

papier zu einer strategischen Partnerschaft zwischen FhG-FHR (Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik) und DLR-HR (DLR-Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme) erarbeitet.

Wissenschaftswettbewerbe im DLR

Die Technologiestudien der dritten Runde „Wettbewerb der Visionen“ sind voll im Gange. Im November 2008 schrieb der Vorstand den Wettbewerb aus und ermunterte damit hauptsächlich junge Forscher/innen, ihre innovativen und kreativen Ideen für Technologien der Zukunft einzureichen. Eine interne Jury wählte nach festgelegten Kriterien aus über 50 eingereichten Ideen die 10 besten aus und im Januar 2009 entschied der Vorstand über die Förderung. In kurzen und prägnanten Vorträgen warben die 10 Forschergruppen um den Zuschlag. Visionär und gleichzeitig realisierbar sollten die Technologieideen sein. Der Vorstand wählte das Energiethema „Kraftstoff aus Sonne“, das Werkstoffthema „Agenten im Harz“ und das Antriebsthema „Laserantriebe im Weltraum“ für eine Förderung mit 90.000 Euro/Jahr für zwei

Jahre aus. Die Themen „CFK mit Superbeschichtung“, „EDDY“ zur Hurrican Früherkennung und „Urban 3D Mapping“ erhalten eine kleinere Förderung von 10.000 Euro/Jahr für zwei Jahre. Nach der Förderung werden die Forscher ihre Studien abschließen und die Ergebnisse dem Vorstand vorstellen.

Die Auswahl in dem an Institute gerichteten Wettbewerb „DLR-Center of Excellence 2009 bis 2011“ (DLR-CoE) war erneut ein Kopf-an-Kopf-Rennen. Der Vorstand zeichnete zwei Themen aus: „CAESAR-Center of Advanced Experimental Simulation Tools for Aerodynamic Research“ und „Space Life Sciences“. 2009 haben die DLR-CoEs mit ihren Arbeiten begonnen. Beide DLR-CoE werden mit jeweils 500.000 Euro über drei Jahre verteilt zum weiteren Ausbau ihrer Expertise gefördert.

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 im öffentlichen und privatwirtschaftlichen Bereich. Um die Führungskräfte des DLR zu unterstützen, diese Kundenbeziehungen auch weiterhin durch herausragende Forschungsergebnisse und hohe Qualität der wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen und Produkte erfolgreich zu gestalten, betreibt das DLR ein ganzheitlich angelegtes Qualitätsmanagementsystem.

Dabei gibt der vom Quality Board des Vorstandes verantwortete Führungsprozess den Rahmen vor, in dem die Institute und Einrichtungen ihre Managementsysteme selbstverantwortlich aufbauen und betreiben. Dieser Führungsprozess ist seit 2003 nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert und wurde im März 2009 zum zweiten Mal erfolgreich rezertifiziert. Dabei haben die externen Auditoren dem DLR eine hohe Fachkompetenz in diesem Bereich zugesprochen.

Qualitätsmanagement	2006	2007	2008
Bestehende Zertifizierungen & Akkreditierungen	16	19	25
Anzahl der DLR-Auditoren	14	15	15
Audit-Durchführung	24%	29%	32%

Mit seinem Qualitätsmanagement verfolgt das DLR die Ziele, seine Wettbewerbsfähigkeit nicht nur zu erhalten, sondern weiter zu steigern, die Rechtssicherheit zu stabilisieren und eine durchgängige Managementunterstützung bereit zu stellen.

Die Qualitätspolitik des DLR verbindet Qualität, Sicherheit, Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Sie ist Basis und Ausgangspunkt für ein integriertes Managementsystem. Der DLR-Verhaltenskodex ist die Richtlinie ethischen Verhaltens im DLR und für die Partner des DLR. Durch den DLR-Verhaltenskodex gestaltet und fördert das DLR die Ethik wissenschaftlichen Arbeitens, die Wahrung gesellschaftlicher Normen und Werte in Anlehnung an den „Global Compact“ der Vereinten Nationen, die Vereinbarkeit von Beruf und Familie, Förderung der beruflichen Entwicklung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Sicherheit und Gesundheit aller Beschäftigten sowie die Übernahme von Verantwortung für Umwelt und seine regionalen und internationalen gesellschaftlichen Beziehungen.

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

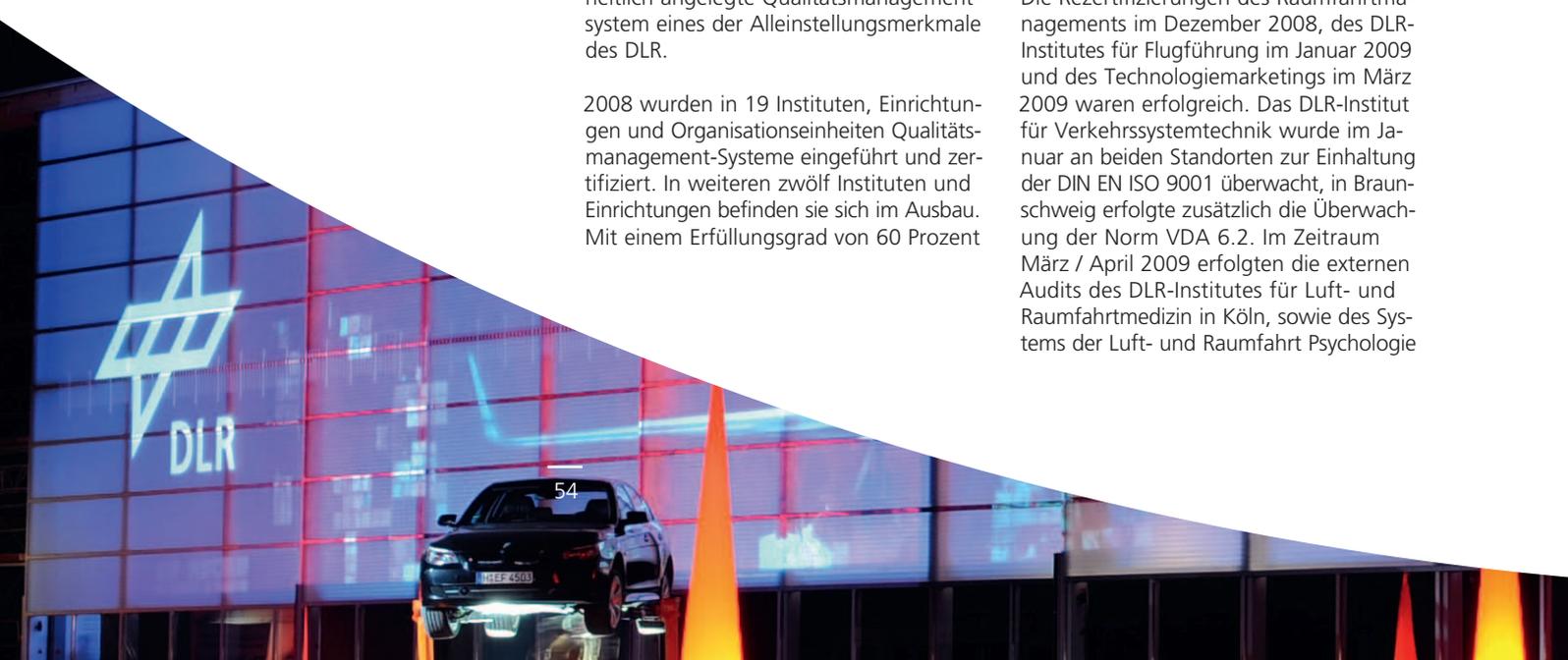
2008 wurden in 19 Instituten, Einrichtungen und Organisationseinheiten Qualitätsmanagement-Systeme eingeführt und zertifiziert. In weiteren zwölf Instituten und Einrichtungen befinden sie sich im Ausbau. Mit einem Erfüllungsgrad von 60 Prozent

(eingeführte und im Aufbau befindliche Systeme) ist ein Wachstum von 2 Prozent gegenüber dem Vorjahreszeitraum erreicht worden.

Der Entwicklungsschwerpunkt lag im Ausbau der bestehenden Systeme durch Erweiterung des Geltungsbereichs. Weitere Leistungsprozesse wurden aufgenommen und der Anspruch an das Managementsystem erweitert. Der Trend zu integrierten Managementsystemen hält an. Der Qualitätsmanagementprozess ist dabei der führende Motor für die Etablierung des Systems, in das Arbeitssicherheit und Umweltaspekte integriert werden.

Dem Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik wurde im Herbst die Zertifizierungsfähigkeit bestätigt. Das Prüflabor des Institutes für Raumfahrtssysteme konnte im November 2008 reakkreditiert werden. Die administrative Infrastruktur hat das externe Überwachungsaudit im November 2008 erfolgreich durchlaufen. Das externe Audit im Cluster Angewandte Fernerkundung hat die erfolgreiche Aufnahme weiterer Betriebseinheiten in das Managementsystem bestätigt.

Die Rezertifizierungen des Raumfahrtmanagements im Dezember 2008, des DLR-Institutes für Flugführung im Januar 2009 und des Technologiemarketings im März 2009 waren erfolgreich. Das DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik wurde im Januar an beiden Standorten zur Einhaltung der DIN EN ISO 9001 überwacht, in Braunschweig erfolgte zusätzlich die Überwachung der Norm VDA 6.2. Im Zeitraum März / April 2009 erfolgten die externen Audits des DLR-Institutes für Luft- und Raumfahrtmedizin in Köln, sowie des Systems der Luft- und Raumfahrt Psychologie



in Hamburg. Im April 2009 erfolgten die Überwachungsaudits des integrierten Systems der Raumflugbetriebe sowie des der Technischen Dienste einschließlich des Ausbildungsbereichs. Die Zertifizierungsfähigkeit der Materialprüfstelle Brandverhalten (MTB, Trauen) des Institutes für Antriebs-technik konnte ebenfalls im April 2009 festgestellt werden. Die erste externe Überprüfung des Managementsystems der Programmdirektion Verkehr sowie des Zentrums für Verbrennungstechnik im Mai 2009 führte erfolgreich zu den Zertifikaten nach DIN EN ISO 9001. Die Zertifizierungsfähigkeit des Systems der Abteilung Revision und Unternehmensbeteiligung und die Akkreditierungsfähigkeit des Software-Engineering-Labors der Simulations- und Softwaretechnik in Braunschweig wurde im Juni 2009 festgestellt.

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

Nach dem Modell der EFQM erfolgte in der Administrativen Infrastruktur eine Fremdbewertung im Dezember 2008 und eine erste Selbstbewertung der Technischen Dienste im Frühjahr 2009. Beim Technologiemarketing wurde mit den Vorbereitungen zur Erreichung des Prädikats „Recognized for Excellence“ begonnen.

Die Vergabe des DLR-Qualitätspreises an den Qualitätsbeauftragten der Raumflugbetriebe und einen externen Dienstleister fand im Rahmen der Jahreshauptversammlung 2008 des DLR in Oberpfaffenhofen zum sechsten Mal statt.

Die Forderungen unserer Kunden und Partner, das DLR insgesamt und / oder einzelne Institute und Einrichtungen als Lieferanten durch Audits zu bewerten oder die Vorlage eines Zertifikats zu fordern, bleiben weiterhin auf einem hohen Niveau.

Vereinzelt gehen bereits jetzt die Forderungen über die ISO 9001 hinaus, zum Beispiel bei AIRBUS und Rolls-Royce mit der Forderung nach EN 9100, bei EADS mit der Forderung nach ISO 14001.

Seit September 2004 werden Mitarbeiter, die eine hinreichende Fachkunde nachweisen und das Wissen über die im DLR geltenden Verfahren haben, zu DLR-Auditoren benannt. Im Berichtszeitraum sind von diesen 15 Auditoren 32 Prozent der geplanten Systemaudits im DLR durchgeführt worden. Es wird eine deutliche Erhöhung der Zahl der DLR-Auditoren angestrebt, um flächendeckend ein gegenseitiges Monitoring in den Einrichtungen des DLR zu ermöglichen.

Die Richtlinie zum Investitionsschutz bei Software-Entwicklungen ist in das Managementsystem integriert worden und befindet sich in der Einführungsphase. Die von der zentralen Sicherheitsabteilung festgelegten Sicherheitsstandards werden seit Anfang 2009 durch das integrierte System veröffentlicht. Die Bestandsaufnahme und die Überwachung der im DLR eingesetzten produktrelevanten Mess- und Prüfmittel haben begonnen. Die entsprechende Software-Unterstützung wurde erfolgreich etabliert. Bis Mitte 2010 soll die Bestandsaufnahme abgeschlossen sein.

Wesentliche anstehende neue Aufgaben sind die Überarbeitung des Verfahrens zur Ermittlung der Zufriedenheit interner und externer Kunden und die Schaffung von Empfehlungen für das Projektmanagement mit einrichtungsübergreifender Zusammenarbeit. Die Verankerung des Sicherheitskonzepts im Managementsystem des DLR ist in Bearbeitung. Der Arbeitskreis der Qualitätsbeauftragten hat vorgeschlagen, die Verfahren zur Sicherung der wissenschaftlichen Ergebnisse ebenfalls im Managementsystem zu verankern. Dies ist nun beauftragt und in Bearbeitung.

Normung

Kompetente Normungsarbeit als strategisches Instrument für das Management erzielt Wettbewerbsvorteile und Vorteile durch den damit verbundenen Wissens- und Zeitvorsprung. Allein in Deutschland wird der betriebs- und volkswirtschaftliche Nutzen durch Normung mit rund 16 Mrd. Euro pro Jahr ermittelt.

Normen fördern den weltweiten Handel und die internationale Kooperation. Sie dienen der Rationalisierung, der Qualitätssicherung, dem Umweltschutz und der Sicherheit. Sie leisten einen Beitrag zur Deregulierung, indem sie den Staat von technischen Detailregelungen entlasten. Normen und Standards entscheiden mit über die Möglichkeit des Marktzugangs von Neuentwicklungen, die Position im europäischen und internationalen Wettbewerb, sie steuern den Wissenstransfer und fördern die Innovationsfähigkeit sowie Technikkonvergenz.

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 und ESCC. Mehr als 300 Standards und über 1.000 Spezifikationen konnten bereits erarbeitet werden.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie hat 2006 eine längerfristig angelegte Projektinitiative „Innovation mit Normen und Standards“ gestartet, die vom DIN koordiniert wird. Bereits im Jahr 2007 hat das DLR in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen EADS Space Transportation und dem Normenausschuss Luft- und Raumfahrt innerhalb dieser Initiative ein Normungsvorhaben „Technology Readiness Level“ erfolgreich abgeschlossen. Das Ergebnis ist als ISO Standard vorgeschlagen. Die Normung und Standardisierung von Forschungsergebnissen im DLR wird forschungs- und entwicklungsbegleitend in den Instituten und Einrichtungen durchgeführt und durch die Normungsabteilung koordiniert und unterstützt.

Für das Projektjahr 2009 hat das DLR für drei Normungsvorhaben den Zuschlag erhalten:

- Vibrationstestung mit Methoden der limitierten Kraftbegrenzung (Force Limited Vibration Testing, „FLVT“),
- Windkanalversuche für EN 14067-6 über die Bewertung von Seitenwindeinflüssen auf Schienenfahrzeuge,
- Verlässlichkeit von Verkehrslagedarstellungen.

Für das Projektjahr 2010 sind acht Vorschläge für Normungsvorhaben aus den DLR-Geschäftsfeldern Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie eingereicht.

Umweltschutz und Sicherheit

Der betriebliche Umweltschutz sowie die Gesundheit der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sind neben den vielfältigen Forschungsaktivitäten und Entwicklungen in den Bereichen Klimaschutz, Ressourcenschonung und Emissionsminderung in der Firmenpolitik des DLR als gleichrangige Ziele neben dem Unternehmenserfolg und weiteren sozialen Aspekten verankert. Der Verhaltenskodex des DLR verdeutlicht diese Intension.

Nachdem die Technischen Dienste ihren Weg zum Infrastrukturdienstleister für technische Fragestellungen abgeschlossen haben, sollten hier die Managementaktivitäten vertieft werden. Der Stand des eigenen Systems nach den ISO-Normen 9001 und 14001 wurde durch Aktivitäten nach den Modellen der European Foundation for Quality Management (EFQM) und der Balanced Scorecard (BSC) ausgebaut. Beim Modell des EFQM werden zusätzlich Aspekte, wie etwa ganzheitliche Strategie, Betrachtung des Marktes, Image der Organisation, gesellschaftliche Auswirkungen und nachhaltiges Wirtschaften strukturiert mit eingebracht. Ein jährlicher Bericht nach neun international anerkannten Kriterien verdeutlicht das Zusammenwirken, bewertet das Managementsystem und macht Entwicklungen auch quantitativ sichtbar. Stärken und Schwächen werden dabei systematisch herausgearbeitet sowie Schwerpunkte bei Optimierungsmöglichkeiten festgelegt. Letztere fließen in die Maßnahmenkataloge oder Zielvereinbarungen mit ein. Die BSC fördert stark die Zielfindung in der Einrichtung mit den jährlichen Vereinbarungen in der Linie sowie die Generierung von adäquaten Kennzahlen. Diese machen fundierte Vergleiche mit exzellenten Infrastrukturdienstleistern in Forschung, Verwaltung und Wirtschaft sowie ein Lernen von den Besten erst möglich. Beim letzten Audit im März 2009 bestätigten die Zertifizierer den Technischen Diensten auch wegen dieser Vorgehensweise eine hohe Professionalität.

Das Qualitätsrahmensystem des DLR ist um Sicherheit und Umweltschutz ständig erweitert worden. In den verschiedenen Instituten und Einrichtungen des DLR haben die relevanten Normen wie ISO 14001 und OHSAS 18001 bei den Zertifizierungsaktivitäten bereits einen hohen Stellenwert eingenommen. Zur harmonischen Integration der Systeme ist eine Arbeitsgruppe etabliert worden. Der komplette Standort Lampoldshausen mit seinem integrierten Managementsystem wurde wieder erfolgreich auditiert. Die Sicherheits- und Umweltschutzstandards des DLR wurden weiter ergänzt. Hier ist zum Beispiel die Zertifizierung von selbst konstruierten und gebauten Maschinen nach CE (Conformité Européenne) zu nennen.

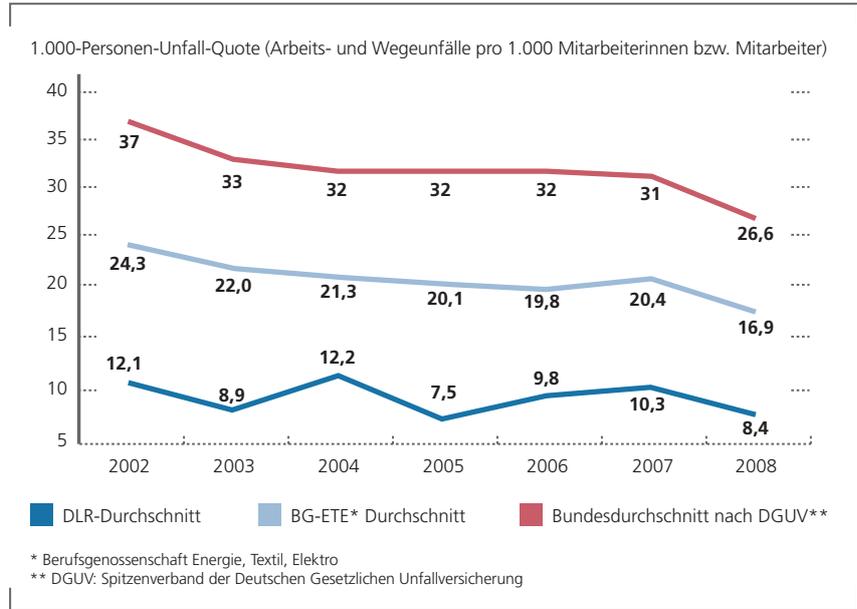
Bedingt durch einen steigenden Bedarf an Gebäuden und Anlagen für die sich weiterentwickelnde Forschung liegt ein Schwerpunkt im Bereich der Energieeffizienz und der Wärmedämmung. Hier fließen verschiedene Programme des Bundes in über 15 Projekte mit ein. Man orientiert sich bei Bau- und Sanierungsmaßnahmen im DLR sehr stark am Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“ des Ministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Hierbei werden alle Phasen eines Gebäude- oder Anlagenzyklus berücksichtigt, um zum Beispiel den Energie- und Stoffbedarf zu senken, Abfälle zu minimieren und die Lebensdauer zu verlängern. Dabei werden auch die Lieferanten, Dienstleister und Nutzer mit einbezogen. Auch zum Thema „Green-IT“ wurden Aktivitäten im Bereich der Wärmerückgewinnung angestoßen. Im Bereich der Energiegewinnung und –nutzung sind CO₂-arme Technologien wie umweltfreundliche Wärmepumpen und Wasseraufbereitungssysteme mit Sonnenlicht im Fokus.

Das DLR muss sich auch mit Altlasten beschäftigen. Zum Beispiel wird eine länger laufende Boden- und Grundwassersäuberung über Filteranlagen mit einer Aushubsanierung durchgeführt. Auch Leitungssysteme mussten wegen Verunreinigungen saniert werden.

Die interne Kommunikation als ein besonderer Schwerpunkt der Sicherheits- und Umweltschutzarbeit konnte durch die kontinuierliche Weiterentwicklung der Internetanwendungen (www.umwelt.dlr.de) und durch Weiterbildungen von bestimmten Zielgruppen, wie zum Beispiel Nachwuchsführungskräfte, weiter ausgebaut werden. Informationsveranstaltungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, wie etwa ein Umwelt- und Gesundheitsschutz-Tag in Stuttgart, wurden ebenfalls angeboten. Hier werden persönliche Gesundheitschecks, Fitness- und Ernährungsberatungen sowie Gripeschutzimpfungen angeboten. Auch reisemedizinische Inhalte und Ergonomie am Bildschirmarbeitsplatz sind dort beliebte Themen. Im Bereich der Risikokommunikation war ein Schwerpunkt die Pandemievorsorge. Hierbei wurden zahlreiche Aktivitäten wie die Einrichtung eines Krisenstabes, das Erstellen eines Pandemiehandbuches mit Hinweisen im Intranet und das Vorhalten von Notfallmitteln im DLR eingeleitet. So erhalten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter maßgebliche Informationen zur Prävention sowie zum Verhalten im Ereignisfall.

Im DLR liegen die Unfallkennzahlen aufgrund der umfangreichen Präventionsarbeit deutlich niedriger als im Bundesdurchschnitt (siehe Grafik). Das DLR lag mit einer Quote von ungefähr 8,4 Unfällen auf 1.000 Beschäftigte im Jahr 2008 weit unter der Zahl des Bundes mit 26,6 und unterschritt den Durchschnitt unserer Berufsgenossenschaft von 16,9 um die Hälfte. Innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft werden seit 2008 strukturiert Kennzahlen in den Großforschungseinrichtungen generiert und verglichen. Dort liegt die 1.000-Personen-Quote von 7,5 knapp unter unseren DLR-Werten. Das DLR hatte 51 meldepflichtige Unfälle zu verzeichnen, von denen sich fast die Hälfte nicht am Arbeitsplatz ereignete, sondern auf Dienstwegen oder auf den Wegen zwischen Arbeitsplatz und Wohnung. In der Mehrzahl handelte es sich bei den reinen Arbeitsunfällen um Sturz-, Stolper-, Umknickunfälle, sowie Schnitt- und Stichverletzungen.

Unfallentwicklung im DLR



Tödliche Unfälle ereigneten sich in dem Betrachtungsjahr nicht. Obwohl diese relative Kennzahl gesunken ist, sind die Ausfalltage und damit die Kosten um fast 15 Prozent gestiegen. Dies spricht für eine höhere Unfallschwere.

Verstärkt werden auch Dienstleister und Lieferanten in unsere Sicherheits- und Umweltschutzaktivitäten einbezogen und über standardisierte Verfahren bewertet. Kennzahlen zur Verbesserung der Datengrundlage werden weiter ausgebaut, so dass auch ein Vergleich mit anderen Einrichtungen gewährleistet werden kann. Hier liegt ein wichtiger Schwerpunkt in der Helmholtz-Gemeinschaft, mit deren Mitgliedern und angeschlossenen Einrichtungen schon eine Zusammenarbeit besteht. Regelmäßige integrierte Audits, für die auch spezielle DLR-Auditoren ausgebildet werden, begleiten unsere Optimierungsprozesse weiterhin.

Nachwuchsförderung und fachliche Netzwerke werden auch im Bereich Umweltschutz und Sicherheit gepflegt. Diplomarbeiten zu sicherheitsrelevanten Themen werden vergeben und betreut. Gewonnene Ergebnisse fließen dann in die Arbeit der Beauftragten für Sicherheit und Umweltschutz mit ein.



Beziehungen

Helmholtz- Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren

Entwicklung der Programme

Das DLR konnte bei den Begutachtungen im Forschungsbereich „Energie“ an die ausgezeichneten Evaluationsergebnisse der vergangenen Periode der programmorientierten Förderung anschließen. Die zukünftige Positionierung der Forschungsaktivitäten in den drei Energieprogrammen mit DLR-Beteiligung „Rationelle Energieumwandlung und Verwendung“, „Erneuerbare Energien“ und „Technologie, Innovation und Gesellschaft“ wurde von den Gutachtern jeweils zur weltweiten Spitzengruppe zugerechnet. Im Forschungsbereich „Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr“ hat die zweite Förderperiode begonnen. Die nach der Evaluation vereinbarten Aktivitäten werden durch den Aufbau des Leistungszentrum Robotik mittels zusätzlicher Finanzierung durch das Land Bayern und das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie ergänzt.

Impuls- und Vernetzungsfonds

Die Space Life Sciences Research School (SpaceLife) wird über den Fonds sechs Jahre lang gefördert. Dieses Kolleg ermöglicht jungen Forscherinnen und Forschern, sich interdisziplinär an Forschungsthemen wie Strahlenbiologie, Gravitationsbiologie, Astrobiologie oder Weltraumphysiologie und -psychologie zu beteiligen. Ergänzt wird das Programm durch nationale und internationale Konferenzen sowie wissenschaftliche Seminare und Persönlichkeitstrainings. Drei Weiterbildungsplätze in der Führungsakademie der HGF wurden durch das DLR besetzt. In dem Lehrgang werden Management- und Führungskompetenzen vermittelt.

Nationale und Europäische Vernetzungen

Zusammenarbeit mit Hochschulen

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

Im DLR werden jährlich nahezu 700 Doktoranden bei ihrer Dissertation betreut und zirka 400 Studenten schließen ihre Diplomarbeit ab. Die Anzahl von DLR-Wissenschaftlern mit Lehraufträgen hat sich in den letzten Jahren deutlich erhöht. So waren 2008 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 Potenzial in Forschung und Lehre.

Beteiligung an Programmen der DFG

Das DLR kann in der Einbindung in die Programme der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) eine deutliche Steigerung zum Vorjahr verzeichnen. In den „Koordinierten Programmen“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft werden umfangreiche Netzwerke von Forschern unterstützt, die sich interdisziplinär einem größeren Themenkomplex widmen. In Sonderforschungsbereichen wird der Schwerpunkt auf exzellente Forschung gelegt, Schwerpunktprogramme dienen dem Aufbau von fachlichen Kapazitäten und Graduiertenkollegs der Ausbildung exzellenter junger Wissenschaftler. Im Berichtszeitraum waren Institute des DLR an Sonderforschungsbereichen 15 mal, an Schwerpunktprogrammen ebenfalls 15 mal und an Graduiertenkollegs drei mal beteiligt. Hier ist gegenüber dem Vorjahr eine deutlich stärkere Beteiligung an Sonderforschungsbereichen zu verzeichnen: 2007 gab es nur sieben Beteiligungen.

Nationale und europäische Vernetzungen	2006	2007	2008
DFG-Beteiligungen	27	27	33
Patenschaftsverträge	54*	45*	49

*In der „Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung 2007/2008“ wurden die Zahlen 53 Patenschaftsverträge im Jahr 2006 und 44 im Jahr 2007 veröffentlicht. Eine Neuzählung hat die hier korrigierten Werte ergeben.

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 2008 wurden im DLR insgesamt 49 Patenschaften betreut, was eine kleine Steigerung gegenüber dem Vorjahr bedeutet.

Zusammenarbeit in ACARE / EREA

Aufgrund der aktuellen Entwicklungen in der Luftfahrt hat ACARE seine bestehende Strategic Research Agenda (SRA-2) überprüft und die inhaltlichen Arbeiten für einen Zusatz dazu nahezu abgeschlossen. Dabei wurden Aspekte, die bei der Erarbeitung der SRA noch nicht bekannt und berücksichtigt waren, wie zum Beispiel hoher Ölpreis, Aufnahme des Luftverkehrs in das Emission Trading System, analysiert und Anpassungen der Strategie formuliert. Das DLR hat über EREA an der Ausarbeitung des SRA-Addendums mitgewirkt, das im November 2008 beim EU-Aviation Summit in Bordeaux offiziell der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

Nachdem nahezu die Hälfte der Zeit zwischen Veröffentlichung der „Vision 2020“ und dem Zieljahr 2020 verstrichen ist, konzentrieren sich die Arbeiten von ACARE und auch EREA darauf, eine Zwischenbilanz zu ziehen. Das DLR beteiligt sich mit Experten bei den dazu eingerichteten EU-Projekten AGAPE und MEFISTO, die einerseits die technische Zielerreichung der ACARE-Ziele und andererseits den Einfluss der Forschungsprojekte im 5. und 6. EU-Rahmenprogramm auf Innovation und Produkte untersuchen sollen. Die Projektergebnisse sollen in die strategischen Überlegungen von ACARE für die Zeit nach 2020 eingehen.

Im Beisein von EU-Forschungskommissar Herr Potocnik hat das EREA-Board in einer kleinen Feierstunde am 29.09.2008 in Brüssel eine Erklärung unterzeichnet, in der die EREA-Mitglieder erklären, den Prinzipien der Europäischen Charta für Forscher zu folgen. Viele Aspekte dieser Charta werden gerade im DLR schon seit vielen Jahren angewendet.

Das EREA-Board hat bei seinem Annual Event am 09.12.2008 wieder etwa 80 Vertreter aus Parlament, Kommission, regionalen und nationalen Ministerien sowie aus Industrie und Forschung begrüßen können. Als Ehrengast informierte Herr Jacob, Vizegeneraldirektor der Generaldirektion Forschung und unter anderem verantwortlich für die Priorität Verkehr, über die Aktivitäten der Kommission zur Weiterentwicklung des Europäischen Forschungsraums. Danach überreichte Herr Maugars (Präsident ONERA und EREA Chairman) den EREA-Best-Paper Award an Herrn Dr. Ewert (DLR Braunschweig) für seinen Artikel in der Zeitschrift „Computers & Fluids“ (Elsevier) mit dem Titel „Broadband slat noise prediction based on CAA and stochastic sound sources from a fast random particle-mesh (RPM) method“. Der EREA Award für die beste innovative Idee wurde an Herrn Paniagua, VKI, für seinen Studienvorschlag „Turbine modulation shocks with plasma actuators (TUSMOPLA)“ vergeben. Die daraus finanzierte Machbarkeitsstudie wird in Zusammenarbeit mit INTA und ONERA durchgeführt und die Ergebnisse beim EREA Jahrestreffen 2009 präsentiert.

Nachdem sich die DLR-Institute im letzten Jahr bei den 2. Ausschreibungen zu Verkehr und Luftfahrt im 7. Rahmenprogramm wieder mit einer überdurchschnittlichen Erfolgsquote beteiligt hatten, wurde die Ausschreibungspause genutzt, um die Vertragsverhandlungen der erfolgreichen

Projekte voranzutreiben. Im Hinblick auf die für Sommer 2010 geplanten 3. Ausschreibungen für Verkehr und Luftfahrt hat das DLR seine Ideen schon frühzeitig direkt via BMWi, ACARE und EREA eingebracht.

Zusammenarbeit mit EU

Generell ist im Hinblick auf das 7. Rahmenprogramm zu berichten, dass die Kommission einerseits auf jährliche Ausschreibungen umgestellt hat und andererseits versucht, alle Ausschreibungen parallel zu veröffentlichen. Darüber hinaus dauern, entgegen der Ankündigung der Kommission zur Vereinfachung, die Vertragsverhandlungen deutlich länger im Vergleich zum 6. Rahmenprogramm. Unter diesen Rahmenbedingungen ist zu befürchten, dass in Zukunft die Forscher kontinuierlich mit Antragstellung und Vertragsverhandlungen belastet sein werden.

Bei der nun startenden Vorbereitung des 8. Rahmenprogramms sollten daher erfolgreiche Beispiele der Administration von Forschungsprogrammen aus nationalen Ausschreibungen (wie zum Beispiel LuFo) herangezogen werden.

Nach langwierigen Vertragsverhandlungen hat das DLR Ende 2008 mit den Arbeiten im Rahmen der Clean Sky Joint Technologie Initiative begonnen. Im Brennstoffzellen-Wasserstoff-Joint Undertaking (FCH JU) ist das DLR über den Verein N.ERGHY beteiligt und hat unter anderem auch durch die Übernahme einer Arbeitsgruppe Einfluss auf das Arbeitsprogramm und damit auf die Ausschreibungen. Auf dieser Basis haben sich die DLR-Institute an mehreren Projektanträgen erfolgreich beteiligt.

Der DLR-Neujahrsempfang am 02.02.2009 in der Brüsseler Vertretung des Landes Niedersachsen stand unter dem Motto „Smart Mobility for Europe“. In Vorträgen, Diskussionen und Gesprächen präsentierte sich das DLR den rund 120 anwesenden Vertretern aus Europäischer Kommission, Europäischem Parlament, Ständiger Vertretung, regionalen und nationalen Ministerien sowie Repräsentanten der in Brüssel vertretenen Mitgliedstaaten, Industrie und Forschung als eines der führenden Forschungszentren Europas.

Parallel dazu nutzte Herr Prof. Wörner die Anwesenheit in Brüssel, um mit den Direktoren der Europäischen Kommission Herrn Weißenberg (Generaldirektion Unternehmen), Herrn von Bose und Herrn Siegler (beide Generaldirektion Forschung) die Themen europäische Raumfahrtspolitik, EU-recovery package und die Green Car Initiative sowie die DLR-Beteiligung zu diskutieren.

Gerade für die DLR-Teilnahme an der Green Car Initiative ist es von Vorteil, dass Herr Dr. Piehler, DLR Programmdirektor Verkehr, seit Anfang des Jahres die Aufgabe des Generalsekretärs im European Conference of Transport Research Institutes (ECTRI) übernommen hat. Durch die gemeinsame Erarbeitung von Positionen durch die großen europäischen Verkehrsforschungseinrichtungen können auch die DLR-Aspekte mit einem größeren Gewicht eingebracht werden.

Zusammenarbeit mit NLR

Nachdem in der letzten Sitzung des Admin-Board des SESAR Joint Undertakings grundsätzlich die Möglichkeit einer Associate Membership verabschiedet wurde, wird die Beteiligung der gemeinsamen Tochter von DLR und NLR, AT-One, als Associate Member vorbereitet. Da sich dieser Prozess voraussichtlich bis 2010 hinziehen wird,



bemühen sich beide Partner mit Erfolg, Unteraufträge von SESAR-Mitgliedern zu gewinnen. Allerdings stehen für die einzelnen SESAR-Mitglieder weniger Mittel für Unteraufträge zur Verfügung als erwartet. Aufgrund der hohen Überbuchung waren Kürzungen der Arbeitspakete notwendig.

Darüber hinaus haben sich die Planungen des SESAR Joint Undertakings im Hinblick auf Long Term ATM Research weiter konkretisiert. Interessierte Forschungsorganisationen, Universitäten und Industrie sollen sich im Laufe 2009, spätestens Anfang 2010 um thematische Netzwerke und kleinere Forschungsprojekte (maximal 600.000 Euro EU-Beitrag) bewerben können. DLR und NLR werden sich mit ihrer gemeinsamen Tochter AT-One aktiv bei den Ausschreibungen des SESAR Joint Undertakings zu Long-Term-ATM-Research beteiligen.

Zusammenarbeit mit ONERA

Eine besonders enge und langjährige Kooperation, insbesondere auf dem Gebiet der Hubschrauber und der zivilen Transportflugzeuge, unterhält das DLR mit der ONERA, der französischen Großforschungseinrichtung für Luft- und Raumfahrt. Diese wird auf dem Sektor des Anlagenbetriebs durch die Kooperation von DNW (Deutsch-Niederländische Windkanäle) und ONERA im Rahmen der Aero Testing Alliance (ATA) verstärkt.

Auf dem Gebiet der Drehflügler, das heißt Hubschrauber und Kipprotor-Flugzeuge, sind die Forschungsaktivitäten von DLR und ONERA seit dem Jahr 2000 in einem gemeinsamen Forschungsprogramm integriert. Die DLR/ONERA Management-Organisation PCMT (Permanent Common Management Team) koordiniert und harmonisiert alle Drehflügler-relevanten Arbeiten der beiden Forschungszentren und

unterstützt die DLR-Institute und die ONERA-Departments bei der Vermarktung der Ergebnisse. Eine der Hauptaufgaben des PCMT ist die Förderung und das Management von multidisziplinären Projekten und Arbeiten, die die Erfahrungen, Kompetenzen und die bei DLR und ONERA verfügbaren Ressourcen optimal nutzen.

Auch die Umsetzung des DLR/ONERA Kooperationsabkommens im Bereich der Transportflugzeug-Technologien und die Vernetzung der DLR- und ONERA-Programmatik in diesem Forschungsgebiet werden kontinuierlich weiter betrieben. Dabei geschieht die schrittweise Umsetzung durch sukzessive Einführung gemeinsamer Projekte mit der ONERA (Common Research Projects, CRP).

Zusammenarbeit mit CNES

Die Abstimmungsprozesse und der etablierte Austausch zwischen DLR und CNES zu verschiedenen Fachthemen wurden kontinuierlich fortgesetzt. Zur Stärkung der Kooperation zwischen Deutschland und Frankreich, hat Frankreich auf politischer Ebene vorgeschlagen, ein gemeinsames sichtbares Projekt in der klimabezogenen Raumfahrt zu initiieren. Zwischen DLR und CNES wurde hierzu eine Arbeitsgruppe eingerichtet, welche Vorschläge erarbeiten soll.



Internationale Zusammenarbeit

USA

Mit dem Amtswechsel im Weißen Haus erfolgte auch der Rücktritt des NASA-Administrators Herrn Griffin. Unter der neuen Regierung Obama wurde zunächst im Auftrag des Office of Science Technology Policy (OSTP) ein Ausschuss eingesetzt, um das NASA-Programm für die bemannte Raumfahrt und damit zur Zukunft der Shuttle-Flotte und der US-Flüge zur internationalen Raumstation ISS neu zu justieren. Der Ausschuss tagte unter der Leitung des ehemaligen Vorstandsvorsitzenden von Lockheed Martin, Herrn Augustine, und hatte seine Arbeit bereits parallel zum Nominierungsverfahren für den neuen NASA-Administrator, Herrn Bolden, aufgenommen. Herr Bolden war als Astronaut selbst an vier Missionen beteiligt.

Mit Blick auf den Wechsel an der NASA-Spitze besuchte Anfang März 2009 eine NASA-Delegation das DLR auf Vorstandsebene, vor allem um zukünftige Kooperationsprojekte zwischen DLR und NASA auszuloten. Ergänzend besuchten weitere US-amerikanische Delegationen verschiedene DLR-Standorte, insbesondere um Kooperationspotenziale in der Exploration zu identifizieren. Grundlage hierfür ist unter anderem das im Juli 2008 im NASA-Center AMES unterzeichnete Statement of Intent zur Gründung des International Lunar Network (ILN). Ziel des Abkommens ist die Konzentrierung von Mondforschungsprojekten zur Untersuchung der Mondoberfläche und der Mondstrukturen. Eine NASA-Expertengruppe informierte sich zudem in Bremen und Lampoldshausen zu den europäischen Trägerkompetenzen.

Bereits im Dezember 2008 besuchten Herr Prof. Wörner und Herr Reiter aktuelle und potenzielle Forschungseinrichtungen und Kooperationspartner in den USA.

Im Anschluss an dem traditionellen Weihnachtsempfang des DLR in Washington folgten Gespräche mit dem NASA Jet Propulsion Laboratory (JPL) zu möglichen Wissenschaftsprojekten in den Bereichen Fernerkundung und Klimaforschung, Welt- raumforschung sowie Robotikanwendungen. Möglich war auch eine Besichtigung des größten Gemeinschaftsprojektes zwischen DLR und NASA, dem Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy (SOFIA). Das Infrarot-Observatorium in einer für die Forschungszwecke adaptierten Boeing 747 soll 2010 erste wissenschaftliche Daten liefern.

Die Pariser Air Show in Le Bourget im Juni 2009 war Anlass für eine erneute bilaterale Kontaktaufnahme in der Luftfahrtforschung zwischen Herrn Prof. Szodrich und Herrn Dr. Shin, dem NASA Associate Administrator for Aeronautics Research. Seit der Internationalen Luft- und Raumfahrt ausstellung (ILA) 2008 intensivierte das DLR zudem seine Kontakte zu den US-Air Force Research Laboratory (AFRL) durch mehrere beiderseitige Besuche. Ende Juni 2009 war dies der Anlass für den Besuch einer DLR-Delegation unter der Leitung von Herrn Prof. Wörner beim AFRL in Dayton Ohio, bei welchem die Kooperationsbeziehungen zwischen dem DLR und AFRL weiter ausgebaut werden konnten.

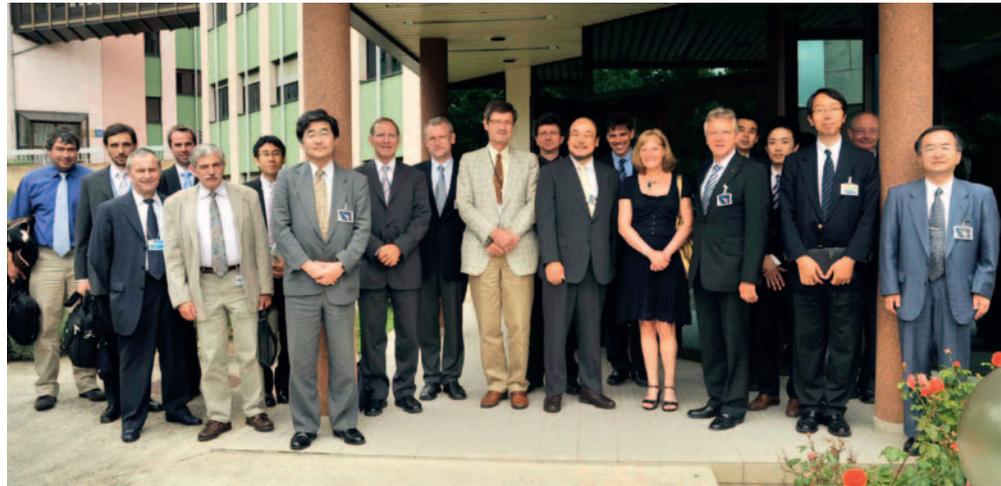
Kanada

Anfang März 2009 empfing das DLR den neu ernannten Präsidenten der Canadian Space Agency (CSA), Herrn Dr. MacLean, am DLR-Standort Oberpfaffenhofen. Hauptthema der Gespräche war die vom DLR in Kanada geplante Bodenstation in Inuvik, die einen wichtigen Baustein des Bodensegments für die TanDEM-X Mission darstellt. Wesentlich für das DLR ist daher die Unterstützung der CSA sowie des CCRS für eine Empfangsstation auf kanadischem Hoheitsgebiet. Ergänzend wurden Kooperationspotenziale in Bereichen Robotik, Radar, Satellitenbetrieb und Erdbeobachtung erörtert.

Im Juli 2008 besuchte Herr Dr. Baumgarten die 50. COSPAR-Konferenz in Montreal und nutzte diesen Kanada-Aufenthalt zu einem Meeting mit der Partnereinrichtung Canadian Space Agency (CSA). Für die Organisation der 51. COSPAR-Konferenz in Bremen übernahm eine Delegation der Hansestadt unter Leitung von Staatsrat Herr Heseler die Federführung als nächster Veranstaltungsort.

Japan

Auf der Pariser Airshow in Le Bourget im Juni 2009 fand das diesjährige trilaterale Meeting zwischen DLR, ONERA und JAXA statt. Erneut wurden diese Gespräche zur Luftfahrtforschung erfolgreich genutzt, um laufende Projekte zu evaluieren und neue gemeinsame Forschungsvorhaben zu definieren (siehe Bild).



Trilaterales Meeting zwischen DLR, ONERA und JAXA

Auch bilateral hatten JAXA und DLR Gespräche im Juli 2008 genutzt, um ihre mögliche gemeinsamen Forschungsvorhaben abzustimmen. Dabei wurde vor allem die Verlängerung einer der bilateralen Kooperation im Bereich Hypersonic Transport vereinbart. Im Frühjahr 2009 besuchte eine JAXA-Delegation den Standort Köln, um unter anderem den DLR / JAXA-Strategiedialog zur Raumfahrt vorzubereiten, der für August 2009 in Tokyo vorgesehen ist.

Russland

Ende November 2008 waren die Feierlichkeiten zum 90sten Jahrestag des Zentralen Aero-Hydrodynamischen Institutes „N. J. Schukowski“ (ZAGI) Anlass für den Moskau-Besuch einer DLR-Delegation unter Leitung von Herrn Prof. Szodruich. Ausgehend von diesen Gesprächen konnte schon im März 2009 ein neuer Rahmenvertrag zur Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Luftfahrtforschung mit ZAGI vorgelegt werden, der die traditionell guten Beziehungen auf eine neue Grundlage stellt. Der Vertrag wurde am 26.03.2009

bei ZAGI im Beisein von Herrn Prof. Pinkwart (Minister für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie in Nordrhein-Westfalen) unterzeichnet. Im Vorfeld der Unterzeichnung fand das erste gemeinsame ZAGI / DLR-Seminar zum Thema „Trends of Cooperation in Aeronautical Research TsAGI & DLR“ statt, um auf beiden Seiten aussichtsreiche Kooperations-themen zu definieren. Diese Seminare sollen in Zukunft zu einem festen Bestandteil der Zusammenarbeit zwischen ZAGI und DLR werden und konnten bereits genutzt werden, um mehrere Kooperationsvorhaben zu initialisieren.

Im März 2009 wurde das 105-tägige Raumflug-Simulationsexperiment „Mars500“ mit deutschen Beiträgen beim Institut für Biologisch-Medizinische Probleme (IBMP) der Russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau gestartet. Herr Prof. Wörner verabschiedete die Mannschaft mit einem deutschen Teilnehmer auf ihren 105-tägigen, simulierten Raumflug. An Mars500 ist das DLR neben dem IBMP und der ESA maßgeblich beteiligt.

Ukraine

Im Rahmen der EU-Nachbarschaftspolitik beteiligt sich das DLR unter Führung der französischen Raumfahrtagentur CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) und gemeinsam mit dem BMWi an einem so genannten Twinning-Projekt mit der Ukraine unter der Bezeichnung „Boosting Ukrainian space cooperation with the European Union“. Im Rahmen dieses Programms wurden eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen durchgeführt, um die Ukraine über die europäischen Raumfahrtstrukturen und Programme zu informieren. Workshops und Seminaren in der Ukraine folgte eine „Study Tour“ durch die ESA-Zentren in Deutschland und den Niederlanden sowie zu Raumfahrtstandorten des DLR und der Industrie. Am 23.04.2009 wurde im Rahmen des Mid Term Event im Beisein der Botschafter Deutschlands, Frankreichs und der EU eine durchweg positive Bilanz gezogen.

Brasilien

Ende August 2008 besuchte eine Fachdelegation Brasilien zu Gesprächen mit den dortigen Partneereinrichtungen CTA (Centro Técnico Aeroespacial), INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) sowie der brasilianischen Raumfahrtagentur AEB. Zentrales Thema des Besuches war die Beschaffung von Raketentriebwerken für das Höhenforschungsprogramm der DLR-MORABA, das im Rahmen des deutschen nationalen Programms und des europäischen EASP-Abkommens realisiert wird. Mit INPE wurden zudem mögliche Kooperationsvorhaben in der Erdbeobachtung und der Robotik diskutiert.

Indien

Eine Delegation des Raumfahrtmanagements und unter Leitung von Herrn Hohage, Projektdirektor, besuchte im Januar 2009 Indien (Bangalore) und die dortige Indian Space Research Organisation (ISRO). Während des Besuches konnten die Raketentriebwerke in Sriharikota (Nähe Chennai), zentrale Anlagen der ISRO für das indische Erdbeobachtungsprogramm, die Satellitenintegration und das indische Wissenschaftsprogramm besichtigt werden. Die Wiederanknüpfung des Dialogs mit ISRO zieht eine Prüfung möglicher Kooperationsthemen nach sich, insbesondere mit Blick auf eventuelle Startdienstleistungen, die Erdbeobachtung und die Forschung unter Weltraumbedingungen. Diese Themen wurden während eines Besuches von Herrn Nair (Chairman, ISRO) im DLR mit Herrn Prof. Wörner am 28.05.2009 in Köln aufgegriffen und näher erörtert.

China

Im Rahmen eines Deutschlandbesuches von führenden Vertretern der chinesischen bemannten Raumfahrt unterzeichnete das DLR im Dezember 2008 ein Rahmenabkommen mit dem China Manned Space Engineering Office (CMSEO). Dem schloss sich ein 3-tägiger Besuch der chinesischen Delegation bei verschiedenen DLR-Einrichtungen an.

Australien

Im Februar 2009 reiste Herr Prof. Szodrich nach Australien, unter anderem zu einem gemeinsamen Workshop des „Cooperative Research Centre for Advanced Composite Structures“ mit dem DLR-Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik. Die beiden Einrichtungen vertieften dabei ihre bilaterale Kooperation, die auch im Rahmen des EU-Projektes COCOMAT fortgeführt wird. Die Reise schloss Gespräche mit Vertretern der Bundesregierung in Canberra zu DLR-Themen mit ein.

Algerien

Auf Ersuchen der algerischen Raumfahrtagentur ASAL fand im Juli 2008 ein erstes Gespräch zu möglichen Kooperations-themen unter Einbindung der deutschen Raumfahrtindustrie statt. Vor dem Hintergrund des erfolgreichen Kanzlerbesuches in Algerien und der bereits bestehenden Forschungsk Kooperation des DLR mit der algerischen Energieagentur NEAL, prüft das DLR den algerischen Wunsch nach einem Kooperationsabkommen.

Arabische Halbinsel

Die Erdbeobachtung verbindet die deutsche Raumfahrtindustrie und Forschung auch mit Partneereinrichtungen in den Vereinigten Arabischen Emiraten. Ein zweites Kooperationsthema besteht im Rahmen der Energieforschung des DLR. So hat das DLR-Institut für Technische Thermodynamik federführend die Entwicklung eines

solar-hybriden Gasturbinensystems mit Kraft-Wärme-Kopplung für Abu Dhabi übernommen. In der ersten Phase des Gemeinschaftsprojekts USHYNE (Upscaling of Solar-Hybrid Gas Turbine Cogeneration Units) mit dem Masdar Research Network in Abu Dhabi wurde eine Machbarkeitsstudie erarbeitet. Diese dient als Grundlage für eine 5 Megawatt-Demonstrationsanlage, bei der mittels Sonnenenergie und Gasbefeuerung nicht nur Strom sondern auch Kälte zur Gebäudeklimatisierung erzeugt wird. Ziel des Projektes EIMS (Environment Information Management System) mit Saudi-Arabien ist der Aufbau eines umfassenden Umweltüberwachungssystems (Land, Wasser, Luft). Das Projekt wird mit einem deutsch-italienischen Konsortium durchgeführt, wobei das DLR (DFD) mit dem Aufbau eines Prototypen für die Luftqualitätsüberwachung beauftragt ist. Vor diesem Hintergrund begleitete DLR-Vorstand Herr Reiter den deutschen Wirtschaftsminister Herrn Dr. Freiherr zu Guttenberg im Mai 2009 auf dessen Reise in die Vereinigte Arabische Emirate und nach Saudi-Arabien.

Vereinte Nationen und Internationale Organisationen

Gemäß dem weltumspannenden Motto „Das Weltall: Du lebst darin – entdecke es!“ eröffnete Deutschland mit Unterstützung des DLR am Abend des 20.01.2009 feierlich das von den Vereinten Nationen aus-gerufene Internationale Jahr der Astronomie 2009 im Museum für Telekommunikation in Berlin.

Am 02.03.2009 besuchte auch der Chairman des United Nations Committee on the Peaceful Use of Outer Space (UNCOPUOS), Botschafter Herr Dr. Arévalo (Kolumbien) das DLR. Herr Arévalo stellte sein Arbeitsprogramm im UNCOPUOS vor und warb um verstärkte Kooperation mit den aufstrebenden Raumfahrtnationen Lateinamerikas. Die Direktorin des Weltraumbüros der Vereinten Nationen (UN Office for Outer Space Affairs, UNOOSA), Frau Prof. Othman hatte das DLR bereits im Dezember 2008 besucht. Im Oktober



Links: Herr Matsuura, Generaldirektor der Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) und Herr Prof. Wörner (Vorstandsvorsitzender des DLR) bei der offiziellen Eröffnung der gemeinsamen Ausstellung „What a Sight: Space Looking Out for World Heritage“, UNESCO Paris, 02.04.2009; Mitte: Unterzeichnung bei der WMO; Rechts: Teilnehmer des UN-SPIDER - DLR-Stakeholder-Workshops in Windhoek, Namibia, 29.01.2009

2008 fand zudem der zweite UN-SPIDER Workshop auf dem Bonner UN-Campus statt, welcher breitgefächerte Unterstützung von mehr als 130 Teilnehmern aus 45 Ländern erhielt. Dies unterstreicht die führende Rolle die UN-SPIDER mittlerweile im Hinblick auf die Vernetzung von Disaster Management und Serviceprovidern aus dem Bereich der satellitengestützten Kriseninformation spielt. Die enge Zusammenarbeit von UN-SPIDER und dem ZKI im Kontext zahlreicher Katastrophen (unter anderem Flutereignisse in Namibia, Myanmar, Bangladesch und Westafrika, Erdbeben in China) hat sich hier als sehr erfolgreich für eine schnelle und effiziente Mobilisierung internationaler Unterstützung erwiesen. So beteiligte sich ZKI – neben der ad-hoc Krisenkartierung – beispielsweise mit einer auf die Hochwasserkartierung fokussierten Trainingsmaßnahme an einer technischen Beratungsmission von UN-SPIDER in Namibia und nahm an der UN Regional Cartographic Conference for the Americas in New York teil. Dieser intensive Austausch mit UN-Organisationen kann, wie das Beispiel Namibia zeigt, auch neue Projektinitiativen ermöglichen und leistet so einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung eines nachhaltigen Krisenmanagements.

In Zusammenarbeit mit der UNESCO wurde im Frühjahr 2009 außerdem die erfolgreiche Ausstellung „What a Sight: Space Looking Out for World Heritage“ in Paris von Herrn Matsuura, Generaldirektor der Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) und Herrn Prof. Wörner offiziell eröffnet. Gezeigt wurden großflächige Satellitenbilder von Weltkulturerbestätten und Landschaften.

Am 22.07.2009 erfolgte ferner die feierliche Unterzeichnung eines „Memorandum of Understanding“ (MoU) zwischen der Weltmeteorologischen Organisation (WMO) und dem DLR, welches das im DFD angesiedelte Weltdatenzentrum für Fernerkundung der Atmosphäre (WDC-RSAT) fortan als ein offizielles WMO-Weltdatenzentrum festschreibt. Die Unterzeichnung bei der WMO in Genf erfolgte durch Herrn Dr. Jarraud, Generalsekretär der WMO, Herrn Prof. Wörner und Herrn Prof. Dech, im Beisein des Präsidenten des Deutschen Wetterdienstes, Herrn Kusch, der die Interessen Deutschlands bei der WMO, einer Fachorganisation der Vereinten Nationen, vertritt.



Oben: Ende der ersten Phase der Isolationsstudie Mars500 in Moskau. Ganz rechts der deutsche Teilnehmer Herr Knickel; Mitte: Ausstellung „Sternstunden – Wunder des Sonnensystems“ im Gasometer Oberhausen; Unten: Herr Reiter im Gespräch mit dem 250.000 Besucher der Ausstellung

Kommunikation

Die DLR-Kommunikation ist für alle Bereiche der Außendarstellung des DLR zuständig: Pressearbeit, Online-Kommunikation (DLR-Web-Portal), Messen, Ausstellungen und andere Veranstaltungen, Publikationen (zum Beispiel DLR-Nachrichten, echtzeit), audiovisuelle Medien und Besucherwesen. Mit der Einführung klarer Führungsstrukturen ist es gelungen, die Effizienz der Kommunikation zu steigern, um besser auf die ständig wachsenden Änderungen und Herausforderungen unter anderem der nationalen und internationalen Medienlandschaft reagieren zu können. Das DLR konnte sich zunehmend als bestimmendes Element in der Meinungsbildung zu allgemeinen wissenschaftspolitischen Fragen und zu den Themen der eigenen Forschungsbereiche positionieren.

Zu den primären Effekten der DLR-Kommunikation, also den direkten Wirkungen eigener kommunikativer Aktivitäten, kamen im letzten Jahr zusätzliche, sekundäre Effekte. So wurde durch die Meinungsäußerungen von Wissenschaftlern des DLR erreicht, dass die Berichterstattung über Fragen der Luft- und Raumfahrt objektiver und die mediale Diskussion von Problemen sachlicher erfolgte, auch und insbesondere eine Folge des zwischen allen Bereichen der DLR-Kommunikation ständig abgestimmten Vorgehens. Positiv ausgewirkt hat sich ebenso die enge Zusammenarbeit mit den Instituten und Einrichtungen sowie den Standorten bei der Umsetzung konkreter Maßnahmen wie Pressekonferenzen und andere Veranstaltungen, sowie Besuchen und Präsentationen.

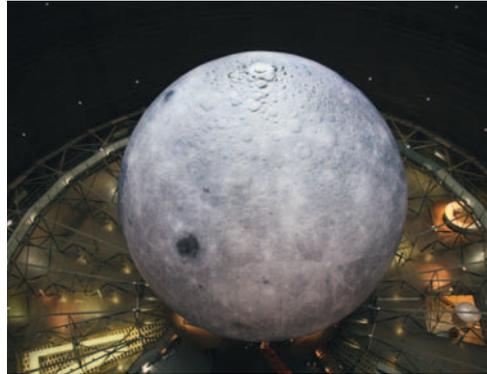
Gefragt als Ansprechpartner war das DLR auch bei Anlässen wie der Auswahl des Deutschen Alexander Gerst als Mitglied im europäischen Astronautenteam, dem 40. Jubiläum der Mondlandung und bei allen Raketen- und Shuttlestarts mit deutscher und europäischer Beteiligung. Auch bedingt durch den erfolgreichen Einsatz von Mitteln der online-Kommunikation, wie Webcasts, Reportagen und Serien wie der astronomischen Frage der Woche gewann das DLR als Kontaktstelle für die Medien an Attraktivität. Die DLR-Kommunikation erwies sich darüber hinaus als zuverlässiger Partner externer Institutionen und Einrichtungen aus Industrie und Politik.

Einige Highlights:

- Am 24.01.2009 landete Halo (High Altitude and Long Range Research Aircraft), das neue Mitglied der DLR-Forschungsflotte auf dem DLR-Forschungsflughafen in Oberpfaffenhofen. Die Berichterstattung ging mit mehr als 200 Beiträgen weit über die Region hinaus und sicherte dem DLR nationale und internationale Aufmerksamkeit.
- Das Isolationsexperiment Mars500 startete am 31.03.2009 in Moskau (siehe auch Seite 26). Nach 105 Tagen endete der simulierte „Flug“ erfolgreich. Zu der internationalen Mannschaft gehörte auch der Bundeswehroffizier Herr Knickel. In enger Zusammenarbeit mit den russischen Kollegen und der ESA wurden mediale Maßnahmen in Deutschland und in Moskau organisiert und umgesetzt, was für diese Mission ein extrem hohes Medien-echo mit mehr als 1.000 Beiträgen hervorrief.
- Am 02.04.2009 öffnete die neue Ausstellung „Sternstunden – Wunder des Sonnensystems“ im Gasometer Oberhausen, an der sich das DLR außerordentlich engagiert beteiligt hat. Spektakuläre Nachbildungen des Planetensystems, faszinierende Aufnahmen fremder Welten, kostbare historische Instrumente sowie moderne Technologie der Weltraumforschung gehören zu den Exponaten. „Sternstunden“ ist die größte europäische

Ausstellung zum Internationalen Jahr der Astronomie. Bereits nach vier Monaten konnte der 250.000 Besucher empfangen werden.

- Bei der UNESCO in Paris wurde in Form einer Ausstellung von Erdbeobachtungsaufnahmen Einblick in die wissenschaftliche Arbeit des DLR gegeben. Aufgrund des Erfolgs wird die Exposition weiter genutzt.
- Ein außerordentlich lebhaftes Echo fand die Premiere des Brennstoffzellenflugzeugs Antares, die seitens der DLR-Kommunikation mit verschiedenen Formaten der Öffentlichkeitsarbeit wie Pressekonferenz, Web-Artikel, Interview in den DLR-Nachrichten begleitet wurde.



Links: Der „größte Mond auf Erden“ ist als riesige Skulptur mit 25 Metern Durchmesser in der Ausstellung „Sternstunden - Wunder des Sonnensystems“ im Gasometer Oberhausen zu sehen; Rechts: Interview mit Herrn Prof. Wörner bei der Vorstellung des Antares DLR-H2

Die Wertschätzung des DLR als wissenschaftliche Autorität zeigte sich in einer Fülle von Journalisten-Anfragen zum zukünftigen Energieprojekt Desertec, die vom DLR rasch und kompetent beantwortet wurden und in einem weiten Medienecho Widerhall fanden.

soll diese Beratung jetzt auch im Bereich der Verkehrs- und Energieforschung weiter intensiviert und die Aktionsfelder stärker miteinander vernetzt werden.

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

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

Politik und Wirtschaftsbeziehungen

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

Ein inhaltlicher Schwerpunkt der Aufgaben dieser Abteilung wird die weitere Intensivierung der Kommunikation mit der Politik sein, mit Parlamenten und Regierungen auf Bundes- und Länderebene. Neben den klassischen Aktivitäten der Politikberatung des DLR bei Luft- und Raumfahrtthemen





Personen

Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie

Die mehrfache Auszeichnung mit dem Total-E-Quality Prädikat und dem „audit berufundfamilie®“ sind ein eindrucksvoller Beweis für ein familienorientiertes DLR mit einer an Chancengleichheit ausgerichteten Personalpolitik. Viele familienorientierte Maßnahmen sind im DLR etabliert wie zum Beispiel flexible Arbeitszeiten und Arbeitszeitmodelle, Telearbeit - insbesondere in Kombination mit vorübergehender Teilzeit, um den Wiedereinstieg nach der Elternzeit zu erleichtern. Die vielfältigen Angebote des Familienservice unterstützen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DLR bei der Suche und Vermittlung von geeigneter Kinderbetreuung und beraten sie, wenn Angehörige pflegebedürftig werden. An den Standorten Bremen und Köln wurde dieses Angebot bereits um spezifische Lösungen für die Betreuung von Kleinkindern ergänzt. Die Abteilung Chancengleichheit wurde personell aufgestockt und bietet nun auch als Service Familienberatung an.



Im Dezember 2008 verabschiedete der Vorstand einen komplexen Maßnahmenkatalog, durch den der Stellenwert von „Chancengleichheit im DLR für alle“ erneut unterstrichen wurde. Über die bisherigen Schwerpunkte Vereinbarkeit von Beruf und Familie sowie Personalpolitik und Personalentwicklung hinaus wird Chancengleichheit als Prinzip auf allen Ebenen und als Inhalt der DLR-Kultur verstanden. Die Nachwuchsförderung wird zukünftig Mädchen und junge Frauen auf besondere Weise ansprechen. Die Kommunikation über alle Ziele und Maßnahmen wird weiter ausgebaut.

Personaladministration

Zur schon im letzten Bericht erwähnten leistungsorientierten Vergütung im DLR wurden weitere Umsetzungsschritte gemeinsam mit dem Gesamtbetriebsrat erarbeitet. Insgesamt über 70 ganztägige Veranstaltungen für die Führungskräfte und zwei- bis dreistündige Informationsveranstaltungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurden überwiegend von internen Referenten an allen Standorten durchgeführt. Der erste Leistungszeitraum, den es zu beurteilen gilt begann am 01.04.2009 und endet am 31.03.2010.

Die Tätigkeiten der Personaladministration sind zudem von einer stärkeren IT-Durchdringung geprägt. Noch im laufenden Jahr ist der Einstieg in den Echtbetrieb des eRecruiting geplant. Ohne den Bewerber mit unnötig vielen Eingabemasken abzuschrecken, soll ein ganzheitlicher Prozess etabliert werden, der von der Ausschreibung einer Stelle über das Bewerbermanagement bis hin zum Auswahl- und Einstellungsverfahren einschließlich der Beteiligung des jeweiligen Betriebsrats reicht. Darüber hinaus ist die Einführung einer Newsletter-Funktion geplant. Interessierte Bewerber können ihr Profil hinterlegen und werden automatisch informiert,

wenn eine für sie passende Stelle zur Besetzung ansteht. Auch eine regionale Eingrenzung auf einzelne Standorte des DLR wird möglich sein.

Der Workflow im Bereich der Reisekostenabrechnung wurde in einer zweiten Ausbaustufe optimiert und insbesondere kundenfreundlicher gestaltet. Ein weiterer Workflow für die Abwesenheitserfassung wurde eingeführt. Unterschiedliche historisch gewachsene Verfahren, teilweise bedingt durch das Fehlen bzw. die Unterschiedlichkeit der elektronischen Zeiterfassungsanlagen wurden abgelöst und die Abwesenheitsdaten für SAP (Software für Systemanalyse und Programmentwicklung) in einem standardisierten Verfahren verfügbar gemacht.

Beabsichtigt ist auch die Erweiterung des Workflows der elektronischen Mitarbeiter-Anwendungen (Employee Self Services) um weitere Abwesenheitsanzeigen – zum Beispiel Krankheit, unbezahlte Abwesenheit – sowie Änderungsmeldungen zu persönlichen Daten der Mitarbeiter wie Bank, Namen und Anschrift.

Das Berichtswesen des Prozesses Personalmanagen wird ausgebaut und ebenfalls auf elektronische Webapplikationen mit SAP-Anbindung umgestellt. Dies ermöglicht den Kunden, ihre individuellen Berichtswünsche elektronisch zu hinterlegen und nach Erstellung im SAP-HR elektronisch zu empfangen. Gesteuert werden diese Berechtigungen über hinterlegte Funktionen und Rechte.

Um der satzungsgemäßen Aufgabe der Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses noch besser gerecht zu werden, wurden die administrativen Voraussetzungen und erforderlichen Abläufe zur Vergabe von Stipendien geschaffen. Die ersten Stipendienverträge wurden bereits abgeschlossen.

Schließlich gelang bei der Ausgründung der Gesellschaft für Raumfahrtanwendung (GfR GmbH) ein Wechsel in der betrieblichen Altersversorgung weg von der VBL

Personal	2006	2007	2008
Mitarbeiter	5.344	5.627	5.880
Wissenschaftl. Mitarbeiter gesamt	2.749	3.046	3.295
Dauerverträge / Zeitverträge	3.043/2.301	3.104/2.523	3.148/2.732
Frauenanteil			
- insgesamt	29%	30%	30%
- in Führungspositionen	12%	13%	14%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	13%	12%	16%
Jungwissenschaftler/innen	110	93	86
Doktorand/innen (intern/extern)	538	607	670
Auszubildende	243	247	252

(Versorgungsanstalt des Bundes und der Länder). Begünstigt durch den niedrigen Altersdurchschnitt der vom Betriebsübergang betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurde eine betriebliche Altersversorgung in Form einer Unterstützungskasse mit HDI-Gerling realisiert.

Personalentwicklung

Die Bedarfs- und Nachfrageorientierung der Personalentwicklung (PE) wurde konsequent weiterentwickelt. Die Nutzung der internen Bildungsprogramme erreichte 2008 ihren Höchststand: Insgesamt wurden 395 Weiterbildungs- und Trainingsveranstaltungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Führungs- und Führungsnachwuchskräfte durchgeführt (70 Veranstaltungen zum Leistungsentgelt nicht mitgerechnet, siehe Personaladministration). Die Ausfallquote in den Bildungsprogrammen konnte nachhaltig unter 20 Prozent gesenkt werden, 56 Veranstaltungen wurden aufgrund aktuellen Kundenbedarfs kurzfristig konzipiert.

Die Anzahl der Teamworkshops (maßgeschneiderte Veranstaltungen für spezifische Organisationseinheiten) konnte von 38 (2007) auf 56 angehoben werden. Dies unterstreicht die zunehmende Verzahnung von Personal- und Organisationsentwicklung. Zusätzlich wurden sieben Mentoring-Tandems aus dem Vorjahr betreut und acht neue Tandems zusammengeführt. 50,8 Prozent der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nahmen 2008 zumindest einmal im Jahr an den Bildungsprogrammen bzw. den PE-Angeboten für Führungskräfte oder Teamworkshops teil. Durchschnittlich 1,8 Tage verbrachte jede/r Mitarbeiter/in pro Jahr mit PE-Maßnahmen (Weiterbildungsveranstaltungen oder Teamworkshops), für die gesamte Belegschaft sind dies 10.574 Tage im Jahr 2008.

Personalentwicklung und Mobilität	2006	2007	2008
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,7	1,7	1,8
Mentoringpaare	8	7	8
Auslandsabordnungen (Monate)	564	568	545

Primäres Ziel der PE ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Zum fünften Mal wurde ein moderierter Dialog zwischen Nachwuchsführungskräften und dem Vorstand des DLR durchgeführt. Über 70 Potenzialträger 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.

Darüber hinaus wurde das DLR_Graduate_Program gestartet, ein neues Qualifizierungsprogramm, das allen Doktoranden 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 unter anderem wissenschaftliches Präsentieren und Publizieren, Projektmanagement und Drittmittel-Akquisition, Konfliktmanagement und Verhandlungsführung, Teamleitung und interkulturelle Kompetenzen. Zudem haben die Teilnehmerinnen

und Teilnehmer Gelegenheit, sich DLR-weit mit Doktorandinnen und Doktoranden zu vernetzen und ihr Thema auf internationalen Konferenzen zu präsentieren bzw. in Fachzeitschriften zu publizieren. 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.

Projektmanagement gehört zu den entscheidenden Kompetenzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den 4-tägigen Intensivtrainings konnte stetig auf über 80 im Jahr 2008 gesteigert werden. Neu aufgenommen wurden Einführungsveranstaltungen zum Projektmanagement und insbesondere Trainingveranstaltungen zur Vorbereitung auf die PMP®-Zertifizierung, die weltweit am meisten verbreitete und akzeptierte Zertifizierung im Projektmanagement. Zudem ist geplant, eine Projektlaufbahn – parallel zur Führungslaufbahn im DLR – zu etablieren. Eine wesentliche Anforderung ist dabei, ein neues Anforderungsprofil für Projektleiter im DLR zu generieren und die Qualifizierung – auch in Kooperation mit externen Hochschulen – darauf auszurichten.

Das Konzept zum Talent-Management verbunden mit einer systematischen Nachfolgeplanung – basierend auf kompetenzbezogenen Anforderungsprofilen – wird momentan auf aktuelle Veränderungsprozesse in der technischen Infrastruktur übertragen. Ziel ist es, Mitarbeiter mit hohem Potenzial zu identifizieren, zu fördern und zu entwickeln, an das Unternehmen zu binden und zur Übernahme erfolgskritischer Schlüsselfunktionen zu befähigen.

Die Mitarbeiterbefragungen mit Führungskräfte-Feedback, als wesentlicher Bestandteil des Projektes zur Kulturentwicklung in der gesamten Administration des DLR, wurde 2008/2009 zum zweiten Mal durchgeführt, um die Effekte der Entwicklungsmaßnahmen zu überprüfen. Die Ergebnisse (für 25 Führungskräfte und 232 Mitarbeiter/innen) zeigen eine zwar nur leichte, aber über alle Facetten durchgängige Verbesserung der Arbeitszufriedenheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und eine Homogenisierung des Führungsverhaltens über die verschiedenen Unterstützungsprozesse der Administration.

Personalmarketing

Die Gewinnung neuer Mitarbeiter für das DLR wird zunehmend schwieriger. Die Zahl offener Stellen für Ingenieure war 2008 viermal größer als die Zahl der stellensuchenden Ingenieure. Die Anzahl der Ingenieure-Absolventen beträgt in Deutschland nur 90 Prozent der Anzahl der Ingenieure im rentennahen Alter. Die Wirtschaftskrise überdeckt diese grundlegenden Tatsachen zwar kurzfristig, bei einer Erholung der Wirtschaft wird es aber erneut zu einem Wettbewerb um gute Bewerber kommen. Umso wichtiger ist es für das DLR, sich frühzeitig bei den relevanten Zielgruppen und den Hochschulabsolventen der so genannten „MINT“-Fächer Mathematik, Informationstechnologie, Naturwissenschaften, Technik, als attraktiver Arbeitgeber zu positionieren: Dies ist Ziel des DLR Personalmarketings.

Zum 01.11.2008 wurde deshalb das „Zentrale Personalmarketing“ mit folgenden Hauptaufgaben aufgebaut:

- Entwicklung und erfolgreiche Positionierung einer attraktiven Arbeitgeber-Marke DLR („Employer Brand“) gegenüber den Wettbewerbern aus Forschung, Universitäten und Industrie,
- genaue Definition der Zielgruppen und Marktforschung mit Aufbau einer aussagefähigen Daten- und Entscheidungs-basis,
- Angebot von Unterstützung und Beratung der Institute im Recruiting-Prozess (zum Beispiel durch relevante Messepräsenz und Erstellen aussagekräftiger Print-Materialien),
- Koordination von und Federführung bei allen relevanten Marketingaktivitäten.

Strategisches Kernelement der Anfangsphase ist das Projekt „Profilierung Arbeitgebermarke DLR“, in dem durch interne wie externe Befragungen, Wettbewerbanalysen und ökonomische Auswertungen die Basis für die erfolgreiche Positionierung des DLR als attraktiver Arbeitgeber geschaffen wird. Das Projekt soll bis Ende Dezember 2009 abgeschlossen sein, die operative Umsetzung beginnt im Januar 2010.

Zur Unterstützung und Beratung der Institute im Recruiting-Prozess wurden im Mai und Juni 2009 bereits Messeauftritte auf vier Messen in Bremen, Darmstadt, Karlsruhe und München durchgeführt und eine Arbeitgeberbroschüre erstellt. Die Resonanz der DLR-Institute und der Messebesucher war durchweg positiv. Auf der Messe in Karlsruhe wurde der DLR-Präsenz in der Bewertung durch die Studenten der 1. Platz verliehen, vor namhaften Wettbewerbern wie Lufthansa Technik, IBM, ESA oder Siemens. Des Weiteren hat das Zentrale Personalmarketing die inhaltliche Verantwortung für das DLR-Job-Portal übernommen und wird dies zielgruppen-gerecht überarbeiten.

Deutsches Personal in der ESA im Vergleich

Mitgliedsstaat	Mitarbeiterzahl	Mitarbeiter [%]	Finanzierungsanteil [%]
Deutschland	390	19,0	22,1
Frankreich	506	24,6	21,3
Italien	365	17,8	14,7
GB	195	9,5	12,7
Spanien	151	7,4	5,9

Deutsches Personal in der ESA

Zum Jahresende 2008 waren bei der ESA insgesamt 2.054 Mitarbeiter in den Gehaltsgruppen A1 bis A6 sowie HC (vergleichbar mit „Höherer Dienst“) angestellt. Der Anteil der deutschen Mitarbeiter liegt bei 19 Prozent und damit weiterhin unter dem deutschen Finanzierungsbeitrag von 22,1 Prozent. Demgegenüber sind die Mitgliedsstaaten Frankreich und Italien deutlich überrepräsentiert.

2008 ist der deutsche Personalanteil gegenüber dem Vorjahr von 19,2 Prozent auf 19 Prozent zurück gegangen. Diese Entwicklung ist in erster Linie auf die sehr geringe deutsche Bewerberquote von 8,5 Prozent zurückzuführen (im Vergleich: zirka 1/3 aller Bewerber kommt aus Italien).
Fazit: Vor allem die deutsche Raumfahrt-industrie muss ihre Mitarbeiter stärker motivieren, zur ESA zu wechseln.



Auszeichnungen und Preise

Interne Auszeichnungen 2008

DLR-Wissenschaftspreis

- Dr. rer. nat. Sven Reutzel
Deutsche Raumfahrt-Agentur
- Dr. rer. nat. habil. Peter Galenko
Dr. rer. nat. Stephan Schneider
Institut für Materialphysik im Weltraum
- Dr. rer. nat. Helena Hartmann
Ruhr-Universität Bochum
- Dr. rer. nat. Michael Esselborn
Dr. rer. nat. Martin Wirth
Dr. rer. nat. Andreas Fix
Institut für Physik der Atmosphäre
- Dipl. oec. troph. Petra Frings-Meuthen
Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin
- Dr.-Ing. Luise Kärger
Institut für Faserverbundleichtbau
und Adaptronik

DLR-Forschungssemester

- Dr.-Ing. Michael Angermann
Institut für Kommunikation und
Navigation
- Dipl.-Ing. Massimiliano Di Domenico
Institut für Verbrennungstechnik
- Dipl.-Ing. Jörg Nickel
Institut für Faserverbundleichtbau
und Adaptronik
- Dr. rer. nat. Michael Rose
Institut für Faserverbundleichtbau
und Adaptronik

- Dipl.-Ing. Sven Schmerwitz
Institut für Flugführung
- Dr. rer. nat. Bernadett Weinzierl
Institut für Physik der Atmosphäre

DLR-Seniorwissenschaftler 2008

- Dr. rer. nat. Andreas Petzold
Institut für Physik der Atmosphäre
- Dr.-Ing. Uwe Schulz
Institut für Werkstoff-Forschung

Preise der Gesellschaft von Freunden des DLR (GvF)

- Otto-Lilienthal-Forschungssemester
- Dank einer großzügigen Spende von Herrn Prof. Manfred Fuchs (OHB Bremen) und seiner Frau Christa konnte der Forschungssemesterpreis dieses Mal an zwei Kandidaten vergeben werden und wurde in Anerkennung dieser Zuwendung in diesem Jahr „Otto-Lilienthal-Preis/Manfred und Christa Fuchs-Preis“ genannt. Die Forschungssemester gingen an Herrn Dr. rer. nat. Ekkehard Kührt, Institut für Planetenforschung, für einen Forschungsaufenthalt beim Physikalischen Institut der Universität Bern in der Schweiz, und Herr Dr. phil. Christian Willert, Institut für Antriebstechnik, mit vorgesehenen Forschungsaufenthalten am California Institute of Technology in den USA und an der Monash University in Melbourne/Australien.

Hugo-Denkmeier-Preis

- Frau Dr.-Ing. Inga Mahle, MTU Aero Engines München wurde als jüngste Doktorandin mit einer ausgezeichneten Promotion in der Luft- und Raumfahrt ausgezeichnet.

Fritz-Rudolf-Preis

- Herr Ralf Ludwig, DLR Raumfahrtmanagement Bonn, erhielt den Preis 2008 in Anerkennung seiner Verdienste um eine effektive Steuerung des gesamten Haushaltswesens für das Nationale Raumfahrtprogramm der DLR Raumfahrtmanagement.

Preis des Vorsitzenden

- Herr Dr. phil. Andreas Baumann, Institut für Robotik und Mechatronik, als jüngster Patentanmelder des Jahrgangs.

Innovationspreis

- Herr Dr. phys. Wolf Eckhard Müller, Frau Dr. Gabriele Karpinski und Herr Pawel Ziolkowski, Institut für Werkstoff-Forschung, für ihre erfolgreiche Teamarbeit bei der „Produktentwicklung der Potential Seebeck-Mikrosonde (PSM)“.

DLR_School_Lab Preis

- dem 10-köpfigen Preisträgerteam des DLR_School_Labs Oberpfaffenhofen. Bei dem Team handelt es sich um Schülerinnen und Schüler des Hector Seminars (Förderung hochbegabter Schüler) in Heidelberg, die sich mit großem Engagement und Erfolg dem Thema „Geophysik-Fernerkundung mittels Satelliten“ gewidmet haben.

Qualitätspreis des DLR

Der stellvertretende Vorsitzende des Vorstandes, Herr Klaus Hamacher, und die Qualitätsmanagement-Beauftragte des DLR, Frau Marion Scheuer-Leeser, überreichten den Qualitäts-Preis 2008 an

- Herrn Walter Fohrmann, Qualitätsbeauftragter der Einrichtung Raumflugbetrieb und Astronautentraining und
- Herrn Marcus Myrbach, Lloyd’s Register Quality Assurance GmbH, Trainer und Referent für Qualitätsthemen.



Preisverleihung Qualitätspreis, v.l.n.r.: Herr Hamacher, Herr Fohrmann, Herr Myrbach

Auswahl externer Auszeichnungen 2008

Auszeichnung	Preisträger
AHS Technical Fellow Award	Bernd Gmelin
Asanuma Award	Dr. rer. nat. Jürgen Kompenhans
AVK Innovationspreis	Michael Kühn
Berblinger-Preis der Deutschen Akademie für Flug- und Reisemedizin	Dr. rer. pol. Tanja Niederl
Christa und Manfred Fuchs-Preis	Dr. phil. Christian Willert
Dobson-Award	Dr. rer. nat. Veronika Eyring
EREA Best Paper Award 2008	Dr.-Ing. Roland Ewert
Industrial Robot Innovation Award	Martin Görner, Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hirzinger
Innovationspreis 2008 der Stiftung Familie Klee	Dr. Thomas Schmid
Knowledge Sharing Award	Dipl.-Ing. Elmar Beeh
Leo-Brandt-Preis "DGON-Master of Navigation"	Jörg Brauchle
Nathaniel B. Nichols Medal 2008	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hirzinger
Umweltpreis des Flughafens München	Dr.-Ing. Marco Weiss
Zeldovich Medal	Dr. Thomas Berger

Zusammenstellung der Kennzahlen

Drittmittel	2006	2007	2008
Drittmittelerträge gesamt	255 Mio. Euro	294 Mio. Euro	308 Mio. Euro
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	49%	52%	51%
Ertragswachstum im Vergleich zum Vorjahr, inländische Wirtschaftserlöse aus FuE-Tätigkeit	41%	26%	11%
Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	29%	22%	21%
Erfolgsquote EU-Anträge in den letzten drei Jahren (angenommen/ eingereicht)	54%	47%	46%
Erträge aus EU-Förderungen	17,3 Mio. Euro	19,9 Mio. Euro	19,7 Mio. Euro
Verhältnis Koordinator/gesamt (EU-Projekte)	16%	13%	14%

Forschungsbezogene Ergebnisse	2006	2007	2008
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	495	511	442
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	536	568	593
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen*)	0,85	0,76	0,55
Rufe an Hochschulen	8	13	12
Lehraufträge	200	204	248
Diplomarbeiten	318	326	384
Dissertationen	78	83	94
Habilitationen	4	4	2

* pro wissenschaftl. Mitarbeiter/in in Instituten und Einrichtungen

Technologiemarketing	2006	2007	2008
Erträge aus Lizenzen	4,1 Mio. Euro	3,6 Mio. Euro	3,9 Mio. Euro
Unternehmensausgründungen	2	4	2
Neue eigene Technologietransferprojekte	13	10	8
Investitionen in Technologietransferprojekte	2,8 Mio. Euro	2,44 Mio. Euro	3,5 Mio. Euro

Management-Instrumente	2006	2007	2008
Projektarbeit gesamt	66%	73%	72,8%

Qualitätsmanagement	2006	2007	2008
Bestehende Zertifizierungen & Akkreditierungen	16	19	25
Anzahl der DLR-Auditoren	14	15	15
Audit-Durchführung	24%	29%	32%

Nationale und europäische Vernetzungen	2006	2007	2008
DFG-Beteiligungen	27	27	33
Patenschaftsverträge	54*	45*	49

*In der „Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung 2007/2008 wurden die Zahlen 53 Patenschaftsverträge im Jahr 2006 und 44 im Jahr 2007 veröffentlicht. Eine Neuzählung hat die hier korrigierten Werte ergeben.

Personal	2006	2007	2008
Mitarbeiter	5.344	5.627	5.880
Wissenschaftl. Mitarbeiter gesamt	2.749	3.046	3.295
Dauerverträge/Zeitverträge	3.043/2.301	3.104/2.523	3.148/2.732
Frauenanteil			
- insgesamt	29%	30%	30%
- in Führungspositionen	12%	13%	14%
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	13%	12%	16%

Nachwuchsförderung	2006	2007	2008
Jungwissenschaftler/innen	110	93	86
Doktorand/innen (intern/extern)	538	607	670
Auszubildende	243	247	252

Personalentwicklung und Mobilität	2006	2007	2008
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	1,7	1,7	1,8
Mentoringpaare	8	7	8
Auslandsabordnungen (Monate)	564	568	545



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
- Raumfahrtsysteme
- Raumflugbetrieb und Astronautentraining
- Robotik und Mechatronik
- Technische Physik
- Technische Thermodynamik
- Verbrennungstechnik
- Verkehrsforschung
- Verkehrssystemtechnik
- Werkstoff-Forschung

Mitglieder und Gremien

Das DLR hatte im Jahr 2009 (Stand 30.06.2009) 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 Bildung, Wissenschaft und Forschung 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, Unterföhring
- Carl-Cranz-Gesellschaft e. V., Weßling/Obb.
- Commerzbank AG, Großkundencenter Region West, Düsseldorf
- Deutsche BP Holding AG, Hamburg
- Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal Oberth e. V. (DGLR), Bonn
- Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V., Bonn
- DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Langen
- Diehl Aerosystems-Holding GmbH, Nürnberg
- 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

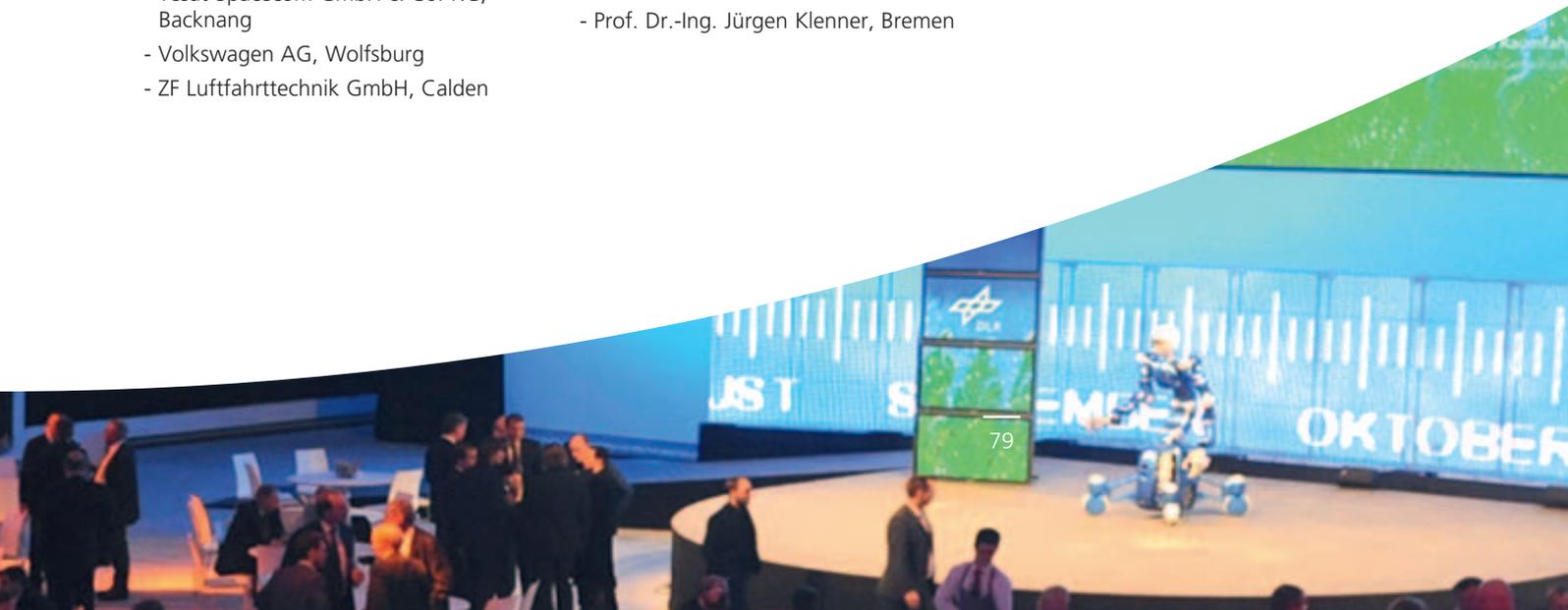
Wissenschaftliche Mitglieder

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

Mitglieder von Amts wegen

- Prof. Dr.-Ing. Manfred Aigner, Stuttgart
- Dipl.-Kfm. Uwe Baust, Düsseldorf
- Jürgen Breitkopf, München
- Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Hans-Jörg Bullinger, München
- Marco R. Fuchs, Bremen
- Prof. Dr. rer. nat. Ursula Gather, Dortmund
- Prof. Dr. Reinhard Genzel, Garching
- Dipl.-Ing. Rainer Götting, Heidelberg
- Prof. Dr. rer. nat. Michael Grewing, Frankreich
- Prof. Dr. rer. nat. Peter Gruss, München
- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher, Köln
- Dipl.-Ing. August Wilhelm Henningsen, Hamburg
- Prof. Dr.-Ing. Peter Horst, Braunschweig
- 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
- MinDir Gerold Reichle, Bonn
- Dipl.-Ing. Thomas Reiter, Köln
- Dr. rer. pol. Rainer Schwarz, Berlin
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodrich, Köln
- Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner, Köln
- Prof. Dr. Gunter Zimmermeyer, Berlin



Senat

Am 30.06.2009 gehörten dem Senat folgende Personen an:

Aus dem Bereich der Wissenschaft

- Prof. Dr.-Ing. Manfred Aigner
- Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Hans-Jörg Bullinger kraft Amtes
- Prof. Dr. rer. nat. Ursula Gather (stv. Vorsitzende)
- Prof. Dr. rer. nat. Reinhard Genzel
- Prof. Dr. rer. nat. 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
- Marco R. Fuchs
- Dipl.-Ing. Rainer Götting
- Dipl.-Ing. August Wilhelm Henningsen
- 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

- Ministerialdirigent Erwin Bernhard
- Staatssekretär Jochen Homann (Vorsitzender)
- Staatssekretär Dr. Hans-Gerhard Husung
- Staatssekretär Dr. phil. Josef Lange
- Ministerialdirigent Günther Leßnerkraus
- Staatsrat Carl Othmer
- Ministerialdirektor Thilo Schmidt
- Ministerialdirigent Andreas Schneider
- Staatssekretär Dr. jur. Michael Stückradt
- Ministerialdirektor Dr. Christian D. Uhlhorn
- VLR I Joachim Freiherr von Marschall

(im Jahr 2009 nicht stimmberechtigt)

- Ministerialdirigent Dr. rer. pol. Gerd Gruppe

Senatsausschuss

Am 30.06.2009 gehörten dem Senatsausschuss je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wissenschaft, je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie, je fünf Mitglieder aus dem staatlichen Bereich an.

Aus dem Bereich der Wissenschaft

- Dr.-Ing. Martin Bruse
- Prof. Dr.-Ing. Klaus Drechsler
- Prof. Dr. rer. 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.-Ing. Jürgen Lehold
- Dipl.-Ing. Georg Rayczyk (stv. Vorsitzender)
- Dr. Artur Redeker
- Dr. Helmut Richter
- Dipl.-Phys. Berry Smutny

Aus dem staatlichen Bereich (im Jahr 2009 stimmberechtigt)

- Ministerialdirigent Helge Engelhard
- Ministerialrat Dr. jur. Axel Kollatschny
- Dipl.-Ing. Josef Schiller
- Ministerialrat Karl Schumacher
- Ministerialrat Hendrik Zillinger

(im Jahr 2009 nicht stimmberechtigt)

- Leitender Ministerialrat Dr. jur. Reinhard Altenmüller
- Dr. Walter Dörhage
- Senatsrat Bernd Lietzau
- Ministerialrat Dr.-Ing. Ulrich Steger
- VLR I Joachim Freiherr von Marschall

Vorstand

(Stand 30.06.2009)

- Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner (Vorsitzender)
- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher (stv. Vorsitzender)
- MinDir Gerold Reichle
- Dipl.-Ing. Thomas Reiter
- Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodruich

Ausschuss für Raumfahrt

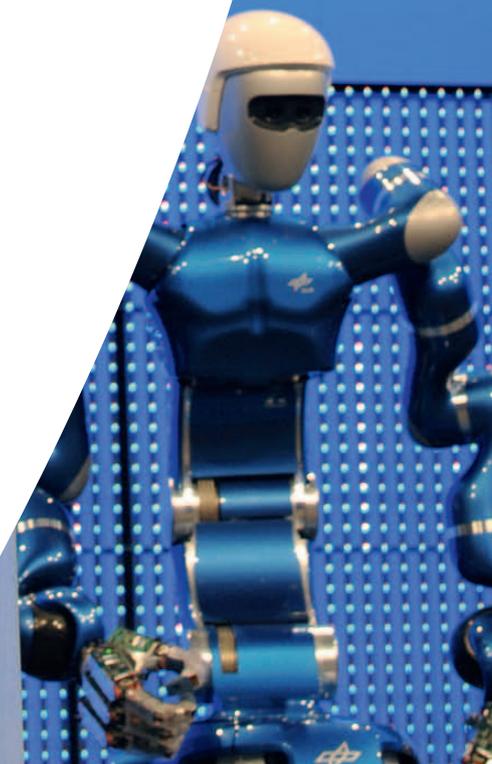
(Stand 30.06.2009)

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

Wissenschaftlich-Technischer Rat

Mitglieder des WTR (Stand 30.06.2009)

- Prof. Dr.-Ing. Alberto Moreira (Vorsitzender)
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Holzer-Popp (stellv. Vorsitzender)
- Dr. rer. nat. Reinhold Busen
- Prof. Dr. rer. nat. Hansjörg Dittus
- Prof. Dr.-Ing. Dirk Kügler
- Dipl.-Ing. Frank Kocian
- Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer
- Prof. Dr. Dr.-Ing. habil. Hans Müller-Steinhagen
- Prof. Dr.-Ing. Cord-Christian Rossow
- Dipl.-Ing. Uwe Teegen
- Dr. rer. nat. Stephan Ulamec
- Dr. rer. nat. Marina Braun-Unkhoff



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.

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.

Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen, Gilching

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.

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)

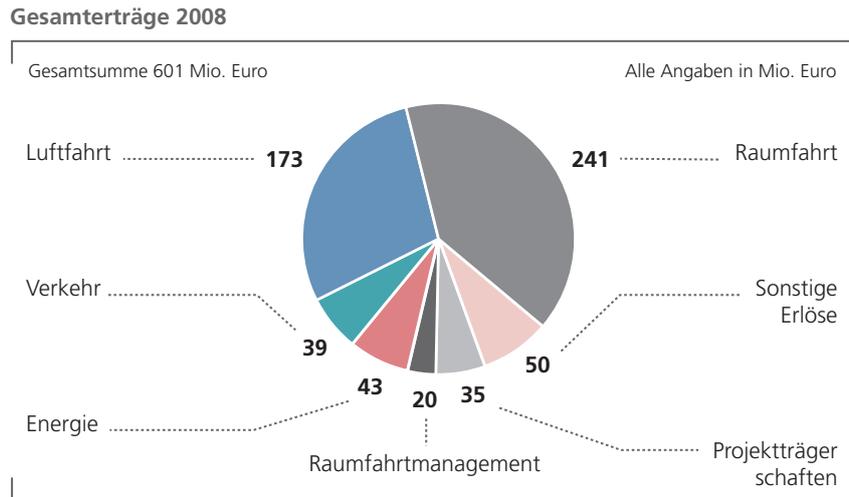
ZTG Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen GmbH, Krefeld

6%

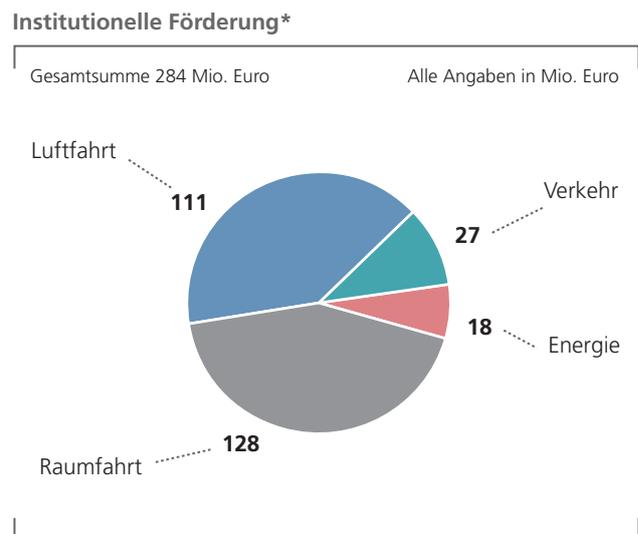
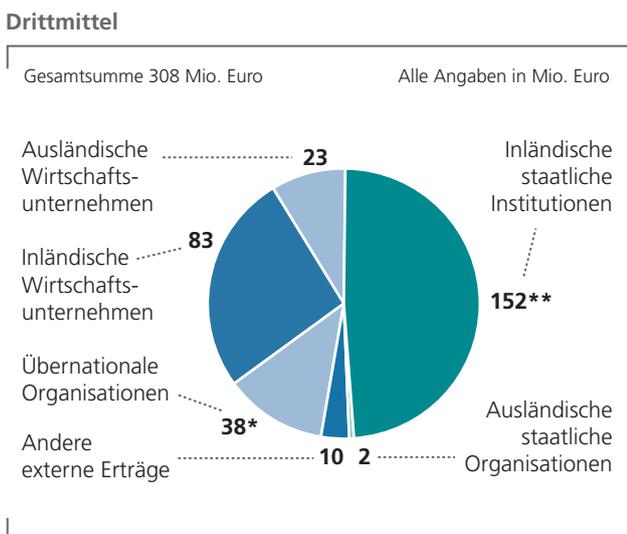
Ziel des Kompetenzzentrums ist es, moderne Informations- und Kommunikationstechnologien ins Gesundheitswesen einzuführen, weiter zu entwickeln und zu verbreiten. Aufgabenschwerpunkte sind die neutrale Beratung und das Projektmanagement für Kunden aus Industrie und Gesundheitswesen, die Umsetzung interoperabler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

Mittelverwendung

Gesamterträge 2008 (Drittmittel- und Grundfinanzierung)



Drittmittel nach Herkunft und Institutionelle Förderung 2008

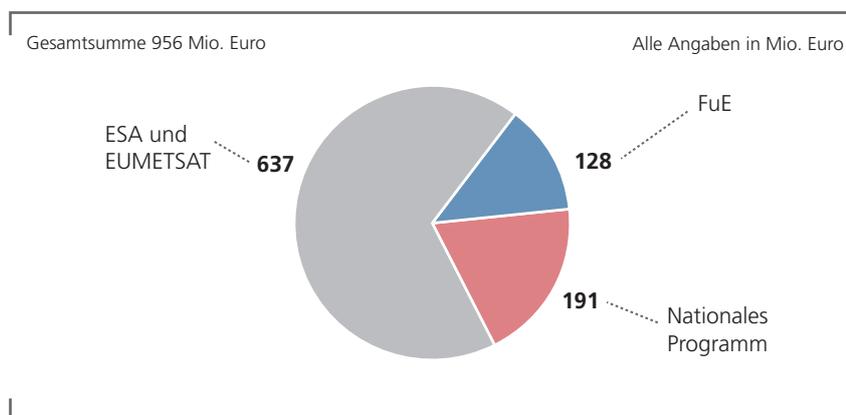


* davon: ESA 18, EU 20
 ** davon: Projektträgerschaft 54, nationale staatl. Institutionen 76, sonstige FuE-Drittmittel 22

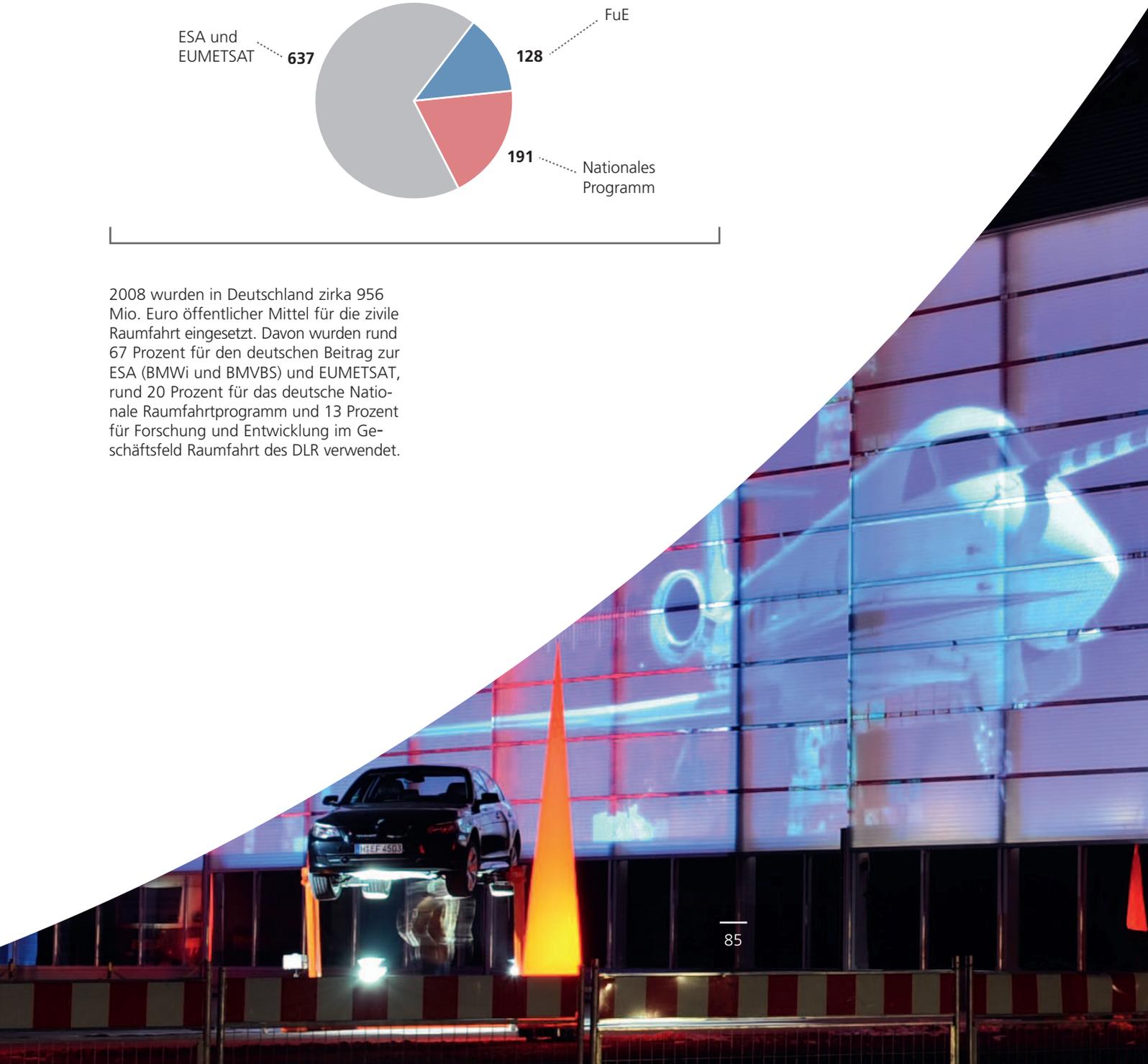
* ohne sonstige Erträge

Öffentliche Mittel Deutschlands für die Raumfahrt 2008

Öffentliche Mittel für die Raumfahrt



2008 wurden in Deutschland zirka 956 Mio. Euro öffentlicher Mittel für die zivile Raumfahrt eingesetzt. Davon wurden rund 67 Prozent für den deutschen Beitrag zur ESA (BMWi und BMVBS) und EUMETSAT, rund 20 Prozent für das deutsche Nationale Raumfahrtprogramm und 13 Prozent für Forschung und Entwicklung im Geschäftsfeld Raumfahrt des DLR verwendet.



Abkürzungsverzeichnis

ACARE	Advisory Council for Aeronautical Research in Europe	CENELEC	Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
AEB	Agencia Espacial Brasileira – Brasilianische Raumfahrtagentur	CFD	Computational Fluid Dynamics
ASAL	Agence Spatiale Algérienne – Algerische Raumfahrtbehörde	CFK	Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff
ATA	Aero Testing Alliance	CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas – Spanisches Forschungszentrum für Energie, Umwelt und Technologie
ATM	Air Traffic Management	CMSEO	China Manned Space Engineering Office
BDLI	Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie	CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
BG	Berufsgenossenschaft	CSA	Canadian Space Agency
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	CTA	Centro Técnico Aeroespacial
BMFSFJ	Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	DFD	Deutsches Fernerkundungs-Datenzentrum
BMG	Bundesministerium für Gesundheit	DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	DIN	Deutsches Institut für Normung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung	DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung	DNW	Deutsch-Niederländische Windkanäle
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	EADS	European Aeronautic Defence and Space Company
CCSDS	Consultative Committee for Space Data Systems	ECSS	European Cooperation of Space Standardization
CCRS	Canada Centre for Remote Sensing	ECTRI	European Conference of Transport Research Institutes
CE	Communauté Européenne – Europäische Gemeinschaft	EFQM	European Foundation for Quality Management
CEN	Europäisches Komitee für Normung	EREA	European Research Establishments in Aviation
		ESA	European Space Agency
		ESCC	European Space Components Coordination
		ESF	Europäischer Sozialfonds
		EU	Europäische Union
		EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
		EWIV	Europäische wirtschaftliche Interessenvereinigung
		FAR	Federal Aviation Regulations
		FGAN	Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften
		FHG	Fraunhofer-Gesellschaft
		FuE	Forschung und Entwicklung



GAF	Gesellschaft für Angewandte Fern- erkundung	PPP	Public Private Partnership
GARTEUR	Group for aeronautical research and technology in Europe	PSA	Plataforma Solar de Almeria
GMES	Global Monitoring for Environment and Security	PT	Projekträger
GNSS	Global Navigation Satellite System	SAR	Synthetic Aperture Radar
HGF	Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren	SESAR	Single European Sky ATM Research
IBMP	Institut für Biomedizinische Probleme der Russischen Akademie der Wissenschaften	SNSB	Swedish National Space Board – Schwedi- sche Nationale Raumfahrtbehörde
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Brasilianische Weltraumbehörde	TU	Technische Universität
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial – Spanische Raumfahrtagentur	UN	United Nations
ISO	Internationale Organisation für Normung	UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
ISRO	Indian Space Research Organisation	UNOOSA	United Nations Office for Outer Space Affairs
ISS	International Space Station	UN-SPIDER	United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	VBL	Versorgungsanstalt des Bundes und der Länder
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
LCT	Laser Communication Terminal	WMO	World Meteorological Organization
LUFO	Luftfahrtforschungsprogramm	WTR	Wissenschaftlich-Technischer Rat
MIWFT	Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen	ZAGI	Zentrales Aerodynamisches Institut
MoU	Memorandum of Understanding	ZKI	Zentrum für satellitengestützte Krisen- information
MPG	Max-Planck-Gesellschaft	ZLP	Zentrum für Leichtbau und Produktions- technologie
MWME	Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen		
NASA	National Aeronautics and Space Administration		
NEAL	New Energy Algeria		
N.ERGHY	New European Research Grouping on Fuel Cells and Hydrogen		
NLR	National Aerospace Laboratory – Nationales Luft- und Raumfahrtlabor der Niederlande		
NWB	Niedergeschwindigkeits-Windkanal		
ONERA	Office National d'Etudes et de Recherches Aerospaciales		

Das DLR im Überblick

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

In den dreizehn Standorten Köln (Sitz des Vorstandes), Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR rund 6.200 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