



Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung

2011/2012



Herausgeber	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Der Vorstand
Anschrift	Linder Höhe 51147 Köln
Redaktion	Strategie und Vernetzungen
Gestaltung	CD Werbeagentur GmbH, www.CDonline.de
Druck	Druckerei Thierbach GmbH, Mülheim/Ruhr
Papier	Gedruckt auf: Inhalt – Circle matt white, 100 Prozent Altpapier, zertifiziert mit dem blauen Umweltengel und dem EU Eco-Label
Drucklegung	Köln, November 2012
Berichtszeitraum	1. Juli 2011 bis 30. Juni 2012
Datenerhebung	zum 31. Dezember 2011
	Abdruck (auch von Teilen) oder sonstige Verwendung nur nach vorheriger Absprache mit dem DLR gestattet.
	Wir bitten um Ihr Verständnis, dass wir aus Gründen der Leser- freundlichkeit in diesem Bericht auf die explizite Nennung der jeweiligen weiblichen Form verzichtet haben.
	www.DLR.de

Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung 2011/2012

Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt e.V.

Inhalt

Vorwort	6
Das DLR im Überblick	8
Forschungsbilanz	
Luftfahrt	12
Raumfahrt - Raumfahrtmanagement und Raumfahrt FuT	22
Verkehr	32
Energie	40
Sicherheit	46
Projekträger	50
Wirtschaftliche Entwicklung	
Ergebnisse	
Drittmittel	56
Forschung	57
Technologiemarketing	57
Struktur und Organisation	
Technische Dienste	60
Qualitätsmanagement, Normung und Umweltschutz	61
DLR-Center of Excellence	67
Beziehungen	
Kommunikation	68
Politik- und Wirtschaftsbeziehungen	69
Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren	71
Nationale Vernetzungen	72
Europäische Vernetzungen	73
Europäische Zusammenarbeit	75
Europäische Gruppierungen	76
Internationale Zusammenarbeit	79
Personen	
Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie	86
Personalentwicklung	87
Nachwuchsförderung	88
Deutsches Personal in der ESA	90
Zukunftsentwicklung des DLR	91



Daten & Fakten

Auszeichnungen und Preise	
Interne Auszeichnungen	94
Preise der Gesellschaft von Freunden des DLR (GvF)	95
Auswahl externer Auszeichnungen 2011	96
Unternehmensbeteiligungen	97
Mitglieder und Gremien	
Mitglieder von Amts wegen	98
Fördernde Mitglieder	98
Ehrenmitglieder	99
Wissenschaftliche Mitglieder	99
Mitglieder des Vorstands	99
Senat	100
Senatsausschuss	100
Ausschuss für Raumfahrt (Afr)	101
Wissenschaftlich-Technischer Rat	101
Zusammenstellung der Kennzahlen	102
Mittelverwendung	104
Abkürzungsverzeichnis	105



Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

Alle Jahre wieder ... so könnte die Überschrift über der Forschungsbilanz des DLR lauten.

Doch nicht alle Jahre wieder stehen wir vor den gleichen Herausforderungen. In einer klassischen kaufmännischen Bilanz werden die Aktiva und Passiva dargestellt, um einen Überblick über die finanzielle Situation zu erhalten. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird der Begriff Bilanz jedoch weiter gefasst: Bilanz ziehen wird dann häufig als nachträgliche Betrachtung von Aktivitäten bis hin zu einem ganzen Leben verstanden.

Mit der Forschungsbilanz und wirtschaftlichen Entwicklung soll dargestellt werden, welche Ergebnisse die Forschung gemeinsam mit der Administration in einem DLR erbracht hat, seien es Erkenntnisse, neue Verfahren oder Produkte. Immer wieder werden im öffentlichen und politischen Rahmen derartige Leistungsnachweise mit der Begründung gefordert, dass letztendlich Steuermittel eingesetzt werden. Aus dieser Überlegung heraus wird dann schnell eine marktgerechte, marktorientierte Forschung. Diese Methodik, so stichhaltig sie auf den ersten Blick ist, verliert bei genauerer Betrachtung ihre flächendeckende Logik und ist in keiner Weise nachhaltig. Der Staat sollte in vielen Bereichen eher vorsorgend handeln und die Begründung des Steuermitteleinsatzes entzieht sich somit der einfachen Denkweise des kurzfristigen „return of investment“,

da gesellschaftliche, ethische und moralische Aspekte gleichfalls zu berücksichtigen sind.

Trotzdem wird immer wieder versucht mit immer neuen Parametern den Puls der Forschung zu messen. Wie hätte Albert Einstein bei einer derartigen Bewertung abgeschnitten? Erst viele Jahrzehnte nach seinen bahnbrechenden Arbeiten und nachdem er selbst einige Aussagen verändert und korrigiert hatte, wird heute das Ausmaß seiner Bedeutung auch für praktische Anwendungen offensichtlich: Satellitennavigation ohne Relativitätstheorie würde ganz einfach nicht funktionieren, denn sie beruht auf den übermittelten Zeitsignalen. Die allgemeine und die spezielle Relativitätstheorie beschreiben die Abhängigkeit der Zeit von Geschwindigkeit und Schwerkraft. Erst durch diese Berücksichtigung erreicht die Ortung die notwendige Genauigkeit.

Um nicht missverstanden zu werden: Ich plädiere keinesfalls gegen die Erfassung und Darstellung von Forschungsarbeiten und gewonnenen Ergebnissen. Ich meine jedoch, dass eine Bewertung nicht so trivial ist, wie es an Stammtischen und ähnlich tiefliegenden Geistern gefordert wird.

Die Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung des DLR weist auf viele Aktivitäten und Ergebnisse hin. Sie macht deutlich, wie wir die Innovationskette von der Grundlagenforschung bis zum marktfähigen Produkt, also von Inven-



tion bis Innovation im DLR und mit verschiedenen Partnern angehen. Es ist von essentieller Bedeutung, dass wir die Positionierung des DLR in dieser Bandbreite auch gegen manche Versuche verteidigen und durch qualitative und quantitative Darstellungen unsere Leistungsfähigkeit dokumentieren.

So realisiert, erhält die Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung eine Aufgabe, die über die eigentliche Bilanzfunktion hinausgeht: Mit den Berichten aus den Forschungsschwerpunkten Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr, Energie und dem Querschnittsthema Sicherheit sowie den Highlights aus der Administration

und einer Sammlung von aktuellen Daten und Fakten ergibt es eine lesenswerte Lektüre. Ich wünsche gerade auch eventuellen Nutzern, Partnern, Kunden und vor allem wissensinteressierten Menschen eine gute Unterhaltung.

Ihr

Prof. Dr. Johann-Dietrich Wörner
Vorsitzender des Vorstands

Das DLR im Überblick

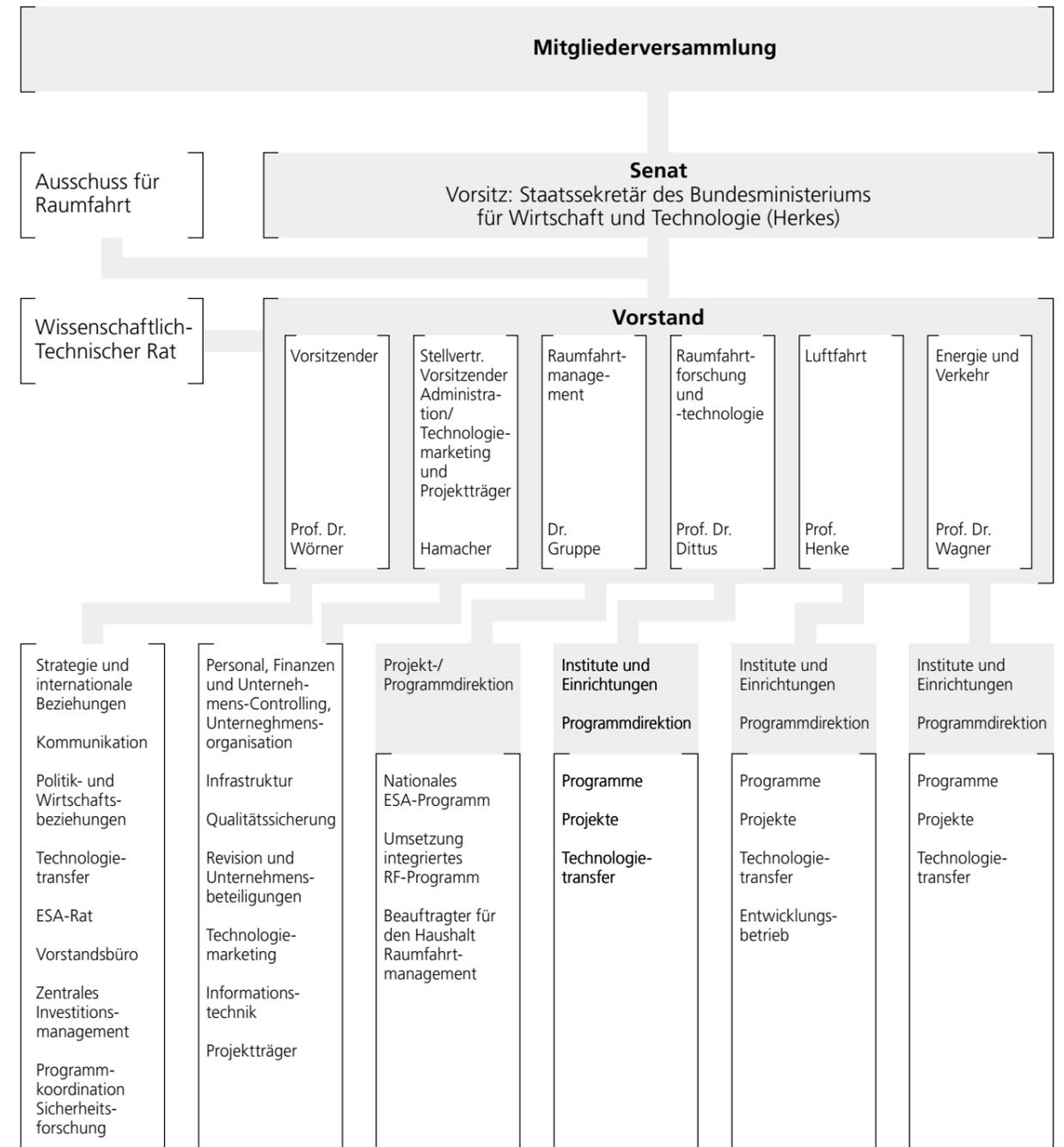
Standorte mit Instituten und Einrichtungen



Institute und Einrichtungen

- | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> → Aerodynamik und Strömungstechnik → Aeroelastik → Antriebstechnik → Bauweisen- und Konstruktionsforschung → Fahrzeugkonzepte → Faserverbundleichtbau und Adaptronik → Flugführung → Flughafenwesen und Luftverkehr → Flugsystemtechnik | <ul style="list-style-type: none"> → Hochfrequenztechnik und Radarsysteme → Kommunikation und Navigation → Luft- und Raumfahrtmedizin → Materialphysik im Weltraum → Methodik der Fernerkundung → Physik der Atmosphäre → Planetenforschung → Raumfahrtantriebe → Raumfahrtssysteme → Robotik und Mechatronik → Solarforschung | <ul style="list-style-type: none"> → Technische Physik → Technische Thermodynamik → Verbrennungstechnik → Verkehrsforschung → Verkehrssystemtechnik → Werkstoff-Forschung → Deutsches Fernerkundungsdaten-zentrum (DFD) → DLR Lufttransportsysteme → DLR Raumflugbetrieb und Astronautentraining → DLR Simulations- und Softwaretechnik |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Organe des DLR





FORSCHUNGSBILANZ

Luftfahrt

Nachdem die Flugzeugflotte des DLR in den vergangenen Jahren mit dem Airbus A320 „ATRA“ (Advanced Technology Research Aircraft) und der Gulfstream G 550 „HALO“ (High Altitude and Long Range Research Aircraft) noch Zuwachs bekam, wurde jetzt der „fliegende Simulator“ ATTAS nach 26 Jahren äußerst erfolgreichem Forschungsbetrieb stillgelegt (siehe separaten Bericht). Da derzeit kein anderer Starrflügler der DLR-Forschungsflotte die Fähigkeit des ATTAS besitzt, das Flugverhalten anderer – real existierender oder virtueller – Flugzeuge zu simulieren, wird hier zunächst eine Lücke im experimentellen Bereich entstehen.

Mit der „Erneuerung“ der Flugzeugflotte waren und sind jedoch zwangsläufig auch Infrastrukturmaßnahmen wie der Bau des neuen Flugzeughangars in Braunschweig verbunden. Hierzu zählt auch das neue Simulatorzentrum ARES im DLR Braunschweig, in dem unter anderem die Flugversuchsvorbereitung des ATRA und des fliegenden Hubschrauber-Simulators FHS stattfinden wird.

ATTAS – Rückblick

„Fliegender Simulator“ geht in den Ruhestand

ATTAS (Advanced Technologies Testing Aircraft System) war konzipiert als Inflight-Simulator, mit dem die Flugeigenschaften und das Flugverhalten anderer (auch virtueller) Flugzeuge im Flug erprobt werden konnten. Hierzu wurde die serienmäßige mechanisch/hydraulische Steuerung ergänzt durch eine experimentelle, im Flug zu- und abschaltbare elektrohydraulische Fly-by-Wire-Steuerung mit dem dazugehörigen Rechnersystem. Zusätzlich gab es Direct-Lift-Control-Klappen, eine Messanlage und eine Versuchs-Energieversorgung. Das Sicherheitskon-

zept mit der immer aktiven mechanischen Steuerung des Sicherheitspiloten erlaubte den Einsatz experimenteller Software in der Fly-by-Wire-Steuerung ohne aufwändiges Zulassungsverfahren.

Neben der eigentlichen Inflight-Simulation mit veränderten Flugeigenschaften (zum Beispiel Fairchild-Dornier 728, Blended-Wing-Body, Wirbelschleppen-Simulation) kam ATTAS mit seiner Versuchsausrüstung für vielfältige weitere Forschungsprogramme zum Einsatz; zum Beispiel Erprobung laminarer Flügelprofile und Triebwerks gondeln, Sensorerprobung, Böenlastabminderung, Analyse der Triebwerksabgase, Wirbelschleppen-Erforschung und -Vermessung, Erprobung von Flugsicherungskonzepten und Anflugverfahren, Flugreglern, Rollführungs-

konzepten, Tiefflugführung, Displays, Präzisions-Navigation, Fernführung von (simuliert) unbemannten Fluggeräten und Erprobung der notwendigen Flugsicherungs- und Notfallverfahren.

Während der Betriebszeit von ATTAS wurden die Avionik und die Versuchsausrüstung laufend den aktuellen Anforderungen und der technischen Entwicklung angepasst. Um die Jahrtausendwende wurde der Einsatzbereich der Fly-by-Wire-Steuerung im Landeanflug bis zum Boden erweitert.

FaUSST

Stark gefeilte Nurflügler

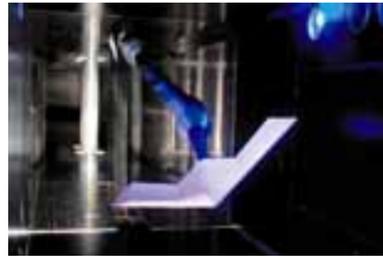
Zukünftige Kampfflugzeuge werden unbemannt sein. Dies eröffnet neue Freiheiten in deren Auslegung, auch im Hinblick auf eine verbesserte Radar- und Infrarot-signatur. Vor diesem Hintergrund wird im DLR-Projekt FaUSST (Fortschrittliche aerodynamische UCAV Stabilitäts- und Steuerungs-Technologien) die Aerodynamik eines stark gefeilten Nurflüglers untersucht. Das Fehlen von Seiten- und Höhenleitwerk reduziert die Radarsignatur, stellt aber für die Aerodynamik eine große Herausforderung dar. Zur Verringerung der Infrarotsignatur werden Triebwerkeinlauf und Düsen typischerweise auf der Flugzeugoberseite angeordnet, wodurch es zu Interferenzen mit dem wirbeldominierten Strömungsfeld kommt. Grundsätzliche Fragen zur Stabilität und Steuerbarkeit eines solchen Nurflüglers werden am Beispiel der generischen Konfiguration DLR-F17 untersucht. Hierbei handelt es sich um einen gefeilten Lambdaflügler modularen Aufbaus, der verschiedene Vorderkanten geometrien, Steuerklappen und durchströmte Triebwerkeinläufe zulässt. Entwurf, Bau und Test der Konfiguration geschehen teilweise in internationaler Zusammenarbeit mit NASA, ONERA sowie der Industrie im Rahmen der NATO Forschungsorganisation RTO. In Windkanalversuchen



Nach 26 Jahren Einsatz in der Luftfahrtforschung wurde die VFW614/ATTAS im Juni 2012 stillgelegt

ATTAS – mit der langen Nase

Der sogenannte Nasenmast an manchen Fliegern des DLR ist keineswegs serienmäßig. Der ATTAS Nasenmast hatte eine Länge von 3,80m und eine integrierte 5-Loch-Sonde. Mit Hilfe von Differenzdrücken misst die Sonde den Anstell- und Schiebewinkel. Da die Luft um den Rumpf herum strömt und abgelenkt wird, ist eine exakte Messung nur weit vor dem Rumpf möglich. Es handelt sich hierbei um eine Weiterentwicklung eines mechanischen Fluglog, was jedoch nur bei guten Wetter einsetzbar ist. Die neue elektrisch beheizte 5-Loch-Sonde ermöglicht wetterunabhängig – also auch bei Regen oder Eis – Flüge zur Inflight-Simulation durchzuführen.



Hochgeschwindigkeitsmodell DLR-F17E im transsonischen Windkanal: Druckverteilungsmessungen mittels drucksensitiver Farbe

in Deutschland, aber auch in England und den USA, wird bei Geschwindigkeiten bis Mach 0,9 erforscht, wie Luftwirbel die Flugeigenschaften beeinflussen. Hierbei wird das Strömungsfeld mittels PIV (particle image velocimetry) vermessen, die auf das Modell wirkenden Kräfte und Momente über Windkanalwaagen erfasst und so der Fußabdruck der Strömung auf der Modelloberseite mittels drucksensitiver Farbe (PSP) sichtbar gemacht.

Was ist besser: Runde oder scharfe Flügelvorderkanten? Welche Maßnahmen der Strömungssteuerung sind effektiv? Wie reagiert das Flugzeug auf Ausschläge der Steuerklappen? Für den Entwurf und die Entwicklung künftiger Nurfüglers sind die gewonnenen Erkenntnisse von großer Bedeutung. Die Kooperation zwischen dem DLR internen Projekt FaUSST und den RTO Aktivitäten stellt beispielhaft dar, wie eine erfolgreiche, sich gegenseitig befruchtende, internationale Kooperation zwischen Großforschungseinrichtungen unter Beteiligung der Industrie ablaufen kann.

BALU

Inbetriebnahme des Forschungsautoklaven in Stade

Der nachhaltige Einsatz von Ressourcen, die Reduktion von Emissionen bei gleichzeitiger Energieeffizienz sowie hohe Produktqualität sind einige der momentanen Herausforderungen bei der Produktion von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK) für die Luftfahrtindustrie. Die Produktion von qualitativ hochwertigen Bauteilen aus FVK ist nach derzeitigem Stand der Technik und auch längerfristig vornehmlich im Autoklaven möglich. Dieser Produktionsprozess sowie dessen Effizienzsteigerung und Optimierung sind Forschungsschwerpunkte des DLR am Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie (ZLP) in Stade.

Ziel ist es, den kosten- und zeitintensiven Fertigungsprozess mit Hilfe von geeigneten Qualitätssicherungsmaßnahmen sowie einer bauteilzustandsbezogenen dynamischen Prozesssteuerung zu optimieren. Mit dem Autoklaven BALU – Biggest Autoclave Laboratory Unit – und einer nutzbaren Länge von 20 m bei einem Durchmesser von 5,80 m, einer maximalen Temperatur von 420 Grad Celsius bei einem Druck von 10 bar verfügt das DLR über eine Forschungsstation, die die Erforschung neuer Fertigungstechnologien im Industriemaßstab ermöglicht. Durch den Einsatz innovativer Sensortechnologien, die neben einer lokalen Temperatur- und Drucküberwachung auch die Detektion des Aushärtegrades sowie der Temperaturverteilung erlaubt, wird das Prozessverständnis erweitert und die iterative Entwicklungsphase neuer Bauteile und Fertigungskonzepte verkürzt.

Das neuartige Steuerungssystem des Forschungsautoklaven verfügt über ein Simulationsmodul, das in der Lage ist, die Bauteilqualität in Echtzeit vorherzusagen. Somit wird der Anlagentragheit entge-

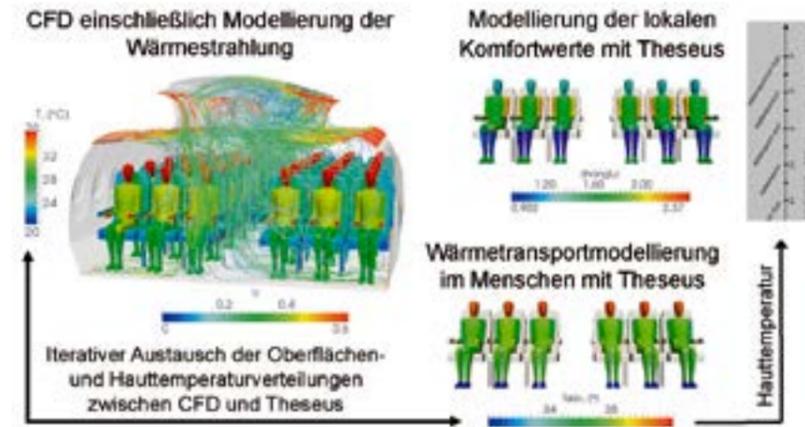
gengewirkt, Fehler werden rechtzeitig erkannt und können durch entsprechende Regelstrategien reduziert oder gar verhindert werden. Die einzigartige Ausstattung des Forschungsautoklaven, wie zum Beispiel Sichtfenster sowie eine Vielzahl von Integrationsmöglichkeiten für Zusatzsysteme, erlaubt auch die Bearbeitung von zukünftigen Forschungsaufgaben.

ECCO

Thermische Komfortmodellierung

Der thermische Komfort der Passagiere ist für Fluggesellschaften ein wesentliches Entscheidungskriterium für den Erwerb eines Flugzeugs. Bei den Flugzeugherstellern basiert die Auslegung der Flugzeugkabine im Rahmen der Entwicklung von neuen Flugzeugprogrammen vermehrt auf numerischen Simulationen der Kabinenströmungen. Dabei werden bisher thermische Oberflächenrandbedingungen an Passagiermodellen fest vorgegeben. Das moderne Modell THESEUS eignet sich für Vorhersagen des thermischen Komforts. Es berücksichtigt sowohl, dass der menschliche Körper aus verschiedenen Schichten besteht, in denen die Wärme über den Blutkreislauf verteilt wird, als auch den Einfluss der Bekleidung, der Aktivität der Menschen und der Luftfeuchtigkeit.

Bei der Kopplung dieses Modells mit einem „Computational Fluid Dynamics (CFD)“- Programm, das im Rahmen des DLR-Projekts ECCO (Enhanced Cabin Comfort Computations) entwickelt wurde, werden an den Körperteilen der Passagiere im ersten Schritt Temperaturwerte vorgegeben. Danach werden die Wärmeströme an den Passagiermodellen bestimmt und an THESEUS übergeben. Letzteres berechnet die äquivalente Temperatur und die Oberflächen- und Hauttemperaturen und daraus den lokalen Komfortindex. Im nächsten Schritt werden die Werte der Oberflächentemperatur als Temperaturrandbedingungen an den Körperteilen in der CFD-Berechnung verwendet.



Thermische Komfortmodellierung am Beispiel der A320-Kabine

Derartige Berechnungen wurden sowohl für die Kabine einer A320 mit sechs Sitzreihen und 36 Passagiermodellen als auch für die Kabine des Do728-Versuchsträgers mit drei Sitzreihen und 15 Passagiermodellen durchgeführt. Die Komfortvorhersagen umfassten sowohl die gefühlte Körpertemperatur im Bereich von „sehr kalt“ bis „sehr warm“, als auch die Komfortverhältnisse zwischen „sehr unkomfortabel“ und „sehr komfortabel“.

Aktive Sidesticks

Einfluss der Steuercharakteristik aktiver Steuerorgane auf die Flugeigenschaften

Fly-by-Wire-Flugsteuerungssysteme erlauben eine vollständige Entkopplung der Steuerachsen eines Hubschraubers und damit dramatisch bessere Flugeigenschaften und eine erhebliche Entlastung des Piloten. Aus diesen Gründen werden zukünftige Hubschraubermodelle zunehmend mit dieser Technologie ausgestattet sein. Aktive Sidesticks bieten die Chance, das volle Potenzial der Fly-by-Wire-Technologie zu erschließen, indem neben einer Verbesserung der Ergonomie, des Komforts und der Crash-Sicher-

heit die primäre Mensch-Maschine-Schnittstelle neu definiert wird. So erlauben aktive Sidesticks eine Anpassung der Steuerkräfte an die jeweilige Flugsituation und ermöglichen die Übermittlung von Informationen über Flugbereichsgrenzen oder Systemlimitierungen in einer intuitiven Weise durch haptische Signale wie Vibrationen, situationsabhängige Kraft-Weg-Kennlinien oder Softstopps).

Der Effekt der charakteristischen Parameter aktiver Steuerorgane wie dem Kraft-Weg-Gesetz oder der Dämpfung auf die Flugeigenschaften wird seit vielen Jahren untersucht. Allerdings liegen hierzu hauptsächlich Ergebnisse aus dem Starrflüglerbereich vor. Im Rahmen des Deutsch-US-Amerikanischen Memorandum of Understanding führten das DLR mit dem ACT/FHS, mit aktiven kurzen Sidesticks, und die US Army mit dem RASCAL, mit langen klassisch angeordneten aktiven Steuerknüppeln, systematische und komplementäre Flugversuche und Bodensimulatorstudien zu dieser Fragestellung durch. Die Flugversuche fanden bei



ACT/FHS im Schwebeflug (ADS-33 Missionselement)

der US Army in Ames im Februar 2011 und im Oktober 2011 bei der Wehrtechnischen Dienststelle in Manching statt.

Es zeigte sich, dass zur Erzielung bestmöglicher Flugeigenschaften die Stickparameter auf das Vibrationsniveau und die Agilität des jeweiligen Hubschraubers und auf die geforderte Aufgabe abgestimmt sein müssen. Ein erster Entwurf für Kriterien zur Herleitung dieser Charakteristika konnte erstellt werden. Ziel dieser Arbeiten ist es, das ADS-33 Regelwerk um entsprechende Auslegungsrichtlinien zu erweitern.



SIMCOS-Modell mit Ausblasaktuatoren



SIMCOS-Modell im DNW-TWG



Propeller mit druck- (magenta) und temperatursensitiver (gelb) Beschichtung im Windkanal

SIMCOS

Aktive Strömungskontrolle am Hauptrotorprofil im Windkanal erfolgreich getestet

Die Einführung moderner transsonischer Profile beim Hubschrauberhauptrotor hat die Flugleistungen signifikant erhöht und den Treibstoffverbrauch spürbar gesenkt. Diese Verbesserungen gingen allerdings für Flugzustände mit hoch belasteten Rotoren, wie schneller Kurvenflug, Flüge in großer Höhe bei hohen Außentemperaturen, mit einer Verschärfung des dynamischen Strömungsabreißens, englisch „Dynamic Stall“, für das rücklaufende Blatt einher. Dies bewirkte eine sehr große Variation des Nickmoments mit großen Absolutwerten. Das Phänomen führte zu erhöhten Vibrationen und zu erhöhter Belastung der Taumelscheibenaktuatoren und Steuerstangen, was neben erhöhtem Verschleiß in einer Begrenzung der Flugenveloppe resultierte.

Vor diesem Hintergrund wurde das Deutsch-Französische Projekt SIMCOS (Advanced Simulation and Control of Dynamic Stall) von DLR und Onera initiiert, um die komplexen Strömungsphänomene beim Dynamic Stall besser zu verstehen und sie besser beherrschen zu können. Es kommen passive und aktive Methoden zum Einsatz, wobei das DLR die Technik des aktiven Ausblasens untersucht. Auf der Basis von numerischen Voruntersuchungen mit dem DLR-TAU-Code wurde ein Windkanalmodell in der Größe von 1 m x 0,3 m für den DNW-TWG mit 42 einzeln hochfrequent schaltbaren Ausblasaktuatoren ausgelegt, gefertigt und getestet. Um den Effekt der Ausblasaktuatoren quantifizieren zu können, wurde das Modell mit instationären Drucknehmern ausgestattet.

Die DNW-TWG-Windkanalkampagne fand im Dezember 2011 in Göttingen statt. Für einen Machzahlbereich von 0,3 bis 0,5 konnte durch die Ausblasung eine signifikante Reduktion des maximalen Nickmoments erreicht werden, nämlich eine Erhöhung des mittleren Auftriebs um 20 Prozent, eine Verringerung des Widerstands und eine Minderung des maximalen Nickmoments um 60 Prozent. Diese Windkanaldaten werden nun genutzt, um die CFD-Verfahren zu validieren, die physikalischen Phänomene besser zu verstehen und schließlich, um Schritte für eine Übertragung in den Flug zu definieren.

iPSP2

Berührungslose optische Druck- und Temperaturmessung auf Propellerblättern

Die Entwicklung umweltfreundlicherer und leistungsfähigerer Flugzeugtriebwerke gehört zu den wichtigsten Zielen der modernen Luftfahrt. Hinsichtlich der messtechnischen Bestimmung der Leistungsfähigkeit eines Propellers im Windkanal gibt es noch einige offene Fragen. Mit dem bisherigen Stand der Technik können die Gesamlasten und -momente in der Regel mit internen Waagen bestimmt werden. Genaue Informationen über die Druck- und Temperaturverteilung auf einem Propellerblatt stehen häufig jedoch nicht zur Verfügung, da innerhalb des Modells kein Platz für konventionelle Druckschläuche oder Temperaturfühler vorhanden ist. Zudem sind punktuelle Druck- und Temperaturmessungen nicht zur Detektion von speziellen Strömungsstrukturen, wie zum Beispiel Ablöseblasen, auf einem Propellerblatt geeignet, welche bei Propellern aber häufig auftreten.

Für dieses Problem bieten die berührungslos arbeitenden optischen Messmethoden PSP-Pressure-Sensitive Paint (Drucksensitive Farbe) und TSP-Temperature-Sensitive Paint (Temperatursensitive Farbe) eine Lösung. Diese Verfahren nutzen spezifische Eigenschaften spezieller organischer Moleküle, um Druck- oder

Temperaturunterschiede auf umströmten Körpern sichtbar zu machen. Dies kann selbst bei der Untersuchung eines schnell rotierenden Propellers realisiert werden.

Im Rahmen des DLR-Projekts Instationäres PSP, Phase 2 (iPSP2) konnten zusammen mit der Universität Hohenheim PSP- und TSP-Farben entwickelt werden, die erfolgreich bei Windkanalmessungen eingesetzt wurden. So konnte mittels TSP erstmalig der laminar-turbulente Umschlag auf einem mit bis zu 15.000 Umdrehungen pro Minute drehenden Propellerblatt flächig sichtbar gemacht werden. Unter Verwendung der PSP-Technik gelang es parallel dazu, die Druckverteilung auf dem Propellerblatt quantitativ zu messen.

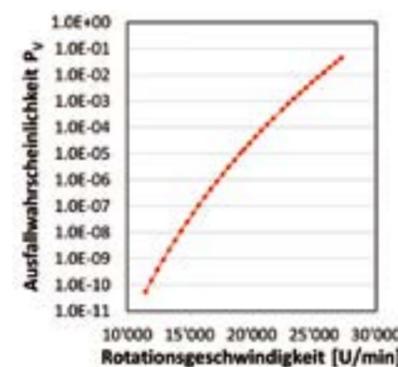
um das Verhalten hochbelasteter Triebwerksbauteile beurteilen zu können. Da versagenskritische, hochbelastete Turbinenbauteile gemäß den Vorgaben der FAA auf eine maximal zulässige Ausfallwahrscheinlichkeit ausgelegt werden müssen, ist in diesem Fall die effiziente und gleichzeitig genaue Berechnung der Ausfall- oder Versagenswahrscheinlichkeit unter realen Betriebsbedingungen ein wichtiges und bisher ungenügend gelöstes Ziel.

Hierzu werden im Institut für Werkstoff-Forschung probabilistische Methoden entwickelt, die auf einem hybriden Ansatz beruhen, bei dem die streuenden Einflussgrößen in zwei Gruppen aufgeteilt werden: solche, deren Einfluss auf die Ausfallwahrscheinlichkeit semi-analytisch und genau berechnet werden kann, und solche, bei denen dies nicht möglich ist. Durch diese zumindest teilweise semi-analytische und mithin effizientere Vorgehensweise ist insgesamt eine erhebliche Reduzierung der Rechenzeit bei der Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit möglich. Erste Rechenbeispiele an Turbinenschaufeln unter zunächst noch vereinfachter Last haben dabei eine um mindestens den Faktor 10.000 verringerte Rechenzeit verglichen mit herkömmlichen Verfahren ergeben.

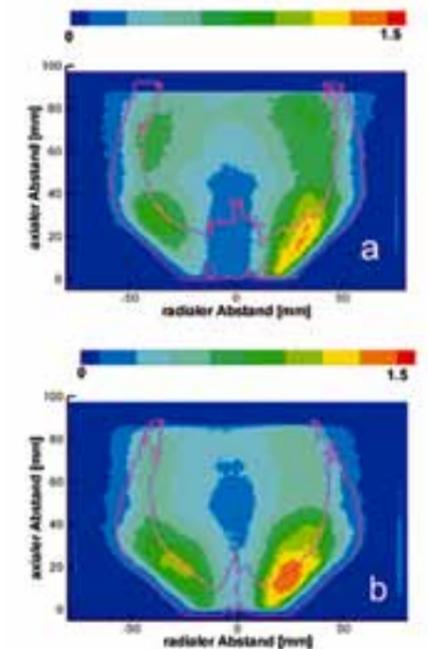
Zuverlässigkeit von Turbinenbauteilen

Probabilistische Methoden zur Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit

Bei Vorliegen von Streuungen hinsichtlich der Materialeigenschaften, der Herstellungsbedingungen und geometrischen Herstellungstoleranzen sowie der Betriebsbedingungen und der daraus resultierenden Belastungen von Material und Bauteilen reichen rein deterministische Berechnungsverfahren nicht aus,



Ausfallwahrscheinlichkeit der Turbinenschaufel als Funktion der Rotationsgeschwindigkeit



brennung stabil betreiben zu können, muss dem mageren Brenner ein integrierter Pilotbrenner zur Seite gestellt werden. Und dieser verbrennt im Teillastbereich phasenweise überstöchiometrisch, was zu übermäßiger Rußemission führen kann.

BOSS

In Situ Rußmessung an Magerbrennern bei realen Betriebsbedingungen

Die Stickoxyd-Reduktion durch Magerverbrennung wird derzeit intensiv für Triebwerke mit hohen Druckverhältnissen verfolgt. Die Schadstoffbilanz dieser Art der Verbrennung gewinnt aber gegenüber herkömmlicher Technik erst dann, wenn man das Rußverhalten versteht und in den Griff bekommt. Denn um Magerver-

Wegen der neuartigen Strömungsführung des Magerverbrennungskonzepts ist ein besonderes Interesse gegeben, die Zonen der Rußproduktion und ihre Verknüpfung mit dem Strömungsfeld zu kennen. Da die Rußemissionen in stark nichtlinearer Weise von den Betriebsbedingungen und hier insbesondere vom

Brennkammerdruck abhängen, ist es notwendig, die Untersuchungen bei relevanten Betriebsbedingungen durchzuführen. Hierfür bietet sich die Big Optical Single Sector Brennkammer (BOSS) an, die das Institut für Antriebstechnik in Zusammenarbeit mit Rolls Royce Deutschland betreibt. Eine von der Aufgabenstellung geforderte Weiterentwicklung der Laser-induzierten Inkandeszenztechnik und der Particle-Image Velocimetry für stark leuchtende Flammen machte die Untersuchung relevanter Betriebszustände möglich.

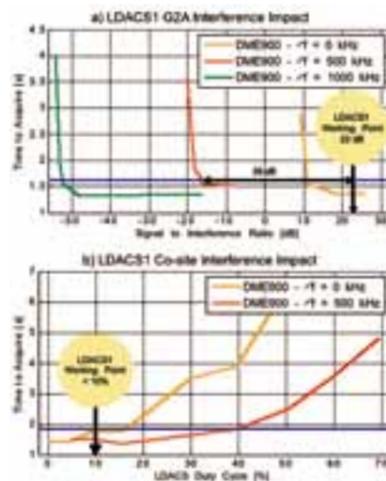
Im Bild zu sehen ist die Primärzone zweier Brenner, die Strömungsrichtung ist von unten nach oben. Die Verteilung des Ruß-Volumenbruchs wird für Brenner mit unterschiedlicher Luftaufteilung und identischem pilotbrennerbezogenem Luft-Brennstoffverhältnis durch das Falschfarbenschema dargestellt. Die magentafarbene Isolinie grenzt den Bereich der Wärmefreisetzung ein. Die Ergebnisse zeigen das Potenzial der Untersuchungsmethode auf, durch das Verständnis gestaltungsspezifischer Merkmale zu Lösungsansätzen für die Minderung der Rußemission zu gelangen.

LDACS1

Kompatibilitätsmessungen für das L-Band Flugfunksystem des DLR

Der vom DLR stark geprägte Technologiekandidat LDACS1 (L-Band Digital Aeronautical Communications System, Type 1) für das zukünftige Flugfunksystem im L-Band ist mit Unterstützung der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS) hinsichtlich seiner Kompatibilität mit dem L-Band Navigationssystem DME (Distance Measuring Equipment) getestet worden. Dies ist ein wesentliches Anforderungskriterium an das zukünftige L-Band Flugfunksystem.

Für die Kompatibilitätsmessungen wurde der vom Institut für Kommunikation und Navigation entwickelte und implementierte LDACS1 Labordemonstrator verwendet und mit einem Satz von realistischen Störszenarien vermessen. Dabei



Interferenzeinfluss von LDACS1 auf DME beispielhaft für das DME-System DME900 von Rockwell Collins:
a) G2A-Fall und
b) Co-site Fall

wurde sowohl der Einfluss von LDACS1 auf das DME als auch die durch das DME verursachten Störungen auf LDACS1 betrachtet. Für den Interferenzeinfluss von LDACS1 auf DME wurden die beiden wichtigsten Szenarien untersucht – die Ground-to-Air (G2A) Interferenz einer LDACS1 Bodenstation auf das Board-DME eines Flugzeugs sowie die Co-site Interferenz eines LDACS1 Board-Senders auf das Board-DME. Von besonderem Interesse sind die Ergebnisse für das geplante Inlay-Verfahren, in dem LDACS1-Kanäle mit einem Frequenzoffset von $\Delta f=500$ kHz direkt zwischen die DME-Kanäle gelegt werden. In den beiden Interferenzfällen G2A und Co-site liegen die erzielten Ergebnisse für das geplante Inlay-Verfahren bei Betrieb im Arbeitspunkt weit von den festgelegten Grenzwerten, zum Beispiel 38 dB Sicherheitsabstand im G2A-Fall.

Zudem zeigen die Ergebnisse für den Interferenzeinfluss vom DME auf LDACS1, dass trotz DME-Interferenz die geforderte Signalqualität am LDACS1-Empfänger im Arbeitspunkt erreicht wird. Die bisher erzielten Ergebnisse sind somit sehr vielversprechend. Es ist zu erwarten, dass auch in weiteren L-Band Messungen die Kompatibilität nachgewiesen werden kann.

Mehrantennen-Empfänger für GPS und Galileo

Messkampagnen mit robustem DLR Navigationsempfänger erfolgreich durchgeführt

Das Institut für Kommunikation und Navigation konnte im Rahmen mehrerer Messkampagnen die Leistungsfähigkeit des im DLR entwickelten robusten Mehrantennen-GPS/Galileo Empfängers validieren und demonstrieren. Im Galileo Testgebiet (GATE) in Berchtesgaden wurden hierzu Messungen mit echten Störsi-



Flugversuche mit robustem Mehrantennen-GPS/Galileo-Empfänger des DLR

gnalen durchgeführt. Selbst unter dem Einfluss dieser Störsignale konnte der DLR-Mehrantennenempfänger zuverlässig navigieren, während kommerziell verfügbare Empfänger nicht mehr in der Lage waren, auch nur ein einziges Satellitensignal zu empfangen.

Ferner führte das Institut in Zusammenarbeit mit der TU München am Forschungsflughafen Braunschweig Flugversuche durch, um neue Empfangsverfahren für den robusten Navigationsempfänger zu testen, die auch unter schwierigen Empfangsbedingungen den Signalempfang und eine zuverlässige Navigation gewährleisten. In den Versuchen wurden spezielle Manöver geflogen, um die Abschattung der GNSS-Signale (Global Navigation Satellite System) durch das Flugzeug selbst, zum Beispiel durch die Tragflächen bei starker Neigung des Flugzeugs, zu untersuchen. Mit dem GALANT-Empfänger des Instituts wurden Rohdaten einer Gruppenantenne mit vier Elementen aufgezeichnet, die in einer Nachprozessierung ausgewertet wurden. Dabei wurde das sogenannte Vektortrackingverfahren, bei dem die Nachführung der Regelschleifen im Empfänger für alle empfangenen Signale gemeinsam erfolgt, auf den Empfang mit der Gruppenantenne erweitert. Die Ergebnisse zeigen, dass mit dieser Methode auch unter schwierigen Empfangsbedingungen mit teilweiser Signalabschattung eine zuverlässige Position verfügbar war, während dies mit herkömmlichen Verfahren häufig nicht mehr möglich war.



Remote Tower Center Simulation am DLR-Institut für Flugführung

Remote Tower Center

Belastungsmessung von Lotsen bei der Fernüberwachung von Flughäfen

Die Fernüberwachung von Flughäfen ist ein erfolgversprechendes Konzept für die Überwachung kleinerer Flughäfen mit wenig Verkehr, denn deren Überwachung verursacht der Deutschen Flugsicherung (DFS) enorme Kosten. Besonders effizient erscheint die Überwachung mehrerer Flughäfen aus einer Zentrale heraus. Um frühzeitig die Machbarkeit dieser Idee zu überprüfen, wurde im DLR Institut für Flugführung ein sogenanntes „Remote Tower Center“ als High-Fidelity-Simulation aufgebaut.

Im Auftrag der DFS untersuchten die Validierungsexperten des Instituts, inwieweit durch die Fernüberwachung mehrerer Flughäfen zusätzliche Belastungen bei den Fluglotsen entstehen. Ob das Konzept machbar ist, hängt entscheidend davon ab, ob trotz Fernüberwachung weiterhin die Sicherheit des Flugverkehrs an diesen Flughäfen gewährleistet ist. Relevante „Human Factors“, um dies abzuschätzen, sind dabei die Arbeitsbeanspruchung des Lotsen, sowie das sogenannte „Situationsbewusstsein“ der Lotsen. Hohe Beanspruchung und Fehleinschätzung der Verkehrslage können Fehler verursachen: Fehler, die in der Luftfahrt schnell fatale Folgen haben können.

Insgesamt 22 Fluglotsen der DFS testeten das neuartige Betriebskonzept. Sie arbeiteten in Verkehrsszenarien mit unterschiedlich starkem Verkehr an drei verschiedenen Flughäfen. Dabei wurde ermittelt, welche Auswirkungen ein Remote Tower Center auf die Arbeitsweise der Lotsen hat. Die Daten wurden über Fragebögen, Experten-Beobachter, Auswertung des Funkverkehrs sowie der Flugzeugdaten aus der Simulation erhoben. Neben der logistischen Herausforderung einer solchen Studie ist das Thema Fernüberwachung immer noch ein sehr sensibles Thema, da sich der Arbeitsplatz der Towerlotsen durch Remote Tower gravierend ändern wird. Bei den Lotsen herrschen deswegen starke Bedenken. Auch aus diesem Grund wurde das DLR als objektive, wissenschaftliche Institution beauftragt, die Machbarkeit von Fernüberwachung aus einem Center zu testen.



Die CO₂-Emission durch rollende Flugzeuge am Flughafen Frankfurt – summiert für einen Betriebstag

Elektrische Rollantriebe

Untersuchung des Nutzens elektrischer Fahrwerksmotoren für Flugzeuge

Trotz vielfältiger technischer und operativer Verbesserungen erzeugen Luftfahrzeuge beim Rollen am Flughafen nach wie vor Abgasemissionen, da sie unter Nutzung ihrer Triebwerke den nötigen Vortrieb erzeugen. Mit dem Ziel, diese Emissionen zu reduzieren, wird derzeit an elektrisch betriebenen Fahrwerksmotoren gearbeitet, die es einem Flugzeug ermöglichen, mit abgeschalteten Triebwerken zu rollen. Die Auswirkungen dieser Technik hinsichtlich Kraftstoffverbrauch und Schadstoffausstoß wurden am Institut für Flugführung mit Hilfe von Schnellzeitsimulationen untersucht.

Neben Einsparungen an Kerosin und Emissionen wird durch das elektrische Rollen, was auch ein Rückwärtsrollen ermöglicht, das schlepperunabhängige Verlassen der Abfertigungsposition möglich. Somit stellt sich zusätzlich die Frage, welchen Einfluss die neue Technologie auf den Flughafenbetrieb haben wird. Zur Beantwortung beider Fragestellungen wurden die Flughäfen Frankfurt/Main und der künftige Hauptstadtflughafen Berlin Brandenburg in Schnellzeitsimulationen exemplarisch nachgebildet. Erstmals wurden dabei auch die Vorgänge beim Pushback und Triebwerksstart sowie die Beschleunigung beim Rollen detailliert abgebildet, um Unterschiede von elektrisch und konventionell rollenden Flugzeugen berücksichtigen zu können.

Unter der Annahme, dass alle Passagierflugzeuge bis zur Größe des Airbus A321 mit dem von der Hilfsgasturbine (APU) gespeisten Electric Taxiing System ausgestattet sind, konnte gezeigt werden, dass am Flughafen Frankfurt/Main mehr als 48 Tonnen Kerosin an einem durchschnittlichen Betriebstag eingespart werden könnten. Zudem wurde eine leichte Verringerung der Rollzeiten beobachtet, die auf den schlepperunabhängigen Pushback zurückzuführen ist. Airlines bekunden inzwischen reges Interesse an Realisierungen für das elektrische Rollen, da es im Umfeld steigenden Kostendrucks und hoher Kerosinpreise einen deutlichen Beitrag zur Kostensenkung leistet.



Falcon-Messungen der Mikrophysik und optischen Dicke von Kondensstreifen einer A340

Kondensstreifen-Zirren

Strategien für einen klimaschonenden Luftverkehr

Flugzeuge können in der oberen Troposphäre in ausreichend kalter und feuchter Luft Kondensstreifen bilden. Diese können bei geeigneten meteorologischen Bedingungen über Stunden erhalten bleiben und sich ausbreiten. Die dadurch entstehenden dünnen Eiswolken (Kondensstreifen-Zirren) können erwärmend oder kühlend wirken, führen im globalen Mittel jedoch zu einer Erwärmung der Atmosphäre. Die Bildung klimaschädlicher Kondensstreifen kann durch eine geeignete Planung der Flugrouten reduziert werden. Dafür ist es notwendig, die Entstehung, Entwicklung und Strahlungswirkung von Kondensstreifen bestimmen und vorhersagen zu können.

Im Projekt CATS (Climate Compatible Air Transport System) wurden dazu umfangreiche Messungen der mikrophysikalischen Eigenschaften von Kondensstreifen durchgeführt und Modelle entwickelt, die den Lebenszyklus von Kondensstreifen beschreiben und ihre Klimawirkung quantifizieren können. Die Messungen wurden mit dem Forschungsflugzeug Falcon im

Nachflug von verschiedenen Linienflugzeugen durchgeführt. Dabei wurden die Größenverteilung und Form der Eispartikel sowie die optische Dicke der Kondensstreifen bestimmt.

Das am Institut für Physik der Atmosphäre betriebene Klimamodell ECHAM wurde um ein Modul zur Simulation der Bedeckung und Strahlungswirkung von Kondensstreifen-Zirren erweitert. Damit konnte erstmals die globale Klimawirkung von Kondensstreifen-Zirren für den heutigen Luftverkehr von 30 mW/m² berechnet werden. Der Strahlungsantrieb von Kondensstreifen-Zirren ist demnach größer als der vom akkumulierten Luftverkehrsbedingten CO₂ in der Atmosphäre. Zur Vorhersage individueller Kondensstreifen-Zirren wurde das Modellsystem CoCIP (Contrail Cirrus Prediction Tool) entwickelt und das ECHAM5 Modell erweitert. Mit CoCIP konnten erstmals die simulierten Kondensstreifen-Zirren und deren Einfluss auf das Strahlungsfeld im Bereich des Nordatlantik-Flugkorridors detailliert mit Satellitenbeobachtungen verglichen werden. Die Modelle werden künftig zur Entwicklung von Strategien zur Minimierung der Klimawirkung von Kondensstreifen genutzt werden (vgl. S.36).

Ausblick

Das Simulatorzentrum ARES (Advanced Research Simulator), das Ende 2012 in Betrieb gehen soll, dient durch Anwendung modernster Simulationstechnik der verbesserten Projektunterstützung. Eine der Kernaufgaben ist die Flugversuchsvorbereitung für den Forschungshubschrauber FHS und das Forschungsflugzeug ATRA unter Einbindung der experimentellen Ausstattung der beiden Versuchsträger. Zu diesem Zweck

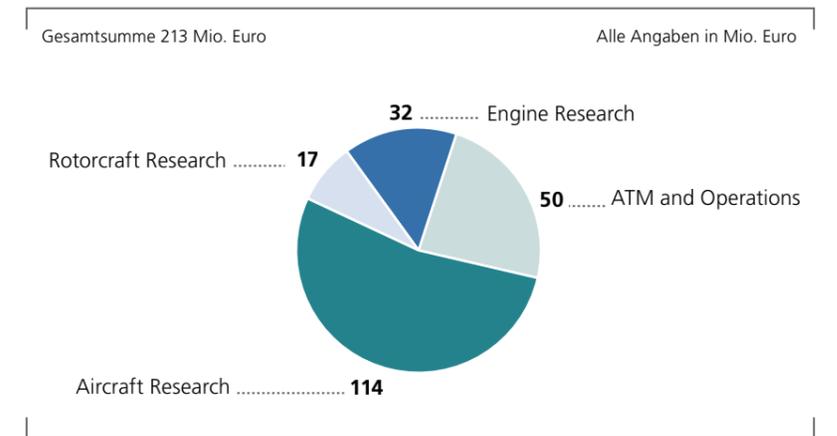
kommen neu erstellte Simulator-Cockpits des EC135/FHS und des A320/ATRA zum Einsatz, die durch spezifische Operatorkabinen erweitert sind. Weitere Arbeitsschwerpunkte werden sowohl im Bereich der HiL-Simulation (Hardware-in-the-Loop) von Fluggeräten allgemein, als auch in der Optimierung der Simulationstechnik gesehen. Die Anlage besteht aus einem Festsitz- und einem Bewegungssimulator, zwischen denen die Cockpits gewechselt

werden können. Durch den Einsatz von 15 hochauflösenden LED-Projektoren wird ein virtuelles Sichtfeld von 240 Grad horizontal und 90 Grad vertikal erzeugt. Das Bewegungssystem besteht aus einem pneumatisch unterstützten, elektrischen 60 Zoll Hexapod System mit 14 Tonnen Tragkraft. Ein neu erstelltes Hallengebäude mit der erforderlichen Infrastruktur dient der Unterbringung der Simulatoren.

Luftfahrt: Erträge in Mio. Euro

	2011 Ist	2012 Plan	2013 Plan
Grundfinanzierung	134	135	140
Drittmittelfinanzierung	81	78	67
Gesamterträge	215	213	207

Erwartete Erträge für das Jahr 2012



Raumfahrt

Raumfahrtmanagement, Raumfahrtforschung und -technologie

Im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt vereinen sich die nationalen und internationalen Raumfahrtaktivitäten Deutschlands: Auf Forschungsebene durch die DLR-Raumfahrtinstitute und auf raumfahrtpolitischer Ebene durch das DLR Raumfahrtmanagement, das für die Umsetzung der nationalen und internationalen Raumfahrtaktivitäten im Auftrag der Bundesregierung zuständig ist. Die eigenen Forschungseinrichtungen des DLR erbringen die wissenschaftlichen, technologischen und operationellen Beiträge. Das integrierte deutsche

Raumfahrtprogramm verbindet die deutsche Beteiligung an den Programmen der Europäischen Raumfahrt-Agentur (ESA), die EUMETSAT-Beteiligung, das Nationale Raumfahrtprogramm, das DLR FuT-Programm „Raumfahrt“ und weitere Raumfahrtaktivitäten in Wissenschaft und Industrie. Dabei stellt das DLR an prominenter Stelle seine Kompetenz und Leistungsfähigkeit in nationalen und internationalen Raumfahrtmissionen und Forschungsprojekten in Zusammenarbeit mit Partnern unter Beweis. Nachfolgende Beispiele geben einen kleinen Überblick über die Ergebnisse und Ereignisse im letzten Jahr. Wegen der Doppelfunktion des DLR als Raumfahrtagentur und Forschungseinrichtung gliedern sich die Beiträge wie folgt:

- ➔ Highlights aus dem Raumfahrtmanagement,
- ➔ gemeinsame Projekte aus Raumfahrtmanagement und dem DLR-eigenen Raumfahrtforschungs- und Technologiebereich,
- ➔ Projekte aus dem DLR-eigenen Raumfahrtforschungs- und Technologiebereich.

Highlights aus dem Raumfahrtmanagement

„Heinrich Hertz“

Am 5. Juli 2011 unterzeichneten das DLR Raumfahrtmanagement im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) eine Ausführungsvereinbarung über den Mitflug unabhängiger staatlicher Nutzlasten auf dem Satelliten „Heinrich Hertz“. Neben dem wissenschaftlich-technischen Missionsanteil, der durch das DLR Raumfahrtmanagement im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) betreut wird, bietet „Heinrich Hertz“ zusätzliche und unabhängige Nutzlastkapazitäten (sogenannte „hosted payload“), die durch das BMVg für Kommunikationszwecke genutzt werden sollen. Die unterzeichnete Vereinbarung regelt die Koordination der BMVg-Missionsanteile durch das DLR gemäß Raumfahrtaufgaben-Übertragungsgesetz. Ende 2011 soll die Vordefinitionsphase starten; der Start des Satelliten ist für 2016 geplant.



Künstlerische Darstellung des Heinrich-Hertz-Satelliten

SIMBOX

Am 31. Oktober 2011 startete die in Deutschland entwickelte und gebaute SIMBOX-Experiment-Apparatur mit dem chinesischen Raumschiff Shenzhou-8 auf einer Rakete vom Typ „Langer Marsch“ vom Weltraumbahnhof Jiuquan der Inneren Mongolei in den Weltraum. Die SIMBOX enthielt 17 Experimente aus den Bereichen Biologie und Medizin, die deutsche Wissenschaftler zusammen mit ihren chinesischen Kollegen durchgeführt haben. Nach 17-tägiger Mission landete die Shenzhou-Raumkapsel mit der SIMBOX am 17. November in der Wüste Gobi. Bei dem Shenzhou-Programm dem Kernstück der bemannten chinesischen Raumfahrt kooperierte die chinesische Raumfahrt-Organisation CMSEO erstmals mit einer anderen Nation. Das Raumfahrtmanagement des DLR in Bonn steuerte den deutschen Missionsanteil.



SIMBOX beim „Matching Test“ im Labor der GESSA in Peking: Die Zentrifuge wird in den Inkubator eingebaut

„Eduardo Amaldi“ zur ISS

Neun Tage später als geplant startete am 23. März 2012 ATV-3 „Eduardo Amaldi“ zu seinem Versorgungsflug zur ISS. Das Docking an die ISS fand in der Nacht vom 28. auf den 29. März 2012 statt. Der Betrieb des ATV läuft ohne Störungen. Ein erstes Bahnhebungsmanöver für die ISS wurde am 31. März erfolgreich durchgeführt. Fast pünktlich wurde im September 2012 ATV-3 an der Internationalen Raumstation abgekoppelt und ist beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre verglüht. Das dritte Exemplar der ATV (Automated Transfer Vehicle)-Reihe, ist benannt nach dem italienischen Physiker und Weltraumpionier Edoardo Amaldi.



„Eduardo Amaldi“ hebt die ISS regelmäßig an. Quelle: DLR

Raumfahrtmanagement: Fördervolumen in Mio. Euro

	2011 Ist	2012 Plan	2013 Plan
Nationales Programm (inkl. anteilig Management BMWi-Auftrag)	237	270	272
ESA (gesamt inkl. BMVBS u.a.)	717	742	766

Beteiligung am Aufbau des Welt- raumlagezentrums

Seit dem 1. September 2011 baut das DLR Raumfahrtmanagement mit der Luftwaffe der Bundeswehr das Welt- raumlagezentrum (WRLageZ) in Uedem am Niederrhein auf. Das Raumfahrma- nagement deckt dabei den zivilen Teil des WRLageZ ab. Hierzu wurde im Raumfahrtmanagement die neue Abtei- lung Weltraumlagezentrum gegründet (RD-WZ). Das WRLageZ konnte seine Fä- higkeiten bereits mehrfach unter Beweis stellen, bei der Überwachung des Wie- dereintritts des US-amerikanischen Auf- klärungssatelliten UARS, des deutschen Röntgensatelliten ROSAT (siehe S. 68) und bei der russischen Marssonde Phobos-Grunt.

SpaceEU-Konferenz

Vom 28. bis 29. Februar 2012 fand in Brüssel die Veranstaltung „SpaceEU – Understanding, Matchmaking, Global Bridging“ statt, maßgeblich gestaltet von der Nationalen Kontaktstelle Raum- fahrt im DLR Raumfahrtmanagement. Über 450 Teilnehmer aus 38 Ländern nutzten die Gelegenheit, sich über euro- päische Raumfahrtthemen zu informie- ren, sich innerhalb der europäischen Raumfahrtgemeinschaft zu vernetzen und Repräsentanten raumfahrtrelevanter Nationen außerhalb der EU kennenzuler- nen. Neben ESA und EU stellten die EU-Mitgliedsländer mit eigenem nationa- lem Raumfahrtprogramm (Frankreich, Deutschland, UK, Italien, Spanien) ihre Aktivitäten vor. In einer weiteren Sitzung kamen weitere EU-Mitgliedsländer sowie mit dem 7. EU-Forschungsrahmenpro- gramm assoziierte Länder zu Wort. Zu- dem gab es Präsentationen der großen europäischen Raumfahrtfirmen sowie der außereuropäischen Raumfahrtländer USA, Russland, Japan, China, Ukraine, Kanada und Südafrika. „SpaceEU“ diente gleichzeitig als Abschlussveran- staltung des von der EU finanzierten Netzwerks der Nationalen Raumfahrt- Kontaktstellen COSMOS. Dieses Netz- werk von circa 25 Kontaktstellen in Europa wird vom DLR Raumfahrt- management koordiniert.

Dritte Nationale Konferenz zur Satelliten- kommunikation

Die Zukunft der deutschen Satelliten- kommunikationsbranche war das Thema der zweitägigen Fachkonferenz, die am 28./29. März 2012 im Kameha-Grandho- tel Bonn stattfand. Insgesamt 200 Ver- treter von Unternehmen, Ministerien und Forschungseinrichtungen sowie der ESA diskutierten über Wege zur Stärkung der deutschen Wettbewerbsfähigkeit und die Auswirkungen der Raumfahrtstrate- gie der Bundesregierung auf die Satelli- tenkommunikation in Deutschland. In seinem Video-Grußwort zu Beginn der Veranstaltung stellte Bundeswirt- schaftsminister Philipp Rösler die Satelli- tenkommunikation als eine Schlüssel- technologie klar heraus, die sehr viele Hochtechnologiearbeitsplätze sichere und die ausgebaut werden müsse. Thema der Hauptvorträge waren die Kommunikationssatelliten der Zukunft, die Grenzen der terrestrischen Kommuni- kation, die Anforderungen der Bundes- wehr an die Satellitenkommunikation und Höchstfrequenztechnologien. Zusätzlich zu insgesamt neun Hauptvor- trägen wurden über 40 kurzen Fachvor- trägen gehalten, außerdem diskutierte das Plenum im Rahmen von zwei Podi- umsdiskussionen.

Gemeinsame Projekte aus Raumfahrt- management und dem DLR-eigenen Raumfahrtforschungs- und Technolo- giebereich

Erste operative Galileo-Satelliten

Am 21. Oktober 2011 starteten die ers- ten beiden voll funktionsfähigen Galileo- Satelliten vom europäischen Weltraum- bahnhof Kourou, Französisch-Guayana, ins All. Gestartet wurden die Satelliten mit einer modifizierten russischen Sojus- Rakete, die damit zum ersten Mal von Kourou abhob.

Die Sojus-Starts in Kourou machen den europäischen Raumtransport flexibler und wettbewerbsfähiger. Sichtbarster deutscher Beitrag am Programm „Sojus in Kourou“ ist das Raketen-Integrations- gebäude, das – wie schon die Gebäude für die Ariane – vom deutschen Techno- logieunternehmen MT Aerospace AG er- richtet wurde.



Doppelte Premiere: Am 21. Oktober 2011 sind die beiden ersten Galileo-Satelliten an Bord einer russischen Sojus-Rakete vom Weltraumbahnhof der ESA in Kourou aus gestartet. Dies war zugleich der erste Start einer Sojus-Rakete von Kourou aus.

Auch die beiden Galileo-Satelliten wur- den in Deutschland produziert, von der Astrium GmbH, Ottobrunn. Ebenso wer- den alle übrigen Satelliten aus Deutsch- land stammen; sie werden entweder von Astrium oder von der OHB Systems AG, Bremen, gebaut. Galileo soll in der End- ausbaustufe ab dem Jahr 2019 aus 30 Satelliten im Orbit, zwei Bodenkontroll- zentren und einer Reihe von weltweit verteilten Kommando- und Kontrollstati- onen bestehen. Der Start der nächsten beiden Satelliten ist für Ende 2012 vorge- sehen. Bis 2014 soll die Konstellation auf 18 Satelliten anwachsen und den Betrieb aufnehmen. So wird Navigation per Sa- tellit erstmals unabhängig vom amerika- nischen GPS-System weltweit möglich sein. Nach dem erfolgreichen Start ging die Verantwortung für Steuerung und Kontrolle der beiden ersten Galileo-Satel- liten am 4. November 2011 planmäßig an das Galileo-Kontrollzentrum der DLR- Gesellschaft für Raumfahrtanwendungen (GfR) in Oberpfaffenhofen über.



Asteroiden, die „embryonalen“ Planeten

Die Asteroiden Mission DAWN befin- det sich derzeit im Orbit von Vesta, einen Körper mit folgenden herausra- genden Eigenschaften: einem Durch- messer von 458 bis 587 Kilometern, einem Tag von 5 Std und 20 min einem Jahr, dass 3,6 mal so lange andauert wie ein Erdenjahr; Im Zentrum eines Beckens von einigen hundert Kilome- tern Durchmesser am Südpol des Asteroiden erhebt sich ein nahezu 20 Kilometer hoher Berg, eine der höchsten bekannten Erhebungen unseres Sonnensystems. Zahlreiche Aufnahmen, Bilder und weiterfüh- rende Informationen unter: http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-2448/3635_read-5480/

520 Tage – simulierter Flug zum Mars

Ebenfalls am 4. November 2011 öffnete sich die Tür des seit dem 3. Juni 2010 fest verschlossenen Containers im Moskauer Institut für Biomedizinische Probleme (IBMP) und entließ die Probanden des Mars-500-Experiments wohlbehalten wieder in die Freiheit. Die sechs „Astronauten“ hatten eine 520-tägige virtuelle Reise zum Mars hinter sich. Im Rahmen dieses längsten jemals durchgeführten Weltraum-Simulationsexperiments konnten DLR-Experimente getestet werden (vgl. S.62) und die Astronauten erlebten auf engstem Raum Strapazen und Isolation eines Langzeitflugs.

Erste Kompletterfassung der Landflächen der Erde

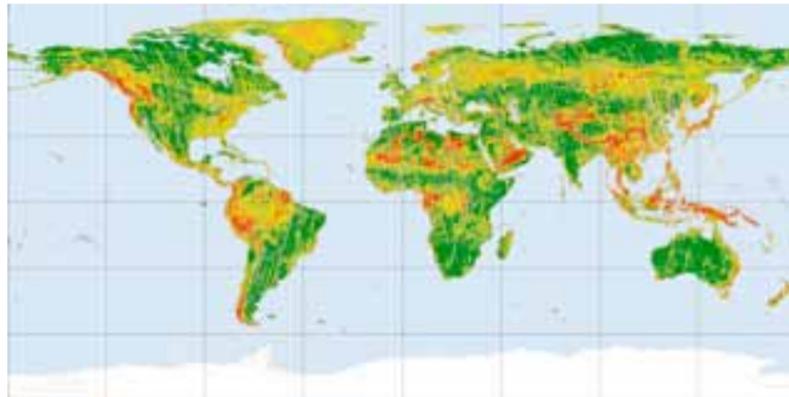
Nach einem Jahr haben die beiden deutschen Erdbeobachtungssatelliten TanDEM-X und TerraSAR-X die Landflächen der Erde zum ersten Mal komplett abgebildet. Die Aufnahme-Streifen der beiden Radarsatelliten werden zu 50 mal 30 Kilometer großen Höhenmodellen verarbeitet. Daraus entsteht das weltweit erste einheitliche, hochpräzise und digitale Höhenmodell der Erde in 3-D.

Die Satelliten-Mission ist weltweit einzigartig. Nach dem Start von TanDEM-X am 21. Juni 2010 folgte eine sechsmonatige Testphase, in der der Formationsflug mit dem 2007 gestarteten baugleichen Partnersatelliten TerraSAR-X eingeleitet wurde. Am 14. Dezember 2010 konnte dann der

operationelle Betrieb, also das eigentliche Sammeln der Daten für das hochgenaue Höhenmodell, starten.

Bis 2013 sollen die beiden Satelliten die Erde planmäßig mehrfach erfasst haben, um Ungenauigkeiten auszugleichen. Für einzelne Teile der Erdoberfläche, beispielsweise den Großteil Australiens, hat das Satelliten-Duo schon jetzt, nach dem ersten Überflug, Daten mit ausreichender Qualität aufgenommen.

Das DLR steuert beide Radarsatelliten, erzeugt das Höhenmodell und ist für die wissenschaftliche Nutzung der TanDEM-X-Daten verantwortlich. Die Leitung des Gesamtprojektes liegt beim DLR Raumfahrtmanagement.



Die Abbildung zeigt den relativen Höhenfehler der ersten globalen TanDEM-X Abdeckung. Grün markierte Gebiete erfüllen bereits die 2m-Anforderung. In gelben Bereichen wird die zweite Aufnahme die geforderte Genauigkeit sicherstellen. Über den rot gekennzeichneten Arealen (meist gebirgiges oder bewaldetes Terrain) sind weitere Aufnahmen aus unterschiedlicher Blickrichtung erforderlich.

TEXUS 48 – Start aus Kiruna

Am 27. November 2011 startete die Forschungsrakete TEXUS 48 des DLR vom Weltraumzentrum Esrange bei Kiruna in Schweden. Die Rakete erreichte während ihres rund dreizehnminütigen Fluges eine Höhe von 263 Kilometern – dabei herrschte für etwa sechs Minuten annähernde Schwerelosigkeit.

Schwerpunkt der Mission mit dem Beinamen CRYSTAL (Cryo Stage Technology Advanced Laboratory) waren Tests neuer Technologien für eine verbesserte Treibstoffversorgung in Raketenoberstufen. Dafür wurden erstmalig zwei Experimentmodule von TEXUS (Technologische Experimente unter Schwerelosigkeit) vor dem Start mit flüssigem Stickstoff betankt, welcher bei den Experimenten als Testflüssigkeit diente. In einem weiteren Versuch erforschten Wissenschaftler der Universität Stuttgart-Hohenheim das Orientierungsvermögen von 48 Fischlarven unter Schwerelosigkeit. Auch dieses Modul hat einwandfrei funktioniert, alle Fische haben Flug und Landung bestens überstanden.



Die Forschungsrakete TEXUS 48 beim Start in Esrange bei Kiruna

Raumfahrt-Robotik

Unter der Schirmherrschaft von Bundesminister Dr. Philipp Rösler fand am 6. und 7. März 2012 im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) in Berlin die „Zweite nationale Konferenz zur Raumfahrt-Robotik“ statt. An der Veranstaltung, die das DLR Raumfahrtmanagement organisierte, nahmen rund 200 hochrangige Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik teil. Ziel war es, die Diskussion über die neuesten Entwicklungen und künftige Weichenstellungen in diesem Schlüsselbereich der Raumfahrt zu vertiefen.

Raumfahrt-Robotik ist seit 2009 ein Schwerpunkt im Nationalen Programm für Weltraum und Innovation, umgesetzt vom DLR Raumfahrtmanagement. Ein Schwerpunktthema der Konferenz war die Mission DEOS (DEutsche Orbitale Servicing Mission). Neben Technologieentwicklungen für zukünftige Missionen im Erdorbit und zur Erkundung des Weltrechts stand das Transferpotenzial der Raumfahrt-Robotik für Anwendungen außerhalb der Raumfahrt im Mittelpunkt.

Parallel zur Konferenz gab es die Sonderausstellung „Roboter, unsere Wegbereiter ins Weltall“ im Deutschen Museum Bonn. Diese wurde von Bundesminister Rösler, tele-unterstützt von den Robotern Justin (DLR) und Aila (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz), als Demonstration des bereits heute technologisch Machbaren von Berlin aus eröffnet. Am 13. März besuchte Peter Hintze, Koordinator der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt und Parlamentarischer Staatssekretär im BMWi, die Ausstellung.

DLR-Parabelflug-Kampagne

Beim 19. Parabelflug vom 6. bis 17. Februar 2012 in Bordeaux wurden an drei Flugtagen jeweils zwölf Experimente durchgeführt. Darunter waren zwei deutsche (DLR) und ein japanisches Experiment zur Vorbereitung der japanischen Hayabusa-II-Mission (Kooperation JAXA mit DLR FuT). Hierbei wurde die Separation von Landerobotern auf dem „Asteroiden“-Boden geprüft. Zur Optimierung dieser Tests wurden erstmalig in einer wissenschaftlichen Kampagne 2 x 15 Schwerelosigkeitsparabelflüge ohne jegliche negative Störbeschleunigungen geflogen.

Die Wissenschaftler führten ihre Experimente erfolgreich durch und zeigten sich sehr zufrieden mit der großen Menge gesammelter Daten und Ergebnisse.

STERN

Seit Montag, 2. April 2012, können Studenten der TU Berlin und der Universität Bremen ihre praktischen Fähigkeiten bei der Entwicklung einer eigenen Rakete unter Beweis stellen. Die Hochschulen sind die ersten beiden von voraussichtlich neun Teilnehmern des Förderprogramms STERN (Studentische Experimental-Raketen), das vom DLR ins Leben gerufen wurde. Nach Konzeption, Entwicklung und Bau der Rakete sowie den erforderlichen Tests (zum Beispiel Windkanal- und Motorentests) werden die Raketen schließlich vom Esrange Space Center bei Kiruna in Nordschweden gestartet. Das Nachwuchsprogramm STERN hat das Ziel, Studenten möglichst praxisnah an ihr späteres Berufsumfeld heranzuführen. Die programmatische Leitung des STERN-Programms erfolgt durch das DLR Raumfahrtmanagement in Bonn. Begleitet werden die Aktivitäten der Hochschulen durch die Mobile Raketenbasis des DLR (MORABA) sowie das DLR Institut für Raumfahrtantriebe in Lampoldshausen.

GREAT-Empfänger

SOFIA, das Stratosphären-Observatorium für Infrarotastronomie, hat die erste Serie von Wissenschaftsflügen mit dem „German Receiver for Astronomy at Terahertz Frequencies“ (GREAT) im November 2011 erfolgreich abgeschlossen. Mit seiner hohen Auflösung eignet sich das GREAT-Spektrometer speziell dafür, die Zusammensetzung interstellaren Gases und den Lebenszyklus der Sterne zu erforschen. Die Vielseitigkeit dieses neuen Forschungsinstruments zeigt sich in den ersten Ergebnisse, die am 10. Mai 2012 in einer speziellen Ausgabe der Zeitschrift „Astronomy & Astrophysics“ veröffentlicht wurden: Zwei Molekülarten wurden erstmals im Weltraum nachgewiesen und vorher nicht machbare Untersuchungen zu unterschiedlichen Phasen der Sternentstehung wurden durchgeführt. SOFIA ist ein Gemeinschaftsprojekt der US-Raumfahrtbehörde NASA und des DLR.



Das Ferninfrarot-Spektrometer GREAT ist auf der Gegenseite in der Druckkabine an den Teleskopflansch angeschlossen. Während des Fluges bewegt sich GREAT in einem Winkelbereich von plus/minus 20 Grad aus der Senkrechten.

Projekte aus dem DLR-eigenen Raumfahrtforschungs- und Technologiebereich

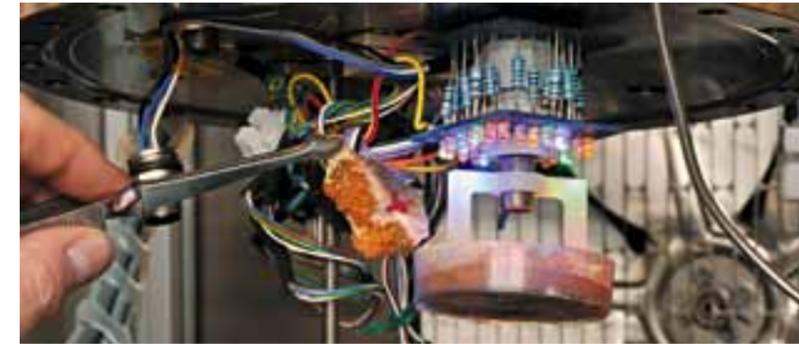
Weltraumschrott

Im Fokus – Ortung per Laser

Erstmals konnten in Europa die Umlaufbahnen von ausgedienten Raketenteilen mit einem Laser vermessen werden. Die Notwendigkeit Weltraumschrott zu verfolgen und dessen Umlaufbahnen zu berechnen, nimmt mit jedem Jahr zu. Ausgediente Satelliten oder auch Raketenoberstufen kollidieren im All und zerschellen in immer mehr Teile. Bereits jetzt sind in Höhen von 800 bis 1400 Kilometern so viele Teile im Umlauf, dass aktive Satelliten dabei Schaden nehmen könnten. Noch beruhen die Zahlen auf Schätzungen, denn eine genaue Verfolgung dieses Weltraummülls ist bisher nicht möglich. Wissenschaftler des DLR-Instituts für Technische Physik entwickeln derzeit ein optisches Beobachtungssystem mit einem leistungsstarken Laser, dessen Pulse auch Teilchen mit einem Durchmesser von nur wenigen Zentimetern erfassen und ihre Umlaufbahn vermessen können (vgl. S.48).



Aktive Satelliten und Weltraummüll



Aus verschiedenen mineralischen Bestandteilen stellten die Forscher einen Marsboden her. In der Kammer wurde die Marsatmosphäre (Zusammensetzung und Druck) simuliert. Spezielle Strahlenquellen ahmten die solare Oberflächenstrahlung nach. Zudem mussten die Organismen Temperaturschwankungen von -50° bis +23° Celsius überstehen.

Überleben auf dem Mars

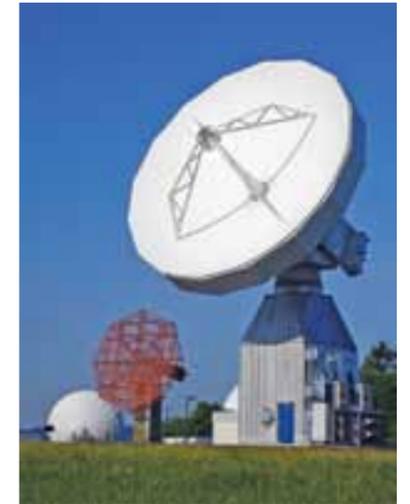
Flechten von der Erde wären geeignet

34 Tage simulierten Wissenschaftler am DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin die Bedingungen auf dem Mars und setzten verschiedene Organismen dieser Umgebung aus. Vor allem in Felsnischen und Ritzen des simulierten Marsbodens passten sich die Mikroorganismen an die Umgebung an und überlebten. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass durch solche Anpassungsstrategien Leben auch in den Nischen auf dem Mars möglich ist. Der Versuch wurde als internationales Projekt im Rahmen der Helmholtz-Allianz Planetenentwicklung und Leben durchgeführt, wo eine der behandelten Fragen ist, wie lebensfreundlich ein Planet ist – und was ihn lebensfreundlich oder -feindlich macht.

Neue Dimension in Weilheim

Größer, stärker und genauer

Der Standort Weilheim des DLR ist um eine Satellitenempfangsanlage reicher. Im Juni 2012 wurde die neue, 13 Meter durchmessende, Ka-Band Antenne feierlich eingeweiht. Sie soll vor allem testen, wie gut ein neuer Satellit im All funktioniert. Mit 91 Dezibel Watt ist ihre Ausgangsleistung sprichwörtlich spitze. Zum Vergleich: In der Regel werden Ka-Band Antennen mit einem fünf bis sechs Meter großen Reflektor betrieben. Dadurch sind diese auf eine Ausgangsleistung von 83 Dezibel Watt beschränkt. Eine weitere Besonderheit der Antenne ist die zusätzliche Ausstattung mit einem Messsystem. Es erfasst die Leistungsfähigkeit von Satelliten sowohl nach dem Start als auch während des laufenden Betriebs. Bei einem solchen In-Orbit-Testing werden Kenngrößen eines Satelliten



Die 13-Meter-Antenne mit höchsten Anforderungen in Herstellungsgenauigkeit und Bewegungspräzision. Der Parabolspiegel ist auf ein Zehntel Millimeter genau gefertigt und trotzt dabei allen saisonalen Außen-temperaturen.

gemessen, ohne Einschränkungen für den eigentlichen Satellitenbetrieb. In den kommenden Jahren und Jahrzehnten werden viele Projekte von der leistungsstarken Antenne profitieren können. Der Bau der Ka-Band Antenne wurde von Luxemburg und Deutschland zu gleichen Teilen mit jeweils 4,5 Millionen Euro finanziert und in einer Kooperation des DLR mit der Luxemburger Firma SES Techcom verwirklicht.

Nervensignale

Gelähmte Frau steuert Roboterarm mit ihren Gedanken

Fast 15 Jahre lang war eine 58-jährige US-Amerikanerin infolge eines Hirn-schlags gelähmt. Mit Hilfe eines vom DLR-Institut für Robotik und Mechatro-nik entwickelten Roboterarms, den sie über ein Implantat in ihrem Hirn steuerte, konnte sie zum ersten Mal wieder alleine aus einer Flasche trinken. Nur wenige Momente dauerte es, bis die Probandin die Trinkflasche mit dem Roboterarm greifen, zu ihrem Mund führen und an-schließend durch einen Strohhalm Kaffee trinken konnte. Dabei entschlüsselte ein Softwareprogramm ihre neuronalen Sig-nale und wandelte diese in Kommandos für den Roboterarm und die Fünf-Finger-Hand um. Die DLR-Wissenschaftler stellten die Ergebnisse ihrer Kooperation mit der amerikanischen Brown-University, dem US-Ministerium für Veteranen-An-gelegenheiten und dem Massachusetts General Hospital in Boston im Mai 2012 in der renommierten wissenschaftlichen Wochenzeitschrift Nature vor.



Nervensignale in Bewegung umsetzen – gelähmte Frau steuert DLR-Roboterarm mit ihren Gedanken

Shefex II

Erfolgreich mit über 300 Mess-Sensoren

Nach dem Flug des Raumfahrzeugs Shefex II am 22. Juni 2012 ziehen die Wissenschaftler des DLR eine erste posi-tive Bilanz. Shefex II ist wie vorberechnet geflogen und es wurden für alle Experi-mente umfangreiche und wertvolle Da-ten erhalten. Nach dem Flug sollte ein Schiff einen Teil des Raumfahrzeugs westlich von Spitzbergen bergen, doch fehlende Daten in den letzten Flugsekun-den und die schlechte Wetterlage auf See erschweren dies. Nun prüfen die Forscher, ob eine Ortung und Bergung vom Meeresgrund möglich ist. Für die Auswertung ihrer Experimente nutzen die Wissenschaftler die große Anzahl Da-ten, die die Stationen am Startplatz so-wie auf dem nahegelegenen Berg bis in eine Höhe von 29 Kilometern aufzeich-neten. Die Experimentphase begann in einer Höhe von etwa 100 Kilometern mit dem Wiedereintritt in die Atmosphäre und sollte in 20 Kilometern Höhe enden.

Im Gegensatz zu Shefex I, das 2005 flog, konnten die Forscher dieses Mal das Raumfahrzeug aktiv steuern. Bereits während des Flugs war erkennbar, dass Shefex II die Steuermanöver wie geplant durchführte. Zufrieden sind die Wissen-schaftler auch mit dem exakten Flug des Raumfahrzeugs, das erstmals in dieser Konstellation von der mobile Raketenba-sis MORABA entwickelt und geflogen wurde. Die Erfahrungen von Shefex II sollen in das Nachfolgeprojekt Shefex III einfließen – einem Raumfahrzeug, des-sen Eintritt in die Atmosphäre bis zu 15 Minuten dauern soll. Mit dem Flugkörper erforschen die Wissenschaftler Technolo-gien, mit denen der Wiedereintritt von Raumfahrzeugen kostengünstiger wird.



Raumfahrzeug Shefex II an der norwegischen Raketenbasis Andoya

NEOShield

Asteroidenabwehr mit System

Wann genau der letzte große Einschlag eines Asteroiden auf der Erde geschah, ist nicht klar. Einschlagskrater aber gibt es viele. Dass in Zukunft weitere Kollisio-nen folgen werden, dessen sind sich die Wissenschaftler sicher. In den nächsten dreieinhalb Jahren werden in der im Ja-nuar 2012 gegründeten internationalen Kooperation „NEOShield“ (Near Earth Object) insgesamt 13 Partner aus For-schung und Industrie unter der Leitung des DLR gemeinsam erforschen, wie Ein-schläge von Asteroiden und Kometen verhindert werden können. Vorausset-zung dafür ist, dass die Forscher die phy-sikalischen Eigenschaften der NEOs ge-nau kennen. Die Planetenforscher des DLR bringen deshalb ihre Kenntnisse über die Zusammensetzung, Struktur und die Oberflächenbeschaffenheit von Asteroiden und Kometen in das Projekt ein. Zudem analysiert das Team die Be-obachtungsdaten der vergangenen zwei Jahrzehnte. Bisher wurden über 8.000

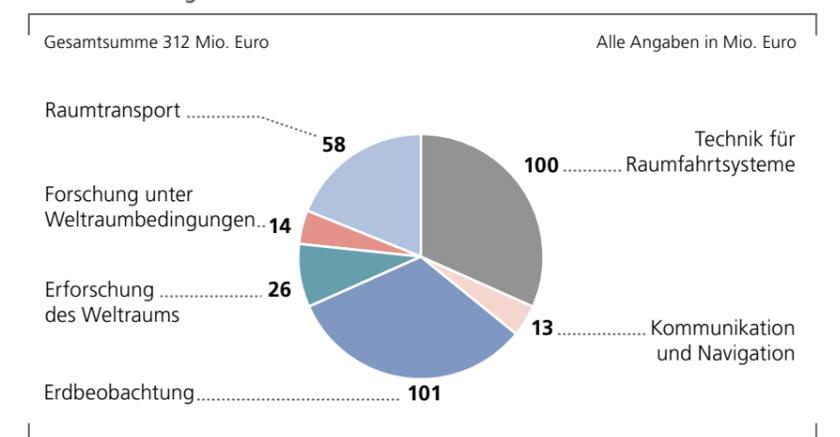
NEOs entdeckt, jeden Monat kommen 70 weitere hinzu. Am Ende des Projekts soll Klarheit über viele Fragen herrschen – so wollen die Asteroidenforscher unter anderem festlegen, wie bedrohliche Asteroiden in Zukunft vom Boden aus beobachtet werden können und mit wel-chen Missionen im Weltall die Eigen-

schaften festgestellt werden können. Abhängig von der Zeit, die zwischen Ent-deckung und möglichem Eintritt in die Erdatmosphäre liegt, und der Größe des Asteroiden könnten dann verschiedene Methoden zum Einsatz kommen, die die Wissenschaftler im Detail erforschen werden.

Raumfahrt FuT: Erträge in Mio. Euro

	2011 Ist	2012 Plan	2013 Plan
Grundfinanzierung	156	166	174
Drittmittelfinanzierung	137	146	140
Gesamterträge	293	312	314

Erwartete Erträge für das Jahr 2012



Nicht erwünschte Konstellation von Erde, nahen Asteroiden und Kometen in einer Montage zur Verdeutlichung der Aufgaben von NEOShield

Für moderne Gesellschaften ist der Verkehrssektor essentiell. Er befriedigt individuelle Mobilitätsbedürfnisse, schafft Arbeitsplätze und generiert einen erheblichen Anteil der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung. Für Deutschland mit seiner exportstarken Wirtschaft und seiner zentralen Transitlage in der Mitte Europas gilt dies in besonderer Weise. Verkehr hat aber auch unerwünschte Folgen. Lärm und Abgase belasten Mensch und Umwelt, Verkehrsunfälle verursachen zahlreiche Opfer. Dieses Spannungsfeld aufzulösen, zählt zu den großen Herausforderungen unserer Zeit. Der Schwerpunkt Verkehr des DLR setzt mit seiner Forschung genau hier an: Wie muss ein Verkehrssystem gestaltet sein, das sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter sozialen und ökologischen Gesichtspunkten auf Dauer tragfähig ist? Diese übergeordnete Frage begleitet das DLR bei der Suche nach konkreten Antworten. Einige Beispiele für unsere vielfältigen Arbeitsergebnisse werden auf den nachfolgenden Seiten aufgezeigt.



RailSiTe® im Einsatz

Eisenbahnprüflabor

Deutschlandweit einzigartig

Das DLR verfügt mit dem RailSiTe® (Railway Simulation and Testing) über ein Prüflabor, das jetzt als einziges unabhängiges deutsches Testlabor für ETCS-Komponenten akkreditiert worden ist. Diese Akkreditierung ist nicht nur eine besondere Qualitätsauszeichnung, sondern auch wichtig für die Anerkennung der Testergebnisse bei der Zulassung neuer bahntechnischer Komponenten durch die nationalen Zulassungsbehörden.

ETCS, kurz für „European Train Control System“, soll den europäischen Bahnverkehr harmonisieren und das Bahnfahren schneller und kostengünstiger machen. Es wird derzeit nach und nach bei neuen und bestehenden Bahnstrecken eingeführt, um damit ein länderübergreifend einheitliches System zu etablieren.

Das Eisenbahnprüflabor RailSiTe® simuliert komplette Zugfahrten unter Einbindung realer Bordcomputer unterschiedlicher Hersteller. Um die Geräte darauf zu testen, ob sie den technischen Vorgaben von ETCS entsprechen, untersucht das DLR rund hundert Sequenzen mit jeweils mehreren hundert Testschritten. Ablauf und Ergebnisse werden dabei genau protokolliert. Damit kann der Hersteller für die Zulassung eines neuen Geräts dessen ETCS-konformes Funktionieren nachweisen.



Schlaglochposition und Ausweichempfehlung werden an andere Fahrzeuge in der Umgebung übertragen

Satelliten und Schlaglöcher

Sichere Autos durch Vernetzung

Der zuverlässige Austausch sicherheitsrelevanter Informationen zwischen Straßenfahrzeugen ist eine Voraussetzung für künftige Fahrzeuggenerationen. Denn diese werden hochautomatisiert agieren, um den Fahrer insbesondere in kritischen Situationen zu entlasten und Unfälle zu vermeiden. Zur Demonstration der grundsätzlichen Funktionalität neuartiger Kommunikationstechnologien und -standards wurde mit der „Kooperativen Schlaglochchumfahrung“ eine vergleichsweise einfache Beispielanwendung entwickelt, für die die DLR-Verkehrsforschung mit dem Spezialpreis der „European Satellite Navigation Competition 2011“ ausgezeichnet wurde.

Fährt ein Fahrzeug mit entsprechender Sensorausstattung durch ein Schlagloch, wird das Loch erkannt und dessen Position an andere Fahrzeuge in der Umgebung übertragen. So können nachfolgende Fahrzeuge gewarnt werden und dem Schlagloch ausweichen. In der Regel wird dem Fahrer dabei eine Ausweichempfehlung nach rechts oder links angezeigt, je nachdem ob sich das Fahrzeug dem Schlagloch mit dem rechten oder linken Reifen nähert. Lässt der Gegenverkehr es zu, kann der Fahrer dann dem Schlagloch durch eine kleine Lenkbewegung ausweichen. Letztlich wird so das Fahrwerk geschont, der Fahrkomfort erhöht und das Schlagloch nicht vergrößert.



Leitstandsimulator in Braunschweig

Mehr Pünktlichkeit im Luftverkehr

Management-System optimiert Flughafenprozesse

Verspätungen in der Luftfahrt führen laut Eurocontrol, der europäischen Organisation für die Sicherheit im Luftverkehrsmanagement, zu Kosten in Höhe von bis zu 1,5 Milliarden Euro jährlich. Die einzelnen Akteure am Flughafen, wie Flugsicherung, Fluggesellschaften und Flughafenbetreiber, arbeiten bislang mit jeweils eigenen Systemen und sind kaum vernetzt. Das führt zu Reibungsverlusten und Wartezeiten. Im Projekt Total Airport Management Suite (TAMS) haben Wissenschaftler des DLR gemeinsam mit Partnern aus der Industrie einen neuartigen Ansatz entwickelt, bei dem alle Einzelsysteme integriert, Störquellen angezeigt und Lösungsvorschläge geliefert werden – und das erstmalig sowohl land- als auch luftseitig verzahnt. Gefördert durch das BMWi wurden zahlreiche positive Effekte, darunter geringere Kosten, kürzere Wartezeiten für die Passagiere, niedrigerer Schadstoffausstoß und weniger Lärmemissionen, nachgewiesen.

In TAMS wurde das Kernkonzept entwickelt und das Gesamtsystem validiert. Dabei wurden zukünftige Nutzer involviert, um die notwendige Realitätsnähe zu gewährleisten. Darüber hinaus haben die beteiligten Verbundpartner querschnittlich bei der technischen Konzepterstellung unterstützt. Das ebenfalls vom DLR entwickelte Passagiermanagement-System ermöglicht erstmalig eine nahtlose Verzahnung der luft- und landseitigen Flughafenprozesse. Die Simulation der Passagierströme erlaubt einen schnelleren Blick auf künftige Entwicklungen im Flughafen-terminal und schafft damit die Basis für eine effiziente und vorausschauende Steuerung der Ressourcen und Prozesse.



Schienenverkehrsinfrastruktur

Schienenverkehrsinfrastruktur

Unterstützung für eine leistungsfähige und kostengünstige Dimensionierung

Die Langlebigkeit von Eisenbahninfrastruktur führt bei Neu-, Um- und Ausbau zu einem hohen Druck, die wirtschaftlich und betrieblich „richtige“ Investitionsentscheidung zu treffen. Denn die getroffene Wahl bestimmt für einen langen Zeitraum Sicherheit, Leistung, Qualität und Kosten. Sie sollte daher auf Basis einer systematischen und nachvollziehbaren Bewertung der Alternativen erfolgen. Um dies sicherzustellen, hat das DLR das Softwaretool Railonomics®-Infra entwickelt. Es kombiniert die Stärken rechnergestützter Betriebssimulationen bei der Leistungsuntersuchung mit unterschiedlichen Methoden zur wirtschaftlichen Bewertung.

Welches Potenzial zur Entscheidungsunterstützung Railonomics®-Infra besitzt, zeigte ein kürzlich abgeschlossener Anwendungstest. Dabei wurde für einen großen Infrastrukturbetreiber eine circa 40 Kilometern lange Strecke analysiert. Bis 2020 soll diese Strecke auf Basis eines

vorgegebenen Fahrplans bedarfsorientiert ausgebaut werden. Mit einer detailgetreuen Simulation der geplanten Infrastruktur und des Zielfahrplans konnte das DLR nachweisen, dass die bisherige Planung unterdimensioniert ist. Ein regelmäßiger Stau auf der Schiene wäre damit vorprogrammiert gewesen.

Deshalb wurde die Strecke in alternativen Szenarien mit unterschiedlichen Infrastrukturausrüstungen bestückt. Anschließend erfolgte eine Bewertung mit Hilfe von Railonomics®-Infra hinsichtlich der unterschiedlichen Lebenszykluskosten und ihres jeweiligen Nutzens. Positiv überrascht hat eine Variante, bei der ein zusätzlicher Gleisstrang von nur einem Kilometern die Kapazität deutlich erhöhen konnte und neben dem geplanten Personenverkehr auch noch zusätzliche Kapazitäten für den anwachsenden Güterverkehr schafft. Besonderer Clou: Allein die Mehreinnahmen aus den zusätzlich möglichen Zugfahrten während der werktäglichen Hauptverkehrszeit würden sich in den kommenden 30 Jahren auf den dreifachen Wert der zusätzlichen Lebenszykluskosten durch das Zusatzgleis aufsummieren.

SUMO

Verkehr mikroskopisch simulieren

Ein wichtiges Handwerkszeug für die Bewertung von Verkehrsmanagement-Maßnahmen sowie die Prognose der Verkehrsentwicklung ist die Verkehrssimulation. Seit 2002 entwickelt das DLR das mikroskopische Simulationsmodell und die darauf aufbauende open source Software Simulation of Urban Mobility (SUMO). Inzwischen kann SUMO nicht nur Fahrzeuge wie PKW, LKW, Linienbusse, Straßenbahnen und sogar Züge nebst Infrastruktur naturgetreu simulieren, sondern auch einzelne Personen. Diese arbeiten als Verkehrsteilnehmer eine Wegekette ab, die sich aus Laufen, Warten sowie der Benutzung von Fahrzeugen zusammensetzt.

SUMO kann nicht nur intermodalen Verkehr simulieren, sondern lässt sich zudem mit dem DLR-Nachfragemodell TAPAS koppeln. SUMO besitzt eine Schnittstelle, die den Zugriff auf einzelne Komponenten der Simulation, wie Straßen, Kreuzungen, Lichtsignalanlagen oder Fahrzeuge, erlaubt. So dient sie im Rahmen der Forschung zu Fahrzeug-Fahrzeug- und Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation auch als Schnittstelle zu externen Kommunikationssimulationen. Darüber hinaus hat sie sich für das rapid prototyping konventio-



SUMO – ausgewählte Applikationen

ner Verkehrsmanagement-Maßnahmen bewährt. Mit SUMO können zudem der Ausstoß von CO, CO₂, PM_x, HC und NO_x, der Kraftstoffverbrauch und die Geräuschemissionen von Verkehr berechnet werden. Die Werte lassen sich jeweils über Spuren, Straßen oder Fahrzeuge sowie zeitlich aggregieren.

SUMO wird rund 10.000 mal pro Jahr von externen Nutzern heruntergeladen. Innerhalb Deutschlands wird die Simulation unter anderem an der TU München, der TU Dresden, der TU Darmstadt, der TU Braunschweig sowie am Fraunhofer FOKUS eingesetzt.



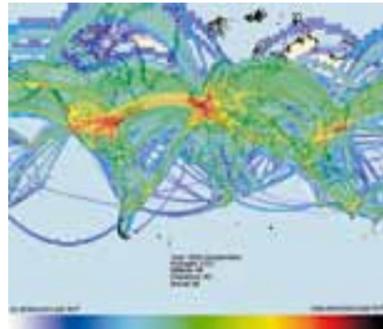
Preisverleihung des „German Hightech Champion 2012“

Erfolgreicher Leichtbau

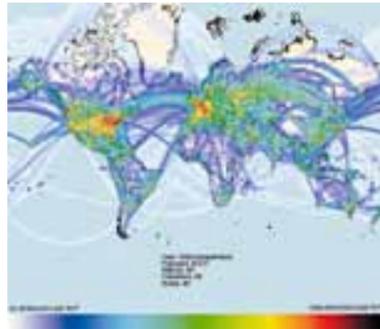
Mit Sandwich-Elementen zum Hightech-Champion

Für die Konzeption eines kompletten Leichtbau-Fahrzeugs wurde das DLR von der Fraunhofer-Gesellschaft zum „German High Tech Champion 2012“ im Bereich „Sustainable Transportation“ gekürt. Das Fahrzeug spart aufgrund seines geringen Gewichts erhebliche Mengen an Treibstoff ein, kann mit unterschiedlichen alternativen Antriebssträngen bestückt werden und gewährleistet zudem eine sehr hohe Fahrgastsicherheit. Die PKW-Karosserie mit zwei Sitzen und 500 Kilogramm Gesamtgewicht lässt sich problemlos zu einem Fünfsitzer oder zu einem kleinen Transporter weiterentwickeln. Sie besitzt eine relativ einfache Struktur und besteht fast komplett aus sogenannten Sandwich-Elementen. Während herkömmliche Karosserien aus 200 bis 300 komplizierten Blechteilen bestehen, kommt dieses Konzept mit rund 50 einfachen Elementen aus. Prämiert wurden ausschließlich sogenannte Business Cases, in denen anwendungsnahe Produkte und Prozesse entwickelt und auf ihre Marktchancen hin bewertet wurden.

Der „JEC Innovation Award 2012“ in der Kategorie „Prozessentwicklung“ wurde dem DLR für die Entwicklung einer selbsttragenden Dieselmotor-Einhausung für Schienenfahrzeuge überreicht. Die glasfaserverstärkte Polyurethan-Sandwichstruktur ersetzt an geeigneten Stellen die gängigen Materialien Stahl und Aluminium bei gleichzeitig reduzierter Anzahl an Bauteilen. Dadurch erreicht sie eine spezifische Gewichtseinsparung von 35 Prozent. Für den Demonstrator mit den Abmessungen 4,5 Meter Länge und 2,5 Meter Breite wurden Sandwichkern- und Deckschichtmaterialien, Fertigungsverfahren, Brandschutzsysteme, Konstruktionsprinzipien und Berechnungsverfahren entwickelt. Erarbeitet wurde die Einhausung im Projekt PUR-train, das zusammen mit sieben Partnern, darunter Bombardier Transportation, KraussMaffei Technologies und das Karlsruher Institut für Technologie, vom BMBF beauftragt wurde.



Weltweites Emissionskataster CO₂



Weltweites Emissionskataster RuB

Luftverkehr

Klimarelevante Emissionen in 4D

Die klimarelevanten Emissionen des Luftverkehrs finden primär in großen Höhen statt. Dort haben die Nicht-CO₂-Emissionen eine deutlich größere Klimawirkung als in Bodennähe. Zudem generiert der Luftverkehr unter bestimmten Bedingungen klimarelevante Zirren. Deshalb benötigen Klimaforscher für ihre Klimamodelle genaue Angaben über Ort, Zeit, Menge und Zusammensetzung der vom Luftverkehr verursachten Emissionen. Das neu entwickelte und validierte Berechnungsmodell 4D-Race erzeugt

Emissionskataster des Luftverkehrs als Grundlage für die Bestimmung der Klimawirksamkeit. Dazu werden nicht nur im dreidimensionalen Raum und in der Zeit verteilte langlebige CO₂-Emissionen ermittelt, sondern auch entsprechende Emissionen kurzlebiger Luftschadstoffe wie NO_x, SO_x und RuB. Diese vierdimensionale Codierung erlaubt es unter anderem, den im Tagesverlauf wechselnden Einfluss der Sonnenstrahlung auf die chemischen Reaktionen der Luftverkehrsemissionen in der Atmosphäre zu untersuchen.

Mit 4D-Race kann der gesamte weltweite Luftverkehr betrachtet werden, der beispielsweise allein im Januar 2012 etwa drei Millionen Flugbewegungen umfasste. Für spezielle Untersuchungen können auch Emissionskataster bestimmter Regionen, Zeiträume, Flugzeug- oder Triebwerkstypen ermittelt werden. Ebenfalls kann bei 4D-Race problemlos die zeitliche und räumliche Auflösung des Emissionskatasters der Fragestellung angepasst werden. Bei der technischen Umsetzung von 4D-Race wurde besonderer Wert auf einen modularen und erweiterbaren Aufbau gelegt, um auch zukünftige Anforderungen seitens der Klimamodellierung beziehungsweise aufgrund neuer Flugzeugkonzepte oder Flugverfahren berücksichtigen zu können.

Studie

E-Mobilität und Arbeitsplätze

Im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung, der IG Metall Baden-Württemberg und der Daimler AG hat der Schwerpunkt Verkehr gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft eine Studie zu den „Auswirkungen der Elektrifizierung des Antriebsstrangs auf Beschäftigung und Standortumgebung (ELAB)“ erarbeitet. In ihr wurden erstmals die Auswirkungen neuer Fahrzeugtechnologien auf die Beschäftigung in der Antriebsstrangproduktion bis zum Jahr 2030 analysiert. Hierfür wurden sechs unterschiedliche Antriebskonzepte als maßgeblich für die Zukunft definiert und untersucht: den Mild-Hybrid, den Full-Hybrid inklusive seiner Plug-in-Variante (Range-Extender), reine Elektrofahrzeuge mit Batterie und Brennstoffzelle sowie Fahrzeuge mit reinem Verbrennungsmotor. Für jedes Antriebskonzept wurden Entwicklungstrends bei den

Schlüsseltechnologien der Elektromobilität identifiziert und relevante Komponenten – vom Hybridgetriebe über den Elektromotor bis hin zum Brennstoffzellen-System – virtuell bis auf Bauteilebene zerlegt.

Auf dieser Basis wurde von den Forschungspartnern die Analyse notwendiger Produktions- und Montageprozesse durchgeführt, um zukünftige Veränderungen in der Antriebsstrangproduktion abzubilden. Anhand von vier DLR-Marktszenarien – mit einem jeweils unterschiedlichen Mix der verschiedenen An-

triebskonzepte – wurden abschließend Aussagen über die möglichen Beschäftigungseffekte in der gesamten automobilen Wertschöpfungskette getroffen. Die DLR-Ergebnisse stellen eine stabile bis steigende Gesamtbeschäftigung in allen betrachteten Marktszenarien in Aussicht, während gleichzeitig tiefgreifende Veränderungen innerhalb der Wertschöpfungskette möglich sind. Insgesamt liefert die Studie eine fundierte Ausgangsbasis für den weiteren Dialog auf gesellschaftlicher, politischer und betrieblicher Ebene zur künftigen Ausrichtung der Antriebsstrangproduktion.



Modulares Fahrzeugdesign für unterschiedliche Antriebskonzepte

E-City-Logistik

Nutzerakzeptanz im innerstädtischen Wirtschaftsverkehr

Gerade im innerstädtischen Verkehr können Elektrofahrzeuge ihre Stärken ausspielen, weil sie lokal emissionsfrei fahren, kaum Lärm verursachen und in der Regel keine weiten Strecken zurückgelegt werden. Vor diesem Hintergrund wurde im Projekt E-City-Logistik die Modellregion Elektromobilität Berlin/Potsdam vom DLR untersucht, ob und unter welchen Bedingungen der Einsatz von Elektrofahrzeugen im innerstädtischen Lieferverkehr die notwendige Nutzerakzeptanz bei Fahrern, Tourenplanern und Kunden erhält, um eine ernsthafte Alternative zu konventionell angetriebenen Fahrzeugen darstellen zu können.

Das DLR mit Partnern konnte in einem Feldversuch nachweisen, dass der Einsatz von Elektro-LKW im innerstädtischen Lieferverkehr zu den gewünschten Effekten

beitragen kann und in einigen Bereichen für die Betreiber zugleich eine gute, derzeit allerdings noch teure, Alternative zum herkömmlichen LKW darstellt. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass insbesondere im Bereich der Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP) Elektrofahrzeuge gut eingesetzt werden können. Wegen der reduzierten Lärm- und Abgasemissionen war darüber hinaus die Akzeptanz bei Anwohnern und Endkunden sehr hoch. Gleiches gilt für die Fahrer, die die verbesserten Bedingungen beispielsweise durch die fehlenden Motorgeräusche und das leichte Handling als sehr positiv bewerteten. Aufgrund der hohen Zahl an Haltepunkten bei einer typischen Kurierdienststroute kann der Elektromotor seine systembedingten Vorteile im Vergleich zu klassischen Antriebstechniken in diesem Anwendungsfall besonders ausspielen.

Vor diesem Hintergrund und den darüber hinaus geringen Betriebskosten sind Elektrofahrzeuge bereits heute für die Unternehmen interessant. Daraus erge-

ben sich perspektivisch zwei wichtige Aspekte: Hohe Nutzerakzeptanz und entsprechende Nachfrage am Markt würden die wirtschaftliche Produktion von Elektrofahrzeugen für Produktion von Elektrofahrzeugen für den innerstädtischen Wirtschaftsverkehr unterstützen. Größere Fertigungszahlen wiederum wirken preismindernd und verstärken damit die Nachfrage. Eine signifikante Einsatzzahl von Elektrofahrzeugen kann in Zukunft zu einer spürbaren Reduktion lokaler Fahrzeugemissionen führen. Damit kämen die Vorzüge der Elektromobilität voll zum Tragen.

Ausblick

Übergeordnetes Ziel der DLR-Verkehrsforschung ist ein leistungsfähiges, zuverlässiges, sicheres und dabei wirtschaftlich wie ökologisch tragfähiges Verkehrssystem. Hierzu erforscht und entwickelt sie modernste Technologien, Konzepte und Strategien. Sie nutzt verkehrsspezifisches Expertenwissen, um gezielt DLR-internes Know-how aus Energie, Luftfahrt und Raumfahrt für verkehrliche Anwendungen zu erschließen. Dabei konzentriert sie die Kräfte auf die drei programmatischen Forschungsgebiete Bodengebundene Fahrzeuge, Verkehrsmanagement und Verkehrssysteme.

Auch im kommenden Berichtsjahr stehen im Forschungsfokus Autos, Nutzfahrzeuge, Züge und Lokomotiven der nächsten und übernächsten Generation mit geringerem Energieverbrauch, leichteren Strukturen, optimierter Aerodynamik, höherer Sicherheit, besserem Komfort und weniger Lärm. Mit innovativen Ansätzen zum Management von Straßen-, Schienen- und Seeverkehr sowie Flughäfen wird die Effektivität und Effizienz der

Infrastrukturnutzung erhöht. Unsere Lösungsbeiträge zum Verkehrsmanagement bei Großereignissen und Katastrophen unterstützen Polizei und Hilfskräfte. Durch die integrale Betrachtung von Verkehrsentwicklung und Umweltwirkung beschreiten werden neue Wege bei der Untersuchung der Wechselwirkungen des Verkehrssystems beschritten. Als Dienstleistungsangebot für die nationale und europäische Community betreibt die DLR-Verkehrsforschung zudem die Clearingstelle für Verkehrsdaten. Die Zusammenarbeit von 25 Instituten im Schwerpunkt Verkehr und die Durchlässigkeit des Informationsflusses erlaubt es, auch querschnittliche Themen hoher Komplexität systemisch zu bearbeiten. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Forschung zur Elektromobilität und zur Mobilität in den Städten von morgen.

Die seit langem im Schwerpunkt Verkehr dynamisch betriebene Forschung rund um die Elektromobilität wurde zu einem systemischen Ansatz verdichtet. Neun interdisziplinäre DLR-Institute haben sich zusammengeschlossen, um mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) vorhandene Forschungsaktivitäten des Schwerpunkts Verkehr zur Elektromobilität zu verstärken oder ausgewählte komplementäre Aspekte in den Bereichen Fahrzeuge, Assistenz, Märkte und Nutzer zu ergänzen. Im Fokus steht die Steigerung von Akzeptanz und Nutzung der Elektromobilität durch die Erhöhung der Reichweite sowie die Identifizierung von weiteren Nutzerbedürfnissen und deren Berücksichtigung in Forschung und Umsetzung. Die Fähigkeit, innerhalb des DLR das gesamte relevante Forschungsspektrum durchdringen zu können, erweist sich hierbei als großer Vorteil. Die Kompetenzen werden auch in

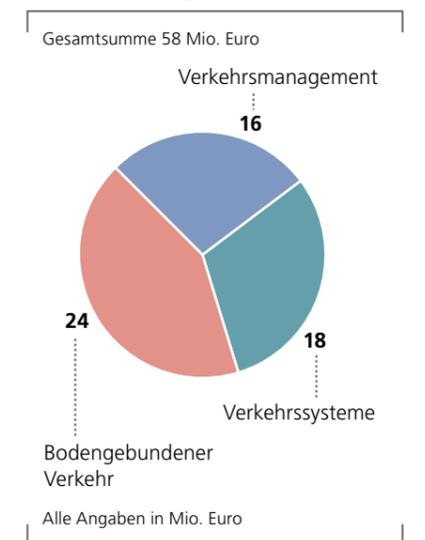
Verkehr: Erträge in Mio. Euro

	2011 Ist	2012 Plan	2013 Plan
Grundfinanzierung	36	40	42
Drittmittelfinanzierung	15	18	17
Gesamterträge	51	58	59

einen Verbund mit weiteren Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft eingebracht. So wird gemeinsam zum Ziel der Bundesregierung beigetragen, Deutschland zum Leitanbieter und Leitmarkt für Elektromobilität zu machen.

Die Forschung zur Mobilität in den Städten von morgen wurde intensiviert. Dabei geht es darum, in einem integralen Ansatz neben dem Verkehrssystem an sich auch verkehrliche und städtebauliche Wechselwirkungen zu berücksichtigen und so zu neuen Mobilitätskonzepten zu kommen. Dies erscheint umso wichtiger, als seit einigen Jahren in Deutschland und Europa Metropolregionen entstehen, in denen Stadt und Stadtregion verschmelzen. Zugleich vergrößern sich die Unterschiede zwischen Quartieren hinsichtlich Ausstattung und Attraktivität. Die raumstrukturellen Veränderungen schaffen neue verkehrliche Anforderungen sowohl im Personen- als auch im Wirtschaftsverkehr, denen das öffentliche, langfristig an Infrastrukturen gebundene Verkehrsangebot immer schwieriger gerecht werden kann.

Erwartete Erträge für das Jahr 2012

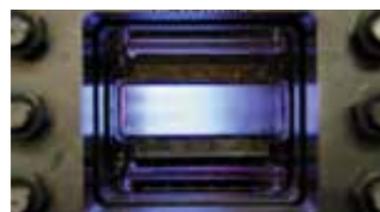


„Das DLR mit Partnern konnte in einem Feldversuch nachweisen, dass der Einsatz von Elektro-LKW im innerstädtischen Lieferverkehr zu den gewünschten Effekten beitragen kann und in einigen Bereichen für die Betreiber zugleich eine gute, derzeit allerdings noch teure, Alternative zum herkömmlichen LKW darstellt.“

Dr.-Ing. Verena Ehrler,
Abteilungsleiterin Wirtschaftsverkehr im
Institut für Verkehrsforschung

Energie

Die von der Bundesregierung beschlossene Energiewende, also der Umbau des Energiesystems hin zu einer nachhaltigen Form bis zum Jahr 2050, setzt den Rahmen für alle Akteure im Energiebereich. Die öffentlich geförderte Energieforschung ist in besonderem Maße den Zielen der Energiewende verpflichtet und das DLR versteht sich als ein aktiver und wirkungsvoller Unterstützer, dessen Forschung vollständig den Zielen dient. Das DLR liefert vielfältige Beiträge in Form technischer Entwicklungen und stellt zugleich Orientierungswissen in Form von Studien bereit. Die DLR-Energieforschung konzentriert sich auf die umweltfreundliche, effiziente und kostengünstige Energiebereitstellung und -speicherung im energiewirtschaftlich relevanten Maßstab. Sie bearbeitet Themen der effizienten und umweltfreundlichen Stromerzeugung, der thermischen, elektrochemischen und chemischen Energiespeicherung und der Analyse und Entwicklung des gesamten Energiesystems. Die Breite und Vielfalt der Kompetenzen der DLR-Institute bietet hierbei einen besonderen Wettbewerbsvorteil. Sie ermöglichen es, komplexe Fragestellungen multidisziplinär zu bearbeiten und vielfältige Synergien auszuschöpfen.



Blick in die gläserne Brennkammer des Hochdruckprüfstands mit FLOX®-Brenner in Betrieb

Brennstoffstufung

Innovativer FLOX®-Brenner

Für den schnellen Ausgleich von Schwankungen im zukünftigen Stromversorgungssystem sind Gasturbinen ein Schlüsselement. Zur Erweiterung der Lastflexibilität des innovativen FLOX®-Brennerdesigns für Gasturbinen wurde in Zusammenarbeit mit dem Industriepartner Siemens ein System zur Brennstoffstufung integriert und getestet. Das Hochtemperaturverbrennungssystem FLOX® zeichnet sich durch geringe Emissionen, hohe Brennstoffflexibilität und einen weiten Operationsbereich aus. Der Einsatz eines zusätzlichen Pilotbrenners soll diese Eigenschaften noch verbessern und gleichzeitig ein sicheres Hochfahren der Gasturbine ermöglichen.

In Experimenten am Hochdruck-Brennkammerprüfstand des Instituts für Verbrennungstechnik konnte das Betriebskonzept der Verteilung des Brennstoffs auf Pilot- und Hauptstufe erprobt und die Vergrößerung des Betriebsbereichs bei gleichzeitig sehr niedrigen Stickoxid- und CO-Emissionen nachgewiesen werden. Damit wurde für das FLOX®-Brennerkonzept ein weiterer wichtiger Meilenstein auf dem Weg hin zur Produktentwicklung erfüllt. Die Grenzen des Operationsbereichs, thermoakustische Eigenschaften und optimale Stufungskonzepte des pilotierten Systems wurden in einem optisch zugänglichen Brennkammermodell untersucht. Mit Hilfe optischer Diagnostik konnten grundlegende Zusammenhänge zwischen Flammenlage, Thermoakustik und minimalen Emissionen gezeigt werden. Auf Basis dieser Erkenntnisse ist eine weitere Anpassung und Optimierung von gestuften Brennkammersystemen möglich.



CeraStorE-Gebäude am Standort Köln-Porz

CeraStorE

Ein neues Gebäude für die Energieforschung

Ende 2011 wurde in Köln-Porz das Kompetenzzentrum für keramische Werkstoffe und thermische Speichertechnologien in der Energieforschung (CeraStorE) fertiggestellt. Bau- und Investitionskosten in Höhe von 7,2 Mio. Euro wurden vom Land Nordrhein-Westfalen aus Mitteln des Konjunkturpakets II übernommen. Auf einer Gesamtfläche von 2.000 Quadratmetern werden Wissenschaftler der DLR-Institute für Werkstoffforschung, Solarforschung und Technische Thermodynamik interdisziplinär zusammenarbeiten.

Thematische Schwerpunkte der Forschungsarbeiten in CeraStorE sind die Entwicklung von langfaserverstärkten Oxidkeramikwerkstoffen für stationäre Gasturbinen, Prozesse und Materialien für die solarthermochemische Gewinnung synthetischer Brennstoffe sowie thermische beziehungsweise thermochemische Speicherkonzepte und -demonstratoren. Die enge Verzahnung der drei Mutterinstitute im Rahmen der Forschungsarbeiten in CeraStorE fördert den wissenschaftlichen Austausch und schafft außerordentliche Synergien. Die Kombination von systemischem Know-how und Werkstoffkompetenz eröffnet CeraStorE eine einzigartige Stellung innerhalb und außerhalb des DLR.



Sonnenwärmekraftwerk in Südostasien

Direktverdampfung

DLR entwickelt mit und setzt das Prinzip erstmals im Parabolrinnen-Kraftwerk ein

In der thailändischen Provinz Kanchanaburi hat ein Parabolrinnenkraftwerk im Januar 2012 erstmals seine volle Leistung von fünf Megawatt ins Netz eingespeist. Es ist das erste Parabolrinnen-Kraftwerk, bei dem der Dampf zum Antrieb einer Turbine direkt in den Parabolrinnen erzeugt wird. Mit dieser Anlage münden die langjährigen DLR-Forschungsarbeiten zur Direktverdampfung in Parabolrinnen in ein kommerzielles Projekt. In den Absorberrohren, auf die die Parabolspiegel die Sonnenstrahlen bündeln, fließt dabei Wasser anstelle von Thermoöl. Die Rohre stehen unter einem erhöhten Druck von 30 bar, der entstehende Wasserdampf wird auf 330 Grad Celsius überhitzt. Wird die Wärme direkt durch das Wasser übertragen, kann die Prozesstemperatur eines Kraftwerks und damit dessen Wirkungsgrad gesteigert werden. Langfristig können mit der solaren Direktverdampfung so die Kosten von Sonnenwärme-Kraftwerken gesenkt werden.

Das Kraftwerk mit einem Areal von 100.000 Quadratmetern ging Ende des vergangenen Jahres in Betrieb. Forscher des Instituts für Solarforschung haben sowohl bei der Entwicklung einzelner Komponenten als auch beim Gesamtkonzept der Anlage mitgewirkt. Das Kollektorfeld des Kraftwerks wurde von der deutschen Firma Solarlite gebaut, Betreiber ist der thailändische Energieversorger Thai Solar Energy. In einem parallel angelegten Forschungsprojekt wollen DLR und Solarlite das Prinzip der Direktverdampfung auf der Plataforma Solar in Almería weiterentwickeln. Ziel ist es hier, die Regelbarkeit so zu verbessern, dass das Wasser in einem einfachen Durchlauf vollständig verdampft und überhitzt werden kann. Bislang wird ein Teilstrom des Wassers im Kollektorfeld rezirkuliert.

AutoOpti

Erhöhung des Wirkungsgrades beim Radialverdichter

Radialverdichter werden überall dort eingesetzt, wo hohe Stufendruckverhältnisse bei relativ geringen Durchsätzen und eine kompakte Bauweise erforderlich sind. Der im Institut für Antriebstechnik entwickelte automatisierte numerische Optimierer „AutoOpti“ ermöglicht heute die effiziente aerodynamische Verbesserung dieser Strömungsmaschinen. Zudem kann er auch Schallentstehung und -emission sowie die Strukturmechanik in den Optimierungsprozess integrieren. Das erste Ziel des laufenden Projekts

war es, ein Radialverdichter-Laufrad auszulegen, welches im Vergleich zu dem zuletzt am Institut entwickelten und gefertigten sehr erfolgreichen Laufrad „SRV4“ sowohl einen verbesserten Wirkungsgrad als auch einen breiteren Arbeitsbereich und einen reduzierten Drehklangpegel aufweist.

Für den Optimierungsprozess werden die Ziele Wirkungsgradmaximierung und Kennfeldverbreiterung durch jeweils eine entsprechende Zielfunktion abgebildet, dabei sind beide Ziele oft konkurrierend. Während der Optimierung werden beide Zielfunktionen getrennt bewertet und gegeneinander aufgetragen. Der Nutzer entscheidet dann bezüglich einer geeigneten Wichtung der Ergebnisse im Hin-

blick auf seine Ziele. Im Ergebnis konnten deutliche Verbesserungen gegenüber der Ausgangsgeometrie erzielt werden. Die Geometrie M6237 erreicht beispielsweise einen Impellerwirkungsgrad von 91,5 Prozent gegenüber 88,8 Prozent bei der Ausgangsgeometrie – und weist zugleich einen um 1,8 Prozent höheren Kennfeldbreitenindex auf. Eine Erfindungsmeldung wurde hierzu bereits eingereicht. Nach Abschluss der numerischen Optimierung wird nun ein Verdichter mit dieser Geometrie gebaut und anschließend detailliert vermessen.



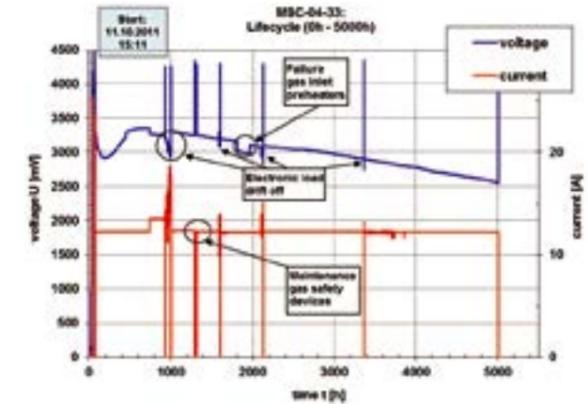
Optimierung eines Radialverdichters mit AutoOpti: Ausgangsgeometrie und eine der besten neuen Geometrien

Dauerhaltbarkeit von 2500 Stunden

DLR-Hochtemperaturbrennstoffzellen können es

Bei der Entwicklung von oxidkeramischen Hochtemperaturbrennstoffzellen (SOFC: solid oxide fuel cells) verfolgt das Institut für Technische Thermodynamik ein auf Plasmaspritzverfahren als Herstellungstechnologie basierendes Konzept für kostengünstige und thermisch zyklierbare Dünnschichtzellen. Diese Zellen werden auf ein Substrat abgeschieden, welches mit Schweißverfahren in einen kostengünstigen Kassettenaufbau integriert wird. Das Kassetten-Design wurde in Zusammenarbeit mit der Industrie entwickelt und ermöglicht die Absenkung der Arbeitstemperatur unter 800 Grad Celsius.

Im Rahmen der Entwicklung von metallgetragenen Zellen im Kassettenverbund konnte eine nachgewiesene Dauerhaltbarkeit von 2.500 Stunden erreicht werden. Ein Stack mit vier Ebenen wurde seit



Langzeitversuch mit einem 5-Zellen-Stack mit metallgetragenen Zellen, die mittels Schweißen in die Kassetten integriert wurden

September 2011 bei 800 Grad Celsius Betriebstemperatur mit Stickstoff/Wasserstoffmischungen betrieben und zeigt hinsichtlich der Stackspannung eine Degradationsrate von ~4 Prozent je 1.000 Stunden. Die Lebensdauererwartung bei der Bordstromversorgung von Nutzfahrzeugen beträgt circa 5.000 Stunden. Wichtig für den Aufbau der Stacks ist eine thermische Behandlung der Kassetten, die zu einer Ebnung führt

(Topografie-Kontrolle – siehe Bild). Ein zweiter Stack mit einer aufgrund von integrierten Schutzschichten geringeren erwarteten Degradationsrate ist bereits aufgebaut. Die Ergebnisse belegen die prinzipielle Eignung des metallgetragenen Konzeptes bezüglich Dauerhaltbarkeit, Redoxstabilität, mechanischer Stabilität und Eignung für Massenfertigung.

„Miss REMix“: Mit Energie zum Doktor



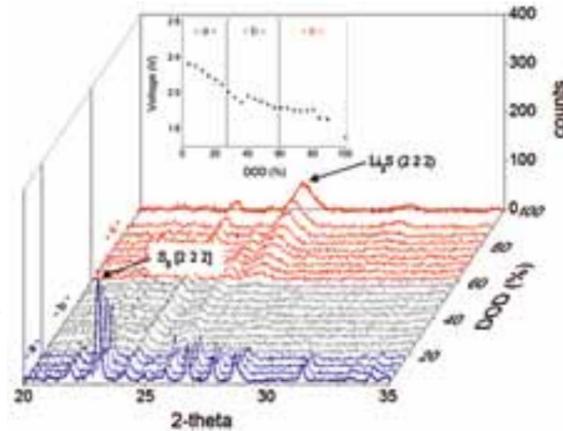
Wie kann die Stromversorgung in Zukunft aussehen, wenn hohe Anteile erneuerbarer Energien angestrebt werden? Ist es möglich, trotz der schwankenden Erzeugung jederzeit zuverlässig ausreichend viel Strom bereitzustellen? Im Rahmen ihrer 2012 abgeschlossenen Doktorarbeit entwickelte Frau Scholz das Energiesystemmodell REMix (Renewable Energy Mix for Sustainable Electricity Supply), das Stromversorgungssysteme mit hohen Anteilen erneuerbarer Energieträger simulieren kann. „REMix findet viel Anwendung für aktuelle Fragestellungen zur Energiewende. Dabei zeigt sich deutlich, dass Strom, Wärme und Mobilität integriert untersucht und geplant werden müssen. Es bleibt also noch viel zu tun! Dank der ausgezeichneten Arbeitsbedingungen in der Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung und dem tollen REMix-Team bin ich zuversichtlich, dass wir weitere wichtige Beiträge zur Politikberatung liefern können.“

Yvonne Scholz, Promovierte im Institut für Technische Thermodynamik

In-situ Röntgen-Diffraktogramme während der Entladung einer Li-S-Batterie mit einer Rate von 300 mA/g. Drei verschiedene Entladebereiche können unterschieden werden:

- Reaktionen von S zu Polysulfiden (blau),
- Weiterreaktion der Polysulfide (grau)
- Bildung von Li₂S (rot).

Die Entladekurve ist im „Inset“ gezeigt mit einer Anfangskapazität von 1.276 mAh/g.



Kraftvoll

Neue Elektroden ermöglichen hohe Kapazität bei Batterien

Lithium-Schwefel-Batterien gehören aufgrund ihrer hohen Energiedichten zu den vielversprechenden neuen Batteriesystemen, insbesondere für die Elektromobilität. Am DLR werden Li-Schwefel-Batterien im Rahmen der Energiespeicher- und Wasserstoff-Initiative der Helmholtz-Gemeinschaft entwickelt. Die technischen Herausforderungen bei der Realisierung liegen in der Stabilisierung der aktiven Elektrodenstrukturen bei Zyklierung.

Erreicht wurde bislang eine stabile Kapazität circa 400 mAh/g über 100 Zyklen, ein signifikanter Fortschritt im Vergleich zum Standardmaterial LiCoO₂ mit 190 mAh/g. Mit neuen strukturierten Elektrodenkontaktierungen können wir annähernd den theoretischen Wert von 1.675 mAh/g in der Anfangskapazität erreichen, was das noch vorhandene Potenzial der Technologie zeigt (siehe Abbildung).

Mittels in-situ Röntgenbeugung (XRD) konnte weiterhin erstmalig die Bildung von Li₂S nachgewiesen und verfolgt werden (siehe Bild). Li₂S ist an der Atmosphäre aufgrund der Hydrolyse zu LiOH nicht stabil und konnte bisher von anderen Gruppen nicht nachgewiesen werden. Ab 60 Prozent Entladung (DOD: depth of discharge) kann in den DLR-Zellen die Bildung von Li₂S und bei Beladung die Bildung des elementaren Schwefels in einer neuen strukturellen Konfiguration beobachtet werden. Dies ermöglicht nun eine zielgerichtete Optimierung und Untersuchung verschiedener Elektrodenkonfigurationen.



Bild des Kassettenaufbaus (links) und Topografie-Kontrolle (rechts) zur Auswahl geeigneter Zellebenen

Ausblick

Die aktuellen Ergebnisse zur Optimierung von Gas- und Dampfturbinen zeigen, dass sich die Effizienz der Stromerzeugung weiter steigern und sich zugleich die Flexibilität erhöhen lässt – sowohl bei Großkraftwerken als auch bei dezentralen Anlagen. Bei Brennstoffzellensystemen wird an der weiteren Verbesserung von Zuverlässigkeit und Langlebigkeit für den Einsatz in der Energieversorgung gearbeitet. Die erreichten Lebensdauern sollten in den kommenden Jahren die Realisierung von Pilotanlagen ermöglichen.

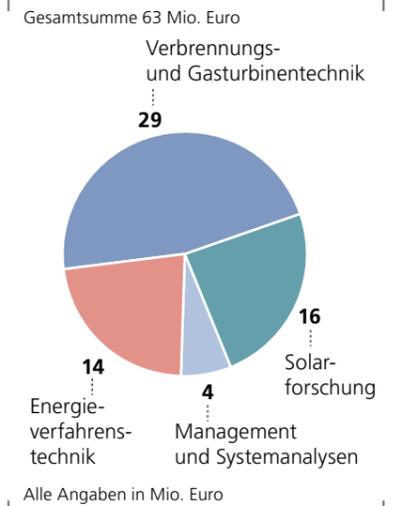
Die Kostensenkung in der Fotovoltaik hat aktuell den Druck erhöht, in solarthermischen Kraftwerken innovative Techniken aus der DLR-Forschung für den Einsatz kostengünstiger Wärmespeicher beschleunigt umzusetzen. Die DLR-Windenergieforschung konnte auf der Basis der grundfinanzierten Arbeiten eine Reihe ehrgeiziger Förderanträge einreichen, mit denen sie bereits kurz- bis mittelfristig relevante Beiträge zu effizienten Rotoren – Aerodynamik, Aeroakustik, Bauweisen – liefern möchte.

Die DLR-Forschung im Bereich der Hochtemperatur-Wärmespeicher, der Batterien und der chemischen Speicher einschließlich Elektrolyse wird weiter ausgebaut. Die Arbeiten zu Batterien erfolgen eng verzahnt mit Partnern im Rah-

Energie: Erträge in Mio. Euro

	2011 Ist	2012 Plan	2013 Plan
Grundfinanzierung	22	25	26
Drittmittelfinanzierung	48	38	51
Gesamterträge	70	63	77

Erwartete Erträge für das Jahr 2012



men des Helmholtz-Instituts Ulm. Im Bereich chemischer Speicher werden Arbeiten zur lastflexiblen Elektrolyse und zu synthetischen Kohlenwasserstoffen als Brennstoffe intensiviert.

Die Bedeutung der Materialforschung wird weiter zunehmen. Sie ermöglicht beispielsweise hoch wirksame und stabile Elektroden für Elektrolyse, Batterien und Brennstoffzellen, thermoelektrische Generatoren, die bis 500 Grad Celsius aus Abwärme Strom erzeugen, hoch temperaturfeste keramische Bauteile für Solarturmkraftwerke und Gasturbinen wie auch reversible Reaktionssysteme zur solaren Wasserstoffherzeugung.

DLR@UniST

Das Kooperationsprojekt DLR@UniST dient der Vertiefung der Zusammenarbeit des DLR mit der Universität Stuttgart. Ein thematischer Schwerpunkt widmet sich dem Bereich Energie, in dem das Projekt „Nutzung nachwachsender Rohstoffe für die dezentrale Stromerzeugung“ definiert wurde. Hier kooperieren die DLR-Institute für Verbrennungstechnik und Technische Thermodynamik mit den Instituten für Grenzflächenverfahrenstechnik und für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik der Universität Stuttgart.

Das Projekt erforscht ein integriertes, verfahrenstechnisches Konzept zur Umwandlung biogener Rohstoffe in gasförmige Brennstoffe für die nachfolgende Verstromung in Brennstoffzellen- und

Gasturbinensystemen. Die adressierten Technologien erstrecken sich von der Aufbereitung geeigneter Biomassen über Technologien zur Erzeugung von Produktgasen, Verfahren zur Aufbereitung der Produktgase bis hin zur Charakterisierung des Verbrennungsverhaltens, zum Beispiel für den Einsatz in einer Mikrogasturbine und in Gasmotoren. Parallel zur verfahrenstechnischen Linie entstehen numerische Entwicklungs- und Analysewerkzeuge einschließlich chemischer Verbrennungsmodelle.

Ab Juli 2012 wurden die Arbeiten durch die Helmholtz-Energieallianz „Synthetische flüssige Kohlenwasserstoffe – Speicher mit höchster Energiedichte“ verstärkt. Hierbei ist zusätzlich zu den Partnern von DLR@UniST noch der Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik der Universität Bayreuth eingebunden.

Sicherheit

In den letzten Jahrzehnten haben sich die globale Sicherheitsarchitektur und die Sicherheitsrisiken in der Gesellschaft grundlegend geändert. Direkte und indirekte Bedrohungen wie zum Beispiel Terrorismus, Organisiertes Verbrechen oder Piraterie sowie Rohstoff- und Energieverknappung, Klimawandel und damit einhergehende Naturkatastrophen stellen neue Anforderungen an innere Sicherheit und Verteidigung. Um diesen neuen Anforderungen in Zukunft gerecht werden zu können, hat das DLR die Sicherheitsforschung als Querschnittsthema geschaffen. Es bündelt, plant und steuert die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten mit verteidigungs- und sicherheitsrelevantem Bezug in Abstimmung mit den Partnern in Staat,

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

Sicherheit im Katastrophenfall

Katastrophenhilfe auf Zypern

Am 11. Juni 2011 explodierten in einem Marinestützpunkt auf der Insel Zypern 98 Munitionscontainer. Hierbei kamen 13 Menschen ums Leben und ein nahe gelegenes Kraftwerk, das für 50 Prozent der Energieversorgung Zyperns verantwortlich ist, wurde stark beschädigt. Die zypriotische Regierung aktivierte nach der Detonation das Europäische Gemeinschaftsverfahren für den Katastrophenschutz (EU Civil Protection Mechanism). Das von der Europäischen Kommission geführte Monitoring and Information Centre (MIC) entsandte daraufhin ein Team von Experten (EUCP-Team) zur Erkundung der Lage in Zypern. Darüber hinaus aktivierten die zypriotischen Behörden das europäische SAFER (Services and Applications for Emergency Response) Projekt. In diesem Rahmen erstellte das Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) des DLR eine erste Satellitenkarte. In der Folge forderte das EUCP-Team zusätzliche Unterstützung durch unbemannte Luftfahrzeuge zur Gewinnung detaillierterer Aufnahmen für die benötigte Lageerfassung an. Das MIC leitete diese Anfrage an das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) weiter, das wiederum das DLR beauftragte. Als Teil des EUCP-Teams von Experten aus acht EU-Mitgliedstaaten waren drei Mitarbeiter des DLR-Instituts für Kommunikation und Navigation in Oberpfaffenhofen auf Zypern. Die Wissenschaftler erkundeten die Lage in dem einsturzgefährdeten



Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen auf Zypern



Helm-Display im Cockpit-Simulator des DLR

Kraftwerk mit unbemannten Luftfahrzeugen (UAVs – Unmanned Aerial Vehicles) und lieferten Bilder sowie Videos von den einzelnen Gebäuden und Räumen. Im Einsatz waren ein Oktokopter, ein Quadrocopter sowie als bodengebundenes Fahrzeug ein Rover; alle Fahrzeuge jeweils mit hochauflösenden Kameras für Foto- und Videomaterial ausgestattet.

Sicherheit im Hubschrauber

Neues Helm Display HMD entwickelt

Hubschrauberflüge und -landungen unter eingeschränkten Sichtbedingungen wie beispielsweise bei Einsätzen in der Wüste oder im Schnee sind immer eine besondere Herausforderung an den Piloten. Eine große Gefahr bei Rettungsflügen der Bergwacht oder bei Einsätzen in Wüstengebieten stellt die Aufwirbelung von Staub oder Schnee bei der Landung auf unbefestigten Untergründen dar, die die Sicht des Piloten in der kritischsten Phase der Landung auf den letzten 20 bis 30 Höhenmetern massiv einschränken. Abhilfe kann hier das sogenannte Helmet Mounted Display (HMD) schaffen. Dabei handelt es sich um ein am Helm

befestigtes Display, das die Piloten in Zukunft in schwierigen Situationen unterstützen soll. Während herkömmliche Anzeigeninstrumente vom Piloten einen ständigen Blickwechsel zwischen der Außensicht und der Anzeige erfordern, wird dies im Helm über das Display kompensiert. Wesentliche Flugführungsinformationen wie Höhe, Geschwindigkeit, Flugrichtung und Lage im Raum werden mit Hilfe des HMD ebenso in das Blickfeld des Piloten eingeblenndet wie Informationen über mögliche Hindernisse, beispielsweise Strommasten. In einer Testreihe durchflogen Hubschrauberpiloten der Bundeswehr, der Bundespolizei und des ADAC verschiedene Testszenarien mit dem neuen Helm-Display im Cockpit-Simulator des DLR-Instituts für Flugführung. Nach Auswertung der Ergebnisse stehen reale Flugversuche mit den DLR-Forschungshubschraubern an.

Das Display, welches mit Unterstützung des Bundesamtes für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) angeschafft wurde, soll in Zukunft Flüge unter schlechten Sichtbedingungen ermöglichen, damit Luftrettung und Bergwacht auch bei Dunkelheit, Nebel, Staub oder Schnee zu ihren oft lebensrettenden Flügen aufbrechen können.

Bewegungssensoren

Sicherheit auch für Rettungskräfte

Mit Hilfe von Inertialsensoren können Aktivitäten wie Sitzen, Gehen oder Liegen für alle Menschen mit sehr hoher Zuverlässigkeit erkannt werden. Am DLR-Institut für Kommunikation und Navigation in Oberpfaffenhofen arbeiten Wissenschaftler an einem Human Activity Recognition System, mit dem sich menschliche Aktivitäten schätzen und an einen Empfänger weiterleiten lassen. Die Technologie basiert auf einem Sensor, der an der Hüfte getragen werden kann und dessen Daten in Echtzeit an einen Computer weitergeleitet werden. Die Technologie soll in Zukunft nicht nur im häuslichen Bereich, sondern auch im professionellen Alltag eingesetzt werden. Einsatzleiter von Polizei- und Rettungskräften wären damit in der Lage, sich jederzeit ein Bild von den Aktivitäten ihrer Mitarbeiter zu machen. Der Bewegungssensor, den jeder Helfer an der Hüfte



Inertialsensor-Modul (Hüfte) und Darstellung der Aktivität auf einem Smartphone

trägt, gibt die Sicherheit, dass das gesamte Team und die Einsatzleitung in Echtzeit wissen, ob ein Teammitglied zum Beispiel gestürzt oder einer Gefährdung ausgesetzt ist. Das vom DLR aktuell entwickelte System besteht aus zwei Komponenten: einem Sensormodul, das Bewegungsdaten erfasst, und einem damit verbundenen Smartphone oder Mini-Computer, der aus den Sensor-Messungen innerhalb weniger Millisekunden die aktuelle physische Aktivität schätzt. Die Technologie funktioniert unabhängig von GPS-Signalen, also auch in Gebieten, in denen die Verbindung zu Navigationssatelliten abgeschnitten oder gar nicht vorhanden ist. Das DLR-Institut für Kommu-



„Die Aktivitätsschätzung entstand in Ergänzung unserer Arbeiten zur Indoornavigation für Fußgänger. Für die Indoornavigation setzen wir Inertialsensoren ein und müssen wissen, ob der Fußgänger geht oder rennt. Zu unserer Überraschung erkennen unsere Signalprozessierungsverfahren auch andere Bewegungsmuster höchst zuverlässig. Und so entstand unser Human Activity Recognition System, das in einer Vielzahl sicherheitskritischer Anwendungen eingesetzt werden kann.“

Prof. Dr.-Ing. Uwe-Carsten Fiebig
Institut für Kommunikation und Navigation

nikation und Navigation hat bereits wertvolle Erfahrungen in der Anwendung von kleinen Inertialsensoren gesammelt. Bei der NavShoe-Technologie etwa haben die Forscher das Inertialsensor-Modul in einen Schuh integriert, mit dessen Hilfe eine genaue Positionierung innerhalb von Gebäuden ermöglicht wird. Die Entwicklung des aktuellen Human Activity Recognition Systems wird von der Europäischen Union gefördert.

Infrastruktur schützen

Mit Laser gegen Weltraumschrott

Jährlich nimmt die Zahl kleiner Schrottteilchen im Weltall um mehrere Zehntausende zu. DLR-Wissenschaftler entwickeln derzeit ein optisches Beobachtungssystem mit einem leistungsstarken Laser, dessen Pulse auch Teilchen mit einem Durchmesser von nur wenigen Zentimetern erfassen und ihre Umlaufbahn vermessen kann. Das Konzept wurde im Januar 2012 in Zusammenarbeit mit der Laserstation Graz bereits erfolgreich getestet: Erstmals konnten in Europa die Umlaufbahnen von ausgedienten Raketeilen mit einem Laser vermessen werden. In Zukunft könnte ein stärkerer Laser diese Teilchen auch von ihrer Bahn abbringen und zum Verglühen in die Erdatmosphäre wiedereintreten lassen. Die Notwendigkeit, auch Weltraumschrott zu verfolgen und dessen Umlaufbahnen zu berechnen, nimmt mit jedem Jahr zu. Ausgediente Satelliten oder auch Raketenoberstufen kollidieren im All und zer-



Forschung am Laser-Demonstrator im Labor

schellen in immer kleinere Teile. Bereits jetzt sind so viele größere und kleinere Teile in erdnahen Orbits im Umlauf mit dem Nachteil, dass aktive Satelliten regelmäßig Ausweichmanöver durchführen müssen, um vor der Kollision mit Weltraumschrott geschützt zu sein. Hierzu ist jedoch eine umfassende Detektion und in Folge kontinuierliche Bahnverfolgung aller relevanten Trümmer notwendig. Deshalb haben sich die Physiker im DLR-Institut für Technische Physik in Stuttgart ein ehrgeiziges Ziel gesetzt, das sie bis 2014 erreichen wollen: Sie konstruieren eine Sende- und Empfangseinheit sowie einen Laser, der pro Sekunde 1.000 Pulse vom Boden ins Weltall schickt, um das von Schrottteilchen reflektierte Licht mit größter Empfindlichkeit aufzuzeichnen. Nach dem Aufbau eines Katalogs, der möglichst viele dieser kleinen Schrottteilchen enthält und ihre jeweils aktuellen Positionen verzeichnet, könnte der nächste Schritt – hin zur Reduzierung des Weltraummülls – folgen. Eine Lösung könnte auch hier der Einsatz von extrem starken Lasern sein. Trifft der Laserstrahl auf ein Schrottteilchen, würde Material auf dessen Oberfläche verdampfen und dabei das Teilchen verlangsamen. Schon wenn die Geschwindigkeit um nur 200 Meter pro Sekunde sinkt, würde dieses Objekt in den nächsten Jahren langsam absinken und bei der Annäherung an die

dichtere Atmosphäre verglühen. In etwa zehn Jahren könnte diese Methode erstmals zum Einsatz kommen. Ohne eine Reduzierung des Weltraumschrotts wären in 20 bis 30 Jahren so viele Schrottteilchen in einer Umlaufbahn um die Erde, dass in den wichtigen erdnahen Bahnen Raumfahrt kaum noch möglich sein würde.

Ausblick

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt hat sich mit seinen wissenschaftlichen, behördlichen und industriellen Partnern zum Ziel gesetzt, in dem breit aufgestellten Forschungsvorhaben „F&T für die Maritime Sicherheit und entsprechende Echtzeitdienste“ technologische, systemische sowie organisatorische Herausforderungen für eine verbesserte Sicherheit im maritimen Umfeld zu lösen. Umfangreiche Ansätze zur Lösung vorhandener Probleme und Schwachstellen im Bereich der Betriebssicherheit (engl. safety) des maritimen Verkehrssystems – speziell in der sicheren Navigation, der störungsfreien Kommunikation sowie der maritimen Verkehrsführung und -erfassung werden innerhalb des Forschungsthemas ebenso behandelt wie verschiedene Aspekte der Angriffssicherheit (engl. security). Hierzu zählen insbesondere Szenarien, in denen durch menschliche Handlungsweisen, terroristische

Anschläge, technisches Versagen oder Naturkatastrophen Schiffe, Häfen, maritime Großanlagen und küstennahe kritische Infrastrukturen bedroht werden oder deren Beschädigung beziehungsweise Zerstörung weitere sicherheitsrelevante Folgen für Mensch und Umwelt haben. Übergeordnetes Gesamtziel der Aktivitäten dieses Verbundvorhabens ist die Bereitstellung innovativer Lösungen und Ergebnisse in grundlegenden Bereichen des maritimen Systems, insbesondere bei der Erstellung komplexer maritimer Lagebilder in Echtzeit, dem Schutz und der Verbesserung des maritimen Kommunikations- und Navigationssystems, der Steigerung des Begegnungspotenzials organisierter Kriminalität auf See sowie bei der Helferunterstützung im Schadens- oder Katastrophenfall.



Projektträger

Projektträger 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 flankieren.

Die Bundesregierung hat ihr Engagement in der zivilen Luftfahrtforschung nach Überwindung der Wirtschaftskrise weiter verstärkt. Mit dem in 2011 gestarteten vierten Aufruf von LuFo IV sind die für Luftfahrtforschung verfügbaren Mittel um bis zu 240 Mio. Euro aufgestockt worden. Insgesamt hat das BMWi in

LuFo IV für die Luftfahrtforschung damit Fördermittel in Höhe von fast 840 Mio. Euro für den Zeitraum von 2007 bis 2015 zur Verfügung gestellt. Das Luftfahrtforschungsprogramm des Bundes erreicht nun ein vergleichbares Volumen, wie die im europäischen Rahmenprogramm initiierte gemeinsame Technologieinitiative „Clean Sky“, die im selben Zeitraum über circa 800 Mio. Euro Fördermittel verfügt.

Damit liefert die Bundesregierung den Unternehmen, Großforschungseinrichtungen und Hochschulen, welche in der Luftfahrtforschung aktiv sind, nun ausreichend Spielraum, um dringend benötigte technologische Entwicklungen aufzunehmen, die wegen des schwierigen wirtschaftlichen Umfelds der vergangenen Jahre nicht mit ausreichender Intensität verfolgt werden konnten. Der Arbeitsschwerpunkt des PT-LF im Berichtszeitraum lag auf der Durchführung der Antrags- und Bewilligungsphase für LuFo IV-4 für diese neuen Entwicklungslinien. Die zugehörigen Forschungsvorhaben waren bereits im vorangegangenen Berichtszeitraum in einem externen Begutachtungsverfahren zur Förderung ausgewählt worden.

Die Luftfahrtforschungsaktivitäten des Bundes und der Länder sind in das europäische Forschungsrahmenprogramm eingebettet. 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 national erworbenen technologischen Fähigkeiten machen deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen

weiterhin zu gefragten Partnern in europäischen Forschungskonsortien. Das zeigt sich eindrucksvoll an der überdurchschnittlich hohen Rückflussquote aus dem europäischen Rahmenprogramm nach Deutschland im Jahr 2011. So erreichte der Rückfluss im Aufruf für Level-1 Projekte eine Quote von nahezu 30 Prozent, was eine deutliche Steigerung gegenüber dem Vorjahr bedeutet.

Das vom PT-LF als Koordinator geleitete EU-Projekt ERA-Net „AirTN-Air Transport Net“ mit 28 Partnern aus 18 europäischen Ländern leistet weiterhin einen wichtigen Beitrag um Luftfahrtforschung grenzüberschreitend zu koordinieren.

Als Herausforderung für eine vertiefte transnationale Kooperation sind im Jahr 2011 erstmals Budgetrestriktionen einzelner Mitgliedstaaten aufgrund angespannter Haushalte sichtbar geworden. Dies schränkt die Fähigkeit der betroffenen Partner ein, ausreichend Finanzmittel für nationale Forschungsprogramme zur Verfügung zu stellen, in denen transnationale Kooperationen über Programmgrenzen hinweg stattfinden können.

Gerade deswegen nimmt die Bedeutung der Abstimmung nationaler Programme und Fördermechanismen weiter zu, was auch außerhalb des AirTN-Netzwerks weiter auf großes Interesse stößt. Angesichts einer sich andeutenden divergenten Entwicklung von Forschungsmitteln in den Partnerländern von AirTN, kommt einer wirksamen Abstimmung nationaler Forschungsanstrengungen eine noch wichtigere Bedeutung zu. Die dafür notwendigen Förderinstrumente und Mechanismen sind in AirTN weitgehend vorhanden und zum Teil auch schon erprobt. Diese müssen nun in eine breitere Anwendung überführt werden.

Darüber hinaus unterstützt der PT-LF das BMWi nach der Übergabe des Vorsitzes an Schweden innerhalb von GARTEUR

Projektträger Luftfahrtforschung: Erträge und Fördervolumen in Mio. Euro

	2011 Ist	2012 Plan	2013 Plan
Erträge			
Drittmittelfinanzierung	3	5	5
Fördervolumen			
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	125	142	134
Wirtschaftsministerium Freistaat Bayern	18	19	10
Wirtschaftsministerium Brandenburg	3	2	2
Wirtschaftsbehörde Hamburg	3	5	4
Wirtschaftsministerium Niedersachsen	14	19	9

(Group of Aeronautic Research Europe), dem ältesten Forschungsnetzwerk der führenden europäischen Luftfahrtnationen und Kern des AirTN. Weitere Informationen hierzu online unter: www.airtn.eu

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

Projektträger im DLR

PT-DLR, kurz für Projektträger im DLR, arbeitet seit nunmehr über 30 Jahren im Dienste von Forschung, Bildung und Innovation. Dabei ist der PT-DLR sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene tätig. Seine Auftraggeber sind derzeit unverändert das Bundesministerium für Bildung und Forschung, das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, das Bundesministerium für Gesundheit, das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, die Kommission der Europäischen Union, das Bundesamt für Naturschutz, Landesministerien sowie verschiedene private Auftraggeber.

Ende 2011 beschäftigte der PT-DLR rund 870 Mitarbeiter. Die Summe der von ihm betreuten Mittel für die Forschungsförderung wuchs auch in diesem Jahr wieder deutlich und überstieg mit einem Volumen von rund 1.060 Millionen Euro erstmals die Milliardengrenze. Insgesamt wurden in 2011 rund 10.200 Projekte betreut.

Mittelplanung: Erträge in Mio. Euro

	2011 Ist	2012 Plan	2013 Plan
Drittmittelfinanzierung*	65	67	67
Fördervolumen	1.060	1.100	1.150

* inklusive Profi, ohne MwSt

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

Der PT-DLR verfügt durch seine langjährige Erfahrung auf den Gebieten Forschungs- und Bildungsförderung sowie Projektmanagement über sehr gute Kontakte zu Forschungsträgern und -einrichtungen, Fachgremien und ausgewiesenen Experten in der nationalen und internationalen Forschungswelt. Er unterstützt die jeweiligen Auftraggeber mit Sach- und Fachkompetenz dabei, Deutschland für Innovationen fit zu machen. Dies geschieht auch auf internationaler und EU-Ebene, denn sowohl die Internationalisierungsstrategie des BMBF als auch die Bedeutung der europäischen Dimension für Deutschland haben im letzten Jahr stark zugenommen.

Auch im Jahr 2011 konnte der PT-DLR seine Position als größter Projektträger in den Themenfeldern Forschung, Entwicklung, Bildung und Innovation weiter festigen und erfolgreich ausbauen. So hat der PT-DLR das Bundesamt für Natur-

schutz als neuen Auftraggeber gewonnen und dessen Programmbüro für das Bundesprogramm „Biologische Vielfalt“ im Projektträger eingerichtet. Des Weiteren hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie dem PT-DLR eine neue Projektträgerschaft zur „Elektromobilität“ übertragen. Der PT-Standort in Berlin wurde ausgebaut und in zentraler Lage am Alexanderplatz etabliert. Damit wurden unter anderem die Kommunikationswege zu den Auftraggebern in Berlin verbessert.

Der PT-DLR hat im vergangenen Jahr seine Stärken in den Bereichen Innovation, Interdisziplinarität und internationale Kooperation weiter ausgebaut. So unterstützt der Projektträger die Bundesregierung nicht nur im klassischen Projekt- und Fördermanagement sondern auch, indem er Innovationsprozesse ganzheitlich gestaltet, bewertet und betreut. Mit seinem breiten Fächerspektrum ist der PT-DLR gut aufgestellt, um auch kurzfristig interdisziplinäre Forschungsprojekte zu konzipieren und zu managen. Die internationale Zusammenarbeit in der Forschung zieht sich durch fast alle Arbeitsfelder des PT-DLR und ist darüber hinaus in zwei eigenen Abteilungen zur Forschungsförderung verankert.

Anfang 2011 hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung angekündigt, dass Projektträgerleistungen für das BMBF in Zukunft im europaweiten Wettbewerb vergeben werden. Der PT-DLR hat sich auf diese deutliche Änderung der bisherigen Verfahrensweisen seines nach wie

Betreute Vorhaben und Fördermittel 2011

	Anzahl der Vorhaben	in Mio. Euro
Gesundheitsforschung	2.159	277,7
Informationstechnik	1.909	226
Umwelt, Kultur, Nachhaltigkeit	1.553	179,4
Bildungsforschung, Integration, Genderforschung*	1.537	180,5
Internationales Büro	1.470	27,5
Innovationsfähigkeit und Forschungstransfer	881	66,5
Technische Innovation in der Wirtschaft	549	82,4
Europäische Programme	142	9,8
Wissenschaftsjahre	20	5,5
Gesamt	10.220	1055,3

* 2011 kofinanziert mit ESF-Mitteln (Europäischer Sozialfonds) in Höhe von 53,6 Mio. Euro

vor größten Auftraggebers eingestellt. Er hat interne, strukturelle Anpassungen an die veränderten Gegebenheiten der Wettbewerbssituation eingeleitet. Dazu gehört die weitere Verstärkung interner Kompetenzen und deren Erschließung durch organisatorische Maßnahmen – insbesondere im Hinblick auf abteilungsübergreifende Kommunikation und personelle Mobilität.

Ausgehend von einer umfassenden Bestandsaufnahme der Rolle des Projektträgers im und für die Gesamtorganisation

DLR wird der PT-DLR weiterhin integraler Bestandteil der Organisation des DLR bleiben.

Eine detaillierte Darstellung aller Arbeiten und Programme findet sich im Geschäftsbericht 2011 unter www.pt-dlr.de



WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG

Ergebnisse

Drittmittel

Im Berichtsjahr 2011 konnte erneut eine Steigerung der Drittmiteleinahmen des DLR um weitere 35,4 Mio. auf insgesamt 436,3 Mio. Euro erreicht werden. Damit liegen die Drittmiteleinahmen auf Rekordniveau und tragen zu 55 Prozent zum Gesamthaushalt des DLR bei. Auch in 2011 haben insbesondere die Erlöse aus direkten Projektförderungen zu diesem guten Ergebnis beigetragen. Dabei haben sich die Projektförderungen des Bundes auf dem hohen Niveau des Vorjahres konsolidiert. Die Erlöse aus Projektförderungen der Länder stiegen um fast 50 Prozent auf 46,7 Mio. Euro in 2011. Besonders hervorzuheben sind dabei die Förderungen des Landes NRW, deren Volumen sich im Zuge der Großprojekte „AZVT“, „:envihab“ (vgl. S.60) und „Start SF“ fast verdreifacht hat. Aber auch die Projektförderungen aus Niedersachsen und Bayern sind hervorzuheben. Ebenso sind die noch laufenden Projekte des Konjunkturprogramms II anzuführen. Durch das Auslaufen Ende 2011 war nochmals ein deutlicher Anstieg der Erlöse zu verzeichnen.

Ein Rückgang ist bei Förderungen des BMBF festzustellen. Ursache hierfür sind ausgelaufene Aktivitäten, die zwar durch Neubewilligungen kompensiert wurden, jedoch noch nicht erlöswirksam geworden sind. Auch die Erlöse aus Projektförderungen des BMWi sind rückläufig.

Das Ergebnis bei den DFG-Projekten ist ebenso wie die bei den sonstigen Zuschüssen konstant geblieben. Die Erlöse aus Projekten mit inländischen Forschungseinrichtungen und Hochschulen sind dagegen angestiegen.

Die Aufträge des Bundes und der Länder sind in etwa gleich geblieben. Ein weiterer Anstieg konnte bei den Projektträgerschaften und dem Raumfahrtmanagement verzeichnet werden.

Bei den inländischen Wirtschaftsunternehmen erfolgte ein Rückgang der Drittmiteleinahmen (ohne Patente und Lizenzen) von 82,7 Mio. in 2010 auf 79,0 Mio. Euro in 2011. Der Anteil der Erträge von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen) reduziert sich im Vergleich zum Vorjahr um 3 Prozent auf 21 Prozent in 2011, wobei im Teilaspekt „Ausländische Wirtschaftsunternehmen“ ein geringfügiger Anstieg um 0,8 Mio. auf 29,2 Mio. Euro (ohne Patente und Lizenzen) zu verzeichnen ist. Wichtigster Partner bei den inländischen und ausländischen Wirtschaftsunternehmen ist nach wie vor EADS inkl. der entsprechenden Tochterunternehmen.

Die Einnahmen aus ESA-Projekten sind im Vergleich zum Vorjahr von 39,8 Mio. auf 27,4 Mio. Euro zurückgegangen. Hauptsächlich ist dies auf das Auslaufen der DLR-Anteile im Projekt „Galileo-Betrieb“ zurückzuführen, welches durch die DLR-Tochter „Gesellschaft für Raumfahrtanwendungen“ (GfR) weitergeführt wird. Dadurch bedingt, sinken auch die Erträge mit übernationalen Einrichtungen insgesamt. Bei den Aufträgen ausländischer staatlicher Stellen ist dagegen ein Anstieg der Drittmiteleinahmen zu verzeichnen.

Die Erträge aus EU-Projekten sind erneut um circa 3,5 Mio. auf 26,1 Mio. Euro gestiegen und bleiben damit auch weiterhin auf einem hohen Niveau. Allerdings ist die Erfolgsquote bei EU Anträgen im Betrachtungszeitraum der letzten drei Jahre von 36 Prozent auf 31 Prozent in 2011 zurückgegangen. Bei einer durchschnittlichen Erfolgsquote von 20 Prozent ist das DLR noch immer weit überdurchschnittlich. In 2011 wurden im Vergleich zu den Vorjahren mehr Anträge gestellt, im Verhältnis aber weniger Anträge bewilligt. Dies weist erneut darauf hin, dass die Fördersumme in den einzelnen Projekten in den letzten Jahren angestiegen ist. Auch die Anzahl der EU-Koordinatorienprojekte ist im Vergleich zum Vorjahr um 4 Prozent auf 18 Prozent zurückgegangen. Allerdings handelt es sich dabei absolut betrachtet nur um einen Rückgang von drei Projekten.

Drittmittel	2009	2010	2011
Drittmittel erträge gesamt	381 Mio. Euro	401 Mio. Euro	436 Mio. Euro
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	49%	54%	55%
Ertragsveränderung der inländischen Wirtschaftserlöse aus FuT-Tätigkeit	12%	-6%	-5%
Ertragsanteil von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	25%	24%	21%
Erträge aus EU-Förderungen	21,7 Mio. Euro	22,6 Mio. Euro	26,1 Mio. Euro
Erfolgsquote EU-Anträge (angenommen/eingereicht)	37%	36%	31%
Koordinatorienquote bei angenommenen EU-Projekten	22%	22%	18%

schließung und -sicherung sind entscheidende Wettbewerbsvorteile.

Das DLR profitiert seinerseits vom Markterfolg eigener Kompetenzen und Technologien durch Lizenzierungen. Rückmeldungen von Industrie und Märkten fließen zudem in zukünftige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ein. Dadurch stärkt das DLR seine Rolle als Technologiegeber und damit auch als Innovationstreiber der Wirtschaft und schafft so einen sichtbaren Nutzen von Forschung für Industrie und Gesellschaft.

Das DLR-Technologiemarketing hat den Technologietransfer in den letzten Jahren konsequent und erfolgreich weiterentwickelt. Beispiele dafür sind das 2010 im DLR implementierte flächendeckende Ideenmanagement. Das bestehende Modell Science2Business wurde auf mittlerweile über 20 Partnerschaften ausgebaut, die zu einer immer größeren Anzahl marktgetriebener Innovationsprojekte führen.

Aufgrund seiner Erfahrungen, Methodenkompetenz und führenden Rolle in der HGF werden die TM-Kompetenzen auch von Externen immer stärker nachgefragt. So leitet TM im Auftrag eines DLR-Projektträgers das Verbundprojekt „Enabling Innovation“ (Entwicklung eines Baukastens von Methoden zur Selbstevaluierung der eigenen Innovationsfähigkeiten durch Institute und Forschungseinrichtungen), welches in der zweiten Jahreshälfte 2012 in eine weiterführende Phase zur Vermarktung des Werkzeuges in deutschen außeruniversitären Forschungsorganisationen eintreten wird.

Forschung

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

Im Berichtszeitraum blieb die Zahl der referierten Veröffentlichungen insgesamt auf dem Vorjahresniveau, wobei erneut die Zahl der Zeitschriftenbeiträge weiter angezogen hat. Der Trend der seit Jahren ansteigenden Zahl von abgeschlossenen Diplomarbeiten bleibt weiterhin ungebrochen. Erfreulich auch die ungewöhnlich hohe Zahl von Habilitationen.

Technologiemarketing

Die gemeinsame Gestaltung von Innovationen mit Kooperationspartnern aus der Wirtschaft ist ein Ziel des DLR-Technologiemarketings. Die Basis dafür ist unter anderem das vom Technologiemarketing federführend entwickelte und Anfang 2012 vom Vorstand kommunizierte DLR-Innovationssystem: Innovation2gether – Gemeinsam zum Markterfolg.

Durch eine Kooperation mit dem DLR profitieren Firmen nicht nur vom Zugriff auf DLR Know-how, sondern auch von einer verkürzten Reaktionszeit auf die Innovationsbedürfnisse der Marktteilnehmer (Time-to-Market). Außerdem erhalten Industriepartner die Möglichkeiten zum Schutz von Marktsegmenten über Lizenzierungen. Zeitvorsprung, Markterfolg

Forschungsbezogene Ergebnisse	2009	2010	2011
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	577	654	721
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	460	563	491
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen*	0,55	0,51	0,58
Rufe an Hochschulen	13	14	17
Lehraufträge	244	296	295
Diplomarbeiten	396	487	542
Dissertationen	105	85	105
Habilitationen	4	1	6

* pro wissenschaftl. Mitarbeiter beziehungsweise Mitarbeiterin in Instituten und Einrichtungen

Auch international finden die Innovationserfolge Anerkennung. Als erste deutsche Organisation wurde das DLR gleich zweifach von der amerikanischen Space Foundation geehrt. Eine Auszeichnung erhielten die DLR-Wissenschaftler für die Entwicklung und die über das Technologiemarketing durchgeführte erfolgreiche Vermarktung des Waldbrandfrüherkennungssystems „FireWatch“. Gleichzeitig zeichnete die Space Foundation das DLR und den Lizenznehmer IQ wireless GmbH für diese Technologie jeweils als „Innovating Organization“ aus. Mit der Aufnahme in die „Space Technology Hall of Fame“ werden jährlich Technologien gewürdigt, die ursprünglich speziell für die Erforschung des Weltraums entwickelt wurden und als marktreife Produkte eine praktische zivile Anwendung finden, die nicht nur die Lebensqualität der Menschen steigert, sondern auch Leben retten kann.

Beispiele für erfolgreiches Technologiemarketing

Die vom Technologiemarketing durchgeführten Ideenwettbewerbe mit Verleihung

des DLR IDEA AWARDS führen in immer größerem Umfang zu Innovationsprojekten mit herausragendem Marktpotenzial.

Das Innovationsprojekt „IRIS – Optische Indoor-Navigation zur Schiffsinspektion“ wird zusammen und in Kofinanzierung mit dem Strategischen Innovationspartner Germanischer Lloyd (GL) durchgeführt. Ziele dieses Gemeinschaftsprojekts sind Entwicklung und Validierung eines Funktionsdemonstrators, der Inspektionsergebnisse in Form von Fotos und Messungen identifizierter Schwachstellen (zum Beispiel Risse, Roststellen) digital mit deren automatisch ermittelter Position verbindet. Neben einer Verringerung von Zeit- und Ressourcenaufwand beim GL ist solch ein Gerät auch für Reeder interessant, die selbst Inspektionen durchführen, um Reparatur- und Kostenaufwände besser abschätzen zu können.

Im Innovationsprojekt „MIRO-Lab“ werden auf Basis der DLR-Technologieplattform „MiroSurge“ unter Einbindung von Chirurgen sowohl die Technologieplattform weiter ausgebaut als auch Entwicklung und Validierung neuer minimal invasiver robotischer Operationsverfahren vorangetrieben. Das Wallstreet Journal wurde schon 2008 auf das DLR MIRO-

System aufmerksam und sprach vom eventuell ersten „formidable competitor“ zum von DARPA mit Risikokapital von bis zu 100 Mio. US\$ pro Jahr entwickelten und von der Fa. Intuitive Surgical am Markt platzierten da Vinci System. Das Miro-Surge-System ist eine konfigurierbare Robotik-Technologieplattform für die Chirurgie. Finanziert wird das Projekt vom DLR und dem Helmholtz-Validierungsfonds.

Ebenfalls ein Gewinner des DLR IDEA AWARD 2011 ist das Innovationsprojekt Mirko-Vol. In Kooperation und mit Eigenbeteiligung des Strategischen Innovationspartners DHL wird hier ein Multisensorkpaket entwickelt, welches die volumenmäßige Überwachung des Beladungszustands vorbeifahrender LKW ermöglicht. DHL hat einen dringenden und von der Anzahl her großen Marktbedarf nach solch einer Lösung. DHL möchte zur eigenen Effizienzsteigerung und zur Vermeidung überflüssigen Transportverkehrs auf Straßen die Technologie sowohl beim Verlassen der LKW der eigenen Verladestationen einsetzen als auch in verkehrsmäßig überlasteten Städten.

Unternehmensgründungen

Der Technologietransfer aus den Instituten und Einrichtungen des DLR erfolgt teilweise über Lizenzvergaben an junge Unternehmen, die zur Realisierung von Innovationen gegründet werden. Mit einem „Open Innovation“ Ansatz wird der Wirtschaft und der Industrie die Partizipation an den Forschungsergebnissen ermöglicht. Das DLR unterstützt Unternehmensgründungen zur Beschleunigung des Technologietransfers, weil die Innovationsfähigkeit insbesondere der mittelständischen Industrie nur eingeschränkt entwickelt ist. Die Nutzung von Forschungsergebnissen führt über Innovationen zu einer erhöhten Wettbewerbsfähigkeit, die natürlich eine Finanzierung und entsprechende organisatorische Voraussetzungen erfordert.

Das DLR engagiert sich zukünftig noch intensiver in den Gründernetzwerken an seinen Standorten, so zum Beispiel im Hochschulgründernetzwerk an der Universität zu Köln durch den Beitritt zu dem als ein-

getragener Verein eingerichteten Netzwerk der Kölner Hochschulen und in der Mitwirkung bei der Ausbildung von jungen Unternehmen.

Die Firma Sowarla bringt zusammen mit einem mittelständischen Unternehmen eine solare Wasserreinigung auf den Markt.

Die Firma AeroDesignWorks nutzt Systemsoftware des Institutes für Antriebstechnik aus der Forschung für leistungsfähigere Turbinen zur Simulation von Lüftern und Verdichtern, die ein hohes Optimierungspotenzial zur Effizienzsteigerung in industriellen Entwicklungsprozessen aufweisen und bietet der einschlägigen Industrie entsprechende Ingenieurdienstleistungen an.

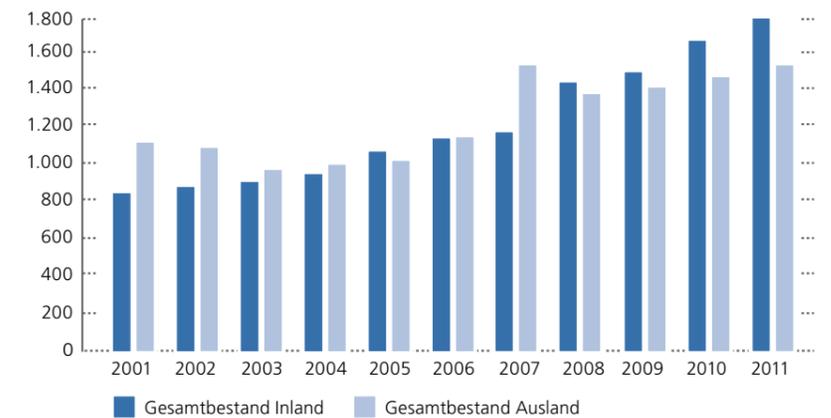
Insgesamt zeigt sich der Weg des Technologietransfers über Unternehmensgründungen als aufwändig und risikobehaftet, im Vergleich mit anderen Forschungseinrichtungen in der Helmholtz-Gemeinschaft aber als sehr erfolgreich. Unternehmen, die auf die exzellenten Fähigkeiten des DLR in der Fernerkundung, in Kommunikation und Navigation sowie in der Robotik zurückgreifen, entwickeln sich zu technologischen Branchenführern weltweit.

Schutzrechte

Im Aufgabenbereich ‚Schutzrechte und Lizenzen‘ werden das Schutzrechtportfolio des DLR aufgebaut und gepflegt sowie alle Vermarktungsverträge mit der Wirtschaft einschließlich Lizenzvergaben betreut. Der Schutzrechtbestand des DLR liegt nunmehr bei rund 3.300 Schutzrechten (in- und ausländische Patentanmeldungen und Patente inklusive EP- und PCT-Anmeldungen) und damit auf dem Höchststand in der DLR-Geschichte. Im Jahr 2011 wurden mit 258 Meldungen so viele Erfindungsmeldungen eingereicht wie im Jahr zuvor.

Das Deutsche Patent- und Markenamt veröffentlicht alljährlich eine Liste der fünfzig aktivsten Patentanmelder in Deutschland, auf der das DLR im Jahr 2011 mit 233 Anmeldungen den Platz zweiundzwanzig belegt hat. Als weitere Forschungseinrichtung ist nur noch die Fraunhofer-Gesellschaft in München mit 364 Anmeldungen

Schutzrechte des DLR im In- und Ausland



auf dieser Liste vertreten (Platz sechzehn). Spiegelt man diese Zahlen an der Zahl der von den Forschungseinrichtungen beschäftigten Mitarbeiter, so zeigt sich das folgende Bild: Danach hat das DLR (rund 7.000 Mitarbeitern) im Jahr 2011 für jeden dreißigsten Mitarbeiter ein Patent angemeldet, die Fraunhofer-Gesellschaft (rund 20.000 Mitarbeiter) für jeden vierundfünfzigsten Mitarbeiter. Diese Relation darf sicherlich als ein Beleg dafür gewertet wer-

den, dass das DLR auf seinen Forschungsgebieten den Stand der Technik maßgeblich fortschreiben kann.

Lizenzen

Durch die Vergabe von Lizenzen wurde im Jahr 2011 ein Umsatz von rund 4,5 Mio. Euro erzielt, die Lizenzeinnahmen lagen damit rund 300.000,- Euro über dem Niveau des Vorjahres.

Technologiemarketing und Unternehmensgründungen – eine Stärke des DLR



Das Innovationsprojekt „RCAS – Railway Collision Avoidance System“ ist einer der Gewinner des DLR IDEA AWARD 2011. Die vorhandene Technologie wird im Projekt über eine Kooperation mit der Bayerischen Oberlandbahn zur Marktreife weiterentwickelt und über die DLR-Ausgründung „Intelligence on Wheels (IoW)“ vermarktet. Die genannte Unternehmung hat jetzt in Gilching ihren Sitz. „Wir freuen uns sehr, dass wir mit dem Eintrag ins Handelsregister dem Transfer des Forschungsthemas RCAS in den realen Betrieb einen großen Schritt näher gekommen sind“.

Prof. Thomas Strang und Andreas Lehner
Intelligence on Wheels UG

Technische Dienste

Ein wichtiger Meilenstein für die TI war die im August 2011 durchgeführte Fremdbewertung im Rahmen des Projekts STEP (Streben nach Excellence in den Prozessen der Administrativen und Technischen Infrastruktur (ATI)). Ziel der Befragung war eine Erhebung des Entwicklungsstands des Managementsystems der TI mit dem EFQM-Modell als Orientierungsrahmen. Die als Ergebnis identifizierten Verbesserungspotenziale deckten sich mit der eigenen Bewertung und werden nun priorisiert in Form konkreter Maßnahmen umgesetzt.

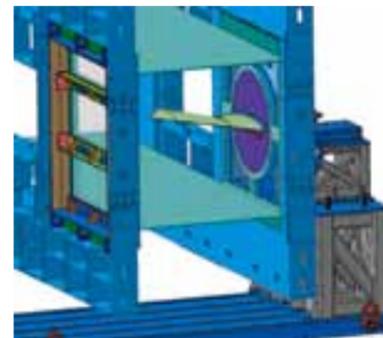
Abgeleitet aus den Zielen des Vorstands ist das Thema Nachhaltigkeit für die TI ein strategisches Schlüsselthema. Eine Umsetzung erfolgt in einem ersten Schritt vorrangig und mit Nachdruck im Baumanagement. Die hohe Bedeutung des Themas resultiert nicht zuletzt aus den höheren gesetzlichen Anforderungen für Sicherheit und Umweltschutz sowie zur Nachhaltigkeit, die der Zuwendungsgeber beim DLR einfordert. Dabei umfasst die Nachhaltigkeit eine gleichrangige Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten. Die TI stellt sich derzeit auf allen drei Themengebieten entsprechend strategisch auf.

Die Leistungen des Baumanagements bleiben weiterhin konstant hoch. Nachdem der Kauf der Gebäude des Max-Planck-Instituts am Standort Göttingen

vollzogen wurde, konnten die erforderlichen Umplanungen zur künftigen Nutzung durch die DLR-Institute begonnen werden. In Braunschweig sind die vorgeschriebenen Vergabeverfahren zur Auswahl der Fachplaner für den dringend benötigten Kasinoneubau abgeschlossen. Für den Neubau des Bürokomplexes in Köln (Ersatz für Verwaltungsgebäude 1) führt das Baumanagement im Rahmen einer europaweiten Ausschreibung einen Wettbewerb für die Gebäudeplanung durch. Ebenfalls in Köln konnte das Richtfest für „envihab“, das neue Gebäude des Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin, gefeiert werden. Die Übergabe dieses außergewöhnlichen Gebäudes ist zum Jahresanfang 2013 geplant.

Im Juni 2012 konnte der erforderliche Neubau in Neustrelitz fertiggestellt werden. Er dient dem gestiegenen Bedarf an Serverräumen, Büroräumen und Konferenzräumen am Standort. Ein besonderes Merkmal dieses Neubaus ist die energetisch nachhaltige Medienversorgung des neuen Rechenzentrums. Die Umsetzung dieser Versorgungslösung mit dem Begriff „Green-IT“ hat Modellcharakter. Anders als bei herkömmlich betriebenen Rechenzentren, bei denen vorwiegend fossile Energie zum Kühlen eingesetzt und die Abwärme ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird, wurde hier ein regeneratives Konzept entwickelt und umgesetzt. Kern dieses Konzepts bilden zwei Absorptionskältemaschinen, die Kälte zum Beispiel durch Zufuhr von Warmwasser erzeugen. Als Wärmequelle wird vorrangig eine thermische Solaranlage mit einer Leistung von 90 Kilowatt eingesetzt. Ergänzend kommen zwei Blockheizkraftwerke zum Einsatz, die im Zuge der Kraft-Wärme-Kopplung sowohl jeweils 115 Kilowatt Wärmeenergie als auch jeweils 70 Kilowatt Strom erzeugen.

Eine Simulation im Vorfeld der Realisierung hat ergeben, dass im Vergleich zum konventionellen Betrieb circa 360 t/a CO₂ beziehungsweise 50 Prozent Primärenergie eingespart werden können. Dies entspricht einer Kosteneinsparung von circa 100.000 Euro pro Jahr. Die Betriebsphase muss nun zeigen, ob die prognostizierten Werte erreicht oder vielleicht sogar übertroffen werden. Im Systemhaus Technik (SHT) wurden im Betrachtungszeitraum die immensen Herausforderungen in den vom DLR durchgeführten Projekten bewältigt. Allerdings werden derzeit die (institutionellen) Rahmenbe-



Konstruktion des Versuchsaufbaus des Flügels im TWG Göttingen

dingungen für das SHT nochmals geprüft und bewertet, damit sich das SHT langfristig als leistungsfähige Einrichtung im DLR etablieren kann. Intern wurden erfolgreich die Weiterentwicklung der technologischen Ausrichtung sowie die Etablierung von Schwerpunkten in den Regionen fortgesetzt. In der Region Nord liegen thematisch die Schwerpunkte in der Systemberatung, im Rapid Prototyping mit Laserschmelztechnik, in der Fünf-Achs-CNC-Fertigung mit Ultraschallunterstützung, in der Faserverbundfertigung und in der Versuchsunterstützung. Zusätzlich stehen die Erstellung von Konzeptstudien, die Konstruktion und

Qualitätsmanagement	2009	2010	2011
Bestehende Zertifizierungen	28	30	30
Anzahl der Akkreditierungen	10	11	11
Anzahl der DLR-Auditoren	10	11	11
Audit-Durchführungen	38%	49%	45%
Unterstützende Projekte des Raumfahrtmanagement	23	23	26

statische und dynamische FEM-Berechnungen im Fokus. Auch im Bereich CE-Kennzeichnung wurden Spezialisten zu Entwicklungsingenieuren ausgebildet. In der Region Süd erfolgte eine Spezialisierung auf den Gebieten Layout- und Schaltungsdesign und deren Berechnung mit LabVIEW, Systemprogrammierung für Prozessabläufe und CNC-Fertigung. Die Region West verstärkt ihr Know-how vor allem auf die Domänen Beratung, Rapid Prototyping mit Laserschmelztechnik inklusive Werkstoffprüfung, Fünf-Achs-CNC-Fertigung und CAM Anwendungen mit CATIA, hyperMILL® und Pro/ENGINEER.

Ein technologisch und wissenschaftlich herausragendes Projekt mit SHT-Beteiligung ist das DLR-Projekt FaUSST (vgl. S.13).

Das SHT entwickelte dafür das sogenannte IWEX-Halbmodell (Instationäres Wirbelexperiment) und legte es speziell für zwangserregte Nickbewegungen aus. Es soll im Transsonischen Windkanal Göttingen (TWG) der Deutsch-Niederländischen Windkanäle (DNW) instationären Untersuchungen unterzogen werden. Der Versuch wird durch numerische Simulationen begleitet und soll eine Datenbasis für die Simulation hinsichtlich aeroelastischer Stabilität derartiger Konfigurationen in Realgröße liefern.

Qualitätsmanagement, Normung und Umweltschutz

Qualitätsmanagement

Die Sicherung der Qualität in Forschung und Wissenschaft ist ein wichtiges unternehmenspolitisches Ziel. Die Umsetzung soll mit Hilfe eines Qualitätsmanagement-Systems erfolgen. Diese systematische Organisation von Arbeitsprozessen findet in Forschungseinrichtungen bisher selten Anwendung. Im Rahmen der HGF ist das unternehmensweit angelegte Qualitätsmanagement-System ein Alleinstellungsmerkmal.

Das DLR beabsichtigt damit, seine Wettbewerbsfähigkeit und die Kundenbindung kontinuierlich zu steigern, die Rechtssicherheit weiter zu stabilisieren und durch die Vereinheitlichung von Arbeits- und Managementprozessen eine Effizienzsteigerung zu erzielen. Als Mindeststandard wurde die internationale Qualitätsnorm für Managementsysteme

DIN EN ISO 9001 festgelegt. Eine flächendeckende Zertifizierungsfähigkeit aller Institute und Einrichtungen soll bis Ende 2013 erreicht werden. Bis jetzt haben 22 Einrichtungen Qualitätsmanagement-Systeme etabliert. In weiteren 24 Einrichtungen werden die Qualitätsmanagement-Systeme derzeit aufgebaut.

Zertifikate für Managementsysteme sind das Resultat einer Prüfung durch einen unabhängigen Dritten, in der Regel dem akkreditierten Zertifizierer. Für Akkreditierungen ist die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAKKS) als beliehene nationale Stelle zuständig. Zertifizierung und Akkreditierung sind Grundlangen und oft Voraussetzung behördlicher Anerkennungen. Das DLR hält alle drei Formen der Anerkennungen.

Über den Mindeststandard hinaus haben mehrere Teilsysteme sektorspezifische Zertifikate (VDA 6.2, ISO 13485, OSHAS 18001, ISO 14001, DIN ISO 27001) integriert. Darüber hinaus verfügt das DLR über akkreditierte Labore in der Simulations- und Softwaretechnik, in den Instituten für Raumfahrtsysteme und Verkehrssystemtechnik (RailSiTe®) sowie Anerkennungen durch das Luftfahrtbundesamt im Entwicklungs- und Flugbetrieb und im Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik.



Im Jahr 2011 wurde der Auditplan des DLR zu 96 Prozent erfüllt. Insgesamt sind derzeit elf DLR-Auditoren im Einsatz, 42 weitere DLR-Auditoren befinden sich in der Ausbildung, um die Basis für die Durchführung interner Audits mit qualifiziertem Personal zu erweitern.

Mit Beginn des Jahres 2012 ist ein Leitungswechsel in der Abteilung Qualitäts- und Produktsicherung erfolgt. Zudem hat der Vorstand eine neue Qualitätsmanagement-Beauftragte benannt. Die Aufgaben werden auch weiterhin in Personalunion durchgeführt.

Im ständigen Arbeitskreis der Qualitätsbeauftragten (AKQ) sind derzeit 92 Prozent aller Institute und Einrichtungen

durch einen Qualitätsbeauftragten vertreten. Im Berichtszeitraum wurde mit der Modernisierung des bestehenden Qualitätsmanagement-Systems begonnen. Das Konzept für die systematische Organisation der Führungsprozesse des DLR befindet sich derzeit in der Entwicklung.

Das DLR ist Mitglied der European Foundation for Quality Management (EFQM). Der europäische Business-Excellence-Preis (European Excellence Award, EEA) wurde 2011 und 2012 durch das DLR mit einem Assessor unterstützt. Darüber hinaus wurde die im Bildungsprogramm des DLR angebotene Ausbildung zum EFQM-Assessor im letzten Jahr von den Mitarbeitern gut genutzt. Eine hinreichende Zahl von Mitarbeitern ist nun befähigt, die Selbstbewertungen der Einrichtungen im DLR zu unterstützen.

Produktsicherung

Die Abteilung Support Projekte bildet den technischen Part des Controllings bei Raumfahrtvorhaben ab. Zentrales Ziel ist die umfassende Risikobegrenzung bei der Durchführung von Raumfahrtvorhaben. Die Fachabteilung versteht

sich als Schnittstelle zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer und als projektbegleitende Instanz.

Vorrangiges Instrument zur Durchführung der Produktsicherung ist die Festbeschreibung von Forderungen. In regelmäßigen Abständen werden Abstimmungsrunden mit potenziellen Vertragspartnern der Raumfahrtindustrie und dem Raumfahrtmanagement abgehalten. Die dabei festgeschriebenen Anforderungen bilden im Projektverlauf einen bedeutenden Vertragsbestandteil. Zwei aktuelle Projekte sind beispielhaft für das Tätigkeitsfeld des Raumfahrtmanagements in Bezug auf die Qualitäts- und Produktsicherung hervorzuheben:

Mit großen Erwartungen blicken die Projektbeteiligten auf den Einsatz der elektronischen Nase **E-Nose** auf der ISS. Das elektronische Gassensorsystem zur Detektion mikrobieller Kontamination wird voraussichtlich Anfang Dezember 2012 mit einer russischen Trägerrakete zur ISS fliegen und wird im Januar 2013 zum Einsatz kommen. Die E-Nose wurde in einem Kooperationsprojekt mit dem russischen Institut für biomedizinische Probleme (IBMP) und der Abteilung Support Projekte entwickelt. Erstmals kam der elektronische Gassensor in dem Simulationsexperiment MARS-500 zum Einsatz und konnte seine Eignung erfolgreich unter Beweis stellen (vgl. S.26). Auf Basis dieser vielversprechenden Ergebnisse wurde mit dem IBMP und den russischen raumfahrtverantwortlichen Behörden Energija und ROSKOSMOS der Einsatz der E-Nose im russischen Segment der ISS vereinbart. Die elektronische

Nase ermöglicht es mittels zehn verschiedener Sensoren gesundheitsgefährdende Substanzen, die auf Bakterien oder Pilzsporen beruhen, zu identifizieren. Im Hinblick auf die Gewährleistung einer stabilen Gesundheit der Astronauten ist ihr Einsatz auf der ISS von besonderer Bedeutung. Innerhalb geschlossener Systeme, wie zum Beispiel der Raumstation, werden die meisten Allergene über die Atemluft übertragen und sind häufige Ursache für Konzentrationsprobleme, Lethargie oder Kopfschmerzen. Der Einsatz der E-Nose birgt somit weitreichende Chancen, die Bedingungen für den Aufenthalt der Astronauten auf der ISS in besonderem Maß zu verbessern.

Weit mehr als 600.000 Trümmerteile bewegen sich im All, wobei die Gefahren eines Zusammenstoßes auf der Erde oder zwischen Satelliten in erheblichem Maß zunehmen. Resultierend aus dieser Entwicklung wurde das **Space-Debris-Konzept** erstellt, das den Fokus auf den Umgang mit rückkehrenden Trümmerteilen setzt. Aufbauend auf der deutschen Raumfahrtstrategie und unter Berücksichtigung internationaler Richtlinien wurden Experten des Raumfahrtmanagements und der deutschen Raumfahrtindustrie konsultiert. Das resultierende Konzept bildet eine strukturierte Grundlage, um der wachsenden Gefährdung durch zurückkehrende Trümmerteile entgegenzuwirken (vgl. S.48). Innerhalb der eingerichteten Arbeitsgruppen werden die bereits zur Anwendung gekommenen Anforderungen weiter präzisiert.

Normung

Der schnelle Innovationszyklus technischer Entwicklungen erfordert nicht nur

Erfolgsquote INS/TNS

INS



TNS



Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie hat 2006 die Projektinitiative „Innovation mit Normen und Standards (INS)“ und 2009 die auf die Forschung ausgerichtete Initiative „Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen durch Normung und Standardisierung (TNS)“ gestartet. DLR-Institute und Einrichtungen aus dem Bereich Raumfahrt, Energie und Verkehr nehmen seit 2007 beziehungsweise 2010 an diesen Förderinitiativen teil. Ziel ist die Stärkung der Normungsaktivitäten und des Technologietransfers in Anwendungen. Bei den INS- und TNS-Vorhaben wurden im Vergleich zu den insgesamt vergebenen Vorhaben überdurchschnittlich viele Vorhaben an das DLR vergeben.

eine marktnahe Forschung, sondern auch strategische Instrumente, die neue Technologien und potenzielle Wachstumsfelder auf den Weltmärkten wirksam verbreiten. Solche Instrumente sind neben Patenten auch Normung und Standardisierung. Letztere helfen Märkte zu erschließen und unterstützen den schnellen Marktzugang von Innovationen. Normung und Standardisierung sind nicht mehr ausschließlich Domäne der produzierenden Industrie. Sie werden zunehmend Bestandteil der Forschungs- und Innovationsprozesse in Deutschland und Europa. Die öffentlichen Forschungseinrichtungen sind von der Bundesregierung im Rahmen ihres normungspolitischen Konzepts aufgefordert, in den Forschungs- und Technologieprogrammen Standardisierungsaspekte zu berücksichtigen. Anforderungen des BMWi spiegeln sich in den meisten forschungspolitischen Vorgaben für das DLR wider.

Das DLR hat sich zum Ziel gesetzt, Wettbewerbsvorteile zu erreichen, potenzielle Wachstumsfelder proaktiv zu besetzen und internationale Kooperationen zu intensivieren. Dies wird auf europäischer und internationaler Ebene maßgeblich durch die Umsetzung von Forschungs- und Arbeitsergebnissen mittels Standards und Normen unterstützt und ist vom Vorstand in seine strategische Ausrichtung aufgenommen worden.



E-Nose zur Detektion mikrobieller Kontaminationen



Qualifikation von EEE-Bauteilen für die Raumfahrt

EEE-Bauteile umfassen aktive und passive elektronische, elektrische und elektromagnetische Bauteile (EEE), die in der Raumfahrt besonderen Anforderungen bezüglich Zuverlässigkeit, Lebensdauer, Vibrationsfestigkeit, Strahlenfestigkeit und Temperaturschwankungen unterliegen und entsprechend qualifiziert werden müssen. EEE-Bauteile machen bis zu 30 Prozent der Hardwarekosten eines Raumfahrtssystems aus. Von den strategischen Bauteilen, die eine Schlüsselfunktion für die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit eines Raumfahrtgeräts oder -systems haben, werden 50 Prozent in den USA hergestellt und unterliegen US-Exportbeschränkungen. Dies führt zu einer signifikanten Einschränkung der Verfügbarkeit von EEE-Bauteilen in nationalen Raumfahrtprojekten.

In einem europäisch abgestimmten Verfahren werden vom DLR innerhalb der European Space Components Coordination (ESCC) gemeinsame Standards und Spezifikationen zur Qualifikation, Beschaffung und Einsatz von EEE-Bauteilen in der Raumfahrt erarbeitet.

Das DLR definiert und implementiert das nationale Technologieentwicklungs- und Qualifikationsprogramm für EEE-Bauteile. Gemeinsam mit den nationalen Bauteilherstellern werden Bauteileentwicklungen und Qualifikationen durchgeführt. Somit konnte gemeinsam mit den Europäischen Partnern die US-Export-Abhängigkeit in den letzten Jahren von 70 Prozent auf 50 Prozent reduziert werden. Um die Verfügbarkeit von EEE-Bauteilen zu erhöhen, kooperiert das DLR mit China und Japan. Der Einsatz von geeigneten kommerziellen Bauteilen wird durch die Qualifikation eines nationalen Assembly and Testhauses ermöglicht. Weiterhin wird die Tauglichkeit neuer Bauteiletechnologien für die Raumfahrt durch entsprechende Studien ermittelt. 2012 führt das DLR zehn Evaluations- und Qualifikationsvorhaben im EEE-Bauteilbereich mit einem Gesamtbudget von circa 2,8 Millionen Euro durch.

Umweltschutz und Sicherheit

In der Technischen Infrastruktur wurde das integrierte Managementsystem durch externe Zertifizierer im März 2012 routinemäßig auditiert. Das System basiert auf den Anforderungen der DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 14001. Die Sicherheitsaspekte werden in Anlehnung an OHSAS 18001 (Arbeits- und Gesundheitsschutz-Managementsystem) einbe-

zogen. Dabei wurde unterstrichen, dass der eingeschlagene Weg zu einem Nachhaltigkeitsmanagement beziehungsweise Corporate Sustainability Management (CSM) sich als richtig und förderlich erwiesen hat. Das DLR leistet auf diese Weise einen Beitrag zur Strategie der Bundesregierung in Bezug auf die gesellschaftliche Verantwortung von Unternehmen.

Die Bautätigkeiten des DLR orientieren sich verstärkt an der Nachhaltigkeit. Die Ziele des Umweltschutzes und des Schutzes der natürlichen Ressourcen sowie die Sicherstellung technischer Qualität und mithin der Sicherheit wurden damit weiter forciert. Unter anderem wurde Personal zu entsprechenden Know-how-Trägern ausgebildet. Das DLR verfügt nun über einen qualifizierten Consultant der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen und über einen Koordinator für nachhaltiges Bauen bezüglich des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude. Das DLR ist seit Ende 2011 ordentliches Mitglied der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) und hat so die Möglichkeit in den entsprechenden Gremien an der Normungsarbeit zum Nachhaltigen Bauen im Sinne des DLR mitzuwirken, unter anderem bei Kriterien für Laborneubauten. In diesem Zusammenhang hat sich das DLR auch dazu entschlossen, an der Pilotzertifizierung zum Nutzungsprofil „Neubau Laborgebäude“ der DGNB teilzunehmen. Hierbei wird die Qualität des Laborneubaus für das

Wussten Sie, ...

... dass das DLR bereits heute viel für nachhaltiges Bauen unternimmt und sogar erstmals eine Pilotzertifizierung an einem Laborgebäude durch die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) durchführen lässt?



Institut für Raumfahrtssysteme in Bremen hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und soziokultureller Kriterien nachgewiesen und es werden die Benchmarks für zukünftige Zertifizierungen ermittelt beziehungsweise festgelegt. Als eines der ersten physikalischen Laborgebäude soll das Gebäude in Bremen ein Zertifikat in Bronze erhalten. Das DLR erhielt durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) in Abstimmung mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) eine Einladung, an der Pilotphase des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB) mit dem projektierten Büro- und Verwaltungsgebäude in Köln-Porz teilzunehmen. Dieser Einladung ist das DLR gerne gefolgt. Der Neubau des neuen Bürogebäudes wird nun von Beginn an nachhaltig geplant, mit dem Ziel, es durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

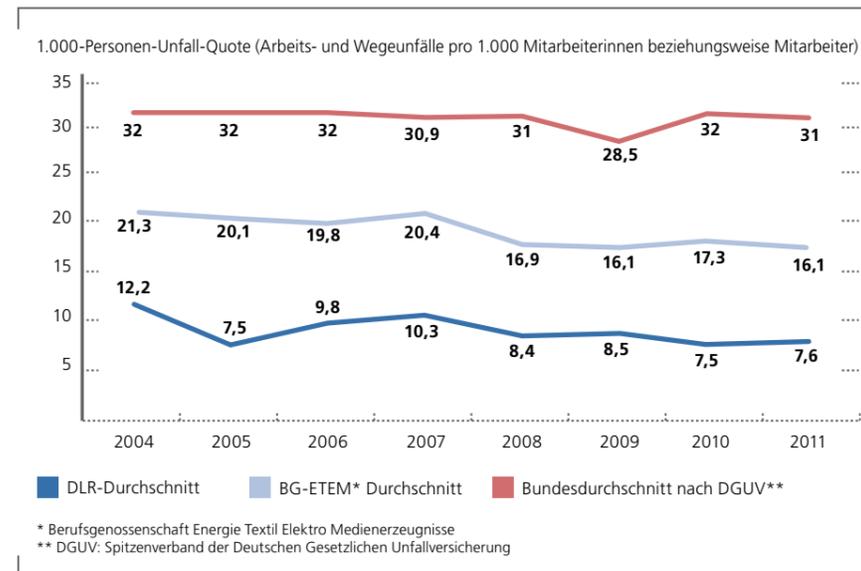
zertifizieren zu lassen. Augenblicklich läuft der Architektenwettbewerb, welcher eine Vielzahl von Bewertungskriterien hinsichtlich des nachhaltigen Bauens beinhaltet.

Das DLR nimmt mit seinen Forschungsanlagen sowie mit Forschungsflugzeugen am europaweiten CO₂-Lizenzhandel teil. Auch wenn die Anlagen zum Beispiel im Bereich von Ressourcenschonung bei Triebwerken eingesetzt werden und die Flieger zum Beispiel zur Klimaüberwachung und für Umweltmessungen unterwegs sind, leistet das DLR Abgaben zu Gunsten des Umweltschutzes.

Es erscheint alle zwei Monate ein Newsletter zu den aktuellen Themen. Zudem werden Rechtsdatenbanken und Infor-

mationssysteme gemeinsam mit den Helmholtz-Zentren weiter ausgebaut. Die Führungskräfte sowie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurden in diesem Berichtszeitraum kontinuierlich hinsichtlich des Themas Umweltschutz sensibilisiert, um einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen, wie zum Beispiel Wasser und Energie, ins Bewusstsein zu bringen. Dazu zählen Führungskräfte-seminare, Unterweisungen von speziellen Zielgruppen oder fachliche Informationsveranstaltungen, wie beispielsweise die Gesundheitstage im DLR. Hier werden mit Unterstützung in- und externer Arbeitsmediziner unter anderem Gesundheitschecks durchgeführt sowie gesundheitsrelevante Themen, wie Fitness- und Ernährungsberatungen angeboten.

Unfallentwicklung im DLR



Der BG-ETEM Durchschnitt wurde nach Angaben aus dem Jahresbericht 2011 (Erscheinen Mitte 2012) in der Grafik hinterlegt. Der Bundesdurchschnitt nach DGUV für diese Kennzahl lag am Erstellungsdatum noch nicht vor. Der Wert von 2011 ist nach den vorläufigen Zahlen der DGUV vom 5. April 2012 (Internet) hochgerechnet worden.

Durch einen regen Austausch mit internen und externen Netzwerk- und Kooperationspartnern zum Beispiel mit Universitäten sowie innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft konnten gemeinsame Vorgehensweisen zum nachhaltigen Wirtschaften erarbeitet werden.

Im Bereich der Risikokommunikation wird der aktive Krisenstab kontinuierlich weiterentwickelt, um Themen wie die Pandemievorsorge und andere sicherheits- und umweltrelevante Maßnahmen bei möglichen Schadensfällen zu koordinieren und die Beschäftigten und andere Zielgruppen rechtzeitig zu informieren. Gripeschutzimpfungen werden an den DLR-Standorten weiterhin jährlich durchgeführt. Hier liegt die Nutzung bei den Mitarbeitern im DLR konstant bei circa 10 Prozent.

Im Jahr 2011 ereigneten sich im DLR insgesamt 53 meldepflichtige Unfälle, von denen fast die Hälfte nicht am Arbeitsplatz geschahen, sondern auf Dienstwegen, auf den Wegen zwischen Arbeitsplatz und Wohnung oder in sonstigen Bereichen mit betrieblichem Anlass wie zum Beispiel Betriebssport (29 Unfälle). Es ist kein tödlicher Unfall zu verzeichnen. Auch schwere Verletzungen mit längerer Ausfalldauer lagen selten vor. Die durchschnittlichen Ausfalltage pro Unfall lagen bei 15,1 Tagen und damit niedriger als im vorangegangenen Jahr.

Mehrheitlich handelte es sich bei den reinen Arbeitsunfällen um Sturz-, Stolper-, „Umknickunfälle“ sowie Schnitt- und Stichverletzungen.

Die für das DLR wichtige Vergleichskennzahl „1.000-Personen-Unfall-Quote“ lag im Jahr 2011 im DLR bei 7,6 (Vorjahr: 7,5) und damit vergleichsweise niedrig. Zum Vergleich: Die von der Berufsgenossenschaft „Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse“ bei ihren Versicherten erhobene 1.000-Personen-Unfall-Quote lag im Jahr 2011 bei 16,1 (Vorjahr: 17,3). Innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) werden seit 2008 Kennzahlen in den Großforschungseinrichtungen generiert und verglichen. Die dort erhobene 1.000-Personen-Quote lag für 2011 bei 9.

Sicherheits- und Umweltschutzstandards unter:

➔ www.DLR.de/dlr-sicherheit

DLR-Center of Excellence

Das DLR-Center of Excellence (CoE) ist ein interner Wissenschaftswettbewerb im DLR. Er ist nicht zu verwechseln mit der Exzellenzinitiative für Spitzenfor-

schung an Hochschulen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Der Wettbewerb zeichnet Spitzenforschung von Arbeitsgruppen aus, die an einem größeren Forschungsthema arbeiten. Die Vergabe des Titels ist verknüpft mit einem frei zur Verfügung stehenden Forschungsbudget von 500.000 Euro über drei Jahre. Nach Ablauf dieser Phase erfolgt eine Evaluierung, die bei positiver Begutachtung dem bisherigen DLR-CoE ermöglicht, die Auszeichnung weitere drei Jahre zu führen. Zusätzlich wird die Verlängerungszeit mit insgesamt 100.000 Euro gefördert. Nach maximal sechs Jahren enden die Förderung und das Führen des Titels.

Ziel der Verleihung dieser Auszeichnung ist die Würdigung und der Ausbau anerkannter Spitzenforschung. Insbesondere die interne Vernetzung und die Schaffung von Synergien außerhalb des eigenen Fachgebiets spielen eine Rolle. Damit fördert der Wettbewerb wichtige Ziele der Gesamausrichtung des DLR: hoher Anspruch an Qualität und Exzellenz, aktive themenbezogene Netzwerkpolitik mit dem Ausbau nationaler sowie europäischer Führungspositionen in seinen FuT-Schwerpunkten und aktives Technologiemarketing.

Im Jahr 2011 erhielt das DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin die Auszeichnung für Forschung über den Einfluss von Raumfahrtbedingungen auf Körper und Gesundheit des Menschen. Die Forschung liefert nicht nur wichtige Erkenntnisse zur der Frage, wie Astronauten unter Weltraumbedingungen ihre Gesundheit erhalten können. Die nachteiligen Effekte der Schwerelosigkeit, wie Muskelschwund, Knochenabbau und Kreislaufprobleme, stehen auch in engem Zusammenhang mit Problemen der terrestrischen und klinischen Medizin, die wegen einer alternden Gesellschaft immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Der Wettbewerb wirkt sich äußerst positiv auf die Entwicklung des DLR aus und wird sicherlich in Zukunft fortgeführt.



Kommunikation

Die Kommunikation des DLR ist für alle Bereiche der Außendarstellung des DLR zuständig. Hierzu gehören Medienkommunikation und Pressearbeit, crossmediale Öffentlichkeitsarbeit, Konzeption, Management und Durchführung von (Groß-)Veranstaltungen, Corporate Identity und Interne Kommunikation. Zielgruppen der DLR-Kommunikation sind gleichermaßen die allgemeine Öffentlichkeit, Medien und Entscheidungsträger in Politik, Industrie und Wissenschaft sowie die Mitarbeiter des DLR.

Corporate Design und Corporate Identity

Im Berichtszeitraum wurden die Richtlinien zur Visuellen Gestaltung überarbeitet und, flankiert von diversen internen Kommunikationsmaßnahmen, den Mitarbeitern via Intranet und Print zur Verfügung gestellt. Die bis dato bereits sehr erfolgreiche Außendarstellung des „Einen DLR“ bekommt hiermit ein zeitgemäßeres, frischeres „Gesicht“ und hat einen weiteren wichtigen Meilenstein erreicht.



ROSAT

Erfolgreiche ROSAT-Krisenkommunikation

Der deutsche Forschungssatellit ROSAT trat am 23. Oktober 2011 um 3:50 Uhr Mitteleuropäischer Sommerzeit über dem Golf von Bengalen wieder in die Erdatmosphäre ein. „Mit dem erfolgten Wiedereintritt von ROSAT findet eine der erfolgreichsten wissenschaftlichen Raumfahrtmissionen Deutschlands ihren endgültigen Abschluss. Der Einsatz aller Beteiligten im DLR (im FuT-Bereich, im Weltraumlagezentrum und im Raumfahrtmanagement) und unserer nationalen und internationalen Partner war musterhaft. Dafür gebührt allen mein ausdrücklicher Dank“, erklärte Prof. Wörner hierzu. Mit Hilfe einer transparenten Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, bei der unter anderem ausführliche Hintergrundinformationen und kontinuierliche Updates der Sonderseite www.DLR.de/rosat und der Social-Media-Kanäle des DLR eine wichtige Rolle spielten, konnte das DLR ein neutrales bis positives Stimmungsbild in der Öffentlichkeit generieren.



Tag der Luft- und Raumfahrt 2011

Tag der Luft- und Raumfahrt 2011

Rund 85.000 Besucher strömten am 18. September 2011 zum „Tag der Luft- und Raumfahrt“ auf das Gelände des DLR in Köln. An diesem Tag präsentieren das DLR und die Europäische Weltraumorganisation ESA gemeinsam mit ihren Partnern ihre Forschungsprojekte aus Luft- und Raumfahrt, Energie und Verkehr. Die Besucher besichtigten die DLR-Forschungsflieger, den Airbus A380 und die Flugzeug-Sternwarte SOFIA auf der Zulu-Platte, ließen sich von Wissenschaftlern und Ingenieuren die Triebwerke der Zukunft und irdische Anwendungen der Luft- und Raumfahrtmedizin zeigen. Astronauten wie Alexander Gerst, die im Europäischen Astronautenzentrum der ESA für die ISS ausgebildet werden, berichteten über ihre Arbeit und das Leben im Weltraum. „Der Tag der Luft- und Raumfahrt war auch in diesem Jahr wieder ein großer Erfolg. Wir freuen uns über das große Interesse der Besucher an der Forschung des DLR“, sagte Prof. Wörner, Vorstandsvorsitzender des DLR. „Die Menge an Besuchern und deren riesiges Interesse haben gezeigt, welchen hohen Stellenwert die Forschung des DLR in Deutschland hat.“



Das DLR im Web

Das DLR im Web

Seitenabrufe und Besucherzahlen des DLR-Webportals konnten nicht nur aufgrund der Attraktivität und Relevanz der Themen, sondern auch durch den Einsatz zeitgemäßer Kommunikationsinstrumente wie Twitter, Facebook und Google+ sowie neuer Formate wie dem SpaceTweetup kontinuierlich gesteigert werden. Zurzeit verzeichnet www.DLR.de rund 1,6 Millionen Seitenabrufe und circa 500.000 Besucher pro Monat. Im Berichtszeitraum wurde auch die Social-Media-Analyse zum Tag der Luft- und Raumfahrt (TdLR) 2012 fertiggestellt. Die Zahlen belegen, dass die digitale Öffentlichkeitsarbeit hohe Relevanz und Stellenwert besitzt und für die allgemeine Öffentlichkeit konzipierte Großereignisse wie der TdLR hier perfekt für Synergieeffekte genutzt werden können. Nachdem das Webportal des DLR bereits im Juli 2012 mit neuem Design und neuen Funktionalitäten live ging, wurden im Berichtszeitraum auch die über 60 Websites der DLR-Institute, Einrichtungen und weiterer Organisationseinheiten in das aktuelle Web Corporate Design überführt. Ebenfalls wurde eine Mobilversion des DLR-Webportals für Smartphones aller gängigen Typen und Betriebssysteme live geschaltet.

Politik- und Wirtschaftsbeziehungen

„Das wichtigste in der menschlichen Kommunikation ist das Gespräch.“ Dieser Satz eines Münchener Kommunikationswissenschaftlers gilt in der politischen Kommunikation ausnahmslos. Die Politik- und Wirtschaftsbeziehungen des DLR stützen sich entsprechend und prioritär auf das direkte Gespräch. Dieses zunächst zwischen dem Vorstandsvorsitzenden und mit diesem abgestimmt den Programmvorständen mit Ministern, Staatssekretären und Abgeordneten, zusätzlich zwischen den Mitarbeitern von Politik und Wirtschaftsbeziehungen mit deren Stäben sowie insgesamt mit dem Kernbereich der Berlin und Landespolitik. Das DLR stellt die Transparenz dieser dem Vorstandsvorsitzenden unmittelbar zugewiesenen Stabsarbeit durch interne Berichte sowie durch dessen Bericht an den Senat des DLR sicher.

So bildeten im Berichtszeitraum folgerichtig Gespräche auf höchster Ebene den Kern des Aufgabenfelds. Vermittelt und organisiert wurden in diesem Sinne diverse Politikergespräche und darüber hinaus wurde den Mitgliedern der Führungskreise des DLR fachlichen Rat zur Verfügung gestellt, soweit dessen Mitglieder selbst in Politikkontakte mit eingebunden wurden. Schließlich initiierte Politik und Wirtschaftsbeziehungen mit den klassischen Instrumenten des politischen Marketings verschiedene Informationsveranstaltungen oder generierte spezielle Kommunikationsprodukte, mit deren Unterstützung den Kernzielgruppen des DLR, nämlich Politik, Wirtschaft, Industrie und Community, die Forschungsfelder des DLR und ihre innovativen Potenziale zielgerichtet nahegebracht werden konnten.



Eine Delegation um MdB Jürgen Trittin und MdB Oliver Krischer vor zwei der 2.153 beweglichen Spiegel (Heliostate) die den Solarturm widerspiegeln



Umweltpolitik im DLR: Dr. Helge Schlieben, MdB Dr. Michael Paul, Parlamentarische Staatssekretärin Ursula Heinen-Esser und Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner

Für den Berichtszeitraum seien folgende ausgewählte Tätigkeiten beispielhaft genannt:

- Hintergrundgespräche mit zahlreichen Politikern, zum Beispiel Minister Raumsauer, MdBs Rossmann, Ernst, Trittin, Lindner, Petra Müller und anderen mehr im DLR
- Besuche der Oberbürgermeister von Köln und Bonn im DLR
- Hintergrundgespräche mit der PStS Frau Heinen-Esser im DLR zu Projekten mit umweltpolitischer Relevanz
- Hintergrundgespräche und Besuche von Mitgliedern der Europäischen Kommission und des Europäischen Parlaments
- Organisation und Durchführung mehrerer Parlamentarischer Abende, insbesondere mit der Parlamentsgruppe Luft- und Raumfahrt (PGLR)
- Organisation und Durchführung politischer Events während des International Astronautical Congress (IAC)

- Organisation und Durchführung politischer Events im Rahmen der European Interparliamentary Space Conference (EISC)
- Corporate Publishing mit dem NDV-Verlag: Kürschner „Luft- und Raumfahrt“ (folgend 2012: Kürschner „Energie“)
- Neueinführung eines Informationstools für DLR-Führungspersonal, des „Berlin-Bulletin“, mit aktuellen Informationen aus der Arbeit des Deutschen Bundestags
- Neueinführung des Informationstreffs „DLR trifft...!“ für Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen politischer Entscheidungsträger zu aktuellen Forschungs- und Managementthemen des DLR
- Arbeitsfrühstückstreffen mit ausgewählten Fraktionsarbeitsgruppen des Deutschen Bundestags
- Informationsveranstaltungen für die Politik zur Raumfahrt: zum Beispiel durch Events mit NASA Astronauten der Crew STS 134 zum Thema AMS an der RWTH Aachen oder weiteren Astronautenbesuchen bei MdB-Veranstaltungen in deren Wahlkreisen

- Vorbereitung des Sonderprojekts „Kunst schwebt“ im Rahmen der 20. Parabelflugkampagne des DLR im September 2012, in dem Politik, Wissenschaft und Kunst in einem innovativen Gestaltungsrahmen zusammengeführt werden sollen.

Wegen knappen Personalressourcen konnten Aktivitäten im Bereich Wirtschaft nur begrenzt wahrgenommen werden. Hier stehen Kooperationen und interne Zusammenarbeit mit dem Technologiemarketing sowie extern mit Industrie- und Handelskammern im Vordergrund, darüber hinaus auch angestrebte Kooperationen zwischen DLR, Politik und Wirtschaft auf Länderebene.

Politik- und Wirtschaftsbeziehungen

Mehr Infos:
<http://www.dlr.de/pw/>

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren

Entwicklung der programmorientierten Förderung

Vier Jahre nach dem Beginn der zweiten Programmorientierten Förderungsperiode werden die Planungen für die Forschungsaktivitäten im Forschungsbereich Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr für die dritte Runde in Anträgen dargestellt. Die Vorstellungen berücksichtigen sowohl die nationalen als auch die europäischen Forschungsprogramme. Insbesondere werden die Querschnittsthemen Elektromobilität und Sicherheitsforschung für die Begutachtung im Jahr 2013 abgestimmt, da diese Themen drängende Fragestellungen aufgreifen, die eine verstärkte Kooperation mit anderen Zentren aus der Gemeinschaft erfordern. Im zweiten Forschungsbereich Energie mit Beteiligung des DLR werden die Themen rationelle Energieumwandlung- und -nutzung, erneuerbare Energien sowie Systemanalysen untersucht. Die begonnenen Aktivitäten auf dem Gebiet der keramischen Werkstoffe für die Energietechnik und Thermische Spei-

chertechnologie verbinden zum einen zwei Forschungsgebiete und zum anderen die Forschung und die Produktion. Die entstehenden, neuen Technologien werden in frühzeitiger und enger Abstimmung mit der Industrie, bis zur Marktreife weiterentwickelt.

Impuls- und Vernetzungsfonds

Das DLR hat zusammen mit der TU Clausthal und der ETH Zürich ein virtuelles Institut zum Thema solare Synthesegaszerzeugung gegründet. Einen Teil der Finanzierung für die kommenden fünf Jahre erhält die Forschung aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft. Für den gleichen Förderzeitraum erhält die Kooperation des DLR mit anderen Mitgliedszentren der Gemeinschaft für die Allianz zur Entwicklung von flüssigen Kohlenwasserstoffen als Energiespeicher mit höchster Energiedichte.

Die Energiespeicherung ist eine Schlüsselfrage der Energieversorgung der Zukunft. Eine zweite Allianz mit der Fragestellung, wie humanoide Laufmaschinen dynamisch geregelt werden können, vervollständigt den Erfolg des DLR bei der Einwerbung von zusätzlichen Fördergeldern aus dem Fonds der Gemeinschaft.

Nationale Vernetzungen

Zusammenarbeit mit Hochschulen

Die Kooperation mit Hochschulen ist ein strategisches Ziel des DLR. 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 Rahmen der Exzellenzinitiative gewinnt die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und DLR zunehmend an Bedeutung, gleichzeitig ändert sich der Charakter der Kooperationen. Die Entwicklung geht hin zu einer Institutionalisierung und weit über die rein fachliche Zusammenarbeit in gemeinsamen wissenschaftlichen Projekten hinaus. Unter Berücksichtigung der standortspezifischen fachlichen Schwerpunkte ist bereits die Zusammenarbeit des DLR mit der Technischen Universität Braunschweig, der Universität Stuttgart und der Technischen Universität München intensiviert und institutionalisiert worden. Die Helmholtz-Gemeinschaft fördert im Rahmen der Helmholtz-Allianz DLR@Uni die folgenden, standortbezogenen Forschungsnetze: „Campus Forschungsflughafen“ in Braunschweig, den Forschungscampus DLR@UniStuttgart „Gemeinsam die Zukunft gestalten“ und „Munich Aerospace, Fakultät für Luft- und Raumfahrt e.V.“, den Zusammenschluss von DLR, TU München, Universität der Bundeswehr und Bauhaus Luftfahrt e.V. Mit dem Kooperationsansatz der Helmholtz-Allianz DLR@Uni sollen die Forschungsaktivitäten zwischen den DLR-Instituten und den regional ansässigen Hochschulen in zentralen Kompetenzfeldern strategisch ausgebaut werden. Auch über die Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft hinaus definiert DLR-intern das Instrument DLR@UNI einen Rahmen für inhaltlich geprägte Kooperationen des DLR mit Hochschulen, welche sich nicht auf die rein fachliche Zusammenarbeit in gemeinsamen Projekten beschränken.

In den DLR-Instituten werden jährlich circa 900 Promovierende bei ihrer Dissertation betreut, und mehr als 500 Studenten schließen in DLR-Einrichtungen ihre Diplomarbeit ab. Die Anzahl der von DLR-Wissenschaftlern wahrgenommenen Lehraufträge hat sich in den letzten Jahren deutlich erhöht. Der 2010 erreichte Höchststand mit knapp 300 durchgeführten Vorlesungen, Übungen, Seminaren und so weiter an Universitäten und Fachhochschulen wurde im Jahr 2011 gehalten.

Für die personelle Verflechtung mit Hochschulen bilden gemeinsame Berufungen ein zentrales Element, denn das Potenzial für Forschung und Lehre wird somit vergrößert. Grundsätzlich werden alle DLR-Institutsleiter gemeinsam mit einer Hochschule berufen, das heißt der DLR-Institutsleiter übernimmt neben der Institutsleitung eine Universitätsprofessur mit reduzierter Lehrverpflichtung an der jeweiligen Hochschule. Zunehmend werden im DLR auch Abteilungsleiterpositionen im Rahmen gemeinsamer Berufungen besetzt.

Beteiligung an Programmen der DFG

Die Einbindung in Programme der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ist eine wichtige Messgröße für die Qualität der Forschungsarbeiten des DLR. In den „Koordinierten Programmen“ der DFG werden umfangreiche Netzwerke von Forschern unterstützt, die sich 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 16 mal, an Schwerpunktprogrammen 11 mal und an Graduiertenkollegs 4 mal beteiligt.

Patenschaften

Patenschaften sind ein nützliches 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 2011 wurden im DLR insgesamt 33 Patenschaften betreut. Die abnehmende Tendenz ist damit zunächst gestoppt. Die Zahl der „Patenkinder“ entspricht nach einer Hochphase in den Jahren 2004 – 2008 wieder etwa dem Wert des Jahres 2002.

Europäische Vernetzungen

7. EU-Forschungsrahmenprogramm

Das DLR hat sich auch im letzten Jahr mit zahlreichen Anträgen bei Ausschreibungen des 7. Rahmenprogramms beworben und dabei wieder mit gutem Erfolg abgeschnitten. Insbesondere in der Luftfahrt ist jedoch aufgrund der sehr hohen Überzeichnung und der daraus resultie-

Nationale und europäische Vernetzungen	2009	2010	2011
DFG-Beteiligungen	34	38	32
Patenschaftsverträge	41	32	33

renden geringen durchschnittlichen Erfolgsquote von nur 13 Prozent bei den Level-1-Projekten auch für das DLR die Erfolgsquote mit circa 20 Prozent geringer als in früheren Ausschreibungen. Jedoch ist das DLR an allen vier geförderten Level-2-Projekten in der Luftfahrt beteiligt.

Die im DLR angesiedelte Nationale Kontaktstelle unterstützt deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen im EU-Forschungsrahmenprogramm. Über die letzten vier Jahre gemittelt lag die deutsche Rückholquote im Raumfahrtbereich bei 14,6 Prozent der ausgeschriebenen Raumfahrtmittel.

Parallel dazu hat sich das DLR wieder aktiv direkt und über seine Mitarbeit in europäischen Technologieplattformen (ACARE, ERRAC) und Gruppierungen (EREA, ECTRI, N.ERGHY, EERA) an der Vorbereitung der Arbeitsprogramme für die letzten Ausschreibungen des 7. Rahmenprogramms beteiligt, die im Juli 2012 veröffentlicht wurden. Diese letzten Ausschreibungen werden seitens der Kommission schon in Anlehnung an den Vorschlag zum nächsten EU-Rahmenprogramm Horizon2020 konzipiert.

Insgesamt hat das DLR im 7. Rahmenprogramm 941 Projektanträge bis zum Sommer 2011 gestellt, von denen

361 gefördert werden. Damit liegt die durchschnittliche Erfolgsquote des DLR mit knapp 40 Prozent deutlich über der allgemeinen Erfolgsquote im 7. Rahmenprogramm (circa 20 Prozent).

Dies wird auch durch den 4. Monitoring Report der Kommission zum 7. Rahmenprogramm bestätigt. Im Ranking der Teilnehmer in EU-Projekten anhand der Anzahl abgeschlossener Verträge belegt das DLR in der Liste der besten europäischen Forschungseinrichtungen Platz 9 und in der Gesamtliste Platz 16. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich das DLR hauptsächlich in seinen programmatischen Bereichen Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit bewirbt, während die im Ranking vor dem DLR liegenden Einrichtungen, wie zum Beispiel CNRS, FhG oder Max Planck eine deutlich größere thematische Breite aufweisen und deutlich größer sind als das DLR. Die mit dem DLR vergleichbaren Einrichtungen wie ONERA oder NLR finden sich in der Gesamtliste nicht unter den ersten 80, die erste Industriefirma im Ranking erscheint auf Platz 99.

Vorbereitung Horizon2020

Am 29. Juni 2011 hat die Europäische Kommission ihren Vorschlag für den nächsten mehrjährigen Finanzrahmen 2014-2020 (EU-Budget) vorgelegt. Darin sind für Horizon2020 circa 80 Mrd. Euro vorgesehen. Parallel dazu sollen auch Mittel der Strukturfonds verstärkt für Forschung und Innovation eingesetzt werden.

Am 30. November 2011 hat die Europäische Kommission dann auch ihren Vorschlag für Horizon2020 veröffentlicht. In einer ersten Stellungnahme an das BMBF begrüßte das DLR die Ausweitung des Rahmenprogramms auf Forschung und Innovation grundsätzlich und legte die aus DLR-Sicht kritischen Aspekte dar. Über das BMBF hinaus hat das DLR seine Position und Vorschläge in einem eigenen Papier veröffentlicht sowie in weitere Positionspapiere der verschiedenen europäischen Gruppierungen wie ECTRI, EERA und EREA eingebracht.

Am 20. März 2012 präsentierte Prof. Wörner die DLR-Position in einem Hearing gegenüber Mitgliedern des Industrie- und Forschungsausschusses des europäischen Parlaments. Ausgehend davon hat das DLR-Büro Brüssel die schon dort angesprochenen Aspekte in Gesprächen mit den Abgeordnetenbüros, aber auch mit Vertretern des Bundes und der Länder, weiter vertieft. Einige finden sich in der generellen Teilausrichtung zu Horizon2020 wieder, die der Ministerrat für Wettbewerbsfähigkeit am 30. Mai 2012 verabschiedet hat.

Europäische Beziehungen

Zum 30. Januar 2012 hatten der Vorstandsvorsitzende Prof. Wörner und die Ministerin für Innovation, Wissenschaft und Forschung Frau Svenja Schulze zum traditionellen Brüsseler Neujahrsempfang eingeladen. Im fachlichen Mittelpunkt stand in diesem Jahr die Raumfahrt und insbesondere GMES. Nach der Begrüßung der rund 120 Gäste durch den Leiter der Landesvertretung Herr Rainer

Steffens in Vertretung der Ministerin, sowie Prof. Wörner, erläuterte Vize-Generaldirektor Paul Weissenberg, Europäische Kommission (DG ENTR), die Rolle der Europäischen Union in der europäischen Raumfahrtspolitik.

In Ergänzung dazu präsentierte Dr. Gruppe die aktuellen deutschen Planungen entsprechend der nationalen Raumfahrtstrategie. Zum Abschluss der Vorträge erläuterte Prof. Dittus die vielschichtigen Kompetenzen des DLR als Forschungs- und Serviceeinrichtung, speziell auch im Bereich der Fernerkundung.

Der anschließende Empfang in der Landesvertretung bot Vortragenden und Gästen, darunter auch dem Europaabgeordneten Axel Voss, eine hervorragende Gelegenheit zur Fortsetzung der Diskussion in entspannter Atmosphäre.

Am Tag nach dem Neujahrsempfang nutzte der DLR-Vorstand die Anwesenheit in Brüssel für ein anspruchsvolles Gesprächsprogramm. Am frühen Morgen führten die Vorstände mit dem Europa-Abgeordneten Axel Voss die am Vorabend begonnene Diskussion zur Europäischen Raumfahrtspolitik auf Basis der Vorträge und Stellungnahmen am Vorabend fort. Darüber hinaus wurde der Entwurf der Europäischen Kommission zu Horizon2020 aus Sicht des DLR kommentiert, um das Parlament bezüglich der anstehenden Entscheidungsverhandlungen inhaltlich zu unterstützen.

Im Anschluss daran ließen sich die Vorstände Prof. Dittus und Dr. Gruppe im Gespräch mit Dr. Torsten Riedlinger, vom DLR zur Kommission entsandter nationaler Experte, über aktuelle Entwicklungen direkt aus der Kommission berichten. Prof. Wörner setzte währenddessen den im letzten Jahr begonnenen Austausch zur europäischen Verkehrsforschung mit Generaldirektor Matthias Ruete (DG MOVE) fort. Im Mittelpunkt stand dabei die Umsetzung des Weißbuch Verkehrs, insbesondere im Hinblick auf die Rolle und Ausgestaltung der Verkehrsforschung in Horizon2020.

Zum Abschluss des Besuchs trafen sich der DLR-Vorstand und Vertreter des BMWi mit Vize-Generaldirektor Paul Weissenberg, um gemeinsam das zukünftige Engagement der EU in der Raumfahrt zu diskutieren.

In allen Gesprächen setzte sich das DLR dafür ein, dass für den Zeitraum des nächsten Mehrjährigen Finanzrahmens der EU (2014-2020) neben der Finanzierung für Galileo auch die für GMES als zweitem EU-Flaggschiffprojekt gesichert wird.

Europäische Zusammenarbeit

Zusammenarbeit mit NLR

Im Rahmen der AT-One Assembly of Members im Dezember 2011 wurde vereinbart, die nun mittlerweile mehrere Jahre alten Vereinbarungen zur Zusammenarbeit zu überprüfen und gegebenenfalls an die mittlerweile geänderten Randbedingungen anzupassen. Auf dieser Grundlage soll anschließend auch die organisatorische Ausgestaltung der Kooperation geprüft und erforderlichenfalls angepasst werden.

Zusammenarbeit mit ONERA

Im Dezember 2011 fand ein Treffen zwischen dem DLR-Vorstand für Raumfahrtforschung und -technologie, Herrn Prof. Dr. Dittus, und dem Präsidenten der ONERA, Herrn Maugars, statt, mit dem Ziel, die Zusammenarbeit in der Raumfahrt zu intensivieren und grundsätzliche Kooperationsfelder zu identifizieren. Beispiele für potenzielle Gebiete der Zusammenarbeit sind wissenschaftliche Missionen, Robotik und Automation sowie gemeinsame Konzeptstudien und der Austausch von jungen Wissenschaftlern. Dazu soll in der Luftfahrt auf Basis der bisher gesammelten Erfahrungen der organisatori-

sche Ablauf des schon 2010 initiierten Nachwuchswissenschaftler-Netzwerks (YODA) modifiziert werden. Dabei ist einerseits geplant, sich jährlich auf maximal zwei wissenschaftliche Inhalte zu fokussieren und andererseits den zeitlichen Ablauf der Treffen auf das jährlich stattfindende ONERA-DLR Aerospace Symposium (ODAS) abzustimmen. Das diesjährige ONERA-DLR Aerospace Symposium zum Thema „Safety in Aeronautics“ hat vom 4.-6. Juni 2012 beim DLR in Braunschweig stattgefunden.

Zusammenarbeit mit CNES

Die deutsch-französische Partnerschaft in der Raumfahrt hat derzeit durch den Klimaschutzsatelliten MERLIN (Methane Remote Sensing LIDAR Mission) eine hohe Sichtbarkeit erreicht. Die Mission wurde im Rahmen der Deutsch-Französischen Ministerratskonferenz im Februar 2010 beschlossen und ist eine direkte Kooperation zwischen DLR und CNES und soll 2016 starten. Des Weiteren hat CNES zugesagt, sich an dem DLR-Lander MASOCOT zu beteiligen, der zur japanischen Hayabusa-II-Mission gehört, einer Sample-Return-Mission zum Asteroiden 1999JU3. MASOCOT wird diverse In-Situ-Messungen vornehmen. CNES wird dafür verschiedene Subsysteme und das wissenschaftliche Instrument MicrOmega beisteuern. Derzeit ist der Start von Hayabusa-2 mit MASOCOT für Ende 2014 geplant.

Im September 2011 fand das erste Treffen zwischen den Programmdirektoren Dr. Reile und Thierry Duquesne in Köln statt. Neben dem gegenseitigen Kennenlernen stand der Austausch über laufende und potentiell neue Kooperationen im Mittelpunkt. Kernthemen waren Erdbeobachtung, Kommunikation/Navigation, Wissenschaft, Antriebe sowie Raumfahrtsysteme und Träger. Im Dezember 2011 fand dann das Treffen auf Vorstandsebene zwischen Prof. Dr. Dittus und Yannick d'Escatha statt, das dem ersten Kennenlernen sowie der Abstimmung bei bilateralen Kooperationen diente. Mit Blick auf die Entscheidungen der ESA-Ministerkonferenz im November 2012 hat der Deutsch-Französische Ministerrat im Februar in einer gemeinsamen Erklärung zur Raumfahrtspolitik zwei gemeinsame Arbeitsgruppen beschlossen: Zum einen wird die Arbeitsgruppe „Trägerraketen“ wieder eingesetzt, um die zukünftige Ausrichtung des europäischen Trägerraketen zu analysieren. Dabei werden auch die jüngsten Entwicklungen wie zum Beispiel die Wirtschaftskrise und die drohende Verschärfung des Wettbewerbs auf dem Trägermarkt berücksichtigt. Zum anderen wurde eine Arbeitsgruppe zum neuen europäischen ISS-Kompensationselement eingesetzt, das nach den ATV-Einsätzen die Transportleistungen der NASA zur ISS kompensieren soll.

Deutsch-französische Forschung zu Klimagasen



Die Klimamission MERLIN soll zu einem besseren Verständnis des globalen Kreislaufs des Klimagases Methan führen und somit einen deutsch-französischen Beitrag zur Erforschung des Klimawandels leisten. Es wurde vereinbart, dass Deutschland das Methan-Messinstrument beistellt, während Frankreich eine verbesserte Version seines weltraumproben MYRIADE-Kleinsatellitenbus beisteuert sowie den Betrieb des Satelliten übernimmt. Das DLR-Institut für Physik der Atmosphäre leitet die deutsche Beistellung. Das DLR Raumfahrtmanagement koordiniert die deutschen Aktivitäten und kooperiert direkt mit CNES. Im Mai 2012 wurde die vorläufige Anforderungsanalyse (Preliminary Requirements Review) erfolgreich durchgeführt und damit das Ende der Phase A erreicht. Anschließend haben DLR und CNES begonnen, sich bezüglich der Phase B abzustimmen.

Europäische Gruppierungen

Joint Technology Initiatives

Im JTI Clean Sky ist Ende 2011 das DLR turnusmäßig aus der Rolle des Associate Representative ausgeschieden und damit auch nicht mehr Mitglied des Governing Boards. Somit konnte auch Prof. Henke als Vice-Chairman des Governing Boards nicht um ein weiteres Jahr verlängert werden. Allerdings konnte erreicht werden, dass dem DLR als Co-Leader des Technology Evaluators ein Beobachterstatus im Governing Board zugestanden wurde, sodass das DLR auch weiterhin in allen relevanten Gremien des JTI Clean Sky vertreten ist.

Als Mitglied des Executive Board von N.ERGHY (New European Research Grouping on Fuel Cells and Hydrogen AISBL) der Vereinigung der europäischen Forschungsinstitutionen im JTI für Brennstoffzellen und Wasserstoff (FCH JTI) ist das DLR weiterhin kennzeichnend an der Durchführung und strategischen Ausrichtung der Vereinigung beteiligt. Beson-

ders im Hinblick auf eine mögliche Weiterführung des JTI in Horizon2020 liegt der Fokus der Bestrebungen des N.ERGHY Boards zurzeit in der aktiven Vertretung der wissenschaftlichen Interessen in den anlaufenden Überarbeitungs- und Abstimmungsprozessen.

Die Beteiligung von Forschern des DLR in vier erfolgreich eingereichten Anträgen im FCH JU call for proposals 2011 zeigt, dass das DLR als gefragter und kompetenter Projektpartner auch forschungsseitig einen wichtigen Beitrag zum Gelingen des FCH JTI beiträgt.

Beim Vorschlag der Kommission zu Horizon2020 liegt, wie vom Parlament gefordert, ein wesentlicher Augenmerk auf dem Outsourcen von Administration (bis zu 70 Prozent des Budgets) aus der Kommission. Die Kommission plant daher, entsprechende Instrumente (PPP, JTI) aus dem 7. Rahmenprogramm auch in Horizon2020 weiterzuführen und gegebenenfalls anzupassen. Aus diesem Grund arbeiten die schon laufenden JTIs (Clean Sky, FCH-JTI) an der Ausgestaltung dieser Instrumente für Horizon2020. Aufgrund seiner Mitgliedschaft in Clean Sky beziehungsweise New European Research Grouping on Fuel Cells and Hydrogen AISBL (N.ERGHY) hat das DLR die Möglichkeit, aktiv seine Themen und Interessen in den Nachfolgeorganisationen zu platzieren.

Darüber hinaus befinden sich sowohl
→ von der Automobilindustrie für die European Green Cars Initiative (EGCI), als auch
→ für die Schienenfahrzeugindustrie (Shift2Rail)
jeweils eine Joint Technology Initiative (JTI) aktuell in Vorbereitung, in die sich das DLR analog zu den bestehenden JTIs aktiv einbringt.

Analog zur Rolle ACAREs in der Vorbereitung von Clean Sky im 7. Rahmenprogramm wird im Bereich „Schiene“ das European Rail Research Advisory Council (ERRAC) eine wichtige Rolle spielen. Prof. Lemmer ist in ERRAC als Länderrepräsentant involviert, sodass darüber das DLR zur Platzierung der DLR-Interessen in der Vorbereitung eines solchen Eisenbahn-JTIs aktiv ist.
🌐 <http://www.nerghy.eu/index.php>

ACARE/Flightpath 2050

Nach der Veröffentlichung der neuen Vision für die Luftfahrt (Flightpath 2050) während der Aerodays 2011 in Madrid ist das neue Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe (ACARE) damit beauftragt, eine neue Strategic Research and Innovation Agenda for European aviation (SRIA) vorzubereiten.

Die verschiedenen Arbeitsgruppen haben unter aktiver Beteiligung von DLR-Vertretern (unter anderem Prof. Henke als Leiter der Arbeitsgruppe „Prioritizing research, testing capabilities and education“) bis Ende März 2012 die ersten Beiträge für die SRIA zusammengestellt, die in einen Gesamtentwurf integriert wurden. Seitens ACARE wurden die Inhalte der SRIA im Rahmen eines ACARE General Assembly

meetings auf der Airshow in Farnborough verabschiedet. Die fertig gedruckte Version soll dann während einer hochrangig besetzten Konferenz auf der ILA der Öffentlichkeit vorgestellt und der Europäischen Kommission übergeben werden.

Zur Koordination der deutschen Beiträge haben BMWi und DLR die nationale ACARE-Deutschland-Plattform initiiert, die die deutschen Stakeholder regelmäßig über die Ergebnisse informiert und die weitere nationale Vorgehensweise abstimmt.
🌐 <http://www.acare4europe.org/>

EREA – Association of European Research Establishments in Aeronautics

Während der Airshow in Le Bourget 2011 hat sich das Board der Association of European Research Establishments in Aeronautics (EREA) mit Vertretern der European Defence Agency getroffen, um das Potenzial für die zukünftige Zusammenarbeit insbesondere im Bereich Unmanned Aerial Vehicle zu diskutieren. Dazu hat eine EREA-Arbeitsgruppe die Studie EREA for UAS (E4U) erarbeitet und Ende 2011 der EDA vorgelegt.

Am 20. Dezember 2011 konnte M. Peters als EREA-Chairman circa 100 Gäste aus Europäischem Parlament, Europäischer Kommission, Industrie, Forschung und Mitgliedsstaaten beim Jahresempfang der EREA begrüßen. Gemeinsam mit dem Generaldirektor Robert-Jan Smits von der DG Forschung und Innovation überreichte er den EREA Best Paper Award 2011 an ein Team des VKI, dessen Veröffentlichung eindeutig am besten bewertet wurde.

Am darauf folgenden Tag wurden die Ergebnisse der zweiten Phase der Studie „Air Transport System of the Future“ vorgestellt und diskutiert. Nach Freigabe

durch das EREA Board werden die Ergebnisse gegenüber verschiedenen Gruppierungen (ACARE, Europäische Kommission, Industrie) vorgestellt. Neben der Verabschiedung der Planungen und des jährlichen Budgets für 2012 wurde Prof. Henke als neuer EREA Chairman für die nächsten zwei Jahre gewählt. M. Peters (NLR) als Vice-Chairman und P. Eijssen (NLR) als neuer EREA Sekretär werden ihn in dieser Aufgabe unterstützen.
🌐 <http://erea.org/>

EERA – European Energy Research Alliance

EERA umfasst mittlerweile 13 Joint Programmes (JP), welche die Vertretung der europäischen Forschung in den verschiedenen SET-Plan Technologieschwerpunkten (zum Beispiel Energy Storage, CSP etc.) konzentriert und stärkt.

Das DLR beteiligt sich bereits an 5 JP und hilft somit aktiv bei der Gestaltung und Durchführung der ambitionierten Ziele der einzelnen Bereiche. Im April 2012 hat Herr Prof. Wagner die deutsche Repräsentanz im EERA Executive Committee übernommen. Übergeordnet liegen die EERA Schwerpunkte für 2012 auf der Weiterentwicklung der internen Strukturen sowie der starken Positionierung der Vereinigung gegenüber der Europäischen Kommission. Ziel ist es hierbei, EERA als zentrale Schlüsselfigur für die Gestaltung und Ausrichtung der Grundlagenforschung des Bereichs Energie in Horizon2020 aufzustellen und zu etablieren.

🌐 <http://www.eera-set.eu/>

ECTRI – European Conference of Transport Research Institutes

Unter der Präsidentschaft von Dr.-Ing. Christian Piehler, DLR-Programmdirektor Verkehr, beteiligt sich ECTRI intensiv an der Ausgestaltung des europäischen Forschungsraums. Als aktive Interessenvertretung von derzeit 26 führenden europäischen Verkehrsforschungseinrichtungen mit multimodaler Ausrichtung stehen dabei die Vorbereitungen zum Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizon2020 sowie zum Strategic Transport Technology Plan im Vordergrund.

Der ECTRI-interne Strategieprozess, der vor allem eine noch stärker integrierend und moderierend wirkende Rolle für ECTRI in der europäischen Verkehrsforschungslandschaft zum Ziel hat, wurde abgeschlossen. Mit konkreten Maßnahmen wurde die Umsetzung der überarbeiteten Strategie begonnen. Seit einigen Monaten laufen auch intensive Gespräche mit führenden europäischen Forschungsorganisationen zur Etablierung einer European Transport Research Alliance (ETRA) in Analogie zur bereits bestehenden European Energy Research Alliance (EERA).

🌐 <http://www.ectri.org/>

ERTICO – ITS Europe

Die Entwicklung und Verbreitung von intelligenten Verkehrssystemen und -diensten (ITS) hat sich das europäische Public Private Partnership ERTICO – ITS Europe zum Ziel gesetzt. Unfall- und Verspätungsfreiheit bei zugleich reduzierten Umweltwirkungen, das sind hier die Schlagworte aus der gesellschaftlichen Perspektive; Sicherheit und reibungslose Übergänge zwischen den Verkehrsträgern bei akzeptablen Kosten stehen diesen aus Sicht der Verkehrsteilnehmer gegenüber. Mehr als 100 ERTICO-Partner aus Industrie, Forschung und Administration gehen diese Herausforderungen unter ITS-Aspekten gemeinsam an. Dr. Frank Köster, Abteilungsleiter Automotive im DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik, engagiert sich als gewähltes Mitglied im ERTICO Strategy Committee.

AET – Association of European Transport

Als Organisator der multimodalen European Transport Conference (ETC) hat die Association of European Transport Dr. Peter Wagner vom DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik, Dr. Dirk Heinrichs vom DLR-Institut für Verkehrsforschung, Dr. Janina Scheelhaase und Ralf Berghof, beide vom DLR-Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr, als Mitglieder des Programme Committee vorgeschlagen. Das Programme Committee ist verantwortlich für die thematische Ausrichtung und Strukturierung sowie die Qualitätssicherung der wissenschaftlichen Konferenzbeiträge.

TRA – Transport Research Arena

Unter dem Motto „Sustainable Mobility through Innovation“ stand die Transport Research Arena im April 2012. Im Auftrag der Europäischen Kommission brachte diese jährlich stattfindende Konferenz hochrangige Wissenschaftler und Forschungsmanager sowie Vertreter von Industrie, Administration und Politik zusammen, um über die großen Forschungslinien im Bodenverkehr der nächsten Jahre zu beraten. Dr.-Ing. Christian Piehler, DLR-Programmdirektor Verkehr, hat als Mitglied des Programme Committee die Konferenz mit vorbereitet. Er beteiligt sich zudem an einer Reform, deren Ziel es ist, die TRA als europäisches Pendant zur amerikanischen TRB Annual Convention nachhaltig zu verankern. Für ihren Beitrag „Augmenting the Floating Car Data Approach by Dynamic Indirect Traffic Detection“ wurden Sten Ruppe, Marek Junghans, Mathias Haberjahn und Christian Troppenz vom DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik bei der TRA 2012 mit dem „ELTIS Award“ ausgezeichnet.

Internationale Zusammenarbeit**Brasilien**

Zum vierzigsten Mal jährte sich 2011 ein historisches Datum vom 19. November 1971 als die damals noch Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. mit dem Centro Técnico Aeroespacial einen Vertrag als Einzelabmachung zur wissenschaftlichen Zusammenarbeit unterzeichnete.

Eine Festveranstaltung in Sao Jose dos Campos ehrte nun das Jubiläum. Eine hochrangige DLR-Delegation traf die Direktoren und Wissenschaftler von DCTA, IAE, INPE sowie der brasilianischen Raumfahrtagentur AEB. Mit diesen Einrichtungen wurden in den letzten vier Dekaden zahlreiche bilaterale Projekte etabliert und intensiv in den Bereichen der Grundlagenforschung und angewandten Forschung zusammengearbeitet. Neben vielen wissenschaftlichen Anstrengungen und Erfolgen, begleitet von intensiven Diskussionen und einem regen Austausch, entstanden viele persönliche Beziehungen zwischen den deutschen und brasilianischen Mitarbeitern, die über die Projektlaufzeit erhalten blieben. Alle teilnehmenden Partner waren sich einig, dass diese ergebnisreiche Partnerschaft in der Luft-, Raumfahrt- und Energieforschung weiterhin fortgesetzt und ausgebaut werden soll.

China

Am 01. November 2011 startete Shenzhou VIII in Jiuquan. An Bord der Rückkehrkapsel befand sich der Experimentcontainer Biobox mit 17 biologischen Experimenten, die jeweils von deutschen und chinesischen Wissenschaftlern vorbereitet worden waren. Biobox ist die

erste westliche wissenschaftliche Beisteuerung zu einer Mission der chinesischen bemannten Raumfahrt überhaupt. Auf Einladung des Chinese Manned Space Engineering Office reiste Vorstandmitglied Herr Dr. Gruppe mit einer Delegation des Raumfahrtmanagements zum Start. Das Experiment verlief erfolgreich.

In der Zeit vom 08. bis 11. November 2011 fand im DLR-Standort Köln das 25. Joint Committee Meeting mit dem Chinese Aeronautical Establishment statt. Themen waren die Kooperationen mit DNW und ETW, die Fortschritte bei der Entwicklung des Mittelstreckenverkehrsflugzeugs COMAC 919, die Ergebnisse des Besuchs von Prof. Rossow mit einer Delegation des Instituts für Aerodynamik und Strömungstechnik 2011 in China, die Entwicklung der Europäischen Rahmenprogramme in Richtung Chinakooperation, die neuesten Entwicklungen bei IFAR (International Forum for Aviation Research) und die Herausforderungen bei der Entwicklung des Luftverkehrs unter Berücksichtigung des Emissionshandels. Anschließend besuchte die Delegation unter Leitung von Prof. Hua Jun Einrichtungen des DLR in Braunschweig und Berlin-Charlottenburg.

Eine Delegation des Taikonauten Trainingszentrums Tang Jialing in Peking besuchte das DLR am 15. und 16. März 2012. Der Besuch erfolgte in Übereinstimmung mit der Rahmenvereinbarung zur Entwicklung der Zusammenarbeit im Bereich der bemannten Raumfahrt zwischen dem Chinesischen Ingenieurbüro für bemannte Raumfahrt (CMSEO) und

dem DLR. Die Delegation besuchte das Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin am Standort Köln und traf sich mit Herrn Dr. Gruppe im Raumfahrtmanagement in Bonn.

In der Zeit vom 18. bis 23. April 2012 besuchte eine hochrangige Delegation der Aviation Industry of China (AVIC) das DLR in Göttingen und Braunschweig. Herr Prof. Lin Zuoming, Generaldirektor von AVIC ist ein Fachmann der Triebwerksakustik und zeigte sich interessiert an den DLR Arbeiten auf diesem Gebiet. Anschließend besuchte die Delegation die AneCom Aero Test GmbH in Wildau.

Europa, Mittelmeerunion und Afrika

Mit zahlreichen Ländern in dieser Region entwickelten sich die Beziehungen kontinuierlich und positiv. Neben dem wissenschaftlichen Austausch besuchten im Berichtszeitraum hochrangige Vertreter ausländischer Ministerien, Raumfahrtagenturen und Forschungseinrichtungen das DLR. Die Gäste kamen unter anderem aus der Tschechischen Republik, Südafrika und Nigeria.

Israel

Am 27. November 2011 wurde am MadaTech, dem Israelischen Nationalmuseum für Wissenschaft in Haifa, die DLR-Ausstellung „Das neue Bild vom Nachbarn Mars“ im Beisein von hochrangigen Gästen eröffnet. Die von der DLR-Kommunikation finanzierte Ausstellung zeigt, in Kooperation mit MadaTech und der Deutschen Botschaft Tel Aviv, einzigartig



Jubiläum 40 Jahre Zusammenarbeit DLR und DCTA



Prof. Lin (3. v. l.) und Delegation in den Triebwerksprüfständen beim DLR in Göttingen



DLR-Vertreter bei der Eröffnung der Mars-Ausstellung am Technion in Haifa

tige dreidimensionale Bilder der Marsoberfläche, die aus der Forschung des DLR-Instituts für Planetenforschung in Berlin stammen. Für die Ausstellung in Israel wurden die Begleittexte ins Hebräische übersetzt.

Die Internationale Zusammenarbeit des DLR nutzte diesen Anlass, um vor Ort in Gesprächen mit Vertretern aus Wissenschaft, Industrie und Politik die bilateralen Beziehungen zu pflegen. Dank hoher Besucherzahlen wurde die Ausstellung inzwischen vom MadaTech bis Mai 2012 verlängert. Insgesamt sahen über 90.000 Besucher die Ausstellung.

Japan

Das jährliche Strategietreffen zwischen der japanischen Raumfahrtbehörde JAXA und dem DLR fand im September

2011 in Köln statt. Während des eintägigen Treffens wurden die laufenden und geplanten Kooperationen in den Bereichen ISS-Nutzung/Schwerelosigkeitsforschung, Erdbeobachtung – insbesondere Disaster Monitoring – sowie Exploration, Raumtransportsysteme und administrative Themen wie die Förderung des Personalaustauschs besprochen und voran gebracht.

Die Zusammenarbeit zwischen DLR und JAXA bei der japanischen Asteroidenmission „Hayabusa II“ ist das derzeit größte Kooperationsprojekt zwischen den beiden Raumfahrtorganisationen. Im November 2011 wurde ein erster Kooperationsvertrag zur Festigung der Zusammenarbeit unterschrieben.

Im DLR Braunschweig fand im November 2011 das jährliche Trilaterale Treffen zwischen dem DLR und JAXA/ONERA auf Vorstandsebene statt. Ziel des Treffens ist die Präsentation und weitere Entwicklung der bi- beziehungsweise trilateralen Kooperationsprojekte speziell in der Luftfahrt.

Ende November 2011 wurde in Tokio ein DLR-JAXA Workshop im Bereich Disaster Monitoring durchgeführt. Während des Workshops wurde das große Kooperationspotenzial im Bereich der Radardatenauswertung (Verwendung von X- und L-Band-Daten) erneut herausgestellt und eine langfristige Ausweitung der Zusammenarbeit vereinbart.

Der DLR Vorstand hat auf einer Sitzung im Juni 2012 beschlossen, in Japan (Tokio) ein neues DLR-Büro zu eröffnen. Ziel ist es, die zahlreichen Kooperationen mit

Japan und hier speziell JAXA im Rahmen einer strategischen Partnerschaft auszubauen. Neben der Unterstützung der Zusammenarbeit mit Japan soll das Büro auch die Beziehungen zu den anderen fernöstlichen Kooperationspartnern wie zum Beispiel China oder Südkorea pflegen und ausbauen.

Kanada

Im September 2011 fand in Ottawa die 21. kanadisch-deutsche WTZ Sitzung statt. Das Treffen stand im Zeichen des 40-jährigen WTZ Jubiläums. Auf der Sitzung präsentierte das DLR die bilateralen Kooperationsprojekte zum Beispiel mit der Canadian Space Agency (CSA) und dem Canada Center for Remote Sensing (CCRS). Ein Meilenstein der Kooperation ist die DLR-Satelliten-Empfangsantenne in Inuvik, die auch Nukleus für weitere Kooperationen im Bereich der Datenfernerkundung ist.

Während des IAC in Südafrika traf der Vorstandsvorsitzende Herr Prof. Dr. Johann-Dietrich Wörner den Vize-Präsidenten der kanadischen Raumfahrtbehörde CSA. Um die bereits gute Kooperation noch weiter zu unterstützen und zu vereinfachen, wurde vereinbart, ein Rahmenabkommen zwischen CSA und dem DLR auszuarbeiten.

Kasachstan

Vom 19. bis 23. September 2011 fand in Astana die jährliche Sitzung des Lenkungsausschusses Kaskosmos – DLR statt. Die DLR Delegation wurde von Herrn Dr. Schmidt-Tedd geleitet. Die-Delegation reiste anschließend nach Almaty zu Gesprächen mit dem Staatlichen Zentrum für Weltraumforschung und Technologie weiter. Gegenstand der

Gespräche in Astana und Almaty war die Zusammenarbeit des DLR mit Kaskosmos auf dem Gebiet der Erdbeobachtung und der für die Erdbeobachtung notwendigen Technologien.

Russland

In der Zeit vom 16. – 21. August 2011 fand in Zhukovski bei Moskau der Moskauer Luft- und Raumfahrtsalon MAKS 2011 statt. Am Vorabend des Salons führte das DLR gemeinsam mit dem Zentralen Aerohydrodynamischen Institut (ZAGI) im Rahmen der Konferenzreihe „Aviation Technologies of the XXI Century“ den bilateralen Workshop „TsAGI-DLR: advanced trends in aeronautical research“ durch. Eines der Ziele des Workshops war der weitere Ausbau des DLR-ZAGI-Netzwerks junger Wissenschaftler.

Das DLR war auf dem MAKS 2011 mit einem eigenen Stand vertreten. Am 17. August 2011 konnte Prof. Wörner bereits zum zweiten Mal den Premierminister der Russischen Föderation, Herrn Wladimir Putin als Gast am DLR-Stand begrüßen. Die wichtigsten Ergebnisse der Treffen und Gespräche im Rahmen des Salons waren auf dem Gebiet der Raumfahrt die Unterzeichnung des Abkommens zu Foton M – gemeinsame Forschung an Materialien unter Weltraumbedingungen auf russischen Rückkehrsatelliten und einer Zusatzvereinbarung DLR-Roskosmos zum Projekt: Effizientere Energieversorgung für russische Trägerraketen und Oberstufen des deutschen Unternehmens EnerSys Hawker GmbH und der russischen Unternehmen GRZ Chrunischew und Alternative Energien (AltEn).

Auf dem Gebiet der Luftfahrt war es die Unterzeichnung eines Kooperationsabkommens zwischen der Berlin-Brandenburg Aerospace Alliance e.V. (BBAA), dem ZAGI, dem CIAM (Zentralinstitut für Flugmotorenbau), der AneCom Aero Test GmbH Wildau und dem DLR zur gemeinsamen Forschung an Verdichtern von Luftfahrttriebwerken. In einer Vielzahl von Gesprächen wurde die Deutsch-Russische Kooperation auf den Gebieten Luft- und Raumfahrt weiterentwickelt. Mit Herrn Prof. Wörner und Herrn Dr. Gruppe waren zwei Vorstände des DLR auf der MAKS mit eigenen Programmen aktiv.

Am 20. September 2011 wurde das MIIGAIK Extraterrestrial Laboratory (MEX-Lab) in Moskau im Beisein von Herrn Prof. Spohn und Herrn Prof. Oberst offiziell eröffnet. MIIGAIK ist die Moskauer Universität für Geodäsie und Kartographie. Das MEXLab ist ein, von einem russischen MegaGrant gefördertes, Projekt, das der Erforschung von Planetenoberflächen im Sonnensystem dienen soll. Das DLR Institut für Planetenforschung ist daran beteiligt. Beide Institutionen haben darüber hinaus eine mehrjährige Projektförderung im Rahmen der Helmholtz-Russia Joint Research Groups gewonnen.

Am 9. und 10. Februar 2012 fand am Standort Köln das Kick Off Meeting des COMBIT-Projekts (Communication Blackout Mitigation for Spacecrafts) statt. Beteiligte auf deutscher Seite sind das Karlsruher Institut für Technologie und die Abteilung für Über- und Hyperschalltechnologie (HY) des DLR-Instituts für Aerodynamik und Strömungstechnik. Auf russischer Seite ist es das Physika-



Vladimir Putin am Stand des DLR im Gespräch mit Prof. Wörner

lisch- Technische Institut „Ioffe“ der Russischen Akademie der Wissenschaften. Auch dieses Projekt wird im Rahmen der Helmholtz-Russia Joint Research Groups gefördert.

In der Zeit vom 24. bis 30. Juni 2012 fand die 4th Russian-German Conference on Electric Propulsion and their Application unter Beteiligung der deutschen Industrie, des Raumfahrtmanagements und mehrerer DLR-Institute auf der Wolga statt. Auf der Konferenz wurden zukunftsweisende Lösungen für das Antriebsproblem von Raumsonden verschiedener Einsatzgebiete präsentiert.

Am 22. Juli 2012 um 8:41:39 Uhr Mitteleuropäischer Sommerzeit (12:41:39 Uhr Ortszeit) startete der erste deutsche Kleinsatellit TET-1 des OOV-Programms an Bord einer russischen Sojus-Rakete vom Weltraumbahnhof in Baikonur



Trilaterales Meeting DLR – JAXA – ONERA in Braunschweig

(Kasachstan). TET-1 ist ein Technologieerprobungsträger mit elf Experimenten an Bord, die sich ein Jahr lang unter realen Weltraumbedingungen bewähren müssen.

Singapur

Das DLR prüft derzeit, ob sich eine selbsttragende Forschungsdependance in Singapur als asiatischer Kontaktpunkt für das DLR anbieten würde. Neben Sichtbarkeit im asiatischen Raum, verspricht sich das DLR von der Zusammenarbeit mit gut ausgebildeten Ingenieuren in Singapur einen Wissensaustausch auf Augenhöhe. Um die Potenziale in einer Kooperation in Themen der Luftfahrt auszuloten, reiste Prof. Henke im Februar



Arbeitsreffen der Vorstände von DLR und NASA im Headquarter der NASA in Washington

2012 zur Singapur Airshow, um in begleitenden Gesprächen Partner in Wissenschaft und Industrie zu treffen.

Südafrika

Vom 2. bis 7. Oktober 2011 fand in Kapstadt der International Astronautical Congress (IAC) statt. Wie üblich nutzte die Internationale Zusammenarbeit diese Veranstaltung für zahlreiche Gespräche sowohl auf Arbeits- als auch auf Vorstandsebene. Mit Herrn Prof. Wörner, Herrn Prof. Dittus und Herrn Dr. Gruppe war der DLR-Vorstand im Raumfahrtbereich vor Ort vollständig vertreten. Im Fokus stand dieses Jahr unter anderem das Gastgeberland Südafrika, das einige Monate zuvor eine Raumfahrtagentur gegründet hatte. Diese South African National Space Agency (SANSA) übernahm wesentliche Teile der traditionsreichen südafrikanischen Raumfahrtinfrastruktur. Unmittelbar im Anschluss an die SANSA-Gründung hatte das DLR Kontakt aufgenommen, um die bestehende Kooperation mit Südafrika mit dem neuen Partner zu intensivieren. Nach sehr

konstruktiven Gesprächen auf dem IAC fand bereits Mitte November 2011 ein Besuch des SANSA-Direktors Herrn Dr. Malinga beim DLR in Oberpfaffenhofen statt. Dabei wurden konkrete Kooperations Themen und -projekte zum Beispiel aus den Bereichen Erdbeobachtung und Bodenstationen diskutiert und ein bilateraler Workshop vereinbart. Einen besonderen Rahmen für die Zusammenarbeit zwischen DLR und SANSA bietet das vom BMBF initiierte Deutsch-Südafrikanische Jahr der Wissenschaft 2012/13. An der Eröffnungsveranstaltung im April 2012 in Kapstadt war das DLR mit mehreren wissenschaftlichen Vorträgen beteiligt.

USA

Prof. Rolf Henke besuchte Ende Oktober 2011 das NASA Dryden Flight Test Center in Kalifornien, das NASA Glenn Research Center und das Air Force Research Laboratory in Dayton, Ohio. Ziel der Reise war es, wegbereitende Gespräche mit Center Direktoren in den Bereichen NextGen, UAV – UAS Applikationen und Antriebstechnik zu führen. Darüber hinaus wurde im Rahmen eines bilateralen NASA-DLR-Gesprächs mit NASA Associate Administ-

istrator for Aeronautics, Dr. Jaiwon Shin, beschlossen, die bilaterale Kooperation im Bereich ATM durch einen DLR/NASA Kooperationsvertrag auszubauen und zu verfestigen.

Anfang Dezember 2011 fand in Washington D.C. der jährliche DLR-Weihnachtsempfang statt. Der Vorstandsvorsitzende Prof. Wörner sowie die Vorstände Prof. Dittus und Dr. Gruppe führten zusammen mit den Programmdirektoren Dr. Hubert Reile und Christoph Hohage bilaterale High-Level Gespräche mit den U.S. Partnern wie zum Beispiel dem NASA Administrator Charles Bolden, Repräsentanten des US Kongresses sowie mit dem Deutschen Botschafter, Herrn Peter Ammon. Im Vordergrund der Gespräche standen die Themen: zukünftige Nutzung der ISS, SOFIA-Status Bericht, Grace-Follow-on Mission Status und ein Austausch zur NASA's vis a vis DLR's Innovationsoffensive. Eine Goddard-Facility Tour mit den Schwerpunkten James Webb Teleskop und Robotikkapazitäten (zum Beispiel On-Orbit-Servicing Capabilities) rundete das Programm ab.

Im April 2012 fand in Colorado Springs das National Space Symposium (NSS)

statt. Das NSS ist die größte und bedeutendste Dual-Use Weltraummesse in den USA mit über 9.000 Teilnehmern, 165 Ausstellern und fast 30 Nationen. Das DLR war mit einem Messestand sowie einer hochrangigen DLR-Delegation bestehend unter anderem aus dem Vorstandsvorsitzenden Prof. Wörner und Programmdirektor Christoph Hohage vertreten.

Alljährlicher Höhepunkt des NSS ist die Space Technology Hall of Fame, eine von NASA und der Space Foundation gegründete „Oscar-Nacht“ der Raumfahrer Welt. Die Hall of Fame ehrt Organisationen und Wissenschaftler, die eine ursprünglich zu Weltraum-Explorationszwecken entwickelte Technologie in ein kommerzielles Produkt verwandelt haben, das dem Wohle der Menschheit dient. Diese Veranstaltung bekam 2012 einen besonderen Wert für die DLR-Außendarstellung sowie das DLR-Technologiemarketing in den USA: Als erste deutsche Organisation wurde das DLR gleich zweifach von der amerikanischen Space Foundation geehrt: Eine Auszeichnung erhielten die DLR-Wissenschaftler Dr. Ekkehard Kührt, Dr. Jörg Knollenberg, Prof. Dr. Herbert Jahn und Thomas

Behnke für die Entwicklung und erfolgreiche Vermarktung des Waldbrandfrühwarnsystems FireWatch. Gleichzeitig zeichnete die Space Foundation das DLR und den Lizenznehmer IQ wireless GmbH für die FireWatch Technologie jeweils als „Innovating Organization“ aus.

Im Mai 2012 besuchte NASA Administrator Charles Bolden Deutschland. Im ersten Abschnitt der Reise nahm er an der ESA ISS Nutzungskonferenz in Berlin teil und traf sich unter anderem mit dem Parlamentarischen Staatssekretär, Herrn Peter Hintze, und dem Vorstandsvorsitzenden Prof. Wörner. Der Schwerpunkt der Gespräche war die Zukunft der ISS und die bilaterale Zusammenarbeit zwischen Deutschland und den USA in der Raumfahrt. Abschluss der Reise von Herrn Charles Bolden bildete ein Besuch des DLR in Oberpfaffenhofen, bei dem er sich vom hohen Forschungsstand in den Bereichen der Radar-, Robotik-, Navigations-, Datenfernerkundungs- und Atmosphärenforschung sowie der Leistungsfähigkeit des German Space Operations Centers (GSOC) überzeugen konnte.

Ende Mai 2012 fand in Washington D.C. erstmalig die Global Space Exploration Konferenz (GLEK) statt. Ziel der Konferenz war es, Entscheidungsträger der unterschiedlichen Raumfahrtagenturen sowie aus Industrie und Forschung zusammenzuführen, um gemeinsam zukunftsweisende Ideen, Roadmaps und rechtliche/politische Rahmenbedingungen für Human und Robotic Space Exploration zu diskutieren. An der Konferenz nahm unter anderem Vorstandsmitglied Prof. Dittus teil, der Hintergrundgespräche mit hochrangigen Vertretern der NASA führte. Beendet wurde die USA-Reise von Prof. Dittus durch einen Besuch bei SpaceX in



2012 | 2013
Deutsch-Südafrikanisches
Jahr der Wissenschaft
German-South African
Year of Science

DLR und SANSA: Partner bei der Raumfahrt für die Menschen

Deutschland und Südafrika verbindet – über den Raumfahrtbereich hinaus – eine enge Partnerschaft. Um die gemeinsame Forschung weiter zu stärken, führt die Bundesregierung 2012/13 das Deutsch-Südafrikanische Jahr der Wissenschaft durch, an dem sich

auch das DLR beteiligt. Unser wichtigster Kooperationspartner ist dabei die nicht einmal zwei Jahre junge südafrikanische Raumfahrtagentur SANSA. Diese setzt eine jahrzehntelange Tradition fort, die sich nicht zuletzt auf die besondere Lage Südafrikas auf der Südhalbkugel begründet. So verbinden sich Erfahrung und neuer Elan in vielfältigen Initiativen und Projekten, beispielsweise in der Erdbeobachtung oder beim Missionsbetrieb, die den Menschen in beiden Ländern unmittelbar nutzen.

Kalifornien und NASA Ames. Besonders die Gespräche bei NASA Ames verliefen sehr erfolgreich und eine Zusammenarbeit in mehreren Projekten wurde vereinbart.

IFAR – International Forum for Aviation Research

IFAR ist die globale Plattform der Luftfahrtforschungseinrichtungen. Sie unterstützt die Kommunikation und mögliche Kooperationen der beteiligten Forschungseinrichtungen. Mit dem übergeordneten Ziel, gemeinsam sich der Verantwortung für eine umwelt- und klimafreundliche Luftfahrt über die Länder- und Kontinentalgrenzen hinweg zu stellen, stehen heute 23 der führenden Luftfahrtforschungseinrichtungen aus Europa, Asien, Australien und Amerika hinter dieser Zielstellung und IFAR.

Herzstück der wissenschaftlich – technischen Arbeit von IFAR ist die Erarbeitung des Rahmendokumentes mit Strategien zur zukünftigen wissenschaftlichen Forschung. Im Mittelpunkt stehen Technologien in Bezug auf Klimabeeinflussung, Wetter und Naturphänomenen, Lärm und lokale Emissionen, effizientes Flugmanagement, Flugbetrieb sowie Flugsicherheit. Damit bereitet IFAR den Weg für neue Partnerschaften und Kooperationen innerhalb der Luftfahrtforschung als auch außerhalb mit der Wirtschaft und der Politik. Die EU unterstützt diesen Ansatz mit einer Förderung über das 7. Forschungsrahmenprogramm. Die IFAR-Mitglieder treffen sich einmal jährlich auf oberster Führungsebene zum Summit, welcher auf Einladung von ONERA dies-



Deutsche Delegierte des Space Generation Council in Kapstadt mit Herrn Prof. Wörner

mal in Paris tagte. Er beschloss unter anderem die IFAR-Charter als Regelwerk der Zusammenarbeit. Neben der Fortsetzung der bisherigen Arbeiten zum Thema Klima wurden Lärm sowie Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses behandelt. Auf dem im Oktober 2012 in Nagoya stattfindenden IFAR Summit mit dem Gastgeber JAXA werden alternative Treibstoffe als neuer IFAR-Arbeits-schwerpunkt aufgenommen werden. Das DLR hat in IFAR eine führende Rolle inne: Prof. Joachim Szodrich, ehemaliges Mitglied des Vorstands des DLR, ist IFAR-Vorsitzender. Auch das IFAR-Sekretariat und das wissenschaftlich-technische Management liegen beim DLR. Stellvertretender IFAR-Vorsitzender ist die NASA. Damit ist sichergestellt, dass zwei der weltweit bedeutenden Luftfahrtforschungseinrichtungen die IFAR-Belange weiter aktiv vorantreiben.

www.ifar.aero

Vereinte Nationen und internationale Organisationen

Das DLR hat sich an der Ausstellung Welterbe in Deutschland beteiligt, die vom Auswärtigen Amt zum 40. Geburtstag des UNESCO-Übereinkommens zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt organisiert wurde. Die Ausstellung wurde am 27. Februar 2012 von Frau Staatsministerin Dr. Pieper eröffnet.

Am zehnten Space Generation Congress im Vorfeld zum IAC in Kapstadt nahmen zum ersten Mal mehr als 130 junge Delegierte aus 40 Ländern teil. Der Kongress diente der Unterstützung des United Nations Programme on Space Applications. Er bot den jugendlichen Teilnehmern eine gute Möglichkeit, internationale Kontakte zu knüpfen und ihr an den jeweiligen Heimatuniversitäten erworbenes Fachwissen in zahlreichen Gruppenarbeiten anzuwenden. Dank diverser

Perspektiven für UNESCO Welterbestätten



Die vom DLR gezeigten Satellitenaufnahmen bieten „eine besondere Perspektive auf Welterbestätten. Sie faszinieren wie Kunstwerke, sind aber gleichzeitig wichtige Hilfsmittel beispielsweise für das Monitoring von Welterbestätten. Mit ihrer Hilfe können Veränderungen und Entwicklungen früh erkannt und langfristig beobachtet werden. Die Satellitenüberwachung ist ein gutes Instrument für das Monitoring. Deutschland trägt damit dazu bei, dass Welterbestätten eine Perspektive haben.“

Dr. Cornelia Pieper
MdB Staatsministerin im Auswärtigen Amt

Stipendien des DLR und der deutschen Raumfahrtindustrie konnten so zahlreiche deutsche Studierende daran teilnehmen und Deutschland die größte Ländergruppe stellen.

International Space University

Die International Space University (ISU) mit Sitz in Straßburg bietet ein umfangreiches Aus- und Weiterbildungsangebot zu Themen rund um die Raumfahrt an. Bei allen angebotenen Programmen legt die ISU großen Wert auf Internationalität, Interkulturalität und Interdisziplinarität. Zwischen dem DLR und der ISU besteht eine strategische Partnerschaft. In diesem Jahr ist Deutschland mit sieben Teilnehmern an dem Space Studies Program weitaus besser repräsentiert als in den vergangenen Jahren. Der neunwöchige Sommerkurs findet in Florida, USA, statt.

Zur praktischen Vertiefung der Lerninhalte besuchten die Teilnehmer des Studienprogramms Master of Science in Space Studies Anfang Februar den DLR-Standort Köln-Porz und diskutierten im Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin über aktuelle Forschungsthemen.

OECD Global Forum on Space Economics

Seit 2012 ist das DLR Mitglied im OECD Global Forum on Space Economics. Das „OECD Global Forum on Space Economics“ ist eine (informelle) Gruppe der OECD, die sich aus öffentlichen Raumfahrtakteuren zusammensetzt. Raumfahrt wirkt über Anwendungen immer stärker in gesellschaftliche Bereiche. Ziel ist es, die Auswirkung der Raumfahrt, insbesondere auf die Wirtschaft, über geeignete Modelle darstellbar zu machen und als „key indicators“ zu etablieren. Das DLR als wesentlicher Raumfahrtakteur in Europa hat hier die Möglichkeit, beizutragen und mitzugestalten. In 2012 führt das OECD International



Teilnehmer UN-Spider-Workshop 2012 in Bonn

Future Programme die Studie „Role of Space Technologies and ICT in the Surveillance of Global Threats“ durch, die den Einsatz von Raumfahrttechnologien in verschiedenen Wirtschaftssektoren in Bezug auf globale Bedrohungen untersucht. Das DLR hat an den relevanten Workshops teilgenommen und war bei ausgesuchten Themen mit Präsentationen vertreten.

UNCOPUOS

Im Februar 2012 tagte der jährlich stattfindende wissenschaftlich-technische Unterausschuss des UNCOPUOS (Komitee der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums) in Wien. Neben den etablierten Themen, wie Vermeidung von Weltraumschrott, Nutzung von nuklearen Antriebstechniken, Erdbeobachtung oder Disaster Management, stand auch das Thema der nachhaltigen Nutzung des Weltraums erstmalig auf der Tagesordnung, um die vielfältigen Aspekte dieses umfangreichen Themas analysieren zu können. Im Rahmen dieser UN-Sitzung fand auch wieder ein deutscher Raumfahrtindustrieabend statt.

Im Juni fand der Hauptausschuss 2012 des UNCOPUOS statt. „Long Sustainable Development“ war eines der zentralen Themen. Bis 2014/2015 sollen Richtlinien erstellt werden, die Deutschland, unter-

stützt durch technische Experten des DLR, im eigenen Sinne ausgestalten will. Die aktive Verringerung von Weltraumschrott durch geeignete Maßnahmen zeichnet sich als Zukunftsthema ab. Für Deutschland ist dieses Thema von großem Interesse, da mit der Mission DEOS wichtige Technologien demonstriert werden sollen, die für die aktive Rückholung von Objekten benötigt werden. Prof. Schrogl wurde als deutscher Vorsitzender des Rechtsunterausschusses 2014/2015 bestätigt.

Ende Juli 2012 hat Botschafter Konrad Max Scharinger die Leitung der Ständigen Vertretung in Wien und damit die Leitung der deutschen Delegation bei UNCOPUOS von Botschafter Rüdiger Lüdeking übernommen. Das DLR wird Herrn Scharinger in Wien fachlich und organisatorisch unterstützen.

UNSPIDER

Ende April fand der 5. Internationale UN Spider Workshop zu Katastrophenmanagement und Raumfahrttechnologien statt. 45 Teilnehmer aus 14 Ländern diskutierten Aspekte des Themas „Stärkung der globalen Synergien durch Wissensmanagement, Portale und Netzwerke.“



Personen

Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Beruf und Familie

Erneut stand die bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie im Fokus der Aktivitäten. Seit vielen Jahren bietet das DLR vielfältige familienfreundliche Maßnahmen für seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an. Immer mehr DLR-Beschäftigte nutzen aktiv die Angebote der internen Familienberatungsstelle, den kostenlosen Beratungsdienst des externen Vertragspartners ElternService AWO oder die alternierende Telearbeit. Auch unterstützen immer mehr Männer ihre Partnerinnen nach der Geburt bei den Familienpflichten, indem auch sie für einige Monate Elternzeit beantragen. Hierbei war eine beachtliche Steigerung von 100 Prozent von 2010 zu 2011 zu verzeichnen.

Das DLR zählt zu den zwölf Arbeitgebern des Zertifizierungsjahres 2011, die das Zertifikat zum audit berufundfamilie bereits zum vierten Mal erhalten haben. Bei einer Festveranstaltung in Berlin erhielt das DLR das von der berufundfamilie gGmbH erteilte Zertifikat überreicht. Unter den insgesamt 371 ausgezeichneten

Arbeitgebern sind 202 Unternehmen, 120 Institutionen und 49 Hochschulen. Mit dem alle drei Jahre zu durchlaufenden externen Audit, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, stellt es damit seine familienbewusste Ausrichtung bereits seit zehn Jahren unter Beweis.

Darüber hinaus wurde das stetige Engagement des DLR für eine familienfreundliche Personalpolitik durch eine Urkunde von Bundesministerin für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Frau Kristina Schröder, im Rahmen der Teilnahme am Unternehmenswettbewerb „Erfolgsfaktor Familie 2012“ gewürdigt.

Die Unterstützung der Beschäftigten bei der Suche nach geeigneten Betreuungslösungen für ihre Kinder ist eine der am stärksten nachgefragten Serviceleistungen. An fast allen DLR-Standorten gibt es mittlerweile eigene Belegplätze in Kitas für die unter-3-jährigen Kinder der Beschäftigten. Auch kann sich die Zufriedenheit mit den Leistungen des in 2011 neu vertraglich verpflichteten ElternService AWO sehen lassen: Die jährliche Evaluation ergab in fast allen Bereichen einen Grad der Zufriedenheit von über 80 Prozent. Bei der Vermittlung von Kinderbetreuungsplätzen, dem Kerngeschäft des ElternService AWO, liegt die Zufriedenheit sogar bei 84 Prozent.



Zertifikatsverleihung audit berufundfamilie: v.l.n.r.: Dr. John Feldmann, Peter Georgino, Peter Hinze

Personalentwicklung

Auf Basis einer strategischen Bedarfsanalyse werden die Qualifizierungs- und Fördermaßnahmen der Personalentwicklung nachfrageorientiert geplant. Im Jahr 2011 wurden 610 Weiterbildungs- und Trainingsveranstaltungen für Mitarbeiter, Führungs- und Führungsnachwuchskräfte durchgeführt. Dies entspricht einer Steigerung zum Vorjahr um 9 Prozent. Die Ausfallquote in den Bildungsprogrammen blieb konstant bei circa 17 Prozent, die Anzahl der zusätzlich angebotenen Veranstaltungen hat sich auf 133 erhöht. Dies spiegelt die hohe Flexibilität und Bedarfsorientierung der Personalentwicklung wider.

Die stabile Akzeptanz der Personalentwickler seitens der internen Kunden sowohl auf Führungs- wie auf Mitarbeiter-ebene wird durch eine erneute Steigerung der Anzahl an Teamworkshops auf 131 (Vorjahr 125) deutlich. Zudem unterstreicht die Zahl die zunehmende Verzahnung von Personal- und Organisationsentwicklung.

In 2011 nahmen 68 Prozent der Mitarbeiter zumindest einmal an den Bildungsprogrammen beziehungsweise den Personalentwicklungs-Angeboten für Führungskräfte oder Teamworkshops teil. Im Schnitt verbrachte jeder Mitarbeiter in diesem Jahr 2 Tage mit Entwicklungsmaßnahmen (Weiterbildungsveranstaltungen oder Teamworkshops). Diese Zahl ist im Vergleich zum Vorjahr aufgrund des Wegfalls der Pflichtschulungen zum Leistungsentgelt leicht gesunken.

Personal	2009	2010	2011
Mitarbeiter	6.490	6.835	7.046
wissenschaftliche Mitarbeiter gesamt	3.677	3.913	4.080
wissenschaftliche Mitarbeiter in Instituten und Einrichtungen	3.076	3.140	3.569
Dauerverträge/Zeitverträge	3.228/3.262	3.321/3.514	3.534/3.512
Frauenanteil			
- insgesamt	30%	30%	31%
- in Führungspositionen	14%	14%	14%
- wissenschaftliche Mitarbeiter	17%	13%	18%
Jungwissenschaftler	63	55	47
Doktoranden (intern/extern)	734	763	879
Auszubildende	252	247	244

Projektmanagement bildet einen Schwerpunkt im Bildungsprogramm des DLR, da es zu den wichtigsten Kompetenzen eines DLR-Mitarbeiters zählt. Das Angebot an Projektmanagementseminaren wird daher ständig ausgebaut und professionalisiert. So wurden zum Beispiel spezielle Seminare zum Risikomanagement durchgeführt. An den viertägigen Kompaktkursen haben 2011 106 Mitarbeiter teilgenommen. Trainingsveranstaltungen zur Vorbereitung auf die PMP®-Zertifizierung haben 13 Teilnehmer besucht.

Ein wesentliches Ziel der Personalentwicklung ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Hochrangige

Führungskräfte und Vorstände haben in einer einjährigen Mentoringbeziehung elf Nachwuchskräften bei der Übernahme einer neuen Aufgabe oder einer ersten Führungsposition als Mentor zur Seite gestanden. Ein moderierter Dialog zwischen Nachwuchsführungskräften und dem Vorstand des DLR wurde bereits zum achten Mal durchgeführt. 75 Potenzialträger hatten die Chance sich mit der höchsten Managementebene auszutauschen und über wichtige strategische Entwicklungen und Entscheidungen zu diskutieren. Damit werden Hierarchiebarrieren übersprungen und die Corporate Identity gefördert.

Nachwuchsförderung

Das DLR engagiert sich in besonderer Weise in der Nachwuchsförderung. Die einzelnen Maßnahmen ordnen sich dabei – von der Grundschule bis zur Doktorandenbetreuung – in ein strategisches Gesamtkonzept ein, das mit „DLR_Campus“ überschrieben wird.

Im schulischen Bereich sind es vor allem die **DLR_School_Labs**, die Kindern und Jugendlichen die Faszination Forschung vermitteln. Über 25.000 Schülerinnen und Schüler haben im Jahr 2011 diese insgesamt neun Schülerlabore besucht, wo sie mittels Hands-on-Experimenten mit den spannendsten Aspekten aus Luft- und Raumfahrt, Energie- und Verkehrsforschung bekannt gemacht wurden. Hinzu kommen zahlreiche Schülerpraktikanten, die in den DLR-Instituten und -Einrichtungen betreut wurden, sowie Veranstaltungen wie der Girls' Day, Kinderuniversitäten und vieles andere. Im Internet, dem wichtigsten Medium für junge Leute, erfreut sich das DLR-Jugendportal DLR_next großer Beliebtheit. Die Webseiten vermitteln vielfältige

Informationen auf altersgerechte Art – einschließlich zahlreicher Multimedia-Features. So können Jugendliche dort eine virtuelle Reise durchs Sonnensystem unternehmen, das Auto der Zukunft konstruieren oder spielerisch ihre Fähigkeiten als Fluglotsen oder Energie-Experten testen.

Im akademischen Bereich umfasst DLR_Campus vielfältige Angebote für Studierende und auch für die promovierenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DLR. In allen DLR-Instituten werden Studierende im Rahmen von Praktika und Studienabschlussarbeiten betreut. Dieser Standard auf hohem Niveau wird durch verschiedene „Highlight-Angebote“ ergänzt – vom „Fliegenden Hörsaal“, der Luftfahrt-Studenten Praxiserfahrung vermittelt, bis zu Projekten des Raumfahrt-Managements wie STERN, das Studierende in die Raketentechnik einführt. Zudem wurde nach dem Muster der DLR_Summer_School Neustrelitz, die 2011 bereits zum dritten Mal erfolgreich stattgefunden hat, in Lampoldshausen eine erste „DLR_Summer_School Raumfahrtantriebe“ durchgeführt – mit begeistertem Echo seitens der Studenten.

Für das DLR_Graduate_Program, dem Doktorandenprogramm des DLR, haben

sich seit seinem Start im Juli 2009 über 400 Promovierende angemeldet. Das Programm vermittelt essentielle Methoden-, Management- und Sozialkompetenzen, die sowohl dem effizienten Verfassen der Dissertation, der wissenschaftlichen Tätigkeit im DLR als auch der zukünftigen Karriere zu Gute kommen. Institutsübergreifend wurden 83 Trainings und Workshops im Qualifizierungsprogramm in 2011 umgesetzt. Die ersten beiden Absolventen haben das Programm abgeschlossen, weitere 40 stehen kurz davor. Erstmals konnten sich Mitte des Jahres ehemalige Bundespreisträger von Jugend forscht (Platzierte und Sonderpreisträger) für eine Teilnahme am DLR_Graduate_Program bewerben. Dieses Kooperationsangebot wird in den nächsten Jahren fortgesetzt werden. Unter dem Dach der Initiative DLR@Uni nehmen seit Mitte 2012 erste externe Teilnehmer der Universität Stuttgart am Programm teil.

Personalentwicklung und Mobilität	2009	2010	2011
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	2,1	2,2	2,0
Mentoringpaare	8	11	10
Auslandsabordnungen (Monate)	487	531	518

Pilotprojekt DLR Talent Management



„Zur Förderung und Bindung interner Potenzialträger wird das Talent Management Programm im Verantwortungsbereich des stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden mit einer Pilotgruppe durchgeführt. Auf Basis individueller Entwicklungspläne werden den sieben Teilnehmern wesentliche Methoden-, Management- und Sozialkompetenzen vermittelt, die kurz- bis mittelfristig für die Übernahme von Schlüsselpositionen relevant sind.“

Dr. Karsten Roth,
Verantwortlich für Personalentwicklung im DLR

Deutsches Personal in der ESA

Zur Förderung des beruflichen Einstiegs und der Karrieremöglichkeiten von deutschen akademischem Nachwuchs in der europäischen Raumfahrtagentur ESA hat das DLR das German Trainee Programme (GTP) aufgelegt. Dieses neue Instrument zur Personalentwicklung soll mittel- bis langfristig einen Beitrag dazu liefern, den unterrepräsentierten deutschen Personalanteil in der ESA zu erhöhen. Das GTP wird vom BMWi gefördert und vom DLR

Deutsches Personal in der ESA im Vergleich

Mitgliedsstaaten	Mitarbeiterzahl	Mitarbeiter [%]	Finanzierungsanteil [%]
Deutschland	381	19,1	24,7
Frankreich	431	21,6	20,2
Italien	384	19,2	13,6
Großbritannien	217	10,9	10,0
Spanien	178	8,9	6,9

Bei der Berechnung des jeweiligen Finanzierungsanteils werden nur 25 Prozent der Beteiligten zum Launcher-Programm berücksichtigt.

Raumfahrtmanagement über das nationale das nationale Raumfahrtprogramm finanziert.

Das GTP erlaubt jährlich etwa zehn Trainees eine maximal zweijährige „on the Job Qualifizierung“ in für Deutschland wichtigen Tätigkeits- und Programmbe- reichen. Sie arbeiten gemeinsam mit ih- ren Teamkollegen und Tutoren aus an- deren ESA-Mitgliedsstaaten vorrangig in ingenieurtechnischen und wissenschaft- lichen Bereichen.

Zu Ende 2011 ergab die Mitarbeiter- situation der ESA folgendes Bild: 1.995 Mitarbeiter sind in ESA Gehaltsgruppen entsprechend dem Höheren Dienst. Im Vergleich zum Vorjahr hat die Mitarbei- terzahl insgesamt etwas abgenommen. Im Detail rückläufig ist der Mitarbeiteran- teil für Deutschland, Frankreich und Eng- land, wohingegen Italien und Spanien ei- nen leichten Zuwachs hatten, was sich jedoch nicht so im Finanzierungsanteil widerspiegelt. Hier konnten die Länder Deutschland, Italien und England etwas weniger beisteuern, zugelegt hat hier nur Frankreich.

Der somit dem Finanzierungsanteil ge- genüberstehende deutsche Personalan- teil hat sich nicht verändert. Es muss so- gar erwähnt werden, dass nur etwas sechs Prozent der externen Bewerbungen aus Deutschland kommen. Dennoch schneidet Deutschland bei den Neuein- stellungen am besten ab, was neben den Promotionsaktivitäten des DLR unter anderem auf einer strikten Einhaltung des Prinzips der Bevorzugung von Kandida- ten aus unterrepräsentierten Mitglied- staaten beruht.

Zukunftsentwicklung des DLR

Bereits 2012 formulierte das DLR seine langfristige Gesamtausrichtung neu. Da- rin enthalten ist der heutige und zukünf- tige Anspruch ein weltweit anerkanntes, bekanntes und führendes Zentrum in sei- nen Schwerpunkten zu sein. Weiterhin ist das DLR Ansprechpartner für seine gesellschaftlich relevante Forschung in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr, dem Querschnittsthema Sicherheit, für unsere Forschungsförderung von Luft- und Raumfahrt sowie für weitere The- men des Projektträgers.

Den Handlungsrahmen für die DLR-Gesamtausrichtung und unser tägliches Tun im DLR bilden die aktualisierten DLR-Leit- linien. Diese sind aufgeteilt in selbstver- ständliche, allgemeine und spezifische Leitlinien. Es werden generelle gesell- schaftliche Werte aufgegriffen sowie Wertvorstellungen und Normen, die speziell das DLR tangieren.

Das Einführen von übergreifenden strate- gischen Projekten, die Schwerpunktüber- greifend das gesamte DLR betreffen, hat das DLR in seiner Zielerreichung der Ge- samtausrichtung im Berichtsjahr sehr gut vorangebracht. Erste Projekte wurden abgeschlossen: die Verbesserung der Sichtbarkeit des DLR an Hochschulen, die Vorbereitung der Innovationsoffen- sive sowie die interne Transparenz be- züglich der gestaltenden Rolle des DLR in europäischen und internationalen Netz- werken. Weitere Projekte befinden sich aktuell in der Abschlussphase, alle an- deren liegen im Zeitplan.

Ein zentrales Ziel in der Gesamtausrich- tung ist, das DLR stärker als Technologie- und Ideengeber zu positionieren. Das DLR-Wissen soll stärker als zuvor in die

Wirtschaft fließen. Um dem nachzukom- men, strebt das DLR eine stärkere Orien- tierung an Innovationen an und baut pa- rallel die Inventionen weiter aus. Dazu werden unter anderem externe und in- terne Vernetzungen optimiert. Unter- stützt wird dies durch den Start des Pro- jektes „Vorbereitung Normungsoffensive“. Darin soll durch Mitarbeit in Normungs- gremien im DLR geschaffenes Knowhow gezielter in die Wirtschaft transferiert werden.

Weiterhin soll ein Netzwerk etabliert werden, um derzeitigen und ehemaligen DLR-Mitarbeitern die Möglichkeit zu ge- ben, sich weiter für das DLR einzubrin- gen, sofern das gewünscht ist. Dies würde die Chance für das DLR erhöhen, dass ehemalige Mitarbeiter mit dem DLR in Kontakt bleiben und ihr im DLR gene- riertes Wissen an Jüngere weitergeben. Das DLR will ebenfalls noch sichtbarer bei Schülern, Studenten und Post-Docs werden. Dafür wurde unter anderem der gesamte Rekrutierungsprozess und die Außerstellung überarbeitet sowie die internen Abläufe zum Berufungsverfahren von DLR-Abteilungsleiter an Universi- täten verbessert.

Auf internationaler Ebene wurden Perspektiven formuliert, die als Leitfaden unserer Aktivitäten dienen. Darin sollen strategische, Kooperationen gezielt aus- gebaut werden – gebündelt unter dem Begriff DLR_international.

Ein weiterer zentraler Punkt war und ist die stetige Verbesserung der internen Vernetzung. Hier wurden neue Maßnah- men umgesetzt:

- zentraler E-Mail-Kontakt: ein@dlr.de
- Stelle „Interne Kommunikation“
- Fortführung der Tour20xx@DLR des Vorstandsvorsitzenden an allen Standorten

Neben dem Vernetzungsgedanken soll auch der Wissensaustausch unter den Mitarbeitern weiter angekurbelt werden. Hier greift das übergreifende strategi- sche Projekt-Etablierung eines integrier- ten Wissensmanagementsystems im DLR“ (EIWis), welches Möglichkeiten zur inter- nen Zusammenarbeit und das Auffinden von im DLR vorhandenem Wissen identi- fiziert. Eine Maßnahme der Analyse war unter anderem eine DLR-interne Online- Umfrage, an der sich über 20 Prozent der Mitarbeiter beteiligten. Nach Bewertung der Umfrageergebnisse und weiteren In- puts wird der nächste Schritt die Imple- mentierungsphase sein. Ein letzter Punkt, der im Vordergrund der internen Opti- mierung stand, ist die Verbesserung der Transparenz und des reibungsloseren in- tern Informationsflusses. Dazu wurden die Führungsprozesse „F&T Infrastruktur managen und steuern“ sowie „Stand- orte entwickeln“ optimiert.



DATEN & FAKTEN

Auszeichnungen und Preise

Jährlich verleiht das DLR unterschiedliche Preise und Ehrungen an seine Mitarbeiter. Gefördert werden hierdurch junge Wissenschaftler, Senior-Wissenschaftler sowie wichtige externe Forschungsaufenthalte. Mit Preisen von Institutionen, die das DLR fördern möchten, wird hiermit ein breites und interessantes Spektrum abgedeckt.

Nachfolgend die diesjährigen Gewinner in den einzelnen Sparten.

Interne Auszeichnungen

DLR-Wissenschaftspreis

- Dr.-Ing. Mohammad Rizviul Kabir
- Dipl.-Phys.-Ing. Liudmila Chernova
Institut für Werkstoff-Forschung
- Dipl.-Inf. Diego Loyola
- Dipl.-Met. Melanie Coldewey-Egbers
Institut für Methodik der Fernerkundung
- Prof. Dr. rer. nat. Martin Dameris
- Dr. rer. nat. Hella Garny
- Dr. rer. nat. Andrea Stenke*
Institut für Physik der Atmosphäre
(*jetzt ETH Zürich)

DLR-Seniorwissenschaftler

- Prof. Dr.-Ing. Jörg Melcher
Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik
- Dr.-Techn. Konstantinos P. Papathanassiou
Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme
- Dr.-Ing. Berend G. van der Wall,
M. Sc.
Institut für Flugsystemtechnik
- Dipl.-Ing. Klaus Landzettel
Institut für Robotik und Mechatronik

DLR-Forschungssemester

- Dr. rer. nat. Volker Grewe
Institut für Physik der Atmosphäre
- Dr.-Ing. Alexander Kling
Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik
- Dr.-Ing. Patrick Le Clercq
Institut für Verbrennungstechnik
- Dr.-Ing. Robert Meyer
Institut für Antriebstechnik
- Dr.-Ing. Josef Mittermaier
Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme
- Dr.-Ing. Christoph Möhlenbrink
Institut für Flugführung
- Christina Rico Garcia, M. Sc.
Institut für Kommunikation und Navigation
- Dipl.-Ing. Marco Straubel
Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik
- Prof. Dr.-Ing. Günter Strunz
Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum
- Dipl.-Inf. Jürgen Wohlfeil
Institut für Robotik und Mechatronik

Preise der Gesellschaft von Freunden des DLR (GvF)

Otto-Lilienthal-Forschungssemester

- Dr. Jörn Helbert, Institut für Planetenforschung, DLR Berlin,
zur Vertiefung von Kenntnissen im Bereich der Planetenforschung

Fritz-Rudolf-Preis

- Andreas Schütz, Presse und Kommunikation, Köln/Berlin
- Jürgen Mallwitz, Förderadministration, DLR Bonn

Innovationspreis

- für erfolgreiche Teamarbeit beim Projekt „Gepulster Hochleistungs-LED-Illuminator“
- Dr. Boleslaw Stasicki, Dr. Jürgen Kompenhans, Institut für Aerodynamik
- Dr. Christian Willert, Institut für Antriebstechnik in Köln

Hugo-Denkmeier-Preis

- Dr. Ing. Karen Mulleners (jüngste Doktorandin), mit dem Thema „On the Coherent Structures Behind the Phenomenon of Dynamic Stall“

Preis des Vorsitzenden der Gesellschaft

- Nicolas Perlot (jüngster Patentmelder des Jahrgangs), Institut für Kommunikation und Navigation, Oberpfaffenhofen

DLR_School_Lab-Preis

- Käthe Kollwitz Oberschule, Berlin
Gruppe Johanna Rettner hat sich mit großem Engagement und Erfolg dem Thema „Lärmsensor“ gewidmet.

Franz-Xaver-Erlacher-Preis

- Astor Torano Caicoya, Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme, Oberpfaffenhofen



v. l.: F. X. Erlacher, A. T. Caicoya, Dr. B. Stasicki, Dr. J. Kompenhans, Dr. Ch. Willert, Dr. J. Helbert, K. Papathanassiou, Dr. K. Landzettel, H. Rauck, Prof. J. Melcher, K. Mulleners, N. Perlot, A. Schütz, J. Mallwitz

Auswahl externer Auszeichnungen 2011

Auszeichnung	Preisträger
Research and Technology Organisation: Scientific Achievement Award 2011	Dr.-Ing. Robert Konrath
Amelia-Earhart-Clubpreis des Zonta Clubs	Dipl.-Ing. Insa Pruter
Karl-Doetsch-Nachwuchspreis des Campus Forschungsflughafen	Dipl.-Ing. Christoph Deiler
3. Preis bei der European Satellite Navigation Competition 2011	Dipl.-Ing. Michael Felux
Reinhard-Abraham Lufthansa Stiftungspreis	Dipl.-Ing. Ralf Seemann
Astrium Spacelab-Preis, 1. Preis im Bereich Angewandte Mikro-Gravitationsforschung	Sascha Kopp
TOP 25 – die einflussreichsten Ingenieurinnen Deutschlands	Dipl.-Ing. Anja Frank
1. Platz bei der Outdoor multiple MAV challenge, International Micro Air Vehicle Conference 2011	Dipl.-Ing. Korbinian Schmid und Dipl.-Ing. Johann Dauer
eCarTec Award 2011, 3. Preis, Bayerischer Staatspreis für Elektromobilität	Prof. Gerd Hirzinger
Finalist Best Video Award, ICRA 2011, IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation	Dipl.-Phys. Berthold Bäuml, M. Sc. Florian Schmidt, Dipl.-Ing. Thomas Wimböck, Dipl.-Ing. Oliver Birbach, Dipl.-Ing. Alexander Dietrich, Dipl.-Ing. Matthias Fuchs, Dipl.-Ing. Werner Friedl, Prof. Udo Frese, Dipl.-Inf. Christoph Hermann Borst, Dipl.-Ing. Markus Grebenstein, Dipl.-Ing. Oliver Eiberger, Prof. Gerd Hirzinger
100 Frauen von morgen	Dr.-Ing. Martina Neises
Nachwuchspreis der Deutschen Thermoelektrik-Gesellschaft 2011	Dr. rer. nat. Johannes de Boor
Technology Transfer Award 2011, euRobotics, European Robotics Research Network	Dr. sc. techn. Ralf Koeppel und Dr.-Ing. Alin Albu-Schäffer im Namen des KUKA- und DLR-Teams

Unternehmensbeteiligungen

Mit der Zuständigkeit für Unternehmensbeteiligungen obliegt der Stabsabteilung des DLR das Management und das Controlling der verschiedenen Beteiligungen

DLR Joint Ventures Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Bonn
100 Prozent

DLR Gesellschaft für Raumfahrtanwendungen (GfR) mbH, Weßling
100 Prozent

Stiftung Deutsch-Niederländische Windkanäle (DNW), Nordoostpolder/Niederlande
50 Prozent
www.dnw.aero

European Transonic Windtunnel GmbH (ETW), Köln
31 Prozent
www.etw.de

TeleOp Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Weßling
25 Prozent
www.teleop.de

und Mitgliedschaften, die das DLR an weiteren Unternehmen und Organisationen hält. Sie ist dabei die zentrale Ansprechstelle in vor allem administrativen Fragen, die eine Beteiligung und Mitgliedschaft des DLR in jedem Stadium – Anbahnung, Verwaltung, Abwicklung – betreffen. Die Einheit ist darüber hinaus

Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen, Gilching
25 Prozent
www.anwendungszentrum.de

Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH, Bad Neuenahr-Ahrweiler
25 Prozent
www.europaeische-akademie-aw.de

ZFB Zentrum für Flugsimulation Berlin GmbH i. L., Berlin
16,67 Prozent

WPX Faserkeramik GmbH, Köln
10 Prozent
<http://www.wpx-faserkeramik.de>

der zentrale Ansprechpartner für besondere gesellschaftsrechtliche Haftungsrisiken, die sich aus der institutionellen Zusammenarbeit des DLR im Rahmen von Netzwerken und Kooperationen ergeben können.

Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung GmbH, Hamburg
10 Prozent
www.zal-gmbh.de

Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH, Berlin
9,8 Prozent
www.innoz.de

ZTG Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen GmbH, Bochum
6 Prozent
www.ztg-nrw.de

DUALIS MedTech GmbH, Weßling
4,9 Prozent
www.dualis-medtech.de

DLR-Unternehmensbeteiligungen

Mehr Infos:
http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10184/270_read-366

Mitglieder und Gremien

Das DLR hatte im Jahr 2012 (Stand 30. Juni 2012) neben Ehrenmitgliedern, wissenschaftlichen Mitgliedern und Mitgliedern von Amts wegen 46 fördernde Mitglieder.

Mitglieder von Amts wegen

- Prof. Dr. Manfred Aigner, Stuttgart
- Dipl.-Kfm. Uwe Baust, Düsseldorf
- Jürgen Breittkopf, München
- Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger, München
- Dr. Reinhold Busen, Oberpfaffenhofen
- Bernhard Conrad, Hamburg
- Prof. Dr. Hansjörg Dittus, Köln
- Marco R. Fuchs, Bremen
- Prof. Dr. Ursula Gather, Dortmund
- Dipl.-Ing. Rainer Götting, Heidelberg
- Prof. Dr. Michael Grewing, Frankreich
- Dr. Gerd Gruppe, Bonn
- Prof. Dr. Peter Gruss, München
- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher, Köln
- Prof. Rolf Henke, Köln
- Prof. Dr. Gerd Jäger, Essen
- Prof. Dr. Matthias Kleiner, Bonn
- Prof. Dr. Uwe Klingauf, Darmstadt
- Axel Krein, Frankreich
- Dr. Reinhold Lutz, Nordamerika
- Dr. Rainer Martens, München
- Peter-Michael Nast, Stuttgart
- Prof. Dr. Christiane Schmillius, Jena
- Prof. Dr. Stephan Staudacher, Stuttgart
- Prof. Dr. Ulrich Wagner, Köln
- Dr. Gerardo Walle, Überlingen
- Prof. Dr. Johann-Dietrich Wörner, Köln
- Prof. Dr. Gunter Zimmermeyer, Berlin

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 Finanzen und Wirtschaft, Stuttgart
- Freistaat Bayern, vertreten durch den Bayerischen Staatsminister für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München
- Land Berlin, vertreten durch die Senatorin für Wirtschaft, Technologie und Forschung des Landes Berlin, Berlin
- Land Bremen, vertreten durch die Senatorin für Bildung und Wissenschaft, Bremen
- Land Niedersachsen, vertreten durch die Niedersächsische Ministerin für Wissenschaft und Kultur, Hannover
- Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch die Ministerin für Innovation, Wissenschaft und Forschung 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

- BP Europa SE, Hamburg
- Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI), Berlin
- CAE Elektronik GmbH, Stolberg
- CAM Systems GmbH, München
- Carl-Cranz-Gesellschaft e. V., Weßling/Obb.
- Commerzbank AG, Großkundencenter Region West, Düsseldorf
- Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal Oberth e. V. (DGLR), Bonn
- Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V., Bonn
- DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Langen
- Diehl Aerospace GmbH, Überlingen
- Diehl Defence Holding GmbH, Überlingen
- Dornier GmbH, Friedrichshafen
- 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 Laboratories 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, Frankreich
- Stadt Braunschweig, Braunschweig
- Tesat-Spacecom GmbH & Co. KG, Backnang
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- ZF Luftfahrttechnik GmbH, Calden

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

Wissenschaftliche Mitglieder

- Prof. Dr. Philipp Hartl, München
- Prof. Dr. Hans Hornung, Pasadena, Kalifornien/USA
- Prof. Dr. Joachim E. Trümper, Garching

Mitglieder des Vorstands

Stand 30.06.2012

- Prof. Dr. Hansjörg Dittus
- Dipl.-Kfm. Klaus Hamacher (stv. Vorsitzender)
- Dr. Gerd Gruppe
- Prof. Dipl. Rolf Henke
- Prof. Dr. Ulrich Wagner
- Prof. Dr. Johann-Dietrich Wörner (Vorsitzender)



Senat

Am 30. Juni 2012 gehörten dem Senat folgende Personen an:

Aus dem Bereich der Wissenschaft

- Prof. Dr. Manfred Aigner
- Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger kraft Amtes
- Dr. Reinhold Busen
- Prof. Dr. Ursula Gather (stellvertretende Vorsitzende)
- Prof. Dr. Michael Grewing
- Prof. Dr. Peter Gruss kraft Amtes
- Prof. Dr. Matthias Kleiner kraft Amtes
- Prof. Dr. Uwe Klingauf
- Peter-Michael Nast
- Prof. Dr. Christiane Schmullius
- Prof. Dr. Stephan Staudacher

Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie

- Dipl.-Kfm. Uwe Baust
- Jürgen Breittkopf
- Bernhard Conrad
- Marco R. Fuchs (stellvertretender Vorsitzender)
- Dipl.-Ing. Rainer Götting
- Prof. Dr. Gerd Jäger
- Axel Krein
- Dr. Reinhold Lutz
- Dr. Rainer Martens
- Dr. Gerardo Walle
- Prof. Dr. Gunter Zimmermeyer

Aus dem staatlichen Bereich

- Ministerialdirigent Erwin Bernhard
- Ministerialdirigent Dr. Thomas Gerhardt
- VLR I Michael Häusler
- Staatssekretärin Anne Ruth Herkes (Vorsitzende)
- Staatssekretär Dr. Josef Lange
- Ministerialdirigent Günther Leßnerkraus
- Ministerialdirigent Dr. Ronald Mertz
- Ministerialdirektor Gerold Reichle
- Ulrich Schüller
- Staatsrat Dr. Joachim Schuster
- Ministerialdirigentin Dr. Beate Wieland

(in 2012 nicht stimmberechtigt)

- Staatssekretär Nicolas Zimmer

Senatsausschuss

Am 30. Juni 2012 gehörten dem Senatsausschuss je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wissenschaft, je sechs Mitglieder aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie, je sechs Mitglieder aus dem staatlichen Bereich an.

Aus dem Bereich der Wissenschaft

- Dr.-Ing. Martin Bruse
- Prof. Dr. Klaus Drechsler
- Prof. Dr. Reinhard Niehuis
- Prof. Dr. Christiane Schmullius (stellvertretende Vorsitzende)
- Prof. Dr. Heinz Voggenreiter
- Prof. Dr. Gebhard Wulfhorst

Aus dem Bereich der Wirtschaft und Industrie

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

Aus dem staatlichen Bereich (in 2012 stimmberechtigt)

- Dr. Walter Dörhage
- Ministerialrat Ronald Else
- Ministerialdirigent Helge Engelhard
- VLR I Michael Häusler
- Senatsrat Bernd Lietzau
- Ministerialrat Norbert Michael Weber

(in 2012 nicht stimmberechtigt)

- Ministerialrat Dr. Axel Kollatschny
- Leitender Ministerialrat Dr. Peter Mendler
- Ministerialdirigent Dr. Dietrich Nelle
- Dipl.-Ing. Josef Schiller
- Ministerialrat Dietmar Schneyer
- Ministerialrat Dr. Ulrich Steger

Ausschuss für Raumfahrt (AfR)

Stand 30. Juni 2012

- MDir Dr. Sven Halldorn
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
- VLR I Michael Häusler
Auswärtiges Amt
- MD'in Beate Lohmann
Bundesministerium des Innern
- MinDirig Dr. Gabriel Kühne
Bundesministerium der Finanzen
- MinDirig Dr. Werner Kloos
Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- MinR Norbert Weber
Bundesministerium der Verteidigung
- MDir Gerold Reichle
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- MinDirig Dr. Peter Müller
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- MinDirig Dr. Dietrich Nelle
Bundesministerium für Bildung und Forschung
- RegDir Frank Wetzel
Industriepolitik, Bundeskanzleramt

Wissenschaftlich-Technischer Rat

Mitglieder des WTR Stand 30. Juni 2012

- Prof. Dr. Stefan Schleichriem
Institut für Raumfahrtantriebe
- Prof. Dr. Felix Huber
Institut für Raumflugbetrieb und Astronautentraining
- Prof. Dr. Dirk Kügler
Institut für Flugführung
- Prof. Dr. Andreas Dillmann
Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik
- Prof. Dr. Karsten Lemmer
Institut für Verkehrssystemtechnik
- Prof. Dr. Martin Wiedemann
Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik

- Dr. Marina Braun-Unkhoff
Institut für Verbrennungstechnik
- Dr. Joachim Götz
Institut für Flugsystemtechnik
- Dipl.-Ing. Firas Lethaus
Institut für Verkehrssystemtechnik
- Dipl.-Ing. Sven Kaltenhäuser
Institut für Flugführung
- Dr. Thomas Holzer-Popp
Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum
- Dr. Stephan Ulamec
Institut für Raumflugbetrieb und Astronautentraining

WTR – Die Aufgaben

Laut Satzung des DLR ist der WTR ein Organ der Gesellschaft. Er berät den Vorstand in allen Fragen von wissenschaftlich-technischer Bedeutung und wirkt an den Entscheidungen der Aufsichtsgremien (Senat) durch Voten zu den Entscheidungsvorlagen mit. Der WTR tritt vier- bis sechsmal im Jahr zur Beratung zusammen.

Zusammenstellung der Kennzahlen

Drittmittel	2009	2010	2011
Drittmittelerträge gesamt	381 Mio. Euro	401 Mio. Euro	436 Mio. Euro
Drittmittelanteil am Gesamtertrag	49 %	54 %	55 %
Ertragsveränderung der inländischen Wirtschaftserlöse aus FuT-Tätigkeit	12 %	-6 %	-5 %
Ertragsanteil von ausländischen Auftraggebern (Ertragsvolumen)	25 %	24 %	21 %
Erträge aus EU-Förderungen	21,7 Mio. Euro	22,6 Mio. Euro	26,1 Mio. Euro
Erfolgsquote EU-Anträge (angenommen/ingereicht)	37 %	36 %	31 %
Koordinatorenquote bei angenommenen EU-Projekten	22 %	22 %	18 %

Forschungsbezogene Ergebnisse	2009	2010	2011
Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften	577	654	721
Referierte Veröffentlichungen in Proceedings, Büchern etc.	460	563	491
Vorträge bei wissenschaftlichen Konferenzen, Workshops, Vorlesungen*	0,55	0,51	0,58
Rufe an Hochschulen	13	14	17
Lehraufträge	244	296	295
Diplomarbeiten	396	487	542
Dissertationen	105	85	105
Habilitationen	4	1	6

* pro wissenschaftl. Mitarbeiter in Instituten und Einrichtungen

Technologiemarketing	2009	2010	2011
Investitionen in Technologietransferprojekte	2,8 Mio. Euro	4,0 Mio. Euro	4,5 Mio. Euro
Neue eigene Technologietransferprojekte	11	14	17
Erträge aus Lizenzen	3,9 Mio. Euro	4,2 Mio. Euro	4,5 Mio. Euro
Unternehmensausgründungen	2	2	2

Management-Instrumente	2009	2010	2011
Projektarbeit gesamt	73,1 %	73,5 %	74,8 %

Qualitätsmanagement	2009	2010	2011
Bestehende Zertifizierungen	28	30	30
Anzahl der DLR-Auditoren	10	11	11
Auditdurchführungen	38 %	49 %	45 %

Nationale und europäische Vernetzungen	2009	2010	2011
DFG-Beteiligungen	34	38	32
Patenschaftsverträge	41	32	33

Internationale Zusammenarbeit	2009	2010	2011
Internationale Gastwissenschaftler*	3,3 %	3,0 %	2,4 %

* Aufenthalt > 1 Monat bezogen auf wiss. Mitarbeiter in Instituten

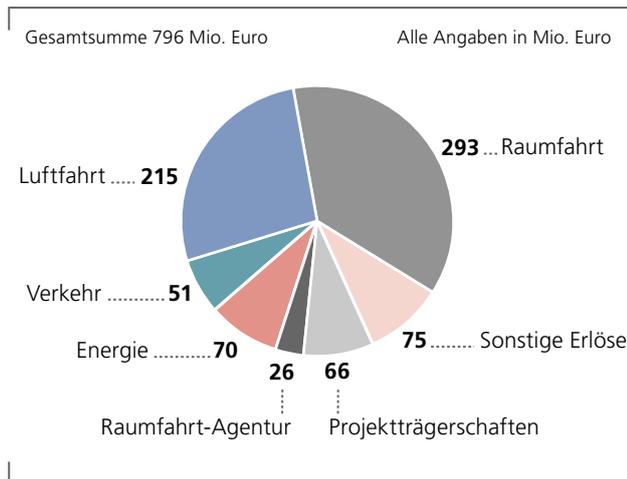
Personal	2009	2010	2011
Mitarbeiter	6.490	6.835	7.046
wissenschaftl. Mitarbeiter gesamt	3.677	3.913	4.080
wissenschaftliche Mitarbeiter in Instituten und Einrichtungen	3.076	3.140	3.569
Dauerverträge/Zeitverträge	3.228/3.262	3.321/3.514	3.534/3.512
Frauenanteil			
- insgesamt	30 %	30 %	31 %
- in Führungspositionen	14 %	14 %	14 %
- wissenschaftliche Mitarbeiterinnen	17 %	13 %	18 %

Nachwuchsförderung	2009	2010	2011
Jungwissenschaftler	63	55	47
Doktoranden (intern/extern)	734	763	879
Auszubildende	252	247	244

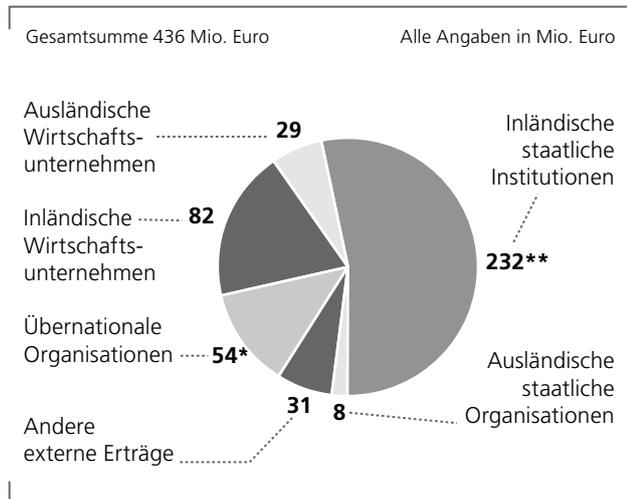
Personalentwicklung und Mobilität	2009	2010	2011
Weiterbildungstage pro Mitarbeiter	2,1	2,2	2,0
Mentoringpaare	8	11	10
Auslandsabordnungen (Monate)	487	531	518

Mittelverwendung

Gesamterträge 2011

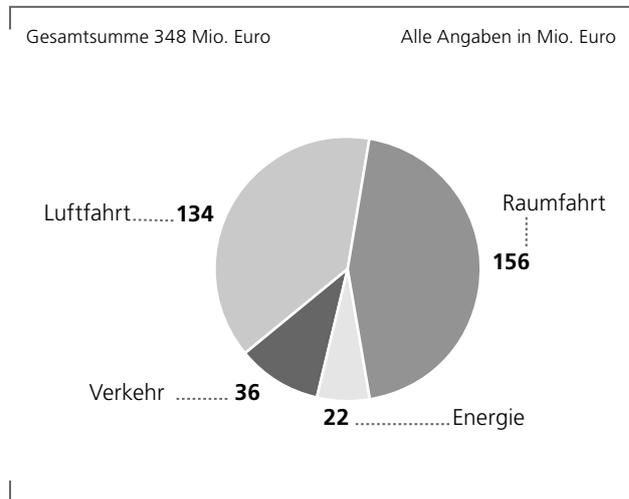


Drittmittel nach Herkunft 2011



* davon: ESA 27, EU 26, sonstige 1
 ** davon: nationale staatl. Institutionen 146, Projektträgerschaft 65, sonstige FuE-Drittmittel 21

Institutionelle Förderung 2011*



* einschl. zugeordnete Investitionen, ohne HGF Fonds und ETW

Abkürzungsverzeichnis

ACARE	Advisory Council for Aeronautical Research in Europe	GMES	Global Monitoring for Environment and Security
AEB	Agência Espacial Brasileira	GPS	Global Positioning System
ATM	Air Traffic Management	GTP	German Trainee Programme
AutoOpti	Automatischer Optimierer	HGF	Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren
AZVT	Ausbau des Zentrums für Verbrennungstechnik	IAQG	International Aerospace Quality Group
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	IBMP	Institut für Biomedizinische Probleme
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	ILA	Internationale Luft- und Raumfahrtausstellung
BMVg	Bundesministerium für Verteidigung	INS	Innovation mit Normen und Standards
BMWf	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	ISO	International Organization for Standardization
CATS	Climate compatible Air Transport System	JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
CCRS	Canada Centre for Remote Sensing	Kaskosmos	Kasachische Raumfahrtagentur
CCSDS	Consultative Committee for Space Data Systems	KMU	kleine und mittelgroße Unternehmen
CEN	Europäisches Komitee für Normung	LIDAR	Light Detection and Ranging
CENELEC	Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung	LuFO	Luftfahrtforschungsprogramm
CFD	Computational Fluid Dynamics	MoU	Memorandum of Understanding
CNES	Centre National d'Études Spatiales	N.ERGHY	New European Research Grouping on Fuel Cells and Hydrogen
CoE	Center of Excellence	NASA	National Aeronautics and Space Administration
COPUOS	United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space	NGT	Next Generation Train
COST	European Cooperation in Science and Technology	NLR	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium
CSA	Canadian Space Agency	NREL	National Renewable Energy Laboratory
CSP	Concentrated Solar Power	ONERA	Office National d'Études et de Recherches Aéropatiales
DFG	Deutschen Forschungsgemeinschaft	PMP	Project Management Professional
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung	PT-DLR	DLR-Projektträger
DIN	Deutsches Institut für Normung	PT-LF	Projektträger Luftfahrtforschung
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt	QM	Qualitätsmanagement
DNW	Deutsch-Niederländische Windkanäle	ROSKOSMOS	Raumfahrtbehörde der Russischen Föderation
EADS	European Aerospace Defence Agency	RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
ECTRI	European Conference of Transport Research Institutes	SAR	Synthetic-Aperture Radar
EEE	elektronische, elektrische und elektromagnetische Bauteile	SHEFEX	Sharp Edge Flight Experiment
EFQM	European Foundation for Quality Management	SOFIA	Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie
EREA	Association of European Research Establishment in Aeronautics	Start SF	Start Solarforschung
ESA	Europäische Weltraumorganisation	TAMS	Total Airport Management Suite
ESCC	European Space Components Coordination	TanDEM-X	TerraSAR-X add-on for Digital Elevation Measurement
ETW	European Transonic Windtunnel GmbH	TEXUS	Technologische Experimente unter Schwerelosigkeit
EU	Europäische Union	TNS	Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen durch Normung und Standardisierung
EUREKA	European Research Coordination Agency	TWG	Transsonischer Windkanal Göttingen
FAA	Federal Aviation Administration	UAV	Unmanned Aerial Vehicles
FCH JTI	Fuel Cells and Hydrogen Joint Technology Initiative	UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
FHS	Flying Helicopter Simulator	UN-SPIDER	United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response
GATE	Galileo-Test- und Entwicklungsumgebung	ZKI	Zentrum für Satellitengestützte Kriseninformation

Das DLR im Überblick

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

In den 16 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 7.300 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 und die Forschung für den Erhalt der Umwelt. Dazu zählt die Entwicklung umweltverträglicher Technologien für die Energieversorgung und die Mobilität von morgen sowie für Kommunikation und Sicherheit. Das Forschungsportfolio des DLR reicht von der Grundlagenforschung bis zur Entwicklung von Produkten für morgen. So trägt das im DLR gewonnene wissenschaftliche und technische Know-how zur Stärkung des Industrie- und Technologiestandorts 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**

Strategie und Internationale Beziehungen

Linder Höhe
51147 Köln

www.DLR.de