



**Das Deutsche
Zentrum für Luft-
und Raumfahrt**





Liebe Leserin, lieber Leser,

wir möchten Ihnen mit dieser Broschüre einen Überblick über das DLR und seine Tätigkeitsbereiche geben. Aber nicht nur das. Wir stellen Ihnen auch exemplarisch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vor. Sie verkörpern exzellente Wissenschaft, ein anerkanntes Ingenieurwesen, professionelles Management. Entscheidend aber ist, dass sie stellvertretend für das stehen, was das DLR ausmacht: seine Menschen.

Forschung und Technik werden in der allgemeinen Öffentlichkeit, an die wir diese Publikation richten, oft als nüchtern und auf das Funktionale beschränkt empfunden. Doch es sind die Menschen, von denen die Höchstleistungen in Forschung und Technik erzielt werden. Sie sind es, die jedes noch so ausgefeilte wissenschaftliche oder ingenieurtechnische Projekt erarbeiten. Einige von ihnen legen Zeugnis ab über das allgemeine Gefühl, im DLR tätig zu sein. Sie kommen aus verschiedenen Bereichen, aber es eint sie der gemeinsame Gedanke, im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt an wichtigen Forschungs- und Entwicklungsfragen für unsere Gesellschaft zu arbeiten. Sei es in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr oder Sicherheit.

Um Sie, liebe Leserinnen und Leser, mit dem DLR und seiner Arbeit bekannt zu machen, beginnen wir mit einem allgemeinen Überblick, bevor wir Sie dann durch die einzelnen Forschungsbereiche führen.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

Professor Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner
Vorsitzender des Vorstands, Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Inhalt

Seite 4	Das DLR im Überblick
6	Arbeiten im DLR
7	Zur Geschichte
8	Standorte
12	Tätigkeitsfelder
14	Technologiemarketing
14	Projekträger
15	Nachwuchsförderung
16	Raumfahrtmanagement
20	Luftfahrtforschung
22	Starrflügler
22	Drehflügler
23	Antriebssysteme
23	Air Traffic Management und Flugexperimente
24	Raumfahrtforschung
26	Erdbbeobachtung
27	Kommunikation und Navigation
27	Erforschung des Weltraums
28	Forschung unter Weltraumbedingungen
29	Raumtransport
29	Technik für Raumfahrtsysteme
30	Energieforschung
32	Gasturbine
32	Solarforschung
32	Windenergie und Materialforschung
33	Energiespeicher
33	Systemanalyse
34	Verkehrsforschung
36	Bodengebundene Fahrzeuge
36	Verkehrsmanagement
37	Verkehrssystem
37	Systemische Elektromobilitätsforschung
38	Großforschungsanlagen und Flugzeugflotte





„Eine Ausbildung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt ist ein toller Start ins Berufsleben. Als zukünftige Bürokauffrau dabei Einblick in Forschungsarbeiten zu bekommen, macht einen zusätzlichen Reiz aus.“



Svenja Flemm begann im Jahr 2010 ihre Ausbildung zur Bürokauffrau. Dabei durchlief sie verschiedene Bereiche wie Einkauf, Kostenrechnung und Flugphysiologie. Parallel zu ihrer Ausbildung absolviert sie ein Abendstudium zur Betriebswirtin.

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Darüber hinaus ist das DLR im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem sind im DLR zwei Projektträger zur Forschungsförderung angesiedelt.

Das DLR erforscht Erde und Sonnensystem, es stellt Wissen für den Erhalt der Umwelt zur Verfügung und entwickelt umweltverträgliche Technologien für Energieversorgung, Mobilität, Kommunikation und Sicherheit. Sein Portfolio reicht dabei von der Grundlagenforschung bis zur Entwicklung von Produkten für morgen.

Das DLR betreibt Großforschungsanlagen für eigene Projekte und als Dienstleister für Partner in der Wirtschaft. Darüber hinaus fördert es den wissenschaftlichen Nachwuchs, berät die Politik und ist eine treibende Kraft in den Regionen seiner 16 Standorte.



Arbeiten im DLR

Das DLR hat 7.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Es unterhält 32 Institute, Test- sowie Betriebseinrichtungen und ist an 16 Standorten vertreten: Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim. Das DLR hat Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.

Im Geschäftsjahr 2011 betrug der Etat des DLR für Forschung und Betrieb 796 Millionen Euro, davon waren 55 Prozent im Wettbewerb erworbene Drittmittel. Das außerdem vom DLR verwaltete Raumfahrtbudget hatte ein Volumen von 1.147 Millionen Euro. 65 Prozent entfielen auf den deutschen Beitrag zur Finanzierung der Europäischen Weltraumorganisation ESA, 21 Prozent auf das Deutsche Raumfahrtprogramm und 14 Prozent auf die Raumfahrtforschung im DLR selbst. Die Fördermittel des Projektträgers im DLR hatten ein Volumen von 1.060 Millionen Euro und des Projektträgers Luftfahrt von 164 Millionen Euro.

Die Leistungsfähigkeit des DLR basiert auf seinen hervorragend ausgebildeten und hoch motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die sich im DLR kontinuierlich fortbilden können. Chancengleichheit wird großgeschrieben. Mit gleitender Arbeitszeit, Teilzeitbeschäftigung und speziellen Fördermaßnahmen wird dafür gesorgt, dass sich Beruf und Familie gut vereinbaren lassen.

Zur Geschichte

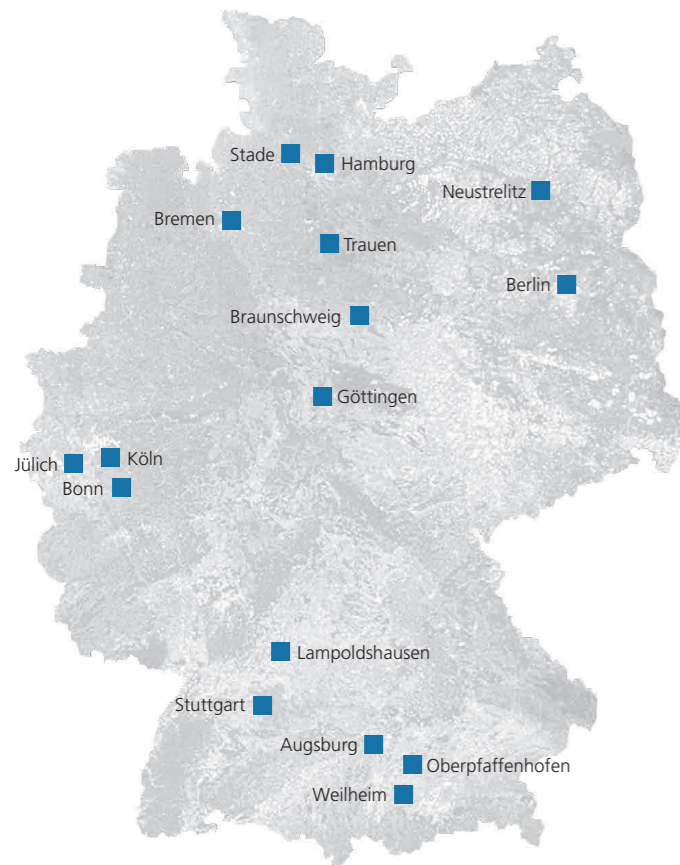
Es beginnt in Göttingen. 1907 wird dort mit der Modellversuchsanstalt für Aerodynamik beziehungsweise der späteren Aerodynamischen Versuchsanstalt (AVA) der erste Vorläufer des DLR gegründet. Bereits ein Jahr später geht in Göttingen ein erster Windkanal in Betrieb. Damit werden Versuche zur „besten Luftschiffform“ durchgeführt. Der Leiter der Einrichtung heißt Ludwig Prandtl. Der 1875 geborene Physiker gilt auch heute noch weltweit als Vater der Aerodynamik und als einer der wichtigsten Köpfe der Luftfahrtforschung. Noch vor dem Ersten Weltkrieg nimmt in Berlin die Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) ihre Arbeit auf.

In den Dreißigerjahren werden die deutschen Luftfahrtforschungseinrichtungen für die Großforschung ausgebaut. Zwei Meilensteine sind die Gründung der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (DFL) 1936 in Braunschweig und des Flugfunk-Forschungsinstituts in Oberpfaffenhofen 1937. Während des Zweiten Weltkriegs ist die Luftfahrtforschung weitgehend auf militärische Anwendungen ausgerichtet. Nach Kriegsende wird Anfang der Fünfzigerjahre die zivile Luftfahrtforschung in Deutschland wieder aufgenommen. Kurze Zeit später bilden sich zwei neue Forschungsbereiche aus: die Hubschrauberforschung und die Physik der Strahltriebwerke. Ende der Fünfzigerjahre beginnt das Zeitalter der institutionalisierten Raumfahrtforschung, zunächst in der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik (DDR), ab 1961 auch in der Bundesrepublik Deutschland.

Im Westen Deutschlands werden ab 1963 die Institute der Luftfahrt- und Raumfahrtforschung nach und nach zusammengefasst. Daraus entsteht 1969 die Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR), die 1989 zur Deutschen Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) wird. Im selben Jahr wird die Deutsche Agentur für Raumfahrtangelegenheiten (DARA) gegründet. Nach der Wiederherstellung der deutschen Einheit werden Forschungs- und Entwicklungskapazitäten, die es in der ehemaligen DDR auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrtforschung gab, in das DLR integriert. 1997 erfolgt die Fusion der DLR mit der DARA. Dies ist zugleich die Geburtsstunde des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in der heutigen Form.



Gesamtansicht der Modellversuchsanstalt für Aerodynamik (MVA) in Göttingen im Jahr 1919



Standorte

Am 1992 gegründeten DLR-Standort **Berlin** konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten auf die Bereiche Weltraum und Verkehr. Das DLR Berlin hat sich vor allem durch die Beteiligung an den großen Missionen der Planetenforschung einen Namen gemacht. Die Wissenschaftler sind an der Planung, Vorbereitung und Durchführung von Weltraummissionen beteiligt und wirken an der Auswertung der wissenschaftlichen Ergebnisse mit. Zudem befindet sich im DLR Berlin eine Projektträgeraußenstelle.

Am Standort **Neustrelitz** befindet sich die Satellitenempfangseinrichtung für Nutzlastdaten von Fernerkundungs- und wissenschaftlichen Kleinsatelliten in Deutschland, das sogenannte nationale Bodensegment. Der mecklenburgische Standort erfüllt auch Aufgaben der satellitengestützten Erdbeobachtung.

Die Forschung am DLR-Standort **Trauen** dreht sich um Raketen- und Flugantriebe. Die Wissenschaftler bereiten Versuche in den Arbeitsbereichen Antrieb, Akustik, Strukturmechanik und Entwurf/Aerodynamik vor und führen diese durch.

Am Standort **Hamburg** wird im Bereich Luftfahrt geforscht. Schwerpunkte sind die Luft- und Raumfahrtpsychologie und Untersuchungen im Bereich Lufttransportkonzepte. Bekannt ist der Standort auch durch die Eignungsprüfungen für Piloten, Fluglotsen und Astronauten.

Die Mitarbeiter des 2007 gegründeten Standorts **Bremen** widmen sich der Erforschung von Raumfahrtsystemen, der Entwicklung von Konzepten für innovative Raumfahrtmissionen und raumfahrtgestützten Anwendungen für den wissenschaftlichen, kommerziellen und sicherheitsrelevanten Bedarf.

An den Standorten **Göttingen** und **Braunschweig** konzentriert das DLR seine Aktivitäten in den Schwerpunkten Luftfahrt und Verkehr. Am Forschungsflughafen Braunschweig setzt das DLR die bis 1936 zurückreichende Tradition in der Luftfahrtforschung fort. In Göttingen beschäftigen sich die DLR-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler mit grundlagen- und anwendungsorientierter Luftfahrtforschung. Für experimentelle Untersuchungen stehen leistungsfähige Fahr- und Flugversuchsträger sowie fliegende Simulatoren und Luftverkehrssimulationsanlagen zur Verfügung. Außerdem sind hier Windkanäle im europäischen Leistungsverband Deutsch-Niederländische Windkanäle (DNW), mobile Rotorversuchsstände sowie Prüfstände für die Werkstoff- und Lärmforschung zu finden. Mit dem zertifizierten Eisenbahnlabor RailSite verfügt das DLR in Braunschweig über die Kompetenz, Industriepartner bei der Zulassung von Systemkomponenten zu begleiten. Das DLR Göttingen betreibt zusammen mit der französischen Luft- und Raumfahrtforschungseinrichtung ONERA die größte mobile Standschwingungsanlage Europas.

Der Standort **Köln** ist Sitz des DLR-Vorstands und der Zentralverwaltung. Das DLR-Technologiemarketing als Schnittstelle zwischen Forschung und Industrie hat hier seinen Hauptsitz, ebenso die Qualitäts- und Produktsicherung des DLR. Geforscht wird in Köln in allen Forschungsbereichen des DLR. Dafür steht eine Reihe von Großversuchsanlagen wie Windkanäle, Triebwerks- und Materialprüfstände sowie ein Hochflussdichte-Sonnenofen zur Verfügung. In unmittelbarer räumlicher Nachbarschaft befindet sich der Europäische Transsonische Windkanal (ETW). Das Europäische Astronautenzentrum (EAC) ist ebenfalls auf dem Gelände des Kölner Standorts angesiedelt. Auch der Projektträger hat Büros im DLR Köln.

Am Standort **Bonn** hat das Raumfahrtmanagement des DLR seinen Sitz. Es ist im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Weiterhin befinden sich diverse BMBF-Büros und der Projektträger Luftfahrtforschung des BMBF am Standort.

Eine zentrale Aufgabe des DLR in **Lampoldshausen** besteht in der Planung, in der Errichtung und im Betrieb von Großprüfständen für Weltraumtriebwerke im Auftrag der Europäischen Weltraumorganisation ESA und der europäischen Industrie. Dort werden in für Europa einzigartigen Prüfständen Entwicklungs-, Qualifikations- und Abnahmetests von Triebwerken im Rahmen des ARIANE-Programms durchgeführt, insbesondere mit Höhensimulationen für Oberstufentriebwerke.

Am Standort **Stuttgart** wird in allen DLR-Themenbereichen geforscht, insbesondere aber in Energie und Verkehr. Unterstützt werden diese Arbeiten durch Großforschungsanlagen wie Brennkammer- und Kraftfahrzeug-Rollenprüfstände, Plasmaspritzenanlagen sowie Teststände für Materialprüfung und Laserforschung. Der Standort zeichnet sich auch durch seine Nähe zur Universität Stuttgart-Vaihingen aus, mit der das DLR in der Initiative DLR@UniST die Kooperationen vertieft.

Schwerpunkte der Forschung am DLR-Standort **Oberpfaffenhofen** sind Beteiligungen an Weltraummissionen, Atmosphären- und Klimaforschung, Navigationssysteme und Robotertechnik. Hier befindet sich auch das Deutsche Raumfahrt-Kontrollzentrum GSOC und auch das europäische Galileo-Projekt wird von Oberpfaffenhofen aus gesteuert. Mit dem Earth Observation Center EOC stellt das DLR Oberpfaffenhofen das Kompetenzzentrum für Erdbeobachtung in Deutschland.

Die 1968 am Standort **Weilheim** errichtete Bodenstation ist das Verbindungsglied zwischen Erde und Satellit. Mit ihrer Hilfe werden während eines Satellitenüberflugs Kommunikationsverbindungen zu diesem hergestellt, die einen gleichzeitigen Datenverkehr in beide Richtungen ermöglichen.

Drei neue DLR-Standorte sind 2011 hinzugekommen: In **Augsburg** liegt der Arbeitsschwerpunkt im Bereich der Produktionstechnologie, in **Jülich** befindet sich das Solarthermische Versuchs- und Demonstrationskraftwerk Jülich (STJ) und in **Stade** ist das Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie (ZLP) ansässig.



„Mit Erfolg eine Forschungsanlage aufzubauen und zu sehen, wie diese von den Wissenschaftlern dazu genutzt wird, ihre Ideen umzusetzen, das ist es, was mir Freude und Spaß macht.“

„Das DLR ist für mich die täglich erlebte Faszination, die von den Themen Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr ausgeht und die mich in meiner Aufgabe immer wieder neu motiviert.“



Peter Georgino ist Ingenieur und arbeitet seit 20 Jahren im DLR. Er leitet den Bereich Technische Infrastruktur des DLR und ist darüber hinaus als Standortleiter verantwortlich für das DLR Berlin und Neustrelitz. Seine Aufgabe ist es, die Institute und Einrichtungen mit modernen Technologien innerhalb der Fertigungstechnik und mit dem entsprechenden Engineering von Versuchsmodellen zu unterstützen und die spezielle Infrastruktur für die Forschung bereitzustellen. Das bedeutet, flexibel auf die Anforderungen der Institute und Einrichtungen zu reagieren und so als Partner der DLR-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter die jeweils beste Lösung zu realisieren.



Die Internationale Raumstation ISS mit dem europäischen Columbus-Modul

Tätigkeitsfelder

Der größte Anteil der Forschung und Entwicklung im DLR entfällt auf die Raumfahrt, gefolgt von der Luftfahrt. Spitzenforschung und -entwicklung betreibt das DLR auch auf den Gebieten Energie und Verkehr sowie Sicherheit.

Raumfahrtforschung

Die Raumfahrtforschung des DLR ist sowohl auf den Erwerb grundlegender Erkenntnisse ausgerichtet als auch auf Vorhaben mit wirtschaftlicher Perspektive und großem Anwendungs- und Nutzungspotenzial. Übergeordnete Ziele sind die Sicherung der materiellen Lebensgrundlagen des Menschen durch wesentliche Beiträge zu Meteorologie, Umweltüberwachung, Katastrophenvorsorge, Ressourcenmanagement, Mobilität und Friedenssicherung, die Anregung zum Erwerb naturwissenschaftlich-technischer Bildung sowie der Erwerb grundlegender Erkenntnisse über das Universum und die Erde. Das DLR erbringt in den eigenen Forschungseinrichtungen wissenschaftliche, technologische und operationelle Beiträge. In nationalen und internationalen Raumfahrt-Missionen und Forschungsprojekten hat es seine Kompetenz und Leistungsfähigkeit längst unter Beweis gestellt. Dabei kooperiert das DLR insbesondere mit der amerikanischen Weltraumbehörde NASA und der Europäischen Weltraumorganisation ESA sowie Partnerorganisationen anderer Länder wie Russland und Japan.

Luftfahrtforschung

Das DLR betreibt neben Grundlagenforschung vor allen Dingen anwendungsorientierte Luftfahrtforschung. Vorrangiges Ziel ist es, die Wettbewerbsfähigkeit der nationalen und europäischen Luftfahrtindustrie und Luftverkehrswirtschaft zu stärken und den Anforderungen von Politik und Gesellschaft nachzukommen. Das DLR stellt sich der Herausforderung, den stark wachsenden Luftverkehr effizient, umweltfreundlich und nachhaltig zu gestalten. Die DLR-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler forschen unter anderem daran, die Wirtschaftlichkeit und Effizienz der Fluggeräte zu erhöhen, das Air Traffic Management zu optimieren, Fluglärm und schädliche Emissionen zu reduzieren sowie die Sicherheit zu erhöhen. Mit der Kapazität seiner Institute, der Beteiligung an Windkanälen sowie seiner Forschungsflugzeugflotte kann das DLR das Lufttransportsystem als Ganzes betrachten.

Eine weitgehend eigenständige Rolle im Spektrum der Luftfahrzeuge spielt der Hubschrauber. Aufbauend auf den in fast 30 Jahren erlangten Erfahrungen mit Großforschungsanlagen führt das DLR Forschungsvorhaben im Bereich der Rotor-Aerodynamik, der Rotordynamik, der Gesamtsystembeschreibung, der dynamischen Interaktion von Pilot und Hubschrauber sowie der Steuerung und Führung von Hubschraubern durch.

Verkehrsforschung

Der Verkehrssektor gewährleistet Mobilität, generiert Beschäftigung und macht einen wesentlichen Teil der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung aus. Er hat aber auch negative Folgen für Mensch und Umwelt. Aus diesem Spannungsverhältnis ergeben sich für das DLR drei zentrale Herausforderungen: Mobilität für Personen und Güter sichern, Umwelt und Ressourcen schonen, Sicherheit verbessern. Die DLR-Verkehrsforschung leistet durch die Erforschung und Entwicklung modernster Verkehrstechnologien, -konzepte und -strategien hierzu wichtige Beiträge. Im Fokus stehen Autos, Nutzfahrzeuge und Züge der nächsten 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 verbessert. Das DLR betrachtet zudem das multimodale Verkehrssystem ganzheitlich von der Entstehung über die Entwicklung bis hin zu seinen Wirkungen.

DLR-Forschungsflugzeug Airbus A320 „D-ATRA“ (Advanced Technology Research Aircraft)



Energieforschung

Eine sichere Energieversorgung ist die Basis für alle Bereiche des wirtschaftlichen, öffentlichen und privaten Lebens. Energiewirtschaft und Energieforschung stehen vor der Herausforderung, in der Zukunft klimafreundliche und bezahlbare Energie bereitzustellen. Rasch verfügbare Innovationen sind gefragt. Das DLR verfolgt in der Energiewirtschaft drei übergeordnete Ziele: Es will die Ressource Energie effizienter in Strom umwandeln, durch die Einführung erneuerbarer Energien den Ersatz fossiler Energieträger ermöglichen und dazu beitragen, den Energiebedarf durch eine erhöhte Nutzungseffizienz zu reduzieren. Die Energieforscher des DLR bearbeiten insbesondere innovative Kraftwerkskonzepte in den Bereichen hocheffiziente Gasturbine und solarthermische Kraftwerke, Windkraftanlagen sowie Brennstoffzellen. Wesentliche Querschnittsthemen sind Energiespeicher, Materialforschung und energiewirtschaftliche Systemanalyse.

Sicherheitsforschung

In der Sicherheitsforschung des DLR werden die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten mit verteidigungs- und sicherheitsrelevantem Bezug in Abstimmung mit den Partnern in Staat, Wissenschaft und Industrie geplant und gesteuert. Der fünfte DLR-Schwerpunkt ist eine Querschnittsaufgabe, die alle Aktivitäten der Luftfahrt-, Raumfahrt-, Energie- und Verkehrsforschung im Sinne der sicherheitsrelevanten Nutzung umfasst. So ist das DLR 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.

DLR Raumfahrtmanagement

Das DLR Raumfahrtmanagement konzipiert und realisiert im Auftrag der Bundesregierung das deutsche Raumfahrtprogramm. Dieses integriert alle deutschen Raumfahrtaktivitäten auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene, einschließlich der deutschen Beiträge zur Europäischen Weltraumorganisation ESA und zur Europäischen Organisation zur Nutzung meteorologischer Satelliten (EUMETSAT).

Hauptauftraggeber für das DLR Raumfahrtmanagement ist das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). In Bereichen wie Erdbeobachtung, Navigation und Satellitenkommunikation ist das DLR Raumfahrtmanagement auch für andere Ministerien tätig.

Das Raumfahrtprogramm der Bundesregierung unterstützt die strategischen deutschen Ziele in den europäischen ESA- und EU-Programmen. Es bietet der deutschen Wirtschaft und Wissenschaft einen verlässlichen politischen Rahmen für eigenverantwortliches Planen und Handeln. Auf diese Weise werden Raumfahrt-Industrie und -Forschung gezielt auf den Wettbewerb in der EU und auf Aufgaben im ESA-Rahmen vorbereitet.



Der dynamische Fahrsimulator des DLR bietet ein realistisches Fahrgefühl



Die Sonne nutzen: Parabolrinnenanlage in Almeria



Technologiemarketing

Mit Kooperationspartnern aus der Wirtschaft gemeinsam Innovationen gestalten – das sieht das DLR-Technologiemarketing als seine Aufgabe. Als Ansprechpartner für Unternehmen ist es die Schnittstelle zwischen Forschung und Wirtschaft, zwischen Produktidee und Innovation. Die Unternehmen profitieren dabei von den Kompetenzen und dem Know-how des DLR. Das DLR-Technologiemarketing bewertet neue Produkt- und Dienstleistungsideen und entwickelt sie zu Projekten für den Markt weiter. Für DLR-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter ist es die Adresse zur Unterstützung bei Unternehmensgründungen, Patentanmeldungen und Lizenzvergaben.

www.DLR.de/TM

Projektträger

Ein wichtiger Baustein der Projektförderung des Bundes sind die Projektträger. Sie begleiten Forschungsprogramme und sorgen dafür, dass die besten Projekte gemäß den rechtlichen Rahmenbedingungen realisiert werden.

Themenbereiche wie Gesundheitsforschung, Informationstechnologien, Umwelt, Bildung und Arbeitsgestaltung, aber auch Vorhaben europäischer und weltweiter Zusammenarbeit werden vom Projektträger im DLR betreut. Ein weiterer Projektträger arbeitet für den Sektor Luftfahrtforschung.

www.DLR.de/PT
www.DLR.de/PT-LF

Nachwuchsförderung

Das DLR engagiert sich in besonderer Weise für die Nachwuchsförderung. Dabei fasst es unter dem Titel DLR_Campus die verschiedenen Maßnahmen entlang der Bildungskette zusammen. Im schulischen Bereich etablierte es dazu Schülerlabore. DLR_School_Labs gibt es inzwischen an den meisten DLR-Standorten sowie auch an befreundeten Hochschulen. Über 100.000 Kinder und Jugendliche haben hier mittlerweile durch eigenes Experimentieren die „Faszination Forschung“ kennengelernt. Zudem versendet das DLR regelmäßig Unterrichtsmaterialien an Grund- und weiterführende Schulen. Auch Aktivitäten zum Girls' Day oder Lehrer-Workshops sind hier zu nennen.

Neben der so angestrebten Breitenwirkung ist die gezielte Spitzenförderung ein weiteres Anliegen im schulischen Bereich. So lädt das DLR alljährlich ausgewählte Gruppen besonders begabter junger Leute zur DLR_Talent_School in seine Standorte ein – oft in Kooperation mit prominenten Partnern wie der Initiative „Jugend forscht“.

Im Rahmen seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bietet das DLR dem akademischen Nachwuchs besondere Möglichkeiten: Studierende können in den DLR-Instituten Praktika absolvieren sowie ihre Abschlussarbeiten anfertigen, wobei sie teilweise schon in internationale Projekte eingebunden werden. Darüber hinaus werden Studentinnen und Studenten regelmäßig zu Ideenwettbewerben eingeladen oder in Kooperation mit Hochschulen an Flugkampagnen, Parabelflügen oder anderen spektakulären Vorhaben beteiligt.

Promovierenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern macht das DLR ein besonderes Angebot: Das DLR_Graduate_Program ist ein hochwertiges Qualifizierungs- und Förderungsprogramm, das speziell für Doktorandinnen und Doktoranden im DLR konzipiert wurde. Das auf drei Jahre angelegte freiwillige Programm soll es ihnen ermöglichen, durch Weiterbildungsveranstaltungen und andere Maßnahmen das im Studium erworbene Wissen um fachübergreifende Schlüsselqualifikationen zu erweitern. Das soll das Promovieren erleichtern und bei der weiteren Karriereplanung helfen. So vermittelt das Programm beispielsweise Kenntnisse im Projektmanagement und Kompetenzen im wissenschaftlichen Publizieren und Präsentieren.

An die Promotionsphase können sich als weitere Karriereschritte unter anderem die Leitung von Nachwuchsgruppen in DLR-Instituten oder auch Entsendungen ins Ausland beziehungsweise die Teilnahme an Patenschaftsprogrammen für Post-Docs in Kooperation mit der Industrie anschließen.

www.DLR.de/Nachwuchs



Eines der ersten und erfolgreichsten Schülerlabore Deutschlands: Das DLR_School_Lab in Göttingen. Es besteht schon zehn Jahre und wurde von mehr als 30.000 Jugendlichen besucht.



Die Seminare des DLR_Graduate_Program werden für die Bedürfnisse der Promovierenden maßgeschneidert

„Ich arbeite gern im DLR, weil ich hier faszinierende Missionen zur Erforschung des Weltraums mitgestalten kann und damit auch selbst ein klein wenig nach den Sternen greifen darf.“

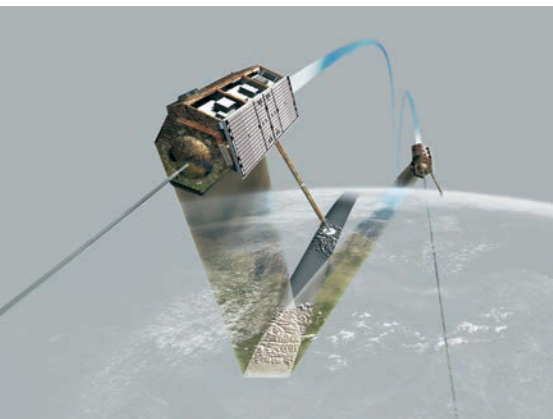


Dr. Thomas Galinski ist Physiker und arbeitet seit 23 Jahren im DLR. Er leitet im Raumfahrtmanagement die Abteilung Extraterrestrik. Damit ist er für das nationale Programm zur Erforschung des Weltraums verantwortlich, in dem Projekte wie das flugzeuggestützte Infrarotobservatorium SOFIA oder die Röntgenmission eROSITA realisiert werden. Zudem ist er der deutsche Delegationsleiter im SPC (Science Programme Committee), dem Programmrat für das ESA-Wissenschaftsprogramm – hier werden europäische Gemeinschaftsprojekte wie die Missionen Mars Express oder Herschel in die Tat umgesetzt.

„Das DLR bietet für mich eine einzigartige Kombination aus spannenden Forschungsthemen und herausfordernden Technologieentwicklungen. Bei unseren Raumfahrtprojekten arbeiten Wissenschaftler und Ingenieure engagiert Hand in Hand, um Missionen zu verwirklichen, die die Grenzen des menschlichen Wissens erweitern helfen.“

Raumfahrtmanagement

Das DLR Raumfahrtmanagement ist im Auftrag der Bundesregierung zuständig für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten. Gleichzeitig ist das DLR Raumfahrtmanagement mitentscheidend für die Gestaltung von Programmen der Europäischen Weltraumorganisation ESA sowie der Europäischen Union. Durch sein Nationales Programm für Weltraum und Innovation fördert es deutsche Universitäten, Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen. Das Nationale Raumfahrtprogramm gliedert sich in acht Fachprogramme: Erdbeobachtung, Kommunikation, Navigation, Forschung unter Weltraumbedingungen, Raumstation und Exploration, Erforschung des Weltraums, Trägersysteme sowie Technik für Raumfahrtsysteme.



Das Satellitenduo TerraSAR-X und TanDEM-X begann 2011 mit der Datenerfassung für ein 3-D-Höhenmodell der gesamten Erdoberfläche

Erdbeobachtung

Im Rahmen des Nationalen Programms werden Leitprojekte zur Entwicklung von privatwirtschaftlichen Satellitensystemen, Pilot- und Demonstrationsprojekte in Kooperation mit neuen Anwendern sowie Instrumentenentwicklungen gefördert. Weitere Förderungsschwerpunkte sind die Entwicklung von Fernerkundungsverfahren und -systemen sowie die Entwicklung und Durchführung von Fernerkundungsmissionen. Auf europäischer Ebene beteiligt sich Deutschland am ESA-Erdbeobachtungsrahmenprogramm Living Planet, an der ESA/EU-Initiative GMES (Global Monitoring for Environment and Security) sowie an den ESA/EUMETSAT-Programmen Meteosat, Meteosat Second Generation (MSG) und Meteorological Operational Satellite (MetOp).

Satellitenkommunikation

Im Programm Satellitenkommunikation wird das gesamte Gebiet der Nutzlasten für Telekommunikationssatelliten abgedeckt. Im Vordergrund stehen neben der klassischen Hochfrequenztechnologie Entwicklungen für künftige globale Multimedia-Satellitensysteme. Ein Schwerpunkt im Programm ist die optische Kommunikation für die Übertragung hoher Datenraten zwischen einzelnen Satelliten (ISL, inter satellite link) und zum Boden. Auch gilt es, Möglichkeiten zur Verifikation der entwickelten Geräte und Komponenten unter Weltraumbedingungen zu schaffen. Als Querschnittsaufgabe nimmt das DLR Raumfahrtmanagement zudem die nationale Frequenzkoordination für verschiedene Anwendungsbereiche (Erdbeobachtung, Telekommunikation, Navigation, wissenschaftliche Missionen) wahr.

Navigation

Die derzeitigen Förderaktivitäten des DLR Raumfahrtmanagements im Nationalen Programm auf dem Gebiet der Navigation umfassen die Entwicklung von Anwendungen und Diensten in der Satellitennavigation sowie von Technologien für Nutzerendgeräte. Eine weitere Aufgabe liegt in der Beratung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) auf dem Gebiet der Satellitennavigation und ihrer Anwendungen, in der Unterstützung des BMVBS in EU-Gremien zum Thema Galileo sowie in der Vertretung der deutschen Interessen in den navigationsbezogenen Gremien der ESA.

Erforschung des Weltraums

In diesem Programm fördert und betreut das DLR Raumfahrtmanagement Experimente und Projekte wissenschaftlicher Einrichtungen in Deutschland, die sich mit der Erforschung des Weltraums befassen. Dieses Forschungsfeld umfasst Objekte in unserem Sonnensystem bis hin zu entfernten Galaxien und das Universum als Ganzes. Das Programm gliedert sich in die Erforschung des Sonnensystems, Astronomie/Astrophysik und Fundamentale Physik.

Forschung unter Weltraumbedingungen

Oberstes Ziel der Projektförderung des DLR Raumfahrtmanagements im Programm Forschung unter Weltraumbedingungen ist es, neue wissenschaftliche und technologische Erkenntnisse über die genaue Rolle der Schwerkraft zu gewinnen und diese dann in Anwendungen für die Menschen auf der Erde umzusetzen. Dies erfolgt in den vier Schwerpunktbereichen: Erforschung grundlegender Lebensfunktionen, Entwicklung neuer Diagnostikmethoden und Therapien in der Medizin, Erweiterung der Horizonte in der physikalischen Forschung sowie innovative Materialforschung.

Trägersysteme

Im Rahmen der deutschen und europäischen Weltraumstrategie spielt der Raumtransport eine zentrale Rolle. Das übergeordnete Ziel ist die Bereitstellung eines zuverlässigen, flexiblen und wettbewerbsfähigen europäischen Trägersystems, das Europa autonomen Zugang zum Weltraum garantiert. Derzeit erfüllt das Ariane-Programm mit der leistungsfähigen Ariane 5 diesen Zweck. Entscheidende Aufgabe bei der Entwicklung einer zukünftigen Generation von Raumtransportern ist die Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Die Aktivitäten konzentrieren sich darauf, neue Antriebs- und Designkonzepte für Trägersysteme der nächsten Generation zu entwickeln, zu analysieren und zu bewerten. Mit dieser Zielsetzung betreibt die ESA das „Future Launchers Preparatory Programme“ (FLPP), an dem sich auch Deutschland maßgeblich beteiligt.

Raumstation und Exploration

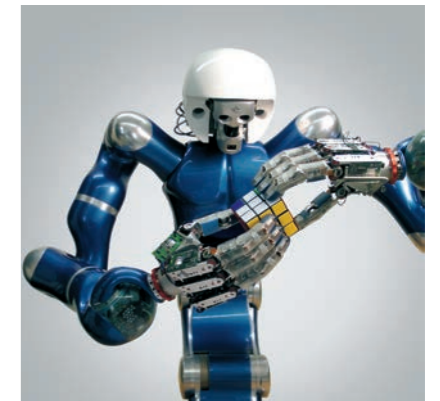
Im Rahmen der ESA-Aktivitäten hat sich Deutschland am Aufbau der Internationalen Raumstation ISS beteiligt. Nach der erfolgreichen Beistellung des europäischen Forschungslabors Columbus und dessen Kontrolle vom Boden aus gilt es nun, die Zukunft der ISS als erstklassige Forschungsplattform langfristig zu sichern. Hauptziel hierbei: Verbesserung und Weiterentwicklung der ISS-Infrastruktur für neue Forschungsthemen. Im Bereich der Exploration, also bei der Erkundung unbekannter Welten, geht es insbesondere um die Erprobung neuer Technologien. Diese sollen helfen, die Geschichte und Zukunft des Sonnensystems und die Entwicklung des Lebens besser zu verstehen. Für die Erkundung werden automatische beziehungsweise robotische Systeme entwickelt und gebaut.

Technik für Raumfahrtsysteme

Im Programm Technik für Raumfahrtsysteme werden Themen aus den Bereichen Automation und Robotik sowie anwendungsübergreifende Satellitentechnologien gefördert. Im Bereich Automation und Robotik gibt es zwei Schwerpunkte: die Orbitale und die Explorationsrobotik. Im Programmbereich Satellitentechnologien geht es um Förderung der Entwicklung innovativer Technologien für Satelliten. Ein weiterer Schwerpunkt ist das Programm On-Orbit-Verifikation neuer Techniken und Technologien (OOV). Es hat das Ziel, in Deutschland entwickelte neue Raumfahrttechnologien im Orbit zu verifizieren. Kernelement ist die deutsche TET-Plattform (Technologie-Erprobungs-Träger) der Mikro-/Mini-Satellitenklasse (Weiterentwicklung des BIRD-Satellitenbusses).



Der Airbus A300 ZERO-G erzeugt mit seinen Flugmanövern pro Parabel 22 Sekunden Schwerelosigkeit, die für Forschungen genutzt werden kann



DLR-Roboter Justin

„Durch meine Ausbildung an der Testpilotschule und die Teilnahme an internationalen Konferenzen ermöglicht mir das DLR, im internationalen Umfeld auf Augenhöhe mitzuwirken und die Luftfahrtlandschaft in und außerhalb von Deutschland aktiv mitzugestalten.“



Ina Niewind ist seit fünf Jahren am DLR-Institut für Flugsystemtechnik und leitet die Außenstelle Flugerprobung in Manching. Die Flugversuchingenieurin begleitet gemeinsam mit ihrem Team Ingenieure der Bundeswehr bei Untersuchungen und Flugtests mit Eurofighter, Phantom und dem neuen Transportflugzeug A400M. Neben ihrer hauptberuflichen Tätigkeit arbeitet sie an ihrer Promotion, die sich mit neuen Flugversuchstechniken und verschiedenen Steuertechniken von Piloten beschäftigt.

„Wir sind die Forscher am Steuerknüppel. Mit einer Vielzahl von Simulatoren und Europas größter Flotte an Forschungsflugzeugen kann ich am DLR neue Themen von der ersten Idee bis hin zum Flugtest verfolgen.“

Die Arbeiten im Forschungsbereich Luftfahrt orientieren sich an der europäischen „Vision 2020“ und der daraus abgeleiteten und im europäischen Rahmen vereinbarten Strategischen Forschungsagenda. Themenschwerpunkte sind: größere Leistungsfähigkeit des Lufttransportsystems, die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in der Entwicklung und im Betrieb, die Reduktion von Fluglärm und schädlichen Emissionen, eine bessere Qualität des Lufttransports sowie noch mehr Sicherheit beim Fliegen. Wesentliches Kennzeichen dieser Forschungsagenda ist die ganzheitliche Betrachtung des Lufttransportsystems. Dafür ist das DLR mit seiner in Europa einzigartigen fachlichen Breite geradezu prädestiniert. Projekte innerhalb des Forschungsbereichs sind in der Regel als Verbundprojekte mehrerer Partner angelegt. Das DLR ist über den Verbund EREA (Association of European Research Establishments in Aeronautics) mit den führenden europäischen Luftfahrt-Großforschungseinrichtungen vernetzt. Besonders enge Kooperationen bestehen mit der französischen Partnerorganisation ONERA (Office National d'Etudes et de Recherches Aéronautiques) und dem niederländischen NLR (Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium). Die Forschung des DLR im Bereich Luftfahrt gliedert sich in die Gebiete Starrflügler, Drehflügler, Antriebssysteme, Air Traffic Management und Flugexperimente.



Fliegender Hubschrauber-Simulator (ACT/FHS) mit Fly-by-Light- und Fly-by-Wire-Steuerung

Starrflügler

Die Ziele des DLR auf diesem Forschungsgebiet sind, existierende Flugzeuge kontinuierlich zu verbessern, neue Flugzeuge beziehungsweise Flugzeugfamilien zu konzipieren und neue Konfigurationen zu entwickeln und zu bewerten. Eine tragende Rolle spielen dabei die Reduktion der Umweltbelastung und der Entwicklungskosten, die Senkung der Betriebskosten und die Erhöhung der Sicherheit des Flugverkehrs. Folgende Forschungsthemen stehen hierbei im Vordergrund: Flugphysik, Struktur und Werkstoffe, Systeme und Kabine, Konzepte und Integration, Simulation und Validierung, spezielle militärische Technologien sowie Laserforschung und -technologie. In den einzelnen Forschungsthemen werden sowohl gemeinsame DLR/ONERA-Projekte mit möglichst komplementärer Arbeitsweise als auch eigene Vorhaben beider Partner durchgeführt.

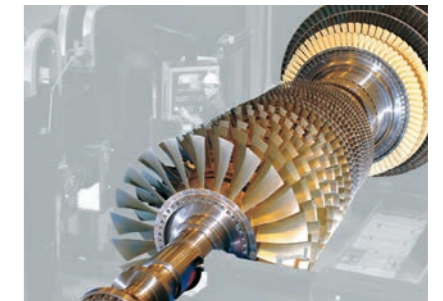
Drehflügler

Die Forschungsarbeiten des DLR auf dem Gebiet der Drehflügler, das heißt der Hubschrauber und Kipprotor-Flugzeuge, konzentrieren sich auf folgende Schwerpunkte: Erprobte Entwurfswerkzeuge sollen für zuverlässige, leistungsfähige, wirtschaftliche und umweltfreundliche Hubschrauber, Kipprotor-Flugzeuge und andere Drehflügler verfügbar gemacht werden. Der sichere Einsatzbereich von Drehflügel-Flugzeugen soll im Hinblick auf die Allwetter-Flugfähigkeit erweitert werden. Hierbei sind Pilotenunterstützungssysteme, die Automatisierung von Funktionen sowie der Erhalt zusätzlicher Sichtinformation durch die Fusion verschiedener Sensoren Gegenstand der Forschungsarbeiten. Des Weiteren bilden Forschungen für mehr Sicherheit (Crashsicherheit, Insassenschutzsysteme) einen Schwerpunkt. Die Verbesserung der Umweltverträglichkeit

(speziell Lärm) und des Passagierkomforts (speziell Innenlärm und Vibrationen), die Entwicklung und Bewertung neuer Technologien und Drehflügler-Konfigurationen sowie die Unterstützung und Beratung der Ämterstellen und der Industrie in Deutschland und Frankreich sind weitere Schwerpunkte der Arbeiten in diesem Bereich.

Antriebssysteme

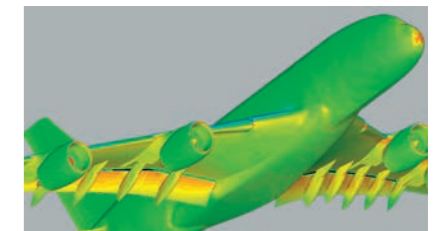
Das Forschungsgebiet Antriebssysteme umfasst alle Forschungsaktivitäten im DLR zur Verbesserung ziviler Flugtriebwerke, vor allem im Hinblick auf den spezifischen Kraftstoffverbrauch sowie zur Verminderung von Schadstoff- und Schallemissionen. Hierzu werden sowohl fortschrittliche Simulations- und Messverfahren entwickelt als auch – zum Teil einzigartige – Versuchsanlagen bereitgestellt und zur Technologievalidierung genutzt. Das Forschungsgebiet umfasst die Themenbereiche Verdichtertechnologie, Brennkammertechnologien, Turbinentechnologien und Virtuelles Triebwerk/Validierungsmethoden.



Gasturbinenläufer mit Verdichterschaufeln im Vordergrund und Turbinenschaufeln im Hintergrund

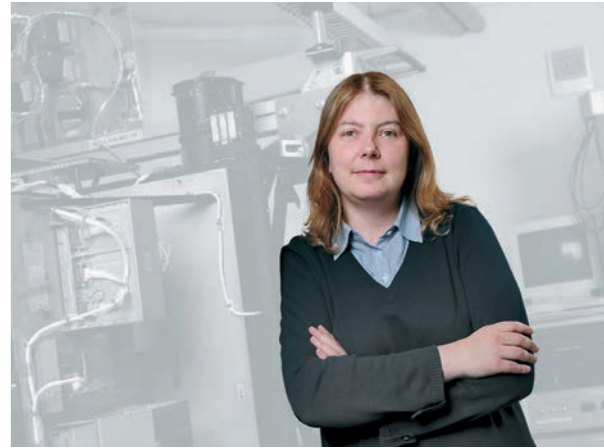
Air Traffic Management und Flugexperimente

Gegenstand der Forschung auf diesem Gebiet ist das Luftverkehrsmanagement einschließlich einer sicheren und effizienten Führung des Fluggeräts sowie die Wechselwirkung mit dem Menschen und der Umwelt. Die Bandbreite der wissenschaftlichen Disziplinen reicht von der Psychologie, Physiologie und Ergonomie über das zukünftige Luftverkehrsmanagement inklusive der Kommunikations- und Navigationsaspekte bis hin zu klimatologischen Betrachtungen und der Wechselwirkung von Luftverkehr und Umwelt. Die sehr interdisziplinär angelegten Forschungsarbeiten gliedern sich in: effiziente Flugführung, Faktor Mensch und Sicherheit in der Luftfahrt, Klima, Wetter und Umwelt, Kommunikation, Navigation und Überwachung sowie innovatives Luftverkehrsmanagement.



Simulierte Druckverteilung für einen Airbus 380 im Landeanflug

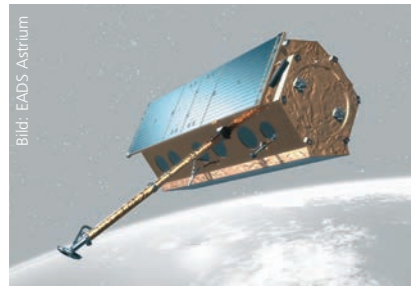
„Das DLR gab mir die Möglichkeit, an einer aufregenden und einzigartigen Weltraumerkundungsmission wie Rosetta mitzuarbeiten. Die Sonde soll nach einer mehr als zehnjährigen Reise durch das Weltall auf einem Kometen landen und diesen erkunden.“



Cinzia Fantinati ist Rosetta Lander (Philae) Operations Manager. Seit 2004 arbeitet sie im DLR, im deutschen Nutzerzentrum für Weltraumexperimente MUSC (Microgravity User Support Center) in Köln, wo sich das Lander-Kontrollzentrum (LCC) befindet. Sie kam zum Team der Philae-Mission, als gerade mit dem Bau des Landers begonnen wurde, und nahm an der Startvorbereitungskampagne für die Sonde teil. Nach dem Start der Mission arbeitete sie an der Planung und Umsetzung der Philae-Flugoperationen. Sie war an Systemchecks, Notfallreaktionen sowie Vorbeiflügen an Planeten und Asteroiden beteiligt. Seit Beginn des Jahres 2012 leitet sie das Philae Operations Team und koordiniert die Vorbereitung der Landung auf dem Kometen im Jahr 2015 sowie die sich anschließenden Experimente.

„Mir gefällt die Herausforderung durch ständig wechselnde Aufgaben sowie die Kombination aus technischen Aspekten und wissenschaftlichen Themen, die die tägliche Arbeit mit sich bringt. Darüber hinaus finde ich es inspirierend, in einem internationalen und multidisziplinären Team aus hochmotivierten Fachleuten zu arbeiten.“

Die DLR-Raumfahrtforschung reicht von der Entwicklung über den Betrieb bis hin zur Nutzung von Raumfahrtinfrastrukturen und -technologien. Daraus resultieren wesentliche Beiträge zum Nutzen der Gesellschaft, insbesondere wenn es darum geht, unsere Umwelt zu erkunden, deren Veränderungen und Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen sowie neue Kommunikations- und Navigationstechnologien zu erschließen. Ziele der DLR-Raumfahrtforschung sind aber auch, mehr über unsere Nachbarkörper im Sonnensystem zu erfahren und die Geschichte und Entwicklung der Erde besser zu verstehen sowie den Weltraum weiter zu erkunden. Dazu gehört es, lebens- und materialwissenschaftliche Prozesse unter den spezifischen Umgebungsbedingungen des Weltraums zu untersuchen, robotische Systeme zu entwickeln sowie Kontrollzentren zu betreiben. Der Bereich Raumfahrt umfasst Erdbeobachtung, Kommunikation und Navigation, Erforschung des Weltraums, Forschung unter Weltraumbedingungen, Raumtransport sowie Technik für Raumfahrtsysteme.



Der deutsche Radarsatellit TerraSAR-X nimmt neuartige und hochwertige X-Band-Radardaten von der gesamten Erde mit einer Auflösung von bis zu einem Meter auf

Erdbeobachtung

Mit Hilfe der satellitengestützten Erdbeobachtung können wichtige Parameter der Erde erfasst werden, die helfen, unsere Umweltentwicklung zu beschreiben, zu verstehen und vorherzusagen.

Mit dem Ausmaß und der Geschwindigkeit des globalen Wandels und seiner Auswirkungen auf das menschliche Leben wächst der Bedarf dafür stetig. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des DLR zur Erdbeobachtung decken das Aufgabenspektrum der satellitengestützten Fernerkundung weitgehend ab: von der Entwicklung innovativer Verfahren, sowohl im Sensorbereich als auch bei der Datenauswertung, über die Vorbereitung und Entwicklung neuer Missionen, deren Bodenbetrieb, die Verarbeitung der gewonnenen Daten bis zu deren Anwendung. Damit ist im DLR die entscheidende Kompetenz gebündelt, in enger Zusammenarbeit mit Industrie, Wissenschaft und öffentlichen Nutzern das Anwendungsspektrum der satellitengestützten Fernerkundung zum Nutzen der Gesellschaft voll auszuschöpfen. Das Forschungsgebiet Erdbeobachtung umfasst die Themenbereiche Spurenstoffe, Wolken und Klima, Hochauflösendes Radar, Empfangs- und Produktionssysteme der Fernerkundung, Daten-, Informationsmanagement und Informationsextraktion sowie Monitoring natürlicher Ressourcen und Gefahren.

Kommunikation und Navigation

Die Satellitenkommunikation ist mit Abstand der wichtigste Wirtschaftsfaktor in der Raumfahrt. Im Bereich der Fernseh- und Rundfunkdienste ist sie die dominierende Technologie. Die Satellitenkommunikation gewinnt zunehmend an Bedeutung im Bereich der mobilen Dienste und für sicherheitsbezogene Anwendungen. Mit einer längerfristigen Perspektive werden im DLR neue Systemkonzepte, Übertragungsverfahren und Protokolle für die breitbandige und mobile satellitengestützte Internet- und Multi-Mediakommunikation entwickelt. Die Aktivitäten des DLR im Bereich Navigation konzentrieren sich auch auf langfristig angelegte Forschung im Vorfeld der industriellen Entwicklung. Ziel ist es, der Industrie anwendungsreife Verfahren und Technologien sowie dem Staat und den Betreibern Entscheidungshilfen durch neuartige Systemkonzepte und deren Beurteilung bereitzustellen. Ein Schwerpunkt der Arbeiten liegt auf dem zukünftigen Satellitennavigationssystem Galileo.



Krater mit Wassereis am Mars-Nordpol, aufgenommen von der vom DLR betriebenen, hochauflösenden Stereokamera (HRSC) an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express

Erforschung des Weltraums

In puncto Erforschung des Weltraums befasst sich das DLR mit der Erforschung unseres Sonnensystems, insbesondere im Hinblick auf Ursprung, Entstehung und Entwicklung von Planeten, deren Monden und von planetaren Kleinkörpern sowie Kometen. Dabei werden Mittel der Fernerkundung eingesetzt, sowohl auf Raumfahrzeugen als auch vom Boden aus (Observatorien). Laborexperimente und Vorbereitungen von In-situ-Untersuchungen sowie theoretische Modellierungen ergänzen diese Arbeiten. Das DLR ist an internationalen Weltraummissionen wie Mars Express, Cassini-Huygens (Erforschung des Saturnsystems), Rosetta (Erforschung eines Kometen), Venus Express, Corot (Suche nach extrasolaren Planeten) und Dawn (Erforschung zweier Asteroiden) beteiligt.

Forschung unter Weltraumbedingungen

Auf diesem Gebiet werden sowohl material- als auch lebenswissenschaftliche Fragestellungen unter den speziellen Randbedingungen der Schwerelosigkeit untersucht. Dabei nutzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler neben der Internationalen Raumstation ISS auch Höhenforschungsraketen und Parabelflüge sowie den Fallturm in Bremen zur Forschung in Schwerelosigkeit. In den Materialwissenschaften werden Eigenschaften von Schmelzen und ihre Erstarrung in Theorie und Experiment erforscht. Weiterhin wird daran gearbeitet, die Eigenschaften von Werkstoffen aus dieser Kenntnis vorherzusagen und somit Materialdesign aus der Schmelze heraus zu ermöglichen. Mit den lebenswissenschaftlichen Arbeiten wird Vorsorge für den Erhalt der Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Astronauten, aber auch grundsätzlich der Menschen in einer mobilen Gesellschaft getroffen. Dazu werden einerseits Astronauten auf ihre Anpassung an die Lebensbedingungen im Weltraum untersucht, andererseits aber auch ihre Rückanpassung an die Schwerkraftbedingungen auf der Erde. Diese Ergebnisse dienen der Aufklärung physiologischer und pathophysiologischer Fragestellungen, liefern somit Grundlagenerkenntnisse und bieten Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin. Dabei werden Einflüsse von Strahlung, Ernährung, Bewegungsmangel, dauerhafter Entlastung und Alterungsprozessen auf die Gesundheit des Menschen untersucht.



Experimentieren in Schwerelosigkeit: Ein Airbus A300 ZERO-G fliegt spezielle Flugmanöver, so genannte Parabeln, wobei jeweils für 20 bis 22 Sekunden annähernde Schwerelosigkeit (Mikrogravitation) herrscht.

Raumtransport

Eine entscheidende Aufgabenstellung bei der Entwicklung einer zukünftigen Generation von Raumtransportern in Europa ist die Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit durch höhere Zuverlässigkeit, mehr Flexibilität und marktgerechte Preise für den Transport in den Weltraum. Das DLR ist mit seinen langfristig angelegten Forschungen kompetenter Partner der deutschen Raumfahrtindustrie und trägt damit zu deren internationaler Anerkennung bei. Es liefert wichtige Forschungsbeiträge zu Oberstufen für Raumtransportsysteme, zu Überschallflugexperimenten für den Wiedereintritt in die Erd- und Planetenatmosphären sowie zu Grundlagenuntersuchungen von Antriebssystemen, Subsystemen, Systemanalysen und virtuellem Design (CFD) zur Vorbereitung zukünftiger Trägersysteme.

Technik für Raumfahrtsysteme

Auf dem Forschungsgebiet Technik für Raumfahrtsysteme werden die Grundlagen für zukünftige Raumfahrtsysteme und Missionen geschaffen. Dazu entwickelt das DLR innovative Technologien und stellt eine Auswahl von Technologie-Komponenten zur Verfügung. Hierzu zählen Forschungsleistungen für das robotische Servicing im Weltraum und robotische Explorations- und Mobilitätskonzepte, innovative Betriebstechnologien, die Entwicklung und Qualifizierung von zeitgemäßen Satellitenkomponenten, beispielsweise als Beteiligung am DLR On-Orbit Verifikationsprogramm, sowie die Höhenforschungsraketentechnologie. Das Institut für Raumfahrtsysteme in Bremen verstärkt die Satellitenauslegungs- und Systemkompetenz des DLR und hat die Federführung für das DLR-Kompaktsatellitenprogramm übernommen.



Start der Ariane 5 ECA am 29. Oktober 2009 von Kourou in Französisch-Guyana



„Ich fühle mich im DLR so wohl, weil ich spüre, dass mein Team meine Begeisterung teilt, die Energieversorgung der Zukunft nachhaltig mitgestalten zu können.“



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Pitz-Paal, Jahrgang 1963, ist Diplom-Physiker und promovierte zum Dr.-Ing., bevor er 1993 zum Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Köln wechselte, um sich der Erforschung von solarthermischen Kraftwerken zu widmen. Im Jahr 2003 wurde er zum Professor für Solartechnik an die RWTH Aachen berufen. Seit 2011 leitet er das neu gegründete Institut für Solarforschung des DLR als Co-Direktor. Er ist verheiratet und Vater von vier Kindern.

Seit Mitte der Siebzigerjahre ist das DLR in der Energieforschung aktiv und leistet relevante Beiträge zu einem nachhaltigen Energiesystem. Die Themen werden von multidisziplinären Teams bearbeitet, die auf einzigartige Test- und Versuchsanlagen und umfassende Rechenkapazitäten einer Großforschungseinrichtung zugreifen können. In vielen der Themen hat sich das DLR eine national und teilweise auch international führende Rolle erarbeitet. Die DLR-Energieforschung befasst sich mit innovativen Techniken zur Stromerzeugung, mit der Entwicklung von Energiespeichern und mit der Modellierung des Energiesystems.

Gasturbine

In der Verbrennungs- und Gasturbinentechnik wird an der Optimierung von Gasturbinen hinsichtlich ihres Wirkungsgrades, ihrer Schadstoffarmut und Flexibilität gearbeitet. Neben klassischen Gasturbinen für Kraftwerke im Leistungsbereich mehrerer Dutzend Megawatt werden auch Mikrogasturbinen mit Leistungen von wenigen Kilowatt untersucht und optimiert.



Das solarthermische Turmkraftwerk in Jülich

Solarforschung

Die Solarforschung optimiert vor allem Sonnenwärmekraftwerke, die konzentrierte Sonnenstrahlung nutzen, um über einen Dampfkraftprozess und mit der Hilfe von thermischen Speichern grundlastfähigen Strom zu erzeugen. Das DLR entwickelt hier bekannte Konzepte weiter und realisiert neue Ansätze. Ziel ist es, die Technologie zu verbessern, die Kosten zu senken und damit den Markteintritt zu beschleunigen. Für Experimente im Bereich solarchemischer Kreisprozesse (zum Beispiel H₂-Erzeugung) und für Experimente unter Weltraumbedingungen (zum Beispiel Test von Fotovoltaik-Satellitenmodulen) stehen den Forschern auch ein hochkonzentrierender Sonnenofen sowie ein Hochleistungsstrahler zur Verfügung.

Windenergie und Materialforschung

Zum Forschungsportfolio des DLR gehört inzwischen auch die Windkraftforschung. Hier kann das DLR seine umfassenden Kompetenzen aus der Luftfahrt hervorragend zur Optimierung der Auslegung von Windkraftanlagen einsetzen. Die Materialforschung im DLR leistet als Querschnittsbereich wesentliche Beiträge für die Energiethemen. Sie spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von leichteren Rotorblättern für Windkraftanlagen, hitzebeständigeren Brennkammern, leichteren Turbinenschaufeln und robusteren Strahlungsempfängern für Solarturmkraftwerke.

Energiespeicher

Energiespeicher werden im Energiesystem der Zukunft eine wichtige Rolle spielen. DLR-Energieforscher arbeiten an thermischen, chemischen und elektrochemischen Speichern. Bei den elektrochemischen Speichern forscht das DLR in enger Abstimmung mit anderen Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft an der übernächsten Generation von Batterien und an neuartigen Anwendungen von Brennstoffzellen.

Systemanalyse

Der Bereich Energiesystemanalyse des DLR bewertet die unterschiedlichen Energietechnologien und untersucht in verschiedenen Szenarien, wie der Energiemix der Zukunft aussehen kann. Für die Politik und auch für die Forschung bietet die Systemanalyse wichtige Entscheidungsgrundlagen.



Montage einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle in Kassettenform

„Ich arbeite gerne am DLR, weil meine Arbeit spannend und abwechslungsreich ist. Das DLR ermöglicht mir, im Team mit nationalen und internationalen Kollegen an den aktuellen Fragen der Atmosphärenphysik zu forschen.“



Prof. Dr. Bernadett Weinzierl ist Atmosphärenphysikerin und arbeitet seit 2004 am DLR-Institut für Physik der Atmosphäre. Sie ist Leiterin der Helmholtz-Hochschul-Nachwuchsgruppe AerCARE und seit Oktober 2011 Juniorprofessorin für Experimentelle Aerosolphysik an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Mit ihrer Gruppe untersucht sie, wie abgehobene Aerosolschichten – zum Beispiel Wüstenstaub, Vulkanasche oder Ruß – die Atmosphäre und das Klima beeinflussen. Im Jahr 2010 gehörte sie zum Expertenteam, das mit dem Forschungsflugzeug Falcon die „Aschewolke“ des isländischen Vulkans Eyjafjallajökull untersuchte.

„Flugzeuge und Wolken haben mich schon immer fasziniert. Meine Arbeit am DLR vereint nicht nur das Fliegen und die Meteorologie, ich kann meine Forschung auch unter ausgezeichneten Rahmenbedingungen durchführen – mit modernster Arbeitsplatztechnik, in sehr gut ausgestatteten Laboren und mit einzigartigen Forschungsflugzeugen.“

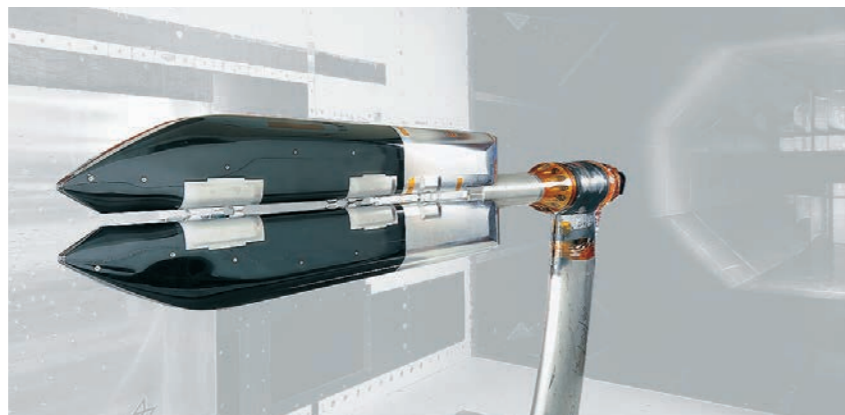
Ziel der DLR-Verkehrsforschung ist es, **signifikante Lösungsbeiträge zu relevanten Verkehrsproblemen zu erarbeiten, um auch zukünftig Mobilität für Personen und Güter zu sichern, Umwelt und Ressourcen zu schonen und die Sicherheit im Verkehr zu erhöhen, ohne dabei die Wirtschaftlichkeit aus den Augen zu verlieren. Unter Berücksichtigung dieser Leitlinien engagiert sich der Bereich Verkehr in den Forschungsgebieten Bodengebundene Fahrzeuge, Verkehrsmanagement und Verkehrssystem.**

Bodengebundene Fahrzeuge

Der Großteil der Verkehrsleistung wird mit bodengebundenen Fahrzeugen erbracht, insbesondere mit Straßenfahrzeugen. Dies wird sich in absehbarer Zeit nicht ändern. Gleiches gilt für die hiermit verbundenen Herausforderungen, wie etwa Verringerung des Energieverbrauchs, Reduktion der Emissionen von Lärm, Kohlendioxid, Partikeln und Schadstoffen, stärkerer Einsatz alternativer Kraftstoffe sowie Verbesserung von Sicherheit und Komfort. Für die Erarbeitung entsprechender Lösungen widmen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowohl Straßen- als auch Schienenfahrzeugen und erschließen vorhandene Synergien. Visionäre Lösungen für zukünftige Straßen- und Schienenfahrzeuge werden unter den Leitbildern Next Generation Car und Next Generation Train erarbeitet. Beide Forschungsthemen sind systemisch angelegt.

Verkehrsmanagement

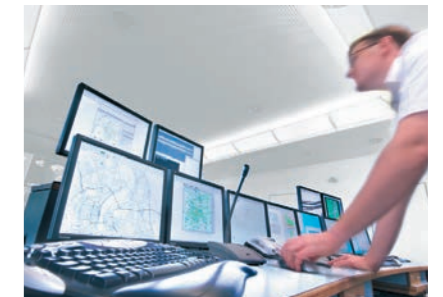
Eine kontinuierlich steigende Verkehrsnachfrage und begrenzte Infrastrukturen bilden den Rahmen für die zentralen Herausforderungen des Verkehrsmanagements: Mobilität für Personen und Güter sichern sowie Umwelt und Ressourcen schonen. Das grundlegende Ziel dieses Forschungsgebiets ist es daher, durch innovatives Verkehrsmanagement die Effizienz der Infrastrukturnutzung zu verbessern und zugleich Umweltbelastungen zu reduzieren. Dabei werden sowohl Straßen-, Schienen- und Seeverkehr als auch der intermodale Verkehrsknoten Flughafen betrachtet. Einen spezifischen Anwendungsbezug haben die Untersuchungen zum Verkehrsmanagement bei Großereignissen und Katastrophen. Hier werden Lösungsansätze zur Unterstützung von Polizei und anderen Einsatzkräften im Interesse von mehr Sicherheit erarbeitet.



Modell eines Next Generation Train im Kryokanal Köln

Verkehrssystem

Die Komplexität des multimodalen Verkehrssystems und die Wechselwirkungen zwischen Verkehrsentwicklung, Umwelteinflüssen, ordnungspolitischen Maßnahmen und technischen Neuerungen erschweren fundierte Analysen, Bewertungen und Entscheidungen. Durch eine integrale Betrachtung beschreitet das DLR neue Wege bei der Untersuchung dieser wechselseitigen Abhängigkeiten. Auf Basis umfassender Kompetenzen hinsichtlich Verkehrsentstehung und -entwicklung, Lärmausbreitung und -wirkung, Schadstoffemissionen und Klimawirkung sowie Technologieentwicklung und ökonomischer Effekte entsteht ein Modell, das die wichtigsten Elemente der Prozesskette umfasst und softwaregestützt abbildet. Dabei wird auf vielfältige Weise zusammengearbeitet, um das DLR-weit vorhandene Know-how möglichst umfassend zu nutzen. Beispielhaft sei hier das Einfließen der Expertise der DLR-Atmosphärenforschung erwähnt. So werden nachvollziehbare und strukturierte Aussagen möglich über die Entwicklungen des Verkehrssystems, potenzielle Steuerungsmöglichkeiten und ihre Implikationen auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft.



Der Traffic Tower: virtuelle Verkehrsmanagement-Zentrale im DLR

Systemische Elektromobilitätsforschung

Ziel der systemischen Elektromobilitätsforschung im DLR ist es, eine grundlegende Steigerung von Akzeptanz und Nutzung der Elektromobilität zu erreichen. Dabei geht es nicht nur um die Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik und ihrer Komponenten, sondern auch um die Anforderungen und Auswirkungen der Elektromobilität auf das Verkehrs- und Energiesystem als solches. Verkehrsnachfrage und Nutzerbedarf stehen ebenso im Fokus wie Verkehrs- und Mobilitätsmanagement, Infrastrukturintegration und Strombereitstellung, eine ökonomische und ökologische Systemanalyse sowie Strategien für eine erfolgreiche Markteinführung und geeignete Geschäftsmodelle. Elektromobilität soll dabei nicht nur DLR-intern erforscht werden. Vielmehr geht es darum, die DLR-spezifischen Kompetenzen und das systemische Verständnis zusammen mit Partnern in Wissenschaft und Wirtschaft gewinnbringend für die nachhaltige Etablierung der Elektromobilität einzusetzen.

Großforschungsanlagen und DLR-Flugzeugflotte



Höhensimulationsprüfstand P4 des DLR in Lampoldshausen

Das DLR betreibt eine Vielzahl von Großforschungsanlagen. Dazu gehören Raketenprüfstände, Windkanäle, Triebwerks- und Brennkammerprüfstände, ein Sonnenofen, Plasmaspritzanlagen, ein Kraftfahrzeug-Rollenprüfstand und Fahrsimulatoren sowie Teststände für Materialprüfung und Laserforschung. Zudem hat das DLR Zugang zum größten europäischen Testzentrum für konzentrierende Solartechnologien, der Plataforma Solar in Almería (Spanien), und betreibt das Versuchskraftwerk Solarturm Jülich.

Mit 13 eigenen Flugzeugen und Hubschraubern ist das DLR der größte zivile Betreiber von Forschungsflugzeugen in Europa. Damit kann es fast jede Mission übernehmen, sei es für die DLR-Institute oder externe Kunden. Jets, Turboprops, Hubschrauber, Kleinflugzeuge, Segelflugzeuge: Vielseitiger kann eine Forschungsflotte kaum sein. Forscher und Wissenschaftler aus der ganzen Welt nutzen die Dienstleistungen des DLR.

Im DLR in Oberpfaffenhofen und Braunschweig laufen die Fäden zusammen. Oberpfaffenhofen nutzt seine Flugzeuge als Messträger für Atmosphären-, Klima-, Umwelt- und Verkehrsforschung. Braunschweig kümmert sich vor allem um Entwicklungen an den Flugzeugen und Hubschraubern selbst.

Der Bereich Flugexperimente des DLR wurde vom Luftfahrtbundesamt (LBA) als Luftfahrttechnischer Betrieb anerkannt. Damit kann das DLR selbstständig Wartungsarbeiten an seinen Flugzeugen durchführen. Ebenso kann es in Zusammenarbeit mit dem DLR-eigenen Entwicklungsbetrieb Modifikationen für wissenschaftliche Ein- und Umbauten in die Flugzeuge weitestgehend eigenverantwortlich zulassen.



Das DLR betreibt die größte zivile Forschungsflugzeugflotte in Europa

Impressum

Herausgeber	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) in der Helmholtz-Gemeinschaft
Anschrift	Linder Höhe 51147 Köln
Redaktion	DLR-Kommunikation
Gestaltung	CD Werbeagentur GmbH, Troisdorf
Porträts	DLR-Fotomedien, Köln
Druck	Druckerei Thierbach KG, Mülheim/Ruhr
Drucklegung	Köln, September 2012

Bildmotive DLR (CC-BY 3.0),
sofern nicht anders angegeben



Adressen

Köln

Linder Höhe
51147 Köln
Telefon +49 2203 601-0

Augsburg

Alter Postweg 101
86159 Augsburg
Telefon +49 821 598-5952

Berlin

Rutherfordstraße 2
12489 Berlin
Telefon +49 30 67055-0

Bonn

Königswinterer Straße 522-524
53227 Bonn
Telefon +49 228 447-0

Braunschweig

Lilienthalplatz 7
38108 Braunschweig
Telefon +49 531 295-0

Bremen

Robert-Hooke-Straße 7
28359 Bremen
Telefon +49 421 24420-101

Göttingen

Bunsenstraße 10
37073 Göttingen
Telefon +49 551 709-0

Hamburg

Blohmstraße 18
21079 Hamburg
Telefon +49 40 42878-4196

Jülich

Im Langenbroich 24
52428 Jülich
Telefon +49 02203 601-0

Lampoldshausen

Langer Grund
74239 Hardthausen
Telefon +49 6298 28-0

Neustrelitz

Kalkhorstweg 53
17235 Neustrelitz
Telefon +49 3981 480-116

Oberpfaffenhofen

Münchner Straße 20
82234 Weßling
Telefon +49 8153 28-0

Stade

Ottenbecker Damm 12
21684 Stade
Telefon +49 531 295-3701

Stuttgart

Pfaffenwaldring 38-40
70569 Stuttgart
Telefon +49 711 6862-0

Trauen

Eugen-Sänger-Straße 50
29328 Faßberg
Telefon +49 5055 596-15

Weilheim

Reichenbergstraße 8
82362 Weilheim
Telefon +49 8809 14-0



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt**

Kommunikation

Linder Höhe
51147 Köln
Telefon +49 2203 601-2116
E-Mail kommunikation@dlr.de
www.DLR.de