

KÖLN-PORZ



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Das DLR ist das nationale Zentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. So betreibt das DLR umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in nationaler und internationaler Kooperation. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrtagentur im Auftrag der Bundesregierung für die Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig.

Mit ca. 4.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verfügt das DLR über acht Standorte in Köln-Porz (Sitz des Vorstands), Berlin, Bonn, Braunschweig, Göttingen, Lampoldshausen, Oberpfaffenhofen und Stuttgart sowie Büros in Brüssel, Paris und Washington.

Standort Köln-Porz

Der Standort Köln-Porz liegt in unmittelbarer Nachbarschaft zum Flughafen Köln/Bonn. Annähernd 1.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind in den Instituten und Einrichtungen beschäftigt.

Im Schwerpunkt Luftfahrt konzentrieren sich die Forschungsarbeiten auf die Entwicklung neuer Werkstoffe sowie auf die Optimierung von Antrieben mit dem Ziel, die Emissionswerte zu reduzieren bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistung und Zuverlässigkeit.

Unterstützt werden diese Arbeiten von einer Vielzahl von Großtestanlagen wie Windkanälen, Triebwerks- und Materialprüfständen. Von Vorteil ist dabei auch die unmittelbare räumliche Nachbarschaft zum Europäischen Transsonischen Windkanal (ETW), dem modernsten und leistungsfähigsten Windkanal Europas.

Der Schwerpunkt Raumfahrt befaßt sich in Köln-Porz mit der Forschung unter Weltraumbedingungen. Hier kooperieren die Institute für Raumsimulation, Werkstoff-Forschung sowie Luft- und Raumfahrtmedizin, das Nutzerzentrum MUSC und das Astronauten-Trainingszentrum.

Im Schwerpunkt Energietechnik liegt der Akzent auf den regenerativen Energien. Für solartechnologische wie auch solarchemische Experimente verfügt das DLR über einen Hochfluß-dichte-Sonnenofen, in welchem die solare Strahlung auf das 2000- bis 3000fache konzentriert werden kann.



Die Forschungsarbeiten des Instituts für Antriebstechnik sind konsequent darauf gerichtet, die vorhandenen technischen Potentiale zur Verbesserung der Gasturbinen für die Luftfahrt und die Energietechnik mittel- bis langfristig zu erschließen.

Wesentliche Forschungsziele im Bereich der Turbomaschinen sind die Verifikation der Propfantechnologie, die Steigerung des Schub/Gewichts-Verhältnisses und der Einheitsleistung sowie der Prozeß- und Komponentenwirkungsgrade mit höheren Prozeßtemperaturen aufgrund verbesserter Kühlkonzepte. Moderne dreidimensionale, instationäre Rechenverfahren, die eine umfassende Analyse der komplexen Prozesse in Turbomaschinen ermöglichen, haben einen hohen Grad der Reife erreicht.

Vorrangiges Ziel der Verbrennungsforschung ist die Entwicklung und Erprobung neuer Brennkammerkonzepte, die eine deutliche Reduktion vornehmlich der Stickoxid-Bildung bei weitgehend rußfreier und in weitem Bereich stabiler Ver-

brennung gewährleisten. In der Lärmforschung stehen die Analyse von Lärmquellen und Maßnahmen zur aktiven Lärm-minderung im Vordergrund.

Die genannten technologischen Forschungsarbeiten stützen sich wesentlich auf Experimente, zu deren Durchführung aussagefähige moderne Meßtechnik und leistungsfähige Versuchsanlagen erforderlich sind. Das Institut hat seit vielen Jahren der Entwicklung der optischen Methoden, zur Zeit der planaren Lasermethoden, den Vorrang gegeben, daneben durch Einrichtung des Mehrwellenprüfstandes und des Zentrum für Verbrennungstechnik Meilensteine in der empirischen Gasturbinenforschung gesetzt. Gerade das Zentrum mit seiner logischen Verknüpfung von Entwicklungs-, Demonstrations- und Laborprüfständen stellt in Europa eine einmalige Versuchsanlage dar. Daneben stehen Fragen der Emissionsanalyse und Brandsicherheit in der Luftfahrt im Aufgabenkatalog des Instituts.

Abb.: Numerische Strömungssimulation in einer transsonischen Verdichterstufe.



Das Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin trägt zur Lösung von Problemen bei, die beim Betrieb von Fluggeräten für den Menschen entstehen. Es betreibt Grundlagenforschung zur Auswirkung von extremen Umweltbedingungen auf Lebewesen.

Einen Schwerpunkt der Forschungsarbeiten des Instituts bildet die sogenannte Telemedizin, also die medizinische Fernbetreuung und -diagnose. Ausgangspunkt dieser Aktivitäten: Während einer Raumfahrt-Mission muß der Gesundheitszustand des Astronauten vom Boden aus überwacht werden. Auf der Erde läßt sich diese Methode zur Fernüberwachung von Risikopersonen einsetzen. Ambulante Patienten, z.B. vom Plötzlichen Kindstod bedrohte Kleinkinder oder kollapsgefährdete ältere Menschen, können so über größere Distanz betreut werden.

Andere Projekte des Instituts sind:

- Nutzung des Aufenthalts von Menschen im Weltraum zur Lösung medizinischer Fragestellungen sowie von grundlegenden Problemen der Gravitation und Strahlung auf biologische Objekte.
- Bereitstellung von Methoden und Kriterien sowie Untersuchungen zur Erfassung der Beanspruchung in Mensch-/Maschinen-Systemen, insbesondere in der Luftfahrt.
- Psychologische und medizinische Auswahl und Überwachung von Luft- und Raumfahrtpersonal.

Zur Durchführung dieser Arbeiten stehen moderne Versuchsanlagen, Meßeinrichtungen und Labors zur Verfügung, unter anderem eine Zentrifuge für die Erforschung von Beschleunigungseinwirkung.

Abb.: Raumfahrtmedizinischer Kreislauftest.



Das Institut für Raumsimulation unterstützt Wissenschaftler aus Forschung und Industrie bei Experimenten unter den speziellen Umgebungsbedingungen des Weltraums. Hierzu gehört die Schwerelosigkeit, aber auch das extreme Vakuum, die Kälte oder die Strahlungsumgebung des Weltalls.

Schwerelosigkeit kann auf der Erde nur für extrem kurze Zeitspannen (etwa in einem Fallturm) verwirklicht werden. Weltraumlabor erlauben, diesen Zustand für längere Zeit aufrecht zu erhalten. Das Institut betreibt ein Nutzerzentrum für Schwerelosigkeitsforschung mit funktionsgleichen Kopien von im Weltraum eingesetzten Versuchsanlagen.

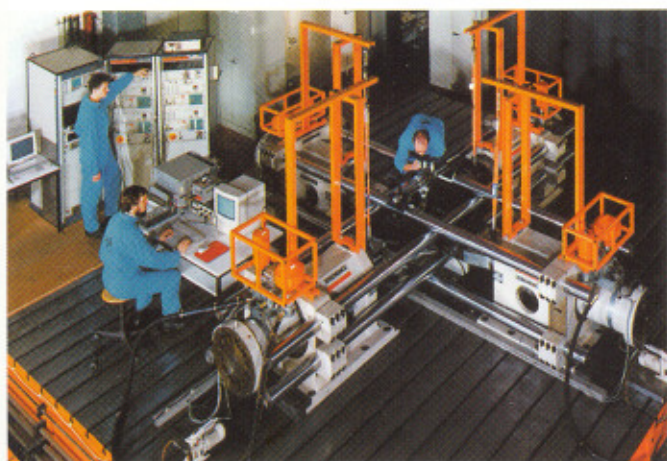
Andere Weltraumbedingungen, z.B. auf der Oberfläche eines Planeten wie Mars, können ebenfalls nachgebildet werden. Eine Kammer ist in der Lage, diese Verhältnisse zu simulieren.

Basierend auf dem vorhandenen Fachwissen und mittels der verfügbaren Versuchsanlagen führt das Institut eigene wis-

senschaftliche Experimente durch. So wird der Einfluß der Schwerkraft auf physikalische Systeme, vor allem bei der Herstellung neuartiger Materialien, untersucht. Hier wurden zahlreiche Versuche auf den deutschen SPACELAB-Missionen D-1 und D-2, aber auch auf Missionen der NASA, der russischen Raumstation MIR oder TEXUS-Raketen erfolgreich vorbereitet und realisiert.

Andere Arbeiten untersuchen die physikalischen Vorgänge an der Oberfläche eines nachgebildeten Kometen. Sie dienen der Vorbereitung einer spektakulären Weltraum-Mission: In Zusammenarbeit mit Max-Planck-Instituten und anderen Partnern (CNES, ASI) wird eine Landesonde gebaut, die von der Raumsonde „Rosetta“ (ESA) mitgeführt wird und im Jahre 2011 weich auf dem Kometen Wirtanen landen soll.

Abb.: Tempus-Anlage zum berührungslosen Prozessieren von Metallschmelzen.



Das Institut betreibt Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der metallischen und nichtmetallischen Struktur- und Hochtemperaturwerkstoffe. Es sollen neue Erkenntnisse bezüglich Herstellung, Verarbeitung und Eigenschaften dieser Werkstoffe gewonnen und der Anwendung – primär im Bereich Luft- und Raumfahrt – zugeführt werden.

Die Palette der bearbeiteten Werkstoffe umfaßt monolithische Leichtbauwerkstoffe, pulvermetallurgisch hergestellte Materialien, faserverstärkte Werkstoffe mit Metall- und Keramikmatrix, Funktionswerkstoffe, hochfeste keramische Werkstoffe sowie Wärmedämm- und Heißgaskorrosionsschutzschichten für den Hochtemperatureinsatz.

Die Arbeitsschwerpunkte liegen auf den Gebieten Werkstofftechnologie, mikrostrukturelle Werkstoffanalyse sowie Werkstoffmechanik und -prüfung.

Aufgabe der Werkstofftechnologie ist es, Verfahren zur Herstellung neuer bzw. verbesserter Werkstoffe, zur Herstellung von Schutzschichten und Gradientenwerkstoffen sowie zur kostengünstigen Bauteilherstellung zu entwickeln bzw. zu optimieren.

Die Kenntnis des Zusammenhangs zwischen Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften eines Werkstoffs ist dabei Voraussetzung für eine sichere Werkstoffcharakterisierung und gezielte Entwicklung.

Das Institut ist am Nutzerzentrum für Schwerelosigkeitsforschung (MUSC) beteiligt, speziell im Hinblick auf Kristallzüchtungsexperimente.

Abb.: Servohydraulische Prüfanlage für biaxiale Zug-, Druck- und Schwingfestigkeitsüberprüfungen.



Aufgabe des Astronauten-Trainingszentrums in Köln-Porz ist es, den Einsatz von Wissenschafts-Astronauten zur Durchführung wissenschaftlicher Experimente auf bemannte Raumflug-Missionen vorzubereiten und umzusetzen. Für die zukünftigen internationalen Missionen im Rahmen des europäischen Weltraumprogramms gewinnt die Zusammenarbeit mit dem Astronautenzentrum EAC der Europäischen Weltraum-Organisation ESA zunehmend an Bedeutung.

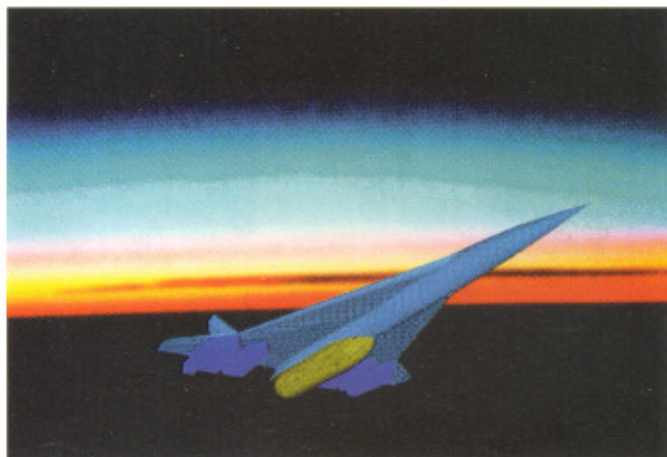
Das Astronauten-Trainingszentrum des DLR war an den Missionen FLSP (1983), D-1 (1985), Mir'92 (1992) und D-2 (1993) und MIR'97 (1997) beteiligt. Zusätzlich wurde das EAC bei den Missionen EUROMIR '94 und '95 unterstützt.

Das Astronauten-Trainingszentrum führt experiment- und nutzlastbezogenes Training durch. Dabei werden unterschiedliche Trainings- und Simulationseinrichtungen eingesetzt. Von besonderer Bedeutung war für die D-Mission die SPACELAB-Simulationsanlage, die auch für integrierte Simu-

lationen mit den Kontrollzentren von DLR und NASA betrieben wurde.

Der Trainingskomplex verfügt darüber hinaus über den größten Wassertank Europas, in dem komplexe Außenbord-Aktivitäten unter Quasi-Schwerelosigkeit geübt werden können, sowie Modelle des MIR-Basisblocks und des europäischen COLUMBUS-Labors.

Abb.: Tauchtraining im Astronauten-Trainingszentrum.



Die Hauptabteilung Mobilität und Systemtechnik befaßt sich mit komplexen Systemen des Raumtransports und des terrestrischen Verkehrs. Unter Einsatz modernster Rechner-, Netz- und Softwaretechnologien stehen Analyse, Konzept-Entwurf, Simulation und Optimierung solcher Systeme im Vordergrund. Das Spektrum reicht von Fahrzeugen wie etwa kompletten Raumtransportsystemen über Untersysteme und Bauteile von Straßen oder Schienenfahrzeugen bis hin zu dynamischen Betriebsabläufen im Straßenverkehr.

Eingeschlossen sind Fragen des Bedarfs und Marktes für Raumtransportsysteme, der effektivsten Technologien unter Systemgesichtspunkten sowie von Einsatzszenarien unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit dem technologischen Umfeld. Das Ziel ist letztlich, Systemkompetenz auf den vorgenannten Themenfeldern in einer Weise bereitzustellen, die sowohl Beiträge zu größeren Problemlösungen als auch wissenschaftlich fundierte Fakten und nachvollziehbare Urteile für

politische Entscheidungsträger ermöglicht.

Die derzeitigen Arbeiten konzentrieren sich auf folgende Bereiche:

- Mikroskopische Verkehrssimulation zur Sicherung der Mobilität: Gegenüber klassischen Verfahren ergibt die Mikrosimulation zeitabhängige Belastungsanalysen des komplexen Systems Verkehr. Anwendungsfelder sind Planung, Steuerung und Optimierung von Verkehrssystemen, vor allem im Hinblick auf Telematiksysteme.
- Weiterentwicklung und Anwendung des Softwaresystems TRANSYS für konzeptionellen Entwurf, optimierende Analyse und vergleichende Bewertung von Raumtransportsystemen wie z.B. ARIANE 5-Nachfolgesysteme.

Abb.: Modell eines wiederverwendbaren Raumflugzeugs (Computersimulation).



Der Kryo-Kanal-Köln ist einer der größten operativen Tieftemperaturwindkanäle in Europa. Er ermöglicht einen Betrieb im Temperaturbereich von Umgebungsbedingungen bis zu -173 Grad Celsius.

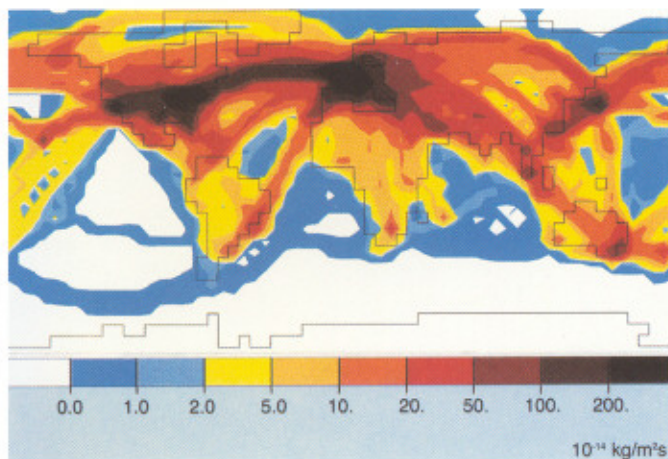
Die Temperaturabsenkung, die durch Einspritzen von Flüssigstickstoff erreicht wird, dient dabei als Hilfsmittel, um die Strömungszustände an Flugzeugmodellen genauer simulieren zu können als es die bisherigen Windkanäle vermögen. Die wesentlichen Vorteile des Kryo-Prinzips gegenüber konventionellen Anlagen liegen trotz der komplexen Technologie in der

- präzisen Einhaltung der Ähnlichkeitsgesetze, die für eine zuverlässige Übertragung der Modellmessungen auf die Großausführung notwendig ist;
- in der zuverlässigen Trennung der Reynolds- und Machzahl-Effekte;
- in der großen Flexibilität der Anlage, also in ihrer Anpassungsfähigkeit an unterschiedlichste Flugbedingungen;
- in der verminderten Antriebsleistung.

Gegenüber einem konventionellen Windkanal zeichnet sich der Kryo-Kanal-Köln durch folgende charakteristische Unterschiede aus:

Als Testgas dient gasförmiger Stickstoff. Einsprühvorrichtungen für flüssigen Stickstoff erlauben eine präzise Dosierung und eine genaue Temperaturregelung. Eine aufwendige Wärmedämmung schützt die Betonröhre vor tiefen Temperaturen. Für den Austausch von Testmodellen während des Tieftemperaturbetriebs sind unterhalb der Meßstrecke eine Schleuse und ein Modellklima-raum installiert. Eine komplexe Regelungsanlage steuert das gesamte System.

Abb.: Kryo-Kanal-Köln.



Die Hauptabteilung befaßt sich in erster Linie mit längerfristig angelegten Untersuchungen der angewandten Verkehrsforschung mit dem Ziel, neu entstehende Verkehrsprobleme frühzeitig zu erkennen und zu bearbeiten, Aussagen über die zukünftige Verkehrsentwicklung zu treffen, neue Methoden im Bereich der Verkehrswissenschaft zu entwickeln oder vorhandene zu verbessern.

Die Arbeiten unterstützen das Luftfahrtforschungsprogramm des DLR, geben Entscheidungshilfen zur Planung von Infrastrukturinvestitionen des Bundes und der Länder sowie für die Einführung neuer Verkehrstechnologien. Darüber hinaus untersucht man die Anwendbarkeit von Luft- und Raumfahrtstechnologien für den Verkehrsbereich.

Im einzelnen gehören zum Arbeitsgebiet mittel- und langfristige Prognosen im Personen- und Güterverkehr, spezifische Vergleiche konkurrierender Verkehrsmittel, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen möglicher neuer Verkehrsdienste, Erarbeitung von Verkehrsplänen, Technologiefolgenabschätzungen, Einsatzoptimierung u.ä.. Hierbei werden bekannte systemanalytische Methoden wie Regressionsanlagen, Projektbewertungsverfahren, Simulationsmodelle und Szenariendarstellung verwendet und für die speziellen Belange der Verkehrsplanung weiterentwickelt.

Abb.: Stickoxid-Emission aus dem Luftverkehr.



Seit über 20 Jahren werden in der Solaren Energietechnik des DLR Technologieprojekte zur Nutzung erneuerbarer Energien wissenschaftlich bearbeitet und fachlich begleitet. Das Forschungsprogramm „Solar Power and Chemical Energy Systems“ (SolarPACES) der Internationalen Energieagentur (IEA) bildet den international angelegten Rahmen vielfältiger solarthermischer und solarchemischer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Die Solare Energietechnik ist dabei in wichtigen Funktionen an verschiedenen Aufgaben beteiligt.

Enge Zusammenarbeit besteht mit der „Plataforma Solar de Almería“ (PSA), dem größten europäischen Versuchszentrum für solarthermische Technologien. 1994 wurde die erste eigene Testanlage, der Sonnenofen, in Betrieb genommen. Zusätzlich sind zwei Parabolrinnenanlagen, eine Fix-Fokus-Rinne, eine Anlagenstrecke zur Direktverdampfung und mehrere kleinere Teststände heute im Forschungsstandort Köln-Parz verfügbar.

Die Arbeitsschwerpunkte:

- Solarthermische Energiewandlung in konzentrierenden Anlagen im Hoch- und Mitteltemperaturbereich (Solarthermische Kraftwerke zur Stromerzeugung),
- Solar betriebene chemische Prozeßtechnik (Solarchemie),
- Solar betriebene Materialforschung,
- Solarpassive Anwendungen,
- Systemtechnik solarer Energiewandlersysteme.

Das Leistungsangebot:

- Planung, Durchführung und Auswertung innovativer Experimente auf den Gebieten der Solarthermie und der Solarchemie,
- Durchführung von Studienarbeiten, technische Analysen und Laborarbeiten,
- Anregung und Koordinierung wissenschaftlich-technischer Experimente und Vorhaben,
- Beratung und Unterstützung von Anwendern und Nutzern aus Forschung und Industrie.

Abb.: Konzentrator und Shutter des Hochflußdichte-Sonnenofen in Köln-Parz.

Der Transfer von Forschungsergebnissen in die industrielle Praxis hat eine lange und erfolgreiche Tradition im DLR. Entwicklungen wie ein schadstoffarmer Ölbrenner und die Aerodynamik der ICE-Züge sind Beispiele für eine erfolgreiche Umsetzung in Branchen außerhalb der Luft- und Raumfahrt-industrie.

Als Partner der Industrie unterstützt die Organisationseinheit „Technologiemarketing und -transfer“ zukunftsweisende Innovationsvorhaben. Im ständigen Dialog mit dem Unternehmen begleitet das Innovationsteam die Innovationsprojekte von der Idee über die Produktentwicklung bis zur Markteinführung. Mit einem breiten Angebot praxiserprobter Maßnahmen entwickelt es kundenspezifische Lösungen, die individuell auf das jeweilige Innovationsvorhaben zugeschnitten sind.

Das Leistungsspektrum:

- kundenspezifische Aufbereitung von Forschungsergebnissen, insbesondere unter Beteiligung am Entwicklungs- und Vermarktungsrisiko
- Übernahme von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für Unternehmen

- wissenschaftlich-technische Beratung sowie Erstellung von Machbarkeits- und Marktstudien
- Bereitstellung von FuE-Infrastruktur speziell für kleine und mittlere Unternehmen, z.B. von Gastlaboratorien, Meß- und Prüfständen oder Personal
- Lizenzierung von DLR-Patenten und Know-how
- Unterstützung von Unternehmensgründungen und -ansiedlungen

Schnittstelle zur regionalen Wirtschaft und Ansprechpartner vor Ort ist die Innovationsstelle Köln-Porz. Ihre primäre Aufgabe besteht darin, die Forschungsergebnisse der wissenschaftlichen Einrichtungen an dem Standort Köln-Porz systematisch zu erfassen und ihre Nutzbarkeit, insbesondere auch für raumfahrtfremde Anwendungen, zu überprüfen. Ziel ist es, den Transfer von Forschungsergebnissen und Know-how des DLR im Rahmen von Industriekooperationen effizient und marktorientiert umzusetzen.

Die Sicherung der Qualität der wissenschaftlich-technischen Produkte ist eine Grundvoraussetzung für die Zukunftssicherung des DLR. Mit der Öffnung hin zum Markt und der damit verbundenen Kundenorientierung wird der Nachweis einer konformen Qualität verstärkt gefordert und darüber hinaus aufgrund gesetzlicher Anforderungen – z.B. Produkthaftung – notwendig.

Die Qualitäts- und Produktsicherung unterstützt die Institute und Einrichtungen bei dieser Aufgabe durch den Aufbau und die Entwicklung des Qualitätsmanagements in DLR. Dabei wird einerseits ein DLR-weites Rahmensystem implementiert, das die Grundstruktur (Grundzüge) und das Zusammenwirken der einrichtungsspezifischen QM-Systeme beschreibt. Andererseits leistet die Qualitäts- und Produktsicherung Support für die Institute und Einrichtungen beim Aufbau ihrer individuell angepaßten QM-Systeme. Dabei werden u.a. prozeßbezogene Statusanalysen durchgeführt, Verbesserungspotentiale identifiziert und in enger Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern und Führungskräften die Voraussetzungen für zertifizierungsfähige QM-Systeme erarbeitet.

Weiterhin leistet sie Beiträge zu den Gebieten der Zuverlässigkeit und Sicherheit. Sie stellt darüber hinaus in Fragen der Raumfahrtnormung die Schnittstelle zu europäischen und internationalen Organisationen, wie ISO, ECSS, CEN dar.

Mit dem Instrumentarium des Qualitäts-Beauftragten-Kreises, der durch die Qualitäts- und Produktsicherung einberufen und geführt wird, werden im wesentlichen folgende Ziele verfolgt.

- die Optimierung des DLR-Gesamtsystems
- eine möglichst umfassende Vereinheitlichung der Einzelsysteme
- Sicherstellung des Basisbezugs durch Erarbeitung von gemeinsamen Vorgehensweisen
- Planung und Durchführung von QM-Maßnahmen, z.B. interne und externe Audits.

Angesichts der komplexen Aufgabe im DLR stellt die Qualitäts- und Produktsicherung im Rahmen ihrer Kompetenz eine Vielzahl von QM-Methoden, -Maßnahmen und -Prozeduren zur Verfügung, die eine ständige Verbesserung der QM-relevanten Tätigkeiten ermöglicht.

Lage- und Verkehrsverbindungen

Der Standort Köln-Porz liegt im Südosten Kölns, in unmittelbarer Nachbarschaft zum Flughafen Köln-Bonn und ist zu erreichen mit

Bahn:
S-Bahn S 12 bis Porz-Wahn, dann weiter mit Bus (Linie 160) bis DLR.

Auto:
siehe Kartenausschnitt, BAB 59 (Flughafenautobahn), Abfahrt Porz-Wahnheide, dann Beschilderung folgen

Flugzeug:
Flughafen Köln-Bonn, von dort Taxi (10 Min.)

Anschrift und Kontakte

Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
Standort Köln-Porz
Porz-Wahnheide
Linder Höhe
D-51147 Köln
Tel. (0 22 03) 6 01-0
Fax (0 22 03) 6 73 10

Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit:
Tel. (0 22 03) 6 01-21 16
Fax (0 22 03) 6 01-32 49

Geschäftsführung:
Tel. (0 22 03) 6 01-22 15

Internationale Beziehungen:
Tel. (0 22 03) 6 01-30 10

