



Köln-Porz

## Institut für Raumsimulation

Basis der Aktivitäten des Instituts ist die Forschung im Weltraum im Rahmen internationaler Projekte. Die Arbeiten betreffen die Nutzung des schwerelosen Zustandes, vornehmlich auf der Internationalen Raumstation, und In-situ-Untersuchungen auf dem Mars und auf Kometen. Die wissenschaftlichen Arbeiten sind die Basis für die Entwicklung von Werkzeugen für Weltraumanwendungen und für die disziplinierte Nutzerbetreuung und für den Betrieb von Nutzlastelementen.

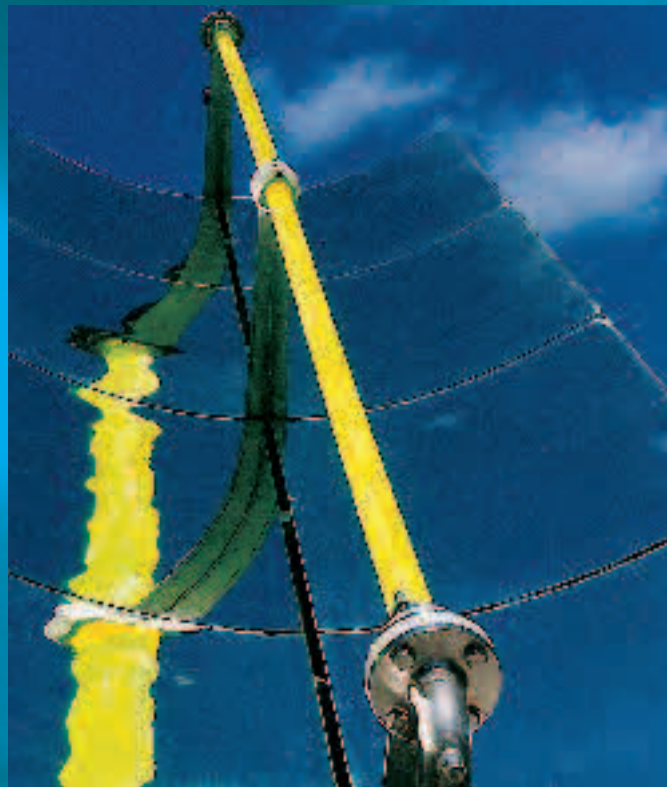
Auf dem Gebiet der Erstarrungsforschung in Weltraumlabor werden Probleme der Mehrphasenerstarrung, der thermophysikalischen Eigenschaften unterkühlter Schmelzen und der Erstarrung metastabiler Materialien behandelt sowie neuartige Experimentier- und Verfahrenstechniken entwickelt.

Die extraterrestrische In-situ-Forschung schließt die Modellierung und experimen-

telle Simulation planetarer und kometarer Bedingungen ein, ebenfalls die Entwicklung von Werkzeugen, die zur In-situ-Analyse notwendig sind. Im Vordergrund steht das Bohrsystem PLUTO (Planetary Underground Tool) für die im Jahre 2003 startende ESA-Mission MarsExpress.

Die Disziplin der Mikrodyamik von Raumfahrzeugen betrifft die Störung des schwerelosen Zustandes von Weltraumlabor durch Vibration und andere Effekte, die Restbeschleunigungen (Mikrogravitation) zur Folge haben. Deren Erfassung und Minimierung sind zwingende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Nutzung der Raumstation. Es werden spezifische Messtechniken, Modellierungsverfahren und Methoden zur Reduzierung der Restbeschleunigung entwickelt.

Für das Landegerät der ESA-Mission ROSETTA zum Kometen Wirtanen liegt das Projektmanagement in Händen des Instituts. Im Rahmen dieses internationalen Vorhabens soll erstmals eine Sonde auf einem Kometen landen.



Köln-Porz

## Solare Energietechnik

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 Almeria“ (PSA), dem größten europäischen Versuchszentrum für solarthermische Technologien. 1994 wurde die erste eigene Testanlage, der Sonnenofen, in Betrieb genommen. Zusätzlich sind heute im Standort Köln-Porz zwei Parabolrinnenanlagen, eine Fix-Fokus-Rinne, eine Anlagen-

strecke zur Direktverdampfung und mehrere kleinere Teststände 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.





Stuttgart

### Institut für Technische Physik

Die fachlichen Arbeiten des Instituts für Technische Physik konzentrieren sich zum einen auf die Entwicklung von Halbleiterlasersystemen hoher Strahlqualität und zum anderen auf die Realisierung neuer Konzepte für diodengepumpte Festkörperlaser. In beiden Fällen wird das Ziel verfolgt, effiziente und kompakte Leistungslaser mit optimalen Anwendungseigenschaften bereitzustellen. Im Rahmen der Halbleiterlaserentwicklung wird besonderer Wert auf hybride Aufbautechniken und mesoskalige Strukturen gelegt. Eine wichtige Rolle spielt die Einbeziehung der Nichtlinearen Optik, insbesondere für Aufgaben der Frequenzkonversion. Die damit erreichbare Erschließung sowohl des mittelinfraroten als auch des kurzwelligen Spektralbereiches ermöglicht eine beträchtliche Erweiterung der Anwendungsfelder. Bei der Nichtlinearen Optik sollen sowohl makroskopische Aufbauten als auch integriert optische Mikrostrukturen behandelt werden.

Stuttgart

### Institut für Technische Thermodynamik

Entwicklungen von Schlüsseltechnologien für eine nachhaltige, vorwiegend auf regenerative Energiequellen basierende Energie- und Verkehrswirtschaft stehen im Zentrum der Arbeiten des Instituts für Technische Thermodynamik.

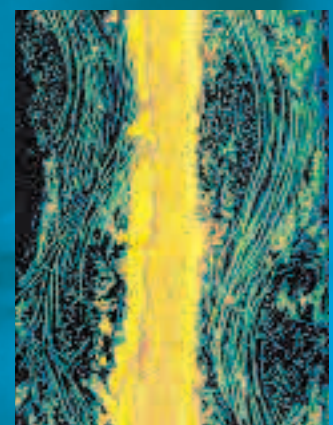
**Brennstoffzellentechnik:** Bei Niedertemperatur- (PEFC/DMFC) wie auch bei Hochtemperatur- (SOFC) Brennstoffzellen reicht das Spektrum der Tätigkeiten von der Grundlagenforschung bis zu anwendungsorientierten Entwicklungen für stationäre und mobile Anwendungen. Ein wichtiges Ziel ist die Kostensenkung bei

der Brennstoffzellenherstellung, wofür der Einsatz eigenentwickelter Beschichtungstechniken für die Elektroden-Elektrolyt-Verbünde einen erfolgversprechenden Ansatz darstellen. Modellierungs- und Simulationsarbeiten sowie spezielle – ebenfalls eigene – Online-Messtechniken fördern die Entwicklungen.

**Solarthermische Kraftwerkstechnik:** Thermische Hochtemperaturtechnik ist das übergeordnete Aufgabengebiet der Abteilung „Solarthermische Kraftwerkstechnik“. Es werden Schlüsselkomponenten – Strahlungsempfänger sowie thermische und chemische Energiespeicher – entwickelt, mit denen konzentrierte solare Strahlungsenergie mit hohem Wirkungsgrad in konven-

tionelle Kraftwerksprozesse zur Stromerzeugung eingekoppelt werden kann. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Entwicklung keramischer Wärmeübertrager, Kompaktwärmetauscher und -kondensatoren für neuartige thermische Energiewandlungsprozesse und rationellen Energieeinsatz in der industriellen Energie-, Anlagen- und Verfahrenstechnik.

**Systemanalyse und Technikbewertung:** Ziel der systemanalytischen Untersuchungen ist es, die Eignung und Nützlichkeit neuer Energie- und Antriebstechnologien für zukünftige, möglichst nachhaltige Energie- und Verkehrssysteme zu ermitteln. Dies geschieht unter ganzheitlichen Gesichtspunkten; es werden



also neben technischen auch ökologische, ökonomische, strukturelle, energie-, verkehrs- und beschäftigungspolitische Aspekte berücksichtigt. Die Entwicklung konkreter Markteinführungsstrategien und -instrumente runden das Arbeitsspektrum ab.



Braunschweig

**Institut für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung**

Das Institut übernimmt im europäischen Netzwerk der Verkehrsforschung eine tragende Rolle in der experimentellen Untersuchung und Umsetzung integrierter Verkehrskonzepte. Das Institut stützt sich auf die luftfahrttechnische Forschung des DLR in Braun-

schweig und Göttingen. Dies sind marktführende Technologien und Verfahren zur Kapazitätssteigerung von Luftverkehr und Fluggerät sowie zur Leistungssteigerung und Komfortverbesserung von Luftfahrzeugen.

Die für die Luftfahrt beispielhaften Lösungen stellen eine gute Basis für die notwendigen Forschungsaktivitäten auch für bodengebundene, multimodale Verkehrssysteme dar,

da für diese vergleichbare Ziele hinsichtlich Kapazität, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Sicherheit gelten.

Die Forschungsarbeiten erweitern spezifisch für den Landverkehr die validierten Systementwürfe sowie Methoden und Verfahren zu Luftverkehrsführung und -management, zur Mensch-Maschine-Schnittstelle für Piloten und Lotsen und zu neuen Technologien und Verfahren intelli-

gener Steuerungs- und Regelungsmechanismen.

Einen unverzichtbaren Support hinsichtlich Akquisition, Projektführung, Projektdemonstration und Ergebnismsetzung soll eine neu einzurichtende „Transferstelle Verkehrssysteme“ leisten. Diese Einrichtung wird wesentliche Funktionen, wie sie auch im Rahmen der DLR-Innovationsinitiative vorgesehen sind, wahrnehmen.

Amsterdam, Braunschweig, Göttingen, Köln, Marknesse

**Deutsch-Niederländische Windkanäle**

Die Stiftung DNW betreibt die wichtigsten Windkanäle des DLR und des niederländischen Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) in den jeweiligen DLR- und NLR-Standorten, wodurch direkter Zugriff auf die bei den Muttergesellschaften vorhandenen Technologien

sichergestellt ist. Das Hauptaugenmerk der DNW-Organisation ist darauf gerichtet, ihren Kunden ein breites Spektrum an Windkanalmess- und Simulationstechniken zu bieten.

Die Windkanäle umfassen ein Geschwindigkeitsspektrum bis zu Mach 7 und Reynolds-Zahlen bis zu  $15 \times 10^6$ . Die Bandbreite der Messungen aller Windkanäle schließt aerodynamische und aeroakustische Untersuchungen an Modellen

von Flugzeugen der Zivil- und Militärluftfahrt, Raumfahrzeugen und Hubschraubern genauso ein wie Untersuchungen an Modellen und Großausführungen von Flugkörpern, Personen- und Lastkraftwagen sowie an Strahltriebwerks- und Triebwerkseinlauf-Modellen, Propellern und Rotoren.

Die Messtechniken beinhalten die Anwendung stationärer und instationärer aerodynamischer Messungen, Lärm- und

Strömungsfeldmessungen. Zu den Simulationstechniken gehören Triebwerks- und Bodensimulation, Abwurfuntersuchungen mit nachgeführten und abgeworfenen Außenlasten sowie Wiedereintrittsuntersuchungen.

Es ist bezeichnend für die DNW-Organisation, ihren Kunden nicht nur hochqualifizierte Anlagen für aerodynamische und aeroakustische Messungen und Simulationen mit optimaler Strö-

Braunschweig

## Institut für Flugsystemtechnik

Das Institut für Flugsystemtechnik in Braunschweig betreibt langfristig angelegte ingenieurwissenschaftliche Forschung im Vorfeld industrieller Luft- und Raumfahrzeug-Entwicklungen. Dabei orientiert es sich an der verketteten Analyse, Modellierung, Simulation, Integration und Evaluierung zunehmend autonom operierender Flugsysteme in der Luft- und Raumfahrt.

Wichtige Forschungsziele sind dabei:

- Erweiterung des Einsatzbereichs unter Berücksichtigung technologischer, wirtschaftlicher, sicherheitskritischer und umweltpolitischer Randbedingungen,
- Anpassung des Verhaltens von Flugzeugen, Hubschraubern oder Raumtransportern an die Fähigkeiten des Piloten sowie
- Herabsetzung des Entwicklungsrisikos für Hersteller und des Betriebsrisikos für Nutzer bei der Integration und Applikation neuer Technologien für zunehmende Automatisierung.

Das Institut konzentriert dabei seine Kernkompetenzen auf



die folgenden wesentlichen Gebiete:

- Entwicklung und Bereitstellung von mathematischen Modellen sowie Simulations- und Regelungsverfahren zur Realisierung des autonomen Fluges unter Berücksichtigung aeroservo-elastischer Einflüsse,
- Entwicklung und Anwendung effizienter Verfahren zur Systemsimulation am Boden, im Windkanal (mit Hilfe der mobilen Rotormodellversuchs-

anlagen im DNW) und in der Luft (so genannte Fliegende Simulatoren) zur Technologie-demonstration und Systembewertung

- Entwicklung und Nutzung moderner Flugversuchsmethoden zur Identifizierung, Analyse und Optimierung von Fluggeräten.

Zur Erprobung, Bewertung und Demonstration innovativer Technologien im operationellen Umfeld und deren

Wechselwirkung mit der Mensch-Maschine-Schnittstelle werden national, international und industriell koordinierte Flugsystem- und Flugeigenschaftsuntersuchungen mit den beiden – am Forschungsflughafen Braunschweig und in Europa einmaligen – Fliegenden Simulatoren des DLR, ATTAS (Fly-by-Wire Erprobungsträger VFW 614) und HESTOR (Fly-by-Light Erprobungsträger EC 135) durchgeführt.

mungsqualität anzubieten, sondern auch die Mess- und Simulationstechniken stets auf dem neuesten Stand zu halten. Die DNW stehen an der Spitze, wenn es um den Einsatz von neuentwickelten Technologien geht – wie zum Beispiel die Lärmquellendetektion mit Hilfe von Mikrofon-Array-Messungen, berührungsfreie optische Strömungsfeldmessungen und die Bestimmung von elastischen Modelldeformationen.



Braunschweig

## Institut für Flugführung

Das Institut für Flugführung befasst sich mit der Analyse, Entwicklung, Erprobung und Bewertung von Komponenten und Systemen zur Führung von Luftfahrzeugen und Luftverkehr mit dem Ziel, die Sicherheit, Kapazität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit des Luftverkehrs bedarfsgerecht zu verbessern.

Schwerpunkte der Arbeiten bilden dabei die Modellierung, Analyse und Bewertung von neuen Konzepten zur Steigerung der Systemleistung von Flughäfen, Luftraumstruktur und Flugsicherungsverfahren. Das Institut gestaltet Prototypen von kooperativen, teilautomatisier-



ten Assistenzsystemen für Piloten, Fluglotsen und Operateure bei einer Vielzahl von komplexen, dynamischen Diagnose-, Planungs- und Entscheidungsprozessen im Be-

reich des Luftverkehrsmanagements und erprobt diese experimentell. Voraussetzung dazu ist u.a. über die systematische Entwicklung von Grundlagen zur „mensch-

trierten Automatisierung“ eine geeignete Übertragung kognitiver Funktionen und Prozesse der menschlichen Operateure auf intelligente Systeme zu finden.



Berlin-Adlershof

## Institut für Verkehrsforschung

Das Institut für Verkehrsforschung widmet sich, neben seinem Stammgebiet Luftverkehr, der Systemanalyse – vor allem zur Förderung verkehrsträgerübergreifender Konzepte, der

Begleitung von Entwicklung und Einsatz neuer Fahrzeug- und Verkehrstechnologien und der Verkehrsinformatik. Die dynamische Simulation des Verkehrsgeschehens für die Verkehrs- und Reisezeitenprognose stellt ein Beispiel dieses Ansatzes dar. In „stadtinfo-köln“ – einem Leitprojekt im Forschungsschwerpunkt „Mo-

bililität in Ballungsräumen“ des BMBF – arbeitet das Institut an der Verwirklichung zuverlässiger Verkehrsprognosen.

Grundlage solcher Prognosen sind differenzierte zeitnahe Informationen, die als Eingangsdaten für die Simulationsprogramme dienen können. Neuartige Erfassungsmetho-

den für die Verkehrslage in Verkehrsnetzen können dieser Anforderung gerecht werden. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Weltraumsensorik und Planetenerkundung arbeitet das Institut an solchen neuartigen – z.B. videogestützten – Verkehrsdatenerfassungssystemen. Hier ist das Know-how des DLR im Bereich der bildgebenden Sensoren eine wichtige Voraussetzung.

Um die Grundlagenaspekte dieser Forschungsprojekte anderen Forschungseinrichtungen verfügbar zu machen, hat das Institut vom BMBF den Auftrag, eine Clearingstelle für Verkehrsdaten und -modelle einzurichten. Die Clearingstelle will eine strukturierte Übersicht über bestehende Verkehrsdaten und Verkehrsmodelle erarbeiten und im Sinne einer Serviceleistung zur Verfügung stellen. Dies wird den auf diesen Gebieten tätigen Unternehmen in Form einer beratenden Unterstützung zugute kommen.