

## Berlin-Adlershof

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)  
Institut für Planetenforschung

Rutherfordstr. 2  
12489 Berlin

### 0 Allgemeines

Die Planeten, deren weit über hundert Monde und die unzähligen Asteroiden und Kometen bilden das wissenschaftliche Aufgabengebiet des DLR-Instituts für Planetenforschung. Dazu gehört auch ein jüngerer Zweig der Astronomie - die Suche nach Exoplaneten, also Himmelskörper, die andere Sterne umkreisen. Ziel der Forschungsarbeiten ist es, den Ursprung, die Entstehung und die Entwicklung dieser Himmelskörper zu erklären. Dabei interessieren sich die Wissenschaftler für die Zusammensetzung, die Struktur und das Alter der planetaren Krusten, so wie die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Oberflächencharakteristiken dieser Himmelskörper. Ferner werden die geologischen Prozesse und die Wechselwirkungen der Oberflächen mit den Atmosphären und der kosmischen Strahlungsumgebung erforscht. Möglich sind diese Untersuchungen mit Laborexperimenten, durch Mittel der Fernerkundung vom Boden (Observatorien) und von Raumsonden. Auch Experimente direkt auf den Oberflächen von Planeten und Monden sind möglich. Theoretische Modellierungen stellen bei der Interpretation der Messungen und Beobachtungen einen unerlässlichen Bestandteil dar. Bei einem der spannendsten Themen der Gegenwart verfolgt das Institut mit der Forschungsallianz „Planetenenwicklung und Leben“ einen interdisziplinären Ansatz: Gibt es auf anderen Himmelskörpern Leben? Die von der Helmholtz-Gemeinschaft geförderte Allianz, die vom DLR-Institut für Planetenforschung angeführt wird, untersucht das Potential von planetaren Körpern für die Entstehung und Entwicklung von Leben: Welche Bedingungen müssen vorhanden sein, damit Leben möglich ist? Und beeinflussen sich die Entwicklung von Leben und der geologische Werdegang eines Planeten wie unserer Erde gegenseitig? Die Allianz vernetzt mehrere ausseruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie zahlreiche deutsche und internationale Universitäten. Das Institut für Planetenforschung ist an zahlreichen aktuellen und zukünftigen robotischen Raumfahrtmissionen beteiligt. So zum Beispiel an den Orbitersonden der ESA zur Kartierung und Erkundung der Nachbarplaneten der Erde, Venus Express und Mars Express, so wie der Kometenmission Rosetta. Für diese Projekte, wie auch für die Asteroidenmission Dawn der NASA, wurden in Kooperation mit der Industrie und anderen Forschungseinrichtungen am Institut Instrumente entwickelt. Im äusseren Sonnensystem stellt die Erforschung des Saturn, seiner Ringe und der zahlreichen Eismonde mit der NASA-Mission Cassini einen Schwerpunkt dar. Zur Erkundung der Jupitermonde Ganymed und Europa ist für etwa 2020 eine gemeinsame Mission von ESA und NASA geplant. Vorschläge des Institutes für eine Kamera und ein Laseraltimeter für EJSM (Europa Jupiter System Mission) der ESA wurden durch diese für weitere Studien ausgewählt. Das Institut entwickelt ferner

Experimente für ESA-Missionen zum Merkur (BepiColombo, 2014) und Mars (ExoMars 2016 und 2018). Eine stärkere astronomische Komponente haben die Missionen CoRoT, die mit einem Teleskop in der Erdumlaufbahn auf der Suche nach Exoplaneten ist, und das Infrarot-Teleskop SOFIA, das in einer umgebauten Boeing 747 als „fliegende Sternwarte“ Beobachtungen des Nachthimmels aus der Stratosphäre durchführen wird. Das Institut ist in beide Projekte involviert, wie es auch massgeblich bei der Entwicklung des AsteroidFinder mitwirkt, einem Teleskop, das aus der Erdumlaufbahn potentiell gefährliche Asteroiden zwischen Erde und Sonne aufspüren soll. Das Institut für Planetenforschung arbeitet in acht Abteilungen: - Planetengeologie - Planetengeodäsie - Planetenphysik - Extrasolare Planeten und Atmosphären - Asteroiden und Kometen - Planetare Sensorsysteme - Experimentelle Planetenphysik - Institutsplanung und Zentrale Aufgaben In das Institut integriert ist ferner die Planetare Bildbibliothek RPIF (Regional Planetary Image Facility), eine NASA/DLR-Einrichtung, die Missionsdaten und Kartenwerke aller Weltraummissionen sammelt und zur allgemeinen Nutzung anbietet. Das Know-how des Institutes wird aktiv in den Technologietransfer eingebracht. Als Beispiel hierfür steht das Projekte FIREWATCH - ein automatisiertes Waldbrandfrüherkennungssystem mit Weltraumtechnologie. Zur Sicherung des wissenschaftlichen Nachwuchses arbeiten die Mitarbeiter des Institutes eng mit Hochschulen zusammen und bilden kontinuierlich Doktoranden und Diplomanden aus. Besondere Kooperationsvereinbarungen wurden mit der TU Berlin, der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, der Freien Universität Berlin und dem Institut de Physique du Globe de Paris geschlossen.

Planetenforschung wird am Institut für Planetenforschung in folgenden Schwerpunkten betrieben:

#### Planetengeologie

- Oberflächendynamik und geologische Prozesse
- Altersbestimmung und Stratigraphie
- Atmosphären/Oberflächenwechselwirkungen und Klimabedingungen

#### Planetengeodäsie

#### Planetenphysik

- Aufbau und Entwicklung
- Thermodynamik des Planeteninneren
- Mineralogie der Krustengesteine
- Atmosphären

#### Kleine Körper im Sonnensystem (Asteroiden, Kometen)

- Bildung und Dynamik
- Physikalische und chemische Eigenschaften
- Thermische Modelle
- Simulation von Einschlägen auf Planeten

#### Extrasolare Planeten

- Suche nach Transitplaneten mit COROT
- bodengebundene Messungen mit BEST und BEST II
- Modellierung terrestrischer Planetenatmosphären

#### In-situ Untersuchungen

- Feuchtemessungen
- Adsorbatwasser in der Marsoberfläche

## Sensorik

- optische Sensoren
- THz
- Infrarot

Die Durchführung eigener Weltraumexperimente umfasst in der Regel neben Design und weltraumqualifiziertem Bau der Hardware die gesamte Vorbereitung, Planung und Durchführung des Instrumentenbetriebes, die Datenerfassung bis hin zur vollständigen Datenreduktion und der planetenwissenschaftlichen Datenauswertung sowie die Datenarchivierung und -verteilung. Dabei arbeitet das Institut eng sowohl mit der Industrie als auch mit anderen Forschungseinrichtungen im In- und Ausland zusammen.

Wissenschaftliche Höhepunkte der missionsspezifischen Arbeiten 2010 waren die Fortführung der erfolgreichen Beobachtungen und Aufnahmen der Mars-Oberfläche mit der High Resolution Stereo Camera (HRSC) an Bord des ESA Mars Express Raumschiffes im siebten Jahr im Mars-Orbit. Die ESA hat die Mars Express Mission zum vierten Mal bis zum Dezember 2012 verlängert. Während des Vorbeifluges der Mars-Express-Sonde am Marsmond Phobos im März 2010 aus einer Entfernung von 130 km konnten Stereobilder des Phobos in einer bis dahin noch nicht erreichten Auflösung von 4,40 m/Pixel aufgenommen werden.

Die im Januar 2007 begonnene COROT-Mission wurde weiter erfolgreich fortgeführt. Der Höhepunkt 2010 war die Entdeckung weiterer extrasolarer Planeten wie z. B. CoRoT 9b, CoRoT 16b und 17b.

Die Wissenschaftler des Institutes konnten auch 2010 ihre Erkenntnisse über Saturn und seine Monde vielfältig erweitern. So fanden 2010 mehrere Vorbeiflüge der CASSINI-Sonde an den Saturn-Monden Titan und Rhea statt. Die Arbeiten zur Auswertung und geowissenschaftlicher Interpretation der Daten als Team Members des ISS Kameraexperimentes und des VIMS Spektrometers an Bord der NASA-Mission CASSINI wurden fortgesetzt und die Ergebnisse erfolgreich in einschlägigen Fachzeitschriften publiziert. Die NASA hat die CASSINI-Mission bis 2017 verlängert.

Die Commissioning Tests der Instrumente ROLIS, VIRTIS, MUPUS und SESAME an Bord des ROSETTA-Raumschiffes wurden erfolgreich fortgeführt. Der Lutetia-Vorbeiflug am 10.07.2010 und die dabei geplanten Beobachtungen wurden erfolgreich realisiert und ausgewertet.

Seit April 2006 operiert die ESA Mission Venus Express erfolgreich an unserem Nachbarplaneten und hat zahlreiche wissenschaftliche Beobachtungen an der Venus durchgeführt, an deren Auswertung auch Wissenschaftler des Institutes beteiligt sind. Das Institut wertet die wissenschaftlichen Daten der Kamera VMC sowie des VIRTIS-Spektrometers an Bord des Raumschiffes mit aus. Die ESA hat die Mission bis 2012 verlängert.

Bei der NASA-Mission DAWN, einer Discovery-Mission zu den Asteroiden Ceres und Vesta, war das Institut am Instrumentendesign der Framing Camera beteiligt und ist seit dem Start im September 2009 für Instrument Operations und die wissenschaftliche Datenauswertung verantwortlich. Das Raumschiff befindet sich auf dem Weg zu seinen Zielobjekten und hat bereits mehrfach erfolgreich seine Instrumente in der Commissioning Phase getestet. Das Institut ist mit mehreren Col-Schaften an der Auswertung von Spektrometer-Daten der NASA-Mission MESSENGER erfolgreich beteiligt. Bei der Nasa-Mission Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) gehören Wissenschaftler des Institutes zum Participating Science Team und sind seit der Ankunft am Mond im Oktober 2009 erfolgreich in die photogrammetrische Auswertung der Daten involviert. Bei der DFG konnten erfolgreich zwei neue Projekte akquiriert werden. Im Jahre 2010 hat die HGF-Allianz „Planetary Evolution and Life“, die mehrere wissenschaftliche Einrichtungen der HGF, der MPG sowie Universitäten weltweit vernetzt und vom Institut für Planetenforschung sowohl wissenschaftlich als auch administrativ koordiniert wird, ihre Arbeit erfolgreich fortgesetzt. Durchgeführt wurden im Rahmen dieser Allianz diverse Workshops in den einzelnen Research Topics, die dritte Alliance Week im März, ein Topical Workshop zu dem Thema „Energy & Entropy“ im September, sowie eine Graduate Student's Week im Mai 2010 für Doktoranden und

Jungwissenschaftler. Die Vorlesungen im Rahmen der Winter- und Sommersemester am DLR in Berlin, an der Freien Universität Berlin, an der Technischen Universität Berlin und am Museum für Naturkunde in Berlin wurden fortgeführt. Der vom Institut im Dezember 2009 bei der NASA federführend eingereichte Vorschlag „German Network for Lunar Science and Exploration (Application for an Affiliate Membership of the NASA Lunar Science Institute)“ wurde im Februar 2010 von der NASA mit großem Lob akzeptiert.

Die planeten-astronomischen Arbeiten des Institutes befassten sich mit der Beobachtung von Asteroiden und Kometen an verschiedenen Observatorien. Gerade die systematische Erfassung erdnaheer Objekte zur besseren Abschätzung ihres Gefahrenpotentials für die Erde bildet einen der Schwerpunkte der Arbeiten am Institut. Die Phase A für die DLR-Kleinsatelliten-Mission AsteroidFinder wurde weitergeführt. Die Suche nach Planeten außerhalb unseres Sonnensystems mit der COROT- Mission wird unterstützt durch bodengebundene Teleskope. Das bestehende BEST (Berlin Exoplanet Search Telescope) am Observatoire de Haute-Provence wurde durch ein ähnliches System, BEST II, erweitert. BEST II arbeitet als robotisches System in Chile, etwa 20 km östlich der ESO-Teleskope. Ein weiterer Schwerpunkt im Bereich der Exoplaneten ist die Modellierung terrestrischer Planetenatmosphären, die u.a. Hinweise auf relevante Biomarker in verschiedenen Entwicklungsstadien der Atmosphäre gibt.

Schwerpunkt der hardware-orientierten Aktivitäten bildeten 2010 die Arbeiten zu den ESA-Missionen ExoMars und BepiColombo. Bei BepiColombo wurde die Phase C/D beim Laser Altimeter BELA und Spektrometer MERTIS erfolgreich durchgeführt. Das Engineering Modell und das Struktur-Thermal-Modell von MERTIS wurden im 2. Halbjahr 2010 erfolgreich abgegeben. Der Start der Mission soll im Juli 2014 erfolgen.

## 1 Personal und Ausstattung

### 1.1 Personalstand

Direktor: Prof. Dr. Tilman Spohn

Professoren: 7

Wissenschaftliche Mitarbeiter (Wissenschaftler und Ingenieure): 72

Jungwissenschaftler: 4

Doktoranden: 22

Diplomanden: 10

Sekretariat und Verwaltung: 3

Technisches Personal: 14

Studentische Mitarbeiter: 12

### 1.2 Struktur des Institutes für Planetenforschung

Abteilung Institutsplanung und zentrale Aufgaben (Karin Eichentopf)

Abteilung Planetengeologie (Prof. Dr. Ralf Jaumann)

Abteilung Planetengeodäsie (Prof. Dr. Jürgen Oberst)

Abteilung Planetenphysik (Prof. Dr. Doris Breuer)

Abteilung Asteroiden und Kometen (Dr. Ekkehard Kuehrt)

Abteilung Extrasolare Planeten und Atmosphären (Prof. Dr. Heike Rauer)

Abteilung Planetare Sensorsysteme (Dr. Harald Michaelis)

Abteilung Experimentelle Planetenphysik (Prof. Dr. Heinz-Wilhelm Huebers)

### 1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Kalibrationslabor  
 Chipmontagelabor  
 Sensorentwicklungs- und Testlabor  
 Laser-Labor  
 LIBS-Labor  
 Heterodynlabor  
 THz-Labor  
 MUPUS/HP\*\*3-Labor  
 IR-Spektroskopie-Labor  
 Probenvorbereitungslabor  
 Feuchtemesslabor  
 Planetensimulationslabor  
 Bildverarbeitungslabor  
 CCD-Kamera und Spektrometer für Beobachtungen am Teleskop  
 BEST - Berlin Exoplanet Search Telescope  
 Stereo-Zeilenkamera HRSC-AX für den Flugzeugeinsatz  
 Feuerkugelnetz

### 1.4 Gebäude und Bibliothek

Regional Planetary Image Facility (Planetare Bildbibliothek)  
 Werkstatt

## 2 Gäste

8

## 3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

### 3.1 Lehrtätigkeiten

Westfälische-Wilhelms-Universität Münster (Planetologie/Planetophysik), FU Berlin (Planetologie, Planetophysik, Geologie, Astronomie und Weltraum technik für Lehrer), TU Berlin (Planetophysik, Physik, Planetengeodäsie, Astrophysik), Institut de Physique du Globe de Paris (Planetophysik), Universität Stuttgart (Raumfahrtsysteme, Luft- und Raumfahrt)

### 3.2 Gremientätigkeit

International Mars Exploration Working Group (IMEWG)  
 International Lunar Exploration Working Group (ILEWG)  
 Lunar Geodesy and Cartographic Working Group  
 IA/IAG Working Group on Cartographic Coordinates and Rotational Elements  
 Secretary of extrasolar planets of the European Geophysical Union (EGU)  
 Member of the Publication Committee of the American Geophysical Union (AGU)  
 Member of HiSAC, SSAC, LPSAC and SSEWG of ESA  
 Member of a committee established by ESA to review proposals for space studies of NEOs  
 Member of the organisation committee of IAU commission 15 "Physical studies of asteroids and comets"  
 Mitglied Fachkollegiat DFG  
 Mitglied der Leibniz-Sozietät  
 Mitglied Landesausschuss COSPAR

## 4 Akademische Abschlussarbeiten

### 4.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen: 20

Laufend: 5

### 4.2 Dissertationen

Abgeschlossen: 3

Laufend: 18

### 4.3 Habilitationen

Laufend: 1

## 5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

### 5.1 Tagungen und Veranstaltungen

Veranstaltungen zum nationalen „Tag der Raumfahrt“ in Berlin, September 2010

Beteiligung an der Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin, Juni 2010

Adlershofer Planetenseminar (Veranstaltungsreihe mit nationalen und internationalen Referenten, 14-tägig Mittwochs); gilt auch als Institutskolloquium

HGF Alliance Week, März 2010

HGF Topical Workshop „Energy & Entropy“, September 2010

25-jähriges Jubiläum zur Eröffnung der Regional Planetary Image Facility am DLR basierend auf einem Abkommen mit der NASA, Oktober 2010

Mars-Ausstellung am DLR in Berlin-Adlershof, Oktober-November 2010

### 5.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

ROSETTA

Mars Express

Venus Express

BepiColombo

MESSENGER

ExoMars

CASSINI

SELENE

LRO

Space Watch

DAWN

COROT

SOFIA

In-situ Science

### 5.3 Beobachtungszeiten

Beobachtungen am Teleskop von Kometen, Trojaner, Trans-Neptunian Objects, Asteroiden des Hauptgürtels und erdnahe Objekte IR-Beobachtungen von Asteroiden mit Spitzer-Teleskop und IRTF Beobachtungen zur Suche nach extrasolaren Planeten Perseidenkampagne (Deutschland, Österreich)

## 6 Auswärtige Tätigkeiten

### 6.1 Nationale und internationale Tagungen

Teilnahme an mehreren nationalen und internationalen Tagungen auf dem Gebiet der Extraterrestrik, z.B.: Jahrestagungen der DGG, DPG, AEF, DGLR, LPSC, EGU, EPSC, AGU, DPS, IAU, COSPAR ISPRS, AOGS, International Astronautical Congress (IAF), EUROPLANET, INTERGEO, Meteoritical Society, ILEWG

Team Meetings: Mars Express, ROSETTA, CASSINI, DAWN, BepiColombo, COROT, MESSENGER, LRO, Venus Express COSPAR, Bremen Juli 2010,

### 6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

272 Vorträge auf Tagungen, Symposien, Workshops; davon 17 invited

### 6.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

mehrfach Beobachtungskampagnen am Teleskop (vgl. Kap. 6.3) an

- der Europaeischen Südsternwarte La Silla, Chile (60-cm Bochum, 1,5-m, 2,2-m)
- Calar Alto, Spanien
- Observatoire Cote d'Azur, Frankreich
- Observatoire Haute-Provence, Frankreich
- Observatorien der kanarischen Inseln, Spanien
- UK Infrarot-Teleskop (UKIRT), Hawaii, USA

### 6.4 Kooperationen

Nationale Kooperationen

mit Forschungseinrichtungen:

MPI für Extraterrestrik (MPE) Garching

MPI für Chemie Mainz

MPI für Radioastronomie Bonn

MPI für Sonnensystemforschung Katlenburg-Lindau

MPI für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institute, AEI) Potsdam

FHG (Frauenhofer-Gesellschaft)-Institute

Alfred-Wegener-Institut (AWI)

GFZ (Geoforschungszentrum) Potsdam

Leibniz-Institut für Astrophysik (AIP) Potsdam

Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK)

Institut für Angewandte Photonik e.V. Berlin

Institut für Kristallzuechtung im Forschungsverbund Berlin e.V.

Institut für Physikalische Hochtechnologie, Jena

Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW) Berlin

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Berlin und Braunschweig

Bundesanstalt für Materialforschung und  $i_2$ -prüfung (BAM) Berlin

Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung mbH (BESSY) Berlin-Adlershof

OptecBB

Deutsches THz-Zentrum

Sternwarte Bochum

Wilhelm-Förster-Sternwarte Berlin

Thüringer Landessternwarte Tautenburg

mit Universitäten:

Freie Universität Berlin

TU Berlin

Humboldt Universität Berlin

Ruhr-Universität Bochum  
Universität Bonn  
TU Braunschweig  
TU Clausthal-Zellerfeld,  
BTU Cottbus  
TU Dresden  
TH Dresden  
TU Freiberg  
Universität Hannover,  
Universität Jena  
TU Karlsruhe  
Universität Kiel  
Universität Köln  
TU München  
Ludwig-Maximilians-Universität Muenchen  
Universität der Bundeswehr München  
Westfälische Wilhelms-Universität Münster  
Universität Potsdam  
Universität Stuttgart  
Universität Tuebingen

mit Firmen (Industrie, KMU, Behörden):

Adlershofer Projekt GmbH  
Amt für Forstwirtschaft Peitz  
Astrium (D)  
Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH  
BIFO Berlin  
Cliphit  
Deka GmbH, Teltow  
Diehl VA Systeme Stiftung & Co. KG  
EADS Deutschland GmbH  
IB Ulmer  
Institut für Gerätebau, Berlin-Adlershof  
IQ wireless GmbH Berlin  
Jena-Optronik (DJO) GmbH  
Kayser-Threde  
KAZ Leipzig  
Lewicki  
MAN  
Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Brandenburg  
RapidEye AG  
RheinBraun  
RST (Raumfahrtssystemtechnik)  
Schott Glaswerke Mainz  
Senat von Berlin  
Smiths Heimann, Wiesbaden  
Tecnotron  
Vermessungsamt Osnabrück  
Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg  
Zeiss Oberkochen  
ZeoSys GmbH, Berlin-Adlershof

Internationale Kooperationen mit Raumfahrtagenturen:

ESA (Europäische Raumfahrtagentur)  
Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) (Französische Raumfahrtagentur)

Agenzia Spaziale Italiana (ASI) (Italienische Raumfahrtagentur)  
 Space Research Organisation of the Netherlands (SRON) (Niederländische Raumfahrt-  
 agentur)  
 NASA (Raumfahrtagentur der USA)  
 CSA (Kanadische Raumfahrtagentur)  
 JAXA (Japanische Raumfahrtagentur)  
 RKA (Russische Raumfahrtagentur)  
 CNSA (Chinese National Space Agency)

mit Forschungseinrichtungen:

| Land   | Forschungseinrichtung  |
|--|--|
| USA  | NOAO (National Optical Astronomy Observatory)                    |
|  | USGS (U.S. Geological Survey)                                    |
|  | NASA Ames Research Center  |
|  | Jet Propulsion Laboratory (JPL)                                  |
|  | Johnson Space Center Houston                                     |
|  | NASA Goddard Space Flight Center                                 |
|  | Los Alamos National Laboratory                                   |
|  | USRA (Universities Space Research Association)                   |
|  | Massachusetts Institute of Technology (MIT)                      |
|  | Southwest Research Institute (SWRI)                              |
|  | RAND Corporation   |
| Observatorium Tucson   |  |
| Kanada   | ITRES Research Limited Calgary, Kanada                           |
| Israel   | Israel Institute of Technology (Technion) Haifa, Israel          |
| Japan  | Institute of Space and Astronomical Sciences (ISAS), Japan       |
| Frankreich   | Institut d'Astrophysique (IAS)                                   |
|  | Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (LAM)                   |
|  | Laboratoire d'Astronomie Spatiale (LAS), Marseille               |
|  | Centre d'Etude des Environnants Terrestres et Planétaires (CETP) |
|  | Groupement de Recherche en Géodésie Spatiale (GRGS)              |
|  | Laboratoire de Planétologie et Géodynamique (LPG)                |
|  | Observatoire de Haute de Provence                                |
|  | Observatoire de Paris Meudon                                     |
|  | Observatorium Toulouse   |
|  | Observatorium Nizza  |
| Laboratoire de Géologie de la Terre et des Planètes of Orsay Terre (ORSAY)                   |  |
| Institut de Physique du Globe de Paris, Département de Géophysique<br>Spatiale et Planétaire |  |
| IRAM (Institut fuer Radioastronomie im Millimeterbereich), Frankreich/Spanien                |  |
| Italien  | Istituto Astrofisica Spaziale                                    |
|  | Joint Research Center, Ispra (JRC)                               |
|  | Observatorio Astronomico die Trieste                             |
|  | Observatorium Turin  |
| Finland  | Finnish Meteorological Institute (FMI)                           |
| Österreich   | Institut fuer Weltraumforschung (IWF) Graz                       |
|  | Joanneum Graz  |
|  | Sternwarte Gahberg   |
|  | Observatorium Kanzelhoehe  |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Grossbritannien | Rutherford Appleton Laboratory (RAL)  |
| Irland          | Space Technology Ireland (STIL)   |
| Schweden        | Universitaet Uppsala, Institute for Space Physics and Astronomy<br>Observatorium Uppsala  |
| Belgien         | Royal Observatory of Belgium (ORB)<br>Joint Research Center   |
| Russland        | Space Research Institute (Moskau)<br>Vernadsky Institute (Moskau)<br>Institute of Dynamics of Geospheres (Moskau)<br>Institute of Physics and Power Engineering Obninsk,<br>Institute for Physics of Microstructures der Russischen Akademie der<br>Wissenschaften Nizhnij-Novgorod |
| Ukraine         | Gluschkow Zentrum fuer Kybernetik (Kiew)<br>Kiewer Polytechnisches Institut<br>State Research Center Iceberg (Kiew)<br>Observatorium Kharkow  |
| Ungarn          | Research Institute for Particle and Nuclear Physics (KFKI/RMKI) Budapest  |
| Europa          | ESO   |

mit Universitäten

Kalifornien, Arizona, Virginia, Florida, Rhode Island, New York, Missouri, Hawaii (alle USA), New Brunswick (Kanada), Moskau (Russland), Wien (Österreich), Paris, Nantes (Frankreich), Delft (Niederlande), Kopenhagen (Dänemark), Helsinki (Finnland), Chalmers University of Technology, Göteborg, Uppsala (alle Schweden), Bern, ETH Zürich (alle Schweiz), Haifa (Israel), London, Oxford, Cambridge, Reading, Southampton (alle Grossbritannien), Granada (Spanien), Scuola Normale Superiore, Padova, Pesara (alle Italien), Warschau (Polen), Charles University Prague (Czech Republic), Assam University (Silchar, Indien), Osaka Kyoiku University (Japan)

mit Firmen (Industrie, KMU, Behörden):

EADS/Astrium, Frankreich  
Boeing, Orbital, USA  
Crystal Fibre A/S (CF), Dänemark  
Firewatch Suisse AG, Schweiz  
ISTAR (Imageric Stereo Appliquée du Relief), Frankreich  
SPC Astrosystems Moskau, Russland  
Teraview Ltd., Grossbritannien  
Topographischer Dienst Holland, Niederlande

## 7 Veröffentlichungen

### 7.1 In Zeitschriften und Büchern

119 referiert gemäss ISI Citation Index

7 in anderen referierten Publikationen

1 Buchbeiträge

Die Publikationen im Detail sind unter dem Link <http://elib.dlr.de/> verifizierbar.

### 7.2 Konferenzbeiträge

357, davon 25 eingeladene

## 8 Abkürzungsverzeichnis

|        |   |
|--------|---|
| AEF    | Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Forschung            |
| AGU    | American Geophysical Society                                |
| AOGS   | Asia-Oceania Geosciences Society                            |
| CCD    | Charge-coupled Device                                       |
| COROT  | Convection, Rotation and planetary Transit                  |
| COSPAR | Committee on Space Research                                 |
| DFG    | Deutsche Forschungsgemeinschaft                             |
| DGG    | Deutsche Geophysikalische Gesellschaft                      |
| DGLR   | Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt               |
| DLR    | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.              |
| DPG    | Deutsche Physikalische Gesellschaft                         |
| DPS    | Division of Planetary Society                               |
| EGU    | European Geosciences Union                                  |
| ESA    | European Space Agency                                       |
| FMI    | Finish Meteorological Institute                             |
| FU     | Freie Universität   |
| GFZ    | Geo-Forschungszentrum                                       |
| HGF    | Helmholtz-Gemeinschaft von Forschungseinrichtungen          |
| HiSAC  | High-level Science Advisory Committee                       |
| HU     | Humboldt-Universität  |
| IA     | Informationsarchitektur                                     |
| IAA    | International Academy of Astronautics                       |
| IAF    | International Astronautical Federation                      |
| IAG    | International Association of Geodesy                        |
| IAU    | International Astronomical Union                            |
| ILEWG  | International Lunar Exploration Working Group               |
| IPG    | Institut de Physique du Globe de Paris                      |
| IR     | Infrared  |
| ISPRS  | International Society for Photogrammetry and Remote Sensing |
| ISS    | Imaging Sub-System  |
| ISSI   | International Space Science Institute                       |
| ISU    | International Space University                              |
| LMU    | Ludwig-Maximilian-Universität                               |
| LPSAC  | Physical Sciences Advisory Committee                        |
| LPSC   | Lunar and Planetary Science Conference                      |
| LRO    | Lunar Reconnaissance Orbiter                                |
| MAGE   | Martian Geophysical and European Network                    |
| MPI    | Max-Planck-Institut   |
| NLSI   | NASA Lunar Science Institute                                |
| SP     | Schwerpunkt   |
| SSAC   | Space Sciences Advisory Committee                           |
| THz    | Terahertz   |
| TU     | Technische Universität                                      |
| UCL    | University College London                                   |
| VIMS   | Visual Infrared Mapping Spectrometer                        |