

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 Weltraumtechnik 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 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 Observatorium Uppsala
Belgien	Royal Observatory of Belgium (ORB) Joint Research Center
Russland	Space Research Institute (Moskau) Vernadsky Institute (Moskau) Institute of Dynamics of Geospheres (Moskau) Institute of Physics and Power Engineering Obninsk, Institute for Physics of Microstructures der Russischen Akademie der Wissenschaften Nizhnij-Novgorod
Ukraine	Gluschkow Zentrum fuer Kybernetik (Kiew) Kiewer Polytechnisches Institut State Research Center Iceberg (Kiew) 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