

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. Das Institut für Planetenforschung ist an zahlreichen aktuellen und zukünftigen robotischen Raumfahrtmissionen der NASA, der ESA und JAXA zur Erkundung des inneren und äusseren Sonnensystems beteiligt. 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 seit dem Frühjahr 2011 in einer umgebauten Boeing 747 als fliegende Sternwarte Beobachtungen des Nachthimmels aus der Stratosphäre durchführt. Das Institut ist in beide Projekte involviert.

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, Diplomanden, Master und Bachelor 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

- Definition von Referenzsystemen - Bestimmung von Größe, Form und Rotationsparametern für Planeten, Monde und kleine Körper
- Erstellung geodätischer Kontrollpunktnetze
- Erstellung dreidimensionaler Oberflächenbeschreibungen
- Erstellung geokodierter Bildkarten

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
- bodengebundene Beobachtungen

Extrasolare Planeten

- Suche nach Transitplaneten mit COROT
- bodengebundene Messungen mit BEST II und ASTEP
- Planung der Weltraummission PLATO 2.0
- Beteiligung am Next Generation Transit Survey (NGTS)
- 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.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktor: Prof. Dr. Tilman Spohn

Professoren: 9

Wissenschaftliche Mitarbeiter (Wissenschaftler und Ingenieure): 73

Jungwissenschaftler: 3

Doktoranden: 23

Diplomanden, Master und Bachelor: 10

Sekretariat und Verwaltung: 4

Technisches Personal: 15

Studentische Mitarbeiter: 17

1.2 Struktur des Institutes für Planetenforschung

Abteilung Institutsplanung und zentrale Aufgaben (Dipl.oec. Karin Eichentopf)

Abteilung Planetengeologie (Prof. Dr. Ralf Jaumann)

Abteilung Planetengeodaesie (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

RAMAN-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 II, Chile

CCD-Kameras für NGTS Next Generation Transit Survey

Feuerkugelnetz

1.4 Gebäude und Bibliothek

Regional Planetary Image Facility (Planetare Bildbibliothek) Werkstatt

2 Gäste

14

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Westfälische-Wilhelms-Universität Münster (Planetologie/Planetenphysik), FU Berlin (Informatik), TU Berlin (Planetenphysik, Physik, Geodäsie/Geoinformation), Institut de Physique du Globe de Paris (Planetenphysik), TU Dresden (Raumfahrtsysteme), Universität Potsdam (Geoökologie)

3.2 Gremientätigkeit

International Mars Exploration Working Group (IMEWG)
 International Lunar Exploration Working Group (ILEWG)
 Lunar Geodesy and Cartographic Working Group
 IA/IG 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 European Space Science Committee of the European Science Foundation
 Member of the ESA Space Situational Awareness Program
 Member of a committee established by ESA to review proposals for space studies of NEOs
 Member IAU C53 Organisation Committee (Exoplanets)
 Chairman, International Astronautical Federation Technical Committee on near-Earth objects
 Chair Science Committee International Space Science Institute
 Mitarbeit Action Team 14 (NEOs) im Committee on the Peaceful Uses of Outer Space der UNO
 Leitung Kommission Extrasolare Planeten und Astrobiologie der AEF
 Mitglied Fachkollegiat DFG
 Mitglied der Leibniz-Sozietät Mitglied Landesausschuss COSPAR

4 Wissenschaftliche Arbeiten

Wissenschaftliche Höhepunkte der missionsspezifischen Arbeiten 2012 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 neunten Jahr im Mars-Orbit. Die ESA hat die Mission nochmals verlängert bis 2014. Die im Januar 2007 begonnene COROT-Mission wurde weiter fortgeführt. Im ersten Halbjahr 2012 wurden weitere extrasolare Planeten entdeckt. Die Mission liefert seit dem 2. Halbjahr 2012 keine Daten mehr. An der Fehlerbehebung wird seitens der CNES gearbeitet. Die Wissenschaftler des Institutes konnten auch 2012 ihre Erkenntnisse über Saturn und seine Monde vielfältig erweitern. So fanden 2012 weitere Vorbeiflüge der CASSINI-Sonde an den Saturn-Monden Titan und Enceladus statt. Die Arbeiten zur Auswertung und geowissenschaftlicher Interpretation der Daten als Team Members des ISS Kameraexperiments und des VIMS Spektrometers an Bord der NASA-Mission CASSINI wurden fortgesetzt und die Ergebnisse erfolgreich in einschlägigen Fachzeitschriften publiziert. Die Instrumente ROLIS, VIRTIS, MUPUS und SESAME an Board der ROSETTA-Sonde befinden sich noch in der Hibernation Phase. 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. 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 hat im Sommer 2011 sein erstes Zielobjekt, den Asteroiden Vesta erreicht und bis August 2012 Bilddaten aus dem Orbit aufgenommen, die am Institut kalibriert und geowissenschaftlich und photogrammetrisch erfolgreich ausgewertet werden. Im September 2012 hat die Sonde den Asteroiden Vesta verlassen und befindet sich gegenwärtig auf dem Weg zum Asteroiden Ceres. Das Institut ist mit mehreren CoI-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 erfolgreich in die photogrammetrische Auswertung der Daten involviert. Bei der DFG konnten erfolgreich zwei Projekte verlängert werden. Die Arbeiten im Rahmen der 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, wurden erfolgreich fortgeführt. Die Vorlesungen im Rahmen der Winter- und Sommersemester am DLR in Berlin, an der Freien Universität Berlin, an der TU Berlin und am Museum für Naturkunde in Berlin wurden fortgeführt.

Die planeten-astronomischen Arbeiten des Institutes befassten sich mit der Beobachtung von Asteroiden und Kometen an verschiedenen Observatorien. Gerade die systematische Erfassung erdnaher Objekte zur besseren Abschätzung ihres Gefahrenpotentials für die Erde bildet einen der Schwerpunkte der Arbeiten am Institut. Im Rahmen dieser Arbeiten konnte bei der EU 2011 das Projekt NEOShield, an dem Einrichtungen aus ganz Europa beteiligt sind, erfolgreich akquiriert werden. Der Kick-off für dieses Projekt fand im Januar 2012 statt. Seitdem laufen die Projektarbeiten erfolgreich und planmässig. Die Suche nach Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems mit der COROT-Mission wird unterstützt durch das robotische, bodengebundene Teleskope BEST II in Chile, etwa 20 km östlich der ESO-Teleskope. Des Weiteren wird von der Arktis aus mit ASTEP nach weiteren Transitplaneten gesucht. Das Institut ist massgeblich an dem sich im Aufbau befindlichen Projekt NGTS beteiligt, mit dem von Chile aus extrasolare Planeten bis zur Grösse von sub-Neptunen um hellere Sterne gefunden werden sollen. Die Planung der Weltraummission PLATO 2.0 (ESA Cosmic Vision), welche Transitplaneten um helle, gut charakterisierte Sterne in Abständen bis zu 1 AE finden soll, wird vom Institut aus geleitet. Ein weiterer Schwerpunkt im Bereich der Exoplaneten ist die Modellierung terrestrischer Planetenatmosphären, z.B. in Hinblick auf deren Habitabilität und die Detektierbarkeit von Biosignaturen.

Schwerpunkt der hardware-orientierten Aktivitäten bildeten 2012 die Arbeiten zu den ESA-Missionen ExoMars und BepiColombo, zur NASA-Mission InSight und zur JAXA-Mission Hayabusa 2. Bei BepiColombo wurden die Arbeiten zum Laser Altimeter BELA und Spektrometer MERTIS erfolgreich fortgeführt. Im Rahmen der Hayabusa2-Mission, einer japanischen Lande- und Probenrückführmission zu einem Asteroiden, haben 2012 die Arbeiten zur Hardwarefertigung der Kamera und des Radiometers auf dem MASCOT-Lander begonnen. Im Rahmen der InSight Mission der NASA, einer Mars-Landemission, begannen die Arbeiten an dem Bohrsystem HP3.

5 Akademische Abschlussarbeiten

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen: 12

Laufend: 10

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen: 9
Laufend: 34

5.3 Habilitationen

Abgeschlossen: 0
Laufend: 1

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

ESA Science Workshop zum Thema Mond NLSI Lunar Exploration Workshop in Berlin, April 2012. Veranstaltungen zum nationalen "Tag der Raumfahrt" in Berlin, September 2012. Beteiligung an der Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin, Juni 2012. Adlershofer Planetenseminar (Veranstaltungsreihe mit nationalen und internationalen Referenten); gilt auch als Institutskolloquium HGF Alliance Week, Februar und Oktober 2012.

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

ROSETTA
Mars Express
Venus Express
BepiColombo
MESSENGER
ExoMars
CASSINI
Hayabusa 2
InSight
LRO
DAWN
COROT
SOFIA
In-situ Science
NEOShield
NGTS
PLATA 2.0
Helmholtz Allianz "Planetary Evolution and Life"

6.3 Beobachtungszeiten

Beobachtungen von Kometen, Trojaner, Trans-Neptunian Objects, Asteroiden des Hauptgürtels und erdnahe Objekte am 1,2 m Teleskop von Calar Alto (Spanien). IR-Beobachtungen von Asteroiden mit Spitzer-Teleskop und IRTF. Beobachtungen zur Suche nach extrasolaren Planeten. Beobachtungen zur Charakterisierung von extrasolaren Planetenatmosphären. Perseidenkampagne (Griechenland).

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Teilnahme an mehreren nationalen und internationalen Tagungen auf dem Gebiet der Extraterrestrik, z.B.: Jahrestagungen der AG, DGG, DPG, AEF, DGLR, LPSC, EA-

NA, EGU, EPSC, AGU, DPS, IAU, COSPAR ISPRS, AOGS, International Astronautical Congress (IAF), EUROPLANET, INTERGEO, Meteoritical Society, ILEWG, Observing Planetary Systems, Planet formation and evolution, Hot Planets and Cool Stars Alpbach Summer School, UK-German National Astronomy Meeting Team Meetings: Mars Express, ROSETTA, CASSINI, DAWN, BepiColombo, COROT, MESSENGER, LRO, Venus Express, InSight, NGTS, PLATO 2.0

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

167 Vorträge auf Tagungen, Symposien, Workshops; davon 5 invited
14 ausländische Gäste am Institut in Berlin
4 Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern

7.3 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

7.4 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
MPI für Biogeochemie Jena
FHG (Frauenhofer-Gesellschaft)-Institute
Alfred-Wegener-Institut (AWI)
GFZ (Geoforschungszentrum) Potsdam
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP)
Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK)
Institut für Angewandte Photonik e.V. Berlin
Institut für Kristallzüchtung 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 -prüfung (BAM) Berlin
Helmholtz Zentrum Berlin
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 Hamburg
 Universität Hannover
 Universität Jena
 TU Karlsruhe
 Universität Kiel
 Universität Köln TU München
 Ludwig-Maximilians-Universität München
 Universität der Bundeswehr München
 Westfälische Wilhelms-Universität Münster
 Universität Potsdam
 Universität Stuttgart
 Universität Tübingen

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
Finnland	Finnish meteorological Institute (FMI)
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)
	Groupeement de Recherche en Géodésie Spatiale (GRGS)
	Laboratoire de Planétologie et Géodynamique (LPG)
	Observatoire Cote d'Azur Nizza
	Observatoire de Haute de Provence
	Observatoire de Paris Meudon
	Observatorium Toulouse
Laboratoire de Géologie de la Terre et des Planètes of Orsay Terre (ORSAY)	
Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux	
Institut de Physique du Globe de Paris, Département de Géophysique Spatiale et Planétaire	
IRAM (Institut für Radioastronomie im Millimeterbereich), Frankreich/ Spanien	
Italien	Istituto Astrofisica Spaziale
	Joint Research Center, Ispra (JRC)
	Observatorio Astronomico die Trieste
	Observatorium Turin
Niederlande	ASTRON
Österreich	Institut für Weltraumforschung (IWF) Graz
	Joanneum Graz
	Sternwarte Gahberg
	Observatorium Kanzelhöhe

Grossbritannien	Rutherford Appleton Laboratory (RAL)
Irland	Space Technology Ireland (STIL)
Schweden	Universitaet Uppsala, Institute for Space Physics and Astronomy Observatorium Uppsala
Schweiz	Observatoire de Geneve
Spanien	Consejo Superiop de Investgaciones Cientificas (CSIC)
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 für 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, Pennstate, Washington State (alle USA), New Brunswick (Kanada), Moskau (Russland), Wien, Graz (alle Österreich), Paris, Nantes (alle 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, Warwick, Leicester, Queen's University Belfast (alle UK), Granada (Spanien), Scuola Normale Superiore, Padova, Pesara (alle Italien), Warschau (Polen), Charles University Prague (Czech Republic), Assam University (Silchar, Indien), Osaka Kyoiku University (Japan), Universidad Catholic del Norte Antofagasta (Chilie)

mit Firmen (Industrie, KMU, Behoerden):

EADS/Astrium, Frankreich
Boeing, Orbital, USA
Crystal Fibre A/S (CF), Dänemark
SPC Astrosystems Moskau, Russland
Teraview Ltd., Grossbritannien
Topographischer Dienst Holland, Niederlande

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

133 referiert gemäss ISI Citation Index

6 in anderen referierten Publikationen

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

8.2 Konferenzbeiträge

167, davon 5 eingeladene

9 Abkürzungsverzeichnis

AG	Astronomische Gesellschaft
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
NGTS	Next Generation Transit Survey
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

Tilman Spohn