

Berlin-Adlershof

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

Rutherfordstraße 2, 12489 Berlin

0 Allgemeines

Das Institut für Planetenforschung befaßt sich mit der Erforschung unseres Sonnensystems, insbesondere des Ursprungs, der Entstehung und der Entwicklung von Planeten, deren Monden und planetaren Kleinkörpern (Asteroiden und Kometen) sowie mit der Suche nach extrasolaren Planeten.

Dies beinhaltet thematisch vorwiegend sowohl die Erforschung der Zusammensetzung, der Struktur und des Alters planetarer Krusten, Aspekte der Erforschung des inneren Aufbaus planetarer Körper, die Untersuchung der chemischen Zusammensetzung und physikalischer Oberflächencharakteristika sowie der geologischen Prozesse und der Wechselwirkung der Oberflächen mit den Atmosphären, als auch die Erforschung der Entwicklungsgeschichte planetarer Körper in Raum und Zeit.

Die wissenschaftlichen Arbeiten basieren auf geowissenschaftlichen und astronomischen Methoden der Beobachtung und Auswertung. Hierzu werden vor allem sowohl Mittel der Fernerkundung von Raumfahrzeugen und In-situ-Untersuchungen einerseits, als auch Beobachtungen an bodengestützten und Weltraum-Teleskopen andererseits eingesetzt, die durch Laborexperimente sowie durch theoretische Modellierungen ergänzt werden.

Dritter Schwerpunkt der Arbeiten des Fachbereiches ist die Erarbeitung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen moderner Fernerkundungsexperimente, beginnend mit der wissenschaftlich-technologischen Idee, über Konzeptstudien, Geräteentwicklung bis hin zum Bau, zur Kalibration und Erprobung der Instrumente. Daraus resultiert zum einen die wissenschaftliche Beteiligung an Experimenten auf internationalen gewesenen, laufenden und zukünftigen Weltraummissionen wie z. B. Galileo, Cassini, Deep Space 1, Contour, COROT, Venus Express und DAWN. Andererseits ist der Fachbereich mit eigenen Experimenten (mit Hardware) an Weltraummissionen beteiligt, wie z. B. an der Kometen-Mission der ESA ROSETTA (neuer Starttermin nach der Verschiebung im Januar 2003 nun im Februar 2004) und an der ESA-Mission Mars Express (erfolgreich am 02. 06. 03 gestartet und am 25. 12. 03 in den Mars-Orbit eingetreten).

Die Durchführung eigener Experimente 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

Direktoren:

Prof. Dr. Achim Bachem (Geschäftsführender Direktor)

Professoren:

2

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

52

Doktoranden:

13

Diplomanden:

4

Sekretariat und Verwaltung:

5

Technisches Personal:

15

Studentische Mitarbeiter:

2

1.2 Struktur des Institutes für Planetenforschung

Abteilung Planetengeologie (Dr. Ralf Jaumann; gleichzeitig stellvertretender Institutsleiter),

Abteilung Physik der kleinen Körper (Dr. Ekkehard Kuehrt),

Abteilung Optische Sensortechnologie (Dr. Harald Michaelis),

Abteilung FIR-Technologie (Dr. Heinz-Wilhelm Huebers) und

Arbeitsgruppe Extrasolare Planeten und Kometenatmosphären (Dr. Heike Rauer).

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Kalibrationslabor,

Sensorentwicklungslabor,

Laser-Labor,

Bildverarbeitungslabor,

Fotolabor,

CCD-Kamera und Spektrometer für Beobachtungen am Teleskop und

Stereo-Zeilenkamera HRSC-A für den Flugzeugeinsatz.

1.4 Gebäude und Bibliothek

Regional Planetary Image Facility (Planetare Bildbibliothek) und Werkstatt.

2 Gäste

3

3 Lehrtätigkeit und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

an der FU Berlin, TU Berlin, TFH Berlin, LMU München, TU Braunschweig und Universität Stuttgart

3.2 Gremientätigkeiten

International Mars Exploration Working Group (IMEWG),
 International Lunar Exploration Working Group (ILEWG),
 Sekretary of extrasolar planets of the European Geophysical Society (EGS),
 Member of the Publication Committee of the American Geophysical Union (AGU),
 Member of a committee established by ESA to review proposals for space studies of NEOs und
 Member of the organisation committee of IAU commission 15 „Physical studies of asteroids and comets“.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

Wissenschaftliche Höhepunkte der missionsspezifischen Arbeiten 2003 bildeten der erfolgreiche Start des Mars Express Raumschiffes am 02. 06. 03 sowie die erfolgreiche Ankunft am Mars am 25. 12. 03 und das Einschwenken in den Mars-Orbit. Während der Reise zum Mars wurden mit der High Resolution Stereo Camera (HRSC) Bilder vom Erde-Mond-System sowie in der Annäherungsphase vom Mars aufgenommen. Damit stellte die Kamera ihre Funktionsfähigkeit erfolgreich unter Beweis.

Das Institut führte seine Arbeiten hinsichtlich Auswertung und geowissenschaftlicher Interpretation der Bilddaten des SSI-Kameraexperimentes der Galileo-Mission weiter fort (die GALILEO-Mission wurde im Jahr 2003 beendet) und verstärkte seine Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Beobachtung von Asteroiden und Kometen und der extrasolaren Planeten. Das Institut führte im Jahr 2003 seine Arbeiten innerhalb des DFG-Schwerpunktes „Mars und die terrestrischen Planeten“ weiter fort und begann mit den Arbeiten im EU-Projekt MAGE (Martian Geophysical and European Network). Im Auftrag der ESA wurde im Institut im Jahr 2003 erfolgreich eine Studie zu einem Laser-Altimeter für planetare Erkundungen (LAPE) in Vorbereitung auf die BepiColombo-Mission der ESA durchgeführt.

Die planetenastronomischen 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. Des weiteren wurden die Arbeiten innerhalb des Projektes SOFIA (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy) weiter fortgeführt. Innerhalb dieser Arbeiten gelang der Nachweis kohärenter FIR (THz, T-ray) Strahlung bei BESSY II mit Detektoren und Spektrometern aus der GREAT- (German Receiver for Astronomy at Terahertz Frequencies) Entwicklung.

Schwerpunkt der hardware-orientierten Aktivitäten bildeten 2003 die Arbeiten zu den ESA-Missionen Mars Express und Venus Express, der NASA-Mission DAWN und zu SOFIA. Das Institut ist bei der Rosetta-Mission an Entwicklung und Bau des ROLIS-Kamerasystems für den Lander beteiligt. Bei der Mars Express Mission ist die High Resolution Stereo Camera (HRSC) eine Entwicklung des Institutes für Planetenforschung. Bei der NASA-Mission DAWN, einer Discovery-Mission zu den Asteroiden Ceres und Vesta, stellt das Institut für die bei dem MPAe Katlenburg/Lindau zu fertigenden Framing Cameras die CCD- und Kamera-Elektronik und ist für das Instrumentendesign, Instrument Operations und die wissenschaftliche Datenauswertung verantwortlich. Für die VMC (Venus Monitoring Camera) des MPAe auf der ESA-Mission Venus Express (geplanter Start 2005) wird die CCD- und Kameraelektronik vom Institut für Planetenforschung beigestellt.

Im Projekt SOFIA liefert das Institut für das Instrument GREAT den Hochfrequenzkanal, Eichstrahler, Zwischenfrequenzprozessor und ist an Instrument Operations und wissenschaftlicher Datenauswertung beteiligt.

Die ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten des Institutes konzentrieren sich auf die Entwicklung und den Bau von Kamera- und Spektrometerexperimenten. Dabei kommen sowohl Zeilen- als auch Flächendetektoren zum Einsatz. Die für den Einsatz am Teleskop vom Institut gebauten Kamerainstrumente werden inzwischen auch von mehreren Kooperationspartnern erfolgreich genutzt.

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen: 3

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen: 2

Laufend: 14

5.3 Habilitationen

Abgeschlossen: 1

Laufend: 1

6 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

6 Institutskolloquien

Veranstaltungen zum nationalen „Tag der Raumfahrt“ in Berlin, September 2003

Beteiligung an der Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin, Juni 2003

Workshop „Planetenbildung: Das Sonnensystem und extrasolare Planeten“

COROT Week 5 (Workshop zur Missionsvorbereitung COROT), Dezember 2003

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

ROSETTA, Mars Express, Venus Express, BepiColombo (in Vorbereitung), GALILEO, CASSINI, Deep Space 1, Contour, Selene, Space Watch, DAWN, COROT und SOFIA.

6.3 Beobachtungszeiten

Beobachtungen am Teleskop von Kometen, Trojaner, Trans-Neptunian Objects, Asteroiden des Hauptgürtels und erdnahe Objekte.

Beobachtungen zur Suche nach extrasolaren Planeten.

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 DGG, DPG, AEF, DGLR, LPSC, EGS, AGU, DPS, IAU, COSPAR ISPRS, International Astronautical Congress (IAF)

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

68 Vorträge auf Tagungen, Symposien, Workshops

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

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

- der Europäischen 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

ESA/ESTEC, NASA, CNES (Frankreich), Universite Paris-Sud (Frankreich), IAS Orsay (Frankreich), Observatoire Midi-Pyrenees (Frankreich), Observatoire de Paris-Meudon (Frankreich), Observatoire du Cote d’Azur, Nizza (Frankreich), Matra Marconi Space (Frankreich), Universität Uppsala, Institute for Space Physics and Astronomy (Schweden), Observatorium Uppsala (Schweden), Observatorium Kharkov (Ukraine), CNR (Italien), IAS Rom (Italien), IIV Catania (Italien), Observatorio Astronomico di Trieste, Triest (Italien), Universität Pescara (Italien), ISAS/NASDA (Japan), Astrium, Kayser-Threde GmbH, München, RST Raumfahrtssystem Technik, KAZ Leipzig, RheinBraun, Zeiss Oberkochen, Jenoptikon (DJO), Humboldt-Universität Berlin, FU Berlin, TU Berlin, LMU München, TU München, Universität der Bundeswehr, München, Universität Köln, Universität Kiel, Universität Stuttgart, Universität Münster, Universität Bonn, TU Braunschweig, TU Clausthal-Zellerfeld, GFZ Potsdam, MPI für Aeronomie, Katlenburg-Lindau, MPI für Chemie, Mainz, MPI für extraterrestrische Physik, Garching, Institute of Dynamics of Geospheres, Moskau (Rußland), Space Research Institute (IKI), Moskau (Rußland), Vernadsky Institute, Moskau (Rußland), Universität Helsinki (Finland), UCL London (Großbritannien), Open University London (Großbritannien), U.S. Geological Survey (USA), RAND Corporation (USA), Washington University St. Louis (USA), Brown University (USA), Arizona State University (USA), University of Colorado (USA), University of Hawaii (USA), Cornell University (USA), Jet Propulsion Laboratory (USA), Johnson Space Center, Houston (USA), NASA Ames (USA), NOAO (USA), NASA Goddard Space Flight Center (USA) und Los Alamos National Laboratory (USA).

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Veröffentlichte Artikel in den Zeitschriften:

38, vorwiegend in Science, Icarus, Journal of Geophysical Research, Planetary and Space Science, Annales Geophysicae, Astronomy and Astrophysics, Astrophysical Journal, Astronomical Journal, Journal of Plasma Physics und European Physical Journal.

8.2 Konferenzbeiträge

68

9 Abkürzungsverzeichnis

AEF	Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Forschung
AGU	American Geophysical Society
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
EGS	European Geophysical Society

ESA	European Space Agency
FMI	Finish Meteorological Institute
FU	Freie Universität
GFZ	Geo-Forschungszentrum
IAF	International Astronautical Federation
IAU	International Astronomical Union
ISU	International Space University
LMU	Ludwig-Maximilian-Universität
LPSC	Lunar and Planetary Science Conference
MPI	Max-Planck-Institut
TU	Technische Universität
UCL	University College London

Achim Bachem