

EP 8: Planets and Small Bodies I

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: AKM

EP 8.1 Di 16:45 AKM

LDEX - das Lunar Dust EXperiment der LADEE Mission — ●ANNA MOCKER^{1,2}, MIHALY HORANYI^{4,5}, SASCHA KEMPF^{1,3}, ZOLTAN STERNOVSKY⁴ und RALF SRAMA^{1,2} — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg — ²Institut für Raumfahrtsysteme, Universität Stuttgart — ³Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik, TU Braunschweig — ⁴Laboratory for Atmospheric and Space Physics, University of Colorado, Boulder, USA — ⁵Department of Physics, University of Colorado, Boulder, USA

Das "Lunar Dust EXperiment"(LDEX) ist ein Einschlagsionisations-experiment an Bord der "Lunar Atmosphere and Dust Environment (LADEE)"Mission der NASA. Es ist wurde nach dem Vorbild der Staubexperimente von HEOS2, Galileo, Ulysses und Cassini entwickelt. Das Instrument soll die Staubhülle des Mondes charakterisieren und ihre räumlichen sowie zeitlichen Schwankungen in einer Höhe von etwa 50 km vermessen. Den Voraussagen nach wird die Staubhülle des Mondes von Teilchen mit Radien unter einem Mikrometer dominiert, die wegen des ständigen Bombardements mit Mikrometeoriten und plasmainduzierten starken elektrischen Feldern nahe der Mondoberfläche aufsteigen. Deshalb kann LDEX die Massen von Staubteilchen von über $0,3 \mu\text{m}$ Radius und $1,7 \cdot 10^{-16}$ kg Masse bestimmen. Neben dem Nachweis von einzelnen Staubteilchen kann das Instrument den kollektiven Strom von Partikeln messen, deren Signale unterhalb der Detektionsschwelle für individuelle Einschläge liegen. LDEX wird am Staubbeschleuniger am Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg getestet und kalibriert werden.

EP 8.2 Di 17:00 AKM

Massenspektrometrie von Staub im Sonnensystem — ●RALF SRAMA^{1,2}, SASCHA KEMPF^{1,3}, FRANK POSTBERG^{4,1}, GEORG MORAGAS-KLOSTERMEYER¹, ANNA MOCKER^{2,1}, SEAN HSU^{1,3}, HARALD KRUEGER⁵, PETER STRUB^{1,3}, VEERLE STERKEN¹, MARIO TRIELOFF⁴ und EBERHARD GRUEN¹ — ¹MPI Kernphysik, Heidelberg — ²Univ. Stuttgart — ³Univ. Braunschweig — ⁴Univ. Heidelberg — ⁵MPS, Katlenburg-Lindau

Der interplanetare Raum wird mit in-situ Instrumenten zur Messung von interplanetarem und interstellarem Staub seit vielen Jahren erforscht. Durch den Einsatz von Massenspektrometern mit großer empfindlicher Fläche und hoher Massenauflösung ergeben sich in Zukunft neue Möglichkeiten. Die Ergebnisse des Staubsensors auf der Cassini Mission haben gezeigt, welches Potenzial in der Staubspektrometrie vorhanden ist. Cassini-CDA konnte die Zusammensetzung von interplanetarem Staub, von nanometergroßen Partikeln aus dem Jupiter- und Saturnsystem, und von Ringteilchen im Saturnsystem bestimmen. Staubpartikel werden in Monden, auf Mondoberflächen, durch Kometen, in Planetenringen oder in sogar in Sternen geboren. Die Messung der Staubzusammensetzung weit entfernt von den eigentlichen Quellen erlaubt es daher, in das Innere von Monden oder Sternen zu schauen. Zukünftige Missionen wie EJSM, SP+ oder LEO bieten neue Möglichkeiten in der Staubspektrometrie.

EP 8.3 Di 17:15 AKM

Simulations of interstellar dust particle trajectories in our Solar System — ●VEERLE STERKEN^{1,2}, SASCHA KEMPF^{1,2}, NICOLAS ALTOBELLI³, EBERHARD GRÜN^{1,4}, RALF SRAMA^{1,5}, and GERHARD SCHWEHM³ — ¹MPIK, Heidelberg, Deutschland — ²IGEP, TU Braunschweig, Deutschland — ³ESAC, Madrid, Spain — ⁴University of Colorado, Boulder, US — ⁵IRS, Universität Stuttgart, Deutschland

Trajectory and density simulations of interstellar dust particles (ISD) in the heliosphere are presented, and relative ISD fluxes are derived at various locations in the Solar System. Special emphasis is put on the prediction of densities and fluxes at Cassini orbit. The simulation results show a fluctuation of the particle density with the Solar Cycle. The strength and shape of this fluctuation depends on particle surface optical properties and on the particle charging. Preliminary results predict the density fluctuations at Saturn orbit to stay in a range between 0 to 5 times the ISD-density at infinity. The strongest increase of ISD flux and density is expected at Saturn between 2005 and 2012, where the peak of the increment differs in time, for different particle sizes. The simulations can help predicting and reducing the data for various other interplanetary missions.

EP 8.4 Di 17:30 AKM

Die Venus Neutralatmosphäre untersucht vom Radio Science Experiment VeRa auf Venus Express — ●SILVIA TELLMANN¹, MARTIN PÄTZOLD¹, BERND HÄUSLER², MICHAEL BIRD³ und G. LEONARD TYLER⁴ — ¹Rheinisches Institut für Umweltforschung, Abteilung Planetenforschung, Universität zu Köln, Köln, Deutschland — ²Institut für Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg, Deutschland — ³Argelder Institut für Astronomie, Universität Bonn, Bonn, Deutschland — ⁴Department of Electrical Engineering, Stanford University, Stanford, CA, USA

Das Radio Science Experiment VeRa an Bord der ESA Mission Venus Express untersucht die Ionosphäre und Neutralatmosphäre der Venus in Erdokkultationsexperimenten. Neben Elektronendichteprofilen der Ionosphäre können so Profile der Dichte, des Drucks und der Temperatur der Atmosphäre im Höhenbereich zwischen ca. 40 und 90 km mit einer Höhenauflösung von wenigen hundert Metern gewonnen werden. Dies erlaubt eine gleichzeitige Untersuchung der Troposphäre und Mesosphäre des Planeten. Dieser Höhenbereich ist geprägt durch den Übergang von zonaler Superrotation zur solaren-antisolaren Zirkulation. Darüber hinaus befindet sich in dieser Höhe auch die Venus einhüllende Wolkenschicht des Planeten, so dass wertvolle Aufschlüsse über Struktur und Dynamik der Atmosphäre gezogen werden können. Die hohe vertikale Auflösung der Profile ermöglicht es, Wellenstrukturen zu detektieren und dynamische Prozesse zu untersuchen. Abrupte Veränderungen der vertikalen Stabilitätsstruktur erlauben es zudem, Änderungen in der mittleren Wolkenschicht zu untersuchen.

EP 8.5 Di 17:45 AKM

Mobile Asteroid Surface Scout (Mascot) - An asteroid lander package for the Hayabusa-2 mission — ●LUTZ RICHTER¹, TRAMI HO¹, LARS WITTE¹, HAJIME YANO², JEAN-PIERRE BIBRING³, and PIERRE BOUSQUET⁴ — ¹Institute of Space Systems, German Aerospace Center (DLR), 28359 Bremen, Germany — ²JAXA Space Exploration Center (JSPEC), Sagamihara, Jaon — ³IAS, CNRS/Université Paris-Sud, 91405 Orsay, France — ⁴CNES, Centre Spatial de Toulouse, 18 Av. Edouard Belin, 31401 Toulouse Cedex, France

The Hayabusa-2 mission is currently being studied by JAXA/JSPEC as a sample return mission to the C-type near-Earth asteroid 1999JU3. Hayabusa-2, with launch planned for 2014, would be the immediate successor to the currently flying Hayabusa mission. Originally in the context of the proposed ESA Cosmic Vision M-class mission Marco Polo, but then following an invitation by JAXA/JSPEC, the Institute of Space Systems of the German Aerospace Center (DLR) led a proposal for a separate lander package 'Mascot' (Mobile Asteroid Surface Scout) to be carried on the mission. A feasibility study was subsequently carried out that, upon consultation with the planetary science community, assessed different concepts for the lander that converged to a package with 3 kg of P/L, for a total mass of 10-15 kg. This modest design fulfills the constraints imposed by the Hayabusa-2 mission while still offering excellent science potential. Presently, 'Mascot' enters the preliminary design phase while an Announcement of Opportunity for its payload complement is being prepared.

EP 8.6 Di 18:00 AKM

Rosetta at comet 67P/Churyumov-Gerasimenko: Spacecraft orbit modeling — ●MATTHIAS HAHN¹, MARTIN PÄTZOLD¹, SILVIA TELLMANN¹, JÖRG SELLE², and TOM ANDERT² — ¹Rheinisches Institut für Umweltforschung, Abteilung Planetenforschung, Cologne, Germany — ²Institut für Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr, Munich, Cologne

The Rosetta spacecraft has been successfully launched on 2nd March 2004 to its target comet 67P/Churyumov-Gerasimenko. The science objectives of the Rosetta Radio Science Investigations (RSI) experiment addresses fundamental geophysical aspects such as the mass and bulk density of the nucleus, its size and shape and its gravity field and internal structure. The radio carrier links between Rosetta spacecraft and the Earth will be used for these investigations. The perturbed motion of the spacecraft near the comet nucleus will cause Doppler frequency shifts of the transmitted radio carrier frequencies. These frequency shifts can be used to reconstruct precisely the flown orbit. In order to extract small changes of the carrier frequency, a predic-

tion of the orbit is needed which includes best known estimates for all forces acting on the spacecraft. These forces are the nucleus gravity field, third body perturbations, the solar radiation pressure, the solar wind pressure, and the cometary outgassing, for example. From the differences between the predicted and observed frequency shifts it is then possible to determine iteratively low degree and order harmonic coefficients of the nucleus gravity field or the gas pressure force and the gas production rate from outgassing.

EP 8.7 Di 18:15 AKM

Rosetta Vorbeiflug an Lutetia: Simulation der Massenbestimmung durch RSI — ●MARTIN PÄTZOLD¹, THOMAS ANDERT², BERND HÄUSLER² und SILVIA TELLMANN¹ — ¹Rheinisches Institut für Umweltforschung, Abt. Planetenforschung, an der Universität zu Köln, Aachenerstrasse 209, 50931 Köln — ²Institut für Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München, Werner Heisenberg-Weg 150, 85557 Neubiberg

Am 10. Juli 2010 wird Rosetta am Asteroiden 21 Lutetia in einer Entfernung von 3100 km vorbeifliegen. Ein Ziel des Rosetta Radio Science Experimentes (RSI) ist die Massenbestimmung des Asteroiden. Die Größe des Asteroiden (100km) lässt trotz suboptimaler Vorbeifluggeometrie die Hoffnung einer präzisen Massenbestimmung unter Berücksichtigung der Einschränkungen insbesondere während der kleinsten Annäherung zu. Diese Präsentation schätzt die mögliche Genauigkeit der Massenbestimmung ab und diskutiert die Implikationen für die Dichteabschätzung und Identifikation des Asteroidentyps.

EP 8.8 Di 18:30 AKM

Mössbauer Spectrometer MIMOS II on the Russian Mission Phobos-Grunt — MATHIAS BLUMERS and ●JASMIN MAUL — Johannes Gutenberg Universität, Mainz, RLP

Mössbauer spectroscopy is a powerful tool for quantitative mineralogical analysis of Fe-bearing materials. The scientific objectives of the Mössbauer investigation are to obtain the mineralogical identification of iron-bearing phases, the quantitative measurement of the distribution of iron among these iron-bearing phases and the quantitative measurement of the distribution of iron among its oxidation states. Two Miniaturized Mössbauer Spectrometers MIMOS II on board of the two Mars Exploration Rovers are still operational after almost 6 years of

work. The MER mission has proven that Mössbauer spectroscopy is an important tool for the in situ exploration of extraterrestrial bodies, in particular the study of Fe-bearing samples. MIMOS II is part of the Russian Phobos-Grunt mission which is now scheduled to launch the end of 2011. One of the main goals of the mission is to study physical and chemical properties of the surface of the Martian moon Phobos in situ and under laboratory conditions to address questions related to primordial matter of the Solar system, and the origin of terrestrial planets. The Mössbauer Spectrometer MIMOS II for Phobos-Grunt is based on the MER version with some modifications and improvements (e.g. optimized radiation shielding of detector system). The total mass of the instrument including the electronics board is < 600g. Like on MER, MIMOS II is mounted on a robotic arm.

EP 8.9 Di 18:45 AKM

MIMOS IIa, ein kombiniertes Mössbauer und Röntgen-Fluoreszenz Spektrometer für Asteroidenmissionen — ●CHRISTIAN SCHRÖDER¹, GÖSTAR KLINGELHÖFER², BODO BERNHARDT³, MATHIAS BLUMERS², IRIS FLEISCHER², PETER LECHNER⁴, LOTHAR STRÜDER⁵, JASMIN MAUL², DANIEL RODIONOV² und DIRK SCHMANKE² — ¹Universität Bayreuth und Universität Tübingen, Sigwartstr. 10, 72076 Tübingen — ²Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ³vH&S, Schwetzingen — ⁴PNSensor GmbH, München — ⁵MPI Halbleiterlabor, München

Die NASA Mars Exploration Rover untersuchen seit Januar 2004 Gesteins- und Bodenproben auf dem Mars mit Hilfe des miniaturisiertes Mössbauer-Spektrometer MIMOS II für die Identifizierung eisenhaltiger Minerale und die Bestimmung von Eisenoxidationszuständen sowie des Alpha Particle X-ray Spectrometer (APXS) zur Bestimmung der elementaren Zusammensetzung. Die Entdeckung mehrerer Meteorite auf der Marsoberfläche beruht auf der Identifizierung der metallischen Fe-Ni-Phase Kamacit und dem Eisensulfid Troilit mit MIMOS II. Die APXS-Daten erlauben die Einordnung der Meteorite in Gruppen, die jeweils einem bestimmten Mutterkörper (meist Asteroiden) zugeordnet werden. Die Weiterentwicklung MIMOS IIa vereint Mössbauer- und Röntgen-Fluoreszenzspektroskopie in einem Gerät bei vergleichbarem Gewicht, Volumen und Energieverbrauch wie das Vorgängermodell und eignet sich daher ideal für Lande- und Probenrückholmissionen zu Asteroiden, deren Machbarkeit auf nationaler (z.B. ASTEX, DLR) und internationaler Basis diskutiert werden (z.B. Marco Polo, ESA-JAXA).