

## EXTRATERRESTRISCHE PHYSIK (EP)

PD Dr. Horst Fichtner  
 Ruhr-Universität Bochum  
 Institut für Theoretische Physik  
 Lehrstuhl IV Weltraum- und Astrophysik  
 Universitätsstraße 150  
 44780 Bochum  
 E-Mail: hf@tp4.ruhr-uni-bochum.de

 ÜBERSICHT DER HAUPTVORTRÄGE UND FACHSITZUNGEN  
 (Hörsaal B)

## Hauptvorträge

EP 1.1	Mo	14:00	(B)	<b>Baumringchronologien, 14C und Klima</b> , <a href="#">Bernd Kromer</a> , Michael Friedrich
EP 2.1	Mo	15:30	(B)	<b>Höhepunkte der Cluster Mission nach 5 Jahren Betrieb</b> , <a href="#">Berndt Klecker</a>
EP 4.1	Di	10:00	(B)	<b>Öffentlichkeitsarbeit und ein Schulprojekt mit der Zeitschrift "Sterne und Weltraum"</b> , <a href="#">Jakob Staude</a>
EP 4.2	Di	10:30	(B)	<b>Extraterrestrik in Planetarien</b> , <a href="#">Susanne Huettemeister</a>
EP 5.1	Di	11:30	(B)	<b>Das Stuttgarter Kleinsatellitenprogramm - Vom Flying Laptop zur Lunar Mission BW1</b> , <a href="#">Hans-Peter Roeser</a> , Rene Laufer
EP 11.1	Mi	11:30	(B)	<b>Voyager im Heliosheath</b> , <a href="#">Bernd Heber</a>
EP 12.1	Mi	14:00	(B)	<b>The IBEX mission: Seeing the world through energetic neutral particles</b> , <a href="#">Hans Joerg Dr.Fahr</a>
EP 14.1	Mi	15:30	(B)	<b>Kinematik der sonnennahen Sterne: wie ist die Lokale Blase entstanden?</b> , <a href="#">Burkhard Fuchs</a>
EP 16.1	Mi	17:45	(B)	<b>The Pioneer Anomaly - Recent Results of Analysis</b> , <a href="#">Hansjörg Dittus</a> , Claus Lämmerzahl, Slava Turyshev
EP 17.1	Do	09:00	(B)	<b>Special Results from the RHESSI-Mission</b> , <a href="#">Gottfried Mann</a>
EP 19.1	Do	14:00	(B)	<b>Astrobiological experiments in Low Earth Orbit - Experiments and research facilities in space</b> , <a href="#">Petra Rettberg</a>
EP 20.1	Do	16:30	(B)	<b>Moonlets in Planetary Rings? Implications for an Origin Scenario.</b> , <a href="#">Frank Spahn</a>

## Fachsitzungen

EP 1	<b>Erdatmosphäre und Klima</b>	Mo	14:00–15:30	B	EP 1.1–1.5
EP 2	<b>Erdmagnetosphäre</b>	Mo	15:30–17:15	B	EP 2.1–2.4
EP 3	<b>Mars: Atmosphäre, Ionosphäre und Magnetosphäre</b>	Mo	17:15–18:15	B	EP 3.1–3.4
EP 4	<b>Öffentlichkeitsarbeit</b>	Di	10:00–11:00	B	EP 4.1–4.2
EP 5	<b>Kleinsatelliten</b>	Di	11:30–12:00	B	EP 5.1–5.1
EP 6	<b>Poster</b>	Di	14:00–16:30	C	EP 6.1–6.15
EP 7	<b>Instrumentierung</b>	Di	16:30–17:45	B	EP 7.1–7.5
EP 8	<b>Weltraummüll</b>	Di	17:45–18:30	B	EP 8.1–8.3
EP 9	<b>Staub im Sonnensystem</b>	Mi	09:00–10:00	A	EP 9.1–9.1
EP 10	<b>Saturn: Plasmaumgebung, Staub und Magnetosphäre</b>	Mi	10:00–11:00	B	EP 10.1–10.4
EP 11	<b>Heliosphäre: Voyager im Heliosheath</b>	Mi	11:30–13:00	B	EP 11.1–11.5
EP 12	<b>Heliosphäre: Fernerkundung</b>	Mi	14:00–14:45	B	EP 12.1–12.2
EP 13	<b>Astrophysik: Interstellares Medium und Sternentstehung</b>	Mi	14:45–15:30	B	EP 13.1–13.3

EP 14	<b>Astrophysik: Die lokale Blase</b>	Mi 15:30–16:00	B	EP 14.1–14.1
EP 15	<b>Astrophysik: Neutrinos, Kosmische Strahlung und Kosmologie</b>	Mi 16:30–17:45	B	EP 15.1–15.5
EP 16	<b>Astrophysik: Die Pioneer-Anomalie</b>	Mi 17:45–18:15	B	EP 16.1–16.1
EP 17	<b>Sonne: Atmosphäre</b>	Do 09:00–10:45	B	EP 17.1–17.6
EP 18	<b>Sonne: Energetische Teilchen, Sonnenwind und CMEs</b>	Do 10:45–12:45	B	EP 18.1–18.6
EP 19	<b>Astrobiologie</b>	Do 14:00–16:00	B	EP 19.1–19.7
EP 20	<b>Monde, Ringe und kleine Körper</b>	Do 16:30–17:30	B	EP 20.1–20.3
EP 21	<b>Mars: Oberfläche und Lithosphäre</b>	Do 17:30–18:30	B	EP 21.1–21.4

### Mitgliederversammlung des Fachverbands Extraterrestrische Physik

Di 12:00–13:00 KIP

Die Tagesordnung wird über die AEF-Nachrichten angekündigt (siehe <http://www.aef-ev.de>).

### Bitte beachten Sie:

Alle Beiträge können in dem “Open Access”-Journal ASTRA veröffentlicht werden (siehe <http://www.astra-science.net>). Den AEF-Mitgliedern werden dabei vergünstigte Service-Charges gewährt.

Am Mittwoch, den 15.3.06, wird Eberhard Grün einen **Plenarvortrag** zum Thema *Staub im Sonnensystem* halten (9:00–10:00 Uhr).

Am Dienstag, den 14.3.06, findet ein **öffentlicher Abendvortrag** statt (19:30–20:30 Uhr):

Manfred Schüssler: *Steuert die Sonne das Erdklima?*

## Fachsitzungen

– Haupt-, Fachvorträge und Posterbeiträge –

### EP 1 Erdatmosphäre und Klima

Zeit: Montag 14:00–15:30

Raum: B

#### Hauptvortrag

EP 1.1 Mo 14:00 B

**Baumringchronologien, 14C und Klima** — ●BERND KROMER<sup>1</sup> und MICHAEL FRIEDRICH<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Inst. f. Umweltphysik, INF229, 69120 Heidelberg — <sup>2</sup>Univ. Hohenheim (210), 70596 Stuttgart

Die Verbindung von Dendrochronologie und 14C-Datierung hat sich als höchst fruchtbar erwiesen: Jahrgenau datierte Baumringchronologien sind das Rückgrat der Kalibration der 14C-Datierungsmethode; denn aus den Jahrringen der Bäume lässt sich der atmosphärische 14C-Gehalt hochgenau rekonstruieren. In einer Kooperation zwischen dem 14C-Labor der Heidelberger Akademie der Wissenschaften/Institut für Umweltphysik und dem Botanischen Institut der Universität Hohenheim haben wir in den vergangenen Jahrzehnten Eichen- und Kiefernchronologien aus Flusstälern in Süddeutschland aufgebaut, die derzeit bis 12.400 Jahre vor heute zurückreichen. Aus den 14C-Analysen an diesen Chronologien erkennen wir 14C-Schwankungen auf Zeitskalen von Jahrzehnten bis Jahrtausenden. Es gibt überzeugende Belege dafür, dass die kurz- und mittelfristige Variabilität hauptsächlich durch Schwankungen der Sonnenaktivität hervorgerufen werden, wodurch die 14C-Zeitreihe zu einem einmaligen Proxy der Sonnenaktivität wird. Im Beitrag vergleichen wir Sonnenaktivität und verschiedene Zeugen von Klimaschwankungen über den Zeitraum der letzten 12.000 Jahre.

#### Fachvortrag

EP 1.2 Mo 14:30 B

**Modeled Cosmic Ray Spectra during the Maunder Minimum** — ●KLAUS SCHERER<sup>1</sup>, HORST FICHTNER<sup>1</sup>, and STEFAN FERREIRA<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, Lehrstuhl IV: Weltraum- und Astrophysik, Ruhr-Universität Bochum, D-44780 Bochum, Germany — <sup>2</sup>Unit for Space Physics, School of Physics, North-West University, 2520 Potchefstroom, South Africa

The Maunder Minimum is originally defined by the absence of sunspots during the time between 1640 and 1710. Recent observations and modeling also request that during that period the cosmic ray flux was diminished, as can be seen in the production rate of cosmogenic isotopes.

Unfortunately, it is not possible to reconstruct the the cosmic ray flux using the sunspot numbers as proxy, because the dynamics of the heliosphere behave in a very complicated way. On the other hand it is possible with the BoPo-code to model the cosmic ray fluxes during the Maunder Minimum using the solar wind data available for decades. We assume that during the Maunder Minimum similar conditions were found as during the solar minimum conditions as observed on Ulysses. We will present first results for the galactic cosmic ray flux and discuss the acceleration process for the anomalous component.

#### Fachvortrag

EP 1.3 Mo 14:45 B

**Ein schwerkraft-getriebener Strom in der Ionosphäre** — ●HERMANN LÜHR<sup>1</sup> und STEFAN MAUS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>GFZ Potsdam — <sup>2</sup>NOAA, Boulder

Unter der Wirkung der Schwerkraft bewegen sich geladene Teilchen im Magnetfeld auf Trochoiden Bahnen. Im Mittel driften dabei positiv und negativ geladene Teilchen in entgegengesetzte Richtungen und stellen damit einen Strom dar. In ebener Geometrie führt diese Bewegung zur Ladungstrennung und damit zur Erzeugung eines elektrischen Feldes, was die Bewegung zum Stehen bringt. Im Fall der Erde haben wir eine weltumspannende Ionosphäre. In niedrigen Breiten, wo Magnetfeld und Schwerkraft etwa senkrecht aufeinander stehen, ist der Effekt am größten. Hier können Elektronen und Ionen die Erde in entgegengesetzten Richtungen umrunden, ohne dass es dabei zu einer Ladungstrennung kommt. Dieser ostwärts gerichtete ionosphärische Ringstrom ist unabhängig von einer formalen Leitfähigkeit und fließt damit auf der Tag- und Nachtseite

gleichermaßen. Mit Hilfe der CHAMP-Magnetfeldmessungen war es zum ersten Mal möglich, diesen Strom experimentell nachzuweisen. Der Strom mit einer Gesamtstärke von etwa 50 kA erstreckt sich über einen Breitenbereich von etwa 66°. Die mittlere Breite folgt im Wesentlichen der saisonalen Änderung des subsolaren Punkts. Die größte Stromstärke ist im Bereich des F-Schicht-Maximums anzutreffen. Unterhalb der Stromschicht ist das geomagnetische Feld um ca. 5 nT verstärkt, darüber um 5 nT abgeschwächt. Dies erzeugt einen systematischen Unterschied in Magnetfeldmodellen, die aus Bodendaten abgeleitet sind beziehungsweise auf Satellitendaten beruhen.

#### Fachvortrag

EP 1.4 Mo 15:00 B

**Windmessungen in der mittleren Atmosphäre mit MF-Radars** — ●NORBERT ENGLER, RALPH LATTECK, WERNER SINGER und UWE BERGER — Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik an der Universität Rostock, Schlossstr. 6., D-18225 Kühlungsborn

Aus Sondierungen der mittleren Atmosphäre mit Mittelfrequenz-Radargeräten (1.98 MHz und 3.17 MHz) können kontinuierlich Winde über längere Zeiträume bestimmt werden. Hierzu werden mittlere tägliche Windmessungen mehrerer Jahre (1998/2002-2005) im Höhenbereich von ca. 60-90 km vorgestellt, die mit den Anlagen in polaren Breiten (69N, 16E) gemessen wurden. Die zonalen und meridionalen Winde zeigen typische jahreszeitliche Charakteristika in der Mesosphäre der Erde, welche u.a. durch atmosphärische Wellen und Gezeiten variiert werden. Während des polaren Sommers herrscht Ostwind mit geringer Variabilität vor wogegen im Winter hauptsächlich Westwinde das Geschehen bestimmen und stark variabel sind. Zur Überdeckung des Höhenbereichs bis 100 km werden zusätzlich Winde aus Meteorbeobachtungen herangezogen. Die aus Radarmessungen gewonnenen Daten über das mittlere Windfeld dienen zur Validierung von Klimamodellen. Hierzu werden die Radarbeobachtungen mit dem LIMA Modell (Leibniz Institute Middle Atmosphere Model) in der Mesosphäre verglichen.

#### Fachvortrag

EP 1.5 Mo 15:15 B

**Beeinflussen Meteorstaubpartikel die Rückstreuung von Radarsignalen an Meteorspuren?** — ●WERNER SINGER<sup>1</sup>, LUIS M. VALLE<sup>2</sup>, JENS FIEDLER<sup>1</sup> und RALPH LATTECK<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik, Schlossstr. 6, 18225 Kühlungsborn — <sup>2</sup>Chalmers University of Technology, 41260 Goteborg, Sweden

In die Erdatmosphäre einfallende Meteoroiden verdampfen infolge Reibungswärme und erzeugen Ionisationsspuren (Meteore) zwischen etwa 75 km und 120 km, die mit VHF-Radarsignalen geortet werden können. Die Abklingzeit der Echos ist durch die ambipolare Diffusion bestimmt. Modellstudien haben den Einfluss von neutralem/positiv geladenem Staub auf die Diffusion von Meteorspuren untersucht (schwache Meteorechos zeigen geringere Abklingzeiten). Radarbeobachtungen von Meteoriten in arktischen und subtropischen Breiten ermöglichen eine systematische Untersuchung der Abklingzeiten in Abhängigkeit von Echostärke, Höhe und Jahreszeit. Signifikant geringere Abklingzeiten werden für schwache Echos in arktischen und subtropischen Breiten oberhalb von etwa 85 km beobachtet mit Ausnahme des Sommers in arktischen Breiten. Hier sind geringere Abklingzeiten schwacher Echos mit dem gleichzeitigen Auftreten von leuchtenden Nachtwolken (NLC, ~83 km) nach Lidar-Beobachtungen und von polaren mesosphärischen Sommerechos (PMSE, 80-90 km) nach VHF-Radarmessungen verbunden. Diese Korrelation ist Indiz für die Anwesenheit eines merklichen Anteils von neutralen/positiv geladenen Staubteilchen. Diese dienen als Kondensationskeime für die Aerosolteilchen, die Licht (NLC) bzw. Radiowellen (PMSE) in der arktischen Mesopausenregion im Sommer rückstreuern.

## EP 2 Erdmagnetosphäre

Zeit: Montag 15:30–17:15

Raum: B

**Hauptvortrag**

EP 2.1 Mo 15:30 B

**Höhepunkte der Cluster Mission nach 5 Jahren Betrieb** — ●BERNDT KLECKER — Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, 85741 Garching, Germany

Die Cluster Mission mit ihren 4 Satelliten in polarer Umlaufbahn und variabler Tetraederkonfiguration gestattet seit nunmehr 5 Jahren die Untersuchung von Plasma- und Wellenstrukturen, sowie von Transport-, Heiz- und Beschleunigungsprozessen in verschiedenen Regionen des erdnahen Weltraums. Im Vordergrund stehen dabei Untersuchungen der Polregion der Magnetosphäre, der Magnetosheath, des Schweifs der Erdmagnetosphäre, sowie der Grenzschichten Magnetopause und Bugstoßwelle der Erde. Der Einsatz von 4 Satelliten mit identischer Instrumentierung gestattet dabei erstmalig die Unterscheidung zwischen räumlichen und zeitlichen Variationen, sowie die direkte Bestimmung von Größen wie Gradienten und Stromdichte aus den Multi-Satellitenmessungen. In diesem Vortrag wird eine Übersicht über einige der bisherigen Höhepunkte der Cluster Mission gegeben, wobei der Schwerpunkt auf neuen Ergebnissen aufgrund der Multi-Satellitenmessungen gelegt wird.

**Fachvortrag**

EP 2.2 Mo 16:30 B

**Concentrated generator regions observed by Cluster in the plasma sheet boundary layer** — ●OCTAV MARGHITU<sup>1,2</sup>, MARIA HAMRIN<sup>3</sup>, BERNDT KLECKER<sup>1</sup>, and KJELL RÖNNMARK<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Garching, Germany — <sup>2</sup>Institute for Space Sciences, Bucharest, Romania — <sup>3</sup>Physics Department, Umeå University, Umeå, Sweden

Electric fields,  $\mathbf{E}$ , associated with plasma motion, and diamagnetic currents,  $\mathbf{J}$ , induced by pressure gradients, can sustain the conversion of mechanical into electromagnetic energy,  $\mathbf{E} \cdot \mathbf{J} < 0$ , in the plasma sheet boundary layer (PSBL). Observations by Cluster, at an altitude of about  $18R_E$ , supported by conjugated FAST data, measured around  $0.6R_E$ , indicate that concentrated generator regions (CGRs) are indeed present in the PSBL. We identify four CGRs during an event from September 19–20, 2001, when Cluster spends a few hours in the PSBL. These are, to our knowledge, the first *in situ* observations of generator regions in the magnetosphere. In order to provide additional arguments for the existence of the CGRs, we perform consistency checks based on the mechanical energy equation and on the Poynting theorem.

**Fachvortrag**

EP 2.3 Mo 16:45 B

**The dayside magnetopause in the spring of 2004: A case study and a statistical report from Cluster** — ●ADRIAN BLĂGĂU<sup>1,2</sup>, BERNDT KLECKER<sup>1</sup>, GÖTZ PASCHMANN<sup>1</sup>, MANFRED SCHOLER<sup>1</sup>, STEIN HAALAND<sup>1,3</sup>, OCTAV MARGHITU<sup>2,1</sup>, IANNIS DANDOURAS<sup>4</sup>, LYNN M. KISTLER<sup>5</sup>, and ELIZABETH A. LUCEK<sup>6</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Garching, Germany — <sup>2</sup>Institute for Space Sciences, Bucharest, Romania — <sup>3</sup>Department of Physics, University of Bergen, Norway — <sup>4</sup>CESR-CNRS, Toulouse, France — <sup>5</sup>Space Science Center, University of New Hampshire, Durham, USA — <sup>6</sup>Imperial College, London, UK

We discuss a case of dayside magnetopause crossing by Cluster during the spring of 2004. In that period, the trajectories are such that the exit from the magnetosphere in the northern hemisphere is usually at latitudes equatorward of the magnetic cusp. In order to infer its velocity, orientation and thickness, the transition was investigated by single-spacecraft and multi-spacecraft methods. We show results obtained by various techniques - like minimum-variance analysis of the magnetic field, discontinuity analysis and DeHoffmann-Teller analysis - and comment on their consistency. The outcome of these tests for the chosen event indicates that the magnetopause behaves like a rotational discontinuity. We also present a statistical report about the rotational versus tangential character of the dayside magnetopause encounters by Cluster during the spring of 2004.

**Fachvortrag**

EP 2.4 Mo 17:00 B

**Wave-Particle Coupling Upstream of Earth's Quasi-Parallel Bow Shock** — ●ARPAD KIS<sup>1</sup>, KLECKER BERNDT<sup>1</sup>, MANFRED SCHOLER<sup>1</sup>, ELISABETH LUCEK<sup>2</sup>, HENRI RÈME<sup>3</sup>, IANNIS DANDOURAS<sup>3</sup>, and HARALD KUCHAREK<sup>4</sup> — <sup>1</sup>MPE, Garching, Germany — <sup>2</sup>Imperial College, UK — <sup>3</sup>CESR, Toulouse, France — <sup>4</sup>Univ. of New Hampshire, Durham

In the region upstream of Earth's quasi-parallel bow shock diffuse energetic particles are scattered in pitch-angle by low-frequency, large-amplitude MHD waves. On the other hand, these waves are excited locally by the energetic ions. The quasi-linear theory describing this intimate coupling between waves and particles has been verified in the past through observations, and the results show that the model predicts the transverse wave energy density in a satisfactory way. However, until now there has been no study of the relation between the observed and predicted wave energy density as a function of distance from the shock. We performed a detailed analysis of the upstream energetic particle event observed by Cluster on 18 February 2003. The results indicate that at distances less than 3  $R_E$  from the shock the observed transverse wave power energy density is substantially lower than the predicted one. We found that the compressional wave power energy density increases exponentially with decreasing distance from the shock. It is concluded that compressional waves in the close vicinity of the quasi-parallel shock play an important role by trapping the energetic diffuse ions.

## EP 3 Mars: Atmosphäre, Ionosphäre und Magnetosphäre

Zeit: Montag 17:15–18:15

Raum: B

**Fachvortrag**

EP 3.1 Mo 17:15 B

**Untersuchungen zur Mars-Neutralatmosphäre mit dem Mars Express Radio Science Experiment MaRS** — ●SILVIA TELLMANN<sup>1</sup>, MARTIN PÄTZOLD<sup>1</sup>, BERND HÄUSLER<sup>2</sup>, DAVE P. HINSON<sup>3</sup> and G. LEONARD TYLER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, Köln, Deutschland — <sup>2</sup>Institut für Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg, Deutschland — <sup>3</sup>Department of Electrical Engineering, Stanford University, Stanford, California

Das an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express befindliche Radio Science Experiment MaRS erlaubt es, die Ionosphäre und Neutralatmosphäre des Mars in Erdokkultationsexperimenten zu untersuchen. Neben Elektronendichteprofilen der Ionosphäre können ebenfalls Vertikalprofile der Dichte, des Drucks und der Temperatur der Neutralatmosphäre von der Oberfläche des Planeten bis zu einer Höhe von ca. 50 km mit ei-

ner Höherauflösung von wenigen hundert Metern gewonnen werden. Die hierbei bisher ermittelten Profile decken neben Messungen der Morgenatmosphäre eine Vielzahl von Tagesprofilen an unterschiedlichsten geographischen Lokationen ab und zeigen erstmals Profile, die in der nördlichen Polarnacht gewonnen wurden.

Zum näheren Verständnis der hierbei gefundenen atmosphärischen Phänomene werden Vergleiche mit Modelldaten des Laboratoire de Météorologie Dynamique de C.N.R.S. (LMD) präsentiert.

**Fachvortrag**

EP 3.2 Mo 17:30 B

**Berechnung der Vorwärtsgeschwindigkeiten von Staubteufeln auf dem Mars und ihr Vergleich mit Windprofilen aus einem Zirkulationsmodell der Atmosphäre** — ●CHRISTINA STANZEL<sup>1</sup>, MARTIN PÄTZOLD<sup>1</sup>, ALEXANDRE WENNMACHER<sup>1</sup>, GERHARD NEUKUM<sup>2</sup> und DAS HRSC CO-INVESTIGATOR TEAM<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Institut für Geologische Wissenschaften, Freie Universität Berlin

Staubteufel wurden in den unterschiedlichsten Regionen, vom wüstenähnlichen Tiefland (z.B. Amazonis Planitia) bis in hoch gelegene Gebiete (Thaumasia Planum) in Bildern der High-Resolution-Stereo-Camera (HRSC) auf Mars Express gefunden. Entgegen der allgemeinen Annahme wurden Staubteufel sowohl im lokalen Sommer als auch im lokalen Winter entdeckt, allerdings alle zu den erwarteten Zeiten am Nachmittag.

Für 20 Staubteufel wurden aus den Positionsänderungen in den HRSC-Bildern die Translationsgeschwindigkeiten bestimmt. Vorwärtsgeschwindigkeiten von wenigen Metern pro Sekunde wurden für Staubteufel mit kleinem Durchmesser gemessen. Die Werte der größeren und höheren Staubteufel bewegen sich hingegen zwischen 15 und 27 m/s. Dies ist mit den bisherigen Annahmen für Windgeschwindigkeiten auf der Marsoberfläche (ca. 5 m/s) nicht vereinbar.

Die gemessenen Windgeschwindigkeiten wurden mit Windprofilen aus dem Martian Climate Database verglichen. Der Vergleich legt nahe, dass die beobachteten Staubteufel-Geschwindigkeiten vielmehr am „oberen Ende“ des Wirbelschlauches als am Boden gemessen wurden.

**Fachvortrag**

EP 3.3 Mo 17:45 B

**Eine sporadische dritte Schicht in der Marsionosphäre** — ●MARTIN PÄTZOLD<sup>1</sup>, SILVIA TELLMANN<sup>1</sup>, BERND HÄUSLER<sup>2</sup>, DAVE HINSON<sup>3</sup>, RALF SCHAA<sup>1</sup> und LEONARD TYLER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Institut für Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München — <sup>3</sup>Department of Electrical Engineering, Stanford University, CA, USA

Die Tagesionosphäre des Mars wird als eine stabile Zweischichtstruktur beobachtet, deren Höhen bei ca. 130 km für die Haupt-

schicht M1 und ca. 110 km für die zweite Schicht M2 liegen. Das Mars Express Radio Science Experiment MaRS entdeckte in 10% der beobachteten Ionosphärenprofile eine dritte Schicht zwischen 65 km und 100 km Höhe mit einer mittleren Elektronendichte von 10% der Dichte in der Hauptschicht M1. Die Beobachtungen zeigen ein sporadisches und lokales Auftreten der dritten Schicht. Diese Schicht wurde vorhergesagt und ihre Entstehung wird Meteoriten zugesprochen, die in die Marsatmosphäre eindringen, sich aufheizen und dabei metallische Ionen entstehen lassen.

**Fachvortrag**

EP 3.4 Mo 18:00 B

**Parallelisierung eines 3D Hybrid-Codes für die Untersuchung der Plasmaumgebung am Mars** — ●ALEXANDER BÖSSWETTER<sup>1</sup>, UWE MOTSCHMANN<sup>1</sup> und JOSEF SCHÜLE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, TU Braunschweig — <sup>2</sup>Institut für Wissenschaftliches Rechnen, TU Braunschweig

Ein dreidimensionaler Hybrid-Code ist entwickelt worden für die Simulation der Wechselwirkung des Sonnenwindes mit Kometen und der Ionosphäre des Planeten Mars. Am Mars sind die Gyrationradien der Sonnenwind-Protonen vergleichbar mit den charakteristischen Skalen der Wechselwirkungsregion. Dem sich daraus ergebenden kinetischen Charakter der Wechselwirkungsprozesse trägt das verwendete Hybridmodell Rechnung: Die Ionendynamik wird vollständig kinetisch erfaßt. Aus der Wechselwirkung des Sonnenwindes mit dem produzierten ionosphärischen Schwerionenplasma ergeben sich mehrere charakteristische Grenzschichten. Form und Lage dieser Grenzschichten stimmen gut mit den durch die Raumsonden Phobos-2, MGS und Mars-Express gemachten Beobachtungen überein. Eine weitere quantitative Untersuchung der Entstehung der Grenzschichten sowie des ionosphärischen Teilchenverlustes durch den Sonnenwind erfordert bei der Simulation eine feinere Gitterzellenaufösung und ein Ionosphärenmodell bestehend aus mehreren Komponenten. Dazu werden erste Ergebnisse der Parallelisierung des Hybrid-Codes vorgestellt. Die Parallelisierung basiert gegenwärtig auf einer Gebietszerlegung: Die Simulationsbox wird dafür in mehrere etwa gleich große Gebiete aufgeteilt, wobei jeder Prozessor sein eigenes Gebiet mit den darin enthaltenen Teilchen verwaltet.

**EP 4 Öffentlichkeitsarbeit**

Zeit: Dienstag 10:00–11:00

Raum: B

**Hauptvortrag**

EP 4.1 Di 10:00 B

**Öffentlichkeitsarbeit und ein Schulprojekt mit der Zeitschrift „Sterne und Weltraum“** — ●JAKOB STAUDE — Max-Planck-Institut für Astronomie, Königstuhl 17, 69117 Heidelberg

Am MPI für Astronomie wird monatlich die Zeitschrift „Sterne und Weltraum“ (SuW) herausgegeben. Sie dient der deutschsprachigen Astronomie und Weltraumforschung zur Darstellung ihrer Projekte und Ergebnisse für die interessierte Öffentlichkeit. SuW wird vom Verlag „Spektrum der Wissenschaft“ verlegerisch betreut, die verkaufte Auflage beträgt 20000 Hefte. Wichtigste Zielgruppe sind die Jugendlichen (wissenschaftlicher Nachwuchs!). Seit Januar 2004 führen wir, in Zusammenarbeit mit der Landesakademie für Lehrerfortbildung und gefördert von der Klaus-Tschira-Stiftung, das Schulprojekt „Sterne und Weltraum im Physik-Unterricht“ durch: Zu ausgewählten Beiträgen der Zeitschrift wird monatlich neu erarbeitetes, umfassendes didaktisches Material im Internet bereitgestellt ([www.wissenschaft-schulen.de](http://www.wissenschaft-schulen.de)), das eine Behandlung der aktuellen Themen aus der Forschung im normalen Physik-Unterricht erlaubt. Zunächst wenden wir uns an die Oberstufe, zur Zeit beginnt die Erweiterung auf die Mittelstufe. Das neue Material wird monatlich am Helmholtz-Gymnasium Heidelberg im Unterricht erprobt, drei- bis viermal im Jahr wird es bei Lehrerfortbildungskursen eingesetzt.

**Hauptvortrag**

EP 4.2 Di 10:30 B

**Extraterrestrik in Planetarien** — ●SUSANNE HUETEMEISTER — Zeiss Planetarium Bochum und AIRUB, Castroper Str. 67, 44791 Bochum

Planetarien sind die sichtbarsten und am stärksten besuchten Einrichtungen der Öffentlichkeitsarbeit in der Astronomie. Das Sonnensystem als der uns nächste und greifbarste Teil des Alls spielt in Planetariums-Veranstaltungen traditionell eine große Rolle. Das kommt schon im Namen *Planetarium* zum Ausdruck: Die wechselnde Stellung der Planeten am Himmel gehörte zu den ersten Dingen, die diese astronomischen Bildungseinrichtungen demonstrierten. Ein weiteres Thema, das viele Veranstaltungen in Planetarien ansprechen, ist die Beziehung zwischen der Erde und dem (erdnahe) Raum und die Abhängigkeit allen irdischen Lebens von der Sonne.

Inzwischen ist die Produktion einer modernen Planetariums-Show zu einem aufwändigen Unternehmen geworden, das neben dem klassischen Mittel des zentralen Projektors zunehmend Bild- und Videotechnik aus vielen Quellen einsetzt. Die Zusammenarbeit mit Institutionen wie ESA und DLR sowie natürlich auch Universitäten ist daher von wachsender Bedeutung.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die Rolle der Extraterrestrik im weitesten Sinn in Planetarien heute und zeigt auch Zukunftsperspektiven am Beispiel einiger Kooperationen zwischen Planetarien als Vermittlern wissenschaftlicher Ergebnisse in die breite Öffentlichkeit und Forschungsinstituten und -organisationen auf.

## EP 5 Kleinsatelliten

Zeit: Dienstag 11:30–12:00

Raum: B

**Hauptvortrag**

EP 5.1 Di 11:30 B

**Das Stuttgarter Kleinsatellitenprogramm - Vom Flying Laptop zur Lunar Mission BW1** — ●HANS-PETER ROESER und RENE LAUFER — Institut für Raumfahrtssysteme, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 31, 70569 Stuttgart

Am Institut für Raumfahrtssysteme (IRS) der Universität Stuttgart wurde 2002 das "Stuttgarter Kleinsatellitenprogramm" initiiert. Unterschiedliche Satelliten sind derzeit in der Entwicklung, wobei Studierende der Luft- und Raumfahrttechnik ebenso wie industrielle Partner in verschiedensten Bereichen der Projekte einbezogen sind.

Basierend auf der Erfahrung aus früheren Kleinsatellitenprojekten wie

DLR-TUBSAT (Start: 1999) und BIRD (Start: 2001) sowie der Expertise des Institutes fuer Raumfahrtssysteme in den Bereichen elektrische Antriebe, Aerothermodynamik, Wiedereintrittstechnologien und Missionsanalyse sind vier Satellitenmissionen und Bodeninfrastruktur (Integrationslabor, Bodenstation, Missionskontrollzentrum) in Vorbereitung bzw. im Aufbau.

Beim Flying Laptop, der ersten Mission, handelt es sich um einen Satelliten zur Technologiedemonstration und Erdbeobachtung. Diesem Kleinsatelliten folgen sowohl ein Antriebsdemonstrator für elektrische Antriebssysteme sowie eine Wiedereintrittsmission. Das derzeit vierte Projekt des Programmes ist ein Kleinsatelliten-Mondorbiter, die Lunar Mission BW1.

## EP 6 Poster

Zeit: Dienstag 14:00–16:30

Raum: C

EP 6.1 Di 14:00 C

**Non-destructive Trace Element Analysis of Presolar Stardust via XANES-PEEM** — ●THOMAS BERG<sup>1</sup>, PASQUAL BERNHARD<sup>1</sup>, JOCHEN MAUL<sup>1</sup>, NICOLE ERDMANN<sup>2</sup>, CHRISTA SUDEK<sup>3</sup>, ULRICH OTT<sup>3</sup>, and GERD SCHÖNHENSE<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Mainz, Institut für Physik, D-55099 Mainz — <sup>2</sup>Universität Mainz, Institut für Kernchemie, D-55099 Mainz — <sup>3</sup>Max-Planck-Institut für Chemie, D-55128 Mainz

Meteorites contain small amounts of presolar dust that survived the formation of the solar system without being affected by the isotope homogenisation. Therefore the isotopic composition not only of the bulk elements, but also of trace elements(1) is anomalous. Isotopic analysis via SIMS(2) / RIMS(3) often reveals the fingerprint of the nucleosynthetic s-processes that occurred in the grain's origin star. The disadvantage of SIMS / RIMS, however, is that only a small number of isotopes can be investigated, because the sample grain is being destroyed. We present non-destructive synchrotron based XANES measurements using PEEM. Prior to isotopic analysis this technique is suitable for identification of interesting trace elements present in single stardust grains. In addition, XANES-PEEM provides information on the chemical environment in which the different elements occur within the particles. Supplementing TOF-SIMS measurements(4) confirming the XANES-PEEM results are also presented.

- (1)E.Zinner,Annu.Rev.Earth Planet.Sci.26(1998)147
- (2)K.K.Marhas,P.Hoppe,U.Ott,Meteorit.Planet.Sci.38(2003)A58
- (3)M.R.Savina et al.,Geochim.Cosmichim.Acta67(2003)3201
- (4)T.Stefhan,Planetary Space Sci.49(2001)859

EP 6.2 Di 14:00 C

**Rosetta Radio Science Investigations (RSI)** — ●SILVIA TELLMANN<sup>1</sup>, MARTIN PÄTZOLD<sup>1</sup>, BERND HÄUSLER<sup>2</sup> und RSI TEAM<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, Köln, Deutschland — <sup>2</sup>Institut für Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg

Die im März 2004 gestartete ESA-Raumsonde ROSETTA ist die erste Mission, deren Ziel es ist, einen Kometen über einen längeren Zeitraum hinweg zu beobachten und sogar auf dessen Kometenkern mit einem Landegerät zu landen. Das Radio Science Investigations Experiment (RSI) benutzt für seine Messungen einen an Bord befindlichen Ultrastabilen Oszillator (USO) und das Radiosubsystem der Raumsonde, um fundamentale Aspekte der Kometenphysik zu untersuchen. Neben der Masse und Dichte des Kerns sollen hierbei auch die niederen Harmonischen des Schwerfeldes und seine dielektrischen Oberflächeneigenschaften bestimmt werden. Darüberhinaus werden Staub- und Gasproduktionsraten sowie der Elektroneninhalt der ionisierten Koma ermittelt. Schließlich soll während eines Vorbeiflugs am Asteroiden Lutetia im Jahr 2010 dessen Masse und Dichte bestimmt werden.

Die ersten Ergebnisse der Commissioning-Phase und der regelmäßig durchgeführten Messungen zur Stabilität des Oszillators erlauben es, Abschätzungen über die Empfindlichkeit des Experiments und die Alterung der Stabilität des Oszillators im Vergleich zu ebenfalls unternommenen kohärenten Zweiweg-Experimenten zu treffen.

EP 6.3 Di 14:00 C

**A Trajectory Sensor for Space Dust** — ●EBERHARD GRÜN<sup>1</sup>, RALF SRAMA<sup>2</sup>, ANDRE SROWIG<sup>3</sup>, SASCHA KEMPF<sup>2</sup>, GEORG MORAGAS-KLOSTERMEYER<sup>2</sup>, SIEGFRIED AUER<sup>4</sup>, and STEFAN HELFERT<sup>2</sup> — <sup>1</sup>MPI-Kernphysik, Heidelberg, Ger; HIGP, Univ. Honolulu, USA — <sup>2</sup>MPI-Kernphysik, Heidelberg, Germany — <sup>3</sup>KIP Heidelberg, Germany — <sup>4</sup>A&M Assoc., Basye, USA

Dust particles' trajectories are determined by the measurement of the electric signals that are induced when a charged grain flies through a position sensitive electrode system. The goal of the trajectory sensor is to measure dust charges in the range  $10^{-16}$  to  $10^{-13}$  C and dust speeds in the range 6 to 100 km/s. The trajectory sensor has four sensor planes consisting of about 15 wire electrodes each. Two adjacent planes have orthogonal wire direction. An ASIC charge sensitive amplifier has been developed with a RMS noise of about  $1.5 \cdot 10^{-17}$  C. The signals from 32 electrodes are digitized and sampled at 20 MHz rate by an ASIC transient recorder. This trajectory sensor was subject to performance tests at the Heidelberg dust accelerator. Signals from dust particles in the speed range from 5 to 30 km/s demonstrate that trajectories can be measured with accuracies of  $\sim 1$  deg. in direction, and  $\sim 1\%$  in speed.

EP 6.4 Di 14:00 C

**A NEW LARGE AREA TOF MASS SPECTROMETER** — ●RALF SRAMA<sup>1</sup>, MICHAEL RACHEV<sup>2</sup>, STEFAN HELFERT<sup>3</sup>, SASCHA KEMPF<sup>1</sup>, GEORG MORAGAS-KLOSTERMEYER<sup>1</sup>, ANNA MOCKER<sup>1</sup>, FRANK POSTBERG<sup>1</sup>, and EBERHARD GRÜN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>MPI-Kernphysik, Heidelberg, Germany — <sup>2</sup>CALTECH, Pasadena, USA — <sup>3</sup>Helfert Informatik, Mannheim, Germany

Based on experience with current space dust instruments on-board interplanetary missions, a novel Dust Telescope is being developed. A dust telescope is a combination of a dust trajectory sensor and a mass analyzer. The trajectory sensor is used to determine the speed, mass and trajectory of interplanetary and interstellar dust grains. In contrast, the mass analyzer provides the elemental composition of individual grains. Here, we report about the successful tests of the large area mass analyzer (LAMA) at the dust accelerator of the Max Planck Institute for Nuclear Physics in Heidelberg.

EP 6.5 Di 14:00 C

**COSTEP/SOHO observations of energetic electrons far upstream of the Earth's bow-shock** — ●ANDREAS KLASSEN, RAUL GOMEZ-HERRERO, ECKART BÖHM, REINHOLD MÜLLER-MELLIN, BERND HEBER, and ROBERT WIMMER-SCHWEINGRUBER — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Universität Kiel

We have analyzed 54 electron bursts at energies above 0.25 MeV observed with the COSTEP/EPHIN instrument onboard the SOHO spacecraft far upstream of the Earth's bow shock. Some of these upstream bursts were accompanied by energetic protons ( $< 1$  MeV). Most of the bursts were observed during low solar activity (in 1996–1997 and in 2005) and were not associated with solar particle events.

A close correspondence between the event rate and enhancements in both solar wind speed ( $V_{sw}$ ) and geomagnetic activity index ( $A_p$ ) indicates that the observed events can be explained in terms of leakage of

magnetospheric particles during enhanced geoactivity rather than acceleration at the Earth's bow shock. We compare these data with measurements of particle bursts as well as magnetic field and solar wind parameters obtained with the Wind spacecraft.

EP 6.6 Di 14:00 C

**From Sun to Earth: The January 20, 2005 Space Weather Event** — ●CHRISTIAN T. STEIGIES, ANDREAS KLASSEN, KARIN BAMERT, and ROBERT F. WIMMER-SCHWEINGRUBER — IEAP, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

We discuss the January 20, 2005, space weather event using data from particle instruments on SOHO and ACE, as well as Earth-based neutron monitors. The worldwide network of neutron monitors constantly measures cosmic rays that hit the earth. Neutron Monitors can measure particles with energies far beyond the range of space based instruments. Using data from NM stations with different geomagnetic cut-offs, a spectrum of a particle event can be derived. The combination of these ground based measurements with satellite observations can provide new insights into transport and acceleration processes in the solar system.

EP 6.7 Di 14:00 C

**Ion Acceleration and Wave-Particle Interaction at the Interplanetary Shocks Associated with the Halloween 2003 and the 20 January 2005 Events: SOHO/HSTOF, SOHO/EPHIN, and ACE/MAG Observations** — ●KARIN BAMERT<sup>1</sup>, ROBERT F. WIMMER-SCHWEINGRUBER<sup>1</sup>, REINALD KALLENBACH<sup>2</sup>, MARTIN HILCHENBACH<sup>3</sup>, BERND HEBER<sup>1</sup>, REINHOLD MÜLLER-MELLIN<sup>1</sup>, ANDREAS KLASSEN<sup>1</sup>, and CHARLES W. SMITH<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, University of Kiel, Leibnizstrasse 11, 24098 Kiel — <sup>2</sup>International Space Science Institute, Hallerstrasse 6, CH-3012 Bern, Schweiz — <sup>3</sup>Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Max-Planck-Strasse 2, 37191 Katlenburg-Lindau — <sup>4</sup>Dept. of Physics and Space Science Center, 39 College Road, Durham, NH 03824, USA

We analyze suprathermal and energetic ions associated with three large coronal mass ejection events during the two most active time periods in the declining phase of this solar cycle. The CMEs and associated flares were observed on Nov. 2 and Nov. 4, 2003 (Halloween events) and on January 20, 2005, by SOHO/LASCO and SOHO/EIT. The second event was accompanied by the largest flare (X28) ever observed. In particular, we focus our study on the upstream regions of the interplanetary shocks driven by these CMEs. By combining data of HSTOF and EPHIN we are able to analyze the ions in a large energy range. We compare these results to those associated with the Bastille Day event in 2000, and discuss them in the context of models based of quasi-linear theory of ion acceleration and wave-particle interaction at interplanetary traveling shocks.

EP 6.8 Di 14:00 C

**The November 1, 2004 Solar Energetic Particle Event: SOHO/COSTEP observations** — ●R. GÓMEZ-HERRERO, A. KLASSEN, R. MÜLLER-MELLIN, B. HEBER, and R. WIMMER-SCHWEINGRUBER — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Ohlshausenstr. 40, 24118 Kiel

On November 1, 2004 a 925 km/s partial halo Coronal Mass Ejection (CME) was observed over the west solar limb by LASCO C2 coronagraph on board SOHO. In association with this CME, a solar energetic particle event was detected by the COSTEP/EPHIN instrument. Disk observations and the lack of X-ray flare on the visible hemisphere of the Sun suggest that the source of the event was located on the backside of the Sun, probably in the NOAA active region 10684, more than 30 degrees beyond the west limb. Energetic proton and 4He spectra observed by EPHIN became invariant during the decay phase of the event. The low 4He/1H ratio observed during the event, together with the spectral invariance and the association with a fast CME, are signatures normally found on shock-associated (gradual) events. However they were also accompanied by a moderate 3He enrichment, which was probably related to a 3He-rich seed population provided by the previous intense 3He-rich events starting on October 30. Observational features and possible scenarios to explain particle propagation from the backside source to the near-Earth environment are proposed and discussed.

EP 6.9 Di 14:00 C

**CLUSTER spacecraft observations of current sheets at the Earth's magnetopause** — ●E.V. PANOV<sup>1,2</sup>, J. BÜCHNER<sup>1</sup>, M. FRÄNZ<sup>1</sup>, A. KORTH<sup>1</sup>, K.-H. FORNAÇON<sup>3</sup>, I. DANDOURAS<sup>4</sup>, and H. RÈME<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Max-Planck-Straße 2, 37191 Katlenburg-Lindau, Germany — <sup>2</sup>Space Research Institute of RAS, 84/32 Profsoyuznaya Street, 117997 Moscow, Russia — <sup>3</sup>Institut für Geophysik und Meteorologie, TU Braunschweig, Mendelssohnstraße 3, 38106, Braunschweig, Germany — <sup>4</sup>Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements, CESR BP 4346, 31028 Toulouse Cedex 4, France

The magnetopause is the outer border of the magnetosphere. It is responsible for mass and energy transfer of the shocked solar wind into the magnetosphere. The transfer rates can be increased by, e.g., diffusion due to the resonant wave-particle interaction. With the help of the four CLUSTER spacecraft we investigate the properties of wave turbulence and estimate the possible diffusion rates for magnetopause sheets with different thicknesses.

EP 6.10 Di 14:00 C

**Interaction between Hot Jupiters and their central stars** — ●SABINE PREUSSE<sup>1</sup>, ANDREAS KOPP<sup>2</sup>, JÖRG BÜCHNER<sup>1</sup>, and UWE MOTSCHMANN<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, 37191 Katlenburg-Lindau — <sup>2</sup>Theoretische Physik IV, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum — <sup>3</sup>Institut für Theoretische Physik, TU Braunschweig, Mendelssohnstraße 3, 38106 Braunschweig

A decade ago the first extrasolar planets around main sequence stars were detected. A surprising feature was the great number of planets very close ( $< 0.06$  AU) to their stars. If their mass is comparable to that of Jupiter they are called "Hot Jupiters". Such a closeness of planet and central body does not occur for Solar systems planets but for planetary satellites. For these a strong interaction with their planet can be observed. Possibly the most remarkable and best understood example is Io interacting with Jupiter. Therefore, close-in extrasolar planetary systems are often considered to be scaled up versions of Io (the extrasolar planet) and Jupiter (the central star). This is one of the interaction scenarios for Hot Jupiters and their central stars which we study on the basis of realistic stellar wind models by numerical simulations in the frame of resistive magnetohydrodynamics (MHD).

EP 6.11 Di 14:00 C

**Ein Multifluidmodell für staubige Plasmen** — ●ANDREAS KOPP — Theoretische Physik IV, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Es wird ein Satz von Gleichungen präsentiert, der staubige Plasmen im Rahmen eines für numerische Simulationen geeigneten Multifluid-Bildes beschreibt. Er besteht aus den Gleichungen für Teilchendichte, Flußdichte und thermische Energie für jede Teilchensorte, sowie das Faraday'sche Gesetz für das Magnetfeld. Das Plasma besteht aus Elektronen, verschiedenen Ionen- und Neutralgassorten und Staub. Zu den Wechselwirkungstermen zählen Ionisation und Rekombination, elastische und reaktive Stöße, sowie Ladungsaustausch. Die Annahmen, die zur Ableitung des Systems nötig sind, sind die Quasineutralität und die Tatsache, daß die Elektronen als trägheitslos angenommen werden können. Ein neuer Punkt ist, daß Staubmasse und -ladung in Ort und Zeit variieren dürfen, so daß zwei weitere Gleichungen hinzukommen. Im Hinblick auf Anwendungen auf das interstellare Medium (ISM) wurden auch die speziellen Wechselwirkungsterme zwischen dem Staub und den übrigen Species berücksichtigt.

EP 6.12 Di 14:00 C

**Charging of dust grains within Saturn's magnetosphere** — ●UWE BECKMANN<sup>1</sup>, SASCHA KEMPF<sup>1</sup>, RALF SRAMA<sup>1</sup>, GEORG MORAGAS-KLOSTERMEYER<sup>1</sup>, STEFAN HELFERT<sup>1</sup>, and EBERHARD GRÜN<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>MPI für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg — <sup>2</sup>University of Hawaii, 1680 East West Road POST 512c, Honolulu, HI 96822, USA

Saturn's huge E ring is composed of submicron grains and extends from three to at least nine Saturnian radii (Saturnian radius  $R_S = 60330$  km). Since the ring particles are exposed to an ambient plasma the particles rapidly get charged up. Knowing the electrostatic potentials of the grains is important to describe the interaction of the charged grains with Saturn's strong magnetic field correctly.

Since July 2004, the Cassini spacecraft orbits Saturn, and traversed several times through the E ring. The Cosmic Dust Analyser (CDA) on-board of the spacecraft allows to measure the charge simultaneously with

the mass and speed of the grains what in turn allows to determine the corresponding electrostatic potentials.

Here we present a comparison of grain potentials based on in-situ measurements with model calculations of the grain charging within the E ring based on the most recent plasma data. Our results suggest that the CDA mass calibration is applicable for the ring particles.

EP 6.13 Di 14:00 C

**New observations of Phobos, Deimos, and their shadows with the HRSC/SRC on Mars Express** — ●JÜRGEN OBERST<sup>1</sup>, KLAUS-DIETER MATZ<sup>1</sup>, THOMAS ROATSCH<sup>1</sup>, BERND GIESE<sup>1</sup>, HARALD HOFFMANN<sup>1</sup>, and GERHARD NEUKUM<sup>2</sup> — <sup>1</sup>German Aerospace Center, Berlin — <sup>2</sup>Freie Universität Berlin

In the past year, many new observations of Phobos and Deimos have been carried out by the HRSC (High Resolution Stereo Camera) and the SRC (Super Resolution Channel) on the Mars Express spacecraft. A total of 3 Phobos flyby maneuvers were executed within one November week (2005) alone. In addition, the Phobos shadow was captured twice, in orbits 2239 and 2345, as it moved across the surface. As we reported previously, the earlier observations were used to determine the astrometric positions of the two satellites with accuracies of 0.5 - 5 km (Phobos) and 1.0 km (Deimos). These positional data differed substantially from the various available predictions, a fact which motivated the beginning of renewed Phobos and Deimos orbit modeling efforts. On the observational side, efforts were made to refine the astrometric measurements: for the HRSC observations carried out in the second half of this year, the planning software was upgraded, to maximize the number of background stars in the images for improved camera pointing control. The new data can be used to confirm and further improve the accuracy of the satellite orbit models. These models bear important implications on tidal dissipation and internal structure of Mars.

EP 6.14 Di 14:00 C

**Kombination planetarer Datensätze mit Hilfe geographischer Informationssysteme am Beispiel Mars** — ●PETER SAIGER<sup>1</sup>, RALF JAUMANN<sup>1</sup> und GERHARD NEUKUM<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Standort Berlin-Adlershof, Institut für Planetenforschung, Abteilung Planetengeologie — <sup>2</sup>Freie Universität Berlin, Institut für Geologische Wissenschaften, Fachrichtung Geoinformatik und Planetologie

Geographische Informationssysteme (GIS) sind unerlässliche Werkzeuge zur Integration und Kombination verschiedener geographischer Datensätze, wie Bilder, spektraler Daten oder digitaler Geländemodelle,

welche in unterschiedlicher Form, wie beispielsweise im ASCII-, Raster- oder Vektorformat vorliegen. Bevor diese Daten zur Analyse und Weiterverarbeitung herangezogen werden können, müssen diese entsprechend auf- oder vorbereitet werden. Zudem muss ein einheitliches Referenzsystem für alle Daten vorhanden sein. In diesem Beitrag wird beschrieben, wie mittels ArcGIS 9 von ESRI unterschiedliche planetare Datensätze des Mars kombiniert werden. Zu diesen zählen Bilder der HRSC (High Resolution Stereo Camera) der ESA Mars Express Mission, MOLA (Mars Orbiter Laser Altimeter), MDIM2.1 (Mars Digital Image Mosaic), MOC (Mars Orbiter Camera), TES (Thermal Emission Spectrometer) sowie die USGS (US Geologic Survey) Geologic Map of Mars. Sind diese Daten im GIS georeferenziert, lassen sich unterschiedliche Analysen durchführen, die ArcGIS anbietet. Zudem besteht die Möglichkeit, die von ArcGIS angebotenen Programmierschnittstellen zu nutzen, um die vorhandenen Analysemethoden mit eigenen Methoden zu kombinieren.

EP 6.15 Di 14:00 C

**Untersuchung zur bevorzugten Hangexposition von Erosionsrinnen in den nördlichen Tiefebene des Mars mit HRSC-Daten** — ●THOMAS KNEISSL<sup>1</sup>, DENNIS REISS<sup>1</sup>, RALF JAUMANN<sup>1</sup> und GERHARD NEUKUM<sup>2</sup> — <sup>1</sup>DLR, Standort Berlin-Adlershof, Institut für Planetenforschung, Abteilung Planetengeologie — <sup>2</sup>FU Berlin, Institut für Geologische Wissenschaften, Fachrichtung Geoinformatik und Planetologie

Flüssiges Wasser ist eine der Hauptvoraussetzungen für die Bildung von sehr jungen Erosionsrinnen (engl.: gullies) auf dem Mars. Die heutigen klimatischen Bedingungen lassen jedoch kaum flüssiges Wasser zu. Ihre Untersuchung ist deshalb wichtig für das Verständnis der jüngsten Klimavergangenheit des Planeten. In den nördlichen Tiefebene treten Gullies aufgrund der geringen Reliefenergie überwiegend an den Hängen von größeren Einschlagskratern auf. Die in diesem Gebiet sehr flächendeckend vorhandenen Daten der High Resolution Stereo Camera (HRSC) decken hierbei meist die gesamte Ausdehnung dieser Krater ab und ermöglichen durch Auflösungen bis ca. 12 m/pixel dennoch die Identifikation der Gullies. Das durch die Kraterform bedingte, ausgewogene Verhältnis der Azimute der aufgenommenen Hänge ermöglicht es, die Exposition der Gullies repräsentativ zu bestimmen. In 68 der insgesamt 230 nördlich von 30° Nord ausgewerteten HRSC-Orbits sind Gullies identifiziert worden. Die bevorzugte Exposition der ca. 2400 einzelnen Gullies war hierbei Südosten. Dies deutet im Zusammenhang mit der geographischen Breite auf einen Einfluss der Insolation während des Bildungsprozesses der Gullies hin.

## EP 7 Instrumentierung

Zeit: Dienstag 16:30–17:45

Raum: B

### Fachvortrag

EP 7.1 Di 16:30 B

**The Mars Science Laboratory (MSL) Radiation Assessment Detector (RAD)** — ●ROBERT F. WIMMER-SCHWEINGRUBER<sup>1</sup>, STEPHAN BOETTCHER<sup>1</sup>, SOENKE BURMEISTER<sup>1</sup>, CESAR MARTIN<sup>1</sup>, GUENTHER REITZ<sup>2</sup>, DON HASSLER<sup>3</sup>, ARIK POSNER<sup>3</sup>, and AND THE RAD TEAM<sup>1,2,3</sup> — <sup>1</sup>IEAP, University of Kiel, Leibnizstr. 11, 24098 Kiel, Germany — <sup>2</sup>DLR Cologne — <sup>3</sup>Southwest Research Institute

NASAs Mars Science Laboratory mission will explore and quantitatively assess a local region on the Mars surface as a potential habitat for life, past or present. Its top-level science goals are to a) Assess the biological potential of at least one target environment b) characterize the geology and geochemistry of the landing region at all appropriate scales c) Investigate planetary processes of relevance to past habitability including the role of water d) Characterize the broad spectrum of surface radiation, including the galactic cosmic radiation, solar proton events, and secondary neutrons.

The Radiation Assessment Detector RAD will 1) measure energetic charged particles ( $Z = 1 - 26$ ) with energies up to 100 MeV/nucleon 2) measure neutral particles (neutrons and gammas) with energies up to 100 MeV 3) measure energetic electrons with energies up to 10 MeV 4) measure dose and LET spectra on the Martian surface 5) distinguish between major particles species 6) measure at a time resolution sufficient to resolve spectra associated with solar particle events.

We will present the current status of MSL/RAD, design and first test and calibration results.

### Fachvortrag

EP 7.2 Di 16:45 B

**Anticoincidence for RAD** — ●ONNO KORTMANN, RUDOLF BEAUJEAN, ECKART BÖHM, STEPHAN BÖTTCHER, SÖNKE BURMEISTER, MICHAEL GOOSS, and ROBERT WIMMER-SCHWEINGRUBER — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, University of Kiel, D-24098 Kiel, Germany

RAD, the radiation assessment detector on NASA's Mars Science Laboratory rover mission is designed to detect a wide range of different particle species at energies up to 100 MeV/nuc. For some of those particles (esp. neutral particles), an efficient shielding against stray particles is necessary. For this instrument, the best shielding is deemed to be an active anti-coincidence in the form of a scintillation detector.

We constructed a setup that allows us test various scintillator geometries, scintillator surface treatments, coatings, glueings and wrappings for their light output. We performed tests on a thin cuboid and on geometry forseen for RAD.

The test particles in this setup are cosmic muons. As cosmic muons are minimally ionizing charged particles, they allow to test the scintillators at the threshold of detectability. An additional telescope assembly allows for position-dependent readout of the test pieces.

Using the GEANT4 monte-carlo toolkit, several checks and simulations were made and compared to the setup. Both particles as well as optical photon simulations were set up.



**Fachvortrag**

EP 7.3 Di 17:00 B

**Efficient light detection with Si-PIN diodes and CsI** — ●MICHAEL GOOSS, STEPHAN BÖTTCHER, ECKART BÖHM, SÖNKE BURMEISTER, RUDOLF BEAUJEAN, ONNO KORTMANN, and ROBERT WIMMER-SCHWEINGRUBER — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrecht-Universität zu Kiel, Germany

Particle detection with CsI calorimeters requires efficient light collection. Here I present work being performed at CAU on the detection of the light output from a thallium-doped CsI crystal as it is foreseen for the High-Energy Telescope (HET) on ESA's Solar Orbiter mission and the Radiation Assessment Detector RAD on NASA's MSL mission. In order to reduce mass and power resources (which are very limited in space missions) light is read out with Si-PIN diodes. Using Co60, Cs137 and Bi207 sources, I found an efficient light readout when attaching the PIN diodes to the unpolished faces of the adhesive light coupler used. Preliminary results on the temperature dependence of the light output will also be presented.

**Fachvortrag**

EP 7.4 Di 17:15 B

**Resultate von DOSTEL als aktives MATROSHKA Instrument** — ●SÖNKE BURMEISTER<sup>1</sup>, RUDOLF BEAUJEAN<sup>1</sup>, THOMAS BERGER<sup>2</sup> und GÜNTHER REITZ<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Kiel/IEAP, 24098 Kiel — <sup>2</sup>DLR Köln/Flugmedizin, 51147 Köln

Das DOSimetrie Teleskop DOSTEL ist eines der aktiven Instrumente von MATROSHKA. MATROSHKA ist die gewebeäquivalente Nachbildung eines menschlichen Phantoms an Bord der Internationalen Raumstation ISS. Das DOSTEL auf dem Kopf von MATROSHKA besteht aus einem Teleskop aus zwei planaren 6,93cm\* Siliziumdetektoren und

zwei zusätzlichen 2cm\* Siliziumdetektoren, die senkrecht zur Teleskopachse montiert sind. Die Signale aus den Detektoren werden logarithmisch verstärkt, um eine größere Dynamik zu erreichen. Die gemessenen Daten (LET Spektren und Zähl- sowie Dosisraten) werden an den russischen Bordcomputer übertragen und von dort zum Teil zur Erde gefunkt. Die vollständigen Datensätze werden auf PCMCIA Karten gespeichert und mit Soyuz Kapseln zur Erde gebracht. Es werden LET Spektren, Zählratenprofile und erste Ergebnisse zur Messung der Dosis und Äquivalentdosis präsentiert.

**Fachvortrag**

EP 7.5 Di 17:30 B

**Parametermessungen an DEPFET-Detektoren** — ●STEFAN WÖLFEL<sup>1</sup>, SVEN HERRMANN<sup>1</sup>, PETER LECHNER<sup>2</sup>, MATTEO PORRO<sup>1</sup>, RAINER RICHTER<sup>3</sup>, LOTHAR STRÜDER<sup>1</sup> und JOHANNES TREIS<sup>1</sup> — <sup>1</sup>MPI für extraterrestrische Physik, Halbleiterlabor, München — <sup>2</sup>PNSensor, München — <sup>3</sup>MPI für Physik, Halbleiterlabor, München

Der am Halbleiterlabor des MPI für Physik und extraterrestrische Physik entwickelte und produzierte Silizium DEPFET Detektor dient zum orts- und energieaufgelösten Nachweis ionisierender Teilchen in der Astronomie und der Hochenergiephysik. Das Detektorkonzept bietet verschiedene Vorteile. Zum einen wird durch die vollständige Depletierung des Siliziumchips eine hohe Nachweiswahrscheinlichkeit erreicht. Zum anderen ermöglicht ein im Detektor integrierter MOSFET Transistor eine rauscharme erste Signalverstärkung. Da es sich um einen integrierenden Sensor handelt, muss die gesammelte Signalladung je nach Einsatzgebiet von Zeit zu Zeit wieder entfernt werden. Dieser Mechanismus, sowie Untersuchungen des Rauschverhaltens werden anhand von Messungen an Einzelpixeln und Minimatrizen vorgestellt.

**EP 8 Weltraummüll**

Zeit: Dienstag 17:45–18:30

Raum: B

**Fachvortrag**

EP 8.1 Di 17:45 B

**Der Partikelfluss von Weltraummüllobjekten auf Satellitenoberflächen** — ●CARSTEN WIEDEMANN, MICHAEL OSWALD, SEBASTIAN STABROTH und PETER VÖRSMANN — TU Braunschweig, Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme, Hermann-Blenk-Str. 23, 38108 Braunschweig

In der Vergangenheit wurden zahlreiche Weltraummüllobjekte insbesondere im Kleinteilbereich freigesetzt. Die hohen Relativgeschwindigkeiten von durchschnittlich 10 km/s ermöglichen es vielen Partikeln, die Wandstrukturen von Satelliten zu durchschlagen. Durchschläge von Weltraummüllobjekten und Mikrometeoriten beschädigen die Subsysteme von Satelliten. Diese Schäden verursachen Betriebsstörungen oder können sogar zum Scheitern der Mission führen. Um das Risiko zu kennen, muss die Wahrscheinlichkeit von Durchschlägen analysiert werden. Es werden Partikelflussanalysen für Weltraummüll- und Meteoriten-Hochgeschwindigkeitseinschläge auf typische Satellitenoberflächen durchgeführt. Zur Bestimmung des Partikelflusses wird das MASTER-Modell der ESA verwendet. Die Ergebnisse zeigen, dass auf erdnahen Umlaufbahnen mit zahlreichen Einschlägen von Kleinstpartikeln auf Satellitenoberflächen zu rechnen ist. Mit Hilfe von Schadensgleichungen wird die Anzahl der Durchschläge bestimmt. Diese Schadensgleichungen gelten für sehr spezielle Wand- und Oberflächenstrukturen. Wände können aus einfachen Blechen oder Sandwich-Strukturen bestehen. Ein Raumfahrzeug kann darüber hinaus mit Schutzschilden umgeben sein. Es werden die Auswirkungen des Wandaufbaus und der gewählten Umlaufbahn auf die Anzahl der zu erwartenden Durchschläge diskutiert.

**Fachvortrag**

EP 8.2 Di 18:00 B

**Die zukünftige Entwicklung der Weltraummüllumgebung** — ●MICHAEL OSWALD<sup>1</sup>, SEBASTIAN STABROTH<sup>1</sup>, CARSTEN WIEDEMANN<sup>1</sup>, PETER VÖRSMANN<sup>1</sup> und HEINER KLINKRAD<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme, TU Braunschweig, Hermann-Blenk-Str. 23, 38102 Braunschweig — <sup>2</sup>ESOC, Robert-Bosch-Str. 5, 64293 Darmstadt

Mit Hilfe des neuen Weltraummüllmodells ESA-MASTER 2005 ist eine Analyse der Weltraummüllumgebung für den Zeitraum zwischen 1957 und 2055 möglich. MASTER basiert auf der Modellierung von Ereignissen, die zur Entstehung von Weltraummüll führen und der Berechnung der zeitlichen Entwicklung der Umlaufbahnen der entstan-

denen Objekte. Solche Ereignisse sind z.B. Explosionen von Satelliten und Oberstufen, Feststoffmotorzündungen und das Entweichen von Reaktorkühlmitteln. Ausgehend von Modellen für die bei den Ereignissen auftretende Richtungs-, Geschwindigkeits- und Partikelgrößenverteilung wird eine Population erzeugt, die dann gegen historische Messungen und Beobachtungen validiert wird. Für die Vorhersage der zukünftigen Entwicklung der Weltraummüllumgebung werden drei Szenarien angenommen. Diese berücksichtigen unterschiedlich starke Implementierungen von Weltraummüll-Vermeidungsmaßnahmen, die sich in verschiedenen Häufigkeiten für Weltraummüll-erzeugende Ereignisse niederschlagen. Im Rahmen des Vortrags soll die zu erwartende zukünftige Entwicklung der Weltraummüllumgebung in Abhängigkeit von den gewählten Vermeidungsmaßnahmen aufgezeigt werden.

**Fachvortrag**

EP 8.3 Di 18:15 B

**Feststoffmotorzündungen im Erdorbit und deren Auswirkung auf die Weltraummüllumgebung** — ●SEBASTIAN STABROTH<sup>1</sup>, MICHAEL OSWALD<sup>1</sup>, CARSTEN WIEDEMANN<sup>1</sup>, PETER VÖRSMANN<sup>1</sup> und HEINER KLINKRAD<sup>2</sup> — <sup>1</sup>TU Braunschweig, Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme, Hermann-Blenk-Str. 23, 38108 Braunschweig, Germany — <sup>2</sup>ESA/ESOC, Robert-Bosch-Str. 5, 64293 Darmstadt, Germany

Beim Betrieb von Feststoffmotoren wird eine erhebliche Menge von sehr kleinen Aluminiumoxidpartikeln erzeugt und aus dem Motor ausgestoßen. Aluminium wird bei Feststoffmotoren als Treibstoffzusatz verwendet, um den Brennprozess zu stabilisieren. Während des Brennvorganges wird das Aluminium in Aluminiumoxid umgewandelt. Eine große Anzahl an sehr kleinen Staubpartikeln wird dabei kontinuierlich erzeugt, während am Ende des Brennvorganges größere Schlackepartikel die Schubdüse verlassen. Die Bahnposition, Ausrichtung und Zusatzgeschwindigkeit des Feststoffmotors entscheiden, welche Bahnbereiche durch eine bestimmte Zündung kontaminiert werden.

Im Rahmen des ESA-Weltraummüllmodells MASTER wird der Ausstoß und die Verteilung der Rückstände von Feststoffmotorzündungen im Erdorbit berechnet. Die Modellergebnisse werden mit Messdaten von zur Erde zurückgebrachten Satellitenoberflächen validiert. Es werden die Auswirkungen der über 1000 Zündungen von Feststoffmotoren dargestellt, die zur Erzeugung von Schlacke- und Staubpartikeln im Erdorbit seit Beginn der Raumfahrt geführt haben. Anhand der Simulationsergebnisse kann gezeigt werden, dass Feststoffmotorzündungen einen erheblichen Beitrag zur Weltraummüllumgebung liefern.

## EP 9 Staub im Sonnensystem

Zeit: Mittwoch 09:00–10:00

Raum: A

Staub im Sonnensystem — Beitragstext siehe Programmbereich Plenarvorträge.

## EP 10 Saturn: Plasmaumgebung, Staub und Magnetosphäre

Zeit: Mittwoch 10:00–11:00

Raum: B

## Fachvortrag

EP 10.1 Mi 10:00 B

## Plasma environment of Titan: A 3D hybrid simulation study

— ●SVEN SIMON, ALEXANDER BÖSSWETTER, THORSTEN BAGDONAT, and UWE MOTSCHMANN — Institute for Theoretical Physics, TU Braunschweig

Titan possesses a dense atmosphere, consisting mainly of nitrogen. Titan's orbit is located within the Kronian magnetosphere most of the time, where the corotating plasma flow is superalfvenic, yet subsonic and submagnetosonic. Since Titan does not possess an intrinsic magnetic field, the plasma interacts directly with the ionosphere. This situation features the possibility of having the densest ionosphere located on a face not aligned with the ram flow of the corotating plasma. Due to the characteristic length scales of the interaction region being comparable to the mean ion gyroradii, MHD models can only offer a rough description of the interaction region. For this reason, Titan's plasma environment has been studied by using a 3D hybrid simulation code (fluid electrons, kinetic ions). The calculations are performed on a curvilinear grid with spherical symmetry. The simulations show the formation of a magnetic draping pattern and an extended pick-up region, being highly asymmetric with respect to the direction of the convective electric field. The mechanism giving rise to these structures exhibits many similarities to the interaction of the Martian ionosphere with the solar wind.

## Fachvortrag

EP 10.2 Mi 10:15 B

## Exploration of Saturn's dusty environment with Cassini

— ●RALF SRAMA, SASCHA KEMPF, GEORG MORAGAS-KLOSTERMEYER, STEFAN HELFERT, UWE BECKMANN, FRANK POSTBERG, ANNA MOCKER und EBERHARD GRÜN — MPI-Kernphysik, Heidelberg, Germany

The Cassini spacecraft is in orbit around Saturn since July 2004. During the first year, amazing discoveries of the dust environment at Saturn were achieved by the dust instrument onboard Cassini, the Cosmic Dust Analyzer (CDA). Here, an overview is given about the discoveries and achievements of CDA. Highlights are the flybys at Saturn's moon Rhea and Enceladus and measurements in the extended E ring. Elemental composition of ring particles were measured and Cassini crossed Saturn's ring plane at G ring distance.

## Fachvortrag

EP 10.3 Mi 10:30 B

## Dynamics of dust particles in Saturn's magnetosphere

— ●UWE BECKMANN<sup>1</sup>, SASCHA KEMPF<sup>1</sup>, RALF SRAMA<sup>1</sup>, GEORG MORAGAS-KLOSTERMEYER<sup>1</sup>, STEFAN HELFERT<sup>1</sup>, and EBERHARD GRÜN<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>MPI für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg — <sup>2</sup>University of Hawaii, 1680 East West Road POST 512c, Honolulu, HI 96822, USA

Saturn, the second largest planet of our solar system, is distinguished by a pronounced ring system. Its enigmatic E ring is the largest planetary ring of the solar system and extends from three to at least nine Saturnian radii (Saturnian radius  $R_S = 60330\text{km}$ ). Knowing the dynamics of the micron-sized ring particles is key to interpret the measurements by the Cosmic Dust Analyser (CDA) on the Cassini spacecraft.

Probably the E ring is also one source of the recently discovered Saturnian dust streams composed of nanometer-sized solid particles. Since those particles are accelerated to very high speeds within the inner Saturnian system a dust sensor will mostly detect both kind of dust particles simultaneously. Thus, a careful data analysis needs to be based on realistic model calculations of the long term evolution of dust grains within a broad mass range.

Here we will report about first model calculations of the grain dynamics based on realistic magnetic field as well as plasma data.

## Fachvortrag

EP 10.4 Mi 10:45 B

## Energiereiche feldlinien-parallele Elektronen in der Saturnmagnetosphäre

— ●JOACHIM SAUR<sup>1</sup>, B.H. MAUK<sup>2</sup>, D.G. MITCHELL<sup>2</sup>, N. KRUPP<sup>3</sup>, K.K. KHURANA<sup>4</sup>, S. LIVI<sup>2</sup>, P.T. NEWELL<sup>2</sup>, D.J. WILLIAMS<sup>2</sup>, P.C. BRANDT<sup>2</sup>, A. LAGG<sup>3</sup>, E. ROUSSOS<sup>3</sup> und M.K. DOUGHERTY<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Institut f. Geophysik u. Meteorologie, Universität zu Köln — <sup>2</sup>APL, USA — <sup>3</sup>MPI Lindau — <sup>4</sup>UCLA — <sup>5</sup>Imperial College

Das Raumfahrzeug Cassini hat auf Teilen seiner fast äquatorialen Orbits in der Saturnmagnetosphäre energiereiche feldlinien-parallele Elektronenverteilungen gemessen. Die Energieverteilung dieser Elektronen gehorcht einem Potenzgesetz in einem Energiebereich von 20-800 keV. Wir gehen davon aus, dass diese Elektronen nahe Saturn beschleunigt werden. Wenn wir diese Elektronen entlang der Magnetfeldlinien der Saturnmagnetosphäre bis zu Saturn hin verfolgen, stellen wir fest, dass diese in einem statistischen Sinne gut mit der Lage der Saturnaurora übereinstimmen. Überraschend ist dabei, dass wir feldlinien-parallele Elektronen von der Magnetopause bis tief in die mittlere Magnetosphäre (bis zu 11 Saturnradien) finden. Standardtheorien für die Entstehung der Saturnaurora nehmen an, dass die Saturnaurora von Prozessen in der Nähe der Magnetopause getrieben wird. Die von uns beobachteten Elektronen liegen auf oder in der Nähe von Feldlinien, die zur Aurora passen. Sie müssen zudem von Saturn weg beschleunigt worden sein. Zusammen mit ähnlichen Beobachtung bei der Erde und Jupiter, impliziert dies, dass Elektronenbeschleunigung vom Planeten weg ein universeller Prozess der Aurora ist.

## EP 11 Heliosphäre: Voyager im Heliosheath

Zeit: Mittwoch 11:30–13:00

Raum: B

## Hauptvortrag

EP 11.1 Mi 11:30 B

## Voyager im Heliosheath — ●BERND HEBER — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel

Am 25. Mai 2005 berichtet der Nachrichtensender CNN: "Voyager has entered the final lap on its race to the edge of interstellar space, as it begins exploring the solar system's final frontier." Unter der Heliosphäre wird die weit in den interplanetaren Raum reichende Sonnenatmosphäre verstanden. Ihre Ausdehnung ist durch die Existenz des (lokalen) interstellaren Mediums begrenzt und reicht bis zu ~94 Astronomische Einheiten (AE) weit in den interplanetaren Raum (1 AE = Entfernung Erde Sonne =  $1,49 \cdot 10^{11}\text{m}$ ). Jenseits dieser äußeren Grenze, dem Termination Shock, schließt sich die Heliosheath an, den die Voyager 1 Sonde seit Ende 2004 erforscht. In meinem Vortrag werde ich neueste Messungen sowie ihre Konsequenzen für unser aktuelles Verständnis für die Physik der Heliosphäre diskutieren.

## Fachvortrag

EP 11.2 Mi 12:00 B

## The shock with the solar wind termination shock: Still ahead of VOYAGER-1

— ●HANS JOERG FAHR<sup>1</sup> and SERGEI V. CHALOV<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut fuer Astrophysik und Extraterrestrische Forschung der Universität Bonn, Auf dem Huegel 71, 53121 Bonn — <sup>2</sup>Institute for Problems in Mechanics, Russian Academy of Sciences, 119526 Moscow (Russia)

The VOYAGER-1 prime investigators had recently declared that the NASA spacecraft VOYAGER-1 on December 16, 2004, at a solar distance of 94 AU has crossed over the solar wind termination shock and since that time is exploring the region of the heliosheath. Meanwhile, however, it became quite evident that intensities of anomalous cosmic ray particles (ACR's) in the energy range larger than 0.5 MeV seen by VOYAGER-1 do unexpectedly continue to systematically increase with some smaller variations of a monthly period superimposed. Keeping to the conventional understanding of how and where ACR's are generated

and accelerated, this intensity increase with increase of time and distance can only mean that the ACR generator, i.e. the termination shock, still is ahead of the VOYAGER spacecraft. With the help of classical ACR modulation theory we can give a conciliant and quantitative data interpretation deriving a shock location which is up to now always ahead of the spacecraft, however with variable differential distance. Depending on the absolute ACR intensities at the shock we can conclude that a shock passage of VOYAGER-1 will occur within the next quarter of a year.

### Fachvortrag

EP 11.3 Mi 12:15 B

**Modulation in a Three-Dimensional Heliosheath** — •HORST FICHTNER<sup>1</sup>, LANGNER ULRICH<sup>2</sup>, POTGIETER MARIUS<sup>3</sup>, and BORRMANN THORSTEN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Ruhr-Universität Bochum, Institut für Theoretische Physik — <sup>2</sup>University of California, Riverside, USA — <sup>3</sup>Northwest University, Potchefstroom, South Africa

A three-dimensional model of the heliosphere is used to study the effects of the heliosheath on the modulation of cosmic ray protons. Using a sophisticated modulation model, the spectra of galactic and anomalous protons are computed for heliocentric distances ranging from 1 AU to 180 AU, i.e. well into the heliosheath. We discuss the effect of the large-scale structure of the heliosphere on these spectra and relate the findings to the measurements of the Voyager 1 spacecraft that has recently crossed the solar wind termination shock and is now performing in-situ measurements in the heliosheath.

### Fachvortrag

EP 11.4 Mi 12:30 B

**Solar Activity Cycle in the Heliosheath** — •KLAUS SCHERER<sup>1</sup> and STEFAN FERREIRA<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik, Lehrstuhl IV: Weltraum- und Astrophysik, Ruhr-Universität Bochum, D-44780 Bochum, Germany — <sup>2</sup>Physics, North-West University, 2520 Potchefstroom, South Africa

In recent years, a lot of effort was put in the modeling of the heliospheric structures in the Outer Heliosphere and their effects on cosmic ray transport. The interest has risen as Voyager 1 recently passed the solar wind termination shock. The latest development of dynamic heliospheric models showed that the variation in solar wind speed and number density due to the solar activity cycle caused density and pressure waves

which moving downward into the tail direction. Because the solar wind speed during a solar activity cycle remains fairly constant in the ecliptic, this features are developing 35° above the ecliptic in upwind direction, but influence the plasma flow in the ecliptic tail direction. The time and latitudinal dependence of these features will be presented and discussed. Particularly, the compression ratio and injection rate at the termination shock, which are important parameters for the acceleration of anomalous cosmic rays, will be study, as well the polarity changes of the magnetic field in the heliosheath.

### Fachvortrag

EP 11.5 Mi 12:45 B

**The International Heliophysical Year 2007: Activities in Germany** — •B. HEBER<sup>1</sup>, R. WIMMER-SCHWEINGR<sup>1</sup>, H. PETER<sup>2</sup>, K. SCHERER<sup>3</sup>, and F. JANSEN<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Ohlshausenstr. 40, 24118 Kiel — <sup>2</sup>Theoretische Physik IV Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum — <sup>3</sup>Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik, Schöneckstr. 6, 79104 Freiburg — <sup>4</sup>Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Institut für Physik, Projekt Weltraum Wetter Warte, 17489 Greifswald

Fifty years after the International Geophysical Year (IGY) and 50 years of space exploration, the world's science community will again come together in 2007 for an international program of scientific collaboration: the International Heliophysical Year (IHY) 2007. The IHY has three primary objectives: (1) Advancing our understanding of the fundamental heliophysical processes that govern the Sun, Earth and Heliosphere. (2) Continuing the tradition of international research and advancing the legacy on the 50th anniversary of the International Geophysical Year. (3) Demonstrating the beauty, relevance and significance of Space and Earth Science. We will present the planned IHY 2007 activities in Germany for which we put the emphasis on the development of educational material, on public outreach, and on the initiation of future (inter-)national missions and research programs. Another aim of this talk is to motivate additional suggestions and activities within the IHY 2007. On the long-run the solar and heliospheric community should use the opportunity of the IHY to start a closer scientific collaboration within Germany.

## EP 12 Heliosphäre: Fernerkundung

Zeit: Mittwoch 14:00–14:45

Raum: B

### Hauptvortrag

EP 12.1 Mi 14:00 B

**The IBEX mission: Seeing the world through energetic neutral particles** — •HANS JOERG DR. FAHR — Institut fuer Astrophysik der Universitaet Bonn, Auf dem Huegel 71, 53121 Bonn

The NASA spacecraft VOYAGER-1/2 perhaps will cross over the solar wind termination (ST) shock in the nearest future, but even when this happens, the possibilities to study this global plasma feature of the outer heliosphere are only of stigmatic and singular value. The global and time-dependent configuration of structures like the TS shock, the heliopause and the outer bowshock may nevertheless become a hot subject of thorough investigations already in the coming years thanks to new observational techniques developed for the new NASA SMEX satellite mission IBEX (Interstellar Background Explorer). This satellite will be launched in August 2007 and will measure spectral fluxes of energetic neutral particles (ENA's) over a wide range of energies from nearly all directions of the sky. In this talk it will be demonstrated how by monitoring of allsky spectral ENA fluxes from the outer heliosphere questions about the nature of the TS shock, the heliosheath magnetic field, pick-up ion injection into anomalous cosmic ray particles and the outer bowshock can be answered.

### Fachvortrag

EP 12.2 Mi 14:30 B

**ALL-SKY ENA FLUX MAPS FOR IBEX FROM 3D MODELING** — •OLIVER STERNAL<sup>1</sup>, KLAUS SCHERER<sup>1</sup>, HORST FICHTNER<sup>1</sup>, and HANS FAHR<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für theoretische Physik IV, Ruhr-Universität Bochum — <sup>2</sup>Institut für Astrophysik und extraterrestrische Forschung, Universität Bonn

The Interstellar Boundary Explorer (IBEX) will measure energetic neutral atoms (ENAs), which are mainly produced by charge exchange processes between protons and interstellar hydrogen in the inner heliosheath. On the basis of a 3D model of the heliosphere (Bochum code), we have extended the 2D computations with the Bonn model to derive all-sky ENA flux maps. According to these studies, there are at least three seed populations that contribute significantly to the total ENA flux in the energy range to be observed by IBEX, namely the shocked, i.e. heated, solar wind protons and the pick-up ions (PUIs) upstream and downstream of the termination shock. While the solar wind contribution can be directly obtained from the Bochum code, that due to the PUIs can be approximated. The resulting all-sky ENA flux maps enable us to study their sensitivity to different structures of the heliospheric interface and to compare them with forthcoming IBEX maps.

## EP 13 Astrophysik: Interstellares Medium und Sternentstehung

Zeit: Mittwoch 14:45–15:30

Raum: B

### Fachvortrag

EP 13.1 Mi 14:45 B

**ISM turbulence and the equation of state** — ●RALF KISSMANN and HORST FICHTNER — Institut für Theoretische Physik IV Ruhr-Universität Bochum

The properties of the turbulent fluctuations in the different phases of the ISM are of eminent interest for many branches of astrophysical research. Apart from the influence on star formation and the transport of energetic particles, turbulence is also thought to be directly connected to the energy budget of the ISM. This is, however, usually not taken into account when doing numerical simulations to obtain turbulence spectra and structure functions. We would like to present a first study, by which we analyse the change of the structure of ISM turbulence with the change of the equation of state. Is there a principal difference for the turbulence between isothermal, adiabatic or naturally heated ISM plasmas?

### Fachvortrag

EP 13.2 Mi 15:00 B

**The rapid and hidden formation of massive stars** — ●JÜRGEN STEINACKER<sup>1,2</sup>, ROLF CHINI<sup>3</sup>, MARKUS NIELBOCK<sup>3</sup>, VERA HOFMEISTER<sup>3</sup>, and DIETER NÜRNBERGER<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Astronomie, Königsstuhl 17, D-69117 Heidelberg, Germany — <sup>2</sup>Astronomisches Rechen-Institut, Mönchhofstr. 12-14, D-69120 Heidelberg, Germany — <sup>3</sup>Astronomisches Institut, Ruhr-Universität Bochum, D-44780 Bochum, Germany — <sup>4</sup>European Southern Observatory, Casilla 19001, Santiago 19, Chile

While many observational results support that low-mass stars form via an accretion disk, the formation of massive stars remains to be a mystery. They form on short time scales of some  $10^4$  years, remain invisible

at most wavelengths until they reach the main sequence, and are low in number compared to stars of smaller mass. The two major scenarios of formation by stellar merger or by an accretion disk are briefly reviewed. We report on the detection of the largest circumstellar disk known so far being located in the massive star formation region M17. Making use of the rare configuration that the disk is seen in silhouette against the background radiation at  $\lambda = 2.2 \mu\text{m}$ , we present results of a detailed structure model applied to the high-resolution NAOS/CONICA image. The mass of the massive disk candidate is discussed depending on the assumed distance and the dust model and ranges between 0.06 and  $14.6 M_{\text{sun}}$ . Due to the unknown structure of the innermost part of the edge-on circumstellar disk, the observational data are not sufficient to constrain the stellar mass yet. For the stellar and disk mass being equal, we find the disk to be stable against gravitational instabilities.

### Fachvortrag

EP 13.3 Mi 15:15 B

**Far-Infrared emission from dust in gas-rich galaxies** — ●CRISTINA C. POPESCU and RICHARD J. TUFFS — Max Planck Institut fuer Kernphysik, Astrophysics Department, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

Following on from IRAS, the ISOPHOT instrument on board the Infrared Space Observatory (ISO) and now the MIPS instrument on board the Spitzer Space Observatory are providing a huge advancement in our knowledge of the phenomenology of the far-infrared (FIR) emission of gas-rich galaxies and the underlying physical processes. Here we review the main observational characteristics of dust emission in galaxies and how these can be understood and quantitatively explained through modelling.

## EP 14 Astrophysik: Die lokale Blase

Zeit: Mittwoch 15:30–16:00

Raum: B

### Hauptvortrag

EP 14.1 Mi 15:30 B

**Kinematik der sonnennahen Sterne: wie ist die Lokale Blase entstanden?** — ●BURKHARD FUCHS — Astronomisches Rechen-Institut, Mönchhofstr. 12-14, 69120 Heidelberg

We present a new unbiased search and analysis of all B stars in the solar neighbourhood (within a volume of 400 pc diameter) using the Arivel data base to track down the remains of the OB associations, which hosted the supernovae responsible for the Local Bubble in the interstellar gas. Like previous authors we find that the Upper Scorpius, Upper Centaurus

Lupus, and Lower Centaurus Crux subgroups are the youngest stellar associations in the solar neighbourhood with ages of 20 to 30 Myrs. We have traced the paths of the associations back into the past and found that they entered the region occupied now by the local bubble 10 to 15 Myrs ago. We argue that the local bubble began to form since then and estimate that 12 to 17 supernovae originated from the association. We show that the implied energy input is sufficient to excavate a bubble of the size as observed today, and that the results are in excellent agreement with OVI absorption line data.

## EP 15 Astrophysik: Neutrinos, Kosmische Strahlung und Kosmologie

Zeit: Mittwoch 16:30–17:45

Raum: B

### Fachvortrag

EP 15.1 Mi 16:30 B

**Hoch-Energie Neutrino Astronomie mit AMANDA und IceCube** — ●CHRISTOPHER WIEBUSCH — Bergische Universität Wuppertal, Gausstrasse 20, D-42119 Wuppertal

Die Beobachtung hochenergetischer Neutrinos aus extraterrestrischen Quellen ist eine der hervorstechendsten Herausforderungen der Astrophysik. Eine erfolgreiche Messung würde neuartige Einblicke in die Prozesse des hochenergetischen Universums gewähren und könnte die Frage nach dem Ursprung der hochenergetischen kosmischen Strahlung klären - eine Frage, die fast 100 Jahre nach der Entdeckung ungeklärt ist. Die größte Schwierigkeiten für den Bau eines Neutrino-Teleskopes sind der geringe Fluss und die geringe Wechselwirkungswahrscheinlichkeit von Neutrinos. Ein solches Teleskop erfordert daher ein gigantisches Detektorvolumen.

Der Vortrag erläutert die Nachweismethoden und berichtet über den Status des Kubik-Kilometer großen Neutrino Teleskops IceCube, das gegenwärtig am geographischen Südpol gebaut wird. Eine Auswahl interessanter Ergebnisse des Vorgängerexperiments AMANDA-II, das seit dem Jahr 2000 in Betrieb ist, werden vorgestellt.

### Fachvortrag

EP 15.2 Mi 16:45 B

**Messung der Kosmischen Strahlung mit KASCADE-Grande und LOPES** — ●PAUL DOLL, KASCADE-GRANDE UND LOPES KOLLABORATIONEN — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das KASCADE-Grande Experiment ist ein Multi-Detektor Aufbau zur detaillierten Messung ausgedehnter Luftschauer im Energiebereich 0.1-1000 PeV der primären kosmischen Strahlung. Unterschiedliche Detektor-Komponenten erlauben eine gleichzeitige Vermessung der elektromagnetischen, myonischen und hadronischen Sekundärteilchen jedes einzelnen Luftschauers. Dies ermöglicht die Bestimmung sowohl des primären Energiespektrums als auch die Massenzusammensetzung der kosmischen Strahlung. Der Vergleich mit Schauersimulationen (CORSIKA) wird zudem auch zur Überprüfung der hochenergetischen Wechselwirkungsmodelle genutzt. Die Ergebnisse des KASCADE Experimentes im 'Knie' Bereich der kosmischen Strahlung und Ergebnisse von KASCADE-Grande werden diskutiert. Weiterhin wird eine Analyse von Radiosignalen aus Luftschauern, die mit dem Antennen-Array LOPES in Koizidenz mit KASCADE-Grande gemessen werden, vorgestellt.

### Fachvortrag

EP 15.3 Mi 17:00 B

**Quantum Cosmology from Loop Quantum Gravity I** — ●THOMAS THIEMANN — Albert Einstein Institute

Loop Quantum Gravity (LQG) is a non-perturbative approach to quantum gravity and therefore has a chance to enhance our understanding of the early universe where background dependent approaches fail. In this talk we outline how LQG might affect the standard cosmological scenario.

**Fachvortrag** EP 15.4 Mi 17:15 B  
**Quantum Cosmology from Loop Quantum Gravity II** —  
 •KRISTINA GIESEL and THOMAS THIEMANN — Albert-Einstein-Institut

As has been outlined in previous talk, applications of LQG to cosmology may change the results of standard quantum cosmology. In this talk we describe the possible LQG imprints on cosmological perturbation theory.

**Fachvortrag** EP 15.5 Mi 17:30 B  
**Quantum Cosmological Perturbation Theory** — •STEFAN HOFMANN — Perimeter Institute for Theoretical Physics

Within a minisuperspace truncation of Loop Quantum Gravity we derive the deviations from scale invariance in the power spectrum of the CMBR.

## EP 16 Astrophysik: Die Pioneer-Anomalie

Zeit: Mittwoch 17:45–18:15

Raum: B

**Hauptvortrag** EP 16.1 Mi 17:45 B  
**The Pioneer Anomaly - Recent Results of Analysis** —  
 •HANSJÖRG DITTUS<sup>1</sup>, CLAUDIA LÄMMERZAHN<sup>1</sup>, and SLAVA TURYSHEV<sup>2</sup>  
 — <sup>1</sup>ZARM, University of Bremen, Germany — <sup>2</sup>JPL, Pasadena CA, USA

Subsequent analysis of the radio-metric tracking data from the Pioneer 10 and 11 spacecraft (launched in 1972 and 1973) at distances between 20 and 70 AU from the Sun has consistently indicated the presence of an anomalous constant Doppler frequency drift. The drift can be interpreted as being due to a constant acceleration of  $a_P = (8.74 \pm 1.33) \cdot 10^{-10} \text{ m/s}^2$  directed towards the Sun. By 1980, Pioneer 10 had passed a distance of ca. 20 AU from the Sun and the acceleration caused

by solar radiation pressure on the spacecraft had decreased to less than  $4 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}^2$  when the anomaly in the Doppler signal became evident. After Jupiter and (for Pioneer 11) Saturn encounters, both spacecraft followed escape hyperbolic orbits near the plane of the ecliptic to opposite sides of the solar system. Although the most obvious explanation would be that there is a systematic origin to the effect, e.g. heat or propulsion caused by gas leaks etc., no unambiguous, onboard systematic has been discovered during an excessive data analysis of data recorded between 1988 and 1998. This inability to explain the anomalous acceleration of the Pioneer spacecraft with standard physics has caused a growing discussion about its origin. We like to discuss the recent results from new analytical work and report up-coming activities for new consistency tests.

## EP 17 Sonne: Atmosphäre

Zeit: Donnerstag 09:00–10:45

Raum: B

**Hauptvortrag** EP 17.1 Do 09:00 B  
**Special Results from the RHESSI-Mission** — •GOTTFRIED MANN  
 — Astrophysikalisches Institut Potsdam, An der Sternwarte 16, D-14482 Potsdam

RHESSI (Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager) was launched in the framework of the Small Explorer program by NASA on February 5, 2002. The spectrometer covering the range 3 keV - 17 MeV consists of 9 cooled Germanium crystals. Thus, RHESSI is providing hard X-ray images of the Sun with an unprecedented spectral and spatial resolution for three years.

The main aim of this mission is to get more information on electron acceleration during solar flares. Since energetic electrons are responsible for both the nonthermal radio and X-ray radiation, the Astrophysical Institute Potsdam participates in the RHESSI mission by a common radio and RHESSI data analysis using its own radio data, which are provided by the radiospectralpolarimeter (40-800 MHz).

A special mechanism for generation of highly energetic electrons will be presented. Magnetic reconnection is thought to be the basic process during flares. According to this scenario high speed jets are pushed away from the reconnection site. If the velocity of such jets is super-Alfvénic, then a shock wave can be established in the outflow region of reconnection. This shock is able to generate highly energetic electrons, which can be the source of hard X-ray radiation. This mechanism will be discussed in a quantitative manner and compared with radio and RHESSI data.

**Fachvortrag** EP 17.2 Do 09:30 B  
**Generation of electrostatic instability due to propagation of plasma jets in the solar corona** — •ROSSITSA MITEVA and GOTTFRIED MANN — Astrophysikalisches Institut Potsdam, An der Sternwarte 16, D-14482 Potsdam

When a jet of hot and dense plasma shooting out from a reconnection site propagates further on through the solar corona, different disturbances in the background medium are naturally expected to occur. We perform a multifluid analysis on a moving flaring plasma stream (solar jet) through some background plasma (solar corona). We look for a set of favourable conditions under which the generated disturbances may grow in time indicating the presence of instability. All theoretical inputs lay in the typically observed range of values for the characteristic coronal parameters. The goal of this study is to show whether such configuration

could account also for the observed heating and acceleration of electrons in the solar corona. Beams of mildly relativistic electrons propagating through the corona give rise to the so-called type III and U bursts in the metric radio data. Generally a good spatial and temporal correspondence between the type III/U bursts and the solar (soft X-ray) jets has been already reported. A complete theoretical approach on this issue however is not known. We propose a model for jet associated electrostatic instability and a possible subsequent acceleration of electrons in the solar corona. The numerical results from this study are compared with the outcomes from a data analysis on solar jets and metric radio bursts.

**Fachvortrag** EP 17.3 Do 09:45 B  
**Investigating stellar coronae using models of solar structures** —  
 •PIA ZACHARIAS and HARDI PETER — Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik, 79104 Freiburg

In order to investigate the density and temperature structure of stellar coronae we describe them as being composed of a large number of coronal loops, i.e. as multi-loop coronae. Each of these loops is modeled by an analytical approximation to a static loop model or, even more simple, by well known scaling laws relating loop length, heating rate, temperature and pressure. We construct the stellar corona by assuming a distribution of loop lengths and heating rates, for which the loop densities and temperatures are calculated. From these the emission in various EUV and X-ray spectral lines is derived using the atomic data package CHIANTI. We now treat the spectrum integrated from all these loops as the spectrum from a hypothetical star, i.e. we analyze this spectrum with standard techniques used in stellar EUV and X-ray spectroscopy.

We find that the classical inversions of stellar spectra can give results for the average temperature or density of a star which are up to an order of magnitude off the peak of the respective distribution used as input for the multi-loop model. Nevertheless, the typical scale height of the corona derived from the synthesized spectrum matches the loop length quite well. This study shows the limitations of classical EUV and X-ray diagnostics to infer temperatures and densities from stellar spectra, but it also shows new ways how to derive such quantities in a more reliable way.

**Fachvortrag**

EP 17.4 Do 10:00 B

**3D MHD coronal models of active regions and quiet Sun** — ●SVEN BINGERT und HARDI PETER — Kiepenheuer-Institut fuer Sonnenphysik, 79104 Freiburg

The lower corona and transition region of the Sun are highly structured through the magnetic field, and are very dynamic. To account for both the structure and the dynamics, a 3D MHD model of the corona is employed, with the heating due to braiding of magnetic field lines. Based hereupon EUV emission line profiles formed in the transition region and corona are derived. This forward model approach allows us to directly compare our model results to observations.

We will present results from the 3D MHD model for a small active region and the quiet Sun. In a previous analysis we showed that the emission measure and the Doppler shifts as well as temporal fluctuations, as derived from the 3D coronal active region model, match the observations strikingly well. The next step is to concentrate on the quiet Sun, and investigate the role of the magnetic field concentrations along the boundaries of the super-granular cells outlining the chromospheric network.

**Fachvortrag**

EP 17.5 Do 10:15 B

**Current concentrations in the solar corona** — ●JÖRG BÜCHNER — Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung

The heating of the solar corona and solar eruptions are due to energy flows from the photosphere. here magnetic coupling plays a crucial role. One of the possible mediators of this energy are currents. Since coronal currents are invisible one has to derive their location, structure and strength from the most reliable information available - the photospheric magnetic fields and plasma flows. We demonstrate the results of such approach and compare them with observation of the consequences

of current concentrations like localized heating events and eruptions in the solar atmosphere.

**Fachvortrag**

EP 17.6 Do 10:30 B

**First VUV Sun-as-a-star spectrum compared to other cool stars** — ●HARDI PETER — Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik. 79104 Freiburg

This paper reports the first full-Sun vacuum ultraviolet (VUV) emission line profile originating from the transition region from the chromosphere to the corona. It is based on a raster scan of the whole solar disk using SUMER/SOHO. The full-Sun spectrum has a spectral resolution which allows an investigation of details in the line profile as well as a thorough comparison to stellar spectra as obtained, e.g. with FUSE or STIS/HST.

The full-Sun spectrum shows enhanced emission in the wings, and is well described by a double Gaussian fit with a narrow and a broad component. It is shown that the broad component is due to structures on the solar surface. Thus it is proposed that the broad components of other solar-like stars are also a consequence of the mixture of surface structures, and not necessarily a signature of small-scale heating processes like explosive events, as it is commonly argued.

A comparison to spectra of luminous cool stars shows that the line asymmetries of these stars might also be a surface structure effect and not or only partly due to opacity effects in their cool dense winds.

These comparisons show the potential of high quality full-Sun VUV spectra and their value for the study of solar-stellar connections. As an example, this study proposes that  $\alpha$  Cen A has a considerably higher amount of magnetic flux concentrated in the chromospheric magnetic network than the Sun.

**EP 18 Sonne: Energetische Teilchen, Sonnenwind und CMEs**

Zeit: Donnerstag 10:45–12:45

Raum: B

**Fachvortrag**

EP 18.1 Do 10:45 B

**Acceleration and Transport Modeling of Solar Energetic Particle Charge States for the Event of 1998 September 9** — ●W. DRÖGE<sup>1</sup>, Y. Y. KARTAVYKH<sup>2</sup>, B. KLECKER<sup>3</sup>, and G. M. MASON<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Physik und Astrophysik, Universität Würzburg, D-97074 Würzburg — <sup>2</sup>Joffe Physical-Technical Institute, St. Petersburg 194021, Russia — <sup>3</sup>Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, D-85741 Garching, Germany — <sup>4</sup>Johns Hopkins University, Applied Physics Lab., Laurel, MD 20723

The 1998 September 9 solar particle event was a 3He-rich solar particle event that showed a strong increase of Fe ionization states in the energy range below 1 MeV/nucleon. We have investigated this event by fitting Wind and ACE observations using a model of acceleration and stripping near the Sun, followed by particle transport in the interplanetary medium, taking account of particle focusing, pitch-angle scattering, adiabatic deceleration and convection. The simulation provides a reconstruction of the injection function of the energetic particles released from the Sun and their time, energy and charge dependence. We find that electrons and Fe ions are injected almost impulsively, whereas the injection of protons takes place on a much longer time scale, or even consists of two distinct injection processes. We are able to obtain good overall fits to the observations. This suggests that our model can be used to obtain information about the conditions in the acceleration region such as density, temperature and the time scales of the acceleration process, if sufficiently accurate modeling of the particle transport in the solar wind is possible.

**Fachvortrag**

EP 18.2 Do 11:30 B

**Velocity ditribution functions of solar wind ions from ACE/SWICS using a maximum likelihood analysis technique** — ●LARS BERGER<sup>1</sup>, MUHARREM KÖTEN<sup>1</sup>, JIM RAINES<sup>2</sup>, ROBERT F. WIMMER-SCHWEINGRUBER<sup>1</sup>, and THOMAS H. ZURBUCHEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, University of Kiel, D-24098 Kiel, Germany — <sup>2</sup>University of Michigan, Atmospheric, Oceanic, and Space Sciences 2455 Hayward St., Ann Arbor, MI 48109, USA

By studying the velocity distribution of solar wind ions we can learn a lot about the acceleration processes in the inner heliosphere. The shape of the distribution can help us to distinguish between heating by coulomb-interaction and wave-heating. Previous studies have shown that the veloc-

ity distribution of solar wind ions follows a thermal(maxwellian) distribution extended with a superthermal tail. These superthermal ions are rare and former analysis techniques have great uncertainties applied to them. We have analysed data from the solar wind ion spectrometer(SWICS) on the advanced composition explorer(ACE) using a maximum likelihood analysis technique based on poissonian statistics, to improve the results especially for low count rates. We present results for different solar wind types.

**Fachvortrag**

EP 18.3 Do 11:45 B

**Determination of absolute fluxes of heavy solar wind ions with ACE/SWICS** — ●MUHARREM KÖTEN<sup>1</sup>, LARS BERGER<sup>1</sup>, JIM RAINES<sup>2</sup>, CHRISTIAN T. STEIGIES<sup>1</sup>, ROBERT F. WIMMER-SCHWEINGRUBER<sup>1</sup>, and THOMAS H. ZURBUCHEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, University of Kiel, D-24098 Kiel, Germany — <sup>2</sup>University of Michigan, Atmospheric, Oceanic, and Space Sciences 2455 Hayward St., Ann Arbor, MI 48109, USA

SWICS (Solar Wind Ion Composition Spectrometer) is a linear time-of-flight mass spectrometer that allows the determination of energy, mass, and charge of solar wind ions and suprathermal particles. We developed an advanced efficiency model which calculates the probability that the instrument will detect an ion with given mass  $m$ , charge  $q$ , and velocity  $\vec{v}$ . Using that model and measured count rates from the instrument in space we determine the absolute fluxes of different heavy solar wind ions in different solar wind regimes.

**Fachvortrag**

EP 18.4 Do 12:00 B

**Formulierung magnetischer Randbedingungen für numerische Simulationen solarer Flußröhren** — ●LUKAS ARNOLD, JÜRGEN DREHER und RAINER GRAUER — Theoretische Physik I, Ruhr-Universität-Bochum, 44780 Bochum

Zur Untersuchung der Stabilität magnetischer Strukturen wird häufig die Verdrillung von Flußröhren durch photosphärische Konvektion numerisch simuliert. Üblich ist dabei die Vorgabe eines divergenzfreien Geschwindigkeitsfeldes in der Photosphäre, für das Magnetfeld steht in der Regel keine physikalische Randbedingung zur Verfügung. In diesem Beitrag werden gängige Extrapolationsverfahren in Verbindung mit konservativen und nicht-konservativen Diskretisierungen analysiert. Simulationen von aufsteigenden Flußröhren und deren Eruptionen werden vorgestellt.

**Fachvortrag**

EP 18.5 Do 12:15 B

**The torus instability in coronal mass ejections** — ●BERNHARD KLIEM<sup>1</sup> and TIBOR TÖRÖK<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Astrophysikalisches Institut Potsdam — <sup>2</sup>Mullard Space Science Laboratory, University College London

We model coronal mass ejections (CMEs) as expanding toroidal current rings. The ring is unstable against expansion if the external poloidal field  $B_{\text{ex}}$  decreases sufficiently rapidly with distance  $R$  from torus centre. For steep profiles of  $B_{\text{ex}}(R)$ , representative of active regions, the expansion accelerates initially nearly exponentially, followed by a nearly linear further expansion. For only slightly supercritical profiles of  $B_{\text{ex}}(R)$ , representative of the quiet Sun, the acceleration profile increases very slowly with  $R$  so that a nearly constant acceleration is observed during the expansion over many initial radii  $R_0$ . The two apparently disparate classes of fast and slow CMEs are thus described in a uniform manner by the model. While the photospheric line tying of flux ropes acts stabilizing with regard to the torus instability, it raises the acceleration and extends the radial range of significant acceleration in comparison to an untied, freely expanding ring if the instability occurs. It also enforces an over-proportional expansion of the minor radius with the consequence that a cavity and hence the classical three-part structure of CMEs are formed. We discuss the relationship of the torus instability to the helical kink instability in CMEs. The two related ideal MHD instabilities can explain the onset of CMEs and their essential properties (rise profiles, helical

shape, three-part structure), leaving the formation of unstable flux ropes as the main open question of a flux rope model for CMEs.

**Fachvortrag**

EP 18.6 Do 12:30 B

**ICME detections with ESA's Solar Orbiter and NASA's IHS (Inner Heliospheric Sentinels)** — ●ROLAND RODDE<sup>1</sup>, RICHARD MARSDEN<sup>2</sup>, ADAM SZABO<sup>3</sup>, and ROBERT F. WIMMER-SCHWEINGRUBER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, University of Kiel, D-24098 Kiel, Germany — <sup>2</sup>European Space Agency, ESTEC, Netherlands — <sup>3</sup>Goddard Space Flight Center, Laboratory for Solar and Space Physics, Greenbelt, MD 20771 United States

Solar Orbiter and IHS (Inner Heliospheric Sentinels) will explore the inner heliosphere between sun and earth from 2015 onwards. These missions will provide unique capabilities for multi in-situ measurements of magnetic fields and particles at small distances from the sun. One scientific goal common to both missions is to improve our understanding of ICME propagation and evolution. Numerical simulations were carried out to determine the ratio of detected ICMEs relative to released CMEs for different combinations of spacecraft. A main aspect is the difference in detection efficiencies between a three and four spacecraft configuration for the IHS.

**EP 19 Astrobiologie**

Zeit: Donnerstag 14:00–16:00

Raum: B

**Hauptvortrag**

EP 19.1 Do 14:00 B

**Astrobiological experiments in Low Earth Orbit - Experiments and research facilities in space** — ●PETRA RETTBERG — DLR, Institute of Aerospace Medicine, Radiation Biology Division, Linder Höhe, 51147 Köln

Besides astrobiological laboratory experiments where one or a few combinations of physical and chemical parameters of interest can be studied in detail, it is necessary to use the space environment as a tool for astrobiological experiments as well. ESA offers different space facilities allowing the investigation of the combined effects of microgravity, extraterrestrial solar UV radiation, galactic cosmic radiation and vacuum on biological objects. Examples are the EXPOSE facility on the ISS and the BIOPAN facility. For the study of the responses of organisms to space and to martian environment the survivability of terrestrial resistant microbial forms, spores of the bacterium *Bacillus subtilis*, exposed to different subsets of the extreme environmental parameters in space and on Mars was investigated in the BIOPAN facility onboard of the Russian earth-orbiting Foton M-2 satellite. This satellite was launched with a Soyuz-U rocket from Baikonur, Kazakhstan, on Mai 31, 2005. The landing took place on June 16. After exposure in space the survival as well as the mutation induction was analyzed in the laboratory together with parallel samples from the corresponding ground control experiment performed in the space simulation facilities of DLR. The results of this experiment provide new insights into the adaptation to environmental extremes on Earth or other planets which define the principal limits of life and at the same time bear the potential for the evolution and distribution of life.

**Fachvortrag**

EP 19.2 Do 14:30 B

**Deinococcus radiodurans, ein strahlenresistentes Modellsystem für extraterrestrisches Leben** — ●ULRIKE POGODA DE LA VEGA<sup>1</sup>, PETRA RETTBERG<sup>1</sup>, GERDA HORNECK<sup>1</sup>, THIERRY DOUKI<sup>2</sup> und JEAN CADET<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Dt. Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), Linder Höhe, D-51147 Köln — <sup>2</sup>Laboratoire Lesions des Acides Nucleiques, Service de Chimie Inorganique et Biologique, Departement de Recherche Fondamentale sur la Matiere Condensee, CEA/Grenoble, France

*Deinococcus radiodurans* toleriert ungewöhnlich hohe Dosen ionisierender Strahlung, die auf der Erde natürlicherweise nicht vorherrschen. Ein amerikanisches Team zeigte, dass die hohe Resistenz gegenüber ionisierender Strahlung aus der Adaption an den Stressfaktor Trockenheit resultierte. Trotzdem ist es bis heute noch nicht gelungen, die zugrunde liegenden Reparaturmechanismen aufzudecken. Unser Ziel ist die Erforschung der Mechanismen, die zu einer Trocken- und UV-Strahlenresistenz von *D. radiodurans* führen. Anhand von Mutanten ist es uns gelungen eine photobiologische und photochemische Charakterisierung der UV-Strahlentoleranz von *D. radiodurans* durchzuführen. Diese Studien zeigten, dass zu längerwelliger UV-Strahlung hin, die Resistenz bei allen

Stämmen zunimmt, unabhängig vom Vorhandensein eines Reparaturweges. Ferner liegt unser Anliegen in der Erforschung der limitierenden Faktoren von extraterrestrischen Extrembiotopen, wie z. B. des UV-Strahlen-Klimas auf dem Mars oder eines möglichen interplanetaren Transportes von Mikroorganismen. Ergebnisse erster Mars-Simulationsexperimente sowie der o. g. Charakterisierung werden dargelegt.

**Fachvortrag**

EP 19.3 Do 14:45 B

**Methanogene Archaea aus Sibirischem Permafrost als Modellsysteme für das Leben auf dem Mars** — ●DARIA MOROZOVA and DIRK WAGNER — Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung Telegrafenberg A43 14473 Potsdam

Current ESA mission Mars Express determined water on Mars and CH<sub>4</sub> in the Martian atmosphere, which could be originated only from active volcanism or from biological sources. This finding implicates that microbial life could still exist on Mars. One possibility for survival of Martian life might be subsurface lithoautotrophic ecosystems, which are exist in permafrost regions on Earth. Within the scope of DFG Priority Program \*Mars and the Terrestrial Planets\* we study the resistance of methanogenic archaea to different extreme life conditions of terrestrial or extraterrestrial permafrost. The methanogenic archaea in pure cultures as well as in their natural environment of Siberian permafrost represent high survival potential under extreme conditions. Significant CH<sub>4</sub> formation appeared by incubation with saturated salt solution (0.02 nmol CH<sub>4</sub> h<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup>), radiation dose up to 5000 Jm<sup>-2</sup> (0.8 nmol CH<sub>4</sub> h<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup>), desiccation (5.24 nmol CH<sub>4</sub> h<sup>-1</sup> ml<sup>-1</sup>), extremely low temperatures of -80°C (5.57 nmol CH<sub>4</sub> h<sup>-1</sup> ml<sup>-1</sup>) and Mars simulation. The capability of these organisms to grow under lithoautotrophic anaerobic conditions, long-term survival under harsh natural environments of permafrost and high resistance to the different extreme conditions as well as to the simulated Martian environments make methanogens to the most suitable keystone organism for the investigation of possible Martian life.

**Fachvortrag**

EP 19.4 Do 15:00 B

**Could microorganisms survive an impact ejection?** — ●RALF MÖLLER<sup>1,2</sup>, GERDA HORNECK<sup>1</sup>, DIETER STÖFFLER<sup>3</sup>, SIEGLINDE OTT<sup>4</sup>, ULRICH HORNEMANN<sup>5</sup>, CORNELIA MEYER<sup>1,3</sup>, JEAN-PIERRE DE VERA<sup>4</sup>, and JÖRG FRITZ<sup>3</sup> — <sup>1</sup>German Aerospace Center, Institute of Aerospace Medicine, D 51170 Köln — <sup>2</sup>German Resource Centre for Biological Material, Braunschweig — <sup>3</sup>Institute of Mineralogy, Humboldt University, Invalidenstrasse 43, 10099 Berlin — <sup>4</sup>Institute of Botany, Heinrich Heine University, Düsseldorf — <sup>5</sup>Ernst Mach Institute for Short-time Dynamics, Freiburg

For testing the \*lithopanspermia\* - theory, i.e. the hypothetical transport of life between planets, e.g., Mars and Earth, by means of meteorites, we have performed shock wave recovery experiments with bacte-

rial endospores and epilithic and cryptoendolithic microbial associations. It was found that survival of the microbes exponentially decreased for shock pressures from 10 to 50 GPa which is the range of pressures experienced by the known Martian meteorites. In future experiments, we will simulate the conditions of the Mars surface during impact ejection (mineral composition, temperature). The actual shock pressure of the recovered samples will be determined by refractive index measurements. The recovered microorganisms will be analyzed by molecular biological methods, SEM, and confocal laser microscopy to characterize possible effects of mechanical stress and to determine the underlying molecular mechanisms by gene expression analysis. (The project is supported by grants of the DFG to G. Horneck and D. Stoeffler).

### Fachvortrag

EP 19.5 Do 15:15 B

**ABC-Net, ein europäisches Vorlesungsnetzwerk zur Astrobiologie** — ●GERDA HORNECK — DLR, Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Köln

Die Astrobiologie ist eine relativ junge Disziplin, deren Aufgabe es ist, das Leben und die Prozesse, die zu seiner Entstehung, Evolution und Ausbreitung führen, nicht als terrestrisches Einzelereignis anzusehen, sondern als planetares Phänomen, eingebettet in die Evolution unseres Universums. Um diese Aufgabe zu bewältigen, haben sich Astronomen, Planetenforscher, Chemiker, Biologen und Paläontologen zusammengeschlossen. Allerdings ist die Astrobiologie bisher kaum in die universitäre Lehre aufgenommen worden. Einer der Gründe hierfür mag in der multi-disziplinären Ausrichtung der Astrobiologie liegen, so dass alle betroffenen Bereiche häufig nicht an einer einzigen Universität vertreten sind. Um diese Schwierigkeit zu überwinden, haben Lektoren von 5 europäischen Universitäten (Turku, Milton Keynes, Paris, Dresden und Salzburg) mit Unterstützung des DLR und der ESA ein astrobiologisches Vorlesungsnetzwerk aufgebaut, so dass die Vorlesungen mit Hilfe der Telekommunikation gleichzeitig in allen 5 Universitäten verfolgt werden können. Weitere Information auf der ESA Webseite <http://streamiss.spaceflight.esa.int/> unter Astrobiology Lecture Course Network.

### Fachvortrag

EP 19.6 Do 15:30 B

**The experiment Lichens-Biopan 5 at Foton M-2 mission: test of survival capacity in space** — ●ROSA DE LA TORRE<sup>1</sup>, GERDA HORNECK<sup>2</sup>, and LEOPOLDO GARCIA SANCHO<sup>3</sup> — <sup>1</sup>INTA, Dpm. Earth Observation, Crta. Ajlavi, km.4, 28850-Torrejón de Ardoz, Madrid, Spain — <sup>2</sup>DLR, Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Abteilung Strahlenbiologie, D-51170 Köln, Germany — <sup>3</sup>Universidad Complutense de Madrid, 28040-Madrid, Spain

Lichens are one of the most resistant organisms at Earth. They live at very extreme environments (deserts, high mountains, Antarctica, etc). Selection of two epilithic lichen species were done for the LICHENS experiment included at the ESA Biopan-facility, located at the outer shell of the satellite Foton M-2. Launching was the 31th of Mai 2005 from Baikonur. One of this species, Rhizocarpon geographicum selected at a high mountain region, has been systematically studied in the natural environment (Sierra de Gredos, Central Spain, 2000 m altitude) as well as under simulated space conditions at the space simulation facilities of the DLR. Sensitivity of photosystem II to different environmental

conditions (dryness including vacuum treatment, high temperature fluctuations, high UV intensity) was fluorometrically measured with a MINI PAM (Walz, Germany). Rhizocarpon geographicum was extremely resistant to this conditions. But surprising results were obtained after Foton M-2 flight, showing lichens a recovery of the photosynthetic activity in a 90-100%: a high survival rate to space vacuum, extreme temperatures, complete spectrum of solar UV light and cosmic radiation during 15 days was shown.

### Fachvortrag

EP 19.7 Do 15:45 B

**Life Marker Chip development for the European ExoMars mission: biosensor technology for life detection experiments on Mars** — ●JAN TOPORSKI<sup>1</sup>, MARK SIMS<sup>2</sup>, DAVID CULLEN<sup>3</sup>, and ANDREW STEELE<sup>4</sup> — <sup>1</sup>University of Kiel, Institute for Geosciences, Germany — <sup>2</sup>University of Leicester, Space Research Centre, UK — <sup>3</sup>ranfield University, Cranfield Biotechnology Centre, UK — <sup>4</sup>Geophysical Laboratory, Carnegie Institution of Washington, USA

Numerous microbiological, molecular, and genetic techniques are being developed for a variety of biotechnology applications. One key area is the integration of nano-technology with biotechnology, resulting in the development of robust lab-on-a-chip instrumentation, which has application in many diverse and exciting fields. Specifically DNA and protein microarray technology is currently being considered for applications in space exploration. This technology, termed Life Marker Chip (LMC), has been identified as candidate analytical instrument for life detection experiments on Mars as part of the planned ESA ExoMars mission. The LMC instrument concept presented here is being developed and tested by two collaborating teams: SMILE (specific molecular identification of life experiment, lead by Mark Sims) and MASSE (modular assays for solar system exploration, lead by Andrew Steele).

DNA microarray technology is a DNA probe-based assay using short ssDNA fragments affixed to a solid substrate to identify microorganism and is capable of \*fingerprinting\* multiple microorganisms in one test. The basis of protein microarrays is the binding specificity of antibodies (capture molecule) to a specific antigen (target molecule). Each antibody is a protein that recognizes and non-covalently binds a specific three-dimensional structure (epitope) of an antigen. It can thus discriminate and detect a specific antigen in a complex sample that contains multiple different antigens. Microarray technology is integrated with microfluidic sample preparation systems for a start-to-finish automated instrument. In comparison to competing technologies for the detection of organics in solar system exploration, microarray-based analyses offer advantages such as the ability to obtain complex information on samples with high sensitivity and specificity. LMC technology is designed to detect a broad variety of compounds from fossil biomarkers to biological macromolecules and can thus produce information from the surface and shallow subsurface of Mars potentially much broader and detailed than previously considered techniques. Due to its flexibility and the potential to run thousands of specific reactions in parallel (first generation devices will limit detection to tens or hundreds of molecules), analysis can test for contaminants (during Earth to Mars transfer), traces of possible Martian life (past or present), or even evidence of Earth life that may have been transferred in the past.

## EP 20 Monde, Ringe und kleine Körper

Zeit: Donnerstag 16:30–17:30

Raum: B

### Hauptvortrag

EP 20.1 Do 16:30 B

**Moonlets in Planetary Rings? Implications for an Origin Scenario.** — ●FRANK SPAHN — Uni Potsdam

To date it is not clear whether planetary rings have formed by co-genetic accretion together with their central planet or has a catastrophic disruption of a parent body (satellite, comet) created these magnificent cosmic structures. Based upon dynamical arguments the former scenario would ab initio exclude the existence of boulders larger than 10 meters in diameter because they cannot stand the planet's tides. On the other hand, if there were such moonlets with sizes between 50 meters up to few kilometers in diameter a strong argument pro the hypothesis of a "violent birth" of these cosmic disks would have been found. In order to improve the detectability of such moonlets we investigated and modeled structures created by such larger ring-boulders. We modeled the counteracting processes of gravitational scattering and nonlinear viscous diffu-

sion and obtained a "propeller-shaped" structure interfered with density wakes. They scale radially with the Hill radius and in azimuthally with the ratio of mass to ring-viscosity. In order to check the structures predicted by the hydrodynamical model we performed particle simulations to study the density structures in the ring caused by an embedded small moonlet. We verified the formation of the "propellers" flanked by density wakes. Kilometer-sized moonlets – Pan and Daphne – have already been detected in Saturn's A ring by the Cassini cameras which both show all essential density features, and there are good chances to resolve even smaller boulders in Saturn's rings. Based on these results the catastrophic origin scenario seems to be more likely.



**Fachvortrag**

EP 20.2 Do 17:00 B

**Mm-sized dust grains in the trail of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko: observation and modelling** — ●JESSICA AGARWAL<sup>1</sup>, MICHAEL MUELLER<sup>2</sup>, HERMANN BOEHNHARDT<sup>3</sup>, and EBERHARD GRUEN<sup>1,4</sup> — <sup>1</sup>MPI-K, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg — <sup>2</sup>EDS-Deutschland, ESA/ESOC, Robert-Bosch-Str. 5, 64293 Darmstadt — <sup>3</sup>MPS, Max-Planck-Str. 2, 37191 Katlenburg-Lindau — <sup>4</sup>HIGP, University of Hawaii, 1680 East West Road POST 512c, Honolulu, HI 96822, USA

We present optical and infrared (24  $\mu\text{m}$ ) imaging data of the dust trail of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko, obtained with the Wide Field Imager at the MPG/ESO 2.2m telescope in La Silla and with NASA's Spitzer Space Telescope, respectively. Based on these images, we constrain the size distribution and material properties of mm-sized dust grains emitted from the comet. These particles remain close to the comet's orbit because of weak radiation pressure and low emission speeds, thereby forming the comet's dust trail. Such particles contain a significant fraction of the total mass which a comet contributes to the interplanetary dust environment. We evaluate the size distribution of the trail particles by fitting simulated images to the measured intensities. As far as possible, the model parameters are derived from the observed emission history of Churyumov-Gerasimenko. The size distribution is a crucial parameter

for estimating the number density of large particles in the neighbourhood of the comet nucleus and for the safety of ESA's Rosetta spacecraft which will pass through the trail region on its approach to Churyumov-Gerasimenko in 2013.

**Fachvortrag**

EP 20.3 Do 17:15 B

**Simulation von nahen Vorbeiflügen der Raumsonde Rosetta an Asteroiden** — ●THOMAS ANDERT<sup>1</sup>, MARTIN PÄTZOLD<sup>1</sup> und BERND HÄUSLER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln — <sup>2</sup>Institut für Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München

Die Raumsonde Rosetta wird auf ihrer 10 Jahre langen Reise zum Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko an den Asteroiden 2867 Steins am 05. September 2008 in einer Entfernung von 1700 km und 21 Lutetia am 10. Juli 2010 in einer Entfernung von 3000 km vorbeifliegen. Mit einem Durchmesser von ca. 100 km ist Lutetia gegenüber einem Durchmesser von ca. 10 km von Steins der weitaus größere Asteroid.

Es wird eine Simulation der Vorbeiflüge bezüglich der Schwerefeldmessungen durch das Radio-Science Experiment RSI auf Rosetta präsentiert, Aussagen über die Durchführbarkeit sinnvoller Schwerefeldmessungen getroffen und eine Inversionsmethode zur Auswertung von Schwerefeldmessungen bei nahen Vorbeiflügen, z.B. Mars-Express am Marsmond Phobos, vorgestellt.

**EP 21 Mars: Oberfläche und Lithosphäre**

Zeit: Donnerstag 17:30–18:30

Raum: B

**Fachvortrag**

EP 21.1 Do 17:30 B

**Neue Ergebnisse der MER Mössbauer-Spektrometer** — ●CHRISTIAN SCHRÖDER<sup>1</sup>, DANIEL RODIONOV<sup>1,2</sup>, IRIS FLEISCHER<sup>1</sup>, MATHIAS BLUMERS<sup>1</sup>, JORDI GIRONES<sup>1</sup>, JOSÉ FERNÁNDEZ SANCHEZ<sup>2</sup>, MICHAELA HAHN<sup>1</sup> und GÖSTAR KLINGELHÖFER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Anorganische Chemie und Analytische Chemie, Johannes Gutenberg-Universität, Staudinger Weg 9, 55128 Mainz — <sup>2</sup>Space Research Institute IKI, 117997 Moskau, Russland

Die NASA Mars Exploration Rover Spirit und Opportunity führen seit über einem Mars-Jahr (670 sols, etwa 687 Erdtagen entsprechend) erfolgreich Untersuchungen der Oberfläche des Planeten durch. Spirit im Gusev-Krater hat in dieser Zeit den Gipfel des Husband Hill erklommen und befindet sich nun auf dem Abstieg. Auf dem Weg zum und vom Gipfel wurden dabei mit Hilfe des Mössbauer-Spektrometers neue Gesteinsarten identifiziert, die neues Licht auf die komplizierte Stratigraphie der Columbia Hills werfen. Opportunity hat auf seinem Weg über Meridiani Planum mittlerweile den Bereich der Landeellipse verlassen und befindet sich an der lithologischen Grenze zwischen dem sogenannten 'smooth terrain' und dem 'etched terrain'. Während der Traverse wurde eine Anzahl von 'cobbles', wahrscheinlich impakt-generierte Gesteinsbruchstücke, u.a. mit dem Mössbauer-Spektrometer analysiert. Die Mössbauer-Resultate zeigen, dass die 'cobbles' von Bruchstücken möglicherweise meteoritischen Ursprungs über Bruchstücke des allgegenwärtigen Sedimentgesteins bis zu Bruchstücken basaltischer Zusammensetzung reichen, die möglicherweise von einer Schicht unterhalb des Sedimentgesteins stammen.

**Fachvortrag**

EP 21.2 Do 17:45 B

**Analyse von feinkörnigem dunklem Material innerhalb von Kratern auf dem Mars mittels HRSC- und OMEGA-Daten** — ●DANIELA TIRSCH<sup>1</sup>, KATRIN STEPHAN<sup>1</sup>, RALF JAUMANN<sup>1</sup> und GERHARD NEUKUM<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Standort Berlin-Adlershof, Institut für Planetenforschung, Abteilung Planetengeologie — <sup>2</sup>Freie Universität Berlin, Institut für Geologische Wissenschaften, Fachrichtung Geoinformatik und Planetologie

Die High Resolution Stereo Kamera (HRSC) und das OMEGA-Spektrometer an Bord des Mars Express Orbiters liefern hochauflösende Bilddaten der Marsoberfläche und ermöglichen zudem eine Analyse der mineralogischen Eigenschaften der beobachteten Oberflächen. Bei deren Betrachtung findet man weit verbreitet ein feinkörniges, dunkles, äolisch transportiertes Material, das auf Kraterböden häufig in Form von Dünen abgelagert wurde. In diesem Beitrag werden global ausgewählte Krater vorgestellt. Anhand einer Kartierung der Krater konnte gezeigt werden, dass die Lage der Dünen innerhalb der Krater im Zusammenhang mit der Windrichtung steht. Das dunkle Material ist in einigen Fällen als mechanisches Verwitterungsprodukt von in den Kraterwänden anstehendem Gestein identifizierbar. Durch den hohen Anteil an mafischen Mineralen

(Pyroxen und Olivin), scheint das Material wenig oder keine chemische Verwitterung erfahren zu haben.

**Fachvortrag**

EP 21.3 Do 18:00 B

**Untersuchung der Marslithosphäre mittels Spektralanalyse von Schwerefelddaten des Mars-Express Orbiters** — ●MARKUS FELS und MARTIN PÄTZOLD — Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln

Die europäische Raumsonde Mars Express umkreist seit Januar 2004 den Planeten Mars. Aufgrund des sehr exzentrischen Orbits kann das Mars Express Radiosondierungs-Experiment MaRS Schwerefeldmessungen über ausgewählten Zielregionen nur während der Perizentrumsdurchgänge durchführen. Von insgesamt 32 solcher Operationen (Stand: August 2005) wurden die Dopplerverschiebungen mit der ESA Bodenstation in New Norcia und dem NASA Deep Space Network aufgezeichnet. Zuerst werden von den gemessenen Daten langwellige Änderungen mittels einer genauen Dopplervorhersage entfernt und anschließend die so entstandenen Dopplerresiduen in Geschwindigkeitsvariationen entlang der Sichtlinie umgewandelt. Nach einer Tiefpassfilterung können schließlich die Schwerebeschleunigungen berechnet werden. Die so abgeleitete Beschleunigung wird nun im Spektralbereich mit einer theoretischen Beschleunigung eines Topographie-Krustenmodells verglichen. Hierzu wird die Korrelation und die Admittanz zwischen den beiden Datensätzen berechnet, um eine Aussage über den inneren Aufbau der Marslithosphäre treffen zu können.

**Fachvortrag**

EP 21.4 Do 18:15 B

**GENTNER - ein LIPS/Raman Spektrometer zur in-situ Analytik planetarer Oberflächen** — ●ELMAR K. JESSBERGER und DAS GENTNER-TEAM — Institut für Planetologie, Münster

Die Marsoberfläche wird gegenwärtig erfolgreich mit APX und Mößbauer-Spektroskopie analysiert. Die Zukunft erfordert jedoch unter der Überschrift Exobiologie eine neue Analytik mit kurzer Messdauer und mit hohen Empfindlichkeiten und Wiederholraten, die flexibel in Bezug auf Beschaffenheit des Probenmaterials und unabhängig von Probenvorbereitung und Oberflächenkontamination ist. Wir entwickeln hierzu eine Kombination von Laser Induzierter Plasma Spektrometrie (LIPS), welche die Elementzusammensetzung liefert, mit der Raman-Spektroskopie, die die mineralogische und organische Zusammensetzung analysiert. Das Experiment LIPS/Raman ist nach dem Physiker Wolfgang Gentner (1906 bis 1908) benannt. Der rein optische Meßkopf wird über Lichtleiter mit Pumplaser und Spektrometer verbunden, die sich zusammen mit der Elektronik im Rover befinden, während der Meßkopf z.B. an einem Arm montiert ist. Eine Zentraleinheit kann mehrere Meßköpfe bedienen. Pro Laserschuß wird eine Fläche von ca. 1mm<sup>2</sup> verdampft (Informationsstiefe ca. 10  $\mu\text{m}$ ). Eine Staubschicht wird durch Laserbeschuß entfernt. Die Meßzeit liegt unter 1 min bei einer Nachweisempfindlichkeit oberhalb 100 ppm.