

EP 10: Planets and Small Bodies II

Zeit: Mittwoch 16:45–18:30

Raum: KGI-Aula

Hauptvortrag

EP 10.1 Mi 16:45 KGI-Aula

A moonlet belt in Saturns ring — ●FRANK SPAHN¹, MIODRAG SREMČEVIĆ², JUERGEN SCHMIDT¹, MARTIN SEISS¹, HEIKKI SALO³, and NICOLE ALBERS² — ¹Universitaet Potsdam, Potsdam, Deutschland — ²LASP, Univ. Boulder at Colorado, U.S.A. — ³Univ. Oulu, Oulu, Finland

We investigate the action of small ring-moons in Saturn's rings. The analytical model includes viscous diffusion of the disc matter and gravitational scattering by the moonlet as counteracting processes. Two types of density structures are found, depending on the mass of the moonlet and on the momentum transport in the ring. A gap around the whole circumference of the disc is opened if an icy ring-moon were larger than one kilometre in size. Alternatively, a local S-shaped density modulation is generated by smaller moonlets – structures that we called a "propeller".

These results have been checked by inspections of the Cassini-imaging data which revealed 12 "propellers" in the 100-metres size range to reside in Saturn's A ring up to date. From these observations we estimate a few million of 100m moonlets populating a narrow annulus of about 3000 km width in the middle of the A ring. This finding is of crucial importance for the origin of the rings.

Our studies may be of relevance for discs around a protostar with a protoplanet embedded. Again either gaps or "propellers" can be expected to have formed within the disk. Future telescopes might offer the chance to be witness of a planetary growth by studying such structures in circum-stellar disks.

EP 10.2 Mi 17:15 KGI-Aula

Cassini-ISS-Beobachtungen des Saturnmondes Iapetus — ●TILMANN DENK¹, GERHARD NEUKUM¹, THOMAS ROATSCH², NICO SCHMEDEMANN¹, OLIVER HARTMANN¹, ROLAND WAGNER² und BERND GIESE² — ¹FU Berlin — ²DLR Berlin

Der einzige gezielte Vorbeiflug der Raumsonde Cassini am Saturnmond Iapetus erfolgte am 10. September 2007, wobei die Planung der Bildaufnahmen an der FU Berlin in Zusammenarbeit mit dem DLR in Berlin erfolgte. Zahlreiche Nahaufnahmen insbesondere der Trailing side gaben neue Einblicke in die ungewöhnlichen Oberflächenstrukturen dieses Mondes. Sie sollen dazu beitragen, die wichtigsten Fragen in Bezug auf Iapetus und auch das Saturnsystem im allgemeinen zu klären: Wie entstand die globale, im Sonnensystem einzigartige Hell-Dunkel-Dichotomie, die bereits vor 336 Jahren entdeckt wurde? Wie entstand der ebenfalls einzigartige Bergrücken (erst vor drei Jahren entdeckt)? Wie verteilen sich die Krater und Becken auf der Oberfläche, wie alt ist die Oberfläche, und woher stammen die Projektile, die im Saturnsystem für die Krater verantwortlich sind? Welche geologischen Prozesse liefen auf der Oberfläche ab? Welche Prozesse sind für die lokale Verteilung von hellem und dunklem Material verantwortlich, die ebenfalls sehr scharf voneinander abgegrenzt sind? Warum gibt es auf der dunklen Hemisphäre keine großen hellen Krater, bzw. wie lange dauert es, bis ein frischer Krater dunkel geworden ist? — Der Vortrag stellt die gewonnenen Bilddaten vor und gibt Antworten auf einige der Rätsel, die uns Iapetus stellt.

EP 10.3 Mi 17:30 KGI-Aula

Woraus besteht Saturnstaub? — ●FRANK POSTBERG, SASCHA KEMPF, RALF SRAMA, UWE BECKMANN und EBERHARD GRÜN — MPI für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

Seit 2004 befindet sich Cassini-Huygens in einer Umlaufbahn um den Ringplaneten. Der Cosmic Dust Analyser (CDA) an Bord der Sonde sammelte bei fast jedem der bislang über 50 Orbits Daten von dessen Staubumgebung. Vor allem die verschiedenen Teilchenpopulationen der äußeren Saturnringe lieferten tausende von Einschlagsionsations-Massenspektren. Diese implizieren eine variantenreiche chemische Zusammensetzung, die eine Unterteilung in verschiedene "Familien" nahe legt.

Für die meisten Populationen lässt deren chemischen Charakteristik auch Aussagen über deren Ursprung zu. So leistet der überraschenderweise geologisch aktive Mond Enceladus durch seine Eisvulkane einen erheblichen Beitrag zur Population des E-Ringes. Die Zusammensetzung dieser Teilchen weist auf Wechselwirkungen eines heißen Gesteinskernes mit flüssigem Wasser unter dem Eispanzer von Enceladus hin. Aber auch andere Quellen offenbaren sich durch

die erstaunlich variantenreiche Zusammensetzung der Teilchen. Typische Massenspektren der verschiedenen Staubfamilien werden vorgestellt und die Zusammensetzung der Partikel abgeleitet.

EP 10.4 Mi 17:45 KGI-Aula

Dynamics of dust in Saturns outer magnetosphere — ●UWE BECKMANN, SASCHA KEMPF, RALF SRAMA, GEORG MORAGAS-KLOSTERMEYER, STEFAN HELFERT, and EBERHARD GRÜN — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Deutschland

Since July 1st 2004, the Cassini spacecraft has been exploring the Saturnian system, which is distinguished by a pronounced ring system. In particular, Saturn's diffuse E ring is the largest planetary ring of the solar system ranging from $3R_S$ to approximately Titan's orbit. The vertical ring thickness is 8000 km at Enceladus orbit. The ring is not only remarkable for its size but also for its narrow particle size distribution. As the particle size distribution is due to grain dynamics, knowledge of the dynamical properties of the ring particles is essential for understanding the ring formation and evolution.

Here, we present model calculations for dust grains ejected at Enceladus' south pole into the ring. We show that only grains started at least 20ms^{-1} faster than the moon's three-body escape speed do not re-collide with Enceladus during their first orbit and thus be able to populate the ring. Our numerical results match the CDA data reasonably well. In particular, our findings explain the vertical extent of the ring as derived from the in-situ observations. We also justify the apparent mismatch between the in-situ and remote sensing data. Furthermore, we present simulations of the long-term evolution of E ring particles started at Enceladus. In particular the dynamical selection process responsible for the grain-size distribution and the sinks of the ring particles are discussed.

EP 10.5 Mi 18:00 KGI-Aula

Das azimuthale Geschwindigkeitsprofil der inneren und mittleren Saturnmagnetosphäre — ●ANNA MÜLLER^{1,2}, JOACHIM SAUR¹, NORBERT KRUPP², DONALD G. MITCHELL³ und STAMATIOS M. KRIMIGIS³ — ¹Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln — ²Max Planck Institut für Sonnensystemforschung, Katlenburg-Lindau — ³Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University, Laurel, Maryland

Messdaten der beiden Voyager Raumsonden wiesen bereits früher darauf hin, dass die Saturnmagnetosphäre ab einem Abstand von etwa 5 Saturnradien nicht mehr starr korotiert. Das Geschwindigkeitsprofil zeigt deutliche Einbrüche und weicht nach unten von der Korotationsgeschwindigkeit ab. Aktuelle Messungen der Cassini Raumsonde liefern zur Zeit allerdings noch kontroverse Ergebnisse.

Ziel unserer Arbeit ist es, ein azimuthales Geschwindigkeitsprofil der inneren Magnetosphäre zu erstellen. Hierzu wurden Daten des Magnetospheric Imaging Instruments (MIMI) der Cassini Raumsonde ausgewertet. Sogenannte hochenergetische Teilcheninjektionen sind als Dispersionsprofile in den Daten erkennbar. Diese Profile sind unter anderem auch von der azimuthalen Geschwindigkeit der Magnetosphäre abhängig. In unserer Präsentation stellen wir im Detail vor, wie die Überlagerung der Elektronen- und Ionendriften mit der Bewegung des Raumfahrzeugs die gemessenen Dispersionsprofile modifiziert. Ein Vergleich der berechneten Profile mit den Daten hat gezeigt, dass die Magnetosphäre nicht starr korotiert.

EP 10.6 Mi 18:15 KGI-Aula

Stratigrafie und Oberflächenalter auf Iapetus — ●NICO SCHMEDEMANN¹, TILMANN DENK¹, ROLAND WAGNER² und GERHARD NEUKUM¹ — ¹Institut für Geowissenschaften, Freie Universität Berlin — ²Institut für Planetenforschung, DLR Berlin

Die Untersuchung der geologischen Vergangenheit von Iapetus ist ein Hauptziel des Bildexperiments (ISS) der Cassini-Mission. Die Untersuchung der Größen-Häufigkeitsverteilung (size-frequency distribution – SFD) von Impaktkratern ist eine verlässliche und leicht reproduzierbare Methode, um die stratigrafischen Beziehungen unterschiedlicher Oberflächeneinheiten zu bestimmen. Die Form der auf Iapetus gemessenen SFD entspricht derjenigen des Erdmondes (nach Korrektur bzgl. abweichender Einschlagsbedingungen; Neukum et al. 2006), was ihre Verwendung für die Altersbestimmung ermöglicht.

Nach den Modellen von Castillo-Rogez et al. (2007) and Neu-

kum et al. (2006) wird ein Alter von 4,4 Ga für die ältesten Oberflächeneinheiten angenommen. Basierend auf diesen Modellen wurden verschiedene Alter für benachbarte morphologische Einheiten bestimmt. Durchschnittsflächen einer Kraterebene und eines Teils des äquatorialen Bergrückens bei ca. 96°W auf der dunklen, führenden Seite zeigen eine sehr dichte Bekraterung. Dies weist darauf hin, dass

es sich hierbei um die ältesten (~4,4 Ga) Oberflächeneinheiten handelt. Die bisher untersuchten drei großen Einschlagbecken bei 34°N/80°W, 20°N/20°W und 40°S/260°W weisen etwas jüngere Alter (~4,3 Ga) auf. Außerdem werden aktuellste Daten (targeted flyby am 10.09.2007, Denk et al. 2008) präsentiert.