

EP 2: Planets and small Objects

Zeit: Dienstag 11:00–12:45

Raum: BSZ - Pabel HS

Hauptvortrag EP 2.1 Di 11:00 BSZ - Pabel HS
New insights into Saturn's magnetosphere: Cassini's final results — ●NORBERT KRUPP¹, ELIAS ROUSSOS¹, PETER KOLLMANN², DON MITCHELL², and MICHELE DOUGHERTY³ — ¹Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung — ²The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory — ³Imperial College London

The Cassini spacecraft orbited Saturn for almost 13 years. One of the scientific goals was the characterisation of the second largest magnetosphere in our solar system. Particles and fields measurements onboard Cassini revealed the three-dimensional structure of the Kronian magnetosphere and its temporal and partially seasonal variability.

In this presentation the highlights of magnetospheric measurements in the Saturnian system are summarised. This includes the importance of the moon Enceladus as the major plasma source of the system; the interaction of magnetospheric plasma with the icy moons and Titan; the discovery of unknown moons, moonlets, ring arcs; the discovery of an unknown electric field as well as first results of the formerly unknown region between the planet and the innermost D-ring of Saturn which Cassini studied during the final phase of the mission in 2017.

EP 2.2 Di 11:30 BSZ - Pabel HS
What's a rubble pile asteroid? DISCUS - a twin CubeSat mission wants to find out. — ●PATRICK BAMBACH¹, JAKOB DELLER¹, ESA VILENIUS¹, SAMPSA PURSIAINEN², MIKA TAKALA², HANS MARTIN BRAUN³, and MANFRED WITTIG⁴ — ¹Max Planck Institute for Solar System Research — ²Tampere University of Technology — ³RST Radar Systemtechnik AG — ⁴MEW-Aerospace UG

A big fraction of asteroids with $d > 240$ m are suspected to be loose piles of rocks and boulders bound together mainly by gravity and weak cohesion. Still, to date the size and distribution of voids and monolith inside these "rubble-pile" is not known.

To perform a full interior reconstruction a stepped frequency radar is currently under development. The platform for this instrument is a 6U CubeSat, a spacecraft concept that benefits from standardization, high production numbers and cheap launch opportunities. While NASA will launch their first Deep Space CubeSats in 2018, ESA is currently investigating 4 CubeSat mission concepts.

With reference to the ESA concept, we have developed a mission design to fly to an asteroid and perform bi-static radar measurements. Using inversion methods developed for medical tomography the data will allow to reconstruct the interior of a small body.

The results could help to gain a better understanding of the formation of the solar system. In addition, the findings could increase the predictability of asteroid impact consequences on earth and may allow improving future concepts of asteroid deflection.

EP 2.3 Di 11:45 BSZ - Pabel HS
Are there features with impact origin on 67P/Churyumov-Gerasimenko? — ●JAKOB DELLER¹, CARSTEN GÜTTLER¹, CECILIA TUBIANA¹, HOLGER SIERKS¹, and THE OSIRIS TEAM² — ¹Max Planck Institute for Solar System Research (Justus-von-Liebig-Weg 3, D-37077 Göttingen) — ²MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko shows a large variety of circular structures such as pits, elevated roundish features in Imhotep, and even a single occurrence of a plausible fresh impact crater. Analyzing images of the OSIRIS camera gives a set of detailed characteristics of these features. Using the iSALE code, simulations of impact experiments into a cometary analog material have been performed to investigate the plausibility of an impact origin of these features.

Two types of impacts are modelled: impact processes with rocky impactors and impact velocities varying from ~ 100 m/s to 7.5 m/s as typical for impacts during the late stage of 67P/Churyumov-Gerasimenko in the inner solar system, and slow ($v_{\text{imp}} < 30$ m/s) impacts by impactors of the same material as the comet body as typical for accretion processes during the formation of the comet.

It is shown, that only the apparent fresh impact crater can directly be linked to impact processes. The prominent pit structures can as well as the elevated circular features found in the Imhotep region can in principle be explained by fast, rocky impactors in the late stage of the comets evolution, but additional erosional processes are needed to

explain all observed characteristics of these features.

EP 2.4 Di 12:00 BSZ - Pabel HS
EnEx-RANGE - Robuste autonome Akustische Navigation in Gletscher-Eis — ●DIRK HEINEN¹, DMITRY ELISEEV¹, MARION FUNKEN², BENJAMIN JUNG¹, PETER LINDER¹, ALEXANDER MEYER¹, SEBASTIAN MUTH¹, SEBASTIAN SCHÖNITZ², LARS STEFFEN WEINSTOCK¹, CHRISTOPHER WIEBUSCH¹ und SIMON ZIERKE¹ — ¹III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University — ²IMA/ZLW & IfU, RWTH Aachen University

In der Enceladus-Explorer-Initiative werden Navigationstechnologien erforscht, welche die Suche nach außerirdischem Leben z.B. auf dem Saturnmond Enceladus ermöglichen sollen. Eine autonome Schmelzsonde, die EnEx-Sonde, soll eine Flüssigkeitsprobe aus einem unter einem Eispanzer liegenden Ozean entnehmen. Um diese Sonde durch das Eis navigieren zu können, werden zusätzlich zu herkömmlichen Navigationslösungen zwei akustische Systeme verwendet. Das erste System dient der Lokalisierung der Sonde und wird durch ein Netzwerk aus zusätzlichen, akustisch instrumentierten Schmelzsonden realisiert. Diese Sonden lokalisieren sich autonom, über akustische Signale gegenseitig im Gletschereis, optimieren ihre Einschmelztiefe und dienen als Referenzsystem für die EnEx-Sonde. Das zweite System, basierend auf phasengesteuerten Schallwandlern, dient der Vorfelderkundung, sodass Informationen über Hindernisse oder auch Flüssigkeitsspalten gewonnen werden können. Dieser Vortrag stellt das akustische Sensornetzwerk, die akustischen Navigationssysteme der EnEx-Sonde, das Autonomiekonzept und Resultate aus verschiedenen terrestrischen Testszenarios vor.

EP 2.5 Di 12:15 BSZ - Pabel HS
Bestimmung der akustischen Dämpfung von Schall in Gletschereis für die Exploration von Eismonden — ●ALEXANDER MEYER, DIRK HEINEN, PETER LINDER, CHRISTOPHER WIEBUSCH und SIMON ZIERKE — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

Im Rahmen der Enceladus-Explorer-Initiative des DLR Raumfahrtmanagements werden Navigationstechnologien für zukünftige Raumfahrtmissionen erforscht. Im Vorhaben EnEx-RANGE (Robuste autonome Akustische Navigation in Gletscher-Eis) werden akustische In-Eis-Navigationstechnologien entwickelt, die für die Erforschung von Eismonden wie Enceladus und Europa eingesetzt werden können. Hierfür ist es notwendig, verschiedene Eisparameter präzise zu kennen. Im EnEx-Feldtest 2017 wurden Messungen zur akustischen Dämpfung in Gletschereis auf dem Langenferner, einem Alpengletscher in Italien, durchgeführt. Mit Schallwandlern wurden im Abstand von 5 m bis 90 m in einer Tiefe von 2,5 m akustische Signale durch das Eis übertragen. Aus den gemessenen Amplituden wurde die Abschwächlänge vom hörbaren Bereich (2 kHz) bis in den Ultraschall-Bereich (35 kHz) bestimmt.

Dieser Vortrag stellt den Messaufbau, die Durchführung sowie die Ergebnisse in Form der frequenzabhängigen akustischen Abschwächlänge vor.

EP 2.6 Di 12:30 BSZ - Pabel HS
Dezentrale Synchronisation der Datennahme für ein akustisches Sensornetzwerk — ●SIMON ZIERKE, DIRK HEINEN, PETER LINDER, LARS STEFFEN WEINSTOCK und CHRISTOPHER WIEBUSCH — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

Im Rahmen der Enceladus-Explorer-Initiative des DLR Raumfahrtmanagements werden Navigationstechnologien für zukünftige Raumfahrtmissionen entwickelt. Ein Vorhaben innerhalb dieser Initiative ist EnEx-RANGE. In EnEx-RANGE werden unter anderem akustisch instrumentierte Eisschmelzsonden entwickelt, die sich als ein akustisches Netzwerk organisieren, um als Referenzsystem für die Lokalisierung einer zentralen, manövrierbaren Schmelzsonde zu dienen. Die Lokalisierung der Sonde wird durch Bestimmung der akustischen Signallaufzeit und anschließender Trilateration durchgeführt. Hierfür muss eine genaue zeitliche Synchronisation ($< 1 \mu\text{s}$) der akustischen Signalgenerierung und der Datennahme bestehen, ohne eine dedizierte Synchronisationsleitung zu verwenden. In diesem Vortrag wird das hierfür entwickelte dezentrale Synchronisationssystem und Resultate aus terrestrischen Testszenarios präsentiert.