

EP 1: Near Earth Space I

Zeit: Montag 9:00–11:00

Raum: AKM

Hauptvortrag EP 1.1 Mo 9:00 AKM
Highlights of the CAWSES priority program in Germany —
 ●FRANZ-JOSEF LÜBKEN — Leibniz Institute for Atmospheric Physics,
 18225 Kühlungsborn, Germany

The German Science Foundation (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG) has created a priority program for the period 2005-2011 closely linked to the international CAWSES project of SCOSTEP. The aim is a better understanding of the influence of the Sun on the terrestrial atmosphere on time scales from hours to centuries. The focus is on absorption of solar radiation and particles, the generation and modification of photochemically active trace gases, and the generation of waves, including tides. Topics being investigated include: 1. characterisation of solar forcing by electromagnetic radiation and by particle impact, 2. analysis of solar forcing impact on the thermal, dynamical, electro-dynamical, and compositional structure of the atmosphere from the upper troposphere to the lower thermosphere and on time scales from hours to centuries, 3. investigation of the coupling mechanisms in the atmosphere, including transport of trace gases, and the morphology of waves, 4. understanding of solar signals in atmospheric parameters which are not directly influenced by the Sun, including a study of the relevant physical and photochemical processes, 5. comparison of solar induced long term variations with anthropogenic climate change, 6. relevant laboratory studies. Approximately 80-100 scientists at 25 research institutes in Germany are involved in this program. Some scientific highlights of phase I and II of this program will be presented.

EP 1.2 Mo 9:30 AKM

Thermosphärische Wind- und Dichtestörungen durch magnetische Teilstürme — PATRICIA RITTER¹, HERMANN LÜHR¹ und ●EELCO DOORNBOS² — ¹Deutsches GeoForschungsZentrum - GFZ, Potsdam — ²TU Delft, Dept. of Earth Observation and Space Systems (DEOS), The Netherlands

Der Energie- und Impulseintrag aus der Magnetosphäre in die Ionosphäre bzw. Thermosphäre findet vorwiegend in hohen Breiten statt. Die vorliegende Studie befasst sich mit dem Phänomen der magnetischen Teilstürme und den damit verbundenen Beobachtungen in der Thermosphäre durch den Satelliten CHAMP. Aus den Messungen des sehr empfindlichen Akzellerometers an Bord des Satelliten können die Luftdichte und zonale Winde abgeleitet werden. Basierend auf einer großen Anzahl von Teilstürmen konnten wir die typische Reaktion der Thermosphäre in hohen und niedrigen Breiten ermitteln. Nach Einsetzen eines Teilsturms ist die thermosphärische Luftdichte zunächst in den Polargebieten erhöht. Diese Dichteanomalie bewegt sich auf der Nachtseite mit einer Geschwindigkeit von 650 m/s hin zu niedrigen Breiten und erreicht 3-4 Stunden später den Äquator. Durch den Einfluss der Corioliskraft wird diese wandernde atmosphärische Störung (TAD) westwärts abgelenkt. In Übereinstimmung mit neueren Windmodellen ist die Änderung der zonalen Windgeschwindigkeit, die mit dieser Störung einhergeht, in der Nähe des Äquators kurz vor 24 Uhr sehr gering und erreicht dort nach Mitternacht moderate, westwärtsgerichtete Geschwindigkeiten. Generell ist das Windsystem der Thermosphäre durch magnetische Teilstürme wenig gestört.

EP 1.3 Mo 9:45 AKM

Prediction of GCR proton intensities from simultaneous proton and electron measurements during an A<0 solar minimum — ●B. HEEB¹, J. GIESELER¹, K. HERBST¹, A. KOPP¹, R. MÜLLER-MELLIN¹, H. FICHTNER², K. SCHERRER², F. STEINHILBER³, M. POTGIETER⁴, and S. FERREIRA⁴ — ¹IIEAP, CAU, Kiel — ²TP-4, RUB — ³Eawag, Dübendorf, CH — ⁴NWU, Potchefstroom, SA

The intensity of GCRs is modulated as they traverse the turbulent heliospheric magnetic field (HMF) embedded in the solar wind. To describe this modulation the so called force-field approximation is often used. This handy approximation depends on two quantities only: the modulation parameter Φ and the local interstellar spectrum outside the heliosphere. However, the modulation parameter Φ can not take into account the differences between positive and negative solar magnetic epochs or the difference over the Hale cycle. Although the HMF strength in the current solar minimum is the lowest observed since the 1960's, the intensity as measured by neutron monitors (NMs, mid 2009) is about the same as in the 1960's. While the 2.5 GV KET proton measurements confirm the NM measurements, 2.5 GV GCR

electrons exceed the intensity of protons by more than 30%. Using Φ from Usoskin et al. (2005) the proton time profile could be reproduced reasonably well from 1990 to 2004, spanning values from $\Phi = 400$ MV in 1997 and $\Phi = 1100$ MV at solar maximum. The latest KET proton measurements result in a modulation potential of about $\Phi = 350$ MV. Since electrons and protons at these rigidities have the same modulation amplitude, Φ is expected to decrease to 290 MV.

Hauptvortrag EP 1.4 Mo 10:00 AKM
Das neue Bild der ionosphärisch-thermosphärischen Wechselwirkungen, Ergebnisse von CHAMP, Erwartungen an Swarm — ●HERMANN LÜHR — Deutsches GeoForschungsZentrum - GFZ, Potsdam

Der Satellit CHAMP hat während seiner nahezu 10 jährigen Mission eine Menge neuer Erkenntnisse speziell über die Thermosphäre hervorgebracht. Mit seiner nahezu polaren Bahn in etwa 400 km Höhe deckt er alle Breiten ab. Es hat sich gezeigt, dass die Neutralgasdynamik der Hochatmosphäre stärker als vermutet von der Geometrie des Magnetfeldes beeinflusst wird. Sowohl die Dichte als auch der Wind weisen deutliche Strukturen auf, die dem magnetischen Äquator folgen. Keine dieser Eigenschaften hat bisher Eingang in die gängigen atmosphärischen Modelle gefunden. Aber auch umgekehrt beeinflusst der neutrale Wind die Plasmadynamik und führt zu speziellen Stromsystemen in der ionosphärischen F-Schicht.

Diese aus der CHAMP Mission resultierenden Ergebnisse geben eine gute Vorlage für die bevorstehende Swarm Mission. Swarm ist eine ESA Erdbeobachtungs-Mission, die drei CHAMP-ähnliche Satelliten umfasst. Der vorgesehene Formationsflug bietet die Möglichkeit, räumliche und zeitliche Variationen besser zu trennen. Der Start der Satelliten ist für Mitte 2011 vorgesehen.

EP 1.5 Mo 10:30 AKM

Die Mesosphäre: Ein Frühwarnsystem für Klimaänderungen? — ●UWE BERGER und FRANZ-JOSEF LÜBKEN — Leibniz Institut für Atmosphärenphysik, Kühlungsborn

Der Bereich der Mesosphäre von 50 km bis 70 km kann als der empfindlichste Teil der gesamten Atmosphäre für Klimaänderungen angesehen werden. Nach heutigem Kenntnisstand kann ein Abkühlungstrend von 3-5 K/Dekade in niederen und mittleren Breiten nachgewiesen werden. Dieser starke Trend in der oberen Atmosphäre setzt sich aber zu hohen und polaren Breiten aber anscheinend nicht fort.

Indikatoren für die dortigen Temperaturen sind nachtleuchtende Wolken (NLC), die aus sehr kleinen Eisteilchen bestehen. Schon sehr kleine Änderungen der Temperatur bzw. des Wasserdampfgehaltes wirken sich stark auf Höhe und Helligkeit der NLC aus. Variationen von Häufigkeit, Höhe und Helligkeit der Wolken lassen möglicherweise Rückschlüsse auf klimatische Veränderungen zu. Dazu sind allerdings umfangreiche Zeitreihen notwendig. Die bisher längsten Messungen bestehen aus visuellen Beobachtungen der Häufigkeit von NLC und umfassen ca. 40 Jahre. Von Satelliten aus werden Messungen der Häufigkeit und Helligkeit seit ca. 30 Jahren durchgeführt. Beide Messreihen zeigen 1) Variationen mit Perioden zur Sonnenaktivität und 2) eine generelle Zunahme in den letzten Dekaden, also einen Klimatrend.

Unterliegt nun also doch auch die polare Mesopausenregion (80-90 km) einem Klimawechsel? Diese Fragestellung soll anhand von Modell- und Beobachtungsdaten untersucht werden.

EP 1.6 Mo 10:45 AKM

Measurements of mesospheric ice aerosols using radars and rockets — ●IRINA STRELNIKOVA, QIANG LI, BORIS STRELNIKOV, and MARKUS RAPP — Leibniz Institute of Atmospheric Physics, Schloss-Str. 6, 18225 Kühlungsborn, Germany

Polar summer mesopause is the coldest region of Earth's atmosphere with temperatures as low as minus 130° C. In this extreme environment ice aerosol layers have appeared. Larger aerosols can be seen from the ground as clouds known as NLC (Noctilucent clouds). Ice aerosols from sub-visible range give rise to the phenomena known as Polar Mesosphere Sommer Echo (PMSE). For efficient scattering, electron number density must be structured at the radar half wavelength (Bragg condition). The general requirement to allow for the observation of structures at VHF and higher frequencies is that the dust size (and charge number) must be large enough to extend the convective-

diffusive subrange of the energy spectrum of electrons (by reducing their diffusivity) to the wavelength which is shorter than the Bragg-scale of the probing radar. In this paper we present main results of ice particles measurements inside the PMSE layers obtained from in situ

rocket soundings and newly developed radar techniques.