

EP 3: EW 2/Space-Weather-2

Zeit: Dienstag 8:30–10:15

Raum: G.10.02 (HS 9)

EP 3.1 Di 8:30 G.10.02 (HS 9)

Weltraumwetterdienst am DLR Institut für Raumfahrtssysteme Bremen: Echtzeit CME Messungen und deren Visualisierung durch Myonen der kosmischen Strahlung — ●FRANK JANSEN¹, DIRK STIEFS¹, BRANDT TIM¹, WINKLER PATRICK¹ und BARTLING GÜNTER² — ¹DLR Institut für Raumfahrtssysteme Bremen — ²Berlin

Daten aus 2006 bis 2015 von fünf Teleskopen (in Australien, Brasilien, Deutschland, Japan, Kuwait) des Internationalen Myon Teleskopnetzwerkes GMDN (Global Muon Detector Network) werden dargestellt. Diese Daten werden benutzt, um die ca. 24stündigen Vorhersagen der Ankunft von CMEs an der Erde zu ermitteln. Zusätzlich werden Korrelationen zwischen diesen Myon-Messungen und Erdbeben in den Regionen der Teleskop-Standorte analysiert. Außerdem werden die im DLR_School_Lab Bremen ermöglichten Echtzeit Visualisierungen der CME Wolken über den Teleskop-Standorten sowie Myonenschauer des Teleskopes für kosmische Strahlung im DLR_School_Lab Bremen durchgeführt.

EP 3.2 Di 8:45 G.10.02 (HS 9)

Estimating the temporal cutoff-rigidity variations and their implication on manned space missions — ●KONSTANTIN HERBST¹, JOHANNES LABRENZ¹, ANDREAS KOPP¹, BERND HEBER¹, SÖNKE BURMEISTER¹, and THOMAS BERGER² — ¹Institute for Experimental and Applied Physics, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Germany — ²Institute for Flight Medicine, Radiation Biology, DLR, Cologne, Germany

Using the PLANETOCOSMICS code the vertical cutoff rigidity or equivalently the minimum energy a particle must have in order to reach a given location on Earth is calculated. The program allows investigations that depend on the Earth's magnetic field strength and geometry as a function of time. Today it is well known that the magnetic field is the subject of temporal variations on long as well as short time-scales which reflects itself, e.g., in the global vertical cutoff-rigidity distribution at 20 km altitude (see Herbst et al., 2013). Focusing on the changes during the era of manned space missions (1960-today) we extend our analysis of the vertical cutoff rigidity variations to about 450 km i.e. to the International Space Station (ISS) orbit. The outcome of this analysis will be compared to measurements of the DOSimetry TELEscope (DOSTEL), an instrument that has been operational for several time periods onboard the ISS, allowing to determine the response function of the instrument. Using the Force-Field parameter derived from neutron monitors (see Usoskin et al., 2011) we will present maps of DOSTEL measurements for more than 50 years that are caused by galactic cosmic ray variations along hypothetical ISS orbits.

EP 3.3 Di 9:00 G.10.02 (HS 9)

Solar influence on the MLT region: NOx production and global model studies — ●HOLGER NIEDER and MIRIAM SINNHUBER — Karlsruher Institut für Technologie

The chemistry in the mesosphere/lower thermosphere (MLT) region is driven by forcing from solar radiation and energetic particles. The resulting ionization, dissociation and excitation of the constituents lead to a variety of reactions as well as direct production of reactive species such as reactive nitrogen NOx (N, NO, NO2) and hydrogen HOx (H, OH, HO2). While the ions and HOx are short lived and disappear when the forcing is over, longer lived species such as NOx are subject to transport. Downward transported NOx causes Ozone depletion in

the stratosphere, and there also affects atmospheric temperatures and circulation via radiative heating and cooling changes.

The production of atmospheric nitrogen compounds is investigated in detail. The dependence on ionization rate and background atmospheric state is quantitatively examined and made available for global 3d model studies. Results of the global studies as well as comparisons with measurements are presented and discussed. A good agreement between observed and modelled NOx is found as well as downwelling ozone anomalies of 15-60% in every winter.

Hauptvortrag EP 3.4 Di 9:15 G.10.02 (HS 9)

Energiereiche solare Teilchen - GLEs und Weltraumwetter — ●ERWIN O. FLUECKIGER — Universität Bern/HFSJG, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern, Schweiz

Der sporadische, kurzzeitige Einfall energiereicher solarer Teilchen auf die Erdatmosphäre, oft verbunden mit stürmischen Schwankungen des Erdmagnetfeldes, gehört zu den facettenreichsten Phänomenen des Weltraumwetters. Teilchenereignisse mit Effekten bis hinab auf Meereshöhe (sogenannte "Ground Level Enhancements/Events", GLEs), treten im langjährigen Mittel etwa einmal pro Jahr auf. Sie weisen, wie Satellitendaten und Aufzeichnungen erdgebundener Detektoren zeigen (siehe z.B. die Echtzeitdatenbank www.nmdb.eu), von Fall zu Fall recht unterschiedliche Eigenschaften auf bezüglich Teilchenfluss, Energiespektrum, Anisotropie und zeitlichem Verlauf. GLEs haben eine Vielfalt von Auswirkungen auf terrestrische, biologische und technologische Systeme. Dazu gehören neben einer möglichen Erhöhung der Strahlenbelastung auf Flughöhen und im erdnahen Raum z.B. die Beeinflussung der Physik und Chemie der Atmosphäre und das Hinterlassen von Spuren in terrestrischen Archiven, die nicht nur für Sonnenforscher, Klimatologen und Geowissenschaftler von hohem Interesse sind.

Im Vortrag werden anhand ausgewählter Beispiele exemplarisch die wesentlichen Charakteristiken energetischer solarer Teilchenereignisse und mögliche Auswirkungen von GLEs erläutert. Dabei wird auch auf die aktuelle Diskussion um die Auftretenswahrscheinlichkeit von Extremereignissen (sog. "Jahrhundertereignissen") eingegangen.

Hauptvortrag EP 3.5 Di 9:45 G.10.02 (HS 9)

Ionization of the atmosphere caused by energetic particles — ●JAN MAIK WISSING — Institute of Environmental Systems Research, University of Osnabrück, Germany

Energetic particles from different sources are precipitating into the atmosphere, causing ionization and different chemical follow-ups. Focussing on low and mid-energies, this presentation will concentrate on the solar and magnetospheric particle spectrum, representing the particle forcing from the thermosphere down to the tropopause. While the precipitation of solar particles can be described in simple patterns, the magnetospheric precipitation is intensively modulated by the geomagnetic field, varying with latitude, longitude, geomagnetic disturbance, and MLT, ending up in a fluctuating auroral oval.

This presentation will give an overview on the progress that has been made in determining the particle induced ionization as well as show the remaining limitations in this field.

Even though the presentation focuses on the Atmospheric Ionization Module Osnabrueck (AIMOS; based on a Geant4 Monte-Carlo simulation for particle interactions with the atmosphere and in-situ particle measurements from the POES and GOES satellites) results are also applicable for other ionization models that use satellite-born particle measurements.