

EP 1: Erdnaher Weltraum

Time: Monday 14:00–16:00

Location: V55.02

Invited Talk

EP 1.1 Mon 14:00 V55.02

Neue Perspektiven für die räumlich hochaufgelöste Fernerkundung atmosphärischer Spurenstoffe — ●MARTIN RIESE¹ und PREMIER MISSION ADVISORY GROUP² — ¹Forschungszentrum Jülich (IEK-7), Jülich, D — ²6 Internationale Institutionen

Der Höhenbereich der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre (UTLS), von 5 bis ca. 25 km, spielt eine besondere Rolle im Klimasystem. Hier wirken sich Änderungen von Treibhausgasen, Aerosolen und Wolken am stärksten auf die Strahlungsbilanz der Atmosphäre (z. B. Treibhauseffekt) aus. Für zuverlässige Klimaprojektionen ist daher ein quantitatives Verständnis von Änderung der Zusammensetzung dieses Höhenbereichs und der zugrundeliegenden physikalischen und chemischen Prozesse erforderlich (z. B. Wolken, Wellen, Austauschprozesse).

Zur Untersuchung dieser relevanten Prozesse studiert die Europäische Raumfahrtagentur ESA zurzeit PREMIER, einen Kandidaten für die 7. Erdkundungsmission des "Living Earth Programme". Das Hauptinstrument der Mission soll die am Forschungszentrum Jülich (FZJ) und am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickelte Methode der bildgebenden IR-Horizontsondierung benutzen und damit eine Vielzahl atmosphärischer Spurenstoffe mit bisher unerreichter räumlicher Auflösung global vermessen. Der Vortrag gibt einen Überblick über die PREMIER Mission sowie die Entwicklung von Prototypen (GLORIA) am FZJ und KIT.

EP 1.2 Mon 14:30 V55.02

Fe-Lidar Messungen in der Antarktis — ●BERND KAIFLER¹, JOSEF HOFFNER¹, RAY MORRIS², TIMO VIEHL¹ und FRANZ-JOSEF LUEBKEN¹ — ¹Leibniz-Institut fuer Atmosphärenphysik an der Universität Rostock e.V. — ²Australian Antarctic Division

Das transportable Eisenlidar des IAP ist seit Dezember 2010 auf der australischen Station Davis in der Antarktis (69 Grad Süd) stationiert und misst Eisendichten und Temperaturen in der Eisenschicht in ca. 80 bis 100 km Höhe. Das Messprinzip beruht auf der Messung der Doppler-verbreiterten Resonanzlinie der Eisentome. Typische Werte für die Unsicherheit in der Temperatur sind 3-5 K bei einer Auflösung von 1 km und einer Stunde. Im ersten Jahr der Antarktis-Kampagne (Dez 2010 bis Dez 2011) wurden mit dem Lidar während mehr als 1700 h Beobachtungen durchgeführt. Wir zeigen erste Ergebnisse, darunter Messungen thermischer Gezeiten.

Invited Talk

EP 1.3 Mon 14:45 V55.02

Festkörperelektrolytensensoren für die zeitaufgelöste Messung von atomarem Sauerstoff in der Meso- und Thermosphäre — ●STEFANOS FASOULAS — Institut für Raumfahrtssysteme, Universität Stuttgart

Der Beitrag stellt ein Verfahren zur zeitaufgelösten Messung von atomarem und molekularem Sauerstoffkonzentrationen auf der Basis von miniaturisierten Festkörperelektrolytensensoren vor. Nach einem kurzen Überblick über die Motivation zur Detektion dieser Gase in der terrestrischen Meso- und Thermosphäre, werden das Messprinzip und der Aufbau der Sensoren erläutert. Ausgewählte Ergebnisse aus dem Einsatz des Systems für ca. 18 Monate auf der Internationalen Raumstation ISS, die erstmals eine zeitaufgelöste Messung von atomarem Sauerstoff in 350 km Höhe lieferten, werden anschließend diskutiert. Weiterhin werden die für 2012 geplanten Einsätze des Systems auf einem Nanosatelliten (CubeSat "SOMP" der TU Dresden, 1 kg, ca. 1 Liter) und auf Höhenforschungsraketen vorgestellt. Schließlich wird im Ausblick das Missionskonzept "QB50" beleuchtet, das einen Schwarm von etwa 50 Doppel-CubeSats zur zeitgleichen "vierdimensionalen" Vermessung der Restatmosphäre zwischen ca. 150 bis 300 km Höhe beinhaltet und für etwa die Hälfte der Satelliten u.a. die vorgestellten Sensoren als Instrumentierung vorsieht.

EP 1.4 Mon 15:15 V55.02

Primary ionisation and solar heating variability of the thermosphere using satellite-borne solar EUV measurements — ●CHRISTOPH JACOBI¹, CLAUDIA UNGLAUB¹, BERND NIKUTOWSKI², GERHARD SCHMIDTKE², and RAIMUND BRUNNER² — ¹Institut für Meteorologie, Universität Leipzig, Stephanstr. 3,04103 Leipzig — ²Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Heidenhof-

straße 8, 79110 Freiburg

Primary photoionisation of major ionospheric constituents is calculated from satellite-borne solar EUV measurements (TIMED/SEE and SolACES). Number densities of the background atmosphere are taken from the NRLMSISE-00 climatology. From the obtained ionisation rates, a proxy is calculated, which is based on the global total ionisation, and which describes more than 90% of the ionospheric response to solar EUV and its variability. The proxy is compared against the global mean ionospheric total electron content (TEC) derived from GPS data. Results for high and moderate solar activity show that at different (decadal, annual, solar rotation) time scales the proxy provides a better overall representation of global TEC than conventional solar indices like F10.7 do. Since the absorbed EUV is finally transformed into heat, EUV absorption rates can be also used to calculate the solar heating of the thermosphere, and therefore to measure part of the natural neutral upper atmosphere variability.

EP 1.5 Mon 15:30 V55.02

Solar influence on the MLT region: NOx production during solar proton events and ion chemistry — ●HOLGER NIEDER¹, MIRIAM SINNHUBER¹, HOLGER WINKLER², JAN MAIK WISSING³, DANIEL MARSH⁴, and JOHANNES ORPHAL¹ — ¹Karlsruhe Institute of Technology, Institute for Meteorology and Climate Research — ²University of Bremen, Institute of Environmental Physics — ³University of Osnabrück — ⁴National Center for Atmospheric Research, Boulder

The chemistry in the mesosphere/lower thermosphere (MLT) region is always driven by forcing from solar radiation and energetic particles. The resulting ionisation, dissociation and excitation of the constituents lead to production of reactive species such as NOx (N, NO, NO2) and HOx (H, OH, HO2), both directly from dissociation as well as indirectly from subsequent ion chemistry reactions. While the ions and HOx are short lived and disappear when the forcing is over, NOx is transported downwards and contributes to ozone depletion.

Approximately, the production rate of NOx is proportional to the ionisation rate, while the loss primarily results from the photolytic dissociation of NO. High ionisation rates usually occur during Solar Proton Events (SPEs) and geomagnetic storms (aurora and radiation belt particles) where energetic electrons and protons penetrate the earth's atmosphere in polar latitudes.

The production rates of NOx are modeled using an ion chemistry model and their dependency on various parameters such as altitude and ionisation rate is discussed.

EP 1.6 Mon 15:45 V55.02

Entstehung von EMIC Wellen und deren Einfluss auf hochenergetische Teilchen — ●LASSE B. N. CLAUSEN^{1,2}, JOSEPH B. H. BAKER², JOHN M. RUOHONIEMI², HOWARD SINGER³ und KARL-HEINZ GLASSMEIER¹ — ¹TU Braunschweig, Braunschweig, Deutschland — ²Virginia Tech, Blacksburg, USA — ³NOAA, Boulder, USA

Im Strahlungsgürtel wird der Fluss von relativistischen Teilchen durch ein komplexes Zusammenspiel vieler Prozesse gesteuert, wobei deren Wechselwirkung mit MHD Wellen besondere Bedeutung zukommt. Wir haben in Magnetfelddaten Intervalle identifiziert, in denen eine starke Aktivität von EMIC (ElectroMagnetic Ion Cyclotron) Wellen vorliegt. Eine Analyse von geomagnetischen Indizes zeigt, dass der AE und Kp-Index 12 Stunden vor Beginn der Wellenaktivität ansteigen. Diese geomagnetischen Störungen injizieren heiße Ionenpopulationen in die innere Magnetosphäre und der Zeitversatz gibt den Ionen genügend Zeit, in den Nachmittagssektor zu driften, wo sie auf kälteres Plasma treffen. Aus der so entstandenen Temperaturanisotropie können EMIC Wellen angeregt werden. Unsere Analyse zeigt außerdem, dass EMIC Wellen bevorzugt während Intervallen mit hoher Sonnenwinddichte erzeugt werden. Unter diesen Bedingungen können Temperaturanisotropien auch durch Shabansky orbits erzeugt werden, was auf einen zusätzlichen Erzeugungsmechanismus für EMIC Wellen hindeutet. Unsere Ergebnisse geben Einblick in die Entstehung von EMIC Wellen, die mit dem Verlust von hochenergetischen Teilchen in Zusammenhang gebracht werden, und liefern so eine Voraussetzung um den Teilchenfluss im erdnahen Bereich besser vorhersagen zu können.