

EP 1: Near Earth Space / CAWSES / EISCAT symposium

Zeit: Montag 14:00–17:30

Raum: KGI-Aula

Hauptvortrag EP 1.1 Mo 14:00 KGI-Aula
EISCAT-Messungen zur Physik mesosphärischer Aerosolschichten im Rahmen von CAWSES — ●MARKUS RAPP — Leibniz Institut für Atmosphärenphysik an der Universität Rostock, Kühlungsborn, Deutschland

Mesosphärische Aerosolschichten (Leuchtende Nachtwolken, NLC, und Polare Mesosphären Sommer Echos, PMSE) sind empfindliche Indikatoren der thermischen und dynamischen Bedingungen an der polaren Sommermesopause. Um aus beobachteten Änderungen quantitative Rückschlüsse auf Änderungen der Mesopausenregion ziehen zu können, ist allerdings ein genaues Verständnis der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse unbedingt notwendig. Im Rahmen des DFG Schwerpunktprogrammes CAWSES (=Climate and Weather of the Sun Earth System) wurden zu diesem Themenkomplex Beobachtungen mit den EISCAT Radars durchgeführt. Dabei lag ein Schwerpunkt auf einer quantitativen Überprüfung der derzeitigen Standardtheorie von PMSE. Dabei konnte gezeigt werden, dass Beobachtungen der absoluten PMSE-Signalstärke bei Frequenzen von 50, 224 und 930 MHz mit den Vorhersagen der Theorie sehr gut übereinstimmen. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf dem erstmaligen experimentellen Nachweis sogenannter Meteorstaubteilchen, von denen allgemein angenommen wird, dass sie die Nukleationskeime mesosphärischer Eispartikel sind und folglich ihre Eigenschaften entscheidend beeinflussen. Signaturen dieser Partikel konnten in Messungen mit dem EISCAT UHF Radar erstmalig nachgewiesen und durch Messungen mit dem Arecibo Radar bestätigt werden.

EP 1.2 Mo 14:30 KGI-Aula
Vertikale Bewegungen der PMSE-Teilchen in Schwerewellen und Turbulenz — ●ULF-PETER HOPPE — Norwegisches Forschungsinstitut der Verteidigung (FFI), N-2007 Kjeller

Während des Auftretens von PMSE im Radarvolumen können wir mit EISCAT VHF die vertikale Windgeschwindigkeit mit cm/s Genauigkeit bei einer Zeitauflösung von wenigen Sekunden und einer Höhenauflösung von wenigen 100 m messen. Wir finden ein häufigeres Vorkommen von vertikaler Konvergenz als vertikaler Divergenz während PMSE. Die Radarmessung ist eine Eulersche Messung. Wir schätzen die Stokes Drift ab und finden auch in Lagrange-Koordinaten ein Überwiegen vertikaler Konvergenz über Divergenz. Betrachtungen über die Trajektorien von Luftpaketen im Schwerewellenfeld und in Turbulenz können diese Beobachtung erklären. Gleichzeitig helfen diese Betrachtungen, mehrere andere Eigenschaften von PMSE- und NLC-Messungen zu verstehen.

EP 1.3 Mo 14:45 KGI-Aula
Atomic Oxygen, Hydrogen and Chemical Heating Rates derived by Sciamachy — ●CATRIN LEHMANN¹, MARTIN KAUFMANN¹, LARS HOFFMANN¹, MARTIN RIESE¹, CHRISTIAN VON SAVIGNY², MANUEL LOPEZ-PUERTAS³, and BERND FUNKE³ — ¹Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre, Forschungszentrum Juelich, Juelich, Germany — ²Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Bremen, Germany — ³Instituto de Astrofísica de Andalucía, CSIC, Granada, Spain

The energy budget in the mesopause region is significantly determined by atomic oxygen and atomic hydrogen. Both species can be derived by limb measurements of the Sciamachy instrument onboard the European Envisat satellite. The instrument observes emissions from all vibrational states of OH up to $v=9$ and so chemical heating rates and atomic oxygen densities can be retrieved in excellent quality. The combination with GOMOS star occultation observations of mesospheric ozone gives the opportunity to derive atomic hydrogen densities in the upper mesosphere - lower thermosphere.

EP 1.4 Mo 15:00 KGI-Aula
Modulation der kosmische Höhenstrahlung und die 22-jährige Klimavariation — HORST FICHTNER¹, ●KLAUS SCHERER¹ und BERND HEBER² — ¹Institut für Theoretische Physik IV, Ruhr-Universität Bochum, 4780 Bochum, Germany — ²Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel, 24118 Kiel, Germany

In vielen klimarelevanten Daten, wie zum Beispiel Baumringen, findet sich eine 22-jährige Periodizität. Deren Ursprung ist bisher unklar, da

die externen solaren Klimatreiber, auf die solche zeitlichen Variationen zurückgeführt werden, keine eindeutige 22-Jahresperiode zeigen. Die Intensität der kosmischen Höhenstrahlung dagegen wird aufgrund von Driftbewegungen elektrisch geladener Teilchen im heliosphärischen Magnetfeld moduliert. Folglich spiegelt sich der 22-jährigen magnetischen Hale-Zyklus der Sonne in der Intensitätsvariation der energiereichen Teilchen wieder und es liegt nahe nach einem klimarelevanten Zusammenhang zu suchen. Neuere Laborexperimente bestätigen die Möglichkeit, dass die Höhenstrahlung über die Ionisation von Aerosolen in der Atmosphäre auf die Wolkenbildung und damit auf das Klima einwirken könnte. Daher ist Korrelation zwischen der 22-jährigen Variation in Klimadaten und der kosmischen Höhenstrahlung von zentraler Bedeutung für den Einfluß der Sonne auf das irdische Klima. In unserem Beitrag diskutieren wir eine Periodenanalyse verschiedener klimarelevanter Parameter und deren Korrelation zu den solaren und kosmischen Strahlungseffekten.

EP 1.5 Mo 15:15 KGI-Aula
Verteilung und Auswirkung ionisierender Teilcheneinfalls am Beispiel des Oktoberereignisses 2003 — ●JAN MAIK WISSING¹, MAY-BRITT KALLENRODE¹, JENS KIESER² und HAUKE SCHMIDT² — ¹Universität Osnabrück — ²Max Planck Institut für Meteorologie, Hamburg

Einfallende hochenergetische Teilchen ionisieren die Atmosphäre. Chemische Prozesse, wie z.B. die Produktion von HO_x und NO_y werden dadurch beeinflusst.

Die Teilchenpopulation setzt sich aus drei Hauptkomponenten: Protonen, α s und Elektronen zusammen und ist solaren oder magnetosphärischen Ursprungs. Insbesondere im solaren Teilchenereignis unterliegt sie starken zeitlichen und räumlichen Variationen.

Diese Variationen spiegeln sich ebenfalls in den durch das AIMOS (Atmospheric Ionization Module Osnabrueck) bestimmten Ionisationsprofilen wider. AIMOS bestimmt hierbei die globale teilchenbedingte Ionisationsverteilung bis in 250km Höhe. Die Ergebnisse des Ionisationsmoduls werden mit anderen Veröffentlichungen verglichen.

Die Auswirkung der Ionisationsverteilung wird mit Hilfe von Simulationen des HAMMONIA (Hamburg Model of the Neutral and Ionized Atmosphere) durchgeführt und zeigt sowohl die Konzentrationsänderungen von NO_x , HO_x und Ozon unmittelbar nach Eintreffen solarer Teilchen, als auch längerfristige Änderungen der Konzentrationen und dem Temperaturfeld.

EP 1.6 Mo 15:30 KGI-Aula
EISCAT: a tool to study coupling between the near-Earth plasma and the upper atmosphere — ●MICHAEL RIETVELD — EISCAT Scientific Association, N-9027 Ramfjordbotn, Norway

The EISCAT incoherent scatter radar facilities are able to provide high quality ionospheric data at altitudes typically between 70 and about 600 km, but sometimes at lower or higher altitudes, in the auroral zone and the polar cap. Indeed, during the International Polar Year, such data is being provided continuously by the EISCAT Svalbard radar. Examples of the science that is being done and that could be done are presented. In addition, HF facilities, like the ionospheric heating facility and dynasonde, provide complementary data which is of particular value in the lower ionosphere and upper atmosphere. Examples of on-going mesospheric studies are presented.

15:45 - 16:15 Coffee Break

EP 1.7 Mo 16:15 KGI-Aula
Observation of Ionospheric Effects in the Polar Ionosphere using GPS-Radio Occultation and EISCAT Data — ●CHRISTOPH MAYER and NORBERT JAKOWSKI — German Aerospace Center / Institute of Communication and Navigation, Kalkhorstweg 53, D-17235 Neustrelitz, Germany

We present observations of the polar ionosphere obtained by combining radio occultation data from the CHAMP, GRACE, and COSMIC/Formosat-3 satellite missions and EISCAT data collected during the IPY. The large amount of data which is being collected during the IPY is an excellent data source for comparing the radio occultation method with the independent EISCAT measurements with high statistics.

For the winter period 2006-07 we have found that in the northern polar ionosphere electron density profiles showing enhanced E-layer ionization occur with a probability exceeding 80% during the local morning hours and closely follow the Auroral Oval. We use the EISCAT in order to verify these observations obtained by the radio occultation method and to get more insight into the physics of this phenomenon. Furthermore, the comparison is used to validate electron density profiles retrieved from GPS radio occultation measurements onboard CHAMP.

EP 1.8 Mo 16:30 KGI-Aula

Precise measurements of E layer heights. A campaign for the COST296/IHY activities — DAVID ALTADILL¹, VADYM PAZNUKHOV², GIORGIANNA FRANCESCI³, BODO REINISCH², IGNAO BLANCO⁴, ANNA BELEHAKI⁵, JOSEF BOSCA⁶, JOHN BRADFORD⁷, PAUL CANNON⁸, CHRIS HALL⁹, JENS MIELICH¹⁰, and ENRICO ZUCCHERETTI³ — ¹Observatorio del Ebro, Spain — ²University of Massachusetts Lowell, USA — ³Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Italy — ⁴Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, Spain, — ⁵National Observatory of Athens, Greece — ⁶Institute of Atmospheric Physics, Czech Republic — ⁷Radio Communications Research Unit, RAL, UK — ⁸Centre for RF Propagation and Atmospheric Research, QinetiQ, UK — ⁹Tromsø Geophysical Observatory, Norway — ¹⁰Leibniz Institut für Atmosphärenphysik, Germany

A technique of enhanced-resolution group height measurements of ionospherically reflected radiowaves has been implemented in Digisonde sounders. Phase differences between signals with closely spaced frequencies determine the virtual heights of ionospheric layers with an accuracy of better than one kilometer. A campaign of precise measurements of E layer heights, h'E, by the European COST296 action supported the 3rd CAWSES campaign. Six European digisondes participated in the joint observations that lasted from June to August 2007. The paper presents a brief description of the measurement technique, and gives first results of the h'E variations observed during the campaign. The objective of these studies is the detection of coupling from below that can influence the E region plasma.

EP 1.9 Mo 16:45 KGI-Aula

Validation of CHAMP electron density and electron temperature data with corresponding data from the Arecibo incoherent scatter facility — KRISTIAN SCHLEGEL¹, MARTIN ROTHER², HERMANN LÜHR², and HIEN VO³ — ¹MPI für Sonnen-systemforschung, 37191 Katlenburg-Lindau — ²Geoforschungszentrum Potsdam — ³Arecibo Observatory, Puerto Rico

So far the electron temperature (Te) measured onboard CHAMP with the planar Langmuir probe have not been verified in comparison with other instruments. Since CHAMP passes the area of the Arecibo incoherent scatter facility at least twice a day, Te and in addition the electron density, Ne, obtained with this ground-based instrument are ideally suited for such a comparison. We used the Arecibo data collected during the so-called World Days where both quantities are measured routinely between 145 and 670 km altitude. From these profiles, Ne and Te values were calculated for the corresponding CHAMP cruising altitude by cubic spline fits. We took into account all cases when CHAMP passed the corresponding radar scattering volume at distances below 1500 km, with a weight inversely proportional to the

closest approach. The comparison confirms that the CHAMP and the Arecibo Ne data agree quite well, but large differences - up to a factor of two - are observed in the Te data. The cause of these differences is discussed with respect to local time, season and geomagnetic activity.

EP 1.10 Mo 17:00 KGI-Aula

Dichteanomalien in der thermosphärischen Cusp-Region, beobachtet mit CHAMP — STEFANIE RENTZ¹, HERMANN LÜHR¹ und MIKE RIETVELD² — ¹GeoForschungsZentrum Potsdam, Deutschland — ²EISCAT Tromsø, Norwegen

CHAMP-Accelerometermessungen der Jahre 2002-2005 liefern eine präzise, kontinuierliche und vollständige Dichteverteilung im globalen und lokalen Maßstab für 400km Höhe. Wir beschäftigen uns mit der markanten Dichteerhöhung in der Cusp. Eine statistische Analyse ergibt Dichteerhöhungen auf beiden Hemisphären zu allen Jahreszeiten bei fast jedem Überflug über die Cusp sowie eine starke Abhängigkeit von der solaren EUV-Strahlung/F10.7: Die Dichteamplitude nimmt zwischen 2002 und 2005 um den Faktor 3.75 (3.5) für die Nord- (Süd-) Hemisphäre ab. Hohe Dichteamplituden werden bei hohem F10.7 aber gleichzeitig niedrigem sog. Merging Electric Field gefunden.

Die statistische Analyse wird durch die Ergebnisse einer multi-instrumentellen CHAMP-EISCAT-Kampagne (Oktober 2006) vervollständigt, um die CHAMP-Messungen mit Leitfähigkeiten, elektrischen Feldern und Joule-Heizraten vergleichen zu können. Übereinstimmend mit Modellergebnissen von Demars und Schunk (2007) sind die erhaltenen Heizwerte deutlich (bis zu zwei Größenordnungen) kleiner als die erforderlichen Heizraten in der E-Schicht.

EP 1.11 Mo 17:15 KGI-Aula

Einfluss von Gezeitenwellen auf den äquatorialen Elektrojet — HERMANN LÜHR¹, MARTIN ROTHER¹ und PATRICK ALKEN² — ¹GeoForschungsZentrum Potsdam, Potsdam — ²Cooperative Inst. for Research in Environm. Sci., University of Colorado, Boulder, CO

Neuere Beobachten von Satelliten aus zeigen bei einer Reihe von ionosphärischen und thermosphärischen Größen längenabhängige Strukturen, die eine Periodizität von 90° Länge aufweisen. Bei diesen Größen handelt es sich zum Beispiel um Temperaturen und Winde in der unteren Thermosphäre und der Mesosphäre. Diese längenabhängigen Strukturen lassen sich auf ostwärtswandernde, tägliche Gezeitenwellen mit der Wellenzahl 3 (DE3) zurückführen. Dadurch, dass sich die Erde einmal pro Tag unter der Satellitenbahn hindurchdreht, erscheint die Dreifach-Welle in den Satellitendaten als eine Vierfach-Struktur. Basierend auf CHAMP-Daten konnte gezeigt werden, dass auch die Stärke des äquatorialen Elektrojets (EEJ) eine solche Vierfach-Struktur aufweist. Wenn diese Längenstruktur von der Gezeitenmode DE3 erzeugt wird, müssen sich die Maxima im EEJ mit der Lokalzeit nach Osten verschieben. Wir haben eine Analyse der tagzeitlichen Wanderung der Längenstrukturen des EEJ für die verschiedenen Jahreszeiten vorgenommen. Dabei ergab sich, dass man während der Equinoxien eine deutliche Vierfach-Struktur findet, die mit einer DE3-Anregung kompatibel ist. Während der Sommermonate ist die Vierfach-Struktur schwächer und im Winter kaum nachzuweisen. Mit diesen Beobachtungen konnten wir einen weiteren EEJ-Antriebsmechanismus, DE3 Gezeiten, identifizieren, der bisher nicht bekannt war.