

EP 3 Mars: Atmosphäre, Ionosphäre und Magnetosphäre

Zeit: Montag 17:15–18:15

Raum: B

Fachvortrag

EP 3.1 Mo 17:15 B

Untersuchungen zur Mars-Neutralatmosphäre mit dem Mars Express Radio Science Experiment MaRS — ●SILVIA TELLMANN¹, MARTIN PÄTZOLD¹, BERND HÄUSLER², DAVE P. HINSON³ und G. LEONARD TYLER³ — ¹Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, Köln, Deutschland — ²Institut für Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg, Deutschland — ³Department of Electrical Engineering, Stanford University, Stanford, California

Das an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express befindliche Radio Science Experiment MaRS erlaubt es, die Ionosphäre und Neutralatmosphäre des Mars in Erdokkultationsexperimenten zu untersuchen. Neben Elektronendichteprofilen der Ionosphäre können ebenfalls Vertikalprofile der Dichte, des Drucks und der Temperatur der Neutralatmosphäre von der Oberfläche des Planeten bis zu einer Höhe von ca. 50 km mit einer Höhenauflösung von wenigen hundert Metern gewonnen werden. Die hierbei bisher ermittelten Profile decken neben Messungen der Morgenatmosphäre eine Vielzahl von Tagesprofilen an unterschiedlichsten geographischen Lokationen ab und zeigen erstmals Profile, die in der nördlichen Polarnacht gewonnen wurden.

Zum näheren Verständnis der hierbei gefundenen atmosphärischen Phänomene werden Vergleiche mit Modelldaten des Laboratoire de Météorologie Dynamique de C.N.R.S. (LMD) präsentiert.

Fachvortrag

EP 3.2 Mo 17:30 B

Berechnung der Vorwärtsgeschwindigkeiten von Staubteufeln auf dem Mars und ihr Vergleich mit Windprofilen aus einem Zirkulationsmodell der Atmosphäre — ●CHRISTINA STANZEL¹, MARTIN PÄTZOLD¹, ALEXANDRE WENNMACHER¹, GERHARD NEUKUM² und DAS HRSC CO-INVESTIGATOR TEAM² — ¹Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln — ²Institut für Geologische Wissenschaften, Freie Universität Berlin

Staubteufel wurden in den unterschiedlichsten Regionen, vom wüstenähnlichen Tiefland (z.B. Amazonis Planitia) bis in hoch gelegene Gebiete (Thaumasia Planum) in Bildern der High-Resolution-Stereo-Camera (HRSC) auf Mars Express gefunden. Entgegen der allgemeinen Annahme wurden Staubteufel sowohl im lokalen Sommer als auch im lokalen Winter entdeckt, allerdings alle zu den erwarteten Zeiten am Nachmittag.

Für 20 Staubteufel wurden aus den Positionsänderungen in den HRSC-Bildern die Translationsgeschwindigkeiten bestimmt. Vorwärtsgeschwindigkeiten von wenigen Metern pro Sekunde wurden für Staubteufel mit kleinem Durchmesser gemessen. Die Werte der größeren und höheren Staubteufel bewegen sich hingegen zwischen 15 und 27 m/s. Dies ist mit den bisherigen Annahmen für Windgeschwindigkeiten auf der Marsoberfläche (ca. 5 m/s) nicht vereinbar.

Die gemessenen Windgeschwindigkeiten wurden mit Windprofilen aus dem Martian Climate Database verglichen. Der Vergleich legt nahe, dass die beobachteten Staubteufel-Geschwindigkeiten vielmehr am „oberen Ende“ des Wirbelschlauches als am Boden gemessen wurden.

Fachvortrag

EP 3.3 Mo 17:45 B

Eine sporadische dritte Schicht in der Marsionosphäre — ●MARTIN PÄTZOLD¹, SILVIA TELLMANN¹, BERND HÄUSLER², DAVE HINSON³, RALF SCHAA¹ und LEONARD TYLER³ — ¹Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln — ²Institut für Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München — ³Department of Electrical Engineering, Stanford University, CA, USA

Die Tagesionosphäre des Mars wird als eine stabile Zweischichtstruktur beobachtet, deren Höhen bei ca. 130 km für die Hauptschicht M1 und ca. 110 km für die zweite Schicht M2 liegen. Das Mars Express Radio Science Experiment MaRS entdeckte in 10% der beobachteten Ionosphärenprofile eine dritte Schicht zwischen 65 km und 100 km Höhe mit einer mittleren Elektronendichte von 10% der Dichte in der Hauptschicht M1. Die Beobachtungen zeigen ein sporadisches und lokales Auftreten der dritten Schicht. Diese Schicht wurde vorhergesagt und ihre Entstehung wird Meteoren zugesprochen, die in die Marsatmosphäre eindringen, sich aufheizen und dabei metallische Ionen entstehen lassen.

Fachvortrag

EP 3.4 Mo 18:00 B

Parallelisierung eines 3D Hybrid-Codes für die Untersuchung der Plasmaumgebung am Mars — ●ALEXANDER BÖSSWETTER¹, UWE MOTSCHMANN¹ und JOSEF SCHÜLE² — ¹Institut für Theoretische Physik, TU Braunschweig — ²Institut für Wissenschaftliches Rechnen, TU Braunschweig

Ein dreidimensionaler Hybrid-Code ist entwickelt worden für die Simulation der Wechselwirkung des Sonnenwindes mit Kometen und der Ionosphäre des Planeten Mars. Am Mars sind die Gyrationradien der Sonnenwind-Protonen vergleichbar mit den charakteristischen Skalen der Wechselwirkungsregion. Dem sich daraus ergebenden kinetischen Charakter der Wechselwirkungsprozesse trägt das verwendete Hybridmodell Rechnung: Die Ionendynamik wird vollständig kinetisch erfasst. Aus der Wechselwirkung des Sonnenwindes mit dem produzierten ionosphärischen Schwerionenplasma ergeben sich mehrere charakteristische Grenzschichten. Form und Lage dieser Grenzschichten stimmen gut mit den durch die Raumsonden Phobos-2, MGS und Mars-Express gemachten Beobachtungen überein. Eine weitere quantitative Untersuchung der Entstehung der Grenzschichten sowie des ionosphärischen Teilchenverlustes durch den Sonnenwind erfordert bei der Simulation eine feinere Gitterzellenauflösung und ein Ionosphärenmodell bestehend aus mehreren Komponenten. Dazu werden erste Ergebnisse der Parallelisierung des Hybrid-Codes vorgestellt. Die Parallelisierung basiert gegenwärtig auf einer Gebietszerlegung: Die Simulationsbox wird dafür in mehrere etwa gleich große Gebiete aufgeteilt, wobei jeder Prozessor sein eigenes Gebiet mit den darin enthaltenen Teilchen verwaltet.