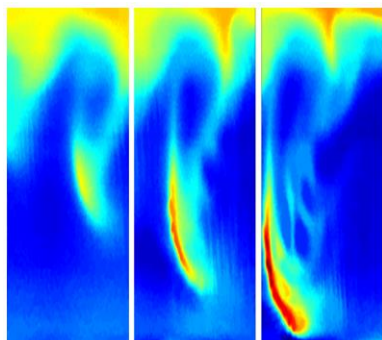


PRESSEINFORMATION PR 5/20

Graz, 30. Juni 2020



NEUES AUS DER MAGNETOSPHERE DER ERDE WENN POLARLICHTER WIE EINE PERLENKETTE LEUCHTEN

In zwei internationalen Studien, die kürzlich in den Fachzeitschriften JGR und GRL erschienen sind, untersuchen Forscher vom Grazer Institut für Weltraumforschung (IWF) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und den amerikanischen Universitäten UCLA und JHU ein ungewöhnliches Phänomen, bei dem eine Region im Magnetschweif der Erde wie eine Taille zusammengeschnürt wird und Polarlichter wie aufgefädelte Perlen erscheinen.

In dieser Region bewegen sich Plasmateilchen ähnlich wie unterschiedlich dichte Flüssigkeiten, wenn diese aufeinandertreffen. Die leichtere Flüssigkeit wird von der schwereren verdrängt, was man beispielsweise sehr gut sieht, wenn Öl auf Wasser schwimmt. Die beiden Flüssigkeiten gehen fingerartig ineinander über, was als so genannte Rayleigh-Taylor-Instabilität bezeichnet wird. Die durch die Plasmaströme erzeugten Polarlichter bekommen die Form einer Perlenkette.

Auf der Nachtseite der Erde werden die Linien des Erdmagnetfeldes so gestreckt, dass sie eine längliche Struktur bilden, den Magnetschweif. In seinem Zentrum nimmt die magnetische Feldstärke normalerweise mit zunehmender Entfernung von der Erde kontinuierlich ab. Wenn der magnetische Fluss an bestimmten Stellen durchbrochen wird und z.B. ein Magnetfeldlinienbündel vom Magnetschweif zur Tagseite der Erde gelenkt wird, entsteht eine Region mit schwachem Magnetfeld. Als Folge werden die Magnetfeldlinien im Schweif taillenförmig zusammengedrückt.

In der JGR-Studie¹ wurden Plasmasimulationen mit Mehrpunktbeobachtungen vor Ort durch die fünf [THEMIS](#)-Satelliten der NASA kombiniert. Durch die oben beschriebene Instabilität im Magnetschweif, beginnen Plasmen mit unterschiedlichen thermodynamischen Zustandsgrößen (Entropien) wie Finger ineinander zu greifen. Dieses Phänomen ist als perlenkettenförmiges Polarlicht zu sehen. „Manche Teilchen dringen so stark ein, dass sie sich aus der ‚Tailenregion‘ lösen und in Richtung Erde eilen, wodurch einige Perlen in der Polarlichtkette plötzlich hell aufleuchten“, beschreibt IWF-Forscher Panov die Beobachtungen.

In der GRL-Studie² wurden noch nie da gewesene hochauflösende globale magnetohydrodynamische Simulationen verwendet. „Wenn solche Konfigurationen im Magnetschweif während eines heranwachsenden magnetosphärischen Teilsturms auftreten, können die fingerförmigen Ausstülpungen etwa 4000 Kilometer dick werden“, so Panov. Dieser Effekt könnten dafür verantwortlich sein, dass das nordwärts gerichtete Magnetfeld verstärkt wird.

Abbildung

Computersimulation der fingerartigen Strukturen im Magnetschweif der Erde, [Download](#) (© IWF/UCLA)

Publikationen

¹ Panov, E.V., S. Lu, P.L. Pritchett: Understanding spacecraft trajectories through detached magnetotail interchange heads, *J. Geophys. Res.*, doi:[10.1029/2020JA027930](#), 2020.

² Sorathia, K.A., V.G. Merkin, E.V. Panov et al.: Ballooning-interchange instability in the near-Earth plasma sheet and auroral beads: Global magnetospheric modeling at the limit of the MHD approximation, *Geophys. Res. Lett.*, doi:[10.1029/2020GL088227](#), 2020.

Kontakt

Dr. Evgeny Panov, T +43 316 4120-576, evgeny.panov@oeaw.ac.at