

Übung zur Vorlesung Terra-Astronomie SoSe 2017

Übungszettel 4 (27. April 2017)

Abgabe bis Do 4.5.

Besprechung in der Übung am Do 11.5.

Übung: Do 16-18h (MSc Daniel Wagner)

Ort der Übung: Seminarraum, Sternwarte, Schillergäßchen 2

1. Entstehung der Polarlichter:

Beschreiben Sie die Entstehung der Polarlichter. Beginnen Sie mit einer kurzen Erklärung des Sonnenwindes und der Kopplung des IMF an das Erdmagnetfeld. Was passiert mit den Teilchen des Sonnenwindes bei erfolgreicher Kopplung beider Magnetfelder? In welcher Höhe entstehen die Polarlichter und welche Atome/Moleküle erzeugen die typischen Farben? (2 Punkte)

2. Starkov-Oval:

Starkov stellte 1994 eine einfache Formel auf, um die polnahe und äquaturnahe Grenze des Auroraovals in Abhängigkeit von der magnetischen Aktivität zu berechnen. Als Eingabeparameter wird der AL-Index gewählt, welcher mit dem Kp-Index verknüpft ist.

Berechnen Sie mit der Formel für das Starkov-Oval für mindestens 6 Zeitpunkte t die geomagnetische Breite ϕ der äquaturnahen Grenze des Ovals für einen Kp-Index von 4.

Die nötigen Koeffizienten sind im Folgenden aufgelistet.

(4 Punkte)

c_0	c_1	c_2	c_3
18	-12.3	27.2	-2.0

	A_0	A_1	A_2	A_3	α_1	α_2	α_3
Poleward boundary of the auroral oval							
b_0	-0.07	-10.06	-4.44	-3.77	-6.61	6.37	-4.48
b_1	24.54	19.83	7.47	7.90	10.17	-1.10	10.16
b_2	-12.53	-9.33	-3.01	-4.73	-5.80	0.34	-5.87
b_3	2.15	1.24	0.25	0.91	1.19	-0.38	0.98
Equatorward boundary of the auroral oval							
b_0	1.61	-9.59	-12.07	-6.56	-2.22	-23.98	-20.07
b_1	23.21	17.78	17.49	11.44	1.50	42.79	36.67
b_2	-10.97	-7.20	-7.96	-6.73	-0.58	-26.96	-24.20
b_3	2.03	0.96	1.15	1.31	0.08	5.56	5.11

Bitte wenden

3. Radius des Auroraovals und geomagnetische Koordinaten:

Am 13.03.1989 ereignete sich der größte Sonnensturm der letzten Jahrzehnte, bei dem das Stromnetz in weiten Teilen Nordamerikas zusammenbrach. Die aufgetretenen Polarlichter konnten an verschiedenen Standorten beobachtet werden.

In der Tabelle finden Sie die geographischen Koordinaten einiger Standorte, an denen die Polarlichter beobachtet wurden.

Transformieren Sie die gegebenen Koordinaten in geomagnetische Koordinaten (geographische Koordinaten des Geomagnetpols der Nordhalbkugel: $b = 86.27^\circ$ Nord, $l = 159.18^\circ$ West). Anschließend mitteln Sie in geomagnetischen Koordinaten die Abstände der Beobachtungsstandorte vom Pol, um so eine Aussage über den mittleren Ovalradius treffen zu können.

Berechnen Sie zudem bitte die geomagnetischen Koordinaten von Jena bzw. unseren Abstand vom Geomagnetpol – wären an diesem Datum auch in Jena Aurorae beobachtbar gewesen ? (4 Punkte)

geograph. Breite Nord [°]	geograph. Länge Ost [°]
42.73	-73.68
44.06	-121.31
33.68	-111.33
29.95	-90.08
50.84	-85.53
40.85	-73.64
40.37	-75.29
41.57	-73.75
44.37	-76.77
40.47	-75.22
51.51	9.90
51.56	6.74
50.85	4.34
52.08	5.11