

# Polarlicht

Übung zur Vorlesung:  
Einführung in astrophysikalische Plasmen

Blatt 4, 15.10. - 29. 10. 2018

1. In der Vorlesung wurde gezeigt, dass das magnetische Moment eines um eine magnetische Feldlinie kreisenden geladenen Teilchens erhalten bleibt. Andererseits kann man erwarten, dass eine beschleunigte Ladung elektromagnetische Wellen abstrahlt. Berechne die abgestrahlte Leistung und setze die beiden Aussagen in Beziehung. Für Protonen im Magnetfeld wurden in der Vorlesung einige Beispiele genannt:  
Sonnenfleck:  $B \sim 10^3$  G,  $\epsilon_p \sim \frac{1}{4}$  eV  
Sonnencorona:  $B \sim 1$  G,  $\epsilon_p \sim 100$  eV  
Interstellares Medium:  $B \sim 3$   $\mu$ G,  $\epsilon_p \sim 1$  eV  
Erdmagnetfeld bei 5 Erdradien:  $B \sim 4 \times 10^{-3}$  G,  $\epsilon_p \sim 1$  keV.  
Auf welcher Zeitskala wäre die abgestrahlte Leistung vergleichbar mit der kinetischen Energie? Strahlen bei gleicher Energie Protonen oder Elektronen stärker?
2. Beschreibe qualitativ die drei verschiedenen Bewegungsmodes von geladenen Teilchen in der Magnetosphäre der Erde. Erkläre dabei für jeden Mode den wichtigsten physikalischen Effekt, der zu dieser Bewegung führt. Nenne die Webseite, auf welcher Du das eindrucklichste Bild eines Polarlichts findest.