

Die Dynamik der Plasmarandschicht

Mohammed Shihab

In der vorliegenden Arbeit wird ein mathematisches Modell zur effizienten, kinetisch selbst-konsistenten Simulation von DC- und RF-modulierten Plasmarandschichten für alle technisch relevanten Regime vorgestellt. Das "Ensemble-in-spacetime" (EST) genannte Modell beschreibt die Ionendynamik mit kinetischen Gleichungen, sowie die Elektronendynamik mit der Boltzmann-Relation. Geschlossen wird das System durch die Poisson-Gleichung für das elektrische Feld. Im Gegensatz zu Particle-in-Cell (PIC) folgt EST nicht der zeitlichen Entwicklung der Lösung, bis ein periodischer Zustand erreicht wird, sondern sucht im Raum aller periodischen Zustände der Randschicht nach einer Lösung der Bewegungsgleichung. Dies führt zu einer drastischen Reduktion des Rechenaufwands im Vergleich zum klassischen PIC. Vergleiche des EST-Modells mit PIC-Simulationen, analytischen Modellen und Messungen zeigen sehr gute Übereinstimmungen.