

## P 12: Theory/Modelling II

Time: Wednesday 14:30–15:40

Location: B 302

**Topical Talk**

P 12.1 We 14:30 B 302

**PIConGPU - A scalable particle-in-cell algorithm for graphic cards** — •MICHAEL BUSSMANN<sup>1</sup>, HEIKO BURAU<sup>1</sup>, RENÉ WIDERA<sup>2</sup>, WOLFGANG HÖNIG<sup>2</sup>, GUIDO JUCKELAND<sup>2</sup>, ALEXANDER DEBUS<sup>1</sup>, THOMAS KLUGE<sup>1</sup>, ULRICH SCHRAMM<sup>1</sup>, TOM COWAN<sup>1</sup>, and ROLAND SAUERBREY<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e.V., D-01328 Dresden — <sup>2</sup>Zentrum für Informationstechnologie und Hochleistungsrechner, Technische Universität Dresden, D-01062 Dresden

We present the main features of PIConGPU, the - to our knowledge - first scalable particle-in-cell (PIC) code for relativistic laser plasma interactions written for graphical processing units (GPUs). We show that it is possible to use PIConGPU on standard compute clusters equipped with GPUs and introduce the main features that are important to reach good weak scaling when increasing both the size of the system simulated and the number of GPUs.

P 12.2 We 14:55 B 302

**Particle-in-Cell Simulationen von Mikroplasmen mit Graphics Processing Units** — •MARKUS GEBHARDT, TORBEN HEMKE, ALEXANDER WOLLNY, DENIS EREMIN, RALF PETER BRINKMANN und THOMAS MUSSENBRÖCK — Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstraße 150, Deutschland

Ein wichtiges Werkzeug zur kinetischen Untersuchung technischer Plasmen sind Particle-in-Cell Simulationen. Ein Großteil der bisherigen Arbeiten zu diesem Thema konzentriert sich auf den Bereich der Niederdruck-Plasmen. Mikroplasmen stellen neue Herausforderungen an Simulationswerkzeug und Theorie. Hohe Stoßfrequenzen sorgen für einen Anstieg der Simulationszeit um einige Größenordnungen. Durch den Einsatz von Graphics Processing Units zur Parallelisierung des PIC-Algorithmus lässt sich dieser Geschwindigkeitsverlust zum Teil kompensieren. In dieser Arbeit werden Konzepte und Benchmarks zur kinetischen Simulation von Mikroplasmen unter Ausnutzung von GPUs vorgestellt.

P 12.3 We 15:10 B 302

**Plasma modeling for optical coating devices** — •BENJAMIN SCHROEDER and RALF PETER BRINKMANN — Ruhr-Universität

Bochum, Lehrstuhl fuer Theoretische Elektrotechnik, D-44780 Bochum, Germany

In manufacturing optical layers by vapor deposition it is useful to use energetic ions to assist the deposition. By doing this, the optical properties of the coating is being controlled and improved. The energy spectrum of ions impinging the surface is a crucial factor for the growth of the film.

As such coating devices work at pressures below 0.1 Pa, diffusive fluid dynamical models can hardly be applied due to the low collisional frequencies with the background gas - typically, the mean free path is on the spatial scale of the coating device, which is approximately 1m. Yet, collisions play an important role concerning the shape of the energy distribution. We developed a plasma beam model that comprises the most important collisional effects in this regime: charge exchange collisions and elastic collisions with the background gas to derive macroscopic features such as the electric field and charge densities. To obtain the energy distribution of the ions at the substrate, a hybrid particle simulation is being developed to determine the potential, inject beam particles with a certain energy spectrum and calculate ion-neutral collisions and the response to the electric field to describe the transport of the ions to the surface.

P 12.4 We 15:25 B 302

**Radiale und axiale Dynamik einer DC-Sauerstoff-Glimmentladung** — •BENJAMIN MAY und BERNDT BRUHN — Universität Greifswald

Bei der Untersuchung der positiven Säule einer DC-Sauerstoffglimmentladung treten in bestimmten Parameterregionen dynamische Wellenphänomene auf. Diese nichtlinearen Wellen entstehen aus dem homogenen Entladungszustand durch eine attachment-induzierte Instabilität für die die negativen Ionen des Sauerstoffs eine wesentliche Rolle spielen.

Grundlage für die theoretischen Untersuchungen ist ein hydrodynamisches Modell, bei dem das axiale dynamische Verhalten unabhängig von den radialen Dichteprofilverläufen untersucht wird. Die gefundenen Resultate werden mit experimentellen Ergebnissen verglichen.