

Raumladungsberechnung

Neues DFG-Projekt an der Fakultät für Informatik und Elektrotechnik

Unter dem Titel „Schnelle Raumladungsberechnung in Elementarteilchenbündeln“ startete an der Fakultät für Informatik und Elektrotechnik am 1. Dezember 2007 ein neues DFG-Projekt von Prof. Ursula van Rienen, Institut für Allgemeine Elektrotechnik, Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik.

Hintergrund dieses Projektes ist die effiziente Simulation komplizierter dynamischer Prozesse in Teilchenbeschleunigern. Diese spielen sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der medizinischen oder industriellen Anwendung eine wichtige Rolle. Zum Beispiel können mit einem Freien-Elektronen-Laser (FEL) atomare Strukturen sowohl ört-

lich als auch zeitlich sehr gut aufgelöst dargestellt werden. Dazu werden Elektronenpakete mit hoher Energie und Güte benötigt. Diese eng gebündelten Elektronen werden in einem Beschleuniger erzeugt und von diesem mit einer sehr hohen kinetischen Energie versehen, bevor diese zur Erzeugung der Röntgenstrahlung in die Apparatur eingespeist werden.

Zukünftige Entwicklungen auf dem Gebiet der Beschleunigertechnologie, zum Beispiel die weitere Erhöhung der Strahlqualität, erfordern unter anderem auch sehr gute numerische Lösungen für die Berechnung der entsprechenden physikalischen Modelle. Die Elektronen

selbst erzeugen starke elektromagnetische Kräfte durch die sogenannten Raumladungsfelder, die in realitätsnahen Simulationen möglichst exakt und effizient berechnet werden müssen.

In der Arbeitsgruppe von Prof. van Rienen werden schon seit einigen Jahren effiziente Multigrid-Algorithmen zur Lösung dieses Problems entwickelt. Im Rahmen des DFG-Projektes wird ein Doktorand adaptive Multigrid-Strategien entwerfen und implementieren, um die Effizienz der Berechnungen zu steigern.

Das Projekt ist Ergebnis einer langjährigen Kooperation mit dem Beschleunigerlabor DESY in Hamburg. Dort werden derzeit international bedeutende Projekte verwirklicht: Das europäische Röntgenlaserprojekt XFEL und die weltweit beste Speicherring-Röntgenstrahlungsquelle PETRA III.

Ursula van Rienen