

## P 20 Theorie 1

Zeit: Montag 14:45–16:00

Raum: HU 3059

P 20.1 Mo 14:45 HU 3059

**Implizites Lösungsverfahren für die zeitabhängigen Hall-MHD Gleichungen** — ●LUKAS ARNOLD, JÜRGEN DREHER und RAINER GRAUER — Theoretische Physik I, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Die numerische Lösung der MHD-Gleichungen unter Berücksichtigung des Hall-Terms findet zunehmendes Interesse in vielen plasmaphysikalischen Anwendungen. Eine explizite Implementation des dispersiven Hall-Terms resultiert dabei in einer sehr stringenten Beschränkung des Integrationszeitschritts. Um diese zu umgehen wurde ein Lösungsverfahren entwickelt, das den Hall-Term voll implizit integriert. Das auftretende nichtlineare Gleichungssystem wird hierbei durch eine präkonditionierte Richardson-Iteration in Verbindung mit einem nichtlinearen Multigrid-Schema gelöst. Vorgestellt werden die Entwicklung und Validierung des Lösers sowie seine Anwendung in der Simulation 2-dimensionaler magnetischer Rekonnexion.

P 20.2 Mo 15:00 HU 3059

**Vlasov schemes including magnetic fields** — ●HOLGER SCHMITZ and RAINER GRAUER — Theoretische Physik I, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

In the past a lot of effort has been put into creating high quality Vlasov integration schemes. These schemes have a global high order to ensure low phase space diffusion. They aim to preserve the positivity of the distribution function and to introduce no new maxima. They are then mostly tested in a one dimensional electrostatic system. The generalization of these schemes to higher dimensions is usually proposed as a simple act of introducing a time splitting method. When a magnetic field is applied a time splitting method however introduces new problems. Although the overall time step still conserves phase space density by Liouville's theorem, the individual steps introduced by the splitting do not obey this law anymore. This has two effects. Firstly the limiting methods used in the electrostatic schemes may not be applied without modification. Secondly due to intermediate compression and re-expansion of the phase space, the schemes will be more diffusive than in the  $\mathbf{B} = \mathbf{0}$  case. We present different integration schemes and their generalization to higher dimensions including a magnetic field. The quality of the schemes is compared using simple test models.

P 20.3 Mo 15:15 HU 3059

**Landau-Pomeranchuk-Migdal effect in dense plasmas** — ●CARSTEN FORTMANN, HEIDI REINHOLZ, GERD RÖPKE, and AUGUST WIERLING — Institut für Physik, Universität Rostock, 18051 Rostock

The suppression of the bremsstrahlung cross section due to multiple scattering of the emitting electrons is an important effect in dense media (Landau-Pomeranchuk-Migdal effect). Here, we study emission from a dense, fully-ionized hydrogen plasma. Using the dielectric approach, we relate the absorption coefficient to equilibrium force-force correlation functions, which allow for a systematic perturbative treatment with the help of thermodynamic Greens functions. By considering self-energy and vertex corrections, medium modifications such as multiple scattering of the emitting electrons are taken into account. Results are presented for the absorption coefficient as a function of frequency at different densities. It is shown that the modification of inverse bremsstrahlung due to medium effects becomes more significant in the low frequency and high density region.

P 20.4 Mo 15:30 HU 3059

**Kovariante Theorie der Weibel-Instabilität** — ●URS SCHAEFER-ROLFFS und REINHARD SCHLICHEISER — Institut für Theoretische Physik, Lehrstuhl IV: Weltraum- und Astrophysik, Ruhr-Universität Bochum, D-44780 Bochum

Die Weibel-Instabilität anisotroper Plasmen stellt einen möglichen Prozess zur Erzeugung kosmologischer Magnetfelder dar. Wir untersuchen qualitativ das Verhalten linearer Wellen unter dem Ansatz einer kovarianten Dispersionsrelation in einem unmagnetisierten Plasma. Unter der Voraussetzung thermischer Plasmatemperaturen entwickeln wir analytische Approximationen und vergleichen diese mit numerischen Lösungen der Dispersionsgleichungen. Wir zeigen weiterhin, dass die kovarianten Wachstumsraten gut mit den bisherigen nicht-kovarianten Er-

gebnissen übereinstimmen.

P 20.5 Mo 15:45 HU 3059

**Kinetisches Elektronenmodell für kapazitiv gekoppelte Plasmen** — ●FRANK HAMME und RALF PETER BRINKMANN — Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik, Ruhr-Universität Bochum, D-44780 Bochum.

Die kinetische Beschreibung der Elektronenkomponente eines Plasmas basiert auf der (6+1)-D kinetischen Gleichung bzw. deren Lösung, der Elektronenverteilungsfunktion EDF. Da diese Gleichung in voller Allgemeinheit weder analytisch noch numerisch lösbar ist, sind Vereinfachungen unvermeidbar. Unter der Annahme einer schwach anisotropen Elektronenbewegung stellt die reduziert kinetische Theorie eine gute Näherung dar. Durch Verwendung der sog. Zweitermentwicklung führt diese Näherung auf eine nur noch (4+1)-D kinetische Theorie. In kapazitiv gekoppelten Niederdruckplasmen erfüllt nur der Plasmabulk die für die obige Näherung nötige Voraussetzung schwacher Anisotropie. Daher kann auch nur der Bulk durch eine reduziert kinetische Theorie korrekt beschrieben werden. Es ist also nicht möglich die kinetischen Effekte der Plasmarandschicht, wie z.B. die stochastische Heizung, mittels eines Zweitermansatzes zu erfassen. Diesen Mangel beheben wir, indem wir auf der Basis eines vollständig kinetischen, aber 1D Plasmamodells eine Randbedingung für das reduziert kinetische Modell herleiten. Somit erhalten wir letztendlich ein in sich geschlossenes Plasmamodell, das auf der Zweitermentwicklung beruht und trotzdem nicht unter dem Verlust der kinetischen Randschicht-Effekte leidet.