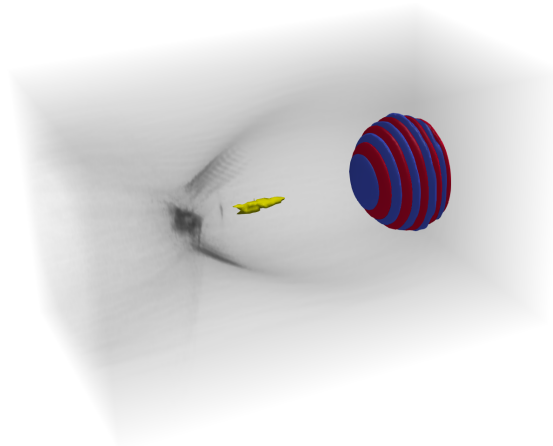


F-PRAKTIKUMS-VERSUCH Laser-Wakefield-Beschleunigung von Elektronen

Dieser Praktikumsversuch befasst sich mit der Beschleunigung von Elektronen in einem sogenannten lasergetriebenen Wakefield. Das Wakefield entsteht durch die Wechselwirkung eines kurzen (≤ 1 ps), hochintensiven ($\geq 10^{18}$ W/cm²) Laserpulses mit einem Plasma. Der Laserpuls verdrängt die Elektronen und schafft eine Kavität, welche dem Laserpuls mit einer Geschwindigkeit nahe der Lichtgeschwindigkeit c folgt. Unter bestimmten Bedingungen können Elektronen in dieser Kavität eingefangen und beschleunigt werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Teilchenbeschleunigern erlaubt es die Methode der LWFA (engl. für „laser-driven plasma wakefield acceleration“), stärkere Gradienten des beschleunigenden elektrischen Feldes zu erzielen, sodass höhere Energien über wesentlich kürzere Strecken erreicht werden können [1].

In diesem Versuch soll das Einfangen von Elektronen für ein simples Modell dieser Kavität [2] untersucht werden. Dazu sind die zugehörigen elektromagnetischen Felder zu implementieren und schließlich die Bewegungsgleichung von Elektronen mit verschiedenen Anfangsbedingungen numerisch zu lösen. Als Programmiersprache empfehlen wir PYTHON oder MATLAB.

Die Versuchsanleitung für die Durchführung des Praktikumsversuches (inkl. Hinweisen und weiterführender Literatur für das Antestat) wird nach Verabredung eines Termins verschickt. Für Absprachen, Termine und Rückfragen aller Art wenden Sie sich bitte an Lars Reichwein (lars.reichwein@hhu.de).



Literatur

- [1] A. Pukhov and J. Meyer-ter-Vehn, *Laser wake field acceleration: the highly non-linear broken-wave regime*, Appl. Phys. B **74**, 355-361 (2002)
- [2] I. Kostyukov, A. Pukhov and S. Kiselev, *Phenomenological theory of laser-plasma interaction in “bubble” regime*, Phys. Plasmas **11**, 5256 (2004)