

Kolloquium des Instituts für Angewandte Physik



Zeit: **Dienstag 22.04.2025, 16 Uhr**

Ort: Gebäude S2|15, Raum 134 (Handbibliothek)

Breitbandige Laserkühlung relativistischer Ionenstrahlen: Erste Experimente und Weiterentwicklung des UV-Lasers

Benedikt Langfeld, M.Sc.

Institut für Angewandte Physik, TU Darmstadt

Laserkühlung von gebündelten relativistischen Ionenstrahlen hat sich als effektive Methode zur Erzeugung schmaler longitudinaler Impulsverteilungen erwiesen. Für hochrelativistische und intensive Ionenstrahlen nimmt die Kühlkraft mit steigenden γ -Faktoren zu, wodurch Kühlzeiten im Sekundenbereich erwartet werden. Daher ist Laserkühlung die einzige vorgesehene Kühlmethode am Beschleunigerring SIS100 der FAIR-Anlage.

In diesem Kolloquium wird das Prinzip und die Vorteile der Laserkühlung gebündelter Ionenstrahlen erläutert, wie sie mit drei Lasersystemen am SIS100 realisiert werden soll. Im Fokus steht ein gepulstes Pikosekunden-UV-Lasersystem mit flexibel einstellbaren Pulsdauern von 50–735 ps und Repetitionsraten von 1–10 MHz. Die abstimmbare Laserquelle ermöglicht, zusammen mit dem Erhalt der Phasen Anpassung durch automatisierte Kontrolle der nichtlinearen Kristalle, eine leistungsstabile Verstimmung über einen Bereich von 3,4 THz.

Zudem werden Ergebnisse eines Strahlexperiments am ESR mit relativistischen $^{12}\text{C}^{3+}$ -Ionen präsentiert, in dem der Einfluss der Pulsparameter auf die breitbandige Laserkraft untersucht und Laserkühlung bei kurzen Laserpulsen erfolgreich demonstriert wurde.

