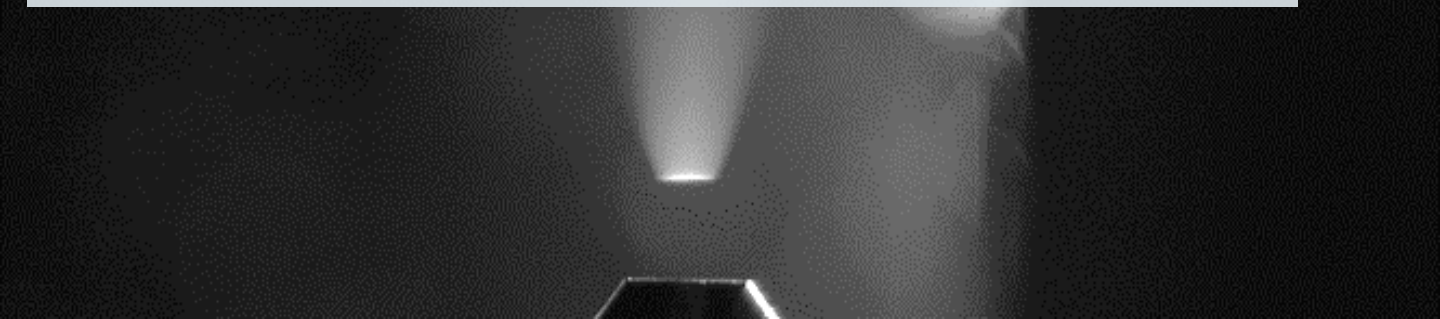
Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Institut für Laser- und Plasmaphysik, AG Hidding
Natascha Thomas
Raum 25.42.02.43
natascha.thomas@hhu.de

Gasjet-Charakterisierung für Anwendungen in der Laser-Plasma-Teilchenbeschleunigung

Seit vielen Jahrzehnten hat die Beschleunigung subatomarer Teilchen zu bedeutenden Entdeckungen geführt und die Entwicklung der Wissenschaft maßgeblich geprägt. Konventionelle Beschleunigungsmethoden stoßen dabei jedoch zunehmend an Grenzen – insbesondere durch ihre enorme Größe, die damit verbundenen Kosten und materialbedingte Einschränkungen.
Ein alternativer Ansatz, der es ermöglicht, Teilchen bereits auf kürzesten Distanzen auf Energien im Bereich vieler Megaelektronenvolt bis Gigaelektronenvolt zu beschleunigen, ist die sogenannte Laser-Plasma-Beschleunigung, Kernthema der Forschung unserer Arbeitsgruppe und Hintergrund des hier angebotenen dezentralen Praktikumsversuchs.
Bei dieser Methode erzeugen hochintensive Laserpulse ein Plasma – beispielsweise durch Ionisation eines Gases –, in dem daraufhin spezifische Beschleunigungsmechanismen wirksam werden. Das Gas, das in diesem Zusammenhang als Target dient, bildet ein zentrales Element solcher Experimente, weshalb es unerlässlich ist dessen Eigenschaften zu charakterisieren und auf Anwendbarkeit zu prüfen. Genau eine solche Charakterisierung nehmen Sie in diesem Versuch vor. Dazu wird das kohärente Licht einer Laserdiode durch eine Anordnung verschiedener optischer Elemente geschickt, passiert anschließend einen Gasjet und trifft schließlich auf einen Wellenfrontsensor, der auf einem interferometrischen Ansatz beruhend den Phasenversatz des Lichts, das teils durch das Gas, teils durch Vakuum und Luft propagierte, detektiert. Auf diese Weise ermitteln Sie sowohl die Dichte des Gasjets als auch sein Gasdichteprofil. Die aufgenommenen Daten werden mithilfe eines Matlab Skripts analysiert und ausgewertet. (Vorkenntnisse in Matlab sind hierfür nicht erforderlich – alles Notwendige werden Sie auch so verstehen.)

Der zeitliche Rahmen des Experiments umfasst maximal zwei Tage, in der Regel aufgeteilt in einen Mess- und einen Auswertungstag. Abschließend verschriftlichen Sie Ihre Ergebnisse zu Hause in einem Bericht, der bei der betreuenden Person eingereicht wird.
Melden Sie sich bei weiteren Fragen oder zur Terminabsprache gerne per Mail unter natascha.thomas@hhu.de .