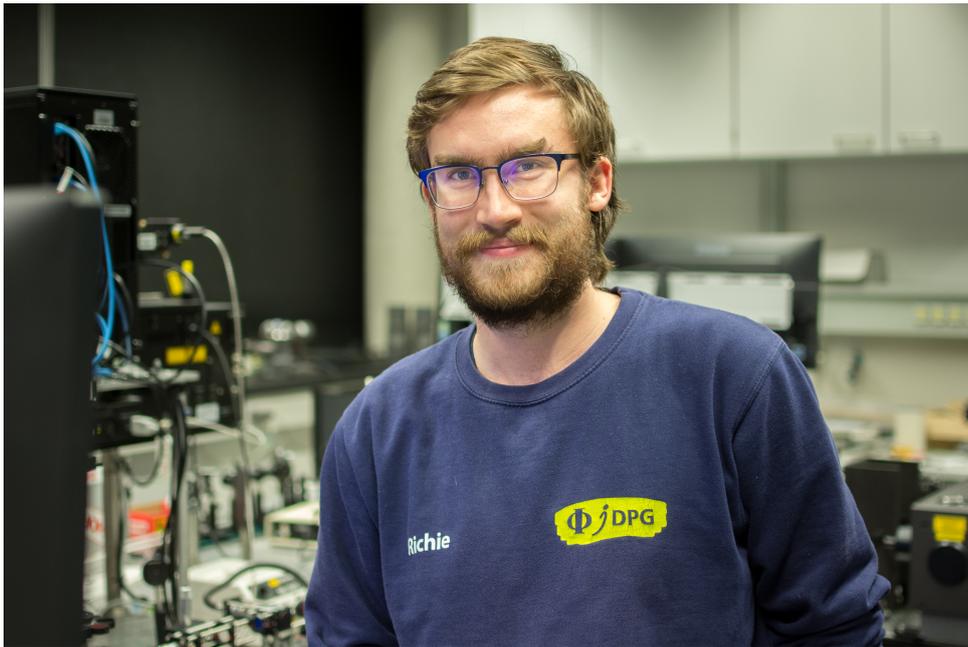


Holografische Bildgebung und Rekonstruktion der Struktur laserinduzierter Modifikationen in dünnen Folien



Die kohärente diffraktive Einzelschuss-Bildgebung hat es uns in den letzten Jahrzehnten ermöglicht, die Struktur frei schwebender Nanoteilchen wie Goldcluster, Heliumnanotröpfchen oder Viren zu offenbaren, die mit zuvor bekannten Mikroskopiemethoden in diesem Zustand nicht beobachtet werden konnten. Bei dieser Methode trifft ein sehr kurzer Laserpuls auf die Probe und das gestreute Licht wird auf einem Detektor gemessen, wobei kein Probenhalter erforderlich ist. Aus diesem Streubild kann mithilfe eines sogenannten Phase-Retrieval-Verfahrens die Struktur der Probe rekonstruiert werden. Statt kohärente diffraktive Bildgebung zu verwenden, um freie Nanoteilchen abzubilden, haben wir uns in dieser Masterarbeit auf die Möglichkeit fokussiert, mit dem gleichen Prinzip hochdynamische Prozesse wie die Expansion eines in einer dünnen Folie angeregten Plasmas in mehreren Schnappschüssen zeitlich aufzunehmen. Solche Prozesse finden beispielsweise in der laserunterstützten Materialbearbeitung statt. Als Vorarbeit für ein solches Vorhaben haben wir die Streuung eines Laserpulses an verschiedenen Testobjekten (Aperturen in einer Goldfolie) numerisch simuliert und bekannte Rekonstruktionsverfahren angepasst, um Proben an dünnen Folien rekonstruieren zu können. Außerdem wurden verschiedene numerische Techniken entwickelt, um den Effekt von Störeinflüssen wie Rauschen im Streubild oder etwaigen Ungenauigkeiten im experimentellen Aufbau auf den Rekonstruktionsprozess zu minimieren. Eine solche Rekonstruktion ist nicht nur aus simulierten Streubildern gelungen, weiterhin konnten wir auch aus experimentellen Streubildern jeweilige Testobjekte rekonstruieren. Diese Ergebnisse ebnen den Weg zu einer räumlichen und zeitlichen Abbildung hochdynamischer Prozesse, die einen großen Beitrag zum Verständnis der Wechselwirkung zwischen hochintensiver Strahlung und Materie leisten kann.