

Mit immer komplexeren Experimenten erhöhen sich die Anforderungen an die Detektoren und diese Arbeit ist ein neuer Beitrag für eine weiterentwickelte technologische Lösung. In der vorliegenden Dissertation wurde eine nichtinvasive optische Strahldiagnose für intensive Ionenstrahlen in starken Magnetfeldern entwickelt. Das optische System besteht aus miniaturisierten Einplatinen CMOS-Kameras. Sowohl die hardwareseitige Entwicklung als auch die softwareseitige Implementierung der Algorithmen zur Kamerakalibrierung, Netzwerksteuerung und Strahlrekonstruktion wurden in dieser Arbeit entwickelt. Die Leistungsstärke dieses neuartigen Diagnosesystems wurde dann experimentell an einem Teststand demonstriert. Dabei wurde das optische System ins Vakuumstrahlrohr eingebettet. Ein Wasserstoffionenstrahl mit einer Energie von 7keV bis 10keV und einem Strahlstrom bis 1mA wurde in einer Stickstoffatmosphäre bis 10^{-5} mbar untersucht. Dabei wurde der Ionenstrahl entlang des Strahlrohres des Toroidsegmentmagnetes mit einer Bogenlänge von 680mm mit einem xy-Kamerasystem beobachtet. Der Strahlschwerpunkt und die Breite des Strahlprofils wurden im Ortsraum rekonstruiert. Die analytisch berechnete und in anderen Arbeiten simulierte Gyrationbewegung sowie der RxB -Drift des Strahlschwerpunktes konnte experimentell bestätigt werden.