

Ausschreibung

Masterarbeit am Lehrstuhl für Röntgenmikroskopie

Entwicklung und Test einer iterativen Dual-Energy Rekonstruktionsmethode zur Artefaktreduktion

Kontext

Die Computertomographie (CT) stellt im Bereich der industriellen Materialprüfung eine hochauflösende bildgebende Methode dar.

Bei klassischen Zwei-Spektren-Verfahren („2X“) werden zwei Messungen mit unterschiedlichen Röntgenspektren durchgeführt. Aus dem energieabhängigen Materialverhalten können Rückschlüsse auf Materialeigenschaften wie die Dichte und Ordnungszahl oder den Anteil zweier für die Absorption verantwortlicher Mechanismen gezogen werden. Ein Nachteil dieser Methode ist, dass notwendiger Weise zwei Messungen desselben Objekts durchgeführt werden müssen, was diverse Schwierigkeiten impliziert.

2X-Verfahren können sowohl auf den primär gemessenen Bildern der transmittierten Röntgenintensität („Projektionen“) als auch auf rekonstruierten CT-Volumina basieren.

Zudem haben Zwei-Spektren-Verfahren die intrinsische Eigenschaft, Rekonstruktionsfehler, die aufgrund des polyenergetischen Spektrums einer einzelnen Messung auftreten, zu mindern.

Problemstellung und Aufgaben

Ziel der Arbeit ist es, ein vorhandenes iteratives Rekonstruktionsverfahren so zu modifizieren, dass die Zerlegung bereits in den Rekonstruktionsprozess der Tomographie integriert ist. Dabei soll der Fokus nicht nur auf einer sinnvollen Trennung der Daten in unterschiedliche Anteile, sondern vor allem darin bestehen, mit der zusätzlichen Information aus der zweiten Messung Rekonstruktionsartefakte, die aus der Energieabhängigkeit der Materialabsorption entstehen, zu minimieren.

Der Schwerpunkt der MA soll in der Weiterentwicklung der modellbasierten Rekonstruktionsverfahren auf Projektionen mit unterschiedlichen Energien liegen. In erster Linie für Datensätze mit zwei Spektren, darüber hinaus jedoch auch für mehr als zwei Energien.

Zunächst stehen die Implementierung des iterativen Ansatzes für zwei Spektren und Tests an simulierten Daten an. Anschließend sollen an einer CT-Anlage des Fraunhofer EZRT in Fürth für mehrere geeignete Testobjekte reale Messdaten gewonnen werden. Hierzu sind Messparameter zu wählen (Vorfilterung, Spannung), die als optimal für eine 2X-Zerlegung angesehen werden. Das Potential der neuen Methode hinsichtlich der Reduktion von Rekonstruktionsartefakten soll bewertet werden.

Abschließend erfolgt ein Vergleich der Resultate mit einer konventionellen 2X-Software für gemessene Datensätze für mehrere beispielhafte Objekte in realen Anwendungen (z.B. Kontrolle der Maßhaltigkeit bei Steckern).

Voraussetzungen

Programmierkenntnisse (C/C++, Matlab), Grundkenntnisse der Röntgenphysik

Durchführung der Arbeit

Die Arbeit wird am Lehrstuhl für Röntgenmikroskopie in Kooperation mit dem Fraunhofer EZRT durchgeführt. Testdatensätze können am EZRT in Fürth gemessen werden.

Kontakt:

Dipl.-Phys. Kilian Dremel (LRM)
Telefon: +49 (0) 931 / 31-89062
kdremel@physik.uni-wuerzburg.de

Britta Dorsch (LRM)
Telefon: +49 (0) 931 31-84246
Britta.Dorsch@physik.uni-wuerzburg.de