

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema

Entwicklung eines Antriebskonzeptes zum schnellen synchronisierten Scannen von Proben an gepulsten Röntgenquellen

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein neuer Motion Controller für die Fixed-Target Serial Femtosecond Crystallography (FT-SFX) und dem zu diesem Zweck entwickelten *Roadrunner* Goniometer eingesetzt. Es geht darum, mit dem *Roadrunner* Goniometer Proben auf einem Probenträger synchron zu einem externem Signal möglichst exakt zu bewegen. Die Zielposition ist der Röntgenpuls-Fokus. Das externe Signal kommt im Einsatz vom Kontroll-System der Beamline und signalisiert einen eintreffenden Röntgenpuls. Der Probenträger bewegt sich mit nahezu konstanter Geschwindigkeit. Das Puls-Signal hat eine definierte Frequenz und die Proben auf dem Probenträger einen definierten Abstand. Die Scangeschwindigkeit wird so gewählt, dass der axiale Abstand der Proben in der Periode $T = 1/f_{Signal}$ zurückgelegt wird. Weil bei den Scanfahrten Positionsabweichungen entstehen, die statistisch um einen Mittelwert streuen, muss die Geschwindigkeit des Motors während der Bewegung immer wieder korrigiert werden, um die Abweichungen zu minimieren. In dieser Arbeit liegt der Fokus auf der Steuerung des Motors für die Scanachse des *Roadrunner* Goniometers. Der zur Zeit im Einsatz befindliche Motion Controller ist für die angestrebte Scangeschwindigkeit von 1 kHz zu langsam. Deshalb soll ein neuer Controller mit dieser Funktion eingerichtet werden. Mithilfe der vom Hersteller mitgelieferten Entwicklungsumgebung werden Programme entwickelt, die die Positionskorrektur, basierend auf der Hardware des Motion Controllers, umsetzen. Es kann dabei auch von einer Phasenkorrektur gesprochen werden. Des weiteren wird eine Methode zum Messen der nötigen Parameter für die Scanfahrt entwickelt. Die Funktion der entwickelten Lösung wird mit simulierten Scanfahrten mit einer Scanfrequenz von bis zu 1 kHz getestet. Ein Funktionsgenerator übernimmt die Puls-Signalerzeugung des Kontrollsystems der Beamline. Die Daten der Scanfahrt werden exportiert und analysiert, um den Einfluss der Scanfrequenz und der Scangeschwindigkeit auf die Präzision der Scanfahrten beurteilen zu können.

Betreuer: Dr. Alke Meents

Verfasser: Filip Guicking

Datum der Abgabe: 22.01.2019