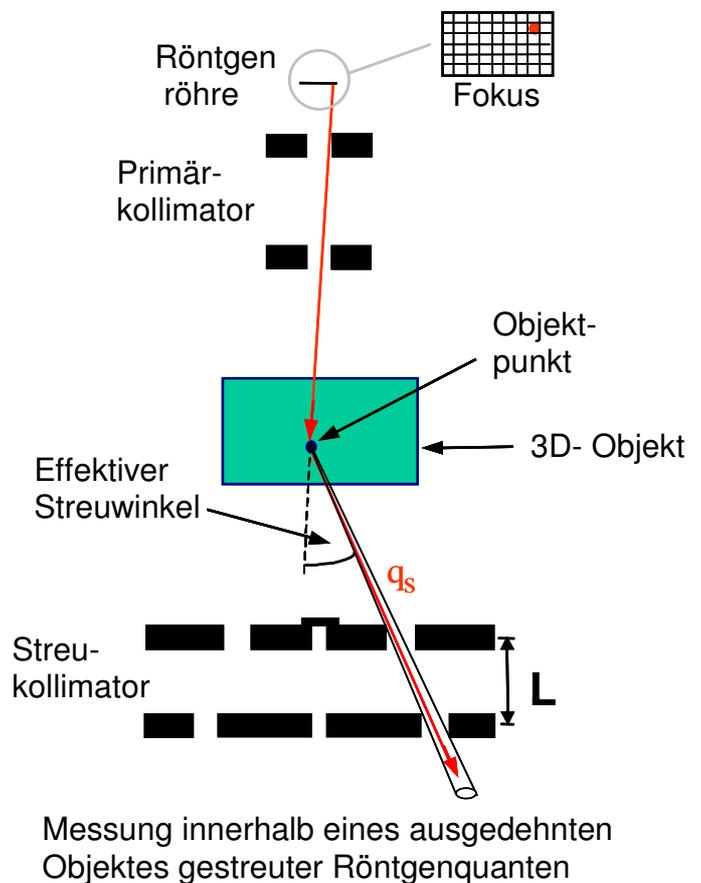


Diplom- und Bachelorarbeiten sowie Projektpraktika zur ortsaufgelösten Röntgenstreuung im Bereich „Bildgebende Verfahren“

Hintergrund:

Methoden zur ortsaufgelösten Messung von Röntgenstreuung werden seit einigen Jahren für die Identifizierung von Materialien z.B. in der zerstörungsfreien Materialprüfung oder der Sicherheitstechnik entwickelt und eingesetzt. So basiert z.B. die neueste Generation von Scannern zur Gepäckuntersuchung auf Flughäfen auf der Messung kohärenter Röntgenstreuung. Dabei sind Auflösung und Empfindlichkeit der Methoden Gegenstand ständiger Weiterentwicklung. Neben der Anwendung im technischen Bereich bietet speziell das bei uns eingesetzte Messverfahren auch Vorteile bei der Untersuchung amorpher und flüssiger Stoffe zu Forschungszwecken.

Im Rahmen von Diplom- und Bachelorarbeiten können jeweils begrenzte Fragestellungen zur Weiterentwicklung der Methoden bearbeitet werden. Die derzeitigen Schwerpunkte der Forschung, zu denen Arbeiten vergeben werden können, sind im Folgenden beschrieben.



Ausrichtung derzeit möglicher Themen:

- **Ortsaufgelöste Beugungsmessung durch Einsatz von Rekonstruktionsmethoden**
Die "Ortsauflösung", d.h. die Möglichkeit, Materialien an benachbarten Punkten im Objekt zu unterscheiden, kann durch Anwendung mathematischer Rekonstruktionsverfahren entscheidend verbessert werden. Zu diesem Thema sind in der Vergangenheit bereits mehrere Diplom- bzw. Bachelorarbeiten durchgeführt worden. Aufgrund einiger neuer Ansätze und Ideen aus jüngster Zeit, besteht hier die Möglichkeit, anhand simulierter und experimentell gewonnener Daten ein wirklich neues Verfahren der Röntgenanalytik, das (im weiteren Sinne) der Bildgebung zuzuordnen ist, zu erforschen und zu etablieren.
Ausrichtung: Experimentell mit Rechnereinsatz (Signalverarbeitung unter MATLAB).
- **Methoden der Röntgenstreuung zur Untersuchung amorpher und flüssiger Stoffe**
1. Thema mit Ausrichtung: Grundlagenforschung
Neueste Messungen haben gezeigt, dass das in unserem Projekt verwendete, energiedisper-sive Verfahren einige deutliche Vorteile gegenüber traditionellen Messungen auch bei Einsatz von Synchrotronquellen aufweist. Die Röntgenstreuung an flüssigen und amorphen Substanzen lässt sich damit in sehr kurzer Messzeit untersuchen. Arbeiten zu diesem Themenkreis können z.B. die experimentelle Überprüfung theoretischer Vorhersagen (etwa aus moleküldynamischen Simulationen anderer Gruppen) zum Ziel haben. Eine solche Arbeit würde damit auch theoretische Aspekte bzw. eine Zusammenarbeit mit entsprechenden theoretischen Gruppen beinhalten.
Ausrichtung: Experimentell mit Theorie zur Interpretation der Streumuster.

2. Thema mit Ausrichtung: Anwendung

Im selben Themengebiet ist auch eine Arbeit mit Ausrichtung auf die Weiterentwicklung einer technischen Anwendung der Methode im Bereich der Substanzidentifizierung (Detektion flüssige Sprengstoffe) möglich. Inhaltlich ist hier u.a. die Klassifizierung von Merkmalen der Streumuster entsprechender Gefahrstoffe im Vergleich zu denen anderer Substanzen zum Zweck der Unterscheidung zu untersuchen.

Bei dieser Art Thema handelt es sich um eine anwendungsnahe Aufgabe, an deren Lösung auch Industrieunternehmen, die sich mit der Entwicklung entsprechender Scanner befassen, interessiert sind, so dass ggf. ein Drittmittelprojekt in Frage kommt.

Ausrichtung: Experimentell mit Rechnereinsatz (Signalverarbeitung/Merkmalserkennung unter MATLAB).

- Pulsformanalyse mit einem Germanium-Detektor

Hier handelt es sich um die Fortführung eines Projektes aus dem Bereich der energieaufgelösten Detektion von Röntgenstrahlung. Mit Hilfe eines Detektorprototyps neuartiger Bauform kann der Ort, in dem das Quant auf die Detektorfläche trifft, als zusätzliche Information zur Energie herangezogen werden. Damit wird quasi eine neue Dimension der Informationsgewinnung mit Germaniumdetektoren erschlossen. Zur Ortsbestimmung wird der Signalpuls jedes einzelnen Quants zeitaufgelöst analysiert. Das Verfahren eröffnet u.a. auch für die Messung von Röntgenstreuung neue Möglichkeiten. Die Ergebnisse der Vorgängerarbeit wurden Ende 2007 publiziert und auf einer Konferenz präsentiert.

Eine Arbeit zu dieser Thematik könnte auf diesen Ergebnissen aufbauen und wäre voraussichtlich auch Gegenstand eines Industrie-, bzw. Drittmittelprojektes.

Ausrichtung: Experimentell mit Rechnereinsatz (MATLAB) und Elektronikanwendung.

Neben der experimentellen und messtechnischen Seite der Arbeiten, für die eine 160KV-Röntgenanlage und verschiedenste Messgeräte zur Verfügung stehen, haben alle Themen auch theoretische Aspekte vor allem im Bereich Signalverarbeitung (s.o.).

Gesucht werden daher generell Student(inn)en mit Interesse an einem experimentellen, ggf. anwendungsnahen Thema aus dem Bereich der Röntgenphysik, aber auch an digitaler Signalverarbeitung und deren Einsatzmöglichkeiten.

Die Implementierung von Algorithmen erfolgt in den Projekten üblicherweise unter dem Programm MATLAB, welches als eine Art Industriestandard anerkannt ist. Die dabei erworbenen Kenntnisse sind daher für eine spätere Tätigkeit außerhalb der Universität überaus nützlich. Außerdem sind Industriekontakte im Rahmen der Arbeiten möglich.

Beginn: Da kein fester Endtermin der Projekte vorgegeben ist, flexibel nach Absprache

Für alle Themen gilt:

Ein genauerer Einblick in die jeweilige Thematik kann im Rahmen eines Projektpraktikums gewonnen werden. Bei Interesse sollte zur Absprache eines entsprechenden Themas und zwecks individueller Beratung direkt Kontakt mit mir aufgenommen werden. Dabei können die zur Verfügung stehenden Apparaturen der Gruppe besichtigt werden.