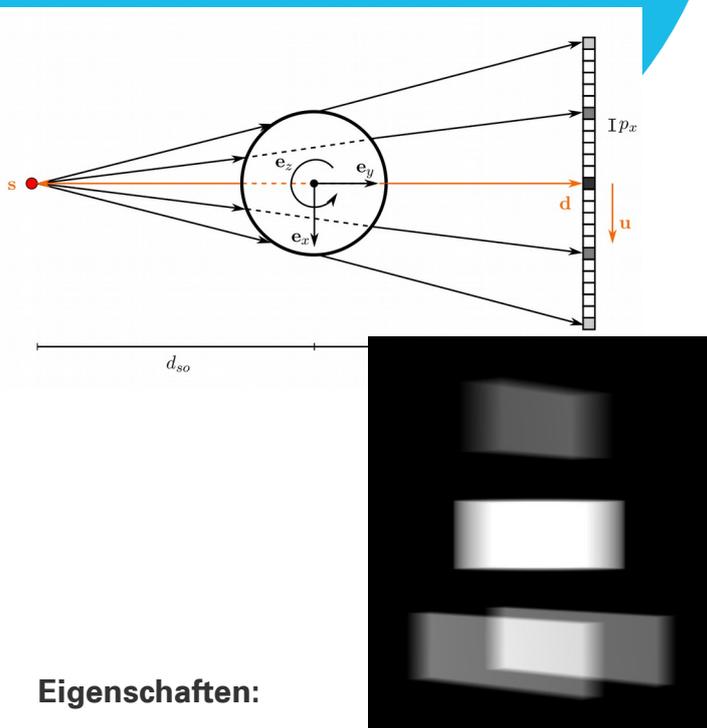


Universität Stuttgart  
Institut für Mechanik (MIB)  
Lehrstuhl für Kontinuumsmechanik  
Prof. Dr.-Ing. H. Steeb

# Bachelorarbeit

## Analyse und Implementierung von Vorwärts- und Rückprojektion im Rahmen der Röntgen- Computertomographie



### Eigenschaften:

- 25% Literatur
- 35% Implementierung
- 20% Simulation
- 20% Analyse

### Kontaktpersonen:

- Paul Voland - (0711) 685 - 66534  
paul.voland@mib.uni-stuttgart.de
- Matthias Ruf - (0711) 685 - 66619  
matthias.ruf@mechbau.uni-stuttgart.de

Am Lehrstuhl für Kontinuumsmechanik des Instituts für Mechanik (MIB) wird ab sofort die folgende Bachelorarbeit ausgeschrieben:

Zur bildgebenden Charakterisierung der inneren Struktur unterschiedlichster Materialien hat sich die Röntgen-Computertomographie (XRCT) als wichtiges Tool etabliert. Um dieses Tool möglichst flexibel einzusetzen, wird am MIB ein modular aufgebautes  $\mu$ XRCT-System betrieben und stetig weiterentwickelt. Basierend auf den aufgenommenen Projektionsdaten stellt die Rekonstruktion des 3d-Volumens eines der Kernelemente dieser Methode dar.

Um die Methodik besser zu verstehen, mit welcher unterschiedliche Softwarelösungen die Vorwärts- und Rückprojektion innerhalb der Rekonstruktion umsetzen, soll die Vorwärts- und Rückprojektion theoretisch aufgearbeitet werden. Darauf aufbauend sollen in einem eigenständigem Programmierprojekt entsprechende Algorithmen implementiert und verglichen werden. Bereits bestehende Open Source Lösungen können dabei als Orientierungshilfe herangezogen werden.

### Aufgaben:

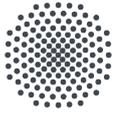
- Einarbeitung in das Themengebiet der Rekonstruktion, v.a. hinsichtlich Theorie zur Vorwärts- und Rückprojektion
- schrittweise Implementierung der Projektionsoperationen für unterschiedliche geometrische Scan-Setups
- Ergebnisvergleich der eigenen Implementierung mit Ergebnissen bestehender Open Source Software

### Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse in linearer Algebra bzw. allgemein mathematische Affinität
- Programmiererfahrung in Python

### Sprachen:

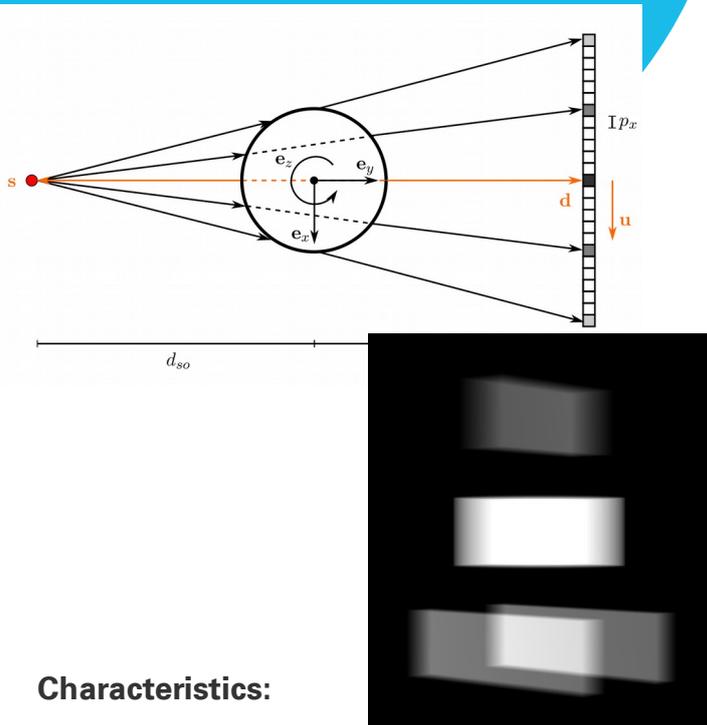
- Englisch oder Deutsch



Universität Stuttgart  
Institute of Applied Mechanics (MIB)  
Chair of Continuum Mechanics  
Prof. Dr.-Ing. H. Steeb

# Bachelor's thesis

## Analysis and implementation of forward- and backprojection in the context of X-ray computed tomography



### Characteristics:

- 25% literature
- 35% implementation
- 20% simulation
- 20% analysis

### Contact persons:

- Paul Volland - (0711) 685 - 66534  
paul.volland@mib.uni-stuttgart.de
- Matthias Ruf - (0711) 685 - 66619  
matthias.ruf@mechbau.uni-stuttgart.de

The following Bachelor's thesis at the Chair of Continuum Mechanics of the Institute of Applied Mechanics (MIB) is advertised as of now:

X-ray computed tomography (XRCT) has established itself as an important tool for imaging characterization of the internal structure of a wide variety of materials. In order to use this tool as flexibly as possible, a modular  $\mu$ XRCT system is operated at the MIB and is constantly being further developed. Based on the recorded projection data, the reconstruction of the full 3d-volume represents one of the core elements of this method.

In order to understand the methodology with which different software solutions implement the forward- and backprojection within the reconstruction better, the forward- and backprojection will be refurbished theoretically. Based on this, corresponding algorithms will be implemented and compared in an independent programming project. Existing open source solutions can be used as a guideline.

### Tasks:

- familiarization with the subject area of reconstruction, especially with regard to the theory of forward- and backprojection
- step-by-step implementation of the projection operations for different geometric scan setups
- comparison of results of own implementation with results of existing open source software

### Prerequisites:

- basic knowledge of linear algebra or general mathematical affinity
- programming experience in Python

### Languages:

- English or German