

# Sparse Regularisierung in der Computertomographie bei eingeschränktem Winkelbereich

Jürgen Friel

Zentrum Mathematik, Technische Universität München

In der Computertomographie werden Objekte aus verschiedenen Winkeln durchleuchtet und anschließend ihre innere Struktur rekonstruiert. In vielen medizinischen Anwendungen, wie z.B. der digitalen Brust-Tomosynthese oder der dentalen Tomographie, können nur wenige Daten aus einem eingeschränkten Winkelbereich aufgenommen werden. Das Rekonstruktionsproblem ist in diesem Falle hochgradig schlecht-gestellt, sodass kleine Störungen der Daten zu sehr großen Rekonstruktionsfehlern führen können. Klassische Rekonstruktionsalgorithmen, wie z.B. die gefilterte Rückprojektion (FBP), sind dadurch instabil und liefern hier keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Zur Stabilisierung der Rekonstruktion müssen Regularisierungsmethoden verwendet werden.

Zur Stabilisierung der Rekonstruktion wird in dieser Arbeit die Methode der Sparse Regularisierung in Kombination mit Curvelets verwendet. Wir werden diskutieren, dass dieses Framework eine kantenerhaltende Rekonstruktion ermöglicht und zudem die Under-sampling Artefakte minimiert.

Als Hauptergebnis wird eine Charakterisierung der Rekonstruktionen bei eingeschränktem Winkelbereich vorgestellt, die es erlaubt, sichtbare und unsichtbare Strukturen zu separieren. Diese Charakterisierung ist nur vom verfügbaren Winkelbereich abhängig und kann deshalb als a-priori Information in die Rekonstruktion integriert werden. Dies führt zu einer signifikanten Dimensionsreduktion des Rekonstruktionsproblems und damit zu einer deutlichen Beschleunigung der entsprechenden Algorithmen.