

### **Proseminar: Angewandte und Numerische Mathematik**

Motiviert von der Bildrekonstruktion in der Computertomographie beschäftigen wir uns in diesem Proseminar unter anderem mit linearen Gleichungssystemen bestehend aus dünnbesetzten Matrizen (viele Einträge sind gleich 0). Wir untersuchen, wie Algorithmen zum Lösen linearer Gleichungssysteme im Hinblick auf solche und andere Strukturen in den auftretenden Matrizen verbessert werden können.

Wir betrachten zudem die Singulärwertzerlegung von Matrizen, deren Anwendung wir im Kontext von Bildkompression, Autoencodern (sehr einfache neuronale Netze) und der Principal Component Analysis besprechen wollen.

Als weitere numerische Methode für lineare Probleme betrachten wir die Vektoriteration mit den Anwendungen beim Google-PageRank Algorithmus und der Spektralen Bisektion.

Da alle diese Algorithmen letztlich im Computer realisiert werden und somit von der eingeschränkten Darstellbarkeit reeller Zahlen im Computer abhängen, werden wir uns zusätzlich mit dem Konzept der Maschinenzahlen beschäftigen. In diesem Kontext werden wir den Fast Inverse Square Root Algorithmus betrachten, welcher diese Darstellung geschickt ausnutzt, um Berechnungen in der Computergrafik zu beschleunigen.

Spezielle numerische Verfahren für eindimensionale nichtlineare Gleichungen, die nur am Rande der Vorlesung Numerische Mathematik angesprochen werden, bilden die Grundlage für weitere Vorträge.

Die Vorbesprechung des Proseminars findet am 22.07.2026 um 16:00 Uhr im Besprechungsraum 3.072 statt.