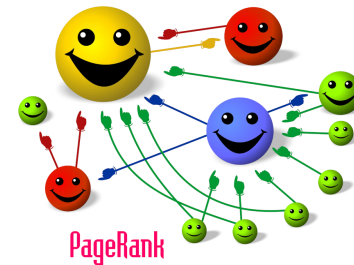
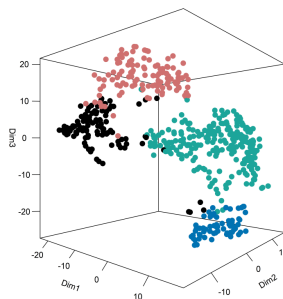
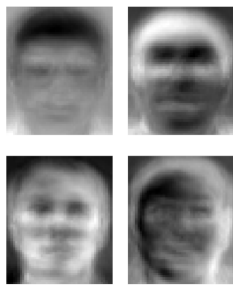


# Numerisches Lösen von Eigenwertproblemen: Theorie und Anwendungen

Prof. Dr. Manuel Friedrich, Prof. Dr. Daniel Tenbrinck

September 11, 2024



**Zeit und Ort:** Werden in der StudOn Gruppe bekannt gegeben

**Studiengänge:** B.Sc. Mathematik, B.Sc. Data Science, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Technomathematik

**Voraussetzungen:** *Lineare Algebra* ist erforderlich, *Einführung in die Numerik* wird empfohlen.

## Zusammenfassung

Eigenwertprobleme spielen in vielen interessanten Anwendungen eine wichtige Rolle. Einige Beispiele beinhalten:

- Segmentierung von Bilddaten durch **Spectral Clustering**
- Empfehlungsgenerierung durch **Ranking** für Suchmaschinen
- Reduktion von Daten bei der **Hauptkomponentenanalyse**
- Darstellung von Gesichtern in der **Mustererkennung**

Auf Grund der Größe der auftretenden Matrizen ist es in fast allen Fällen sinnvoll die Eigenwerte und zugehörigen Eigenvektoren nicht exakt zu berechnen, sondern diese nur numerisch anzunähern. Häufig haben die Matrizen in den verschiedenen Anwendungen zusätzlich eine spezielle Form, z.B. Blockdiagonalgestalt oder Dünnbesetztheit. Daher macht es Sinn diese Eigenschaften bei der numerischen Lösung zu berücksichtigen und somit effiziente Algorithmen zu erhalten, wie zum Beispiel:

- **(Inverse) Potenzmethoden**
- **Jacobi Iterationen, QR Iterationen**
- **Krylow-Unterraum Verfahren**

In diesem Seminar beschäftigen wir uns mit der Theorie und Anwendung verschiedener numerischer Methoden für die Lösung von Eigenwertproblemen. Wir wollen die existierenden Algorithmen verstehen, diskutieren und ihre Vor- und Nachteile für bestimmte Anwendungen herausarbeiten.