

Seminar: Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme

Prof. Dr. Roland Pulch

Wintersemester 2024/25

Voraussetzungen für den Leistungsnachweis von 6 LP :

1. Eigener Vortrag,
2. Schriftliche Ausarbeitung (Seminararbeit),
3. Teilnahme an allen Vorträgen.

Voraussetzungen für den Leistungsnachweis von 3 LP :

1. Eigener Vortrag,
2. Teilnahme an allen Vorträgen.

Zum Vortrag:

Die gewünschte Länge des Vortrags ist ca. 60 Minuten. Der Vortrag kann durch Anschreiben an die Tafeln, die Projektion von Folien oder eine Kombination daraus erfolgen. Es stehen sowohl ein Projektor für einen Computer als auch ein Projektor für ausgedruckte Folien zur Verfügung.

Thema des Seminars ist die numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme mit iterativen Verfahren vom Newton-Typ. Inhaltlich wird in einem Vortrag jeweils eine Variante des (gewöhnlichen) Newton-Verfahrens vorgestellt. Die Behandlung der folgenden Aspekte soll im Vortrag vorliegen:

- Herleitung bzw. Konstruktion des numerischen Verfahrens.
- Welche Teilschritte sind in einem Iterationsschritt des Verfahren erforderlich? Was macht dabei den Hauptteil des Rechenaufwands aus? Wie hoch ist dieser Rechenaufwand im Vergleich zum gewöhnlichen Newton-Verfahren?
- Präsentation und Interpretation eines Konvergenzresultats bzw. Konvergenzsatzes. (Ein Beweis muss nicht oder nicht vollständig gegeben werden.)

Die genannten Aspekte sollen alle im Vortrag angesprochen werden. Weitere Inhalte können hinzugefügt werden.

Es wird als vorteilhaft (nicht verpflichtend) gesehen, ein Beispiel einer numerischen Berechnung mit dem besprochenen Verfahren zu präsentieren. Darin sollte die Konvergenz und (falls möglich) die Konvergenzgeschwindigkeit des Verfahrens erkennbar sein. Ein solches Beispiel könnte in der Literatur oder dem Internet gefunden werden und mit Quellenangabe übernommen werden. Noch wünschenswerter wäre es, wenn die numerischen Ergebnisse selbst in einem Softwarepaket bzw. einer Programmiersprache berechnet wurden, entweder mittels bereits existierender, frei verfügbaren Programmen oder einem selbst programmierten Algorithmus.

Zum Vortrag soll ein selbst erstelltes Merkblatt (Vorder- und Rückseite beschrieben) an alle Teilnehmer ausgegeben werden. Dieser Beitrag soll vorzugsweise mit einer Software zur mathematischen Textverarbeitung erstellt werden. Das Merkblatt fasst die wesentlichen Inhalte des Vortrags (stichpunktartig) zusammen.

Zur schriftlichen Ausarbeitung:

Die Seminararbeit soll die Inhalte des Vortrags in Textform (mit Formeln) darstellen. Die geforderte Länge der schriftlichen Ausarbeitung ist 10-20 Seiten (ggf. inklusive Grafiken). Darin können auch Teile zum jeweiligen Thema geschrieben werden, die im Vortrag nicht präsentiert wurden. Es kann eine selbst gewählte Software zur Textverarbeitung genutzt werden, jedoch ist die Verwendung von LaTeX (siehe www.latex-project.org) empfohlen.

Die Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung hat bis spätestens 28. Februar 2025 zu erfolgen.