



## Numerische Analysis - Matlab-Blatt 1

(Besprechung in den MATLAB-Tutorien in KW 17/18)

### Hinweise

- (i) Bitte melden Sie sich im SLC unter <https://slc.mathematik.uni-ulm.de/portal/catalog/details/term/WS2014/lecture/949> für die Vorlesung an.
- (ii) Abgabe der Übungsblätter nur **zu zweit!** (Bis auf max. eine Ausnahme ; ) )
- (iii) Zulassungskriterium für die Klausur: 50% der Übungspunkte der MATLAB- sowie der Theorie-Blätter.
- (iv) Auf jedem Theorie-Übungsblatt wird es eine auf Englisch gestellte Aufgabe sowie eine Aufgabe, die in  $\LaTeX$  abgegeben werden muss, geben. Die auf Englisch gestellte Aufgabe kann auf Deutsch beantwortet werden, handschriftliche Lösungen der  $\LaTeX$ - Aufgabe werden mit 0 Punkten bewertet!
- (v) Außerdem müssen die '\*.tex'-Dateien der  $\LaTeX$ -Aufgabe per Email an **numerik2ss15@gmail.com** mit dem Betreff  
Blatt\_Blattnummer, Name1 Vorname1, Name2 Vorname2  
gesendet werden (Nachnamen alphabetisch sortiert!), also z.B für das erste Theorieblatt von Max Maier und Steffen Schneider:

### Blatt\_01, Maier Max, Schneider Steffen

#### Aufgabe 1 (Nicht-Lineare Gleichungen)

(20 Punkte)

- (i) Schreiben Sie eine Funktion `function x = myBisection(f,x0,x1,tol)` welche das Bisektions-Verfahren für die Funktion `f` und das Startintervall `[x0,x1]` durchführt. Das Verfahren soll abgebrochen werden, wenn die Intervalllänge im  $k$ -ten Schritt kleiner als die Toleranz `tol` ist. Der Eingabeparameter `f` ist ein function-handle, der Rückgabewert `x` ist ein Vektor, der alle Intervallmittelpunkte der einzelnen Schritte enthält.
- (ii) Schreiben Sie eine Funktion `function x = myNewton(f,f1,x0,tol)` welche das Newton Verfahren für die Funktion `f` mit Ableitung `f1` und Startwert `x0` durchführt. Das Verfahren soll abgebrochen werden, wenn  $|f(x_k)| < tol$  ist. Die Eingabeparameter `f` und `f1` sind function-handles, der Rückgabewert `x` ist ein Vektor, der alle Iterierten des Verfahrens enthält.
- (iii) Schreiben Sie eine Funktion `function x = mySekanten(f,x0,x1,tol)` welche das Sekanten Verfahren für die Funktion `f` und Startwerten `x0` und `x1` durchführt. Das Verfahren soll abgebrochen werden, wenn  $|f(x_k)| < tol$  ist. Die Eingabeparameter `f` ist ein function-handle, der Rückgabewert `x` ist ein Vektor, der alle Iterierten des Verfahrens enthält.
- (iv) Laden Sie das Skript `main.m` von der Homepage herunter und vervollständigen sie dieses. Das Skript soll folgende Aufgaben erfüllen:
  - Definition der Funktionen  $f(x) = (x+1)(x-1)$ ,  $g(x) = (x-1)^2$  und  $h(x) = x^{10} - 0.1$  sowie deren Ableitung als function-handles. Definition der exakten gesuchten Nullstelle `x_exact_f`, `x_exact_g` und `x_exact_h` (Zeilen 2-8).
  - Definition der Anfangeswerte und der Toleranz für das Abbruchkriterium (Zeile 10-13).
  - Durchführung der Verfahren sowie Berechnung der absoluten Fehler für  $f$ ,  $g$  und  $h$  (Zeile 15-27).

- Grafische Darstellung der Fehler in semilogarithmischer Skala: Zeichnen Sie die Fehler aller Verfahren für jede Funktion in ein Bild und fügen Sie Achsenbeschriftungen und eine Legende ein (ab Zeile 29).

(v) Interpretieren Sie die Ergebnisse im Hinblick auf folgende Fragestellungen:

- Welches der Verfahren ist das Bessere?
- Für welche der Funktionen funktionieren die Verfahren besser? Warum?
- Ist das Abbruch-Kriterium sinnvoll?

---

Mehr Informationen zur Vorlesung und den Übungen finden Sie auf

<http://www.uni-ulm.de/mawi/mawi-numerik/lehre/sose15/numana0.html>