Berufsakademie Sachsen

Staatliche Studienakademie Leipzig

**Randwertprobleme für Differentialgleichungen 2. Ordnung**

Eingereicht von: Matthias Thurow

CS13-2

Sebastian Wolff

CS13-1

# Verbale Erklärung

Zu Beginn werden zwei Objekte erzeugt. Das erste Objekt beinhaltet den Runge-Kutta Algorithmus und hat daher auch diesen Namen. Das zweite Objekt dient später dazu, um zwei AWP‘s in ein RWP umzuwandeln. Nach einigen Standardinformationen die das Programm ausgibt werden nun zwei Arrays vom Typ double erzeugt. Dies geschieht durch die Methode rungeKutta welche vom gleichnamigen Objekt aufgerufen wird.

Für den Methodenaufruf werden fünf Parameter benötigt. Der erste Parameter gibt den Y-Wert bei y(0) an, der zweite den Funktionswert für y‘(0). Der dritte Parameter ist ein Zielwert der mindestens erreicht werden soll. Hierbei muss der Wert jedoch größer sein als der Wert des ersten Parameters. Der vierte Parameter gibt die genutzte Schrittweite an, die benutz wird, welche jedoch dann auch überall übereinstimmen muss. Der letzte Parameter gibt an welches AWP man zurückbekommen möchte. Da das Problem auf zwei AWP’s reduziert wird kann man zwischen den Werten 1 und 2 wählen. Dieser Parameter war notwendig, da wir die Funktionen fest codiert haben und entschieden werden muss für welche Funktion der Runge-Kutta Algorithmus ausgeführt werden soll.

In der Methode rungeKutta wird auch zunächst ein Array initialisiert um die Werte später wie gefordert als Wertetabelle ausgeben zu können. Danach werden die Anfangswerte von x und y gesetzt. Der Anfangswert von y wurde wie bereits erwähnt als Methodenparameter übergeben, der Startwert von x beträgt 0.

Nun wird mithilfe des dritten Methodenparameters entschieden auf welche Funktion das Runge-Kutta Verfahren angewendet werden soll. Daraufhin wird dann solange das Verfahren durchgeführt bis der Zielwert erreicht wurde. Als Zielwert wurde hier „10 x Zielwert“ angegeben, da die Schrittweite 0.1 beträgt (10 x 0.1 = 1). Zum Schluss wird das gesamte Array zurückgegeben.

Die Methoden f1 und f2 beinhalten die genutzten Funktionen für das Runge-Kutta verfahren.

Nachdem die beiden Arrays y1 und y2 durch das Runge-Kutta Verfahren mit Werten gefüllt worden sind, werden nun die beiden Anfangswertprobleme auf ein Randwertproblem reduziert. Dafür wird die als erstes die Methode calculateC an der Hilfsklasse AwpToRwp aufgerufen um die Konstante [BITTE NOCH ERGÄNZEN] zu berechnen. Anschließend werden die Probleme reduziert indem die Methode toRwp aufgerufen wird.

Diese Methode erwartet wieder drei Parameter. Die ersten beiden Parameter sind die Arrays welche man vom Runge-Kutta Verfahren erhalten hat. Der letzte Parameter ist die eben genannte Konstante.

# Aufteilung Programmierung

# Programmausgabe