

## Numerische Mathematik

### 7. Übungsblatt zur Vorlesung

#### 18. Aufgabe

insg. 6 Punkte

Beweisen Sie:

Die Mehrschrittverfahren vom Typ  $(r,l)$ , d.h.

$$u_{j+k} - u_{j+r-l} = h \sum_{i=0}^r \beta_i f(t_{j+i}, u_{j+i})$$

mit

$$\beta_i = \int_{-l}^{k-r} \prod_{\substack{p=0 \\ p \neq i}}^r \left( \frac{r-p+s}{i-p} \right) ds$$

sind konsistent von der Ordnung  $p = r + 1$  für  $f : \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  hinreichend oft stetig partiell differenzierbar.

**Hinweis:** Fehlerdarstellung bei der Polynominterpolation nach dem Satz von Cauchy.

#### Programmieraufgabe

Schreiben Sie ein Programm, welches eine beliebige gegebene Differentialgleichung  $y' = f(t, y), y(t_0) = y_0$  in  $[t_0, t_e]$  löst. Das Programm soll die in der Vorlesung besprochene Schrittweitensteuerung verwenden. Die zwei dabei verwendeten Verfahren sollen per Parameter übergeben werden.

**Hinweis:** Auf der Homepage finden Sie vorbereitete MatLab-Routinen, die Sie nur noch ergänzen müssen.