

## 1. Übungsblatt zur Numerik instationärer Differentialgleichungen

### Aufgabe 1:

Zeigen Sie, dass Runge–Kutta- und Mehrschrittverfahren invariant unter linearen Transformationen  $y = Tz$  sind. D.h., wenn man das Verfahren auf  $y' = f(t, y)$  und auf  $z' = T^{-1}f(t, Tz)$  anwendet mit Anfangsbedingungen

$$y_0 = Tz_0 \quad (\text{RKV}), \quad y_j = Tz_j, \quad j = 0, \dots, k-1 \quad (\text{MSV}),$$

so gilt  $y_1 = Tz_1$  bzw.  $y_{n+k} = Tz_{n+k}$ .

### Aufgabe 2:

Zeigen Sie: Ein  $s$ -stufiges explizites Runge–Kutta-Verfahren der Ordnung  $p = s$  besitzt die Stabilitätsfunktion

$$R(z) = 1 + z + \frac{z^2}{2} + \dots + \frac{z^s}{s!}.$$

$R$  ist also unabhängig von den Koeffizienten  $a_{ij}, b_j, c_j$  des Runge–Kutta-Verfahrens.

### **Besprechung in der Übung am 15.04.2014.**

Ansprechpartner: Bernd Brumm,

brumm@na.uni-tuebingen.de, Sprechstunde Fr 13 - 17 nach Anmeldung

Melden Sie sich bis spätestens Fr., 11.04., 12 h, unter

[http://na.uni-tuebingen.de/ex/num4\\_ss14/](http://na.uni-tuebingen.de/ex/num4_ss14/)

zum Übungsbetrieb an. Das zur Anmeldung erforderliche Passwort erfahren Sie in der ersten Vorlesungssitzung am Di., 08.04.