

Übungsblatt 1

für den **08/10/2019**

Eine gängige Methode um Lösungen von Differentialgleichungen zu finden ist der sogenannte “Potenzreihenansatz”. Dabei wird zuerst eine formale Potenzreihe (um den Entwicklungspunkt 0)

$$f(t) = \sum_{j \geq 0} c_j t^j$$

mit unbekanntem c_j in die Differentialgleichung eingesetzt. Danach wird mittels Koeffizientenvergleich versucht, rekursiv für die Koeffizienten c_0, c_1, \dots Lösungen zu finden.

Beispiel 1 Betrachte die Differentialgleichung

$$t^2 f'(t) - f(t) + t = 0. \quad (1)$$

a) Zeige mittels Potenzreihenansatz, dass

$$f(t) = \sum_{j \geq 1} j! t^j$$

eine Lösung von (1) ist.

b) Welche Konvergenzaussagen lassen sich für diese Lösung $f(t)$ treffen?

Beispiel 2 a) Versuche mittels Potenzreihenansatz eine Lösung der Differentialgleichung

$$f'(t) = \frac{1}{f(t)}. \quad (2)$$

zu finden.

b) Was passiert wenn wir als Startwert $f(0) = c_0 = 0$ fordern? Gibt es dann eventuell andere Lösungen von (2)?