

Übungsserie 4

Aufgabe 1:

$$f(x) = 230x^4 + 18x^3 + 9x^2 - 221x - 9$$

$$0 = 230x^4 + 18x^3 + 9x^2 - 221x - 9$$

- a) auf die Form $x = F(x)$ bringen:
(günstig bezüglich Fehlerfortpflanzung (Auslöschung))

$$x = \frac{230}{221}x^4 + \frac{18}{221}x^3 + \frac{9}{221}x^2 - \frac{9}{221}$$

$$x = F(x)$$

$$F'(x) = 4 \cdot \frac{230}{221}x^3 + 3 \cdot \frac{18}{221}x^2 + 2 \cdot \frac{9}{221}x$$

$$F'(x) = \frac{920}{221}x^3 + \frac{54}{221}x^2 + \frac{18}{221}x$$

$$x = 0,5 \rightarrow F'(x) = 0,6221719 \text{ anziehend}$$

$$x = 0,6 \rightarrow F'(x) = 1,036018 \text{ abstossend}$$

$$x = 0,7 \rightarrow F'(x) = 1,604615 \text{ abstossend}$$

$$x = 0,4 \rightarrow F'(x) = 0,338100 \text{ anziehend}$$

Die Nullstelle $[0,1]$ ist abstossend und kann nicht erreicht werden.

b) Selbstabbildungsintervall

$$\frac{|F(x) - F(y)|}{|x - y|} = \frac{|-0,020362|}{|-1|} = \underline{\underline{0,020362}}$$

$$x = -0,5$$

$$y = 0,5$$

$$F'(-0,5) = 0,622172 \rightarrow \alpha$$

c)

$$n \geq \frac{\ln\left(\frac{\epsilon \cdot (1-\alpha)}{|x_1 - x_0|}\right)}{\ln(\alpha)} = \frac{\ln\left(\frac{10^{-9} \cdot (1-\alpha)}{|x_1 - x_0|}\right)}{\ln(\alpha)} = 45,7214 \rightarrow 46 \text{ Iterationen}$$

$$|x_1 - x_0| = |-0,5 - 0,5| = 1$$