

Übungsserie 2

Lösung

Aufgabe 1:

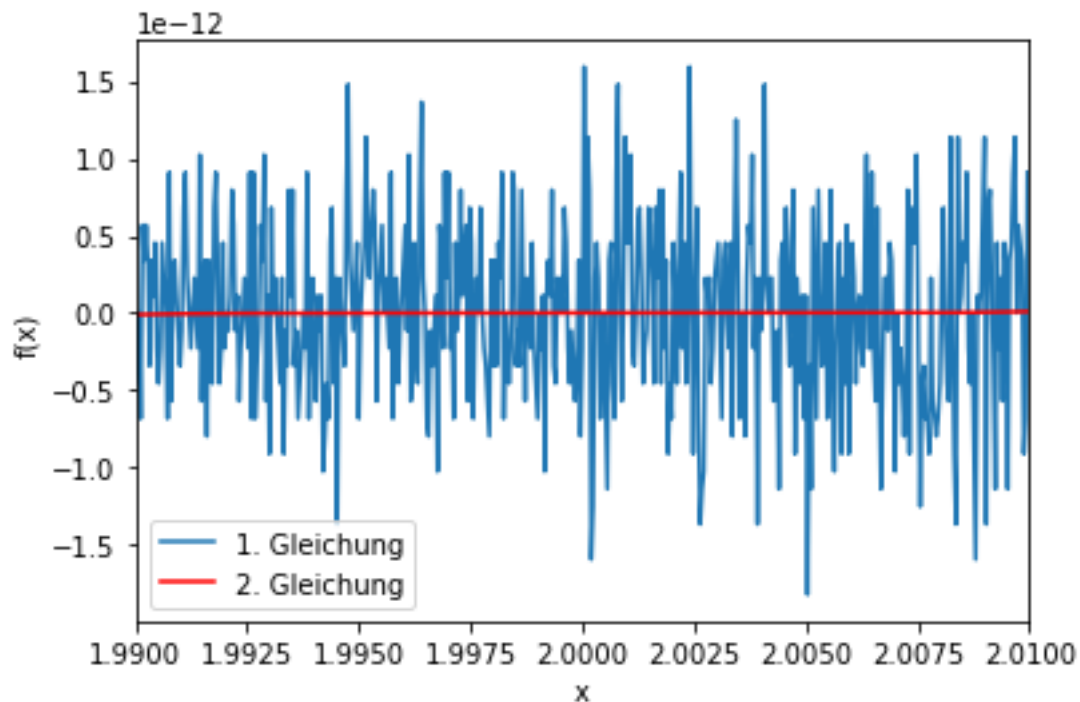
a) Für die 15-stellige Mantisse im Dualsystem gibt es 2^{14} verschiedene Möglichkeiten (die erste Nachkommaziffer muss ja 1 sein). Zusammen mit dem Vorzeichen gibt es also 2^{15} Möglichkeiten. Für den 5-stelligen Exponenten im Dualsystem gibt es 2^5 Möglichkeiten, inkl. Vorzeichen also $2^6 - 1$ (da die Null doppelt gezählt wurde). Insgesamt gibt es also $2^{15} \cdot (2^6 - 1) = 2064384$ Möglichkeiten. Nimmt man die Zahl Null noch hinzu ergibt dies 2064385 Möglichkeiten.

b) $\text{eps} = 5 \cdot 10^{-16}$

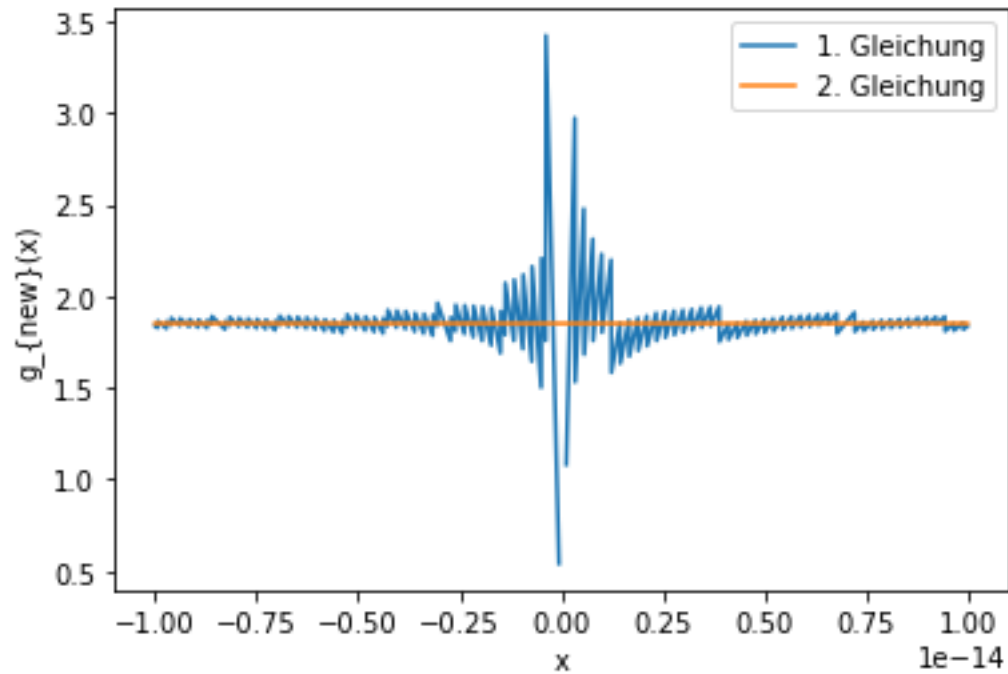
c) $\text{eps}_1 = 2^{-52}$, $\text{eps}_2 = 8 \cdot 16^{-14} = 2^{-53}$. Wegen $\text{eps}_2 < \text{eps}_1$ rechnet die Maschine mit der 14-stelligen Hexadezimalarithmetik genauer.

Aufgabe 2:

a) Vergleich der beiden Darstellungen:

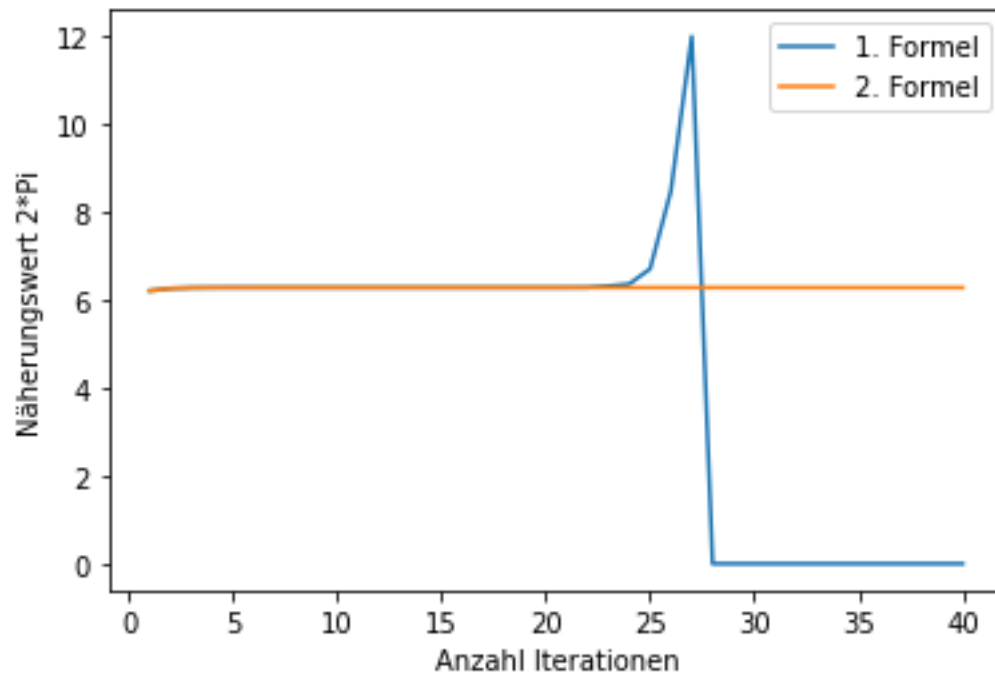


b) & c) Vergleich der beiden Darstellungen:



Aufgabe 3:

Vergleich der beiden Iterationsgleichungen:



Aufgabe 4:

Mit vortlaufender Halbierung von ϵ während $\epsilon + 1 \neq \epsilon$ noch erfüllt ist, erhält man $\epsilon = 2.2204e - 16$ (Achtung: diese Notation ist gleichbedeutend wie $2.2204 \cdot 10^{-16}$), welches 2^{-52} entspricht. Damit ist die Basis

$B = 2$ und die Anzahl Mantisse-Stellen 52.

Mit vortlaufender Verdoppelung von q_{max} während $q_{max} + 1 \neq q_{max}$ noch erfüllt ist, erhält man $q_{max} = 4.5036e + 15$, welches gerade dem Kehrwert $1/eps$ entspricht.