

Übungsserie 2

Lösung

Aufgabe 1:

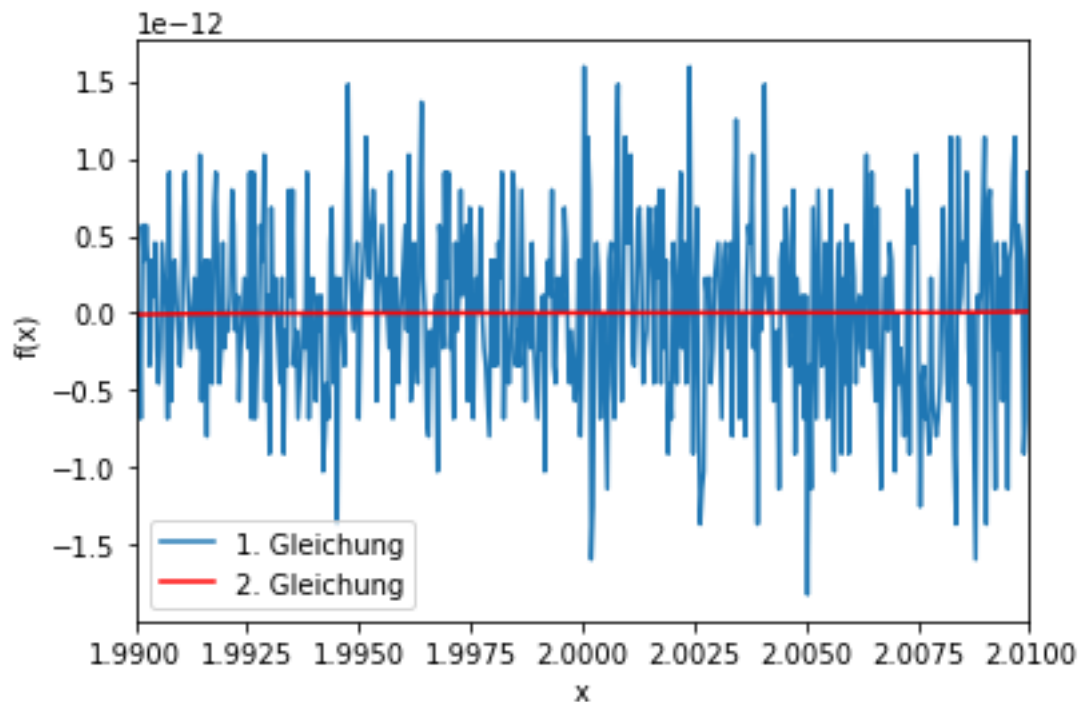
a) Für die 15-stellige Mantisse im Dualsystem gibt es 2^{14} verschiedene Möglichkeiten (die erste Nachkommaziffer muss ja 1 sein). Zusammen mit dem Vorzeichen gibt es also 2^{15} Möglichkeiten. Für den 5-stelligen Exponenten im Dualsystem gibt es 2^5 Möglichkeiten, inkl. Vorzeichen also $2^6 - 1$ (da 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) $eps = 5 \cdot 10^{-16}$

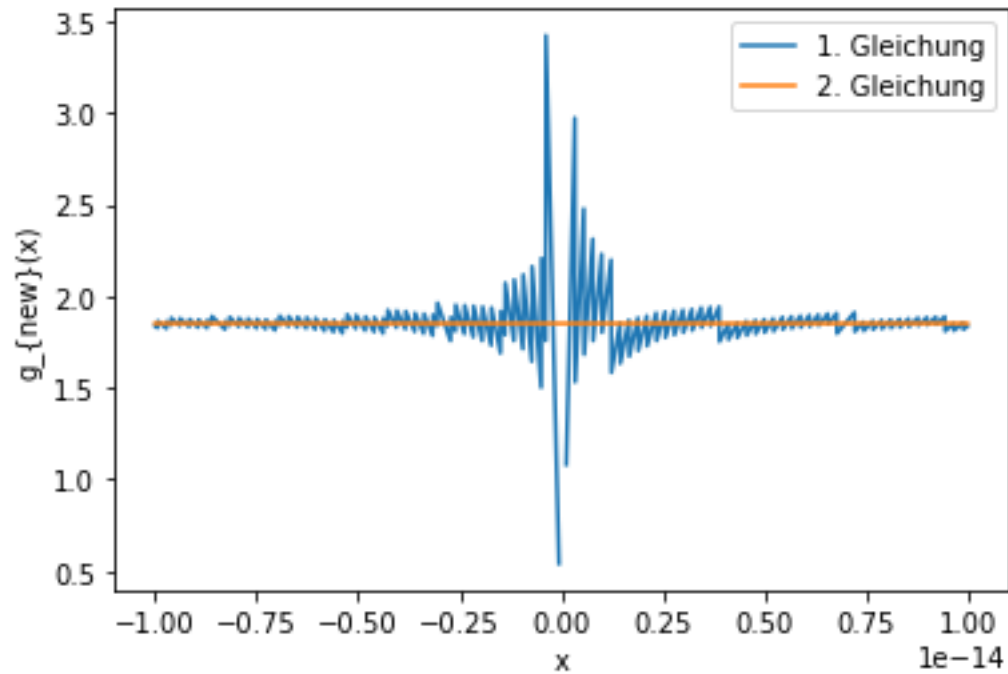
c) $eps_1 = 2^{-53}$, $eps_2 = 8 \cdot 16^{-14} = 2^{-53}$. Wegen $eps_1 = eps_2$ rechnen also beide Maschinen mit derselben Genauigkeit.

Aufgabe 2:

a) Vergleich der beiden Darstellungen:

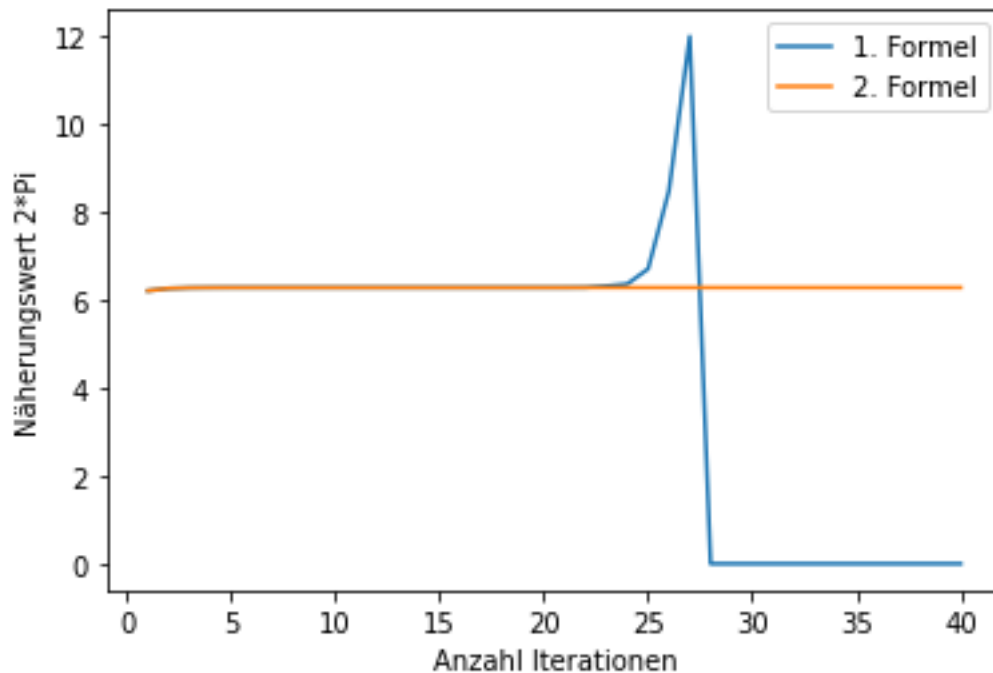


b) & c) Vergleich der beiden Darstellungen:



Aufgabe 3:

Vergleich der beiden Iterationsgleichungen:



Aufgabe 4:

Startet man mit $\text{eps} = 1$ und halbiert eps fortlaufend solange, bis $\text{eps} + 1 = \text{eps}$ gilt, so erhält man $\text{eps} = 1.110223 \dots \cdot 10^{-16}$ (Achtung: diese Notation ist gleichbedeutend mit $1.110223 \dots \cdot 10^{-16}$), was $\text{eps} = 2^{-53}$ entspricht.

Damit ist die Basis $B = 2$ und die Anzahl Mantisse-Stellen 53 (hidden bit!).

Mit fortlaufender Verdoppelung von q_{min} (vom Startwert 1 aus), bis $q_{min} + 1 = q_{min}$ gilt, erhält man $q_{min} = 9.007199...e + 15$, was gerade dem Kehrwert $1/eps$ entspricht.