

sheet1

April 26, 2022

```
[1]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

Blatt 1 - Aufgabe 1

```
[2]: #Eine Output Methode ist für die eigentliche Berechnung nicht für Bedeutung
output = ("Auswertung")
my_file = open(output + '.txt', "w")

def writeW(Wert,Beschreibung):
    my_file.write(str(Beschreibung))
    #my_file.write('\n')
    try:
        for i in Wert:
            my_file.write(str(i))
            my_file.write('\n')
    except:
        my_file.write(str(Wert))
        my_file.write('\n')

    return 0
```

```
[3]: def f(x):
    return (x**3 + 1/3) - (x**3-1/3)

def g(x):
    return ((3+(x**3)/3) - (3-(x**3)/3))/x**3

x = np.logspace(0,100,10000)
fehler_f = abs(2/3-f(x))
writeW(None, " Fehler von f(x) ")
for i in range(0,10000):
    writeW(x[i], " x - Wert ")
    writeW(fehler_f[i], " Fehler ")

fehler_g = abs(2/3-g(x))
writeW(None, " Fehler von g(x) ")
for i in range(0,10000):
```

```
writeW(x[i], " x - Wert ")
writeW(fehler_g[i], " Fehler ")
```

```
#writeW(abs(g(x)-2/3), "g(x) Fehler zu 2/3")
```

x - Wert 39852.91069556272

Fehler 0.00520833333333337

x - Wert 40781.29814845226

Fehler 0.00520833333333337 <—

x - Wert 41731.31271082112 <—

Fehler 0.01041666666666663

x - Wert 42703.45819372692

Fehler 0.01041666666666663

Also ab $x = 41731.31$ ist der größer als 1% für $f(x)$

Irgendwas geht nach x - Wert $6.456259800254476e+99$ kaputt. Bis dahin ist $g(x)$ aber stabil und der numerische Wert ist nie gleich null.

Ab den folgenden Werten ist der numerische Wert gleich null, also die Abweichung $2/3$. x - Wert 166158.3045958256 Fehler 0.6666666666666666

```
[4]: x_32 = np.logspace(0,10,10000, dtype='float32')
fehler_f_32 = abs(2/3-f(x_32))
writeW(None, " Fehler von f(x) 32 ")
for i in range(0,10000):
    writeW(x_32[i], " x - Wert ")
    writeW(fehler_f_32[i], " Fehler ")

fehler_g_32 = abs(2/3-g(x))
writeW(None, " Fehler von g(x) 32 ")
for i in range(0,10000):
    writeW(x_32[i], " x - Wert ")
    writeW(fehler_g_32[i], " Fehler ")
```

Die obere Grenze des logspace wurde verringert, da es sonst einen Overflow gibt.

Die folgenden Werte ist der erste x Wert bei dem die Abweichung von $f(x)$ über 1% liegt.

x - Wert 50.83591

Fehler 0.010416687

$g(x)$ ist numerisch stabil.

```
[5]: x_64 = np.logspace(0,100,10000, dtype='float64')
fehler_f_64 = abs(2/3-f(x_64))
writeW(None, " Fehler von f(x) 64 ")
for i in range(0,10000):
    writeW(x_64[i], " x - Wert ")
    writeW(fehler_f_64[i], " Fehler ")

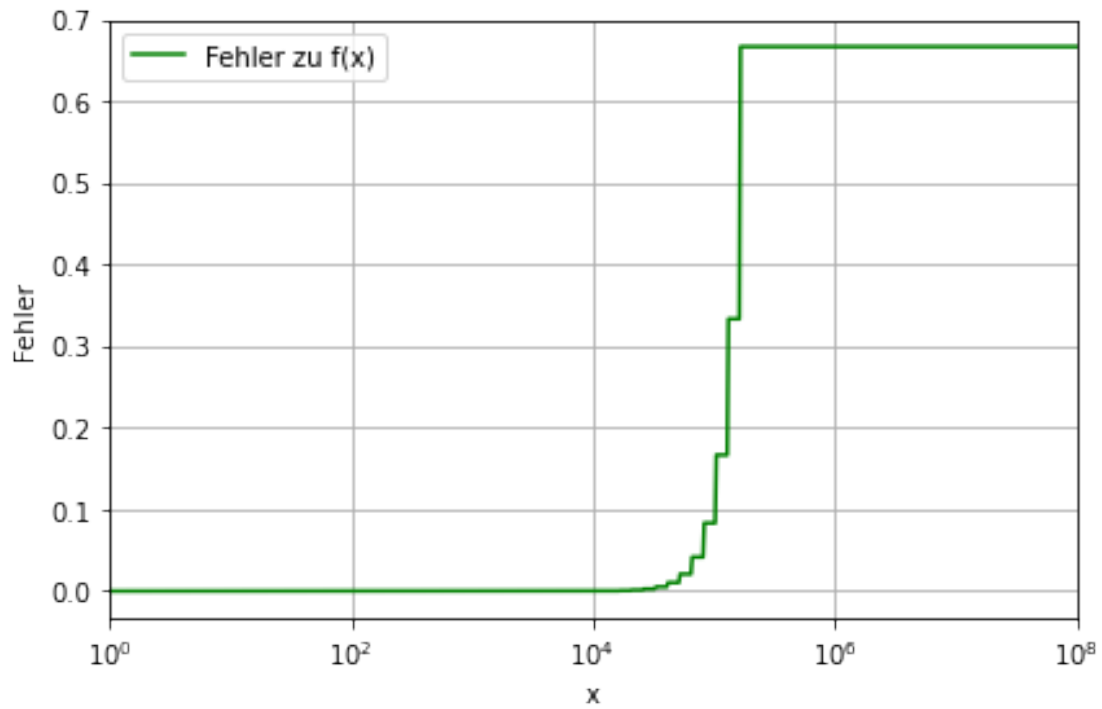
fehler_g_64 = abs(2/3-g(x))
writeW(None, " Fehler von g(x) 64")
for i in range(0,10000):
    writeW(x_64[i], " x - Wert ")
    writeW(fehler_g_64[i], " Fehler ")
```

x - Wert 41731.31271082112 ist der erste Wert bei dem der Fehler über 1% liegt. Der Exakte Wert ist 0.010416666666666663.

166158.3045958256 ist der erste x Wert, bei dem der Fehler bei 0.6666666666666666 liegt, was bedeutet, dass der numerische Wert bei null liegt. Man erkennt, dass bei einem 64-float deutlich mehr Nachkommastellen dargestellt werden.

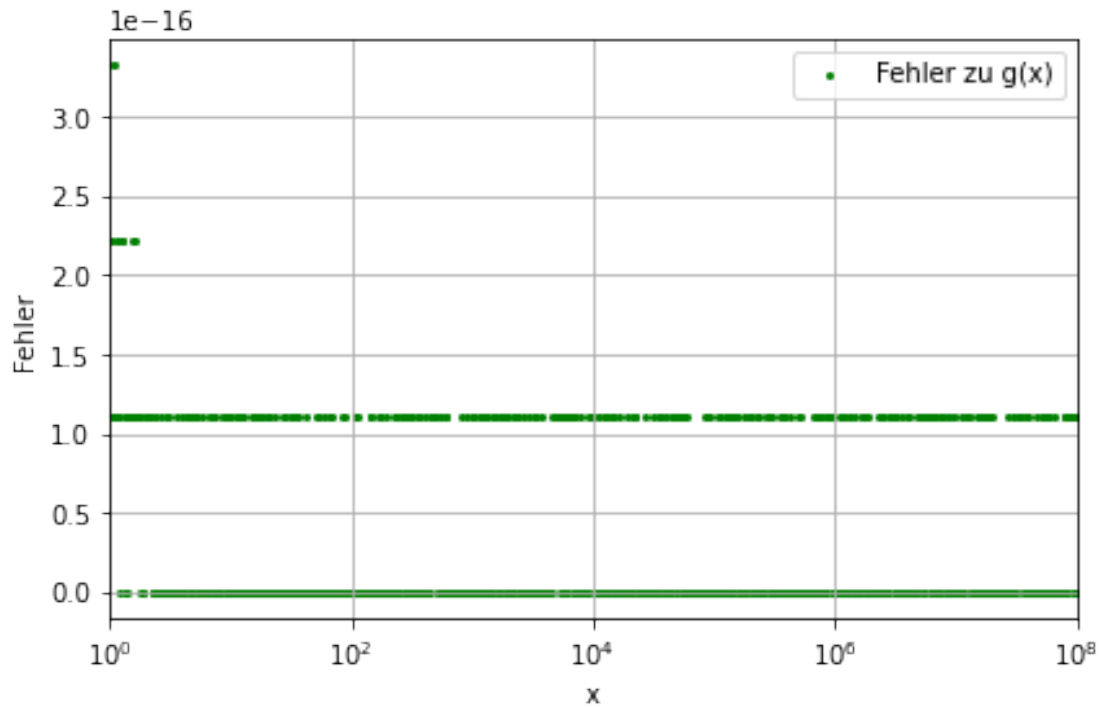
```
[6]: plt.plot(x, fehler_f, c='green',label='Fehler zu f(x)')

plt.xlabel('x')
plt.ylabel('Fehler')
plt.tight_layout()
plt.legend()
plt.grid()
plt.xscale('log')
plt.xlim(1,10**8)
#plt.savefig('Graph_a.pdf')
#plt.clf()
plt.show()
```



```
[7]: plt.scatter(x, fehler_g, c='green',label='Fehler zu g(x)',s=4)

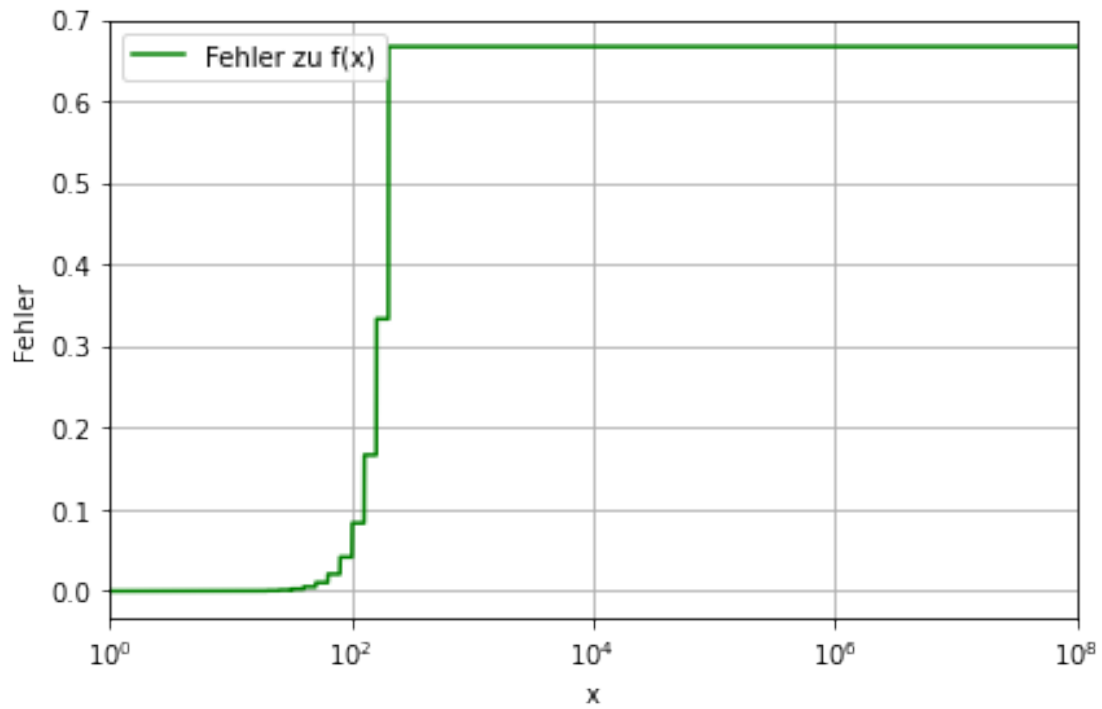
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('Fehler')
plt.tight_layout()
plt.legend()
plt.grid()
plt.xscale('log')
plt.xlim(1,10**8)
#plt.savefig('Graph_a.pdf')
#plt.clf()
plt.show()
```



Der Fehler alterniert zwischen $1.1102 \cdot 10^{-16}$ und $2.2205 \cdot 10^{-16}$.

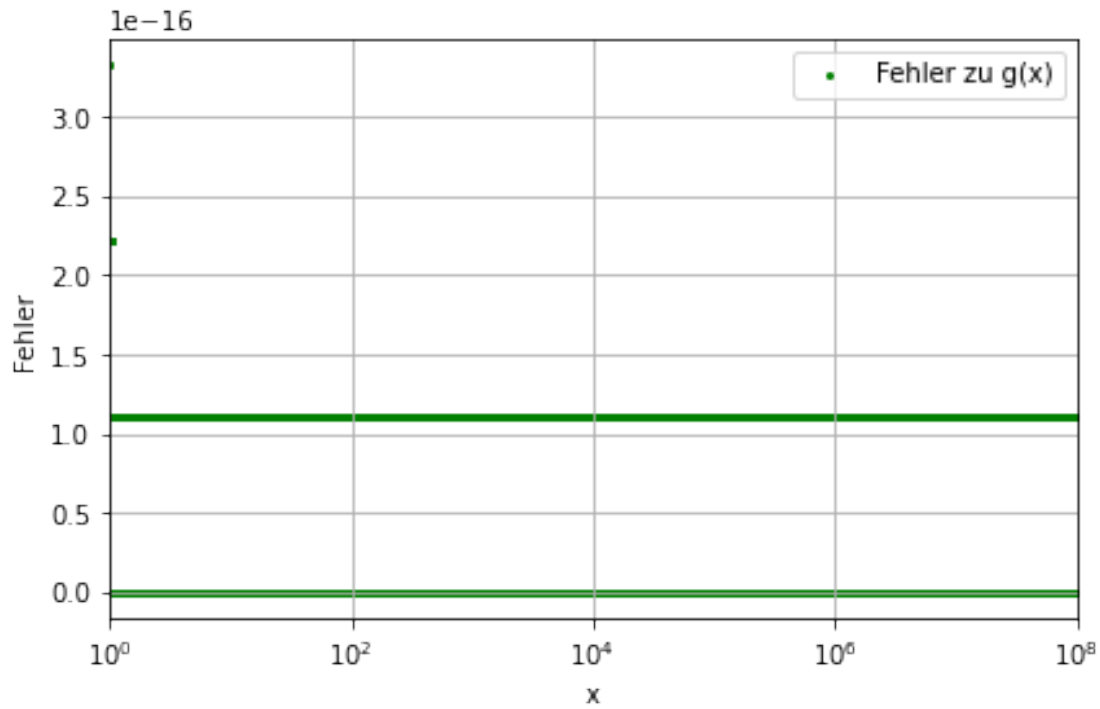
```
[8]: plt.plot(x_32, fehler_f_32, c='green', label='Fehler zu f(x)')

plt.xlabel('x')
plt.ylabel('Fehler')
plt.tight_layout()
plt.legend()
plt.grid()
plt.xscale('log')
plt.xlim(1, 10**8)
#plt.savefig('Graph_a.pdf')
#plt.clf()
plt.show()
```



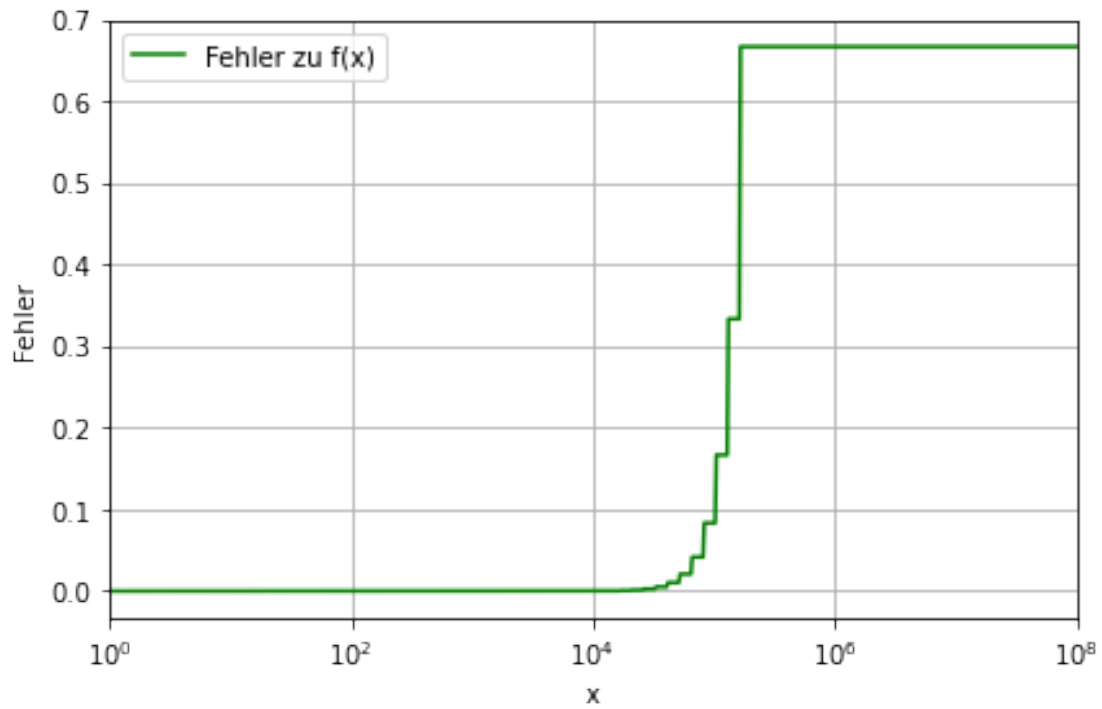
```
[9]: plt.scatter(x_32, fehler_g_32, c='green',label='Fehler zu g(x)', s=4)

plt.xlabel('x')
plt.ylabel('Fehler')
plt.tight_layout()
plt.legend()
plt.grid()
plt.xscale('log')
plt.xlim(1,10**8)
#plt.savefig('Graph_a.pdf')
#plt.clf()
plt.show()
```



```
[10]: plt.plot(x_64, fehler_f_64, c='green',label='Fehler zu f(x)')

plt.xlabel('x')
plt.ylabel('Fehler')
plt.tight_layout()
plt.legend()
plt.grid()
plt.xscale('log')
plt.xlim(1,10**8)
#plt.savefig('Graph_a.pdf')
#plt.clf()
plt.show()
```



```
[11]: plt.plot(x_64, fehler_g_64, c='green',label='Fehler zu f(x)')

plt.xlabel('x')
plt.ylabel('Fehler')
plt.tight_layout()
plt.legend()
plt.grid()
plt.xscale('log')
plt.xlim(1,10**8)
#plt.savefig('Graph_a.pdf')
#plt.clf()
plt.show()
```