

Reihenentwicklung_e

October 8, 2023

1 Reihenentwicklung für die Eulersche Zahl e

1.0.1 Hintergrund

Die **Eulersche Zahl** Konstante e lässt sich durch eine Reihe

$$e = 1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!}$$

berechnen ¹.

In diesem Programmbeispiel wird **nur** auf elementare Rechenoperationen zurückgegriffen

```
[1]: # Eingabe-Dialog
try:
    maxk = int(input('max. Anzahl Iterationen'))
    zw_aus = int(input('Ausgabe nach jeder n.ten Zeile'))
except:
    print('da ist was falsch')
```

max. Anzahl Iterationen 20

Ausgabe nach jeder n.ten Zeile 2

```
[2]: # Initialisierung
euler = 1
term = 1
```

```
[3]: # Schleife
print(50*'-')
for lv in range(1,maxk):
    term = term / lv
    euler += term
    if lv % zw_aus == 0:
        print(f'Zwischenergebnis für lv={lv:3d}: {euler}')
print(50*'-')
```

¹Quelle [Wikipedia](#)

```
print(f'\nEndergebnis: {euler}')
```

```
-----  
Zwischenergebnis für lv= 2: 2.5  
Zwischenergebnis für lv= 4: 2.7083333333333333  
Zwischenergebnis für lv= 6: 2.7180555555555554  
Zwischenergebnis für lv= 8: 2.71827876984127  
Zwischenergebnis für lv= 10: 2.7182818011463845  
Zwischenergebnis für lv= 12: 2.7182818282861687  
Zwischenergebnis für lv= 14: 2.71828182845823  
Zwischenergebnis für lv= 16: 2.718281828459043  
Zwischenergebnis für lv= 18: 2.7182818284590455  
-----
```

Endergebnis: 2.7182818284590455

```
[4]: # Vergleich mit wahren Wert  
import math  
euler_wahr = math.e  
  
print(f'Fehler = {euler_wahr - euler}')
```

Fehler = -4.440892098500626e-16

```
[ ]:
```