

Die Collatz-Vermutung

collatz.py

Die Collatz-Vermutung ist eine Vermutung, die von einer sehr einfachen Grundlage ausgeht: man wählt eine beliebige natürliche Zahl n ; wenn n gerade ist, wird sie halbiert, anderenfalls mit 3 multipliziert und um 1 vermehrt. Dieser Vorgang wird vorerst immer wiederholt.

Wenn du z.B. mit $n = 12$ beginnst, ist die nächste Zahl 6, und weil das wieder ein gerade Zahl ist, folgt 3. Das ist eine ungerade Zahl, daher folgt nun $3 \cdot 3 + 1 = 10$. Die weiteren Zahlen der Folge sind jetzt 5, 16, 8, 4, 2, 1.

Die Vermutung lautet nun: ganz unabhängig vom Startwert, endet die Folge immer bei 1.

```

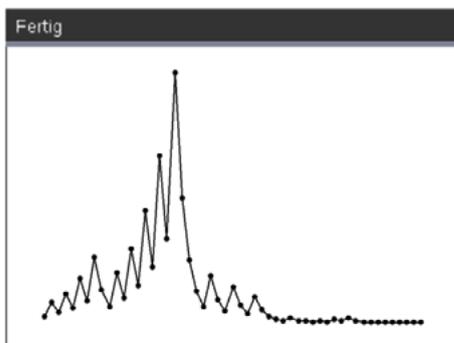
1.2 2.1 2.2 *PyKurz RAD
collatz.py 11/11
import tiplotlib as plt
n=239;y=[n]
while n!=1:
    if n%2==0:n=n//2
    else:n=3*n+1
    y.append(n)
x=[i for i in range(len(y))]
plt.cls();plt.auto_window(x,y)
plt.plot(x,y,"o")
plt.show_plot()
print(y)

```

Wir beginnen mit dem Laden des Grafikmoduls und der Eingabe der Zahl n . In unserem Fall ist $n = 39$ und das ist auch gleich unser erster y -Wert.

- So lange n nicht den Wert 1 erreicht, gilt die Regel: wenn n gerade ist ($n\%2==0$), wird n halbiert (um Rundungsfehler zu vermeiden, nehmen wir $n//2$), sonst wird $3 \cdot n + 1$ berechnet. So erhalten wir den nächsten Wert der Folge von y -Werten.

- Wir zeichnen zuerst den Graphen der Folge und geben anschließend die Folge aus. (Die Zeichnung wird mit `enter` abgeschlossen und mit `esc` kommt man ohne Fehlermeldung zur Ausgabe der Folgeelemente.)



```

1.2 2.1 2.2 *PyKurz RAD
Python-Shell 17/17
92, 46, 23, 70, 35, 106, 53, 160, 80, 40, 20, 10, 5,
16, 8, 4, 2, 1]
>>>#Running collatz.py
>>>from collatz import *
[239, 718, 359, 1078, 539, 1618, 809, 2428, 121
4, 607, 1822, 911, 2734, 1367, 4102, 2051, 6154,
3077, 9232, 4616, 2308, 1154, 577, 1732, 866, 4
33, 1300, 650, 325, 976, 488, 244, 122, 61, 184,
92, 46, 23, 70, 35, 106, 53, 160, 80, 40, 20, 10, 5,
16, 8, 4, 2, 1]
>>>

```

Es ist interessant, dass bis jetzt kein Mathematiker diese einfach scheinende Vermutung beweisen konnte. Der große Mathematiker Paul Erdős sagte: „Die Mathematik ist noch nicht bereit für derartige Probleme.“ Während des Kalten Krieges war die Collatz-Vermutung ein populäres Problem an den amerikanischen Universitäten. Mit Lachen wurde behauptet, die Russen hätten die Vermutung erfunden, um die Amerikaner abzulenken.

Du kannst das Programm so abändern, dass der Benutzer eine beliebige Startzahl eingeben kann.