Lektion 3 : Beispielprogramme | **Übung 1 : Nullstellenbestimmung**

Ihre bisherigen Kenntnisse in Algorithmen und der Sprache Python verwenden Sie in dieser ersten Übung von Lektion 3, um

- eine Lösung einer Gleichung f (x) = 0 zu bestimmen
- ein Optimierungsproblem zu lösen.

Lernziele :

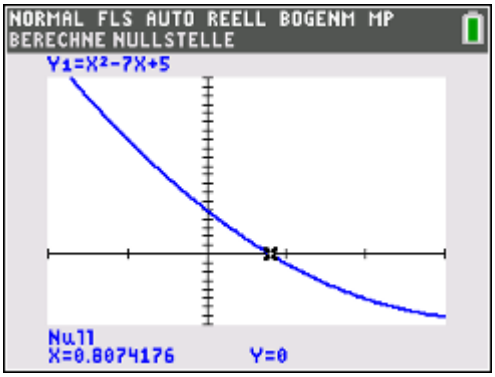
- Arbeiten mit einer Funktion in Python
- Einsatz der **while** - Schleife

Nullstellenbestimmung durch Intervallhalbierung

Wir betrachten den Graphen der im Intervall [-2,3] durch

f (x) = x² - 7x + 5

definierten Funktion f .

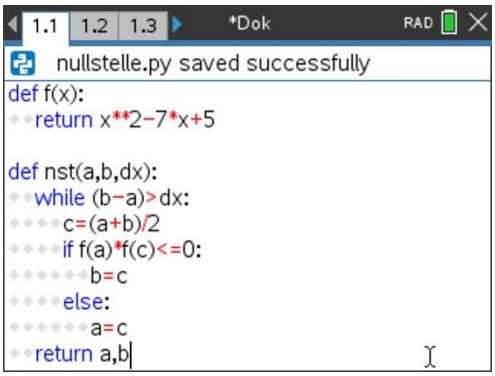


In Python soll nun ein Skript erstellt werden, mit dem eine Nullstelle berechnet wird. Dazu wird das folgende Verfahren verwendet:

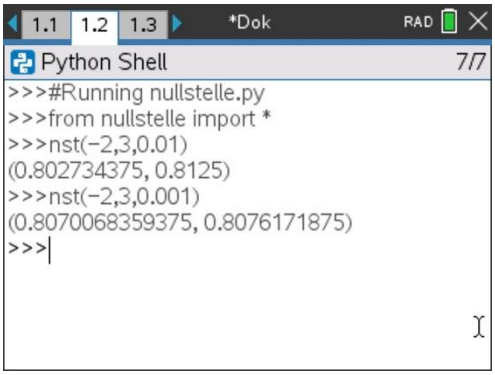
- Das Intervall [a,b] = [-2,3] wird halbiert: $m = \frac{a+b}{2}$.
- Ist das Vorzeichen von f(a) ungleich dem von f(m), so liegt die Nullstelle im Intervall [a,m], andernfalls in [m,b].
- Das Intervall, das die Nullstelle enthält, wird nun wieder geteilt.
- Nun werden wieder die Vorzeichen bestimmt und ein neues Intervall ausgesucht.
- Das wird dann wieder geteilt, usw.
- Der Algorithmus läuft, solange die Intervalllänge eine bestimmte Grenze dx nicht Unterschreitet: (b-a)>dx

Ein erstes Programm

- Schreiben Sie das nebenstehende Programm.

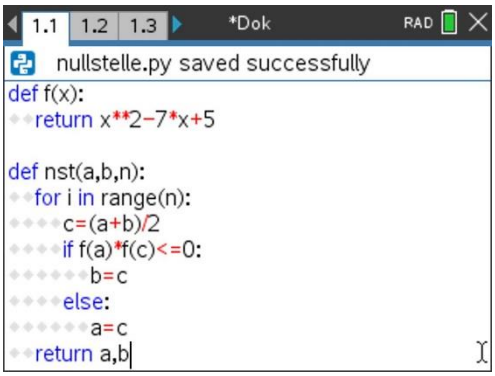


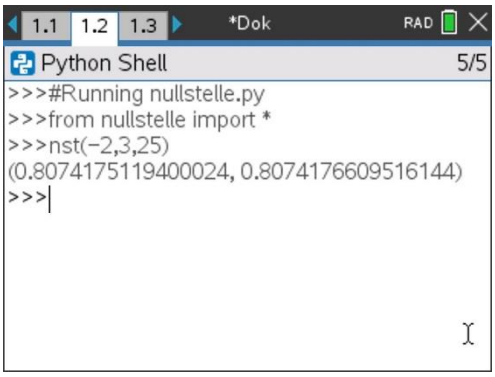
Als Ergebnis werden die Grenzen des Intervalls angegeben, das die Nullstelle enthält..



Andere Lösungen

1. Anstelle der Genauigkeit dx kann man auch die Anzahl n der Iterationen angeben (Bilder rechts).





2. Das Programm kann auch rekursiv formuliert werden (Bild rechts). Zu Rekursionen später mehr.