

## Numerisches Lösen von Gleichungen mit OpenOffice.org-Calc

Häufig lassen sich Gleichungen nicht geschlossen lösen, d. h. man kann keinen exakten Lösungswert angeben.

Es bieten sich dann zahlreiche numerische Verfahren an.

Hier wird ein Näherungsverfahren mit Hilfe einer Tabellenkalkulation vorgestellt.

Als Beispiel diene die Gleichung  $2x^7 - 4x^3 = 2x + 7$ .

Zunächst wird die Gleichung so umgeformt, bis auf einer Seite 0 steht:  $2x^7 - 4x^3 - 2x - 7 = 0$ .

Für  $x$  werden nun unterschiedliche Werte eingesetzt und es wird verglichen, ob das Ergebnis kleiner als 0, genau 0 oder größer als 0 ist. Sinnvoll ist, die  $x$ -Werte in gleichem Abstand zu wählen, damit das Abschätzen des Näherungswertes leicht erfolgen kann.

Es werden zunächst 2 Näherungswerte für  $x$  gewählt. Der kleinere Wert wird in die Zelle A1 geschrieben, der größere Wert in die Zelle A11.

In die Zellen A2 bis A10 sollen nun 9 Werte eingefügt werden, die so zwischen den Werten in A1 und A11 liegen, dass der Abstand zwischen den einzelnen Zahlen gleich ist. Dieser Abstand beträgt dann  $1/10$  des Abstandes zwischen den Zahlen aus A1 und A11.

Zur Berechnung:

Die Größe des Abstandes zwischen den Zahlen berechnet sich aus  $(A11-A1)/10$ .

Da dieser Wert für alle Zellen gleich ist, müssen die Zellen A1 und A11 absolut adressiert werden, also:  $(\$A\$11-\$A\$1)/10$ .

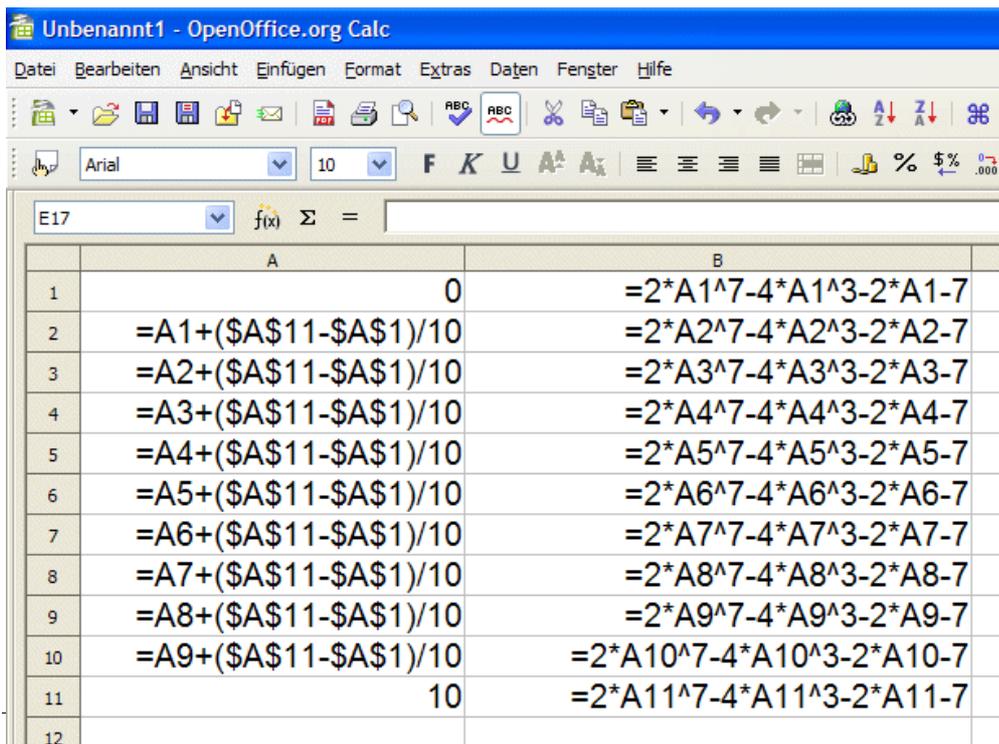
In A2 steht eine Zahl, die sich durch Addition des Inhaltes der Zelle A1 und der Differenz ergibt:  $=A1+(\$A\$11-\$A\$1)/10$ .

Diese Formel wird in die darunter liegenden Zellen kopiert.

Die Gleichung wird in die Zellen B1 bis B11 eingetragen.

Dabei wird statt  $x$  immer die nebenstehende Zelle aus der Spalte A benutzt.

Der Eintrag erfolgt nur in der Zelle B1, die anderen Zellen werden nach unten ausgefüllt.



	A	B
1	0	=2*A1^7-4*A1^3-2*A1-7
2	=A1+(\\$A\$11-\\$A\$1)/10	=2*A2^7-4*A2^3-2*A2-7
3	=A2+(\\$A\$11-\\$A\$1)/10	=2*A3^7-4*A3^3-2*A3-7
4	=A3+(\\$A\$11-\\$A\$1)/10	=2*A4^7-4*A4^3-2*A4-7
5	=A4+(\\$A\$11-\\$A\$1)/10	=2*A5^7-4*A5^3-2*A5-7
6	=A5+(\\$A\$11-\\$A\$1)/10	=2*A6^7-4*A6^3-2*A6-7
7	=A6+(\\$A\$11-\\$A\$1)/10	=2*A7^7-4*A7^3-2*A7-7
8	=A7+(\\$A\$11-\\$A\$1)/10	=2*A8^7-4*A8^3-2*A8-7
9	=A8+(\\$A\$11-\\$A\$1)/10	=2*A9^7-4*A9^3-2*A9-7
10	=A9+(\\$A\$11-\\$A\$1)/10	=2*A10^7-4*A10^3-2*A10-7
11	10	=2*A11^7-4*A11^3-2*A11-7
12		

Lässt man die Werte und nicht die Formeln darstellen (kann unter Extras>Optionen>OpenOffice.org-Calc>Ansicht eingestellt werden), so ergibt sich folgende Tabelle:

	A	B
1	0	-7
2	1	-11
3	2	213
4	3	4253
5	4	32497
6	5	155733
7	6	558989
8	7	1645693
9	8	4192233
10	9	9562997
11	10	19995973
12		

Man sieht, dass die Lösung (der in der Spalte B eingegebene Term muss zu 0 werden) zwischen  $x=1$  und  $x=2$  liegen muss. Man kann deshalb nun in A1 den Wert 1 und in A11 den Wert 2 eintragen und erhält:

	A	B
1	1	-11
2	1,1	-10,63
3	1,2	-9,15
4	1,3	-5,84
5	1,4	0,31
6	1,5	10,67
7	1,6	27,1
8	1,7	52,02
9	1,8	88,52
10	1,9	140,54
11	2	213
12		

Also liegt die Lösung zwischen  $x=1,3$  und  $x=1,4$ .

Nun setzt man in A1 den Wert 1,3 und in A11 den Wert 1,4 ein. Durch entsprechendes Auswerten der Tabelle (wo ist der Übergang von negativen Zahlen zu positiven Zahlen zu finden?) und Einsetzen der Werte in A1 und A11 kann man sich der Lösung  $x = 1.39612196\dots$  immer mehr nähern.