


Nullstellenbestimmung mit dem TI84

Berechnen Sie die Nullstellen der durch $f(x) = 3x^3 - 12,5x^2 + 6x + 3,5$ gegebenen Funktion.

1. Zeichnerische Bestimmung von Näherungswerten:

| | |
|--|---|
| <p>Zur Bestimmung erster Näherungen geben wir den Funktionsterm im y-Editor (Aufruf mit <code>Y=</code>) ein und...</p> | <pre>Plot1 Plot2 Plot3 \Y1=3X^3-12.5X^2+ 6X+3.5 \Y2= \Y3= \Y4= \Y5= \Y6=</pre> |
| <p>...stellen die Grenzen des Graphikfensters (mit <code>WINDOW</code>) geeignet ein.</p> | <pre>WINDOW Xmin=-2 Xmax=5 Xscl=1 Ymin=-15 Ymax=5 Yscl=1 Xres=</pre> |
| <p>Der Graph kann nun mit <code>GRAPH</code> gezeichnet werden. Wechseln Sie mit <code>TRACE</code> in den Spur-Modus und „wandern“ Sie mit den <code>◀</code> und <code>▶</code> Tasten über den Graphen. Dabei können Näherungen für die Koordinaten der Schnittpunkte mit der ersten Achse auf dem Display abgelesen werden. (Genauere Ergebnisse erhält man durch Hineinzoomen!)</p> | <pre>Y1=3X^3-12.5X^2+6X+3.5</pre>  <pre>X=.9787234 Y=.21115264</pre> |

2. Rechnerische Bestimmung von Näherungen mit dem SOLVER:

| | |
|--|--|
| <p>Öffnen Sie das <code>MATH</code> Menü und wählen Sie dort 0: Solver aus.</p> | <pre>MATH NUM CPX PRB 4↑J(5: *√ 6: fMin(7: fMax(8: nDeriv(9: fnInt(0: Solver...</pre> |
| <p>Hier muss nun der Funktionsterm eingegeben werden. Bestätigen Sie die Eingabe mit <code>ENTER</code>. (Öffnet sich nicht das rechts dargestellte Fenster, so können Sie mit der <code>↵</code>-Taste in dieses Fenster gelangen.)</p> | <pre>EQUATION SOLVER eqn: 0=3X^3-12.5X ^2+6X+3.5</pre> |

| | |
|---|--|
| <p>Im nächsten Fenster geben wir bei x=... einen geschätzten oder am Graphen abgelesenen Näherungswert einer Nullstelle ein. (Die Grenzen innerhalb derer die Nullstelle liegt brauchen nicht verändert zu werden.)</p> | <pre>3X^3-12.5X^2+6...=0 X=0.5 bound=(-1E99,1...</pre> |
| <p>Der TI84 berechnet die Nullstelle numerisch mit <code>ALPHA</code>-<code>ENTER</code>. Sie lautet hier: $x = 1$.</p> | <pre>3X^3-12.5X^2+6...=0 ▪ X=1 bound=(-1E99,1... ▪ left-rt=0</pre> |
| <p>Zur Berechnung weiterer Nullstellen wird die erhaltene Lösung wieder durch eine grobe Näherung für die nächste Nullstelle überschrieben ...</p> | <pre>3X^3-12.5X^2+6...=0 X=-1 bound=(-1E99,1... left-rt=0</pre> |
| <p>... und die Berechnung durch <code>ALPHA</code>-<code>ENTER</code> veranlasst. Ergebnis: $x = -0,3333333333...$ Als dritte Nullstelle erhalten wir mit dem Startwert $x=5$ die Lösung $x=3,5000000000...$ Verlassen Sie den SOLVER mit <code>2ND</code>-<code>QUIT</code>.</p> | <pre>3X^3-12.5X^2+6...=0 ▪ X=-.3333333333... bound=(-1E99,1... ▪ left-rt=0</pre> |

Ergebnis: Die Nullstellen sind $x_1 = -\frac{1}{3}$, $x_2 = 1$ und $x_3 = 3\frac{1}{2}$.