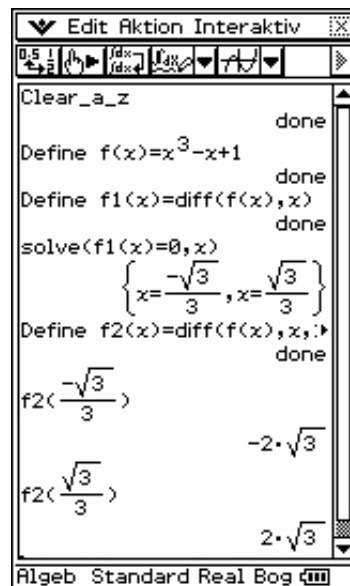


Anleitung: Maximum bestimmen – verschiedene Varianten

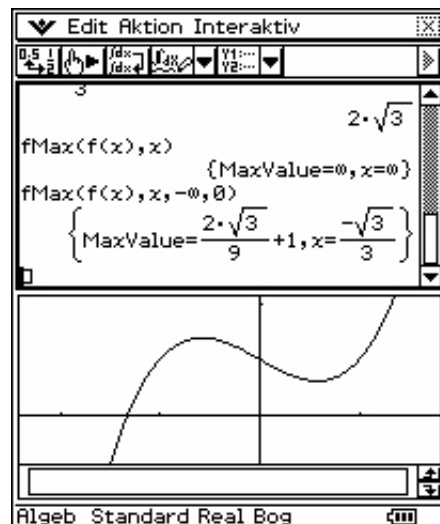
Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = x^3 - x + 1$.
Es sollen die lokalen Maxima von f bestimmt werden.

a) der analytische Weg

Nach Eingabe der Funktion werden die ersten beiden Ableitungsfunktionen bestimmt. Die Gleichung $f'(x) = 0$ wird gelöst, die Lösungen sind aber nur „Kandidaten“ für Extremstellen. Durch Einsetzen in die zweite Ableitung verschafft man sich Klarheit.

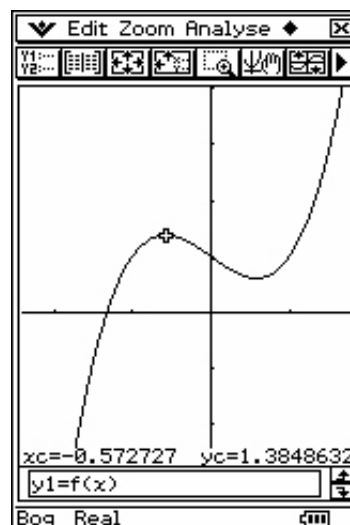


Der Weg kann auch abgekürzt werden durch Verwendung der Rechnerfunktion f_{Max} (**Aktion / Berechnung / f_{Max}**). Allerdings ist hier eine Bereichseinschränkung erforderlich, da sonst nach dem absoluten Maximum gesucht wird. Die Funktion f_{Max} sucht nach dem absoluten Maximum, sie eignet sich eher dann, wenn man wie bei Anwendungen nur einen beschränkten Definitionsbereich hat.



b) Zoom und Trace im Graph-Fenster

Zunächst wird der Graph von $f(x)$ erzeugt, damit man einen Überblick über die Funktion gewinnt. Damit wird eine gezielte Suche ermöglicht. Im Grafikbildschirm zuerst zoomen und sich dann mit **Analyse / Verfolgen** und Bewegen des Cursors mit den Pfeiltasten dem Maximum annähern. Das ist eine einfache Methode für eine erste Schätzung. Allerdings bekommt man so nur ein Maximum und weiß nicht ohne weiteres, ob es noch mehr gibt. Die Werte x_c , y_c können ggf. im Rechenfenster weiterverarbeitet werden.




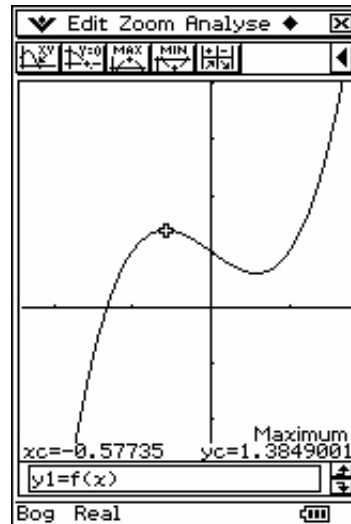
Anleitung: Maximum bestimmen – verschiedene Varianten

c) Numerische Berechnung im Grafik-Fenster


Man tippt im Grafik-Fenster auf das Icon .

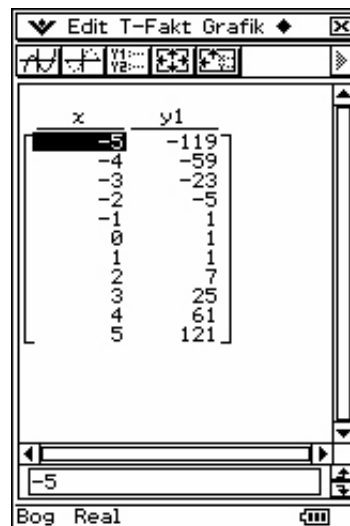
Danach wird das Maximum mit einem numerischen Verfahren bestimmt.

Allerdings bekommt man so nur ein Maximum, welches auf dem Grafik-Bildschirm sichtbar ist, und weiß nicht ohne weiteres, ob es noch mehr gibt. Weitere lokale Maxima, die auf dem Display sichtbar sind erhält man, indem man die Taste  drückt. Die Werte x_c , y_c können ggf. im Rechenfenster weiterverarbeitet werden.



d) Einschachteln in der Wertetabelle


Man kann ein Maximum mit Tabellenwerten einschachteln. Dazu wird  (Table) gewählt und in der Tabelle mit den Cursortasten hoch- und runtergerollt.



Das Fenster zeigt eine Tabelle mit den Spalten x und y_1 . Die Werte sind:

x	y_1
-5	-119
-4	-59
-3	-23
-2	-5
-1	1
0	1
1	1
2	7
3	25
4	61
5	121

Die Statusleiste zeigt 'Bog Real'.

Mit  wird das nebenstehende Fenster eingeblendet, dort kann man die Schrittweite ändern und das Maximum anschließend in der Tabelle genauer einschachteln. Allerdings bekommt man so nur ein Maximum und weiß nicht ohne weiteres, ob es noch mehr gibt.



Das Fenster 'Tabelleneingabe' zeigt die Eingabe von Startwert, Ende und Schrittweite:

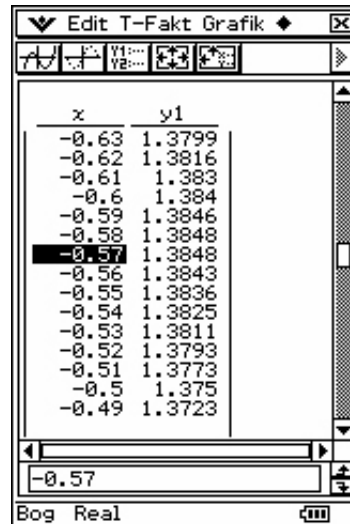
Startwert: -2
Ende: 1
Schr.: 0.01

Die Statusleiste zeigt 'Bog Real'.

Anleitung: Maximum bestimmen – verschiedene Varianten

Der Vorteil beim analytischen Weg: Es ist der einzige, der (falls möglich) ein exaktes Ergebnis liefert.

Außerdem kann man sicher nachweisen, dass keine weiteren Maxima vorhanden sind bzw. erhält alle Maxima.



x	y1
-0.63	1.3799
-0.62	1.3816
-0.61	1.383
-0.6	1.384
-0.59	1.3846
-0.58	1.3848
-0.57	1.3848
-0.56	1.3843
-0.55	1.3836
-0.54	1.3825
-0.53	1.3811
-0.52	1.3793
-0.51	1.3773
-0.5	1.375
-0.49	1.3723

-0.57

Bog Real