

TI nspire CX CAS*: Funktionen eingeben und untersuchen

1) Aufrufen einer Eingabeseite für Funktionen

Funktionen können entweder in einer Graph-Seite in einem Dokument (Abb. 1) oder im Graph-Fenster des Scratchpads (Abb. 2) eingegeben und untersucht werden. Die Bedienung ist in beiden Varianten nahezu identisch. Hier wird die Benutzung des Graph-Fensters im Scratchpad beschrieben, da dies in der Praxis die schnellere Methode darstellt.

Das Scratchpad erreicht man schnell durch Drücken der Taste



. Ist die Graph-Seite dann noch nicht sichtbar, kann sie durch erneutes Drücken der Taste



aufgerufen werden. Aus dem Hauptbildschirm heraus erreicht man die Graph-Seite auch direkt durch Drücken der Taste **B**.

2) Eingeben eines Funktionsterms

Den Funktionsterm kann man direkt in die Eingabezeile (am oberen Rand des Fensters) in der üblichen Schreibweise eingeben. Ist die Eingabezeile nicht sichtbar, kann man sie durch Drücken der Taste **tab** aufrufen. Es können bis zu 99 Funktionen, bezeichnet mit $f1(x)$ bis $f99(x)$, eingegeben werden. Mit den Cursorstasten \blacktriangle und \blacktriangledown wechselt man zur gewünschten Funktion.

3) Änderung des Bildausschnitts

a) Mit dem Menü

Durch Drücken der Taste **menu** und anschließender Auswahl **4**: Fenster/Zoom (s. Abb. 3) erhält man eine Reihe von Möglichkeiten den angezeigten Bildausschnitt den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen. Es werden im Folgenden nur die Wichtigsten beschrieben.

1: Fenstereinstellungen eignet sich besonders, wenn man konkrete Werte für beide Achsen (Minimal-, Maximalwert, Skalierung) eingeben möchte.

Mit **2**: Zoom-Rahmen kann man schnell mit dem Touchpad ein Rechteck aufziehen (1. Ecke mit „Klick“ bestätigen, 2. Ecke mit „Klick“ bestätigen), in das anschließend hineingezoomt wird. Zum Beenden dieser Funktion anschließend **esc** drücken!

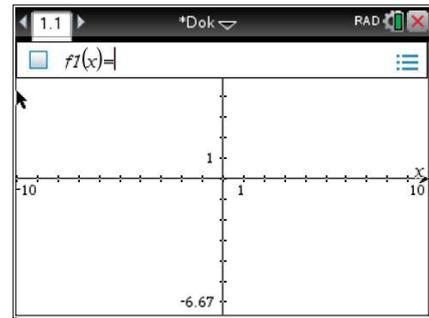
Mit **3**: Vergrößern (bzw. **4**: Verkleinern) kann man schnell in einem Bereich hineinzoomen (aus einem Bereich herauszoomen), indem man den Cursor mit dem Touchpad zum Zoom-Zentrum führt und dort einmal klickt. Zum Beenden dieser Funktion anschließend **esc** drücken!

5: Zoom-Standard setzt die Einstellungen auf die Standard-Einstellungen zurück

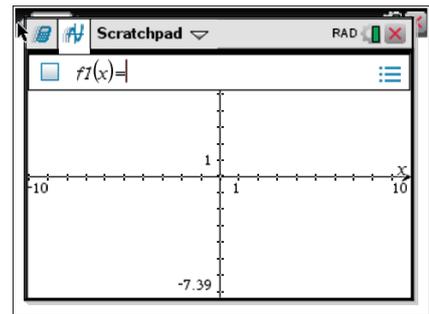
6: 1. Quadrant zeigt hauptsächlich den 1. Quadranten.

b) Mit dem Touchpad

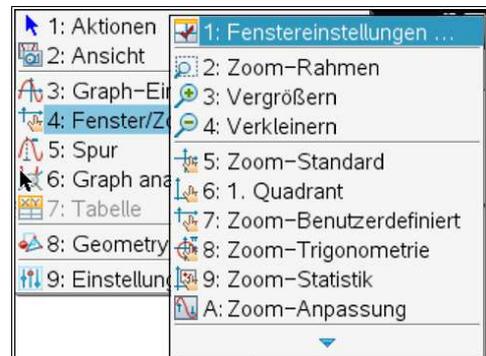
Beim TI nspire ist es außerdem möglich durch längeres Drücken auf das Touchpad in einem freien Bereich des Koordinatensystem den Cursor zu einer geschlossenen Hand  zu formen. Jetzt kann



1: Graph-Seite eines Dokuments



2: Graph-Fenster im Scratchpad

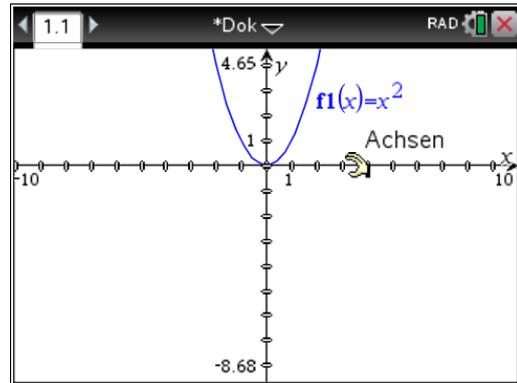


3: Auswahlmenü zur Anpassung der Fenstereinstellungen

TI nspire CX CAS*: Funktionen eingeben und untersuchen

man das Koordinatensystem mit dem Touchpad in eine beliebige Richtung ziehen und dadurch den Bildausschnitt verändern. Durch erneuten Klicken mit dem Touchpad kann man diesen Modus wieder verlassen.

Im Bereich der Achsen wechselt der Cursor automatisch in eine offene Hand (s. Abb. 4). Durch langes Drücken des Touchpads (und anschließendes Loslassen) schließt sich die Hand  und nun kann man mit dem Touchpad die Achsen auf- bzw. einziehen und damit manuell hinein- bzw. hinauszoomen. Durch erneutes Drücken des Touchpads kann man diesen Modus wieder verlassen.

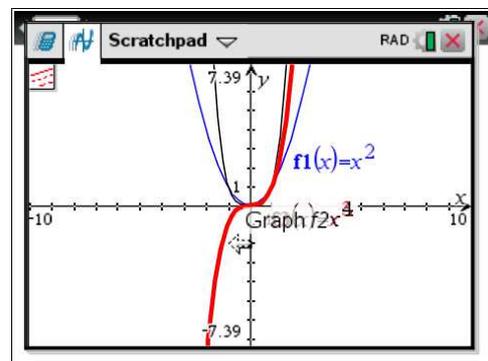


4: Cursor als offene Hand

4) Aussehen eines Graphen anpassen

Die Funktionsgraphen werden vom TI nspire standardmäßig als durchgezogene farbige Linien (s. Abb. 5) dargestellt. Es gibt jedoch zahlreiche Möglichkeiten das Aussehen eines Funktionsgraphen (die Attribute) an die jeweiligen Bedürfnisse anzupassen.

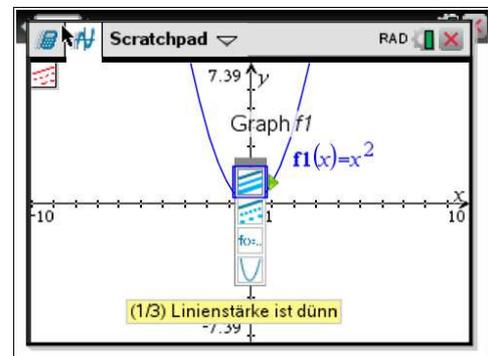
Dazu drückt man zunächst **menu** und anschließend **1**: Aktionen und danach **3**: Attribute. In der Nähe von Objekten verändert sich der Cursor nun zu einem dicken nach links zeigenden Pfeil (s. Abb. 5). Ein Klick an der Stelle öffnet die Attributauswahl für Graphen (s. Abb. 6).



5: Attribute eines Graphen ändern

Alternativ kann man auch erst den Cursor zum Graphen bewegen und mit **ctrl** **menu** ein Kontextmenü öffnen und dort **3**: Attribute auswählen.

In der oberen Auswahl kann man mit den Cursortasten **◀** und **▶** die Linienstärke einstellen (dünn, mittel, dick). Die anderen Eigenschaften erreicht man mit den Cursortasten **▲** und **▼**. In der Reihenfolge von oben nach unten kann man nun den



6: Attributauswahl bei Graphen

- Linienstil (durchgehend, punktiert, gestrichelt), den
- Beschriftungsstil (5 verschiedene) bzw. die Einstellung
- stetiger Graph oder diskreter Graph (hier gibt es weitere Einstellungsmöglichkeiten)

mit den Cursortasten **◀** und **▶** entsprechend einstellen.

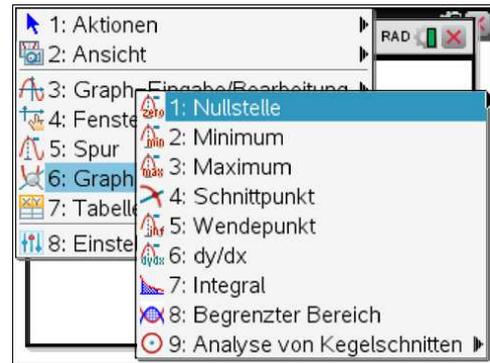
Hat man den Attributmodus über **menu** **1** **3** aufgerufen, beendet man die Attributeinstellungen des Graphen mit **esc** und verlässt den Attributmodus (erkennbar an dem Quadrat in der oberen linken Bildecke, s. Abb. 6) durch erneutes Drücken der Taste **esc**.

Hat man den Attributmodus über **ctrl** **menu** **3** aufgerufen, wird er durch Drücken des Touchpads automatisch wieder beendet.

5) Eigenschaften eines Graphen bestimmen

Um die Eigenschaften eines Graphen zu bestimmen, drückt man zunächst **menu** und wählt anschließend **6**: Graph analysieren. Es erscheint das in der Abb. 7 dargestellte Menü.

Alternativ kann das Auswahlmenü auch aufgerufen werden, wenn man den Cursor zunächst zum betreffenden Graphen bewegt und dort **ctrl**/**menu** und anschließend **7**: Graph analysieren auswählt.



7: Menü zur Analyse eines Graphen

- **1**: Nullstelle dient dazu, um die Koordinaten einer Nullstelle (also einen Schnittpunkt mit der x-Achse) eines Graphen zu bestimmen. Hat man mehrere Graphen aktiv, wählt man zunächst mit dem Touchpad den entsprechenden Graphen aus. Anschließend wählt man mit dem Touchpad oder den Cursortasten **◀** und **▶** eine Stelle links der zu bestimmenden Nullstelle als „Untere Schranke“ aus und bestätigt die Auswahl mit einem Klick aus das Touchpad oder mit **enter**. Danach verfährt man entsprechend, um rechts der Nullstelle die „Obere Schranke“ festzulegen. Die Nullstelle wird mit einem Punkt markiert und die Koordinaten werden angezeigt.
- **2**: Minimum (bzw. **3**: Maximum) bestimmt die Koordinaten des niedrigsten (bzw. höchsten) Punktes eines Graphen in einem gewählten Bereich. Die Ausführung ist analog zur Bestimmung einer Nullstelle (s. o.).
- **4**: Schnittpunkt kann verwendet werden, um die Koordinaten eines Schnittpunktes von zwei Graphen zu ermitteln. Hat man mehr als zwei Graphen aktiv, so müssen zunächst die zwei gewünschten Graphen mit dem Touchpad ausgewählt werden. Das übrige Verfahren ist analog zur Nullstellenbestimmung (s. o.).

Die übrigen Auswahlmöglichkeiten werden im Thema „Analysis“ behandelt, da diese i. d. R. erst in der SEK II benötigt werden.

6) Koordinaten von Punkten eines Graphen ermitteln

a) Graph mit dem „Spur“-Befehl abfahren

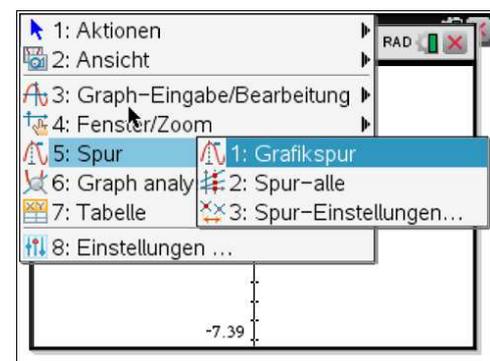
Eine einfache Methode zur Ermittlung bestimmter Koordinatenpunkte eines Graphen bietet der „Spur“-Befehl. Durch Drücken von **menu** **5**: Spur öffnet sich das entsprechende Kontextmenü (s. Abb. 8), das drei Auswahlmöglichkeiten bereitstellt.

Mit **1**: Grafikspur kann man mithilfe der Cursortasten **◀** und **▶** den Graphen abfahren, wobei stets die aktuellen Koordinaten des Cursorpunktes angezeigt werden. Um zu einer **bestimmten x-Koordinate** zu gelangen, gibt man die entsprechende Zahl einfach über die Tastatur ein

(Bestätigung mit **enter** erforderlich). Der Cursor springt automatisch zur eingegebenen x-Koordinate (und - falls notwendig - wird der Bildausschnitt automatisch entsprechend geändert). **Achtung!** Dieses Verfahren ist nur für x-Koordinaten möglich, die **Eingabe einer y-Koordinate ist nicht möglich.**

2: Spur-alle tastet entsprechend dem Spurbefehl alle angezeigten Graphen gleichzeitig ab.

Unter **3**: Spur-Einstellungen kann man die Schrittweite der Abtastung anpassen.



8: Kontextmenü des Spurbefehls

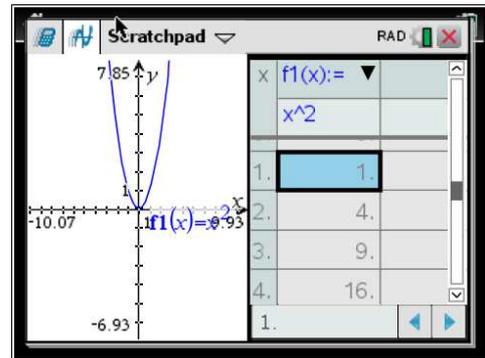
b) Wertetabelle aufrufen / anpassen / entfernen

Das **Aufrufen der Wertetabelle** eines Graphen kann mit **menu** **7** **1** oder mit dem Shortcut **ctrl** + **T** geschehen (s. Abb. 9). Der Bildschirm wird dadurch automatisch geteilt. Der Wechsel zwischen dem Grafikfenster und der Wertetabelle erfolgt mit **ctrl** + **tab**.

Achtung! Zum **Ändern der Tabelleneigenschaften** (s. Abb. 10) muss der Cursor in der Tabelle sein (mit Hilfe der Cursortasten kann man durch die Tabelle navigieren – andernfalls mit **ctrl** + **tab** in Wertetabelle wechseln). Dazu drückt man **menu** **2** **5**: Funktionseinstellungen bearbeiten..., anschließend kann man z. B. einen gewünschten Startwert für den Tabellenanfang eingeben, bzw. die Schrittweite der x-Werte ändern.

Wenn man die **Wertetabelle und das Grafikfenster in zwei getrennten Fenstern** betrachten möchte, muss der Scratchpad-Inhalt in einem Dokument geöffnet werden. Dazu drückt man **doc** **A**: In Dokument speichern... (s. Abb. 11) und im folgenden Kontextmenü kann mit den Cursortasten **▲** und **▼** ausgewählt werden, ob die Berechnungen und/oder das Grafikfenster in einem Dokument gespeichert werden sollen und ob es sich dabei um ein neues oder das aktuelle Dokument handeln soll. Nach den entsprechenden Einstellungen erscheint der Scratchpad-Inhalt in dem ausgewählten Dokument. Eine neue Tabellenseite erstellt man nun mit **ctrl** **doc** **4**: Lists & Spreadsheet hinzufügen. Auf der neuen Tabellenseite erzeugt man mit **menu** **5**: Wertetabelle die entsprechend gewünschte Wertetabelle.

In der geteilten Ansicht des Scratchpads oder auf einer entsprechenden Dokumentenseite kann man eine **Wertetabelle** mit **menu** **7** **2**: Tabelle entfernen oder wieder mit dem Shortcut **ctrl** + **T** wieder **entfernen**.



9: Tabelle im geteilten Graikfenster



10: Menü Tabelleneigenschaften



11: doc-Menü