

Der Graphiktaschenrechner Casio CFX-9860G SD

19: Folgen

Zeichenerklärung:	[]	- Drücken Sie die entsprechende Taste des Graphikrechners!
	[] ^S	- Drücken Sie erst die Taste [SHIFT] und dann die entsprechende Taste!
	[] ^A	- Drücken Sie erst die Taste [ALPHA] und dann die entsprechende Taste!

Rekursions-Modus

Im *Rekursions-Modus* des Graphikrechners können Sie Folgen in expliziter und rekursiver Darstellung eingeben und Werte von Folgengliedern in einer Wertetabelle anzeigen und anschließend graphisch darstellen lassen.

Die Verwendung des *Rekursions-Modus* ist insbesondere dann nützlich, wenn Folgenglieder von rekursiven Folgen oder Summen von Folgengliedern (siehe Tipp 20) bestimmt werden sollen.

Sie gelangen im *Hauptmenü* mit der Taste [8] in den *Rekursions-Modus*.

Der Aufbau des *Folgen-Editors* ist dem des *Tabellen-Editors* ähnlich (vergleiche Tipp 12). Es lassen sich bis zu drei Folgen eingeben. Diese bleiben solange gespeichert, bis Sie mit Hilfe des Menüpunktes TYPE einen neuen Darstellungstyp für die Folgen wählen.



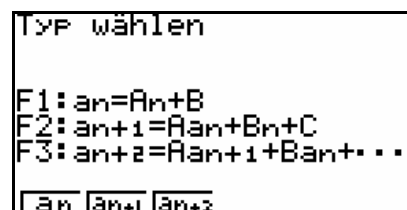
Folgen in expliziter Darstellung

Um Folgen in expliziter Darstellung einzugeben, drücken Sie die Taste [F3] (TYPE) und wählen mit der Taste [F1] den Menüpunkt a_n .

Den Folgenindex, welcher beim Graphikrechner stets mit n bezeichnet wird, können Sie mit der Taste [F1] (n) eingeben.

Beispiel: $a_n = (1 + \frac{1}{n})^n$

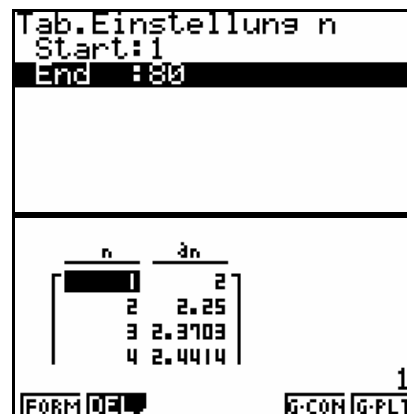
[() [1] [+] [1] [a b/c] [F1] (n) [)] [^] [F1] (n) [EXE]



Um festzulegen, welche Folgenglieder in einer Wertetabelle angezeigt werden sollen, rufen Sie mit der Taste [F5] den Menüpunkt SET auf und gelangen zur *Tabellenbereichsanzeige*. Dort geben Sie den Start- und Endwert für den Folgenindex n ein.

[1] [EXE]
[8] [0] [EXE]

Nachdem Sie mit der Taste [EXIT] zum *Folgen-Editor* zurückgekehrt sind, lassen Sie die Wertetabelle mit der Taste [F6] (TABL) erstellen.



Der Graphiktaschenrechner Casio CFX-9860G SD

19: Folgen

Mit den Cursor-Tasten können Sie die zunächst nicht sichtbaren Bereiche der Wertetabelle anzeigen lassen und ein beliebiges Feld hervorheben. Der Inhalt des hervorgehobenen Tabellenfeldes wird rechts unten im Display genauer angezeigt.

n	a _n
77	2.7008
78	2.701
79	2.7012
80	2.7014

2.701484941

FORM DEL G-COM G-PLT

Wenn Sie im *Folgen-Editor* mehrere Folgen eingegeben haben, werden die Folgenglieder der weiteren Folgen in weiteren Spalten der Wertetabelle angezeigt.

Mit der Taste [EXIT] kehren Sie zum *Folgen-Editor* zurück.

Um eine Folge auf Konvergenz zu untersuchen, kann es sinnvoll sein, Werte von Folgengliedern für großes n anzeigen zu lassen. Dementsprechend wählen Sie in der *Tabellenbereichsanzeige* einen großen Endwert für n. Sie sollten dann gegebenenfalls auch den Startwert erhöhen. Damit die Speicherkapazität des Graphikrechners nicht überschritten wird, sollte die Differenz von Endwert und Startwert nicht größer sein als 250.

Folgen in rekursiver Darstellung

Um rekursive Folgen, bei der das (n+1)-te Folgenglied vom n-ten Folgenglied abhängt, einzugeben, drücken Sie die Taste [F3] (TYPE) und wählen mit der Taste [F2] den Menüpunkt a_{n+1}. Danach rufen Sie mit der Taste [F4] den Menüpunkt n,a_n auf, um den Folgenindex n und die Folgenglieder a_n, b_n bzw. c_n mit den entsprechenden Funktionstasten eingeben zu können.

Rekursion

a_{n+1}: [—]

b_{n+1}: [—]

c_{n+1}: [—]

n	a _n	b _n	c _n
---	----------------	----------------	----------------

Beispiel: $a_{n+1} = n - a_n$ $a_1 = 1$

[F1] (n) [—] [F2] (a_n) [EXE]

Rekursion

a_{n+1}: n - a_n [—]

b_{n+1}: [—]

c_{n+1}: [—]

SET DEL TYPE NAME SET TABL

Mit der Taste [F5] (SET) gelangen Sie zur *Tabellenbereichsanzeige*, um den Folgenanfang einzugeben und festzulegen, welche Folgenglieder in einer Wertetabelle angezeigt werden sollen.

Sie rufen mit der Taste [F2] den Menüpunkt a₁ auf, um a₁ als Folgenanfang zu wählen. (Mit der Taste [F1] (a₀) könnten Sie a₀ als Folgenanfang wählen.)

Tab.Einstellung n+1

Start: 1

End: 30

a₁: 1

b₁: 0

c₁: 0

aStr: 0

a₀ a₁

[1] [EXE]

[3] [0] [EXE]

[1] [EXE]

Mit den Tasten [EXIT] [F6] (TABL) lassen Sie die Wertetabelle erstellen.

Der Folgenindex wird in der linken Spalte und der Wert des zugehörigen Folgengliedes in der rechten Spalte angezeigt.

n+1	a _{n+1}
1	1
2	0
3	2
4	1

FORM DEL WEB G-COM G-PLT

19: Folgen

In der gleichen Weise können Sie rekursive Folgen, bei der das $(n+2)$ -te Folgenglied vom $(n+1)$ -ten und vom n -ten Folgenglied abhängt, untersuchen, nachdem Sie im *Folgen-Editor* mit den Tasten [F3] (TYPE) [F3] (a_{n+2}) den entsprechenden Darstellungstyp gewählt haben. Bei der *Tabellenbereichsanzeige* müssen Sie dann als Folgenanfang die Werte von zwei Folgengliedern eingeben.

Bei der Eingabe von zwei rekursiven Folgen, ist es möglich, die Folgen zu koppeln, indem z.B. a_{n+1} von b_n abhängt bzw. b_{n+1} von a_n .

Graphische Darstellung von Folgen

Sie können die Folgenglieder a_n der Wertetabelle auf der y-Achse über dem Folgenindex n auf der x-Achse auftragen lassen.

Sie rufen mit der Taste [V-Window]^S das *Betrachtungsfenster* (vergleiche Tipp 3) auf, um den x- und y-Bereich einzugeben, der graphisch dargestellt werden soll.

[0]	[EXE]
[3] [0]	[EXE]
[1]	[EXE]
[▼]	
[(-)] [3]	[EXE]
[1] [7]	[EXE]
[1]	[EXE]

```
Betrachtungsfenster
scale:1
dot :0.23809523
Ymin :-3
max :17
scale:1
θmin :0
INIT TRIG STD STO RCL
```

Nachdem Sie mit der Taste [EXIT] zum *Folgen-Editor* zurückgekehrt sind, lassen Sie die Wertetabelle mit der Taste [F6] (TABL) erneut erstellen.

Sie rufen nun mit der Taste [F6] den Menüpunkt G·PLT auf, um die Folgenglieder der Wertetabelle graphisch darstellen zu lassen.

Möchten Sie die Koordinaten der entsprechenden Punkte anzeigen lassen, rufen Sie mit der Taste [Trace]^S die *Trace-Funktion* auf. Mit Hilfe der Cursor-Tasten [►] bzw. [◄] können Sie von einem Punkt zum nächsten wechseln.

Sollen die Folgenglieder der Wertetabelle linear verbunden dargestellt werden, können Sie mit der Taste [F5] den Menüpunkt G·CON aufrufen, während die Wertetabelle zu sehen ist.

