

Texas Instruments TI-89: Ausgewählte Tipps

Es wird hier nur eine Auswahl der wichtigsten Tasten und Verfahren gezeigt. Sie gelten uneingeschränkt auch für TI Voyage 200 und TI 92 (mit ggf. unterschiedlicher Tastenbelegung).

[HOME] Die wichtigste "Anwendung": Rechnen und Starten von Programmen. Hierbei muß man den *Exact* und den *Approximate* Rechenmode unterscheiden: Wenn – wie üblich - bei [MODE] auf Page 2 *Exact/ Approx.* auf AUTO steht, dann erhalten Sie nach Eingabe von $5*9/11$ bei [ENTER] das Ergebnis $45/11$, und bei [\blacklozenge] [ENTER] das Ergebnis 4.090. Der TI- 89 rechnet wie in der Mathematik üblich: Klammern haben Vorrang, und Punkt geht vor Strich. Potenziert wird mit [\wedge]. Zehnerpotenzen eingeben mit [EE], z.B. $1.7*10^{-6}$ wird 1.7 [EE] [(-)] 6. Unterscheiden Sie das Vorzeichen-Minus [(-)] und das Rechen-Minus [-]. Die wichtigsten mathematischen Funktionen liegen als Zweitfunktionen auf dem Tastenfeld, weitere mathematische Funktionen erhalten Sie mit [2ND][MATH] und sämtliche Funktionen des TI-89 mit [CATALOG].

[ESC] Damit steigen Sie aus Anwendungen und Menüs aus. Oder mit [APPS] oder [HOME].

[ON] unterbricht ein laufendes BASIC-Programm und manche Flash-Apps.

[MODE] stellt die wichtigsten Modi des TI-89 ein, wie Winkel (Grad oder Rad), Anzeigegenauigkeit (Fix, Float), Pretty Print (auf ON lassen), Zahlenbasis (Dec, Hex, Bin), Exact/Approx. (AUTO ist immer gut), Split Screen (normal ist FULL), Sprache (ENGLISH ist ratsam, besonders bei BASIC-Programmen!), Apps Desktop (ON ist okay).

[APPS] Hier liegen alle Applikationen des Betriebssystems und der Flash-Apps. Für Sie besonders brauchbar:

<i>Home</i>	zum Rechnen und Starten von Programmen des Lehrstuhls
<i>Text Editor</i>	Editieren von Textdateien, z.B. für Z88TINY
<i>A/b</i>	Lösen von Gleichungssystemen
<i>Prgm</i>	für das eigene Schreiben von BASIC-Programmen
<i>Data/Matrix</i>	komfortables Eingeben von Matrizen
<i>CellSheet</i>	ein Mini-Excel, das auch Daten mit MS Excel durch das PC Programm TI CellSheet Converter austauschen kann

[2ND][VAR-LINK] Welche Programme, Applikationen und Daten sind geladen? Dabei sind Dateien vom Typ

<i>ASM</i>	Motorola 68000 Maschinenprogramme wie Z88TINY, XBALKEN etc.
<i>PRGM</i>	BASIC-Programme wie TFEDER, PRESS etc.
<i>TEXT</i>	Textdateien, die mit dem <i>Text Editor</i> bearbeitet wurden
<i>CELL</i>	<i>CellSheet</i> Dateien
<i>MAT</i>	Matrizen, die mit <i>Data/Matrix</i> bearbeitet wurden

Mit [F1] können Dateien gelöscht, kopiert, umbenannt, archiviert etc. werden.

[2ND][VAR-LINK] Datenaustausch zwischen zwei TIs (das können auch unterschiedliche TI-Typen sein). Den einen TI mit [F3] *Receive* auf Empfang setzen, dann den anderen TI mit [F3] *Send* das Programm schicken lassen, auf das gerade der Cursor zeigt oder die mit [F4] mit einem Haken markiert wurden.

[\blacklozenge] [-] und [\blacklozenge] [+] Kontrast des Displays einstellen

[2ND] [MEM] zeigt die momentane Speicherbelegung an. Wenn der RAM-Speicher zu klein wird, weil z.B. viele Programme geladen sind (*.ASM und *.PRGM): Diese unter **[2ND][VAR-LINK]** mit [F1][8] archivieren.

Arbeiten mit Vektoren und Matrizen
 Sie können direkt in [HOME] eingegeben werden; beachten Sie den Unterschied zwischen Komma und Semikolon:
 Zeilenvektor $\vec{b} = (7, 4, 5)$ wird zu [2ND][7,4,5[2ND]] [STO] b (Zeilenvektoren können auch als *Listen* definiert werden)

Spaltenvektor $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 2 \end{pmatrix}$ wird zu [2ND][3;6;2[2ND]] [STO] a, Matrix $\vec{c} = \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ wird zu [2ND][6,8;2,4[2ND]] [STO] c

Einfacher geht das mit der Flash-Application *Data/Matrix Editor: New > Type > Matrix > Variable > d > Row dim > 1 Col dim > 3*, eingeben: 7 8 9. Dann rechnen in [HOME], wenn \vec{a} noch vom obigen Versuch geladen ist und $\vec{e}^T = (5, 6, 7)$:

Skalarprodukt: <i>DOTP</i> (e,a) oder <i>DOTP</i> (b,d)	Eigenvektoren: <i>EIGVC</i> (c)
Kreuzprodukt: <i>CROSSP</i> (a,e)	Eigenwerte: <i>EIGVL</i> (c)
Determinante: <i>DET</i> (c)	LU-Zerlegung: <i>LU</i> c,l,u,p Ergebnis: die Matrizen l, u und p
Transponierte: c^T (T aus [2ND][MATH] <i>Matrix</i>)	Gleichungssystem: <i>SIMULT</i> (c,[1;2]) oder [APPS] <i>A/b</i>
Inverse: $a [x^{-1}]$	Rechnen: +, -, *, /, \wedge und weitere Operationen

[HOME] [F2 ALGEBRA]	hier liegen die wichtigsten Rechenverfahren der Algebra. Genaueres siehe TI-Handbuch. Z.B:	
<i>SOLVE</i>	Lösen einer Gleichung.	Beispiele: solve($a*x^2+b*x+c=0,x$) oder solve($3*x^2+5*x-9=0,x$)
<i>ZEROS</i>	Nullstellen.	Beispiele: zeros($a*x^2+b*x+c,x$) oder zeros($3*x^2+5*x-9,x$)
<i>EXPAND</i>	Polynomentwicklung	Beispiele: expand($(a+b)^3$) oder expand($(a+b)^3/(a-b)^2$)
<i>FACTOR</i>	Faktorisierung	Beispiele: factor(x^2-3,x) oder factor(x^4-2*x^2+a,x)
<i>COMDENOM</i>	gemeinsamer Nenner	Beispiel : comdenom($(y^2+y)/(x+1)^2+y^2+y$)
<i>COMPLEX</i>	Untermenü für obige Operationen mit komplexen Zahlen	

[HOME] [F3 CALC]	Der TI-89 hat ein komplettes symbolisches Mathematikpaket wie MATLAB bzw. MATHEMATICA eingebaut, was aber viel leichter zu bedienen ist als bei diesen PC-Programmen. Sich damit auseinanderzusetzen lohnt sich. Die beiden Funktionen Differenzieren und Integrieren liegen auch direkt auf dem Tastenfeld: [2ND][d] und [2ND][∫].	
<i>d (DIFFERENTIATE)</i>	normales und partielles Differenzieren, auch von Vektoren und Matrizen	
Beispiele 1. Ordnung:	[2ND] [d] ($3*x^3-\ln(x^2-x)+\sin(2*x),x$)	oder [2ND] [d] ($3*x^3-\ln(y^2-x)+\sin(2*y),y$)
Beispiel 3. Ordnung:	[2ND] [d] ($4*x^4-x^3+\cos(x),x,3$)	
<i>∫ (INTEGRATE)</i>	Integrieren (auch Mehrfachintegrale) symbolisch und numerisch, auch Vektoren und Matrizen	
Beispiele symbolisch:	[2ND][∫] ($3*x^2+\sin(2*x),x$)	oder $\int (3*x^2/y+\sin(2*y),y)$ oder $\int (3*x^2+\sin(2*x),x,a,b)$
Beispiel numerisch:	[2ND][∫] ($3*x^2+\sin(2*x),x,-1,2$)	[ENTER] o. [♦] [ENTER]
Beispiel Mehrfachi.:	$\int (\int (3*x^2*y+x*y^3,y,-2,x),x,3,6)$ [ENTER] o. [♦] [ENTER]	
<i>ARCLN</i>	Kurvenlänge. Beispiel : <i>ARCLN</i> ($\cos(x),x,\pi$)	
<i>TAYLOR</i>	Taylorreihen-Entwicklung: Beispiel: <i>TAYLOR</i> ($\sin(x),x,6$)	
<i>DESOLVE</i>	Lösen von Differentialgleichungen. Beispiele:	
Inhomogene DGL 1.O.:	<i>DESOLVE</i> ($(4+x)*y'+y=6+2*x,x,y$), bei der Lösung ist @Zahl die Integrationskonstante C ₁ .	
Bernoullische DGL:	<i>DESOLVE</i> ($y'+y/x-x^2*y^3=0,x,y$), bei der Lösung ist @Zahl die Integrationskonstante C ₁ .	
Anfangswertp. 2.O.:	<i>DESOLVE</i> ($2*y''-7*y'+3*y=0$ and $y(2)=1$ and $y'(2)=0,x,y$)	
Randwertproblem 2.O.:	<i>DESOLVE</i> ($y''+4*y=0$ and $y(0)=0$ and $y(\pi)=0,x,y$), bei der Lösung ist @Zahl dann C ₁ .	

- Grafik:**
- 1) Geben Sie bei [APPS] im *Y=Editor* (oder direkt [♦] [Y=]) die Funktion(en) ein, z.B. $y_1=3*x^3-5*x^2+x-12$
 - 2) Lassen Sie mit [APPS] *Graph* (oder direkt [♦] [GRAPH]) malen
 - 3) Verändern Sie ggf. mit [♦] [WINDOW] die Grenzen
 - 4) Diese Fenster können Sie jederzeit mit [HOME] oder [APPS] verlassen

BASIC-Programmieren:
Mit [APPS] [*:Prgm*] in den eingebauten Programmeditor wechseln und mit *new* ein neues Programm schreiben (Namen vergeben, z.B. HUGO): Sie bekommen ein Rumpfprogramm. Unter [F2] liegen die Kontroll-Befehle, unter [F3] die Ein/Ausgabe-Befehle. Das BASIC des TI-89 entspricht eigentlich dem üblichen BASIC, aber eine Besonderheit gibt es: Wenn Sie in üblichem BASIC programmieren wollen: $X=3+5$ (Sie weisen die rechte Seite der Variablen auf der linken Seite zu), dann müssen Sie das beim TI-89 (eigentlich viel logischer) so machen: $3+5$ [STO] x . Beispielprogramme sind z.B. *tfeder*, *press* oder *knick*. Sie können jederzeit den Programmeditor ohne Zwischensichern (was es ohnehin nie beim TI-89 durch das constant memory gibt!) verlassen und direkt auf [HOME] wechseln. Starten Sie dort Ihr Programm mit z.B. HUGO() – die Klammern nicht vergessen! Mit [F5] kommen Sie zum [HOME] – Hauptbildschirm zurück.

Markieren, z.B. bei CellSheet oder Programmeditor:
[↑] gedrückt halten und mit den Cursortasten fahren. Mit [♦][COPY] oder [♦][CUT] in Zwischenspeicher kopieren und mit [♦][PASTE] an anderer Stelle einfügen.

Wenn der TI-89 einmal „hängt“ oder sich nicht ausschalten läßt: Eine der 4 Batterien für ein paar Sekunden entnehmen und wieder einsetzen. Wenn das nicht reicht: Vorgehen nach Handbuch.

Die Internetseiten:
www.ti.com > Educational Technology & calculators > Downloads > Calculator Software Applications > Modell wählen.
Hier gibt es Betriebssystem-Updates, Zusatz-Software, die PC-Software PC Connect für den Datenaustausch TI-PC usw.
www.ticalc.org . Hier gibt es jede Menge freie Software, u.a. den C-Cross-Compiler TIGCC. Damit können auf einem PC C-Programme geschrieben und in MC 68000 Maschinencode übersetzt werden; diese Executables werden mit TI Connect auf den TI geladen, der sie dann ausführt. Solche MC 68000 Programme sind ungleich schneller als TI-BASIC-Programme. Diese dann am besten archivieren, weil sie viel Platz brauchen. Vor dem Löschen entarchivieren.