

## Bedeutung und Übersetzung der Abkürzungen

### Beschriftung der Tasten (ohne math. Funktionen)

Abkürzung	Taste	Vollständig	Übersetzung	Bedeutung
AC/ON	(AC/ON)	All Clear / ON	Alles löschen / Ein	Eingabe komplett löschen / Rechner einschalten
ALPHA	(ALPHA)	(A)lphabet	Buchstaben	Aktivieren der 3. Bedeutungsebene (rot) der Tasten
A-LOCK	(S)-(ALPHA)	Lock Alpha	Buchstaben-Modus halten	Dauerhafte Aktivierung der 3. Bedeutungsebene (rot)
Ans	(S)-((-))	Answer	Antwort	(letzte/s) Antwort / Ergebnis aus dem Display verwenden
DEL	(DEL)	Delete	Löschen	Löschen des Zeichens an der aktuellen Cursorposition
EXE	(EXE)	Execute	Ausführen	Aktuell angezeigte Anweisung ausführen / berechnen
EXIT	(EXIT)	Exit	Verlassen	Verlassen der aktuellen Bearbeitungsebene
EXP	(EXP)	Exponent	Exponent	Exponent (zur Basis 10) einer Größe eingeben
G-Solv	(F5)	Graphic Solver	Graphische Lösungen	Graphisches Bestimmen verschiedener Eigenschaften
G ↔ T	(F6)	Graphic ↔ Table	Graphik ↔ Tabelle	Umschalten zwischen Graphik- und Tabellenanzeige
INS	(S)-(DEL)	Insert	Einfügen	Einfügen eines Zeichens an der aktuellen Cursorposition
MENU	(MENU)	Menue	Menü	Auswählen von vordefinierten Arbeitsoberflächen
OFF	(S)-(AC/ON)	Off	Ausschalten	Rechner ausschalten
OPTN	(OPTN)	Options	Optionen	Aufrufen bestimmter Zusatzfunktionen
PRGM	(S)-(VARS)	Program	Programmiermodus	Erstellen von Programmen
QUIT	(S)-(EXIT)	Quit	Beenden	Beenden der aktuellen Bearbeitungsebene
SET UP	(S)-(MENU)	Set up	Einstellungen	Einstellen bestimmter Verhaltensweisen / Parameter
SHIFT	(SHIFT)	(S)HIFT	Umschalten	Aktivieren der 2. Bedeutungsebene (gelb) der Tasten
Sketch	(F4)	Sketch	Skizzieren	Manuelles Einfügen von Zeichnungselementen
SPACE	(A)-(.)	Space	Leerzeichen	Leerzeichen (als Buchstaben) einfügen
Trace	(F1)	Trace	Spurverfolgung	Anzeigen der Punktkoordinaten eines Graphen
VARS	(VARS)	Variables	Variable	Angaben / Auswählen festgelegter Bezeichner für Variable
V-Window	(F3)	View Window	Fenster-Darstellung	Einstellung der Darstellungsparameter
Zoom	(F2)	Zoom	Ausschnitt	Vergrößern / Verkleinern des Bildausschnittes

### Auswahlmeldungen des Displays (Auszug)

Die in der Spalte „Abkürzung“ dargestellte Elemente findet man häufig auch in der unteren Display-Zeile als Auswahllemente, die mit den jeweils zugeordneten Funktionstasten verwendet werden können. Sind diese im Display dunkel hinterlegt, sind weitere Auswahlen (Untermenüs) erforderlich.

Abkürzung	Bezug	Vollständig	Übersetzung	Bedeutung
Bin	(Mode)	Binary	Binär	Binäres Zahlensystem (Basis 2)
Comp	(Mode)	Computation	Berechnung	Standardformat zur Ergebnisanzeige
Con	(Graph)	Consecutive	zusammenhängend	Punkte eines Graphen / einer Liste durch Linie verbinden
Dec	(Mode)	Decimal	Dezimal	Dezimales Zahlensystem (Basis 10)
Deg	(Angle)	Degree	Grad	Winkelmaße im Gradmaß (z.B. 45°)
Del	(diverse)	Delete	Löschen	Löschen einer Auswahl / Anzeige
DRAW	(diverse)	Draw	Zeichnen	Graphische Darstellung einer Liste / Funktion ...
Eng	(Display)	English	Englische Darstellung	Zehnerpotenzen mit Buchstaben (k, m, $\mu$ ) darstellen
Fix	(Display)	Fixpoint	Festkomma	Zahlendarstellung mit fester Anzahl Nachkommastellen
GMEM	(Graph)	Graphic Memory	Graphik-Speicher	Speicher für bis zu 6 Graphik-Anzeigen
Grad	(Angle)	Grad	Neugrad	Winkelmaße in Neugrad (rechter Winkel = 100 grad)
G-SLV	(Graph)	GraphicSolver	Graphische Lösungen	Graphisches Bestimmen verschiedener Eigenschaften
G ↔ T	(diverse)	Graphic ↔ Table	Graphik ↔ Tabelle	Umschalten zwischen Graphik- und Tabellenanzeige
Hex	(Mode)	Hexadecimal	Hexadezimal	Hexadezimalen Zahlensystem (Basis 16)
None	(diverse)	None	nichts	keine Funktion / Auswahl
Oct	(Mode)	Octal	Oktal	Oktales Zahlensystem (Basis 8)
On	(diverse)	On	Ein	Einschalten einer Funktion
Off	(diverse)	Off	Aus	Ausschalten einer Funktion
Plot	(Graph)	Plot	punktweise	Punkte eines Graphen / einer Liste als Punkte darstellen
Rad	(Angle)	Radian	Bogenmaß	Winkelmaße im Bogenmaß (z.B. $\pi/4$ )
RCL	(diverse)	Recall	Abrufen	Abrufen eines zuvor mit STO gespeicherten Elementes
Sci	(Display)	Scientific	Wissenschaftl. Darstellung	Zahlendarstellung mit Mantisse und Exponent
SEL	(diverse)	Select	Auswählen	Auswählen / markieren eines Elementes
SKTCH	(Graph)	Sketch	Skizzieren	Manuelles Einfügen von Zeichnungselementen
STO	(diverse)	Store	Speichern	Abspeichern eines Elementes im Rechnerspeicher
TRCE	(Graph)	Trace	Spur verfolgen	Anzeigen der Punktkoordinaten eines Graphen
TYPE	(diverse)	Type	Typ	Typ, Art eines bestimmten Auswahllementes
V-WIN	(Graph)	View Window	Fenster-Darstellung	Einstellung der Darstellungsparameter
ZOOM	(Graph)	Zoom	Ausschnitt	Vergrößern / Verkleinern des Bildausschnittes

## Allgemeine Hinweise zur Notation

↪	Ergebnis der Funktion / Tastenbetätigung; Anzeige im Display nach Betätigen der Taste EXE
(F...)	Funktionstaste (F1 ... F6)
(A), (Alpha)	Sonderfunktionstasten: (A) = (Alpha), (S) = (Shift), (O) = (Optn), (V) = (Vars)
Ans	aktuelle Anzeige im Display
<b>CALC</b>	Hervorhebung häufig benötigter Funktionen der Casio-Funktionsmenüs

## RUN-Modus

### Anwendungsbereiche

Ausführen aller über die direkten Tastenfunktionen zugänglichen Rechenoperationen (Taschenrechner-Modus). Der ergänzende OPTN-Modus ermöglicht erweiterte Funktionen zur Differential- und Integralrechnung, der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Kombinatorik (Abzählprobleme) sowie der Algebra (Lösen von Gleichungen).

### Allgemeine Informationen zum RUN-Modus

#### RUN

Cursor nach oben / unten	↪	Anzeige vorheriger / nachfolgender Eingaben (max. 20)
Cursor links / rechts	↪	Einfügemarke in der Anzeige bewegen
Speichern eines berechneten Wertes, der in der Anzeige angegeben ist:		
(→)	↪	Ans → {Zuweisungspegel}
(Alpha) Z	↪	Ans → Z {Speichervariable festlegen, dieser wird der Wert zugewiesen}
Verwenden eines gespeicherten Wertes:		
2 x Z od. 2Z	↪	Ergebnis
„Ma Err“ (Berechnungsfehler) oder „Syn Err“ (Syntax Fehler) löschen mit AC/On		

### Unterfunktionen im RUN-Mode

#### RUN

##### (OPTN)

LIST	(F1)	Listenoperationen...
MAT	(F2)	Matrizen...
CPLX	(F3)	Komplexe Zahlen...
<b>CALC</b>	(F4)	Analysis...
STAT	(F5)	Statistik... (besser in anderem Mode)

Weitere Menüs erhält man mit (F6):

HYP	(F2)	hyperbolische Sonderfunktionen (Untermenü)
<b>PROB</b>	(F3)	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Kombinatorik
NUM	(F4)	Zahldarstellungen
ANGL	(F5)	Winkeloperationen Umrechnungen °, g, rad, ...

#### RUN

##### (OPTN)

##### CALC

<b>Solve</b>	(F1)	Lösen von Gleichungen der Form $f(x) = 0$ . Syntax: Solve(f(x) [,Schätzwert] ) z.B.: Solve( $x^2-2, -2$ ) ↪ -1.4142...
d/dx	(F2)	Bestimmen des Funktionswerts der ersten Ableitung (Tangentensteigung) einer Funktion an einer vorgegebenen Stelle Syntax: d/dx(f(x), Stelle) z.B. d/dx( $x^2-2, 1$ ) ↪ 2
d <sup>2</sup> /dx <sup>2</sup>	(F3)	Bestimmen des Funktionswerts der zweiten Ableitung (Krümmung) einer Funktion an einer vorgegebenen Stelle Syntax: d <sup>2</sup> /dx <sup>2</sup> (f(x), Stelle) z.B. d <sup>2</sup> /dx <sup>2</sup> ( $x^3-2, 1$ ) ↪ 6
Idx	(F4)	Bestimmen des orientierten Flächeninhaltes zwischen dem Graphen einer Funktion und der X-Achse in einem vorgegebenen Intervall Syntax: Idx(f(x), Anfang, Ende) z.B. Idx( $x^2-2, 0, 1$ ) ↪ -1.66667

Weitere Menüs erhält man mit (F6):

FMIN	(F1)	Bestimmen des globalen Minimums einer Funktion in einem vorgegebenen Intervall Syntax: FMIN(f(x), Anfang, Ende) z.B. FMIN( $x^2-2x+1, -1, 1$ ) ↪ P(1; 0) (lokales Minimum)
FMAX	(F1)	Bestimmen des globalen Maximums einer Funktion in einem vorgegebenen Intervall Syntax: FMAX(f(x), Anfang, Ende) z.B. FMAX( $x^2-2x+1, -1, 1$ ) ↪ P(-1; 4) (Randpunkt)
Σ(	(F3)	Berechnung der Summe von aufeinanderfolgenden Gliedern einer Zahlenfolge $a_k$

## GRAPH-Modus

### Anwendungsbereiche:

Darstellen und Veranschaulichen von Funktionsgraphen und ihre Untersuchung auf bestimmte Eigenschaften (z.B. Nullstellen, Schnittpunkte mit Koordinatenachsen oder anderen Graphen, Extremstellen, Flächeninhalte, Ablesen von X- und Y-Werten usw.)

### Allgemeine Hinweise zum GRAPH-Modus

Bis zu 6 Graphik-Bildschirme - vor allem, wenn diese nachträglich mit Sketch verändert wurden, lassen sich speichern und als „Hintergrundbild“ verwenden, um z.B. neu gezeichnete Graphen mit einem bereits gespeicherten Graphen vergleichen zu können:

## GRAPH

### DRAW

- OPTN - PICT (F1) STO (F1)** zum Speichern in PICn  
**OPTN - PICT (F1) RCL (F2)** zum Laden aus PICn

### Unterfunktionen im GRAPH-Mode

## GRAPH

- SEL (F1)** Auswählen einer oder mehrerer Funktionen, „=“ ist markiert, wenn selektiert  
 Cursor auf Funktionsterm bewegen und SEL (F1) drücken
- DEL (F2)** Markierte Funktion löschen (mit „yes“ (F1) bestätigen)
- TYPE (F3)** Einstellen des Funktionstyps
- Y= (F1)** Explizite Funktionsdarstellung (Standard), z.B.  $Y1 = 2x^2 + 3x - 5$
- r= (F2)** Polarkoordinaten, z.B. Spirale  $P(r, j) \mapsto r1 = 2 + 0.005j$
- Parm (F3)** Parameterdarstellung, z.B. für  $P(x|y) \mapsto Xt1 = 3x \cos T \quad Ytn = 3x \sin T$
- X=c (F4)** Konstanter X-Wert (Vertikaler Graph), z.B.  $X1 = 2$
- GMEM (F5)** Graphics Memory: Laden / Speichern von bis zu 6 Funktions-Editoren, z. B. für verschiedene Fächer oder Lerngruppen, Beenden mit Exit
- DRAW (F6)** Graphische Darstellung der selektierten Funktionen
- V-WIN (SF3)** Einstellen des Darstellungsbereiches beim Zeichnen von Graphen (löscht einen bereits gespeicherten Graphen)
- INIT (F1)** Grundeinstellungen:  $Xmin = -6.3; Xmax = 6.3; Scale = 1$   
 (Standardfunkt.)  $Ymin = -3.1; Ymax = 3.1; Scale = 1$   
 $Tmin = 0; Tmax = 360^\circ; Pitch = 3.6^\circ$
- TRIG (F2)** Grundeinstellungen **Angle = deg (Winkelmaß):**  
 (Winkelfunkt.)  $Xmin = -540; Xmax = 540; Scale = 90$   
 $Ymin = -1.6; Ymax = 1.6; Scale = 0.5$   
 $Tmin = 0; Tmax = 360^\circ; Pitch = 3.6^\circ$   
**Angle = rad (Bogenmaß):**  
 $Xmin = -3\pi; Xmax = 3\pi; Scale = \pi/2$   
 $Ymin = -1.6; Ymax = 1.6; Scale = 0.5$   
 $Tmin = 0; Tmax = 2\pi; Pitch = 2\pi/100$
- STD (F3)** Grundeinstellungen:  $Xmin = -10; Xmax = 10; Scale = 1$   
 (Standardfunkt.)  $Ymin = -10; Ymax = 10; Scale = 1$   
 $Tmin = 0; Tmax = 360^\circ; Pitch = 3.6^\circ$
- STO (F4)** Speichern der aktuellen Einstellung unter einem von 6 Einträgen, z.B. V-W1
- RCL (F5)** Abrufen einer Einstellung aus einem von 6 Einträgen, z.B. V-W1
- G-T (SF6)** Umschalten zwischen der graphischen Anzeige eines bereits gezeichneten Graphen und dem Funktionseditor (steht nur zur Verfügung, wenn der Graph bereits gezeichnet wurde)

### Unterschiede der V-WIN-Einstellungen

In der Einstellung **INIT** sind die Skalierungen der Koordinatenachsen so gewählt, dass ein Graph verzerrungsfrei dargestellt wird, ein Kreis wird also auch wie ein Kreis aussehen. Die Intervalle sind unterschiedlich groß, weil das Display etwa doppelt so breit wie hoch ist.

In der Einstellung **STD** ist die Skalierung der Y-Achse im Vergleich zur X-Achse gestaucht, damit der angezeigte Bereich in beiden Fällen gleich groß ist. Ein Kreis erscheint in diesem Fall als flachgedrückte Ellipse.

Die Einstellung **TRIG** wird benötigt, wenn trigonometrische Funktionen dargestellt werden sollen, deren Argument im **Winkel- oder Bogenmaß** angegeben werden soll (SET UP: Angle = deg / rad). Die Voreinstellung erfasst jeweils anderthalb Perioden mit negativem und positivem Vorzeichen. Die Y-Achse wird mit dem Wertebereich  $[-1,6; 1,6]$  so skaliert, dass die üblicher Weise auftretenden Funktionswerte im Intervall  $[-1; +1]$  erfasst werden.

Die Voreinstellung für V-WIN TRIG wird automatisch geändert, wenn im SET UP die Einstellung für Angle geändert wird.

## Unterfunktionen im GRAPH-DRAW-Mode

Hinweis: die zugehörigen Funktionen werden erst nach Druck auf die Shift-Taste im Display angezeigt, werden aber durch die gelben Tastenfunktionen der obersten Tastenreihe gekennzeichnet!

### GRAPH DRAW

- Trace** (F1) Ein- und Ausschalten des punktweisen Durchlaufens des Graphen (Spur verfolgen) mit den Cursortasten  $\leftarrow$  und  $\rightarrow$  bei gleichzeitiger Anzeige von X- und Y-Wert, ggf. auch der Steigung an diesem Punkt (siehe: SET UP)
- Zoom** (F2) Einstellen der Ausschnittsvergrößerung und damit auch der Auflösung
- BOX** (F1) mit den Cursortasten den oberen linken und den unteren rechten Eckpunkt des gewünschten Ausschnitts bestimmen und jeweils mit EXE bestätigen
- FACT** (F2) Einstellen des Faktors, getrennt für X und Y, mit dem mit IN oder OUT die Vergrößerung verändert werden soll
- IN** (F3) Erhöhen der Genauigkeit (Vergrößern des Graphen) um den angegebenen Faktor zentrisch um die aktuelle Cursorposition
- OUT** (F4) Verringern der Genauigkeit (Verkleinern des Graphen) um den angegebenen Faktor zentrisch um die aktuelle Cursorposition
- AUTO** (F5) Die Skalierung der Y-Achse wird so geändert, dass innerhalb des für die X-Achse angegebenen Definitionsbereiches der Graph vollständig angezeigt werden kann.

Weitere Menüs erhält man mit (F6):

- ORIG** (F1) Darstellung des Graphen im ursprünglich festgelegten Window
- SQR** (F2) X-Achse wird mit der gleichen Skalierung wie die Y-Achse versehen (eine Kreisfunktion ergibt nun auch auf dem Display einen Kreis)
- RND** (F3) Anzeige der X-Koordinatenpositionen mit 3 Nachkommastellen
- INTG** (F4) Anzeige nur ganzzahliger X-Koordinatenpositionen
- PRE** (F5) Rückstellen aller Graphikeinstellungen (Zoom, Genauigkeit) auf die Anfangswerte
- Sketch** (F4) Manuelles Einfügen von Graphik-Elementen in bestehende Graphiken oder Diagramme
- CLS** (F1) Bildschirm löschen und Graphen neu zeichnen
- Tang** (F2) Cursor an entsprechende Stelle des Graphen bewegen und mit EXE Tangente an diesen Punkt zeichnen lassen
- Norm** (F3) Cursor an entsprechende Stelle des Graphen bewegen und mit EXE Normale (Senkrechte zum Graphen) an diesem Punkt zeichnen lassen
- Inv** (F4) Invertiert den Graphen, indem X und Y vertauscht werden

Weitere Menüs erhält man mit (F6):

- PLOT** (F1) Manuelles Zeichnen von Punkten
- LINE** (F2) Manuelles Zeichnen von Linien
- Crcl** (F3) Manuelles Zeichnen von Kreisen
- Vert** (F4) Manuelles Zeichnen von Senkrechten (Vertikalen)
- Hztl** (F5) Manuelles Zeichnen von Waagerechten (Horizontalen)

Weitere Menüs erhält man mit (F6):

- PEN** (F1) Freihandzeichnen von zusammenhängenden Linensegmenten aus waagerechten und senkrechten Linien
- TEXT** (F2) Einfügen eines Textes in die Graphik
- G-Solv** (F5) Graphische Methode zum Aufsuchen bestimmter Stellen des Graphen, beim ersten Aufruf der Funktion wird der Cursor auf den minimalen, in V-Window angegebenen X-Wert (Xmin) gesetzt
- ROOT** (F1) Bestimmen der nächsten Nullstelle in Richtung der gedrückten Cursortaste
- MAX** (F2) Bestimmen des nächsten Maximums in Richtung der gedrückten Cursortaste
- MIN** (F3) Bestimmen des nächsten Minimums in Richtung der gedrückten Cursortaste
- Y-ICPT** (F4) Bestimmen des Schnittpunktes des Graphen mit der Y-Achse
- ISCT** (F5) Bestimmen des Schnittpunktes zweier Graphen in Richtung der gedrückten Cursortaste

Weitere Menüs erhält man mit (F6):

- Y-CAL** (F1) Bestimmen des Y-Wertes zu einem vorgegebenen X-Wert (bei mehreren Funktionen entsprechende Funktion mit Cursor Up / Down auswählen und mit EXE bestätigen), anschließend X-Wert angeben und mit EXE bestätigen.
- X-CAL** (F2) Bestimmen des X-Wertes zu einem vorgegebenen Y-Wert (bei mehreren Funktionen entsprechende Funktion mit Cursor Up / Down auswählen und mit EXE bestätigen), anschließend Y-Wert angeben und mit EXE bestätigen.
- Idx** (F3) Bestimmen des Vorzeichen-orientierten Flächeninhaltes zwischen Graph und X-Achse (bei mehreren Funktionen entsprechende Funktion mit Cursor Up / Down auswählen und mit EXE bestätigen), anschließend linken X-Wert mit Cursortasten anwählen und mit EXE bestätigen, ebenso mit dem rechten X-Wert verfahren. Der angegebene Bereich wird nach der Berechnung dunkel hinterlegt.

## SET UP

### Allgemeine Hinweise zum SET UP

Die mit Set Up (Shift) (Menü) einstellbaren Optionen hängen vom jeweils aktuell aktivierten Menü ab. Optionen gleichen Namens (z.B. Angle) werden für alle anderen Menüs, in denen diese Option relevant ist, ebenfalls mit übernommen. Ändert man also z.B. im RUN-Mode die Winklereinstellung von DEG auf RAD, so gilt diese Einstellung auch z.B. im GRAPH-Mode. Die Anzahl der im jeweiligen Mode einstellbaren Optionen kann dabei sehr unterschiedlich sein.

### RUN SET UP

<b>Mode:</b>	<b>Comp</b> = Standarddarstellung für Zahlen (Arithmetischer Modus)
	Dec = Dezimale Ganzzahlen (Basis 10)
	Hex = Hexadezimalzahlen (Basis 16)
	Bin = Binärzahlen (Basis 2)
	Oct = Oktalzahlen (Basis 8)
<b>Func Type:</b>	Y= = Normale Darstellung von Funktionen der Form $y = f(x)$
	r = = Polarkoordinatendarstellung
	Parm = Parameterdarstellung
	x=c = Konstante (Horizontaler Graph)
<b>Draw Type</b>	<b>Con</b> = Zusammenhängend, Punkte des Graphen werden durch eine Linie verbunden
	Plot = Darstellung des Graphen durch einzelne Punkte (s.a.: V-Window - Pitch)
<b>Derivative</b>	On = Steigung des Graphen an einem Punkt berechnen / anzeigen
	Off = Steigung des Graphen an einem Punkt nicht berechnen / anzeigen
<b>Angle</b>	<b>Deg</b> = Winkel in Grad ( $^{\circ}$ ) angeben und verwenden
	<b>Rad</b> = Winkel im Bogenmaß angeben und verwenden
	Gra = Winkel in Neugrad angeben und verwenden
<b>Coord</b>	On = Koordinaten anzeigen
	Off = Koordinaten nicht anzeigen
<b>Grid</b>	On = Koordinatengitter anzeigen
	Off = Koordinatengitter nicht anzeigen
<b>Axes</b>	On = Koordinatenachsen anzeigen
	Off = Koordinatenachsen nicht anzeigen
<b>Label</b>	On = Achsen-Beschriftung anzeigen
	Off = Achsen-Beschriftung nicht anzeigen
<b>Display</b>	Fix = Festkommadarstellung (anschließend Anzahl der Ziffern festlegen)
	Sci = Wissenschaftliche Darstellung (anschließend Zifferanzahl der Mantisse festlegen)
	Norm = Automatisches Zahlenformat (Kommadarstellung, Exponentialdarstellung) auswählen
	<b>Norm1:</b> Zahlen zwischen $10^{-2}$ und $10^{10}$ werden mit Kommastellen angezeigt
	<b>Norm2:</b> Zahlen zwischen $10^{-10}$ und $10^{10}$ werden mit Kommastellen angezeigt
	Eng = Vielfache oder Bruchteile von Tausend mit Buchstaben kennzeichnen 2.000 $\mapsto$ 2.k (kann mit jedem der vorhergehenden Darstellungsmodi verwendet werden)
<b>Integration</b>	Gaus = Integrationsrechnung unter Verwendung des Gauß-Algorithmus
	Simp = Integrationsrechnung unter Verwendung der Simpson-Regel

### Überprüfen der aktuellen Display-Einstellung

Um festzustellen, welcher Darstellungsmodus unter **Display** gewählt wurde, startet man den RUN-Modus und gibt ein:  $1 \div 1234$   
Anhand der Ergebnisanzeige kann man nun den Modus (meistens) eindeutig erkennen:

8.103727715E-04	Norm1		
0.00081037277	Norm2	810.3727715 $\mu$	Norm1 oder Norm2 + Eng
8.104E-04	Sci (mit 4 signifikanten Ziffern)	810.4 $\mu$	Sci (mit 4 signifikanten Ziffern) + Eng
0.0008	Fix (mit 4 Nachkommastellen)	800. $\mu$	Fix (mit 4 Nachkommastellen) + Eng

### Überprüfen der aktuellen Angle-Einstellung

Um festzustellen, welcher Darstellungsmodus unter **Angle** gewählt wurde, startet man den RUN-Modus und gibt ein:  $\sin(45)$

0.7071...	Winkel werden in Grad angegeben ( $45 = 45^{\circ}$ )
0.8509...	Winkel werden im Bogenmaß angegeben ( $45 = 45 \text{ (rad)} = 7.162 \times 2\pi$ )
0.6494...	Winkel werden in Neugrad angegeben ( $45 = 45 \text{ grad}$ )

## GRAPH SET UP

<b>Draw Type</b>	<b>Con</b>	= Zusammenhängend, Punkte des Graphen werden durch eine Linie verbunden
	<b>Plot</b>	= Darstellung des Graphen durch einzelne Punkte (s.a.: V-Window - Pitch)
<b>Graph Func</b>	<b>On</b>	= Funktionsterm anzeigen
	<b>Off</b>	= Funktionsterm nicht anzeigen
<b>Dual Screen</b>	<b>Grph</b>	= Dual-Screen: Graphiken in der linken Hälfte des Displays anzeigen, in der rechten Hälfte Ausschnittsvergrößerungen, die mit der Box-Zoom-Methode erstellt werden
	<b>GtoT</b>	= Dual-Screen: In der linken Hälfte den Graphen, in der rechten die zugehörige Tabelle anzeigen
	<b>Off</b>	= Gesamtes Display für die Anzeige der Graphen nutzen
<b>Simul Graph</b>	<b>On</b>	= Alle Graphen werden gleichzeitig berechnet und dargestellt
	<b>Off</b>	= Alle Graphen werden nacheinander berechnet und dargestellt
<b>Derivative</b>	<b>On</b>	= Im Trace-Modus Steigung des Graphen an einem Punkt berechnen / anzeigen
	<b>Off</b>	= Im Trace-Modus Steigung des Graphen an einem Punkt nicht berechnen / anzeigen
<b>Background</b>	<b>None</b>	= Kein Hintergrund-Bild
	<b>Pict</b>	= Gespeicherte Graphik als Hintergrund wählen und anzeigen
<b>Angle</b>	<b>Deg</b>	= Winkel in Grad (°) angeben und verwenden
	<b>Rad</b>	= Winkel im Bogenmaß angeben und verwenden
	<b>Gra</b>	= Winkel in Neugrad angeben und verwenden
<b>Coord</b>	<b>On</b>	= Koordinaten anzeigen
	<b>Off</b>	= Koordinaten nicht anzeigen
<b>Grid</b>	<b>On</b>	= Koordinatengitter anzeigen
	<b>Off</b>	= Koordinatengitter nicht anzeigen
<b>Axes</b>	<b>On</b>	= Koordinatenachsen anzeigen
	<b>Off</b>	= Koordinatenachsen nicht anzeigen
<b>Label</b>	<b>On</b>	= Achsen-Beschriftung anzeigen
	<b>Off</b>	= Achsen-Beschriftung nicht anzeigen
<b>Integration</b>	<b>Gaus</b>	= Integrationsrechnung unter Verwendung des Gauß-Algorithmus
	<b>Simp</b>	= Integrationsrechnung unter Verwendung der Simpson-Regel

## STAT SET UP

<b>Stat Wind</b>	<b>Auto</b>	= Automatische Einstellung der Fensterparameter (nur für statistische Auswertungen)
	<b>Man</b>	= Manuelle Einstellung der Fensterparameter (V-WIN)
<b>Graph Func</b>	<b>On</b>	= Funktionsterm anzeigen
	<b>Off</b>	= Funktionsterm nicht anzeigen
<b>Background</b>	<b>None</b>	= Kein Hintergrund-Bild
	<b>Pict</b>	= Gespeicherte Graphik als Hintergrund wählen und anzeigen
<b>Angle</b>	<b>Deg</b>	= Winkel in Grad (°) angeben und verwenden
	<b>Rad</b>	= Winkel im Bogenmaß angeben und verwenden
	<b>Gra</b>	= Winkel in Neugrad angeben und verwenden
<b>Coord</b>	<b>On</b>	= Koordinaten anzeigen
	<b>Off</b>	= Koordinaten nicht anzeigen
<b>Grid</b>	<b>On</b>	= Koordinatengitter anzeigen
	<b>Off</b>	= Koordinatengitter nicht anzeigen
<b>Axes</b>	<b>On</b>	= Koordinatenachsen anzeigen
	<b>Off</b>	= Koordinatenachsen nicht anzeigen
<b>Label</b>	<b>On</b>	= Achsen-Beschriftung anzeigen
	<b>Off</b>	= Achsen-Beschriftung nicht anzeigen
<b>Display</b>	<b>Fix</b>	= Festkommadarstellung (anschließend Anzahl der Ziffern festlegen)
	<b>Sci</b>	= Wissenschaftliche Darstellung (anschließend Zifferanzahl der Mantisse festlegen)
	<b>Norm</b>	= Automatisches Zahlenformat (Kommadarstellung, Exponentialdarstellung) auswählen
	<b>Norm1:</b>	Zahlen zwischen $10^{-2}$ und $10^{10}$ werden mit Kommastellen angezeigt
	<b>Norm2:</b>	Zahlen zwischen $10^{-10}$ und $10^{10}$ werden mit Kommastellen angezeigt
	<b>Eng</b>	= Vielfache oder Bruchteile von Tausend mit Buchstaben kennzeichnen 2.000 $\mapsto$ 2.k (kann mit jedem der vorhergehenden Darstellungsmodi verwendet werden)
<b>Resid List</b>	<b>None</b>	= keine Speicherung der berechneten Differenzen zwischen Graph und Regression
	<b>LIST</b>	= Festlegung einer Listenspalte (1 .. 6) zur Speicherung der berechneten Differenzen

## Arbeiten mit Messwert-Tabellen

### Problemstellung

Eingeben und Darstellen von Messtabellen, Erstellen von Regressionsanalysen.

### Ausgewählte Funktionen im STAT-Modus

#### STAT

**GRPH** (F1) Graphik-Modus auswählen

**GPH1** (F1) Darstellung mit den Einstellungen des 1. Graphikmodes

**GPH2** (F2) Darstellung mit den Einstellungen des 2. Graphikmodes

**GPH3** (F3) Darstellung mit den Einstellungen des 3. Graphikmodes

**SEL** (F4) Auswählen der Graphikmodi, die gleichzeitig gezeichnet werden sollen (Diese Einstellung wird durch Auswahl eines der Modi GRPH1 .. GRPH3 wieder auf den ausgewählten Graphik-Mode zurückgesetzt)

On (F1) Markierten Mode darstellen

Off (F2) Markierten Mode nicht darstellen

Draw (F6) Alle markierten Graphen darstellen

**SET** (F5) Auswählen der darzustellenden Listen sowie Einstellen der Darstellungsart

*Cursor in 1. Zeile (StatGraph n):*

**GPH1** (F1) Einstellungen für den 1. Graphikmode

**GPH2** (F2) Einstellungen für den 2. Graphikmode

**GPH3** (F3) Einstellungen für den 3. Graphikmode

*Cursor in 2. Zeile (Graph Type):*

**Scat** (F1) Scatter (Streugraphik)

**xy** (F2) X-Y-Liniengraphik

**NPP** (F3) Wahrscheinlichkeitskurve

*Cursor in 3. Zeile (XList):*

**List n** (F1-6) Auswahl der darzustellenden Listenspalte für die Rechtsachse (nur bei Scat und xy)

*Cursor in 4. Zeile (YList - nur bei Scat und xy):*

**List n** (F1-6) Auswahl der darzustellenden Listenspalte für die Hochachse

*Cursor in 5. Zeile (Frequency):*

**1** (F1) Automatische Auswahl der Anzahl der Elemente

**List n** (F2-..) Auswahl der darzustellenden Listenspalte, die die Anzahl der Elemente vorgeben soll

*Cursor in 6. Zeile (Mark Type):*

**(sym)** (F1-3) Punktmarkierung (großes leeres Kästchen, Kreuz, kleines gefülltes Kästchen)

*Weitere Menüs erhält man mit (F6):*

**SRT-A** (F1) Spalte aufsteigend sortieren

**SRT-D** (F2) Spalte absteigend sortieren

**DEL** (F3) markiertes Listenelement löschen (alle darunter liegenden Elemente in dieser Spalte werden automatisch um eine Position nach oben verschoben)

**DEL-A** (F4) Gesamte Spalte löschen, in der sich der Cursor gerade befindet

Yes (F1) Löschvorgang ausführen

No (F6) Löschvorgang abbrechen

**INS** (F5) an der markierten Stelle ein neues Listenelement einfügen (dieses und alle darunter liegenden Elemente in dieser Spalte werden automatisch um eine Position nach unten verschoben, das neue Element wird mit 0 vorbelegt)

#### STAT

##### GRPH

**GPH1** (2, 3) (der Graph wird mit den entsprechenden Voreinstellungen gezeichnet)

**X** (F1) Lineare Regression ( $y = ax + b$ )

Med (F2) Lineare Regression über den Median

**X^2** (F3) Quadratische Regression ( $y = ax^2 + bx + c$ )

**X^3** (F4) Kubische Regression ( $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ )

**X^4** (F5) Quartische Regression ( $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ )

*(Weitere Regressionstypen erhält man mit (F6), auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden soll)*

Solange kein „Ma Err“ auftritt und dieser Modus nicht mit EXIT verlassen wird, können verschiedene Regressionstypen nacheinander getestet werden. Die zugehörigen Ausgleichskurven werden jeweils eingezeichnet und beim nächsten Versuch auch nicht gelöscht. Nach erfolgter Berechnung der Regressionsfunktion werden deren Parameter angezeigt und können mit COPY (F5) im Funktionenspeicher gespeichert werden. Mit DRAW (F6) erhält man (anschließend) die Regressionskurve.

**Vorgehensweise**

1. STAT-Modus aktivieren  
MENU STAT EXE
  2. Eingeben der Messwerte der unabhängigen Variablen unter List1  
Cursor in die erste Position von LIST1 platzieren  
Ersten Zahlenwert eingeben und mit EXE in die Liste eintragen  
Der Cursor springt automatisch in die nächste Zeile  
Weitere Zahlenwerte in die Liste eingeben und mit EXE bestätigen  
oder:  
Messwerte, durch Komma getrennt, in umschließenden geschweiften Klammern eingeben  
Zum nachträglichen Korrigieren von Eingaben Cursor in die entsprechende Position bewegen, den korrekten Wert eingeben und mit EXE bestätigen.
  3. Eingeben der Messwerte der abhängigen Variablen unter List2  
Cursor in die erste Position von LIST2 platzieren  
Ersten Zahlenwert eingeben und mit EXE in die Liste eintragen  
Der Cursor springt automatisch in die nächste Zeile  
Weitere Zahlenwerte in die Liste eingeben und mit EXE bestätigen  
oder:  
Messwerte, durch Komma getrennt, in umschließenden geschweiften Klammern eingeben  
Zum nachträglichen Korrigieren von Eingaben Cursor in die entsprechende Position bewegen, den korrekten Wert eingeben und mit EXE bestätigen.
- Hinweis: Damit bei der weiteren Auswertung der Tabelle keine Fehler auftreten, müssen in beiden Spalten gleich viele Werte eingetragen sein!*
4. Graphische Darstellung der Messreihe  
Mit SET (F6) Darstellungsmodus für GPH1 einstellen:  
GraphType: Scat oder xy wählen  
XList: LIST1 (F1) auswählen  
YList: LIST2 (F2) auswählen  
Frequency: 1 (F1) auswählen  
Mark Type: einen der drei Typen auswählen  
Eingaben mit EXIT abschließen  
Mit GPH1 (F1) Graphen zeichnen lassen
  5. Erstellen einer passenden Regressionsfunktion  
Ggf. Listenspalte für Speicherung der Differenzen zwischen Messgraph und Regressionskurve festlegen (STAT SET UP)  
Regressionstyp auswählen  
Regressionsfunktion kann mit COPY (F5) für spätere Verwendung mit den angezeigten Parameter gespeichert werden  
Regressionsfunktion mit DRAW (F6) in den Graphen einzeichnen  
Ggf. andere Regressionstypen ausprobieren

Zurück zur Tabelle kommt man jeweils mit EXIT, man beachte, dass dabei die bereits gezeichneten Regressionsgraphen gelöscht werden.

**Dokumentation der Eingabeschritte für eine Regression (Beispiel)**

GTR: STAT

LIST1 = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6}	{ Eingeben der Messwerte für die X-Achse }
LIST2 = {0, 0.5, 1.5, 2.8, 4.1, 6.7, 9.8}	{ Eingeben der Messwerte für die Y-Achse }
GRPH (F1)	
SET (F6, Exit)	{ Auswahl StatGraph1: xyLine, List1, List2, 1 }
GPH1 (F1)	

Der Verlauf des Graphen legt einen quadratischen Zusammenhang nahe, also wird die quadratische Regression gewählt:

X <sup>2</sup> (F3)	{ Quadratische Regression }
---------------------	-----------------------------

$y(x) = 0,25x^2 + 0,0857x + 0,1214$

DRAW (F6)	{ Regressionskurve darstellen }
-----------	---------------------------------

Die gezeichnete Regressionskurve stimmt im 1. Quadranten weitgehend mit dem Messwertgraphen überein. Die Messwerte können also durch die oben angegebene Funktion angenähert werden.

*Hinweis:* Wurde eine Listenspalte zur Berechnung der Differenzen angegeben, können dort die jeweiligen Abweichungen zwischen den Messpunkten und den entsprechenden Punkten der Regressionskurve eingesehen werden.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Bedeutung und Übersetzung der Abkürzungen</b>	<b>1</b>
Beschriftung der Tasten (ohne math. Funktionen)	1
Auswahlmeldungen des Displays (Auszug)	1
<b>Allgemeine Hinweise zur Notation</b>	<b>2</b>
<b>RUN-Modus</b>	<b>2</b>
Anwendungsbereiche	2
Allgemeine Informationen zum RUN-Modus	2
Unterfunktionen im RUN-Mode	2
<b>GRAPH-Modus</b>	<b>3</b>
Anwendungsbereiche:	3
Allgemeine Hinweise zum GRAPH-Modus	3
Unterfunktionen im GRAPH-Mode	3
Unterschiede der V-WIN-Einstellungen	3
Unterfunktionen im GRAPH-DRAW-Mode	4
<b>SET UP</b>	<b>5</b>
Allgemeine Hinweise zum SET UP	5
<b>RUN SET UP</b>	<b>5</b>
Überprüfen der aktuellen Display-Einstellung	5
Überprüfen der aktuellen Angle-Einstellung	5
<b>GRAPH SET UP</b>	<b>6</b>
<b>STAT SET UP</b>	<b>6</b>
<b>Arbeiten mit Messwert-Tabellen</b>	<b>7</b>
Problemstellung	7
Ausgewählte Funktionen im STAT-Modus	7
Vorgehensweise	8
Dokumentation der Eingabeschritte für eine Regression (Beispiel)	8
<b>Bernoulli-Experiment</b>	<b>9</b>
Aufgabenstellung	9
Lösungsansatz	9
Dokumentation des Lösungswegs	9