



# **Bedienungsanleitung**

**Modell-Nr.: K-DT6003**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Technische Angaben.....</b>   | <b>4</b>  |
| Ein/Aus-Funktion.....  | 4         |
| Austauschen der Batterien.....   | 4         |
| Automatische Ausschaltfunktion.....  | 4         |
| Einstellen des Anzeigekontrasts.....                                       | 4         |
| Ablesen der Informationen auf der Anzeige.....                             | 4         |
| Eingabezeile.....  | 5         |
| Ergebniszeile.....   | 5         |
| <b>Funktionen des Rechners.....</b>  |           |
| Auswahl des Modus.....   | 5         |
| Rückkehr zum Standard Setup/Modus.....                                     | 6         |
| Funktion der SHIFT-Taste.....  | 7         |
| Cursor.....  | 7         |
| Korrekturen eingeben.....  | 7         |
| Verbindung mehrerer Ausdrücke (komplexe<br>Ausdrücke).....                 | 7         |
| Letzte Operation (Wiederholung).....                                       | 7         |
| Anzeige der falschen Position.....   | 8         |
| Unabhängiger Speicher und Variablen.....                                   | 8         |
| Stapel verwenden.....  | 8         |
| Reihenfolge der Operationen.....   | 9         |
| Kapazität und Genauigkeit.....   | 10        |
| Fehlersuche.....   | 11        |
| Fehlerarten.....   | 12        |
| Syntax-Fehler .....  | 12        |
| Stapel-Fehler .....  | 12        |
| Mathematischer Fehler.....   | 12        |
| <b>COMP - Berechnung und Bearbeitung mathematischer<br/>Ausdrücke.....</b> | <b>12</b> |
| Wiederholung kopieren.....   | 12        |
| CALC Speicher.....   | 13        |

|  |           |
|--|-----------|
| SOLVE Funktion.....                                    | 14        |
| <b>COMP-Berechnungen.....</b>                          | <b>14</b> |
| Arithmetische Berechnungen.....                        | 14        |
| Klammerrechnungen.....                                 | 14        |
| Prozentrechnungen.....                                 | 15        |
| FIX, SCI, RND.....                                     | 15        |
| Funktion für kontinuierliche Berechnungen.....         | 15        |
| Answer Memory.....                                     | 15        |
| <b>Wissenschaftlichen Berechnungen.....</b>            | <b>16</b> |
| Logarithmen und Antilogarithmen.....                   | 16        |
| Berechnung von Brüchen.....                            | 16        |
| Umrechnung von Winkleinheiten.....                     | 16        |
| Trigonometrie.....                                     | 17        |
| Hyperbelfunktionen und Areafunktionen.....             | 17        |
| Technische Symbole.....                                | 17        |
| Sexagesimal - Dezimal-Umwandlung.....                  | 18        |
| Koordinatentransformation (Pol (x,y ), Rec (r,θ))..... | 18        |
| Berechnungen in technischer Notation (ENG).....        | 18        |
| Wahrscheinlichkeit.....                                | 18        |
| Andere Funktionen.....                                 | 19        |
| <b>Berechnungen mit komplexen Zahlen (CMPLX).....</b>  | <b>19</b> |
| Auswahl des Modus.....                                 | 19        |
| Berechnung von Absolutwert und Argument.....           | 19        |
| Umwandlung der rechteckigen Form in Polar form.....    | 20        |
| Konjugation komplexer Zahl.....                        | 20        |
| <b>Base-n-Berechnungen.....</b>                        | <b>20</b> |
| <b>Gleichungen (EQN).....</b>                          | <b>22</b> |
| Quadratische und kubische Gleichungen.....             | 22        |
| Simultane Gleichungen.....                             | 24        |
| <b>Statistische Berechnungen (SD/REG).....</b>         | <b>25</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| Berechnung der Standardabweichung (SD).....                               | 25        |
| Vorsichtsmaßnahmen bei der Eingabe von Daten.....                         | 26        |
| <b>Berechnung der Regression (REG).....</b>                               | <b>27</b> |
| Lineare Regression.....   | 27        |
| Logarithmische, exponentielle, potenzielle und inverse<br>Regression..... | 29        |
| Quadratische Regression.....  | 30        |
| Vorsichtsmaßnahmen bei der Eingabe von Daten.....                         | 30        |
| <b>Normalverteilung SD.....</b>   | <b>31</b> |
| <b>Berechnung von Integralen.....</b>                                     | <b>31</b> |
| <b>Differentialgleichungen (COMP).....</b>                                | <b>32</b> |
| <b>Matrix-Berechnungen (MAT).....</b>                                     | <b>33</b> |
| Matrix erstellen und bearbeiten.....                                      | 33        |
| Addieren, Subtrahieren und Multiplizieren in einer Matrix<br>.....        | 33        |
| Skalarprodukt einer Matrix.....   | 34        |
| Determinante einer Matrix.....  | 34        |
| Transponieren einer Matrix.....   | 35        |
| Invertieren einer Matrix.....   | 35        |
| Absolutwert einer Matrix.....   | 35        |
| <b>Vektor-Berechnungen (VCT).....</b>                                     | <b>35</b> |
| Vektoren erstellen und bearbeiten.....                                    | 36        |
| Vektoren addieren und subtrahieren.....                                   | 36        |
| Skalarprodukt eines Vektors.....  | 37        |
| Inneres Produkt von zwei Vektoren.....                                    | 37        |
| Äußeres Produkt von zwei Vektoren.....                                    | 37        |
| Absolutwert eines Vektors.....  | 37        |
| <b>Metrische Umrechnungen.....</b>  | <b>38</b> |
| Tabelle der Umrechnungspaare.....   | 39        |
| <b>Wissenschaftliche Konstanten (COMP).....</b>                           | <b>39</b> |
| Tabelle der wissenschaftlichen Konstanten.....                            | 40        |
| <b>Zusätzliche Beispiele.....</b>   | <b>41</b> |
| <b>Vorsichtsmaßnahmen bei der Bedienung.....</b>                          | <b>48</b> |

# Technische Angaben

## ■ Ein/Aus- Funktion

Drücken Sie die Taste [ON], um den Taschenrechner einzuschalten. Um den Taschenrechner auszuschalten, drücken Sie gleichzeitig [SHIFT] und [OFF].

## ■ Austauschen der Batterien

Der Rechner kann mit einer AG13 oder LR44 Knopf-Batterie versorgt werden. Die Batterie sollte ausgetauscht werden, wenn die Anzeige blass wird. Seien Sie dabei vorsichtig und beachten Sie die Anweisungen:

1. Lösen Sie die sichtbaren Schrauben auf der Rückseite des Rechners.
2. Um das Gehäuse zu öffnen, führen Sie einen flachen Schraubendreher in den Schlitz zwischen den beiden Gehäuseteilen ein und drehen Sie ihn leicht, bis sich das Gehäuse löst.
3. Entfernen Sie die Batterie. Legen Sie die alte Batterie beiseite, damit sie sich nicht mit der neuen Batterie vermischt.
4. Verwenden Sie ein trockenes Tuch, um sicherzustellen, dass keine sichtbaren Partikel den Anschluss der Batterie beeinträchtigen können.
5. Legen Sie die Batterie mit dem Pluspol (flache Seite) nach oben ein.
6. Setzen Sie die beiden Teile des Gehäuses des Rechners zusammen.
7. Ziehen Sie die Schrauben fest.

## ■ Automatische Ausschaltfunktion

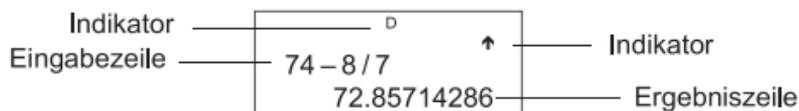
Der Rechner schaltet sich nach ca. 6 Minuten ohne Aktivität automatisch aus, um Strom zu sparen und die Batterie zu schonen. Er kann durch Drücken der Taste [ON] wieder aktiviert werden.

## ■ Einstellen des Anzeigekontrasts

Drücken Sie die Taste [MODE] und wählen Sie dann 2 über die Zifferntasten, um den Modus zur Kontrasteinstellung aufzurufen. Halten Sie die Taste [▶] oder [◀] gedrückt, um die Anzeige heller oder dunkler zu machen.

## ■ Ablesen der Informationen auf der Anzeige

Die Anzeige des Rechners besteht aus zwei Indikatoren und zwei Zeilen: Eingabe und Ergebniszeile.



## ■ Eingabezeile

Hier kann man Berechnungen eingeben. In der Eingabezeile können bis zu 79 "Schritte" eingegeben werden, die jedes Mal gezählt werden, wenn Sie eine Zifferntaste oder eine Operationstaste (  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  ) drücken. Es sei darauf hingewiesen, dass andere Operationen nicht als Schritte gezählt werden.

Wenn sie die Taste  $\boxed{\text{Ans}}$  drücken, wird das zuletzt erhaltene Ergebnis für die nächste Berechnung gespeichert. Weitere Informationen zur Verwendung der Taste  $\boxed{\text{Ans}}$  finden Sie unter **Answer Memory**.

Wenn Sie den 73. Schritt der Berechnung eingeben, wechselt der Cursor von "\_" zu "■" und zeigt damit an, dass der Speicher des Rechners fast erschöpft ist. Es wird empfohlen, komplexere Berechnungen in Teile aufzuteilen, die gespeichert werden können.

## ■ Ergebniszeile

In dieser Zeile werden die Ergebnisse bis zu 10 Stellen angezeigt, sowie eine Dezimalstelle, ein negatives Vorzeichen, ein Indikator "x10" und ein 2-stelliger positiver oder negativer Exponent.

# Funktionen des Rechners

## ■ Auswahl des Modus

Bevor Sie mit den Berechnungen beginnen, wählen Sie einen der unten aufgeführten Modi, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. In manchen Fällen müssen Sie mehrmals auf die Taste  $\boxed{\text{MODE}}$  klicken, um den entsprechenden Modus aufzurufen. Wenn Sie die Taste MODE 4 Mal drücken, werden die Einstellungen des Rechners geöffnet, die im weiteren Teil dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden.

| Name des Modus | Shortcut                          | Typen der Berechnungen     |
|----------------|-----------------------------------|----------------------------|
| COMP           | $\boxed{\text{MODE}}$ $\boxed{1}$ | Arithmetische Berechnungen |
| CMPLX          | $\boxed{\text{MODE}}$ $\boxed{2}$ | Komplexe Zahlen            |

|      |   |                       |
|------|---|-----------------------|
| SD   |      | Abweichung (Standard) |
| REG  |      | Regression            |
| BASE |      | Base-n-Berechnungen   |
| EQN  |     | Gleichungen           |
| MAT  |     | Matrix-Berechnungen   |
| VCT  |     | Vektor-Berechnungen   |

Jeder dieser Modi wird in den entsprechenden Abschnitten der Bedienungsanleitung näher beschrieben und mit den jeweiligen Namen und Berechnungstypen versehen.

### ■ Rückkehr zum Standard Setup/Modus

Die Standardeinstellungen für den Modus und das Setup des Rechners sind wie folgt:

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| Berechnungsmodus              | COMP            |
| Winkel Einheit                | Deg             |
| Wissenschaftliche Notation    | Norm 1, Eng OFF |
| Komplexe Zahlen Anzeigeformat | $a+bi$          |
| Brüche Anzeigeformat          | $a^b/c$         |
| Dezimalzeichen                | Punkt           |

Im BASE-Modus sind weder die Winkeleinheit noch andere Anzeigeformate (Disp) einstellbar und die technischen Symbole sind deaktiviert. Überprüfen Sie unbedingt den aktuellen Berechnungsmodus, bevor Sie mit Ihren Berechnungen beginnen.

Die Indikatoren für den Modus werden im oberen Teil der Anzeige angezeigt, mit Ausnahme der BASE-Indikatoren, die im exponentiellen Teil der Anzeige erscheinen.

## ■ Funktion der SHIFT-Taste

Die Hauptfunktion dieser Taste ist die Auswahl der zweiten Funktion einer beliebigen Taste, die Sie nach [SHIFT] drücken. Prüfen Sie auf der Anzeige, ob ein "s" Symbol angezeigt wird, das bedeutet, dass die Taste [SHIFT] gedrückt wurde. Drücken Sie die Taste erneut, um die Auswahl zu löschen.

## ■ Cursor

Drücken Sie [▶] oder [◀], um den Cursor nach links oder rechts zu bewegen. Wenn Sie eine dieser Tasten gedrückt halten, können Sie den Cursor mit höherer Geschwindigkeit bewegen.

Um eine der vorherigen Eingaben wieder in die Eingabezeile anzuzeigen, drücken Sie die Taste [▲] oder [▼], während Sie die [SHIFT]-Taste gedrückt halten.

## ■ Korrekturen eingeben

Um ein Zeichen zu löschen, verwenden Sie [▶] oder [◀], um es zu unterstreichen und drücken Sie dann [DEL]. Wenn Sie das Zeichen ersetzen möchten, drücken Sie einfach ein neues Zeichen.

Wenn Sie die Taste   drücken wird der Cursor zu Eingabecursor geändert, [ ] mit dem Sie schnell ein Zeichen nach dem anderen ersetzen können. Die neuen Zeichen ersetzen das durch den Eingabecursor markierte Zeichen.

Um den Standardcursor wiederherzustellen, drücken Sie die Kombination erneut oder verwenden Sie .

## ■ Verbindung mehrerer Ausdrücke (komplexe)

Um komplexe Ausdrücke zu erstellen, verwenden Sie einen Doppelpunkt (:), um sie zu verbinden, zum Beispiel:

4  2     5 

|     |         |
|-----|---------|
| 4+2 | 6. Disp |
|-----|---------|



|       |     |
|-------|-----|
| Ans×5 | 30. |
|-------|-----|

## ■ Letzte Operation (Wiederholung)

Wenn eine Operation beendet ist, können Sie die Taste [▲] drücken, um die Formel erneut anzuzeigen. Wenn Sie die Taste erneut drücken, gehen Sie weiter zurück, so dass Sie die vergangenen Berechnungen einsehen können.

Sie können die Formel auf der Anzeige durch Drücken von [◀] oder [▶] bearbeiten und in den Bearbeitungsmodus wechseln. Sie können auch den ersten

Schritt überspringen und die Taste ◀ oder ▶ drücken, um zur letzten Berechnung zurückzukehren und sie sofort zu bearbeiten.

Wichtig! Durch Drücken der Taste **AC** wird der Speicher NICHT gelöscht, so dass Sie die letzte Berechnung erneut öffnen können, auch wenn sie gedrückt wurde. Der Speicher hat eine Kapazität von 128 Bytes sowohl für Ausdrücke als auch für Ergebnisse.

Der Speicher wird jedoch durch jeden der unten aufgeführten Schritte gelöscht:

- Ausschalten des Rechners
- Drücken der Taste **ON**
- Initialisierung der Modi und Einstellungen durch **SHIFT CLR 2** Drücken **=** (oder) und **3**.
- Änderung des Berechnungsmodus  
Siehe Beispiele 1 und 2.

### ■ Anzeige der falschen Position

Sind die Berechnungen falsch, zeigt die Funktion zur Anzeige der falschen Position einen Fehler an. Drücken Sie [▶] oder [◀], um den Cursor an die markierte Stelle zu bewegen und Eingabe zu korrigieren. Siehe Beispiel 3.

### ■ Unabhängiger Speicher und Variablen

Mit Variablen können Sie Ihre Berechnungen einfach optimieren: A, B, C, D, E, F, M, X, Y. Damit können Sie jede echte Zahl zur wiederholten Verwendung speichern.

M steht auch für unabhängigen Speicher, was bei der Berechnung kumulativer Summen praktisch ist.

Siehe Beispiel 4.

Um einen Wert einer Variablen (oder eines unabhängigen Speichers) zu löschen, drücken Sie die Taste **0 SHIFT STO** und den Buchstaben der Variablen. Wenn Sie beispielsweise die Variable A löschen möchten, müssen Sie die Tasten

**0 SHIFT STO** und **A** drücken.

Um alle gespeicherten Werte der Variablen zu löschen, drücken Sie **SHIFT CLR 1** (MCl).

Siehe Beispiel 5.

### ■ Stapel verwenden

Der Rechner speichert die Werte oder Befehle temporär in Bereichen des Speichers, die Stapel genannt werden. Sie verfügen über 10 bzw. 24 Ebenen. Alle Matrix-Berechnungen verwenden bis zu zwei Ebenen des Matrix-Stapels. Beim Quadrieren, Kubieren oder Invertieren einer Matrix wird eine Ebene des Stapels verwendet.

Ein Stapelfehler (Stk ERROR) tritt immer dann auf, wenn Sie versuchen, eine Berechnung durchzuführen, die zu groß ist, um im Stapelspeicher gespeichert zu werden.

Beispiel:

$$6 \times ( ( 4 + 8 \div ( 2 + 1 ) \times 4 ) \div 5 ) + 7 =$$

Die Zahlen 6, 4, 8, 2 und 1 wurden in einem numerischen Stapel in der genannten Reihenfolge auf einer Ebene von 1 bis 5 gespeichert. Inzwischen wurden sieben Befehle in einem Befehlsstapel gespeichert.

**Numerischer Stapel**

|   |   |
|---|---|
| ① | 6 |
| ② | 4 |
| ③ | 8 |
| ④ | 2 |
| ⑤ | 1 |
| : |   |

**Befehlstapel**

|   |   |
|---|---|
| 1 | × |
| 2 | ( |
| 3 | ( |
| 4 | + |
| 5 | ÷ |
| 6 | ( |
| 7 | + |
|   |   |

## ■ Reihenfolge der Operationen

Jede Berechnung wird in der folgenden Reihenfolge durchgeführt:

- ① Koordinatentransformation: Pol  $(x, y)$ , Rec  $(r, \theta)$
- ② A-Funktionen; die Werte müssen eingegeben werden, bevor die Funktionstaste gedrückt wird.  
 $x^3, x^2, x^{-1}, x!, \circ, \circ, \circ$   
 $\hat{x}, \hat{x}_1, \hat{x}_2, \hat{y}$   
 Umrechnung von Winkleinheiten (DRG ►)  
 Metrische Umrechnungen
- ③ Potenzen und Wurzeln  $\wedge(x^y), \sqrt[x]{\quad}$
- ④  $a^b/c$
- ⑤ Abgekürztes Multiplikationsformat vor  $\pi, e$  (Basis des natürlichen Logarithmus), Speichername oder Variablenname  $2\pi, 3e, 5A, \pi A$ , usw.
- ⑥ B-Funktionen, bei denen vor der Eingabe die Funktionstaste gedrückt werden muss  
 $\sqrt{\quad}, \sqrt[3]{\quad}, \log, \ln, e^x, 10^x, \sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}, \sinh, \cosh, \tanh, \sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}, (-)$

- ⑦ Abgekürztes Multiplikationsformat vor B-Funktionen, z.B.  $2\sqrt{7}$ ,  $\text{Alog}2$ .
- ⑧ Permutation und Kombination:  $nPr$ ,  $nCr$
- ⑨ Punkt (.)
- ⑩  $\times$ ,  $\div$
- ⑪  $+$ ,  $-$

Die Operationen werden von links nach rechts ausgeführt. Wenn Operationen mit der gleichen Priorität durchgeführt werden, werden sie von rechts nach links gemacht. Um Operationen eine höhere Priorität zu geben, setzen Sie sie in Klammern.

Hinweise! Negative Zahlen als Argument müssen in Klammern gesetzt werden.

**Beispiel:**

$(-6)^4 = 1296$

$-6^4 = -1296$

■ **Kapazität und Genauigkeit**

Interne Ziffern: 12 Ziffern.

Die Genauigkeit beträgt  $\pm 1$  an der 10. Stelle.

| Funktionen                 | Eingabebereich  |
|----------------------------|---|
| $10^x$                     | $-9.999999999 \times 10^{99} \cong X \cong 99.99999999$   |
| $e^x$                      | $-9.999999999 \times 10^{99} \cong X \cong 230.2585092$   |
| $\sqrt{x}$                 | $0 \cong 1 \times 10^{100}$   |
| $\sqrt[3]{x}$              | $ x  < 1 \times 10^{100}$   |
| $x^2$                      | $ x  < 1 \times 10^{50}$  |
| $1/x$                      | $ x  < 1 \times 10^{100} \quad x \neq 0$  |
| $x!$                       | $0 \cong x \cong 69$ , x ist eine ganze Zahl.   |
| $\sin x, \tan x$           | Deg: $0 \cong  x  \cong 4.499999999 \times 10^{10}$<br>Rad: $0 \cong  x  \cong 785398163,3$<br>Grad: $0 \cong  x  \cong 4.499999999 \times 10^{10}$<br>aber für $\tan x$<br>Deg: $ x  \neq 90 (2n-1)$<br>Rad: $ x  \neq \frac{\pi}{2} (2n-1)$<br>Grad: $ x  \neq 90 (2n-1)$ (n ist eine ganze Zahl) |
| $\cos x$                   | Deg: $0 \cong  x  \cong 4.500000008 \times 10^{10}$<br>Rad: $0 \cong  x  \cong 785398164,9$<br>Grad: $0 \cong  x  \cong 5.000000009 \times 10^{10}$   |
| $\sin^{-1} x, \cos^{-1} x$ | $0 \cong  x  \cong 1$   |
| $\sinh x, \cosh x$         | $0 \cong  x  \cong 230,2585092$   |
| $\tan^{-1} x, \tanh x$     | $0 \cong  x  \cong 9,999999999 \times 10^{99}$  |
| $\tanh^{-1} x$             | $0 \cong  x  \cong 9,999999999 \times 10^{-1}$  |

|                      |  |
|----------------------|--|
| $\sinh^{-1} x$       | $0 \leq  x  \leq 4.999999999 \times 10^{99}$   |
| $\cosh^{-1} x$       | $1 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$   |
| $\log x \ln x$       | $0 \leq  x  \leq 9.999999999 \times 10^{99}$   |
| Pol (x, y)           | $ x ,  y  \leq 9.999999999 \times 10^{49}$<br>$x^2 + y^2 \leq 9.999999999 \times 10^{99}$  |
| Rec (r, $\theta$ )   | $0 \leq r \leq 9.999999999 \times 10^{99}$<br>$\theta$ : gleich wie sin x  |
| $\overrightarrow{0}$ | $ a , b, c < 1 \times 10^{100}, 0 \leq b, c$   |
| $\overleftarrow{0}$  | $ a  < 1 \times 10^{100}$<br>Sexagesimal $\leftrightarrow$ Dezimal-Umwandlung<br>$0^\circ 0' 0'' \leq  x  \leq 999999^\circ 59'$   |
| $^x(x^y)$            | $x > 0 : -1 \times 10^{100} < y \log x < 100$<br>$x = 0 : y > 0$<br>$x < 0 : y = n, \frac{1}{2n+1}$ (n ist eine ganze Zahl)<br>Aber: $-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$                           |
| $^x\sqrt{y}$         | $y > 0 : x \neq 0, -1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$<br>$y = 0 : x > 0$<br>$y < 0 : x = 2n+1, \frac{1}{n}$ , n ist eine ganze Zahl (n $\neq$ 0)<br>aber $-1 \times 10^{100} < 1/x \log  y  < 100$ |
| nPr                  | $0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r sind ganze Zahlen)<br>$1 \leq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$  |
| nCr                  | $0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r sind ganze Zahlen)<br>$1 \leq [n!/(r!(n-r)!)] < 1 \times 10^{100}$  |
| SD(REG)              | $ x  < 1 \times 10^{50},  y  < 1 \times 10^{50},  n  < 1 \times 10^{100}$<br>$x\sigma n, y\sigma n, \bar{x}, \bar{y} : n \neq 0$<br>$x\sigma n-1, y\sigma n-1, A, B, r : n \neq 0, 1$                  |
| $a^b/c$              | Summe der Ziffern von Zähler, Nenner,<br>und ganzer Zahl: $\leq 10$  |

## ■ Fehlersuche

Bei unerwarteten Ergebnissen oder Fehlern führen Sie die folgenden Schritte aus, bevor Sie mit der Diagnose fortfahren:

1. Überprüfen Sie die Formel auf eventuelle Fehler.
2. Drücken Sie die Tasten **SHIFT CLR 2** (Mode), **⇨**, um alle Modi und Einstellungen zu initialisieren.
3. Geben Sie den richtigen Modus ein und versuchen Sie erneut, die Operation auszuführen.

Tritt der Fehler weiterhin auf oder sind die Ergebnisse immer noch nicht wie erwartet, drücken Sie die Taste **ON**, um den Autotest des Rechners zu initialisieren.

Dadurch werden alle im Speicher gespeicherten Daten gelöscht. Der Rechner wird auf Unstimmigkeiten oder Abweichungen überprüft.

## ■ Fehlerarten

Wenn ein Fehler auftritt, sind alle weiteren Berechnungen unmöglich. Prüfen Sie die Beschreibungen der Fehler, um die richtige Lösung zu finden.

### Syntax-Fehler

Es wurde versucht, eine mathematische Operation durchzuführen, die nicht zulässig ist.

**Lösung** Drücken Sie die Taste  oder , um die Berechnungen anzuzeigen. Der Fehler wird mit dem Cursor angezeigt. Beseitigen Sie die Fehler, um Ihre Operationen fortzusetzen.

### Argument-Fehler

Ein Argument wurde nicht korrekt verwendet.

**Lösung** Drücken Sie die Taste  oder , um die Position des Fehlers anzuzeigen. Beseitigen Sie die Fehler, um Ihre Operationen fortzusetzen.

### Stapel-Fehler

Die Operation überschreitet die Kapazität des numerischen oder Operationsstapel.

**Lösung** Beachten Sie bei den Berechnungen, dass die Stapel eingeschränkt sind. Diese Einschränkungen betragen 10 Ebenen für den numerischen Stapel und 24 Ebenen für den Operationsstapel. Teilen Sie Ihre Berechnung oder vereinfachen Sie sie, um diesen Fehler zu vermeiden.

### Mathematischer Fehler

Dieser Fehler tritt auf, wenn die Eingabewerte den zulässigen Eingabebereich überschreiten, Funktionsberechnungen den angegebenen Bereich überschreiten oder der Rechner eine unlogische Operation feststellt, z.B. Teilung durch Null.

**Lösung** Überprüfen Sie, ob alle Werte innerhalb der zulässigen Bereiche liegen, einschließlich im Speicher.

**Mathematischer Ausdruck  
Berechnungen und Bearbeitung  
Funktionen**

**COMP**

## ■ Wiederholung kopieren

Mit dieser Funktion können Sie mehrere Ausdrücke aus der Wiederholung kopieren und sie zu einem Ausdruck verbinden.



## ■ SOLVE Funktion

Die Lösung des Ausdrucks mit der Newton-Methode unter Verwendung der Variablenwerte. Aufgrund der Einschränkungen dieser Methode kann es sein, dass durch die Eingabe bestimmter Anfangswerte die Lösung unmöglich wird. Um dieses Problem zu lösen, geben Sie einen Wert ein, der nahe an der geschätzten Lösung liegt und rechnen Sie erneut. In manchen Fällen kann eine Lösung nicht möglich sein, obwohl sie vorhanden ist.

Einige Funktionen können zu schwierig zu berechnen sein:

- periodische Funktionen
- Funktionen, deren Graph eine starke Steigung aufweist
- diskontinuierliche Funktionen

Das Fehlen eines Gleichheitszeichens (=) führt dazu, dass die Funktion SOLVE eine Lösung gleich 0 liefert.

**Beispiel:**

$$B = AC - \frac{1}{2} DC^2$$

In dieser Formel ist C die Zeit, die ein Objekt braucht, das mit der Anfangsgeschwindigkeit A gerade nach oben geworfen wird, um die Höhe B zu erreichen. Bestimmen Sie die Gravitationsbeschleunigung. Berechnen Sie unter der Annahme, dass B = 12, C = 1,8 und D = 9,8 m/s<sup>2</sup> ist, die Anfangsgeschwindigkeit von A. Ergebnis: A= 20.7

## COMP-Berechnungen

### ■ Arithmetische Berechnungen

Um zu beginnen, wechseln Sie in den COMP-Modus. Drücken Sie dazu die Taste **MODE** **1**.

- Für negative Werte drücken Sie **[(-)]**, bevor Sie den Wert eingeben.
- Sie können alle Operationen **[ ]** vor dem Gleichheitszeichen auslassen.
- Um eine Zahl in Form von Mantisse und Exponent einzugeben, drücken Sie **[EXP]**. Siehe Beispiel 6.
- Die arithmetischen Berechnungen werden durch Drücken der Tasten in der gleichen Reihenfolge wie im Ausdruck durchgeführt. Siehe Beispiel 7.

### ■ Klammerrechnungen

Die Klammerrechnungen werden immer zuerst ausgeführt. Der Rechner kann bis zu 15 Ebenen aufeinander folgender Klammern in einer Berechnung verwenden. Siehe Beispiel 8.

## ■ Prozentrechnungen

Durch Drücken der Tasten [SHIFT] und [%] können Sie die Zahl auf der Anzeige durch 100 teilen. Diese Reihenfolge wird zur Berechnung von Prozentsätzen, Rabatten, Aufschlägen und Prozentfaktoren verwendet. Siehe Beispiele 9-10.

## ■ FIX, SCI, RND

Mit dem Rechner können Sie die Einstellungen für Dezimalstellen, signifikante Ziffern und die wissenschaftliche Notation der Anzeige ändern. Drücken Sie einfach mehrmals die Taste , bis die folgende Anzeige erscheint.

|     |     |      |
|-----|-----|------|
| Fix | Sci | Norm |
| 1   | 2   | 3    |

Drücken Sie dann die Taste, die der Einstellung entspricht, die Sie ändern möchten:

|  |   |
|--|---|
| (Fix) Anzahl der Dezimalstellen        | 1 |
| (Sci) Anzahl der signifikanten Ziffern | 2 |
| (Norm) Wissenschaftliche Notation      | 3 |

Siehe Beispiele 11-13 für weitere Hilfe.

## ■ Funktion für kontinuierliche Berechnungen

Mit diesem Rechner können Sie die zuletzt durchgeführte Operation wiederholen, auch wenn die Berechnung mit der Taste [=] abgeschlossen wurde. Drücken Sie dazu die Taste [=]. Siehe Beispiele 14-15.

## ■ Answer Memory

Diese Funktion dient zum Speichern des zuletzt berechneten Ergebnisses. Wenn Sie eine Eingabe in Form eines numerischen Wertes oder Ausdrucks machen, wird die Antwort nach Drücken der Taste [=] im Speicher abgelegt. Um sie abzurufen, drücken Sie einfach die  Taste Answer Memory speichert bis zu 12 Ziffern für die Mantisse und zwei Ziffern für den Exponenten.

Der Inhalt von Answer Memory wird mit folgenden Tasten aktualisiert: , , , oder  gefolgt von einem Buchstaben (A, B, C, D, E, F, M, X oder Y).

**Wichtig!** Wenn bei der Berechnung ein Fehler auftritt, wird der Wert in Answer Memory nicht geändert.

Wenn das Ergebnis Ihrer Berechnung noch auf der Anzeige zu sehen ist, befindet es sich sowohl in Answer Memory als auch auf der Anzeige. Es kann als erster Wert Ihrer nächsten Berechnung verwendet werden. Beachten Sie nur, dass durch Drücken einer der Operationstasten der angezeigte Wert zu Ans wechselt, was bedeutet, dass es sich um den Wert in Answer Memory handelt.

## Wissenschaftlichen Berechnungen

### ■ Logarithmen und Antilogarithmen

Mit [log], [ln], [SHIFT] [10<sup>x</sup>] und [SHIFT] [e<sup>x</sup>] können Sie gemeinsame und natürliche Logarithmen und Antilogarithmen berechnen. Mehr Informationen in Beispielen 17-19.

### ■ Berechnung von Brüchen

Die Brüchen werden wie folgt angezeigt:

$$\boxed{4 \text{ } \frac{7}{12}} \quad 4 \frac{7}{12} \text{ ist auf dem Beispiel abgebildet}$$

Die Werte können im Dezimalformat angezeigt werden, wenn die Gesamtzahl der Stellen von Bruchwerten 10 überschreitet (ganze Zahl+Zähler+Nenner+Trennzeichen).

Wenn Sie eine gemischte Zahl eingeben möchten, drücken Sie [a b/c], geben den Zähler ein und wiederholen sie diesen Vorgang für den Nenner. Bei unechtem Bruch geben Sie [a <sup>b</sup>/c] für den Zähler nicht ein.

Zum Umwandeln in und aus unechtem Bruch drücken Sie [SHIFT] und [d/c]. Die Umwandlung zwischen Dezimalzahlen und Brüchen ist mit [a <sup>b</sup>/c] möglich. Siehe Beispiel 21.

Bei Berechnungen, die sowohl Brüche als auch Dezimalzahlen enthalten, erfolgt die Berechnung im Dezimalformat.

Siehe Beispiel 22.

### ■ Umrechnung von Winkleinheiten

Drücken Sie [MODE], um das Winkelmenü aufzurufen. Hier können Sie zwischen den Winkleinheiten DEG, RAD und GRAD wechseln. Die Beziehung zwischen ihnen ist wie folgt:

$$180^\circ = \pi \text{ rad} = 200 \text{ grad}$$

Nachdem Sie die Standardeinstellungen geändert haben, können Sie jede der beiden anderen Einheiten in die von Ihnen bevorzugte Winkleinheit umrechnen. Geben Sie dazu den Wert ein, den Sie umrechnen möchten, und drücken Sie [SHIFT] [DRG▶], um das Menü anzuzeigen.

|   |   |   |
|---|---|---|
| D | R | G |
| 1 | 2 | 3 |

Wählen Sie die Einheit, die Sie umrechnen möchten: Grad, Radianten und Gradienten. Drücken Sie [=], um die Umrechnung abzuschließen. Siehe Beispiel 23.

### ■ Trigonometrie

Es ist möglich, trigonometrische Standard- und Umkehrfunktionen zu verwenden:  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ,  $\sin^{-1}$ ,  $\cos^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$ . Siehe Beispiele 24-26.

**Vergessen Sie nicht, den Rechner auf die rechte Winkeleinheit einzustellen, bevor Sie diese Funktion verwenden!**

### ■ Hyperbelfunktionen und Areafunktionen

Verwenden Sie [hyp], um die Hyperbelfunktionen und Areafunktionen zu berechnen:  $\sinh$ ,  $\cosh$ ,  $\tanh$ ,  $\sinh^{-1}$ ,  $\cosh^{-1}$ ,  $\tanh^{-1}$ . Siehe Beispiele 27-28.

**Vergessen Sie nicht, den Rechner auf die rechte Winkeleinheit einzustellen, bevor Sie diese Funktion verwenden!**

### ■ Technische Symbole **COMP** **EQN** **CMLX**

Um die technischen Symbole ein- oder auszuschalten, drücken Sie mehrmals die Taste [MODE] bis die Anzeige zur Einstellung der technischen Symbole erscheint (siehe unten).

Disp  
1

Drücken Sie [1], um die technischen Symbole in Ihren Berechnungen ein- oder [2], um sie auszuschalten. "Eng" auf der Anzeige bedeutet, dass die Symbole eingeschaltet sind.

Wenn die technischen Symbole eingeschaltet sind, können Sie neun Symbole verwenden:

| Symbol:       | Tasten:           | Einheit    |
|---------------|-------------------|------------|
| k (kilo)      | [SHIFT] [k]       | $10^3$     |
| M (Mega)      | [SHIFT] [M]       | $10^6$     |
| G (Giga)      | [SHIFT] [G]       | $10^9$     |
| T (Tera)      | [SHIFT] [T]       | $10^{12}$  |
| m (Milli)     | [SHIFT] [m]       | $10^{-3}$  |
| $\mu$ (mikro) | [SHIFT] [ $\mu$ ] | $10^{-6}$  |
| n (nano)      | [SHIFT] [n]       | $10^{-9}$  |
| p (pico)      | [SHIFT] [p]       | $10^{-12}$ |
| f (femto)     | [SHIFT] [f]       | $10^{-15}$ |

Numerische Werte mit technischen Symbolen sind im Bereich von 1 bis 1000 angezeigt. Sie können bei der Eingabe von Brüchen nicht verwendet werden. Wenn die technischen Symbole aktiv sind, werden alle Ergebnisse (auch standardmäßige, nicht technische) mit diesen Symbolen angezeigt.

### ■ Sexagesimal ↔ Dezimal-Umwandlung

Die sexagesimale Notation sieht wie folgt aus:

$17^{\circ} 27' 33.4''$  steht für 17 Grad, 27 Minuten, 33.4 Sekunden

Sie können zwischen Dezimal- und Sexagesimalwerten umwandeln, indem Sie [0,'] und [SHIFT][0,'] drücken.

Weitere Informationen finden Sie in den Beispielen 29-30.

### ■ Koordinatentransformation (Pol {x,y}, Rec (r,θ))

Sie können zwischen rechtwinkligen Koordinaten und Polarkoordinaten umwandeln, indem Sie [SHIFT] [Pol ( )] und [SHIFT] [Rec ( )] drücken. Die Ergebnisse werden automatisch in den Variablen **E** und **F** gespeichert.

Je nachdem, welche Koordinaten Sie verwenden, drücken Sie [RCL][E] um den Wert von r oder x anzuzeigen bzw. [RCL][F] um y oder  $\theta$  anzuzeigen.

Mehr Informationen in Beispielen 31-32.

### ■ Berechnungen in technischer Notation (ENG)

Die Ergebnisse werden in technischer Notation angezeigt, d.h. die Mantisse des Wertes wird mit der angegebenen Anzahl von Dezimalstellen angezeigt, und der Exponent wird zur Darstellung als Vielfaches von 3 gesetzt.

#### Beispiel:

36.049 Gramm in Kilogramm umgerechnet

$$\rightarrow 36.049 \times 10^{-3} \quad 36049 \text{ ENG}$$

(km)

0.07125 Gramm in Milligramm umgerechnet

$$\rightarrow 71.25 \times 10^{-3} \quad 0.07125 \text{ ENG}$$

(mg)

### ■ Wahrscheinlichkeit

Sie können die folgenden Wahrscheinlichkeitsfunktionen verwenden:

[nPr] - berechnet die Anzahl der möglichen Permutationen von n Elementen, die r Mals auf einmal genommen werden.

[nPr] - berechnet die Anzahl der möglichen Kombinationen von n Elementen, die r Mals auf einmal genommen werden.

[x!] - berechnet die Fakultät einer angegebenen positiven ganzen Zahl x, wobei  $x \leq 69$ .

[ **RAN#** ] - erzeugt eine zufällige Zahl zwischen 0.000 und 0.999.

## ■ **Andere Funktionen** ( $x^{-1}$ , $\sqrt{\quad}$ , $\sqrt[3]{\quad}$ , $\sqrt[x]{\quad}$ , $x^2$ , $x^3$ , $\wedge(x^y)$ )

Der Rechner bietet auch andere zusätzliche Funktionen:

Potenzfunktion [ $x^2$ ] und [ $x^3$ ], universale Funktion ( $[\sqrt[x]{\quad}]$ ),  
quadratische Funktion ( $[\sqrt[3]{\quad}]$ ) und Quadratwurzel ( $[\sqrt{\quad}]$ )  
Umkehrfunktion ( $[x^{-1}]$ ) und Exponentialfunktion ( $\wedge(x^y)$ ).

Mehr Informationen in Beispielen 37-40.

# Komplexe Zahlen

**CMPLX**

## ■ **Auswahl des Modus**

Um diese Berechnungen durchzuführen, rufen Sie zunächst den CMPLX-Modus auf ( **MODE** **2** ).

Das Ergebnis der Berechnung komplexer Zahlen wird durch die Anzeige "R↔I" in der oberen rechten Ecke der Anzeige angezeigt. Sie können die Wiederholungsfunktion nutzen, aber denken Sie daran, dass komplexe Zahlen (die auch gespeichert werden) mehr Kapazität benötigen.

Im Modus CMPLX können Sie nur die Variablen A, B, C, M verwenden, da der Rechner die übrigen Variablen (D, E, F, X, Y) benutzt und sich deren Werte ändern. Verwenden Sie diese NICHT in Ihren Ausdrücken.

Die aktuellen Einstellungen wirken sich auf Ihre Berechnungen aus. Überprüfen Sie die Einstellungen für die Winkleinheiten (Deg, Rad, Gra). Im CMPLX-Modus können Sie einen Ausdruck im CALC-Speicher speichern.

## Beispiel:

$$(8+2i)+(4+4i)= 12+6i$$

"12" ist der Realteil des Ergebnisses und "6i" ist der Imaginärteil.

Um zwischen Real- und Imaginärteil zu wechseln, drücken Sie

**SHIFT** **Re↔Im**

## ■ **Berechnung von Absolutwert und Argument**

Angenommen, die imaginäre Zahl, die in der Rechteckform  $z=a+bi$  ausgedrückt wird, wird als Punkt in der Gaußschen Ebene dargestellt, dann können Sie den Absolutwert ( $r$ ) und das Argument ( $\theta$ ) der komplexen Zahl feststellen. Die Polarform ist  $r\angle\theta$ .

Die komplexe Zahl kann auch über die eingegebenen Polarform eingegeben werden.

**Beispiel:**  $\sqrt{2} \angle 45 = 1 + i$  (Einh = Deg)

Eingabe:  $\sqrt{\square}$  2  $\square$  SHIFT  $\square$  45  $\square$   $\square$  SHIFT  $\square$  Re-Im

### ■ Umwandlung der rechteckigen Form in $\leftrightarrow$ Polarform

Um die rechteckige Form  $(a + bi)$  der Polarform  $(r \angle \theta)$  auszuwählen, drücken Sie die Tasten  $\square$  MODE  $\square$  und wählen Sie in den Einstellungen  $\square$  1 (Disp)  $\blacktriangleright$  1 bzw. 2 für die ausgewählte Form.

Sie können komplexe Zahlen zwischen ihrer polaren und rechteckigen Form umwandeln, indem Sie die im Beispiel angegebene Kombination verwenden.

### Beispiel:

$1 + i \leftrightarrow 1.414213562 \angle 45$

(Winkeleinheit: Deg) 1  $\square$  +  $\square$  i  $\square$  SHIFT  $\square$   $\blacktriangleright$  r  $\angle$   $\theta$   $\square$  =  $\square$  SHIFT  $\square$  Re-Im

$\square$   $\sqrt{\square}$  2  $\square$  SHIFT  $\square$   $\angle$  45  $\square$  SHIFT  $\square$   $\blacktriangleright$  a + bi  $\square$  =  $\square$  SHIFT  $\square$  Re-Im

### ■ Konjugation komplexer Zahl

Für jede komplexe Zahl, bei der  $z = a + bi$ , ist ihre Konjugation  $\bar{z} = a - bi$ .

Zum Beispiel, um die Konjugierte der komplexen Zahl  $2.41 + 3.11i$  zu bestimmen (Ergebnis:  $2.41 - 3.11i$ )

$\square$  SHIFT  $\square$  Conj  $\square$  ( 2  $\square$   $\square$  41  $\square$  +  $\square$  3  $\square$   $\square$  11  $\square$  i  $\square$  )  $\square$  =  $\square$  SHIFT  $\square$  Re-Im

## Base-n-Berechnungen

$\square$  BASE  $\square$

Um den BASE-Modus zu öffnen (und Base-n-Berechnungen zu machen), drücken Sie die Taste  $\square$  MODE  $\square$  zweimal und wählen Sie  $\square$  3  $\square$ .

Die Berechnungen in BASE können sowohl im Dezimalsystem als auch im Binär-, Oktal- und Hexadezimalsystem durchgeführt werden. Sie können weder wissenschaftliche Funktionen verwenden noch Werte eingeben, die einen Dezimalteil und einen Exponenten enthalten. Wenn ein Wert mit einem Dezimalteil angegeben wird, schneidet das Gerät den Dezimalteil automatisch ab. Negative Werte im Binär-, Oktal- und Hexadezimalsystem werden im Zweierkomplement dargestellt.

Sie können ganz einfach das Standard-Zahlensystem festlegen, das für alle eingegebenen und angezeigten Werte verwendet werden soll. Bei Bedarf können einzelne Werte in andere Systeme umgewandelt werden.

Im BASE Modus können Sie logische Operatoren zwischen Ihren Berechnungen verwenden: and (Logikoperator), or (Logikoperator), xor (Logikoperator), xnor (Logikoperator), not (bitweises Komplement und neg (Negation)).

Zulässige Wertebereiche sind wie folgt:

|             |  |
|-------------|--|
| Binär       | $1000000000 \cong x \cong 1111111111$<br>$0 \cong x \cong 0111111111$          |
| Oktal       | $4000000000 \cong x \cong 7777777777$<br>$0 \cong x \cong 3777777777$          |
| Dezimal     | $-2147483648 \cong x \cong 2147483647$   |
| Hexadezimal | $80000000 \cong x \cong \text{FFFFFFFF}$<br>$0 \cong x \cong \text{7FFFFFFFF}$ |

**Beispiel 1:** Eine Berechnung mit einem binären Ergebnis:  
 $10111_2 + 11010_2 = 110001_2$

Um dies im binären Format zu berechnen:

AC BIN

10111 + 11010 =

**Beispiel 2:** Eine Berechnung mit einem oktalen Ergebnis:  
 $7224_8 + 10_{10} = 7236_8$

Um dies im oktalen Format zu berechnen:

AC OCT

LOGIC LOGIC LOGIC 4 (o) 7224 ÷

LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 10 =

**Beispiel 3:** Eine Berechnung mit einem hexadezimalen und dezimalen Ergebnis:

$144_{16}$  oder  $1010_2 = 14E_{16}$  oder  $334_{10}$

Um dies im hexadezimalen Format zu berechnen:

AC HEX

144 LOGIC 2 (or)

LOGIC LOGIC LOGIC 3 (b) 1010 =

Und im dezimalen Format: DEC

**Beispiel 4:** Umwandlung von  $15_{10}$  in binäre, oktale und hexadezimale Werte.

(Antworten:  $1111_2$ ,  $17_8$ ,  $F_{16}$ )

Binärer Modus: **AC** **BIN**  <sup>b</sup>

**LOGIC** **LOGIC** **LOGIC** **1** (d) 15 **=**  <sup>b</sup>

Oktaler Modus: **OCT**  <sup>o</sup>

Hexadezimaler Modus: **HEX**  <sup>H</sup>

**Beispiel 5:** Umwandlung  $665_{10}$  in binären Wert.

Binärer Modus:

**AC** **BIN**  <sup>b</sup>

**LOGIC** **LOGIC** **LOGIC** **1** (d) 665 **=**  <sup>b</sup>

Das Ergebnis der Berechnung ergab einen mathematischen FEHLER, da der Wert im Binärsystem größer war als der für den Rechner angegebene Rechenbereich. Der Indikator "Math ERROR" zeigt einen Datenüberlauf an (zu viele Ziffern für die Anzeige).

## Gleichungen

**EQN**

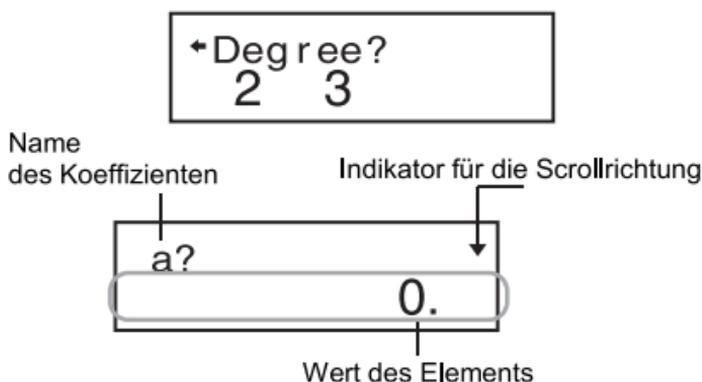
In diesem Modus können Sie Gleichungen mit bis zu drei Graden und lineare Gleichungen mit bis zu drei Unbekannten lösen. Um diesen Modus zu öffnen, drücken Sie die Taste **MODE** dreimal, rufen sie den EQN Modus und drücken Sie **1**.

### ■ Quadratische und kubische Gleichungen

Wenn Sie den EQN-Modus aufrufen und **▶** drücken, werden zunächst die kubischen/quadratischen Einstellungen angezeigt, in denen Sie den Grad der Gleichung und Ihre Eingaben (Werte für die Koeffizienten) angeben können. Wählen Sie 2 für quadratisch oder 3 für kubisch.

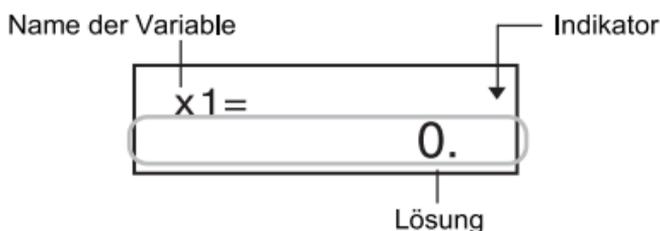
Kubische Gleichung:  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$

Quadratische Gleichung:  $ax^2 + bx + c = 0$



Der Indikator für die Scrollrichtung ist ein Pfeil, der Ihnen die richtige Richtung anzeigt, in die Sie scrollen müssen, um andere Lösungen anzuzeigen. Jedes Mal, wenn Sie einen Wert für den letzten Koeffizienten (c oder d, je nach Gleichungstyp) eingeben, können Sie entweder  $\blacktriangle$  oder  $\blacktriangledown$  verwenden, um zwischen den Koeffizienten zu springen und bei Bedarf weitere Änderungen vorzunehmen.

**Hinweise!** Komplexe Zahlen können nicht als Koeffizienten eingegeben werden.



Die Lösung der Berechnung wird angezeigt, sobald der letzte Koeffizient eingegeben wird. Wenn der Indikator angezeigt wird, können Sie mit  $\blacktriangle$  oder  $\blacktriangledown$  alle Lösungen einsehen. Um zum Eingabefenster zurückzukehren, drücken Sie die Taste **AC**.

Bei einigen Koeffizienten kann die Berechnung mehr Zeit erfordern.

**Beispiel 1:** Lösung für  $ax^3-bx^2-cx+2=0$  ( $a=-1, b=-2, c=1$ )  
(Grad?) 3

(a?)  $\left(\leftarrow\right)$  1  $\left[=$

(b?)  $\left(\leftarrow\right)$  2  $\left[=$

(c?) 1  $\left[=$

(d?) 2  $\left[=$

(x1 = 1)  $\left[\blacktriangledown$

(x2 = -2)  $\left[\blacktriangledown$

(x3 = -1)

Falls eine komplexe Zahl als Ergebnis der Gleichung erscheint, wird der Realteil der ersten Lösung zuerst angezeigt und der Indikator "R↔I" wird dargestellt.

Drücken Sie **SHIFT** **Re↔Im**, um zwischen Real- und Imaginärteil der Lösung umzuschalten.

$$x1 = 0.25 \quad \text{R↔I}$$



$$x1 = 0.75i \quad \text{R↔I}$$

**Beispiel 2:** Lösung einer Gleichung mit Imaginärteilen als Teil der Lösung.

$$4x^2 + 2x + 7 = 0 \quad (x=0.25 \pm 1.2990038106i)$$

Grad?: 2

a?: 4 **=**

b?: (-) 2 **=**

c?: 7 **=**

(x1 = 0.25 + 1.299038106i)

(x2 = 0.25 - 1.299038106i)

### ■ Simultane Gleichungen

Simultane lineare Gleichungen mit zwei Unbekannten:

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

Simultane lineare Gleichungen mit drei Unbekannten:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

Wenn Sie den EQN-Modus öffnen, geben Sie die Anzahl der Unbekannten ein.

$$\begin{array}{l} \text{Unknowns?} \quad \rightarrow \\ 2 \quad 3 \end{array}$$

**Beispiel 2:** Lösung von simultanen Gleichungen

$$2x + y + z = 20$$

$$2x - 2y + 4z = 26$$

$$4x - 2y + 3z = 30$$

$$(x=5, y=4, z=6)$$

Unbekannten?: 3

a1? — d1?: 2  $\Rightarrow$  1  $\Rightarrow$  1  $\Rightarrow$  20

a2? — d2?: 2  $\Rightarrow$  (-) 2  $\Rightarrow$  4  $\Rightarrow$  26

a3? — d3?: 4  $\Rightarrow$  (-) 2  $\Rightarrow$  3  $\Rightarrow$  30

x=5  $\nabla$

y=4  $\nabla$

z=6

## Statistische Berechnungen

SD

REG

### ■ Berechnung der Standardabweichung (SD)

Drücken Sie zweimal  $\text{MODE}$  und dann  $\text{1}$ , um den SD-Modus aufzurufen. Drücken Sie die Taste  $\text{SHIFT CLR 1 (Scl)} \Rightarrow$ , um den Speicher vor weiteren Berechnungen zu löschen.

Eingabe von Daten mit  $\langle x\text{-Daten} \rangle \text{DT}$

Diese Funktion dient zur Berechnung von Werten für  $n, \Sigma x, \Sigma x^2, \bar{x}, \sigma_n$  und  $\sigma_{n-1}$ , die mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Kombinationen der Tasten geöffnet werden können.

| Typ des Werts  | Kombination            |
|----------------|------------------------|
| $\Sigma x^2$   | $\text{SHIFT S-SUM 1}$ |
| $\Sigma x$     | $\text{SHIFT S-SUM 2}$ |
| $n$            | $\text{SHIFT S-SUM 3}$ |
| $\bar{x}$      | $\text{SHIFT S-VAR 1}$ |
| $\sigma_n$     | $\text{SHIFT S-VAR 2}$ |
| $\sigma_{n-1}$ | $\text{SHIFT S-VAR 3}$ |

**Beispiel:** Die Berechnung von  $\sigma_{n-1}, \sigma_n, \bar{x}, n, \Sigma x$ , und  $\Sigma x^2$  für die folgenden Daten: 24, 23, 21, 24, 23, 21, 20, 26

Geben Sie zuerst die Daten ein: 24  $\text{DT}$  23  $\text{DT}$  21  $\text{DT}$  24  $\text{DT}$  23  $\text{DT}$  21  $\text{DT}$  20  $\text{DT}$  26  $\text{DT}$

|   |   |
|---|---|
| Anzahl der Daten ( $n$ ) = 8                                  | <b>SHIFT</b> <b>S-SUM</b> <b>3</b> <b>=</b> |
| Summe des Werts ( $\Sigma x$ ) = 182                          | <b>SHIFT</b> <b>S-SUM</b> <b>2</b> <b>=</b> |
| Summe der Quadrate der Werte ( $\Sigma x^2$ ): 4168           | <b>SHIFT</b> <b>S-SUM</b> <b>1</b> <b>=</b> |
| Arithmetisches Mittel ( $\bar{x}$ ): 22.75                    | <b>SHIFT</b> <b>S-VAR</b> <b>1</b> <b>=</b> |
| Standardabweichung der Population ( $\sigma_n$ ): 1.854049622 | <b>SHIFT</b> <b>S-VAR</b> <b>2</b> <b>=</b> |
| Standardabweichung der Probe ( $\sigma_{n-1}$ ): 1.982062418  | <b>SHIFT</b> <b>S-VAR</b> <b>3</b> <b>=</b> |

### Vorsichtsmaßnahmen bei der Eingabe von Daten

Um Zeit zu sparen, können Sie zweimal auf **DT** drücken, um die gleichen Daten erneut einzugeben. So können Sie die Arbeit mit größeren Datensätzen (mehr Eingaben) beschleunigen. Sie können auch mehrere Daten gleichzeitig eingeben, z.B. 27 Mal die Zahl 12, indem Sie auf **SHIFT** **:** 12 **DT** drücken. Dies funktioniert auch in anderer Reihenfolge.

Verwenden Sie die Taste **▲** oder **▼**, um durch die Daten zu blättern. Wenn Sie die obige Kombination verwendet haben, um mehrere Einträge gleichzeitig einzugeben, wird auch deren Frequenz (Freq) angezeigt. Um die Daten zu bearbeiten, geben Sie einen neuen Wert ein und bestätigen ihn mit der Taste **=**. Wenn Sie stattdessen die Taste **DT** drücken, wird der Wert als neue Daten gespeichert. Die

Daten können mit der Taste **SHIFT** **CL** gelöscht werden. Dadurch werden alle Daten nach oben verschoben.

Beachten Sie, dass alle eingegebenen Daten im Speicher des Rechners abgelegt werden. Wenn die Meldung "Data Full" angezeigt wird, können Sie keine neuen Daten eingeben, weil der Speicher des Rechners voll ist. Drücken Sie dann **=**.

Drücken Sie auf der obigen Anzeige auf **1**, um die neuen eingegebenen Daten zu registrieren, ohne sie im Speicher abzulegen. Sie können dann weder angezeigt noch bearbeitet werden. Drücken Sie **2**, um die Eingabe zu beenden, ohne die neuen Daten zu speichern. Drücken Sie **SHIFT** **CL**, um die eingegebenen Daten zu löschen.

|                          |
|--------------------------|
| Ed i tOFF ESC            |
| 1                      2 |

Wenn Sie einen anderen Modus wählen oder den Typ der Regression ändern, können Sie die eingegebenen Daten nicht mehr anzeigen oder bearbeiten.

### ■ Berechnung der Regression (REG)

Öffnen Sie den REG Modus. Drücken Sie dazu zweimal die Taste [MODE] und dann die Taste [2].



Sie können 1 der 6 Typen der Regression auf der Anzeige auswählen, indem Sie die Tasten 1-3 drücken. Um die drei ausgeblendeten Modi zu sehen, drücken Sie ( [1], [2] oder [3] ), je nach Anzeige des Indikatoren.

Typ der Regression:

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| [1] (Lin)      | Lineare Regression        |
| [2] (Log)      | Logarithmische Regression |
| [3] (Exp)      | Exponentielle Regression  |
| [▶] [1] (Pwr)  | Potenzielle Regression    |
| [▶] [2] (Inv)  | Inverse Regression        |
| [▶] [3] (Quad) | Quadratische Regression   |

Wie schon erwähnt, löschen Sie IMMER den Speicher der statistischen Berechnungen mit der Taste  $\text{SHIFT}$  [CLR] [1] (Scl)  $\text{=}$ , bevor Sie die Daten eingeben. Dies gewährleistet zuverlässige Berechnungsergebnisse. Eingabe von Daten in der Reihenfolge: < x -data > [.] < y -data > [DT].

Die bei den Regressionsberechnungen erzielten Werte hängen von den eingegebenen Werten ab. Die Ergebnisse können auch mit der unten angegebenen Tastenkombination abgerufen werden.

| Öffnen Sie den Wert:                                  | Tastenkombination:  |
|---|---------------------|
| $\Sigma x^2$  | SHIFT S-SUM 1       |
| $\Sigma x$  | SHIFT S-SUM 2       |
| $n$   | SHIFT S-SUM 3       |
| $\Sigma y^2$  | SHIFT S-SUM ► 1     |
| $\Sigma y$  | SHIFT S-SUM ► 2     |
| $\Sigma xy$   | SHIFT S-SUM ► 3     |
| $\bar{x}$   | SHIFT S-VAR 1       |
| $x\sigma_n$   | SHIFT S-VAR 2       |
| $x\sigma_{n-1}$                                       | SHIFT S-VAR 3       |
| $\bar{y}$   | SHIFT S-VAR ► 1     |
| $y\sigma_n$   | SHIFT S-VAR ► 2     |
| $y\sigma_{n-1}$                                       | SHIFT S-VAR ► 3     |
| Koeffizient der Regression A                          | SHIFT S-VAR ► ► 1   |
| Koeffizient der Regression B                          | SHIFT S-VAR ► ► 2   |
| Die Berechnung der Regression anders als quadratische |                     |
| Regression  | SHIFT S-VAR ► ► 3   |
| Koeffizient der Korrelation $r$                       | SHIFT S-VAR ► ► ► 1 |
| $\hat{x}$   | SHIFT S-VAR ► ► ► 2 |
| $\hat{y}$   | SHIFT S-VAR ► ► ► 3 |

Um die Ergebnisse im Falle einer quadratischen Regression zu erhalten, beachten Sie die unten stehende Tabelle. Sie können in Ausdrücken auf die gleiche Weise wie Variablen verwendet werden.

| Öffnen Sie den Wert:         | Tastenkombination:  |
|------------------------------|---------------------|
| $\Sigma x^3$                 | SHIFT S-SUM ► ► 1   |
| $\Sigma x^2y$                | SHIFT S-SUM ► ► 2   |
| $\Sigma x^4$                 | SHIFT S-SUM ► ► 3   |
| Koeffizient der Regression C | SHIFT S-VAR ► ► 3   |
| $\hat{x}_1$                  | SHIFT S-VAR ► ► ► 1 |
| $\hat{x}_2$                  | SHIFT S-VAR ► ► ► 2 |
| $\hat{y}$                    | SHIFT S-VAR ► ► ► 3 |

## Lineare Regression

Die Formel ist wie folgt:  $y = A + Bx$ .

**Beispiel:** Bestimmen Sie die Regressionsformel und die Datenkorrelationen, um den atmosphärischen Druck bei 18°C und die Temperatur für 1000 hPa zu bestimmen. Berechnen Sie dann den

Bestimmtheitsmaß ( $r^2$ ) und die Stichprobenkovarianz.

$$\left( \frac{\sum xy - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{n - 1} \right)$$

Wählen Sie zunächst den REG-Modus und löschen Sie die Daten wie vorgeschlagen. Geben Sie dann die Daten ein (die Sie kennen).

| Temperatur | Atmosphärischer Druck |
|------------|-----------------------|
| 10°C       | 1003 hPa              |
| 15°C       | 1005 hPa              |
| 20°C       | 1010 hPa              |
| 25°C       | 1011 hPa              |
| 30°C       | 1014 hPa              |

**SHIFT CLR 1** (Scl) **=** (Stat clear)

10 **,** 1003 **DT** REG  
n= 1.

15 **,** 1005 **DT**

20 **,** 1010 **DT** 25 **,** 1011 **DT**

30 **,** 1014 **DT**

|   |   |
|---|---|
| <b>Koeffizient der Regression A</b><br>= 997.4          | <b>SHIFT S-VAR</b> <b>▶▶</b> <b>1</b> <b>=</b>  |
| <b>Koeffizient der Regression B</b><br>= 0,56           | <b>SHIFT S-VAR</b> <b>▶▶</b> <b>2</b> <b>=</b>  |
| <b>Koeffizient der Korrelation</b><br>$r = 0.982607368$ | <b>SHIFT S-VAR</b> <b>▶▶</b> <b>3</b> <b>=</b>  |
| <b>Atmosphärischer Druck bei</b><br>18 °C = 1007.48     | 18 <b>SHIFT S-VAR</b> <b>▶▶▶</b> <b>2</b> <b>=</b>  |
| Temperatur bei 1000 hPa =<br>4.642857143                | 1000 <b>SHIFT S-VAR</b> <b>▶▶▶</b> <b>1</b> <b>=</b>  |
| Bestimmtheitsmaß<br>= 0.965517241                       | <b>SHIFT S-VAR</b> <b>▶▶</b> <b>3</b> <b>x<sup>2</sup></b> <b>=</b>   |
| Stichprobenkovarianz = 35                               | <b>(</b> <b>SHIFT S-SUM</b> <b>▶</b> <b>3</b> <b>-</b><br><b>SHIFT S-SUM</b> <b>3</b> <b>×</b> <b>SHIFT S-VAR</b> <b>1</b> <b>×</b><br><b>SHIFT S-VAR</b> <b>▶</b> <b>1</b> <b>)</b> <b>÷</b><br><b>(</b> <b>SHIFT S-SUM</b> <b>3</b> <b>-</b> <b>1</b> <b>)</b> <b>=</b> |

Logarithmische, exponentielle, potenzielle und inverse Regression

Diese Typen der Regression verwenden die gleichen Grundoperationen wie die lineare Regression. Sie haben folgende Formel:

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Logarithmische Regression | $y = A + B \cdot \ln x$                              |
| Exponentielle Regression  | $y = A \cdot e^{B \cdot x}$ ( $\ln y = \ln A + Bx$ ) |
| Potenzielle Regression    | $y = A \cdot x^B$ ( $\ln y = \ln A + B \ln x$ )      |
| Inverse Regression        | $y = A + B \cdot 1/x$                                |

## ■ Quadratische Regression

Die Formel für die quadratische Regression sieht wie folgt aus:

| $x_i$ | $y_i$ |
|-------|-------|
| 20    | 1.1   |
| 32    | 14.4  |
| 45    | 18.7  |
| 102   | 23.2  |
| 119   | 58.4  |

$$y = A + Bx + Cx^2.$$

**Beispiel:** Führen Sie eine Regression durch, um die Bedingungen für die unten aufgeführten Daten zu bestimmen und ermitteln Sie die Werte  $\hat{y}$  für  $x_i = 12.3$  und  $\hat{x}_1$  für  $y_i = 42$

Öffnen Sie dazu den REG-Modus ( **3** ) (Quad) und löschen Sie die Daten ( ) Dann:

|  |   |
|--|---|
| Dateneingabe   | 20  1.1  32  14.4<br>45  18.7  102  23.2<br>119  58.4 |
| Koeffizient der Regression A = 10.41975616                 | <b>1</b>  |
| Koeffizient der Regression B = - 0.167849643               | <b>2</b>  |
| Koeffizient der Regression C = 4.1792463 x10 <sup>-3</sup> | <b>3</b>  |
| $\hat{y}$ wenn $x_i$ beträgt 12.3 = 8.987483717            | 12.3 <b>3</b>   |
| $\hat{x}_1$ wenn $y_i$ beträgt 42 = 109.2985058            | 42 <b>1</b>   |

## ■ Vorsichtsmaßnahmen bei der Eingabe von Daten

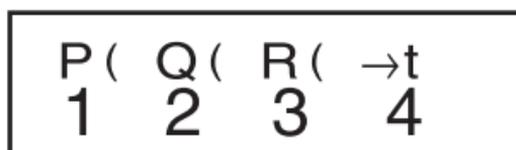
Sie können die gleichen Daten zweimal eingeben, indem Sie die Taste zweimal drücken. Sie können auch mehrere Daten eingeben, indem Sie die Taste , drücken.

**Beispiel:** 20 30 5 bewirkt, dass 20 und 30 fünfmal eingegeben werden. Dies kann in beliebiger Reihenfolge gemacht werden. Es gelten auch die Vorsichtsmaßnahmen für die Standardabweichung.

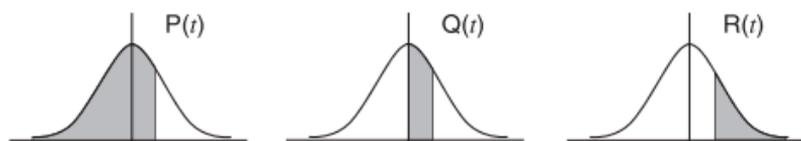
# Normalverteilung ( SD )

Um die Normalverteilung zu berechnen, müssen Sie in den SD-Modus wechseln. Drücken Sie dazu die Taste **[MODE]** zweimal und wählen Sie **[1]**. Sowohl im SD- als auch im REF-Modus hat die Taste **[M+]** die Funktion **[DT]**.

Drücken Sie **[SHIFT] [DISTR]**, um die unten stehende Anzeige anzuzeigen. Durch die Eingabe von Werten zwischen **[1]** und **[4]** können Sie die Berechnung der Wahrscheinlichkeit wählen, die durchgeführt werden soll.



**Beispiel:** Bestimmen Sie die Varianz (→t) für  $x = 43$  und Normalverteilung P(t) für die folgenden Daten: 40,41,41,42,44,43,43,45



|                  |  |
|------------------|--|
| Dateneingabe     | 40 <b>[DT]</b> 41 <b>[DT] [DT]</b> 42 <b>[DT]</b> 44 <b>[DT]</b><br>43 <b>[DT] [DT]</b> 45 <b>[DT]</b> |
| →t = 0.396525792 | 43 <b>[SHIFT] [DISTR]</b> <b>[4]</b> (→t) <b>[=]</b>   |
| P(t) = 0.39358   | <b>[SHIFT] [DISTR]</b> <b>[1]</b> (P()) (←) 0.27 <b>[)]</b> <b>[=]</b>                                 |

## Berechnung von Integralen **[COMP]**

Sie können diese Funktion verwenden, um das Integral einer Funktion zu berechnen. Um die Integrale zu berechnen, drücken Sie **[MODE]** und **[1]**, um den COMP-Modus zu öffnen. Denken Sie daran, dass Sie die Einheit Rad (Radian) einstellen müssen, wenn Sie Integrale von trigonometrischen Funktionen berechnen möchten.

Um das Integral erfolgreich zu berechnen, sind vier Eingaben erforderlich:

- Funktion mit der Variablen x,

- $a$  und  $b$ , um den Integrationsbereich des bestimmten Integrals zu definieren,
- $n$ , Anzahl der Partitionen ( $N = 2^n$ ) für das Integral, das Simpsonregel verwendet

Man kann die Anzahl der Partitionen berechnen (ganze Zahl, 1 bis 9) oder man kann diese Angaben ganz weglassen.

$\int dx$  Ausdruck  $\left[ \cdot \right] a \left[ \cdot \right] b \left[ \cdot \right] n \left[ \right]$

**Beispiel:**  $\int_1^5 (2x^2 + 3x + 8) dx = 150.6666667$

(Anzahl der Partitionen  $n = 6$ )

$\int dx$  2  $\alpha$   $x^2$  + 3  $\alpha$   $x$  +  
8  $\left[ \cdot \right] 1 \left[ \cdot \right] 5 \left[ \cdot \right] 6 \left[ \right] =$

Der Inhalt der Anzeige wird entfernt, wenn die interne Berechnung der Integrale durchgeführt wird. Beachten Sie dies, da die interne Berechnung von Integralen erheblich mehr Zeit in Anspruch nehmen kann.

## Differentialgleichungen

**COMP**

Sie werden verwendet, um die Ableitung einer Funktion zu erhalten. Sie werden nur im COMP Modus verwendet ( $\text{MODE}$ ,  $\left[ 1 \right]$ ). Denken Sie daran, dass Sie die Einheit Rad (Radian) einstellen müssen, wenn Sie Differenzialberechnungen von trigonometrischen Funktionen berechnen möchten.

Um Differenzialberechnungen durchzuführen, geben Sie die folgenden Daten ein:

- Funktion der Variablen  $x$ ,
- Punkt ( $a$ ), an dem der Differentialkoeffizient berechnet wird,
- Änderung von  $x$  ( $\Delta x$ ).

$\text{SHIFT}$   $d/dx$  Ausdruck  $\left[ \cdot \right] a \left[ \cdot \right] \Delta x \left[ \right]$

$\Delta x$  ist nicht erforderlich. Der Rechner setzt den entsprechenden Wert automatisch ein.

Nicht kontinuierliche Punkte und große Werte der Änderung von  $x$  können zu Fehlern und Ungenauigkeiten führen. Seien Sie beim Berechnen vorsichtig.

**Beispiel:** Bestimmen Sie die Ableitung bei  $x = 2$  für  $y = 2x^2 - 6x + 12$ , wenn die Zunahme oder Abnahme von  $x$  beträgt  $\Delta x = 7 \times 10^4$ . Das Ergebnis ist 2.

$\text{SHIFT}$   $d/dx$  2  $\alpha$   $x^2$  - 6  $\alpha$   $x$  + 12  $\left[ \cdot \right] 2 \left[ \cdot \right]$   
7  $\text{EXP}$   $(-)$  4  $\left[ \right] =$

Mit dieser Funktion können Sie drei mal drei Matrizen (3 Spalten, 3 Zeilen) erstellen und Berechnungen wie Addition, Subtraktion, Multiplikation, Transponierung und inverse Matrizen durchführen.

Öffnen Sie den MAT Modus, drücken Sie die Taste MODE dreimal und dan die Taste 2.

Bevor Sie mit den Berechnungen mit einer Matrix beginnen können, muss diese erstellt werden. Es ist möglich, drei Matrizen A, B und C gleichzeitig zu erstellen. Sie werden im Speicher abgelegt. Die Ergebnisse der Berechnungen werden in MatAns Speicher für weitere Berechnungen gespeichert. Die Matrixberechnungen können bis zu zwei Ebenen des Stapels verwenden. Beim Quadrieren, Kubieren oder Invertieren einer Matrix wird eine Ebene des Stapels verwendet. Siehe "Stapel" für weitere Informationen.

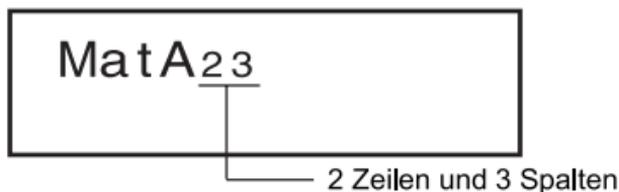
## ■ Matrix erstellen und bearbeiten

Um eine Matrix zu erstellen, drücken Sie die Taste SHIFT MAT 1 (Dim) und wählen Sie seinen Namen (A, B oder C).

Geben Sie dann die Abmessungen (Zeilen und Spalten) an. Folgen Sie den Anweisungen auf der Anzeige.

Verwenden Sie die Cursortasten, um die Elemente der Matrix anzuzeigen oder zu bearbeiten. Zum Verlassen, drücken Sie die Taste AC.

Um die Matrix erneut zu bearbeiten, drücken Sie SHIFT MAT 2 (Edit) und wählen Sie den entsprechenden Namen. Es erscheint das Bearbeitungsfenster.



## ■ Addieren, Subtrahieren und Multiplizieren in einer Matrix

Sie können in einer Matrix addieren, subtrahieren und multiplizieren. Im folgenden Beispiel wird die Vorgehensweise erklärt.

Wenn Sie versuchen, Matrizen mit unterschiedlichen Dimensionen zu addieren oder zu subtrahieren oder eine Matrix zu multiplizieren, deren Spaltenzahl sich von der Spaltenzahl der Matrix unterscheidet, mit der sie multipliziert wird, tritt ein Fehler auf.

$$\text{Beispiel: } = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 0 \\ -3 & 7 \end{bmatrix} \text{ multipliziert mit } \begin{bmatrix} -2 & -3 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \end{bmatrix} \\ = \begin{bmatrix} 1 & -3 & 19 \\ -12 & -18 & 24 \\ 13 & 9 & 23 \end{bmatrix}$$

|                |   |
|----------------|---|
| Matrix A (3x2) | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>1</b> (Dim) <b>1</b> (A) <b>3</b> <b>=</b> <b>2</b> <b>=</b>   |
| Eingabe        | <b>1</b> <b>=</b> <b>3</b> <b>=</b> <b>6</b> <b>=</b> <b>0</b> <b>=</b> <b>(-)</b> <b>3</b> <b>=</b> <b>7</b> <b>=</b> <b>AC</b>            |
| Matrix B (2x3) | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>1</b> (Dim) <b>2</b> (B) <b>2</b> <b>=</b> <b>3</b> <b>=</b>   |
| Eingabe        | <b>(-)</b> <b>2</b> <b>=</b> <b>(-)</b> <b>3</b> <b>=</b> <b>4</b> <b>=</b> <b>1</b> <b>=</b> <b>0</b> <b>=</b> <b>5</b> <b>=</b> <b>AC</b> |
| MatA X MatB    | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>3</b> (Mat) <b>1</b> (A) <b>X</b><br><b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>3</b> (Mat) <b>2</b> (B) <b>=</b>                |

### ■ Skalarprodukt einer Matrix

Wie man ein konstantes Vielfaches einer Matrix erhält.

**Beispiel:** Multiplikation einer Matrix  $C = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  mit  $2 = \begin{bmatrix} 8 & -2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$

|                |  |
|----------------|--|
| Matrix C (2x2) | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>1</b> (Dim) <b>3</b> (C) <b>2</b> <b>=</b> <b>2</b> <b>=</b>      |
| Eingabe        | <b>4</b> <b>=</b> <b>(-)</b> <b>1</b> <b>=</b> <b>3</b> <b>=</b> <b>2</b> <b>=</b> <b>AC</b> |
| 2 x MatC       | <b>2</b> <b>X</b> <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>3</b> (Mat) <b>3</b> (C) <b>=</b>               |

### ■ Determinante einer Matrix

Wie erhält man die Determinante einer Matrix. Wenn eine nicht quadratische Matrix gewählt wird, tritt ein Fehler auf.

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} -20 & 31 & 29 \\ 6 & 15 & 35 \\ -26 & -15 & -28 \end{bmatrix} \text{ Ergebnis: } \det(C) = -16402$$

|                |  |
|----------------|--|
| Matrix A (3x3) | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>1</b> (Dim) <b>1</b> (A) <b>3</b> <b>=</b> <b>3</b> <b>=</b>  |
| Eingabe        | <b>(-)</b> <b>20</b> <b>=</b> <b>31</b> <b>=</b> <b>29</b> <b>=</b> <b>6</b> <b>=</b> <b>15</b> <b>=</b> <b>35</b><br><b>=</b> <b>(-)</b> <b>26</b> <b>=</b> <b>(-)</b> <b>15</b> <b>=</b> <b>(-)</b> <b>28</b> <b>=</b> <b>AC</b> |
| Det MatA       | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>▶</b> <b>1</b> (Det)<br><b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>3</b> (Mat) <b>1</b> (A) <b>=</b>  |

## ■ Transponieren einer Matrix

Um eine Matrix zu transponieren, gehen Sie wie folgt vor.

**Beispiel:** Transponieren von Matrix B =

$$\begin{bmatrix} 1 & 6 & -3 \\ 3 & 0 & 7 \end{bmatrix} \text{ Ergebnis: } \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 0 \\ -3 & 7 \end{bmatrix}$$

|                |  |
|----------------|--|
| Matrix B (3x2) | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>1</b> (Dim) <b>2</b> (B) <b>3</b> <b>=</b> <b>2</b> <b>=</b>  |
| Eingabe        | <b>1</b> <b>=</b> <b>6</b> <b>=</b> <b>(-)</b> <b>3</b> <b>=</b> <b>3</b> <b>=</b> <b>0</b> <b>=</b> <b>7</b> <b>=</b> <b>AC</b> |
| (TrnMatB)      | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>2</b> (Trn) <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>3</b> (Mat) <b>2</b> (B) <b>=</b>                              |

## ■ Invertieren einer Matrix

Wie man eine quadratische Matrix invertiert. Wenn es keine Inverse für die Werte der Matrix gibt oder die Matrix nicht quadratisch ist, tritt ein Fehler auf.

**Beispiel:** Invertieren von Matrix C =

$$\begin{bmatrix} -20 & 31 & 29 \\ 6 & 15 & 35 \\ -26 & -15 & -28 \end{bmatrix} \text{ Ergebnis: } \begin{bmatrix} -0.062 & 0.066 & 0.031 \\ 0.046 & 0.055 & -0.031 \\ -0.089 & -0.050 & -0.055 \end{bmatrix}$$

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Matrix C (3x2)        | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>1</b> (Dim) <b>3</b> (C) <b>3</b> <b>=</b> <b>3</b> <b>=</b>  |
| Eingabe               | <b>(-)</b> <b>20</b> <b>=</b> <b>31</b> <b>=</b> <b>29</b> <b>=</b> <b>6</b> <b>=</b> <b>15</b> <b>=</b> <b>35</b> <b>=</b><br><b>(-)</b> <b>26</b> <b>=</b> <b>(-)</b> <b>15</b> <b>=</b> <b>(-)</b> <b>28</b> <b>=</b> <b>AC</b> |
| (MatC <sup>-1</sup> ) | <b>SHIFT</b> <b>MAT</b> <b>3</b> (Mat) <b>3</b> (C) <b>x<sup>-1</sup></b> <b>=</b>   |

## ■ Absolutwert einer Matrix

Gehen Sie wie unten beschrieben vor, um den Absolutwert einer Matrix zu bestimmen. Nachfolgend sehen Sie den Absolutwert der Matrix MatC<sup>-1</sup> aus dem vorherigen Beispiel.

$$\begin{bmatrix} 0.062 & 0.066 & 0.031 \\ 0.046 & 0.055 & 0.031 \\ 0.089 & 0.050 & 0.055 \end{bmatrix}$$

(AbsMatAns) **SHIFT** **Abs** **SHIFT** **MAT** **3** (Mat) **4** (Ans) **=**

# Vektor-Berechnungen

**VCT**

Hier finden Sie Informationen darüber, wie Sie einen Vektor mit bis zu drei Dimensionen erstellen und wie Sie die Berechnungen durchführen können. Es wird erläutert, wie man

Vektoren addiert, subtrahiert und multipliziert und wie man das Skalarprodukt, das innere Produkt, das äußere Produkt und den Absolutwert eines Vektors erhält.

Es stehen maximal drei Vektoren mit den Namen A, B und C zur Verfügung, die im Speicher des Rechners abgelegt sind. Mindestens ein Vektor ist erforderlich, um die Berechnung fortzusetzen. Sie können nur im VCT-Modus verwendet werden. Um den VCT-Modus zu öffnen, drücken Sie die Taste **[MODE]** dreimal und dann drücken Sie **[3]**.

### ■ Vektoren erstellen und bearbeiten

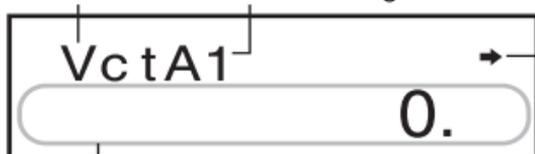
Um einen Vektor zu erstellen, drücken Sie **[SHIFT]** **[VCT]** **[1]** (Dim), geben Sie den Namen (A, B oder C) und die Abmessungen des Vektors ein, folgen Sie dann den Anweisungen und Einstellungen auf der Anzeige und geben Sie die Werte ein, aus denen der Vektor besteht.

Verwenden Sie die Tasten **[◀]** oder **[▶]**, um die Elemente des Vektors anzuzeigen oder zu bearbeiten. Drücken Sie die Taste **[AC]**, um das Bearbeitungsfenster zu verlassen. Um den Vektor erneut zu bearbeiten, drücken Sie **[SHIFT]** **[VCT]** **[2]** (Edit) und geben Sie den Namen ein.

### ■ Vektoren addieren und subtrahieren

Addieren und Subtrahieren von Vektoren mit denselben Abmessungen.

Name des Vektors    Abmessungen des Vektors



Der Pfeil gibt die Richtung an, in der Sie blättern müssen,

Wert des Elements

Falls die Vektoren mit anderen Abmessungen verwendet werden, tritt ein Fehler auf.

**Beispiel:** Addieren von Vektor A = (2, -3, -5) zu Vektor B = (5, 6, -7), Ergebnis: (7, 3, -12)

|   |  |
|---|--|
| Erstellung von 3-dimensionalem Vektor A | <b>[SHIFT]</b> <b>[VCT]</b> <b>[1]</b> (Dim) <b>[1]</b> (A) <b>3</b> <b>[=]</b>  |
| Eingabe für A                           | <b>2</b> <b>[=]</b> <b>(-)</b> <b>3</b> <b>[=]</b> <b>(-)</b> <b>5</b> <b>[=]</b> <b>[AC]</b>  |
| Erstellung von 3-dimensionalem Vektor B | <b>[SHIFT]</b> <b>[VCT]</b> <b>[1]</b> (Dim) <b>[2]</b> (B) <b>3</b> <b>[=]</b>  |
| Eingabe für B                           | <b>5</b> <b>[=]</b> <b>6</b> <b>[=]</b> <b>(-)</b> <b>7</b> <b>[=]</b> <b>[AC]</b>   |
| (VctA + VctB)                           | <b>[SHIFT]</b> <b>[VCT]</b> <b>[3]</b> (Vct) <b>[1]</b> (A) <b>[+]</b><br><b>[SHIFT]</b> <b>[VCT]</b> <b>[3]</b> (Vct) <b>[2]</b> (B) <b>[=]</b> |

## ■ Skalarprodukt eines Vektors

Verwenden Sie die folgenden Berechnungen, um das Skalarprodukt (konstantes Vielfaches) eines Vektors zu bestimmen.

**Beispiel:** Multiplikation von Vektor C = (2.2, 19) mit 7,  
Ergebnis: (15.4, 133)

|   |   |
|---|---|
| Erstellung von 2-dimensionalem Vektor C | $\text{SHIFT}$ $\text{VCT}$ $\text{1}$ (Dim) $\text{3}$ (C) $\text{2}$ $\text{=}$     |
| Eingabe für C                           | $2$ $\text{.}$ $2$ $\text{=}$ $19$ $\text{=}$ $\text{AC}$                             |
| (7 x VctC)                              | $7$ $\text{X}$ $\text{SHIFT}$ $\text{VCT}$ $\text{3}$ (Vct) $\text{3}$ (C) $\text{=}$ |

## ■ Inneres Produkt von zwei Vektoren

Wie man das ( · ) innere Produkt zweier Vektoren erhält.

**Beispiel:** Berechnen des inneren Produkts ( · ) der Vektoren A und B Ergebnis = 27

|               |  |
|---------------|--|
| (VctA · VctB) | $\text{SHIFT}$ $\text{VCT}$ $\text{3}$ (Vct) $\text{1}$ (A)<br>$\text{SHIFT}$ $\text{VCT}$ $\text{▶}$ $\text{1}$ (Dot)<br>$\text{SHIFT}$ $\text{VCT}$ $\text{3}$ (Vct) $\text{2}$ (B) $\text{=}$ |
|---------------|--|

## ■ Äußeres Produkt von zwei Vektoren

Wie man das äußere Produkt zweier Vektoren erhält. Bei der obigen Berechnung tritt ein Fehler auf, wenn Vektoren mit unterschiedlichen Dimensionen angegeben werden.

**Beispiel:** Äußeres Produkt von Vektoren B (5, 6, -7) und C (1, -2, 3). Ergebnis: (4, -22, -16)

|               |  |
|---------------|--|
| (VctB × VctC) | $\text{SHIFT}$ $\text{VCT}$ $\text{3}$ (Vct) $\text{2}$ (B) $\text{X}$<br>$\text{SHIFT}$ $\text{VCT}$ $\text{3}$ (Vct) $\text{3}$ (C) $\text{=}$ |
|---------------|--|

## ■ Absolutwert eines Vektors

Um den Absolutwert eines Vektors (seine Größe) zu ermitteln, führen Sie die folgenden Berechnungen durch.

**Beispiel 1:** Bestimmung des Absolutwerts des Vektors A.  
Ergebnis: 6.164414003.

|           |  |
|-----------|--|
| (AbsVctA) | $\text{SHIFT}$ $\text{Abs}$ $\text{SHIFT}$ $\text{VCT}$ $\text{3}$ (Vct) $\text{1}$ (A) $\text{=}$ |
|-----------|--|

**Beispiel 2:** Berechnung der Winkelgröße (Einheit: Deg), der von den Vektoren  $A = (-1, 0, 1)$  und  $B = (1, 2, 0)$  und einem Vektor der Größe 1 senkrecht zu A und B gebildet wird.

$$\cos \theta = \frac{A \cdot B}{|A| |B|}, \text{ der wird zu } \theta = \cos^{-1} \frac{A \cdot B}{|A| |B|}$$

$$\text{Größe 1 des Vektors senkrecht zu A und B} = \frac{A \times B}{|A \times B|}$$

|  |  |
|--|--|
| 3-dimensionaler Vektor A   | <b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>1</b> (Dim) <b>1</b> (A) <b>3</b> <b>=</b>  |
| Eingabe für A  | <b>(-)</b> <b>1</b> <b>=</b> <b>0</b> <b>=</b> <b>1</b> <b>=</b> <b>AC</b>   |
| 3-dimensionaler Vektor B   | <b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>1</b> (Dim) <b>2</b> (B) <b>3</b> <b>=</b>  |
| Eingabe für B  | <b>1</b> <b>=</b> <b>2</b> <b>=</b> <b>0</b> <b>=</b> <b>AC</b>  |
| (VctA • VctB)  | <b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>3</b> (Vct) <b>1</b> (A) <b>SHIFT</b> <b>VCT</b><br><b>▶</b> <b>1</b> (Dot)<br><b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>3</b> (Vct) <b>2</b> (B) <b>=</b>                                     |
| (Ans+(AbsVctA x AbsVctB))  | <b>÷</b> <b>(</b> <b>SHIFT</b> <b>Abs</b> <b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>3</b> (Vct)<br><b>1</b> (A) <b>×</b> <b>SHIFT</b> <b>Abs</b> <b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>3</b><br>(Vct) <b>2</b> (B) <b>)</b> <b>=</b> |
| (cos <sup>-1</sup> Ans)<br>Ergebnis: 108.4349488°)                       | <b>SHIFT</b> <b>cos<sup>-1</sup></b> <b>Ans</b> <b>=</b>   |
| (VctA x VctB)  | <b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>3</b> (Vct) <b>1</b> (A) <b>×</b><br><b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>3</b> (Vct) <b>2</b> (B) <b>=</b>   |
| (AbsVctAns)  | <b>SHIFT</b> <b>Abs</b> <b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>3</b> (Vct) <b>4</b><br>(Ans) <b>=</b>  |
| (VctAns + Ans)<br>Ergebnis: (-0.666666666,<br>0.333333333, -0.666666666) | <b>SHIFT</b> <b>VCT</b> <b>3</b> (Vct) <b>4</b> (Ans) <b>÷</b><br><b>Ans</b> <b>=</b>  |

## Metrische Umrechnungen **COMP**

Im Rechner stehen 20 verschiedene Umrechnungspaare für eine schnelle und einfache Umrechnung zur Verfügung. Wenn Sie einen negativen Wert umrechnen, vergessen Sie nicht, ihn in Klammern zu setzen. Um Einheiten umzurechnen, gehen Sie in den COMP-Modus, indem Sie die Taste **MODE** und **1** drücken.

**Beispiel:** Umrechnung von -10 Grad Celsius in Fahrenheit.

## ■ Tabelle der Umrechnungspaare

Auf der Grundlage der NIST Publikation 811 (1995).

| Typ der Umwandlung    | Paar Nummer | Typ der Umwandlung        | Paar Nummer |
|-----------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| in → cm               | 01          | oz → g                    | 21          |
| cm → in               | 02          | g → oz                    | 22          |
| ft → m                | 03          | lb → kg                   | 23          |
| m → ft                | 04          | kg → lb                   | 24          |
| yd → m                | 05          | atm → Pa                  | 25          |
| m → yd                | 06          | Pa → atm                  | 26          |
| mile → km             | 07          | mmHg → Pa                 | 27          |
| km → mile             | 08          | Pa → mmHg                 | 28          |
| n mile → m            | 09          | hp → kW                   | 29          |
| m → n mile            | 10          | kW → hp                   | 30          |
| acre → m <sup>2</sup> | 11          | kgf/cm <sup>2</sup> → Pa  | 31          |
| m <sup>2</sup> → acre | 12          | Pa → kgf/cm <sup>2</sup>  | 32          |
| gal (US) → r          | 13          | kgf·m → J                 | 33          |
| r → gal (US)          | 14          | J → kgf·m                 | 34          |
| gal (UK) → r          | 15          | lbf/in <sup>2</sup> → kPa | 35          |
| r → gal (UK)          | 16          | kPa → lbf/in <sup>2</sup> | 36          |
| pc → km               | 17          | °F → °C                   | 37          |
| km → pc               | 18          | C → °F                    | 38          |
| km/h → m/s            | 19          | J → cal                   | 39          |
| m/s → km/h            | 20          | cal → J                   | 40          |

## Wissenschaftliche Konstanten **COMP**

Der Rechner verfügt über 40 häufig verwendete wissenschaftliche Konstanten, wie z.B. die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum und die Plancksche Konstante, die schnell und einfach ermittelt werden können. Um sie zu verwenden, wählen Sie den COMP- Modus **MODE** und drücken Sie **1**. Die vollständige Liste der zur Verfügung stehenden Konstanten finden Sie in der Tabelle der wissenschaftlichen Konstanten. Um eine der

**Beispiel:** Berechnen Sie die Gesamtenergie einer 80 kg schweren Person ( $E = mc^2$ ).

Ergebnis:  $7.19004143 \times 10^{18}$  Joule

$$80 \text{ [CONST]} \cdot 28 \text{ [c^2]} = \boxed{80 \text{ Co}^2 \cdot 7.19004143^{18}}$$

28 ist die konstante "Geschwindigkeit des Lichts im Vakuum".

## ■ Tabelle der wissenschaftlichen Konstanten

Die folgenden Daten beruhen auf den von ISO (1992) und CODATA (1998) empfohlenen Werten.

|  |    |
|--|----|
| Protonenmasse ( $m_p$ )                                | 01 |
| Neutronenmasse ( $m_n$ )                               | 02 |
| Elektronenmasse ( $m_e$ )                              | 03 |
| Myonenmasse ( $m_\mu$ )                                | 04 |
| Bohrscher Radius ( $a_0$ )                             | 05 |
| Plancksche Konstante ( $h$ )                           | 06 |
| Kernmagneton ( $\mu_N$ )                               | 07 |
| Bohrsches Magneton ( $\mu_B$ )                         | 08 |
| Plancksche Konstante, rationalisiert ( $\hbar$ )       | 09 |
| Feinstrukturkonstante ( $\alpha$ )                     | 10 |
| klassischer Elektronenradius ( $r_e$ )                 | 11 |
| Compton-Wellenlänge ( $\lambda_c$ )                    | 12 |
| gyromagnetisches Verhältnis des Protons ( $\gamma_p$ ) | 13 |
| Compton-Wellenlänge des Protons ( $\lambda_{cp}$ )     | 14 |
| Compton-Wellenlänge des Neutrons ( $\lambda_{cn}$ )    | 15 |
| Rydberg-Konstante ( $R_\infty$ )                       | 16 |
| Atommasseneinheit ( $u$ )                              | 17 |
| magnetisches Moment des Protons ( $\mu_p$ )            | 18 |
| magnetisches Moment des Elektrons ( $\mu_e$ )          | 19 |
| magnetisches Moment des Neutrons ( $\mu_n$ )           | 20 |
| magnetisches Moment des Myons ( $\mu_\mu$ )            | 21 |
| Faraday-Konstante ( $F$ )                              | 22 |
| Elementarladung ( $e$ )                                | 23 |
| Avogadro-Konstante ( $N_A$ )                           | 24 |
| Boltzmann-Konstante ( $k$ )                            | 25 |

| Konstanten:                              | Feste Zahl: |
|--|-------------|
| Molvolumen von idealem Gas ( $V_m$ )     | 26          |
| molare Gaskonstante ( $R$ )              | 27          |
| Lichtgeschwindigkeit im Vakuum ( $C_0$ ) | 28          |
| erste Strahlungskonstante ( $C_1$ )      | 29          |
| zweite Strahlungskonstante ( $C_2$ )     | 30          |
| Stefan-Boltzmann-Konstante ( $\sigma$ )  | 31          |
| elektrische Konstante ( $\epsilon_0$ )   | 32          |
| magnetische Konstante ( $\mu_0$ )        | 33          |
| magnetischer Flussquant ( $\phi_0$ )     | 34          |
| Erdbeschleunigung ( $g$ )                | 35          |
| Leitfähigkeitsquantum ( $G_0$ )          | 36          |
| Wellenwiderstand des Vakuums ( $Z_0$ )   | 37          |
| Celsius-Temperatur ( $t$ )               | 38          |
| Newtonsche Gravitationskonstante ( $G$ ) | 39          |
| Standardatmosphäre (atm)                 | 40          |

## Zusätzliche Beispiele

### Beispiel 1: Änderung von 245 x 789 in 24 x 790

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 245 [x] 789 [=] | 245 x 789 = 193305. |
| [▶][▶][▶][DEL]  | 24 x 789 = 193305.  |
| [▶][▶] 90       | 24 x 790 = 193305.  |
| [=]             | 24 x 790 = 18960.   |

### Beispiel 2: Nachdem Sie 1 + 2, 3 + 4, 5 + 6 durchgeführt haben, verwenden Sie die Wiederholungsfunktion

|  |              |
|--|--------------|
| 1 [+ ] 2 [= ] 3 [+ ] 4 [= ]<br>5 [+ ] 6 [= ] | 5 + 6 = 11.  |
| [^]  | <u>5</u> + 6 |
| [^]  | <u>3</u> + 4 |
| [^]  | <u>1</u> + 2 |

### Beispiel 3: 11+0 x 3.2 wurde versehentlich anstelle von 11 + 10 X 3.2 eingegeben

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 11[÷]0[x] 3.2[=]    | Mathematischer Fehler |
| [◀]                 | 11 ÷ 0 <u>x</u> 3.2   |
| [◀][SHIFT][INS]1[=] | 11 ÷ 10 x 3.2 = 3.52  |

**Beispiel 4: Speichern der Summe von Berechnungen.**

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 3 × 5 SHIFT STO M+  | M = 15.          |
| 49 ÷ 7 M+           | 49 ÷ 7 = 7.      |
| RCL M+              | M = 22.          |
| 66 - 8 × 7 SHIFT M- | 66 - 8 × 7 = 10. |
| RCL M+              | M = 12.          |
| 0 SHIFT STO M+      | M = 0            |

**Beispiel 5: Speichern und Verwenden von Werten in Variablen**

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| 15 SHIFT STO A      | A = 15.      |
| 5 × ALPHA A =       | 5 × A = 75.  |
| SHIFT STO B         | B = 75.      |
| RCL A               | A = 15.      |
| SHIFT CLR 1 (Mcl) = | Mem clear 0. |

**Beispiel 6:  $(2 + 3) \times 10^{-2} = 0.05$** 

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| $(2 + 3) \times 1 \text{ EXP } (-) 2 =$ | $(2 + 3) \times 1 \text{ E}-2 = 0.05$ |
|---|---------------------------------------|

**Beispiel 7:  $3 + 5 \times (2 + 11) = 68$** 

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| $3 + 5 \times (2 + 11 =$ | $3 + 5 \times (2 + 11 = 68.$ |
|--------------------------|------------------------------|

**Beispiel 8:  $3 \times \{8 + 4 \times (2 + 6)\} = 120$** 

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| $3 \times (8 + 4 \times (2 + 6 =$ | $3 \times (8 + 4 \times (2 + 6 = 120.$ |
|-----------------------------------|--|

**Beispiel 9:  $360 \times 30\% = 108$** 

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| $360 \times 30 \text{ SHIFT } \%$ | $360 \times 30\% = 108.$ |
|-----------------------------------|--------------------------|

**Beispiel 10:  $72 \div 45\% = 160$** 

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| $72 \div 45 \text{ SHIFT } \%$ | $72 \div 45\% = 160.$ |
|--------------------------------|-----------------------|

### Beispiel 11: Bestimmung der Anzahl der Dezimalstellen

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| $6 \div 7 =$                        | $6 \div 7 = 0.857142857$  |
| MODE MODE MODE MODE<br>MODE 1 (Fix) | Fix 0 ~ 9 ?   |
| 2 (bestimmt 2<br>Dezimalstellen).   | $6 \div 7 = 0.86$   |
| MODE MODE MODE MODE<br>MODE 2 (Sci) | Sci 0 ~ 9 ?   |
| 4                                   | $6 \div 7$ <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;">             MAT D SCI<br/> <math>8.571 \times 10^{-01}</math> </div> |

\* Drücken Sie [MODE]... 1(Norm) 1, um Sci zu löschen.

### Beispiel 12: Berechnungen in technischer Notation (110m = 110000 cm= 0.11 km)

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 110 = ENG ENG           | 110<br>$110000 \times 10$ |
| SHIFT ← ENG SHIFT ← ENG | 110<br>$0.11 \times 10$   |

### Beispiel 13: RND ( $1 \div 7$ ) x 3 = 0.429

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| $1 \div 7 =$                  | $1 \div 7$<br>0.142857142 |
| MODE MODE MODE MODE<br>MODE 1 | Fix 0 ~ 9 ?               |
| 3                             | $1 \div 7$<br>0.143       |
| SHIFT RND                     | $1 \div 7$<br>0.143       |
| $\times 3 =$                  | Ans $\times 3$<br>0.429   |

\* Drücken Sie [MODE]... 3(Norm) 1, um Fix zu löschen.

**Beispiel 14:  $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$** 

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| $5 \times 5 =$ | $5 \times 5$<br>25.    |
| $\times 5 =$   | Ans $\times 5$<br>125. |
| $=$            | Ans $\times 5$<br>625. |

**Beispiel 15: Berechnung von  $\div 4$  nach  $5 \times 8 = 10$** 

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| $5 \times 8 =$ | $5 \times 8$<br>40. |
| $\div 4 =$     | Ans $\div 4$<br>10. |

**Beispiel 16:  $123 + 456 = 579 \rightarrow 789 - 579 = 210$** 

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| $123 + 456 =$        | $123 + 456$<br>579.        |
| $789 - \text{Ans} =$ | $789 - \text{Ans}$<br>210. |

**Beispiel 17:  $\ln 5 + \log 80 = 3.512527899$** 

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| $\ln 5 + \log 80 =$ | $\ln 7 + \log 80$<br>3.512527899 |
|---------------------|----------------------------------|

**Beispiel 18:  $10^2 = 100$** 

|                  |                |
|------------------|----------------|
| SHIFT $10^x 2 =$ | $10^2$<br>100. |
|------------------|----------------|

**Beispiel 19:  $e^8 = 2980.957987$** 

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| SHIFT $e^x 8 =$ | $e 8$<br>2980.957987 |
|-----------------|----------------------|

**Beispiel 20:  $5 \frac{2}{3} + 12 \frac{9}{11} = 18 \frac{16}{33}$** 

|   |  |
|---|--|
| $5 [a^b/c] 2 [a^b/c] 3 [a^b/c] + 12 [a^b/c] 9 [a^b/c] 11 =$ | MAT D SCI<br>5 $\lrcorner$ 2 $\lrcorner$ 3 + 12 $\lrcorner$ 9 $\lrcorner$ 1 $\rightarrow$<br>18 $\lrcorner$ 16 $\lrcorner$ 33. |
|---|--|

**Beispiel 21:**  $4\frac{6}{8} = 4\frac{3}{4} = 4.75 = \frac{19}{4}$

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| 4 [a <sup>b/c</sup> ] 6 [a <sup>b/c</sup> ] 8 [a <sup>b/c</sup> ] = | 4 6 8 | 4 3 4 |
| [a <sup>b/c</sup> ]   | 4 3 4 | 4.75  |
| [SHIFT] [°/c]   | 4 3 4 | 19 4  |
| [SHIFT] [°/c]   | 4 6 9 | 4 3 4 |

**Beispiel 22:**  $5\frac{3}{4} + 0.75 = 6.5$

|  |              |     |
|--|--------------|-----|
| 5 [a <sup>b/c</sup> ] 3 [a <sup>b/c</sup> ] 4 [a <sup>b/c</sup> ] + 0.75 | 5 3 4 + 0.75 | 6.5 |
|--|--------------|-----|

**Beispiel 23:**  $3\pi \text{ rad.} = 540 \text{ Deg.}$

| MODE MODE MODE MODE | Deg<br>1 | Rad<br>2 | Grad<br>3 |
|---------------------|----------|----------|-----------|
| 1                   | -        |          | 0         |
| 3 SHIFT π           | 3 π      |          | 0         |
| SHIFT DRG ►         | D<br>1   | R<br>2   | G<br>3    |
| 2 =                 | 3 π r    |          | 540       |

**Beispiel 24:**  $\sin 30 \text{ Deg.} = 0.5$

| MODE MODE MODE MODE | Deg<br>1 | Rad<br>2 | Grad<br>3 |
|---------------------|----------|----------|-----------|
| 1 sin 30 =          | sin30    |          | 0.5       |

**Beispiel 25:**  $\cos\left(\frac{2\pi}{3} \text{ rad.}\right) = -0.5$

|                                |                     |     |      |
|--------------------------------|---------------------|-----|------|
| MODE MODE MODE MODE            | Deg                 | Rad | Grad |
|                                | 1                   | 2   | 3    |
| 2 cos ( 2 SHIFT $\pi \div 3 =$ | cos ( $2\pi \div 3$ |     | -0.5 |

**Beispiel 26:**  $\sin^{-1} 0.5 = 30 \text{ Deg}$

|                           |                 |     |      |
|---------------------------|-----------------|-----|------|
| MODE MODE MODE MODE       | Deg             | Rad | Grad |
|                           | 1               | 2   | 3    |
| 1 SHIFT $\sin^{-1} 0.5 =$ | $\sin^{-1} 0.5$ |     | 30   |

**Beispiel 27:**  $\cosh 3.5 + 2 = 18.5725858$

|                   |              |  |             |
|-------------------|--------------|--|-------------|
| hyp cos 3.5 + 2 = | cosh 3.5 + 2 |  | 18.57282467 |
|-------------------|--------------|--|-------------|

**Beispiel 28:**  $\sinh^{-1} 9 = 2.893443986$

|                           |                |  |             |
|---------------------------|----------------|--|-------------|
| hyp SHIFT $\sin^{-1} 9 =$ | $\sinh^{-1} 9$ |  | 2.893443986 |
|---------------------------|----------------|--|-------------|

**Beispiel 29:**  $16.788 = 16^\circ 47' 16.8''$

|                                   |        |            |
|-----------------------------------|--------|------------|
| 16.788 = SHIFT [0 <sup>o</sup> "] | 16.788 | 16°47'16.8 |
|-----------------------------------|--------|------------|

**Beispiel 30:**  $16^\circ 47' 16.8'' = 16.788$

|  |               |              |
|--|---------------|--------------|
| 16 [0 <sup>o</sup> "] 47 [0 <sup>o</sup> "] 16.8<br>[0 <sup>o</sup> "] = | 16° 47° 16.8° | 16° 47° 16.8 |
| [0 <sup>o</sup> "]   | 16° 47° 16.8° | 16.788       |

**Beispiel 31: Berechnung von r,  $\theta$  für x = 7 und y =32**

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| SHIFT Pol ( 7,32 = | Pol ( 7,32<br>32.75667871 |
| RCL F °            | F =<br>77.66091272        |

**Beispiel 32: Berechnung x, y für r = 20 und  $\theta = 76$** 

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| SHIFT Rec( 20 , 76 = | Rec ( 20, 76<br>4.838437912 |
| RCL F                | F =<br>19.40591453          |

**Beispiel 33:  $\frac{8!}{3![(8-3)!]} = 56$** 

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| 8 SHIFT nCr 3 = | 8 IC 3<br>56 |
|-----------------|--------------|

**Beispiel 34:  $\frac{8!}{[(8-3)!]} = 336$** 

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 8 SHIFT nPr 3 = | 8 IP 3<br>336 |
|-----------------|---------------|

**Beispiel 35:  $8! = 40320$** 

|              |             |
|--------------|-------------|
| 8 SHIFT x! = | 8!<br>40320 |
|--------------|-------------|

**Beispiel 36: Generierung eines zufälligen Wertes zwischen 0.000 - 0.999**

|              |                |
|--------------|----------------|
| SHIFT RAN# = | Ran #<br>0.841 |
|--------------|----------------|

(Der obige Wert dient nur als Beispiel. Die Ergebnisse variieren jedes Mal).

**Beispiel 37:  $\frac{1}{1.25} = 0.8$** 

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1.25 x <sup>-1</sup> = | 1.25 <sup>-1</sup><br>0.8 |
|------------------------|---------------------------|

**Beispiel 38:**  $6^2 + 2^3 + \sqrt{40 + 9} + \sqrt[3]{125} = 56$

|  |   |
|--|---|
| $6 \times^2 + 2 \text{ SHIFT } \times^3 + \sqrt{\quad} (40 + 9) + \text{SHIFT } \sqrt[3]{\quad} 125 =$ | $6^2 + 2^3 + \sqrt{\quad} (40 + 9) + \sqrt[3]{\quad} 125$<br>56 |
|--|---|

**Beispiel 39:**  $\sqrt[4]{81} = 3$

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| $4 \text{ SHIFT } \sqrt[\times]{\quad} 81 =$ | $4 \sqrt[\times]{\quad} 81$<br>3 |
|--|----------------------------------|

**Beispiel 40:**  $12^5 = 248832$

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| $12 \wedge (\times^y) 5 =$ | $12 \wedge 5$<br>248832 |
|----------------------------|-------------------------|

## Vorsichtsmaßnahmen bei der Bedienung

- Drücken Sie die Taste **[ON]**, bevor Sie den Rechner zum ersten Mal nutzen.
- Entladene Batterien können auslaufen und den Rechner beschädigen und/oder zu Fehlfunktionen führen. Wenn die Anzeige dunkler wird, überprüfen Sie die Batterie.
- Wenn der Rechner mit einer schwachen Batterie verwendet wird, besteht die Gefahr eines Speicherverlusts oder einer Beschädigung. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie komplexe Berechnungen durchführen.
- Lassen Sie den Rechner nicht an Orten liegen, an denen er extremen Temperaturen ausgesetzt ist. Hohe Temperaturen und direkte Sonneneinstrahlung können zu einer Verformung oder Verfärbung des Gehäuses des Rechners führen. Niedrige Temperaturen können die Lebensdauer der Batterie verkürzen und zu einem Ausfall der Anzeige führen.
- Verwenden Sie den Rechner nicht an Orten mit hoher Luftfeuchtigkeit oder einer hohen Konzentration von Staubpartikeln. Diese Faktoren können die internen Schaltkreise beschädigen.
- Ein starker Stoß (z.B. beim Fallen) kann zu dauerhaften Schäden führen.
- Verbiegen Sie den Rechner nicht.
- Demontieren Sie den Rechner nicht in Einzelteile.
- Drücken Sie die Tasten des Rechners nicht mit einem Stift oder einem anderen spitzen Gegenstand, der die Tasten beschädigen könnte.

- Wenn Sie den Rechner einer offenen Flamme aussetzen, können einige Komponenten plötzlich explodieren, was zu Feuer- und Verletzungsgefahr führt.

### **Informationen für Benutzer bezüglich der Sammlung und Entsorgung gebrauchter Batterien.**

Dieses Symbol weist darauf hin, dass verbrauchte Batterien nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen. Geben Sie verbrauchte Batterien zur ordnungsgemäßen Behandlung, Rückgewinnung und zum Recycling bei den entsprechenden Sammelstellen ab.

Für weitere Informationen über die Sammlung und das Recycling von Batterien wenden Sie sich bitte an die lokale Behörde, Entsorgungsunternehmen oder die Verkaufsstelle, bei der Sie das Produkt gekauft haben.

### **Informationen über die Entsorgung in Ländern außerhalb der Europäischen Union.**

Dieses Symbol ist nur in der Europäischen Union gültig. Wenden Sie sich an die lokalen Behörden oder an Ihren Händler, wenn Sie verbrauchte Batterien entsorgen möchten.

- Das Produkt sollte nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Gemäß der in der Europäischen Union geltenden EU-Richtlinie (Richtlinie 2002/96/EC) müssen gebrauchte elektrische und elektronische Geräte getrennt entsorgt werden.
- Die Solarzelle befindet sich auf der oberen rechten Seite des Rechners, über oder unter den Tasten.
- Importeur: Kaso Trade Czarna Rola 28 61-625 Poznań .
- Hersteller: Dongguan K.L.T. & Casine Electronic Technology Co., Ltd.

Adresse: No.37, Hehe Rd, Xiangxi Industrial District, Liaobu Town, Dongguan City, Guangdong Province, China.

Gedruckt in der Volksrepublik China.

