

## TI-30X Pro MultiView™ Schulrechner

Wichtig .....	2
Beispiele .....	3
Ein- und Ausschalten des Rechners .....	3
Anzeigekontrast .....	3
Hauptbildschirm .....	4
Zweitbelegung .....	5
Modi .....	6
Tasten mit Mehrfachbelegung .....	8
Menüs .....	9
Benutzung der Pfeiltasten zum Zurückblättern .....	10
Umwandeln von Ergebnissen .....	11
Letztes Ergebnis .....	11
Rangfolge der Operatoren .....	12
Löschen und Korrigieren .....	14
Brüche .....	15
Prozentrechnung .....	17
EE-Taste .....	18
Potenzen, Wurzeln und Kehrwerte .....	18
Pi .....	20
Mathematische Funktionen .....	20
Numerische Funktionen .....	21
Winkelmaße .....	22
Umwandlung kartesisch in polar .....	25
Trigonometrie .....	26
Hyperbelfunktionen .....	28
Logarithmus- und Exponentialfunktionen .....	29
Numerische Ableitung .....	29
Numerische Integration .....	31
Gespeicherte Operationen .....	32
Speicher und gespeicherte Variablen .....	34
Dateneditor und Listenformeln .....	37

Statistik, Regressionen und Verteilungen .....	39
Wahrscheinlichkeit .....	52
Wertetabelle einer Funktion .....	54
Matrizen .....	57
Vektoren .....	59
Gleichungslöser .....	62
Zahlensysteme .....	67
Auswerten von Ausdrücken .....	69
Konstanten .....	70
Umrechnungen .....	72
Komplexe Zahlen .....	75
Fehler .....	77
Batterie .....	83
Problembehandlung .....	84
Texas Instruments - Kundendienst und Service .....	85

## Wichtig

Texas Instruments übernimmt keine Gewährleistung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, einschließlich, aber nicht beschränkt auf implizierte Gewährleistungen bezüglich der handelsüblichen Brauchbarkeit und Geeignetheit für einen speziellen Zweck, was sich auch auf die Programme und Handbücher bezieht, die ohne eine weitere Form der Gewährleistung zur Verfügung gestellt werden.

In keinem Fall haftet Texas Instruments für spezielle, begleitende oder zufällige Beschädigungen in Verbindung mit dem Kauf oder der Verwendung dieser Materialien. Die einzige und ausschließliche Haftung von Texas Instruments übersteigt unabhängig von ihrer Art nicht den geltenden Kaufpreis des Gegenstandes bzw. des Materials. Darüber hinaus übernimmt Texas Instruments keine Haftung gegenüber Ansprüchen Dritter.

MathPrint, APD, Automatic Power Down, EOS und MultiView sind Marken von Texas Instruments Incorporated.

Copyright © 2017-2025 Texas Instruments Incorporated

# Beispiele

Nach jedem Abschnitt ist angegeben, welche Tasten Sie drücken müssen, um die jeweilige Funktion des TI-30X Pro MultiView™ an einem Beispiel auszuprobieren.

Bei diesen Beispielen wird vorausgesetzt, dass alle Standardeinstellungen aktiv sind (siehe Abschnitt Modi).

Die tatsächliche Bildschirmanzeige kann eventuell leicht von den Abbildungen in diesem Dokument abweichen.

## Ein- und Ausschalten des Rechners

[on] schaltet den Rechner ein. [2nd] [off] schaltet ihn aus. Die Anzeige wird gelöscht, Protokoll, Einstellungen und Speicher bleiben jedoch erhalten.

Die Funktion APD™ (Automatic Power Down™) schaltet den Rechner automatisch ab, wenn etwa fünf Minuten lang keine Taste gedrückt wird. Drücken Sie [on] nach einer solchen APD-Abschaltung. Die Anzeige, nicht abgeschlossene Operationen, Einstellungen und der Speicher bleiben erhalten.

## Anzeigekontrast

Helligkeit und Kontrast der Anzeige können je nach Beleuchtung des Raums, Batteriezustand und Blickwinkel unterschiedlich erscheinen.

So stellen Sie den Kontrast ein:

1. Drücken Sie [2nd] und lassen Sie die Taste wieder los.
2. Drücken Sie [+] für eine dunklere oder [-] für eine hellere Anzeige.

## Hauptbildschirm

Auf dem Hauptbildschirm können Sie mathematische Ausdrücke, Funktionen und andere Anweisungen eingeben. Die Ergebnisse werden ebenfalls auf dem Hauptbildschirm angezeigt. Die Anzeige des TI-30X Pro MultiView™ kann bis zu vier Zeilen à 16 Zeichen anzeigen. Wenn eine Eingabe oder ein Ausdruck länger als 16 Zeichen ist, können Sie nach links oder rechts blättern (◀ und ▶) um die Eingabe/den Ausdruck vollständig zu sehen.

Im MathPrint™ Modus können Sie Funktionen und Ausdrücke bis zu vier Ebenen tief verschachteln. Der Modus unterstützt Brüche, Quadratwurzeln, Exponenten mit  $\wedge$ ,  $\langle$ ,  $e^x$  und  $10^x$ .

Wenn Sie eine Eingabe auf dem Hauptbildschirm berechnen, wird das Ergebnis je nach verfügbarem Platz entweder direkt rechts neben der Eingabe oder rechts in der nächsten Zeile angezeigt.

Wenn zusätzliche Informationen zu einer Funktion oder einem Ergebnis vorhanden sind, wird dies ggf. durch spezielle Hinweis- oder Eingabemarken gekennzeichnet.

Anzeige	Definition
2ND	Zweitbelegung
FIX	Festkomma-Einstellung (siehe Abschnitt "Modi")
SCI, ENG	Wissenschaftliche oder technische Notation (siehe Abschnitt "Modi")
DEG, RAD, GRAD	Winkelmaßeinheit: Grad, Bogenmaß, Neugrad (siehe Abschnitt "Modi")
L1, L2, L3	Wird über den Listen im Dateneditor angezeigt
H, B, O	Gibt das Zahlensystem an (hexadezimal, binär, oktal). Im Standardmodus (dezimal) erfolgt keine gesonderte Anzeige.

Anzeige	Definition
	Der Rechner arbeitet einen Vorgang ab.
<b>5 6</b>	Vor und/oder nach dem aktiven Bildschirm ist ein Eintrag im Speicher abgelegt. Drücken Sie  und  zum Blättern.
[poly-solv]	Ein Eintrag oder Menü ist länger als 16 Zeichen. Drücken Sie  oder  zum Blättern.
	Normale Anzeige des Cursors. Zeigt an, wo Ihre nächste Eingabe erscheint.
	Cursor bei Erreichen der Eingabegrenze. Es können keine weiteren Zeichen eingegeben werden.
	Platzhalter für leeres MathPrint™ Element. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um in das Kästchen zu springen.
	MathPrint™ Cursor. Fahren Sie mit der Eingabe im aktuellen Element fort oder drücken Sie eine Pfeiltaste, um das Element zu verlassen.

## Zweitbelegung

**2nd**

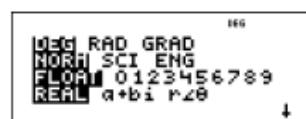
Die meisten Tasten sind mit mehr als einer Funktion belegt. Die primäre Funktion ist dann unten auf die Taste gedruckt, die zweite Funktion darüber. Drücken Sie **2nd**, um die zweite Funktion einer Taste zu aktivieren. In der Anzeige erscheint der Hinweis **2ND**. Um die Eingabe rückgängig zu machen, drücken Sie noch einmal **2nd**. **2nd** [ $\sqrt{ }$ ] **25** **enter** berechnet beispielsweise die Quadratwurzel von 25 und gibt das Ergebnis 5 zurück.

# Modi

## mode

Drücken Sie **mode**, um die Modi auszuwählen. Drücken Sie **↶ ↷ ↸ ↹**, um einen Modus auszuwählen, und **enter**, um ihn zu aktivieren. Drücken Sie **clear** oder **2nd [quit]**, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren und mit den neuen Moduseinstellungen weiterzuarbeiten.

In den folgenden Beispielbildschirmen sind jeweils die Standardeinstellungen hervorgehoben.



**DEG RAD GRAD** Legt den Winkelmodus fest: Grad, Bogenmaß, Neugrad.

**NORM SCI ENG** Legt die Notation von Zahlen fest. Die Notation ist nur für die Anzeige von Ergebnissen relevant. Intern werden Werte stets mit maximaler Präzision gespeichert.

**NORM** - Die Anzahl der Vor- und Nachkommastellen ist variabel. Beispiel: 123456.78.

**SCI** - Zahlen werden mit einer einzigen linkseitigen Dezimalstelle und der entsprechenden Zehnerpotenz angezeigt. Beispiel: 1.2345678E5 (entspricht  $1.2345678 \times 10^5$ ).

**ENG** - Zahlen werden als  $1 \text{ bis } 999 \times 10^{\text{ganze Zahl}}$  angezeigt. Der Exponent ist immer ein Vielfaches von 3.

**Hinweis:** Um eine Zahl in wissenschaftlicher Notation einzugeben, verwenden Sie die Taste **EE**. Das Ergebnis wird in der Notation angezeigt, die im Modusmenü ausgewählt ist.

**FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9** Legt die Anzahl der Nachkommastellen bei Dezimalnotation fest.

**FLOAT** (Gleitkommamodus) - Es werden bis zu zehn Stellen plus Vorzeichen und Komma angezeigt.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (Festkommamodus) - Nach dem Komma wird eine feste Anzahl von Stellen (0 bis 9) angezeigt.

REAL a+bi r±q Legt das Format von komplexen Ergebniswerten fest.

REAL Reelle Ergebnisse

a+bi Kartesische Ergebnisse

r±q Polare Ergebnisse

DEC HEX BIN OCT Legt das Zahlensystem für Berechnungen fest.

DEC Dezimal

HEX Hexadezimal (Ziffern A bis F mit [2nd] , [2nd] usw. eingeben)

BIN Binär

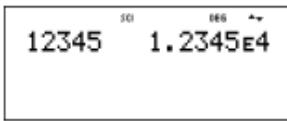
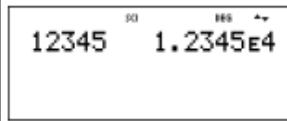
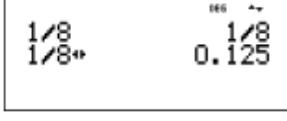
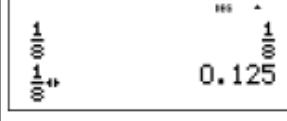
OCT Oktal

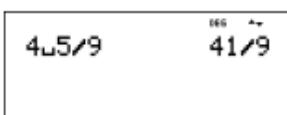
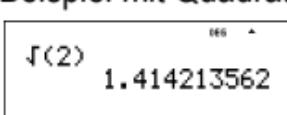
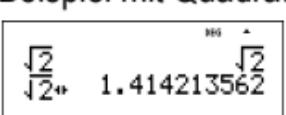
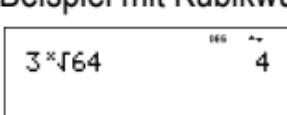
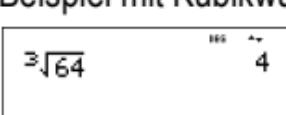
## CLASSIC MATHPRINT

CLASSIC (klassisch) - Zeigt Ein- und Ausgaben in einer einzigen Zeile an.

MATHPRINT™ - Die meisten Ein- und Ausgaben werden in mathematischer Schreibweise angezeigt (wie in Lehrbüchern).

### Beispiele für die Modi Klassisch and MathPrint™

Klassischer Modus	MathPrint™ Modus
Sci 	Sci 
Float-Modus und Umwandlungstaste 	Float-Modus und Umwandlungstaste 

Klassischer Modus	MathPrint™ Modus
Fix 2	Fix 2 und Umwandlungstaste
	
U n/d	U n/d
	
Beispiel mit Exponent	Beispiel mit Exponent
	
Beispiel mit Quadratwurzel	Beispiel mit Quadratwurzel
	
Beispiel mit Kubikwurzel	Beispiel mit Kubikwurzel
	

## Tasten mit Mehrfachbelegung

Bei Tasten mit Mehrfachbelegung können Sie durch wiederholtes Drücken unterschiedliche Funktionen aufrufen.

Beispielsweise ist die Taste  $\frac{\sin}{\sin^{-1}}$  sowohl mit den trigonometrischen Funktionen sin und sin/ als auch den hyperbolischen Funktionen sinh und sinh/ belegt. Drücken Sie die Taste so oft, bis die gewünschte Funktion angezeigt wird.

Zu den Tasten mit Mehrfachbelegung gehören  $x_{abcd}^{y=}$ ,  $\frac{\sin}{\sin^{-1}}$ ,  $\frac{\cos}{\cos^{-1}}$ ,  $\frac{\tan}{\tan^{-1}}$ ,  $e^x 10^x$ ,  $\ln \log$ ,  $! nCr$  und  $\pi_i^e$ . Ihre Verwendung wird ausführlicher in den dazugehörigen Abschnitten dieser Anleitung beschrieben.

## Menüs

Über Menüs haben Sie Zugriff auf eine große Vielzahl von Rechnerfunktionen. Bei manchen Menütasten wie z. B. **[2nd]** **[recall]** wird ein einzelnes Menü angezeigt. Über andere Tasten wie etwa **[math]** werden hingegen mehrere Menüs angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten **►** und **◀**, um einen Menüeintrag auszuwählen und zu aktivieren, oder drücken Sie direkt die Nummer neben dem Eintrag. Um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren, ohne den Eintrag auszuwählen, drücken Sie **[clear]**. Um ein Menü zu verlassen und zum Hauptbildschirm zurückzukehren, drücken Sie **[2nd]** **[quit]**.

**[2nd]** **[recall]** (Taste mit einem einzelnen Menü):

**RECALL VAR** (Standardwert 0)

1:  $x = 0$

2:  $y = 0$

3:  $z = 0$

4:  $t = 0$

5:  $a = 0$

6:  $b = 0$

7:  $c = 0$

8:  $d = 0$

**[math]** (Taste mit mehreren Menüs):

MATH	NUM	DMS	R [poly-solv]
1: $4^n/$	1: abs(	1: °	1: P Rx(
d[poly-solv]	U^n/d		
2: lcm(	2: round(	2: ¢	2: P Ry(
3: gcd(	3: iPart(	3: £	3: R Pr(
4: 4Pfactor	4: fPart(	4: r	4: R Pq(
5: sum(	5: int(	5: g	
6: prod(	6: min(	6: DMS	
	7: max(		
	8: mod(		

## Benutzung der Pfeiltasten zum Zurückblättern



Drücken Sie **↶** oder **↷**, um den Cursor an die gewünschte Stelle in dem Ausdruck zu bewegen, den Sie gerade eingeben oder bearbeiten. Drücken Sie **2nd ↶** oder **2nd ↷**, um den Cursor direkt an den Anfang bzw. das Ende der Zeile zu setzen.

Nach der Berechnung eines Werts für einen Ausdruck wird der Term zusammen mit dem Ergebnis automatisch im Protokoll gespeichert. Drücken Sie **↶** und **↷**, um durch das Protokoll zu blättern. Um einen vorherigen Eintrag noch einmal zu benutzen, **enter** drücken Sie. Der Eintrag wird in der untersten Zeile eingefügt, wo Sie ihn bearbeiten und neu verwenden können.

### Beispiel

Blättern	7 <b>x<sup>2</sup></b> <b>-</b> 4 <b>(</b> 3 <b>)</b> <b>(</b> 1 <b>)</b> <b>enter</b>	<b>7<sup>2</sup>-4(3)(1)</b> 37
	<b>2nd</b> <b>[√]</b> <b>↶</b> <b>↷</b> <b>enter</b>	<b>7<sup>2</sup>-4(3)(1)</b> 37 <b>√7<sup>2</sup>-4(3)(1)</b> <b>√37</b>

	<b>[<math>\blacktriangleleft \blacktriangleright \approx</math>]</b>	
		$\begin{array}{r} 7^2 - 4(3)(1) \\ \hline 37 \\ \sqrt{37} \\ \hline 6.08276253 \end{array}$

## Umwandeln von Ergebnissen



Drücken Sie **[ $\blacktriangleleft \blacktriangleright \approx$ ]**, um (soweit möglich) zwischen unterschiedlichen Darstellungsweisen eines Ergebnisses hin und her zu schalten: Bruch oder Dezimaldarstellung, exakter Wurzelterm oder Näherungswert in Dezimaldarstellung, exakter Wert von Pi oder Näherungswert in Dezimaldarstellung.

Durch Drücken von **[ $\blacktriangleleft \blacktriangleright \approx$ ]** wird das letzte Ergebnis mit der vollen Genauigkeit des gespeicherten Werts angezeigt. Dieser ist möglicherweise nicht identisch mit dem gerundeten Wert.

### Beispiel

Umwandeln von Ergebnissen	<b>2nd</b> [ $\sqrt{-}$ ] 8 <b>[enter]</b>	$\sqrt{8}$ $2\sqrt{2}$
	<b>[<math>\blacktriangleleft \blacktriangleright \approx</math>]</b>	$\sqrt{8}$ $2\sqrt{2}$ $2\sqrt{2}\approx$ 2.828427125

## Letztes Ergebnis

**[2nd] [answer]**

Das Ergebnis der letzten Berechnung auf dem Hauptbildschirm wird in der Variablen **ans** gespeichert. Diese Variable bleibt auch nach dem Ausschalten des Rechners im Speicher erhalten. So rufen Sie den Wert von **ans** ab:

- Drücken Sie **[2nd] [answer]** (**ans** wird auf dem Bildschirm angezeigt) oder

- Drücken Sie zu Anfang einer Eingabe die Taste einer beliebigen Operation ( $+$ ,  $-$  usw.). ans und der Operator werden angezeigt.

### Beispiele

ans	3 <input type="checkbox"/> 3 <b>enter</b>	3*3 ans $\frac{3}{\sqrt{3}}$
	<input type="checkbox"/> 3 <b>enter</b>	3*3 ans*3 $\frac{3}{\sqrt{3}}$
	3 <b>2nd</b> $[\sqrt{\cdot}]$ <b>2nd</b> <b>[answer]</b> <b>enter</b>	3*3 ans*3 $\frac{3}{\sqrt{3}}$

## Rangfolge der Operatoren

Der TI-30X Pro MultiView™ verwendet zum Auswerten von Ausdrücken das Equation Operating System (EOS™). EOS wertet Funktionen in der folgenden Reihenfolge aus. Funktionen derselben Prioritätsebene werden von links nach rechts abgearbeitet.

1.	Ausdrücke in Klammern.
2.	Funktionen, die eine ) brauchen und vor dem Argument stehen (z. B. sin und log) sowie alle Befehle im Menü R[poly-solv] P .
3.	Brüche
4.	Funktionen, die nach dem Argument eingegeben werden, z. B. $x^2$ oder die Winkelmaßeinheiten.

5.	<p>Potenzen (^) und Wurzeln (<math>\sqrt{x}</math>)</p> <p>Hinweis: Im klassischen Modus werden mit der Taste <math>[x^2]</math> eingegebene Potenzen von links nach rechts abgearbeitet. Der Ausdruck <math>2^3^2</math> würde also als <math>(2^3)^2 = 64</math> ausgerechnet.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>2^3^2</math></td><td style="text-align: center;"><math>\stackrel{[x^2]}{\sim} 64</math></td></tr> </table> <p>Im MathPrint™ Modus werden mit der Taste <math>[x^2]</math> eingegebene Potenzen von rechts nach links abgearbeitet. Der Ausdruck <math>2^3^2</math> würde also als <math>2^{(3^2)} = 512</math> ausgerechnet.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>2^3^2</math></td><td style="text-align: center;"><math>\stackrel{[x^2]}{\sim} 512</math></td></tr> </table> <p>Mit den Tasten <math>[x^2]</math> und <math>[\frac{1}{x}]</math> eingegebene Ausdrücke werden sowohl im klassischen als auch im MathPrint-Modus von links nach rechts abgearbeitet. <math>3 [x^2] [x^2]</math> wird also ausgerechnet als <math>(3^2)^2 = 81</math>.</p>	$2^3^2$	$\stackrel{[x^2]}{\sim} 64$	$2^3^2$	$\stackrel{[x^2]}{\sim} 512$
$2^3^2$	$\stackrel{[x^2]}{\sim} 64$				
$2^3^2$	$\stackrel{[x^2]}{\sim} 512$				
6.	Negation ( $\bar{M}$ )				
7.	Permutationen ( $nPr$ ) und Kombinationen ( $nCr$ )				
8.	Multiplikation, implizite Multiplikation, Division				
9.	Addition und Subtraktion				
10.	Umwandlungen ( $n/d$ [poly-solv] Un/d, F [poly-solv] D, 4DMS).				
11.	$[enter]$ schließt alle Operationen ab und schließt alle geöffneten Klammern.				

### Beispiele

+ Q P M	6 0 $[+]$ 5 $[ \times ]$ $[(-)]$ 1 2 $[enter]$	$60+5*-12 \stackrel{[enter]}{\sim} 0$
---------	--	---------------------------------------

(M)	<b>1</b> <b>[+]</b> <b>(-)</b> <b>8</b> <b>[+]</b> <b>12</b> <b>[enter]</b>	$1 + -8 + 12$ <small>HS ~ 5</small>
	<b>2nd</b> <b>[<math>\sqrt{-}</math>]</b> <b>9</b> <b>[+]</b> <b>16</b> <b>[enter]</b>	$\sqrt{9+16}$ <small>HS ~ 5</small>
( )	<b>4</b> <b>[x]</b> <b>(</b> <b>2</b> <b>[+]</b> <b>3</b> <b>)</b> <b>[enter]</b>	$4 * (2+3)$ <small>HS ~ 20</small>
	<b>4</b> <b>[()</b> <b>2</b> <b>[+]</b> <b>3</b> <b>)</b> <b>[enter]</b>	$4(2+3)$ <small>HS ~ 20</small>
$^$ und $\ddot{a}$	<b>2nd</b> <b>[<math>\sqrt{-}</math>]</b> <b>3</b> <b>[<math>x^2</math>]</b> <b>2</b> <b>[<math>\odot</math>]</b> <b>[+]</b> <b>4</b> <b>[<math>x^2</math>]</b> <b>2</b> <b>[enter]</b>	$\sqrt{3^2+4^2}$ <small>HS ~ 5</small>

## Löschen und Korrigieren

<b>2nd</b> <b>[quit]</b>	Rückkehr zum Hauptbildschirm
<b>clear</b>	Löscht eine Fehlermeldung. Löscht den Inhalt der Eingabezeile. Bei leerer Anzeige wird der Cursor zum letzten Eintrag im Protokoll bewegt.
<b>delete</b>	Löscht das Zeichen an der Cursorposition.
<b>2nd</b> <b>[insert]</b>	Fügt ein Zeichen an der Cursorposition ein.
<b>2nd</b> <b>[clear var]</b>	Setzt die Variablen x, y, z, t, a, b, c und d auf den Standardwert 0 zurück.

<b>2nd</b> 2	Setzt den Taschenrechner in die Grundeinstellung zurück Stellt die Werkseinstellungen wieder her; löscht die Variablen im Speicher, die ausstehenden Operationen, alle Protokolleinträge und Statistikdaten; löscht gespeicherte Operationen und das unter "ans" gespeicherte Ergebnis.
--------------	---

## Brüche

 **2nd**  **math** 1 **2nd**

Im MathPrint™ Modus können die mit  eingegebenen Brüche reelle und komplexe Zahlen, Operationstasten (, ) usw.) sowie die meisten Funktionstasten (, **2nd** ) usw.) enthalten.

Im klassischen Modus unterstützen mit  eingegebene Brüche keine Operationstasten, Funktionen oder komplexe Brüche im Nenner oder Zähler.

Hinweis: Im klassischen Modus können bei der Verwendung von  nur Zahlen eingegeben werden. Brüche werden in diesem Modus mit einem extra dicken Bruchstrich angezeigt (Beispiel: ). Der Zähler muss eine ganze Zahl, der Nenner eine positive ganze Zahl sein. Um komplexere Ausdrücke zu berechnen (Funktionen, Variablen, komplexe Zahlen usw.), verwenden Sie  in Kombination mit  und .

Brüche werden standardmäßig als unechte Brüche ausgegeben. Ergebnisse werden automatisch gekürzt.

-  dient zur Eingabe eines einfachen Bruchs. Drückt man die  -Taste vor oder nach einer Zahl , kann dies zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Wenn Sie zuerst eine Zahl und dann  drücken, wird die Zahl zum Zähler. Um Brüche mit Operatoren oder Wurzeln einzugeben, drücken Sie , bevor Sie eine Zahl eingeben (nur im MathPrint-Modus).
- Um im MathPrint™ Modus bei der Eingabe vom Zähler in den Nenner zu wechseln, drücken Sie .

- Um im klassischen Modus bei der Eingabe vom Zähler in den Nenner zu wechseln, drücken Sie **[ $\frac{\Box}{\Box}$ ]**. Der Bruchstrich wird dicker als das Divisionssymbol angezeigt.
- Im MathPrint™-Modus können Sie auf einer beliebigen Ebene (z. B. im Nenner oder in der Angabe für eine untere Grenze) **[2nd] [ $\leftarrow$ ]** drücken, um zum Protokoll zu wechseln. Durch Drücken von **[enter]** können Sie den betreffenden Ausdruck dann auf die jeweilige MathPrint™-Ebene übernehmen.
  - Um einen vorherigen Eintrag in den Nenner einzufügen, setzen Sie den Cursor in den Nenner, drücken **[2nd] [ $\leftarrow$ ]**, um zum gewünschten Eintrag zu blättern, und drücken dann noch einmal **[enter]**, um diesen in den Nenner einzufügen.
  - Um einen vorherigen Eintrag in den Zähler oder in den ganzzahligen Teil einzufügen, setzen Sie den Cursor an die gewünschte Stelle, drücken **[ $\leftarrow$ ]** oder **[2nd] [ $\leftarrow$ ]**, um zum gewünschten Eintrag zu blättern, und dann noch einmal **[enter]**, um diesen in den Zähler bzw. den ganzzahligen Teil einzufügen.
- [2nd] [ $\frac{\Box}{\Box}$ ]** dient zur Eingabe einer gemischten Zahl. Drücken Sie die Pfeiltasten, um zwischen ganzzahligem Teil, Zähler und Nenner zu wechseln.
- [math] 1** schaltet zwischen der Anzeige als einfachem Bruch und gemischter Zahl um ( $4^n/d$  [**[poly-solv]**]  $U^n/d$ ).
- [2nd]** wandelt Ergebnisse von Bruch- in Dezimaldarstellung um und umgekehrt.

### Beispiele - klassischer Modus

$n/d, U^n/d$	<b>3</b> [ $\frac{\Box}{\Box}$ ] <b>4</b> [ $+$ ] <b>1</b> <b>[2nd]</b> [ $\frac{\Box}{\Box}$ ] <b>7</b> [ $\frac{\Box}{\Box}$ ] <b>12</b> <b>[enter]</b>	$3/4+1\underline{+}7/12 \quad \frac{7}{3}$
$n/d$ [ <b>[poly-solv]</b> ] $U$ $n/d$	<b>9</b> [ $\frac{\Box}{\Box}$ ] <b>2</b> <b>[math]</b> <b>1</b> <b>[enter]</b>	$9/2 \rightarrow \% \rightarrow U \quad \frac{9}{2} \underline{\downarrow} 4 \frac{1}{2}$

F[poly-solv] D	4 [2nd] [ $\frac{\Box}{\Box}$ ] 1 [ $\frac{\Box}{\Box}$ ] 2 [2nd] [enter]	$4 \cdot 1 / 2 \mapsto f+d$ 4.5
-------------------	--	---------------------------------

### Beispiele - MathPrint™ Modus

n/d, U n/d	$\frac{3}{4} \cdot 4 \rightarrow + 1$ [2nd] [ $\frac{\Box}{\Box}$ ] 7 $\rightarrow$ 12 [enter]	$\frac{3}{4} + 1 \frac{7}{12}$ $\frac{2}{3}$
$\frac{n}{d}$ [poly-solv] $\frac{U^n}{d}$	9 [ $\frac{\Box}{\Box}$ ] 2 $\rightarrow$ [math] 1 [enter]	$\frac{9}{2} \mapsto \% \cdot U^2$ $4\frac{1}{2}$
F[poly-solv] D	4 [2nd] [ $\frac{\Box}{\Box}$ ] 1 $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ [2nd] [enter]	$4\frac{1}{2} \mapsto f+d$ 4.5
Beispiele (nur MathPrint™ Modus)	$\frac{1.2 + 1.3}{4}$ [enter]	$\frac{1.2 + 1.3}{4}$ 0.625
(nur MathPrint™ Modus)	$x^2 - 4(1)6$ $\rightarrow 2(1)$ [enter]	$\frac{-5 + \sqrt{5^2 - 4(1)(6)}}{2(1)}$ -2

### Prozentrechnung

[2nd] [%]

Um mit Prozentwerten zu rechnen, drücken Sie nach dem Prozentwert [2nd][%].

*Beispiel*

2 [2nd] [%] $\times$ 150 [enter]	2%*150 3
----------------------------------	----------

## §Aufgabe

Ein Bergbauunternehmen fördert 5000 Tonnen Erz mit einem Metallgehalt von 3 % und 7300 Tonnen mit einem Metallgehalt von 2,3 %. Wie viel Metall kann das Unternehmen auf der Grundlage dieser Zahlen insgesamt gewinnen?

Wie viel ist das gewonnene Metall insgesamt wert, wenn eine Tonne 280 Euro wert ist?

3 [2nd] [%] $\times$ 5000 [enter]	$3\% \times 5000$ 150
+ 2.3 [2nd] [%] $\times$ 7300 [enter]	$3\% \times 5000$ 150 Ans + $2.3\% \times 7300$ 317.9
$\times$ 280 [enter]	$3\% \times 5000$ 150 Ans + $2.3\% \times 7300$ 317.9 Ans * 280 89.012

Insgesamt werden 317,9 Tonnen Metall mit einem Wert von 89.012 Euro gewonnen.

## EE-Taste

[EE]

[EE] dient zur direkten Eingabe einer Zahl in wissenschaftlicher Notation.

## Beispiel

2 [EE] 5 [enter]	2e5 200000
mode $\downarrow$ $\rightarrow$ [enter]	DEG RAD GRAD NORM SCI ENG FLOAT 0123456789 REAL a+bi rθ

clear

enter

2e5  
2e5200000  
2e5

## Potenzen, Wurzeln und Kehrwerte

$x^2$	Potenziert einen Wert. Der TI-30X Pro MultiView™ wertet Ausdrücke, die mit den Tasten $x^2$ und $[\frac{1}{\square}]$ eingegeben werden, sowohl im klassischen als auch im MathPrint™ Modus von links nach rechts aus.
$x^\square$	Berechnet die angegebene Potenz des Werts. Um den Exponenten zu verlassen, drücken Sie $\blacktriangleright$ .
<b>2nd</b> $[\sqrt{-}]$	Berechnet die Quadratwurzel eines nicht-negativen Werts.
<b>2nd</b> $[\sqrt[n]{-}]$	Berechnet die $n$ -te Wurzel eines nicht-negativen Werts sowie Wurzeln von negativen Werten, wenn der Wurzelexponent eine ungerade ganze Zahl ist.
$[\frac{1}{\square}]$	Berechnet den Kehrwert eines Werts: $1/x$ . Mit den Tasten $x^2$ und $[\frac{1}{\square}]$ eingegebene Ausdrücke werden sowohl im klassischen als auch im MathPrint-Modus von links nach rechts abgearbeitet.

### Beispiele

mode  $\leftarrow$  enter clear  
 5  $x^2$  + 4  $x^\square$  2 + 1  $\blacktriangleright$   
 enter

$5^2+4^{2+1}$  89

10  $x^\square$  (-) 2 enter

$10^{-2}$   $\frac{1}{100}$

**2nd** [ $\sqrt{-}$ ] 49 **enter**

$$\sqrt{49} \quad \text{Ans} \quad 7$$

**2nd** [ $\sqrt{-}$ ] 3  $x^2$  + 2  $x^{\square}$  4 **enter**

$$\sqrt{3^2+2^4} \quad \text{Ans} \quad 5$$

6 **2nd** [ $\sqrt{\square}$ ] 64 **enter**

$$\sqrt[6]{64} \quad \text{Ans} \quad 2$$

2 **2nd** [ $\frac{1}{\square}$ ] **enter**

$$\frac{1}{2} \quad \text{Ans} \quad \frac{1}{2}$$

## Pi

$\pi_i^e$  (Taste mit Mehrfachbelegung)

p = 3,141592653590 für Berechnungen

p = 3,141592654 für die Anzeige

### Beispiel

p

2  $\times$   $\pi_i^e$  **enter**

$$2*\pi \quad \text{Ans} \quad 2\pi$$

$\blacktriangleleft \blacktriangleright \approx$

$$\frac{2*\pi}{2\pi} \quad \text{Ans} \quad 6.283185307 \quad \frac{2\pi}{2\pi}$$

## Aufgabe

Welche Fläche hat ein Kreis mit dem Radius 12 cm?

Zur Erinnerung: A = p  $\times$  r<sup>2</sup>

$\pi_i^e$   $\times$  12  $x^2$  **enter**  
 $\blacktriangleleft \blacktriangleright \approx$

$$\begin{aligned} \pi * 12^2 & \quad \text{Ans} \quad 144\pi \\ 144\pi & \quad \text{Ans} \quad 452.3893421 \end{aligned}$$

Der Kreis hat eine Fläche von  $144 \pi$  Quadratzentimeter.  
Gerundet auf eine Dezimalstelle beträgt die Kreisfläche also  
etwa 452,4 Quadratzentimeter.

## Mathematische Funktionen

**[math] MATH**

**[math]** öffnet das Menü MATH (mathematische Funktionen):

- |                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| 1: $\frac{1}{4^n}$   | Wandelt einfache Brüche in gemischte |
| d[poly-solv] $U^n/d$ | Zahlen um und umgekehrt.             |
| 2: lcm(              | Kleinstes gemeinsames Vielfaches     |
| 3: gcd(              | Größter gemeinsamer Teiler           |
| 4: 4Pfactor          | Primfaktorzerlegung                  |
| 5: sum(              | Summierung                           |
| 6: prod(             | Produkt                              |

### Beispiele

n/ d[poly-solv] $U^n/d$	9  2  [math] 1 [enter]	$\frac{9}{2} \rightarrow 4\frac{1}{2}$
lcm(	2 6  [,] 9  [enter]	$lcm(6,9) \quad 18$
gcd(	3 18  [,] 33  [enter]	$gcd(18,33) \quad 3$
4Pfactor	253 [math] 4 [enter]	$253 \rightarrow Pfactor \quad 11 * 23$
sum(	5 1  4 $x_{abcd}^{y=z}$ 2 [enter]	$\sum_{x=1}^4 (x * 2) \quad 20$

prod(		
-------	--	--

## Numerische Funktionen

[math] NUM

[math] ⌂ öffnet das Menü NUM:

- 1: abs( Betrag (Absolutwert)
- 2: round( Gerundeter Wert
- 3: iPart( Ganzzahliger Teil einer Zahl
- 4: fPart( Bruchanteil einer Zahl
- 5: int( Größte ganze Zahl, die kleiner/gleich der Zahl ist
- 6: min( Ermittelt die kleinere von zwei Zahlen
- 7: max( Ermittelt die größere von zwei Zahlen
- 8: mod( Modulo (Rest der Division erste Zahl P zweite Zahl)

### Beispiele

abs(		
round(		
iPart( fPart(		
int(		

min( max(	<b>math</b> 6 4 <b>2nd</b> [ , ] <b>(-</b> 5 <b>)</b> <b>enter</b> <b>math</b> 7 .6 <b>2nd</b> [ , ] .7 <b>)</b> <b>enter</b>	
mod(	<b>math</b> 8 17 <b>2nd</b> [ , ] 12 <b>)</b> <b>enter</b> <b>enter</b> 6 <b>enter</b>	

## Winkelmaße

**math** DMS

**math** öffnet das Menü DMS (Funktionen zur Arbeit mit Winkelmaßen):

- 1: ° Legt Grad (°) als Winkelmaßeinheit fest.
- 2: ′ Legt Minuten ('') als Winkelmaßeinheit fest.
- 3: ″ Legt Sekunden (") als Winkelmaßeinheit fest.
- 4: r Gibt einen Winkel im Bogenmaß an.
- 5: g Gibt einen Winkel in Neugrad an.
- 6: DMS Wandelt einen Winkel in Dezimaldarstellung in Grad/Minuten/Sekunden um.

Außerdem können Sie kartesische (R) in polare Koordinaten (P) umwandeln. (Siehe hierzu den Abschnitt "Umwandlung kartesisch in polar".)

Wählen Sie einen Winkelmodus auf dem Modusbildschirm aus. Zur Verfügung stehen DEG (Grad, Standard), RAD (Bogenmaß) und GRAD (Neugrad). Alle Ein- und Ausgaben richten sich nach dem eingestellten Winkelmodus. Die Maßeinheit muss nicht zusätzlich eingegeben werden.

### Beispiele

RAD	<b>mode</b> <b>enter</b>	
	<b>clear</b> <b>sin</b> <b>sin<sup>-1</sup></b> 30 <b>math</b>	

	1 ) enter	$\sin(30^\circ)$ $\frac{1}{2}$
DEG	mode enter	<pre> deg RAD GRAD MATH SCI ENG FLORA 0123456789 REAL a+bi R20 ↓ </pre>
	clear 2 $\pi^e_i$ math $\blacktriangleright \blacktriangleright$ 4 enter	$\sin(30^\circ)$ $\frac{1}{2}$ $2\pi^r$ $360$
4DMS	1.5 math $\blacktriangleright \blacktriangleright$ 6 enter	$\sin(30^\circ)$ $\frac{1}{2}$ $2\pi^r$ $360$ $1.5 \rightarrow DMS$ $1^\circ 30' 0''$

## **ŠAufgabe**

Zwei benachbarte Winkel haben ein Winkelmaß von  $12^\circ 31' 45''$  und  $26^\circ 54' 38''$ . Addieren Sie die beiden Winkel und geben Sie das Ergebnis im Format DMS (Grad/Minuten/Sekunden) an. Runden Sie das Ergebnis auf zwei Dezimalstellen.

<p>clear mode</p>	<p>F1: DEG RAD GRAD F2: NORM SCI ENG FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 DEG a+b*i R-P</p>
<p>clear 12 math</p>	<p>F1: MATH NUM F2: R-P</p> <p>12° 31' 45"</p>
<p>1 31 math</p> <p>45 math</p> <p>+ 26 math</p> <p>54 math</p> <p>38 math</p>	<p>12°31'45"+26°54' 39.44</p>
<p>math</p>	<p>12°31'45"+26°54' 39.44</p> <p>ans→DMS 39°26'23"</p>

Ergebnis: 39 Grad, 26 Minuten, 23 Sekunden.

## SAufgabe

Bekanntlich gilt:  $30^\circ = \frac{\pi}{6}$  Radian. Ermitteln Sie im Standardmodus (Grad) den Sinus von  $30^\circ$ . Stellen Sie den Rechner dann auf Bogenmaß um und berechnen Sie den Sinus von  $\frac{\pi}{6}$  rad.

Hinweis: Drücken Sie zwischen den einzelnen Berechnungen die **clear**-Taste, um die Anzeige zu löschen.

<b>clear</b> <b>sin</b> <b>30</b> <b>)</b> <b>enter</b>	
<b>mode</b> <b>enter</b> <b>clear</b> <b>sin</b> <b>30</b> <b>)</b> <b>enter</b>	

Lassen Sie den Rechner im Bogenmaß-Modus und berechnen Sie den Sinus von  $30^\circ$ . Stellen Sie den Rechner auf Grad um und berechnen Sie den Sinus von  $\frac{\pi}{6}$  rad.

<b>sin</b> <b>30</b> <b>math</b> <b>)</b> <b>enter</b> <b>)</b> <b>enter</b> <b>mode</b> <b>enter</b> <b>clear</b> <b>sin</b> <b>30</b> <b>)</b> <b>math</b> <b>)</b> <b>)</b> <b>4</b> <b>)</b> <b>enter</b>	
--	--

## Umwandlung kartesisch in polar

**math** **R[poly-solv]** **P**

**math** **(** öffnet das Menü **R[poly-solv]** **P** mit Funktionen zu Umwandeln von Koordinaten vom kartesischen ( $x,y$ ) ins polare ( $r,q$ ) Format und umgekehrt. Wählen Sie zuvor ggf. den erforderlichen Winkelmodus aus.

- 1: **P Rx** Wandelt polar in kartesisch um und zeigt x an.
- 2: **P Ry** Wandelt polar in kartesisch um und zeigt y an.
- 3: **R Pr** Wandelt kartesisch in polar um und zeigt r an.
- 4: **R Pq** Wandelt kartesisch in polar um und zeigt q an.

## Beispiel

Wandeln Sie die polaren Koordinaten  $(r, \varphi) = (5, 30)$  in kartesische Koordinaten um. Wandeln Sie anschließend die kartesischen Koordinaten

$(x, y) = (3, 4)$  in polare Koordinaten um. Runden Sie das Ergebnis auf eine Dezimalstelle.

R[poly-solv] P	clear mode (down) (down) (right) (right) enter	DEG RAD GRAD HORN SCI ENG FLOAT 0 123456789 REAL a+bi RAD
	clear math (up) 1 5 2nd [,] 30 ) enter math (up) 2 5 2nd [,] 30 ) enter	P>Rx(5,30) 4.3 P>Ry(5,30) 2.5
	math (up) 3 3 2nd [,] 4 ) enter math (up) 4 3 2nd [,] 4 ) enter	P>Rx(5,30) 4.3 P>Ry(5,30) 2.5 R>Pr(3,4) 5.0 R>Pθ(3,4) 53.1

Die Umwandlung von  $(r, \varphi) = (5, 30)$  ergibt  $(x, y) = (4,3, 2,5)$ ;  
die Umwandlung von  $(x, y) = (3, 4)$  ergibt  $(r, \varphi) = (5,0, 53,1)$ .

## Trigonometrie

(Tasten mit Mehrfachbelegung)

Geben Sie trigonometrische Funktionen ( $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ,  $\sin^{-1}$ ,  $\cos^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$ ) genau so ein, wie Sie sie aufschreiben würden.  
Legen Sie ggf. den gewünschten Winkelmodus fest, bevor Sie die Berechnung durchführen.

### Beispiel - Modus Grad

tan	mode (down) (down) enter clear tan tan⁻¹ 45 ) enter	tan(45) 1
tan <sup>-1</sup>	clear tan tan⁻¹ 1 ) enter	tan⁻¹(1) 45

cos	<b>clear</b> $5 \times \cos^{-1} 60 \)$ <b>enter</b>	$5 \cdot \cos(60)$ <span style="float: right;">RAD</span>
-----	---	--

### Beispiel - Modus Bogenmaß

tan	<b>mode</b> $\rightarrow$ <b>enter</b> <b>clear</b> $\tan^{-1}$ $\pi_i$ $\frac{\Box}{\Box}$ 4 $\rightarrow$ <b>enter</b>	$\tan\left(\frac{\pi}{4}\right)$ <span style="float: right;">RAD</span>
$\tan^{-1}$	<b>clear</b> $\tan^{-1}$ $\tan^{-1}$ 1 <b>enter</b>	$\tan^{-1}(1)$ <span style="float: right;">RAD</span> 0.785398163
	$\leftrightarrow \approx$	0.785398163 0.7853981633975 $\frac{\pi}{4}$
cos	<b>clear</b> $5 \times \cos^{-1} \pi_i \frac{\Box}{\Box} 4 \rightarrow$ <b>enter</b>	$5 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$ <span style="float: right;">RAD</span> $\frac{5\sqrt{2}}{2}$
	$\leftrightarrow \approx$	$\frac{5\sqrt{2}}{2}$ <span style="float: right;">RAD</span> 3.535533906

### Aufgabe

Ermitteln Sie den Winkel bei A des Dreiecks rechts unten. Berechnen Sie dann den Winkel bei B sowie die Länge der Hypotenuse c. Die Längen sind in Meter angegeben. Runden Sie das Ergebnis auf eine Dezimalstelle.

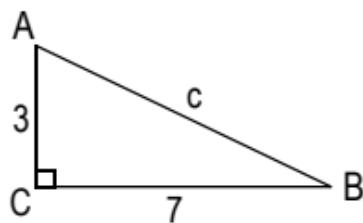
Hilfe:

$$\tan A = \frac{7}{3} \text{ also } m \pm A = \tan^{-1}\left(\frac{7}{3}\right)$$

$$m\pm A + m\pm B + 90^\circ = 180^\circ$$

also  $m\pm B = 90^\circ - m\pm A$

$$c = \sqrt{3^2 + 7^2}$$



<input type="button" value="mode"/> <input type="button" value="enter"/> <input type="button" value="▼"/> <input type="button" value="▼"/> <input type="button" value="▶"/> <input type="button" value="▶"/> <input type="button" value="enter"/>	<span style="float: right;">F8</span> <b>Wdg RAD GRAD</b> <b>MORI SCI ENG</b> <b>FLOAT 0</b> <b>23456789</b> <b>REAL a+bi Rzθ</b> <span style="float: right;">EE5</span>
<input type="button" value="clear"/> <input type="button" value="tan"/> <input type="button" value="tan⁻¹"/> <input type="button" value="tan"/> <input type="button" value="tan⁻¹"/> <input type="button" value="7"/> <input type="button" value="□"/> <input type="button" value="3"/> <input type="button" value="▶"/> <input type="button" value=")"/> <input type="button" value="enter"/>	<span style="float: right;">F8</span> $\tan^{-1}\left(\frac{7}{3}\right)$ <span style="float: right;">EE5</span> <span style="float: right;">^</span> <span style="float: right;">66.8</span>
<input type="button" value="90"/> <input type="button" value="-"/> <input type="button" value="2nd"/> <input type="button" value="answer"/> <input type="button" value="enter"/>	<span style="float: right;">F8</span> $\tan^{-1}\left(\frac{7}{3}\right)$ <span style="float: right;">EE5</span> <span style="float: right;">^</span> <span style="float: right;">66.8</span> 90-ans <span style="float: right;">23.2</span>
<input type="button" value="2nd"/> <input type="button" value="√"/> <input type="button" value="3"/> <input type="button" value="x²"/> <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="7"/> <input type="button" value="x²"/> <input type="button" value="enter"/>	<span style="float: right;">F8</span> <span style="float: right;">EE5</span> <span style="float: right;">^</span> <span style="float: right;">23.2</span> 90-ans <span style="float: right;">23.2</span> $\sqrt{3^2+7^2}$ <span style="float: right;">EE5</span> <span style="float: right;">^</span> <span style="float: right;">158</span>
<input type="button" value="↔"/> <input type="button" value="≈"/>	<span style="float: right;">F8</span> <span style="float: right;">EE5</span> <span style="float: right;">^</span> <span style="float: right;">23.2</span> 90-ans <span style="float: right;">23.2</span> $\sqrt{3^2+7^2}$ <span style="float: right;">EE5</span> <span style="float: right;">^</span> <span style="float: right;">158</span> <span style="float: right;">7.6</span>

Die auf eine Dezimalstelle gerundeten Ergebnisse sind wie folgt: Winkel bei A :  $66,8^\circ$ , Winkel bei B:  $23,2^\circ$ , Länge der Hypotenuse = 7,6 Meter.

# Hyperbelfunktionen

**sin**      **cos**      **tan**      (Tasten mit Mehrfachbelegung)

Durch wiederholtes Drücken dieser Tasten können Sie die entsprechenden Hyperbelfunktionen und ihre Umkehrfunktionen aufrufen. Auf hyperbolische Berechnungen hat der Winkelmodus keinen Einfluss.

## Beispiel

Gleitkomma modus einstellen	<b>mode</b> <b>enter</b>	EE
HYP	<b>clear</b> 5   2 <b>enter</b>	EE $\sinh(5)+2$ 76.20321058
	<b>enter</b> <b>2nd</b> <b>enter</b>	EE $\sinh(5)+2$ 76.20321058 $\sinh^{-1}(5)+2$ 4.312438341

# Logarithmus- und Exponentialfunktionen

**In log**    **e<sup>□</sup> 10<sup>□</sup>**    (Tasten mit Mehrfachbelegung)

**In log** gibt den Logarithmus einer Zahl zur Basis e ( $e \approx 2.718281828459$ ) an.

**In log** **In log** gibt den Zehnerlogarithmus einer Zahl an.

**e<sup>□</sup> 10<sup>□</sup>** gibt die angegebene Potenz von  $e$  an.

**e<sup>□</sup> 10<sup>□</sup>** **e<sup>□</sup> 10<sup>□</sup>** gibt die angegebene Potenz von 10 an.

## Beispiele

LOG	<b>In log</b> <b>In log</b> 1 ) enter	log(1) 0
LN	<b>In log</b> 5 ) × 2 enter	log(1) 0 ln(5)*2 3.218875825
$10^0$	clear <b>e<sup>□</sup> 10<sup>□</sup></b> <b>e<sup>□</sup> 10<sup>□</sup></b> <b>In log</b> <b>In log</b> 2 ) enter <b>In log</b> <b>In log</b> <b>e<sup>□</sup> 10<sup>□</sup></b> <b>e<sup>□</sup> 10<sup>□</sup></b> 5 ( ) enter	$10^{\log(2)}$ 2 log( $10^5$ ) 5
$e^0$	clear <b>e<sup>□</sup> 10<sup>□</sup></b> .5 enter	$e^{.5}$ 1.648721271

# Numerische Ableitung

**2nd** [ $d/dx\Box$ ]

**2nd** [ $d/dx\Box$ ] berechnet näherungsweise die Ableitung von *Ausdruck* mit der *Variablen* an der angegebenen *Stelle* und für das angegebene *H* (falls nicht angegeben, ist der Standard 1EM3). Diese Funktion kann nur für reelle Zahlen verwendet werden.

## Beispiel im MathPrint-Modus

<b>2nd</b> [ $d/dx \square$ ]	<b>2nd</b> [ $d/dx \square$ ] $x_{abcd}^{yzt}$ $x^2$ + 5 $x_{abcd}^{yzt}$ $\blacktriangleright$ $\blacktriangleright$ (-) 1 <b>enter</b>	$\frac{d}{dx}(x^2+5x) _{x=-1}$ 3
-------------------------------	--	----------------------------------

## Beispiel im klassischen Modus

Klassisch: nDeriv(Ausdruck, Variable, Wert[,H])

<b>2nd</b> [ $d/dx \square$ ]	<b>2nd</b> [ $d/dx \square$ ] $x_{abcd}^{yzt}$ $x^2$ + 5 $x_{abcd}^{yzt}$ <b>2nd</b> [,] $x_{abcd}^{yzt}$ <b>2nd</b> [,] (-) 1 ) <b>enter</b>	nDeriv( $x^2+5x$ , x, 3)
-------------------------------	---	--------------------------

nDeriv( berechnet näherungsweise den Wert der Ableitung mithilfe des symmetrischen Differenzenquotienten (Steigung der Sekante durch zwei symmetrisch liegende Punkte).

$$f'(x) = \frac{f(x+\varepsilon) - f(x-\varepsilon)}{2\varepsilon}$$

Je kleiner H wird, desto genauer wird üblicherweise die Annäherung. Im MathPrint™ Modus ist H standardmäßig 1E-9. Sie können in den klassischen Modus wechseln, um H für weitere Untersuchungen zu ändern.

nDeriv( kann einmal auch als Argument als Ausdruck stehen. Aufgrund der von nDeriv( verwendeten Berechnungsmethode wird für Stellen, in denen die Funktion nicht differenzierbar ist, eventuell eine falsche Ableitung angegeben.

### SAufgabe

Ermitteln Sie die Steigung der Tangente an  $f(x) = x^3 - 4x$  bei  $x = \frac{2}{\sqrt{3}}$

Was fällt Ihnen auf? (Verwenden Sie den Festkommamodus mit drei Dezimalstellen.)

mode enter  
 2nd [ $d/dx$ ]   
 $x^{y z t}$  3 4   
 2 2nd [ $\sqrt{ }$ ] 3  
 enter

$$\frac{d}{dx}(x^3 - 4x) \mid_{x=\frac{2}{\sqrt{3}}} = 0.000$$

## Numerische Integration

2nd [ $\int_a^b dx$ ]

2nd [ $\int_a^b dx$ ] berechnet numerisch das Integral eines Terms in Bezug auf eine Variable  $x$  mit der angegebenen unteren und oberen Grenze.

*Beispiel im Bogenmaß-Modus (RAD)*

2nd [ $\int_a^b dx$ ] mode enter clear  
 2nd [ $\int_a^b dx$ ]  
 0  $\pi$    
 $x^{y z t}$   $\sin^{-1}$  enter

$$\int_0^\pi (x \sin(x)) dx = \pi$$

### §Aufgabe

Ermitteln Sie die Fläche unter der Kurve  $f(x) = -x^2 + 4$  von -2 bis 0 und anschließend von 0 bis 2. Was fällt Ihnen auf? Was lässt sich zum Graphen sagen?

2nd [ $\int_a^b dx$ ] (-) 2 0   
 (-)  $x^2$  + 4

$$\int_{-2}^0 (-x^2 + 4) dx =$$

enter

$$\int_{-2}^0 (-x^2 + 4) dx = \frac{16}{3}$$

enter  
 2nd 0 delete  
 2

$$\int_0^2 (-x^2 + 4) dx = \frac{16}{3}$$

enter

$$\int_0^2 (-x^2 + 4) dx = \frac{16}{3}$$

Ergebnis: Die beiden Flächen sind gleich groß. Da es sich um eine Parabel mit dem Scheitelpunkt  $(4,0)$  und Nullstellen bei  $(-2, 0)$  und  $(2, 0)$  handelt, ist die  $y$ -Achse gleichzeitig ihre Symmetriechse, d. h. die beiden Flächen müssen gleich groß sein.

## Gespeicherte Operationen

**2nd** [op]      **2nd** [set op]

**2nd** [set op] dient zum Speichern einer Folge von Operationen. **2nd** [op] führt eine solche gespeicherte Folge erneut aus.

So speichern Sie eine Folge von Operationen und rufen sie wieder ab:

1. Drücken Sie **2nd** [set op].
  2. Geben Sie eine beliebige Kombination aus Zahlen, Operatoren und/oder Werten ein (maximal 44 Zeichen).
  3. Drücken Sie **enter**, um die Operation zu speichern.
  4. Drücken Sie **2nd** [op], um die gespeicherte Operation wieder abzurufen und sie auf das letzte Ergebnis oder die aktuelle Eingabe anzuwenden.

Wenn Sie **2nd** [op] direkt auf ein Ergebnis von **2nd** [op] anwenden, wird der auf  $n=1$  gesetzte Iterationszähler erhöht.

## *Beispiele*

Operation löschen	<p><b>2nd [set op]</b></p> <p>Wenn bereits eine Operation gespeichert ist, drücken Sie <b>clear</b>, um sie zu löschen.</p>	<p>OP=</p> <hr/>
Operation speichern	<p><b>x 2 + 3 enter</b></p>	<p>OP==*2+3</p> <hr/>

Operation abrufen	<b>2nd [quit]</b> 4 <b>2nd [op]</b>	<b>4*2+3</b> <small>n=1 11</small>
	<b>2nd [op]</b>	<b>4*2+3</b> <small>n=1 11 11*2+3      n=2 25</small>
	<b>6 2nd [op]</b>	<b>4*2+3</b> <small>n=1 11 11*2+3      n=2 25 6*2+3      n=1 15</small>
Operation neu definieren	<b>2nd [set op] clear</b> <b>x<sup>2</sup> enter</b>	<b>OP=<sup>2</sup></b>
Operation abrufen	<b>5 2nd [op]</b> <b>20 2nd [op]</b>	<b>5<sup>2</sup></b> <small>n=1 25</small> <b>20<sup>2</sup></b> <small>n=1 400</small>

## SAufgabe

Berechnen Sie für die lineare Funktion  $y = 5x - 2$  die  $y$ -Werte für die folgenden Werte von  $x$ : -5; -1.

<b>2nd [set op] clear</b> <b>x 5 - 2 enter</b>	<b>OP=*=5-2</b>
<b>(-) 5 2nd [op]</b> <b>(-) 1 2nd [op]</b>	<b>-5*5-2</b> <small>n=1 -27 -1*5-2      n=1 -7</small>

## Speicher und gespeicherte Variablen

**x<sup>y<sub>z<sub>t</sub></sub></sup>**<sub>a<sub>b<sub>c<sub>d</sub></sub></sub></sub>      **sto→**      **2nd [recall]**      **2nd [clear var]**

Der TI-30X Pro MultiView™ hat acht Speichervariablen: x, y, z, t, a, b, c und d. In jeder dieser Speichervariablen können Sie eine reelle Zahl, eine komplexe Zahl oder das Ergebnis eines Ausdrucks speichern.

Rechnerfunktionen, die Variablen verwenden (wie z. B. die Gleichungslöser), verwenden diese gespeicherten Werte.

**sto→** speichert Werte unter Variablen ab. Drücken Sie dazu **sto→** und wählen Sie anschließend mit **x<sub>abcd</sub><sup>y=t</sup>** die gewünschte Variable aus. Drücken Sie **enter**, um den Wert unter der ausgewählten Variablen zu speichern. Wenn die Variable bereits einen Wert hat, wird dieser durch den neuen Wert ersetzt.

**x<sub>abcd</sub><sup>y=t</sup>** ist eine Taste mit Mehrfachbelegung, die bei wiederholtem Drücken nacheinander die verschiedenen Variablennamen aufruft: x, y, z, t, a, b, c, d. Außerdem können Sie mit **x<sub>abcd</sub><sup>y=t</sup>** die gespeicherten Werte dieser Variablen abrufen. In den aktuellen Eintrag wird der Name der Variablen eingefügt, zur Auswertung des Ausdrucks wird jedoch der aktuelle Wert der Variablen verwendet. Um mehrere Variablen nacheinander einzugeben, drücken Sie nach jeder Variablen **④**.

**2nd [recall]** ruft den Wert von Variablen ab. Drücken Sie **2nd [recall]**, um ein Menü der Variablen und ihrer gespeicherten Werte anzuzeigen. Wählen Sie die Variable aus, deren Wert Sie abrufen möchten, und drücken Sie **enter**. Der Variablenwert wird in den aktuellen Eintrag eingefügt und zu dessen Auswertung verwendet.

**2nd [clear var]** löscht den Wert einer Variablen. Drücken Sie **2nd [clear var]** und wählen Sie 1: Yes, um die Werte aller Variablen zu löschen.

### Beispiele

Beginnen Sie mit dem Löschen der Anzeige	<b>2nd [quit] clear</b>	ES
Variable löschen	<b>2nd [clear var]</b>	<b>Clear Var</b> 1:Yes 2>No
Speichern	1 (wählt Yes) 15 <b>sto→</b> <b>x<sub>abcd</sub><sup>y=t</sup></b>	15+x

	<b>enter</b>	<b>15<math>\rightarrow</math>x</b> 15
Abrufen	<b>2nd [recall]</b>	<b>Recall Var</b> 1: $x=15$ 2: $y=0$ 3: $z=0$
	<b>enter <math>x^2</math> enter</b>	<b>15<math>\rightarrow</math>x</b> 15 <b>15<math>^2</math></b> 225
	<b>sto<math>\rightarrow</math> <math>x_{abcd}^{y=z}</math> <math>x_{abcd}^{y=z}</math></b>	<b>15<math>\rightarrow</math>x</b> 15 <b>15<math>^2</math></b> 225 <b>ans<math>\rightarrow</math>y</b> 225
	<b>enter</b>	<b>15<math>\rightarrow</math>x</b> 15 <b>15<math>^2</math></b> 225 <b>ans<math>\rightarrow</math>y</b> 225
	<b><math>x_{abcd}^{y=z}</math> <math>x_{abcd}^{y=z}</math></b>	<b>15<math>\rightarrow</math>x</b> 15 <b>15<math>^2</math></b> 225 <b>ans<math>\rightarrow</math>y</b> 225 <b>y</b>
	<b>enter <math>\div</math> 4 enter</b>	<b>15<math>^4</math></b> 225 <b>ans<math>\rightarrow</math>y</b> 225 <b>y</b> 225 <b>ans/4</b> 56.25

## §Aufgabe

In einem großen Kiestagebau sollen zwei neue Gruben entstehen. Die erste Grube misst 350 Meter x 560 Meter, die zweite 340 Meter x 610 Meter. Wie viel Kubikmeter Kies muss der Betreiber aus jeder der beiden Gruben fördern, wenn diese jeweils 150 Meter tief werden? Und wie viel für eine Tiefe von 210 Meter? Zeigen Sie das Ergebnis in technischer Notation an.

<b>mode</b> <b>enter</b> <b>clear</b> 350 <b>x</b> 560 <b>sto<math>\rightarrow</math></b> <b><math>x_{abcd}^{y=z}</math></b> <b>enter</b>	<b>350*560<math>\rightarrow</math>x</b> 196E3
--	---

340 $\times$ 610 sto→ $x_{abcd}^{y=}$ $x_{abcd}^{y=z}$ enter	RHS RHS ↴ 350*560→x 196E3 340*610→y 207.4E3
150 $\times$ 2nd [recall]	RECALL VAR 1:x=196E3 2:y=207.4E3 3:z=0E0
enter enter	RHS RHS ↴ 150*196000 29.4E6
210 $\times$ 2nd [recall] enter enter	RHS RHS ↴ 210*196000 41.16E6
150 $\times$ $x_{abcd}^{y=}$ $x_{abcd}^{y=z}$ enter	RHS RHS ↴ 210*196000 41.16E6 150*y 31.11E6
210 $\times$ $x_{abcd}^{y=}$ $x_{abcd}^{y=z}$ enter	RHS RHS ↴ 210*196000 41.16E6 150*y 31.11E6 210*y 43.554E6

Erste Grube: Für eine Tiefe von 150 m muss der Betreiber 29,4 Mio. Kubikmeter fördern, für eine Tiefe von 210 m 41,16 Mio. Kubikmeter.

Zweite Grube: Für eine Tiefe von 150 m muss der Betreiber 31,11 Mio. Kubikmeter fördern, für eine Tiefe von 210 m 43,554 Mio. Kubikmeter.

## Dateneditor und Listenformeln

### [data]

[data] ermöglicht die Eingabe von Daten in bis zu drei Listen. Jede Liste kann bis zu 42 Elemente enthalten. Mit 2nd ↗ und 2nd ↘ können Sie zum Anfang bzw. Ende einer Liste springen.

In den Listenformeln können alle Rechnerfunktionen verwendet und reelle Zahlen eingesetzt werden.

Die Anzeige der einzelnen Elemente richtet sich (außer bei Brüchen) nach der eingestellten Notation, den Dezimaleinstellungen und dem Winkelmodus.

### Beispiel

L1	<p><b>[data]</b> 1  4           2  4           3  4           4  4 <b>[enter]</b></p>	
Formel	<p> <b>[data]</b> </p>	
	<p><b>[enter]</b></p>	
	<p><b>[data]</b> <b>[enter]</b> <b>[2nd]</b></p>	
	<p><b>[enter]</b></p>	

Sie sehen, wie L2 anhand der eingegebenen Formel berechnet wird. In der Eingabezeile ist L2(1)= hervorgehoben, um zu zeigen, dass die Liste das Ergebnis einer Formel ist.

### Aufgabe

An einem Novembertag gibt ein Wetterbericht im Internet die folgende Temperaturen für die folgenden Städte an.

Paris	8°C
Moskau	11°C
Montreal	4°C

Rechnen Sie diese Temperaturen von Grad Celsius in Grad Fahrenheit um. (Siehe hierzu auch den Abschnitt zu Umrechnungen.)

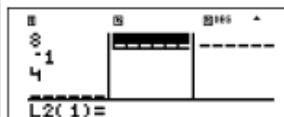
Hilfe:  $F = \frac{9}{5} C + 32$

[data] [data] 4  
 [data] (right arrow) 5

FORMULA  
 2:Clear L2  
 3:Clear L3  
 4:Clear ALL

CLEAR FORMULA  
 3:Clear L2 Frmla  
 4:Clear L3 Frmla  
 5:Clear ALL

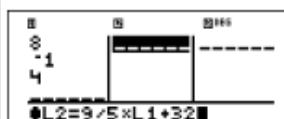
8 (down arrow) (minus sign) 1 (down arrow) 4 (down arrow) (right arrow)



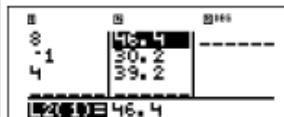
[data] (right arrow) 1



9 (divide sign) 5 (times sign) [data] 1 (plus sign) 32

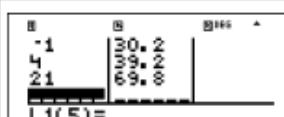


[enter]



Im australischen Sydney ist es 21°C warm. Geben Sie die Temperatur in Grad Fahrenheit an.

(left arrow) (down arrow) (down arrow) (down arrow) 21 [enter]



## Statistik, Regressionen und Verteilungen

[data] [2nd] [stat-reg/distr]

[data] ermöglicht es Ihnen, Daten in Listen einzugeben und anschließend zu bearbeiten.

[2nd] [stat-reg/distr] öffnet das Menü STAT-REG mit den folgenden Optionen:

Hinweis: Bei Regressionen werden die Regressionsdaten sowie die bivariaten Statistikangaben für die Daten in StatVars gespeichert (Menüeintrag 1).

- 1: StatVars Zeigt ein Untermenü mit statistischen Ergebnisvariablen an. Markieren Sie mit  $\textcircled{L}$  und  $\textcircled{R}$  die gewünschte Variable und drücken Sie **enter**, um sie auszuwählen. Wenn Sie diese Option wählen, bevor Sie die univariaten/bivariaten Statistikangaben oder eine Regression berechnet haben, wird ein entsprechender Hinweis gegeben.
- 2: 1-Var Stats (univariate Statistik) Analysiert statistische Daten aus einem einzigen Datensatz mit einer Messvariablen ( $x$ ). Häufigkeitsdaten können ebenfalls enthalten sein.
- 3: 2-Var Stats (bivariate Statistik) Analysiert Datenpaare aus zwei Datensätzen mit zwei Messvariablen: der unabhängigen Variablen  $x$  und der abhängigen Variablen  $y$ . Häufigkeitsdaten können ebenfalls enthalten sein.  
Hinweis: Die Funktion "2-Var Stats" berechnet außerdem die lineare Regression und gibt das Ergebnis in dem entsprechenden Feld an.
- 4: LinReg  $ax+b$  Passt die Modellgleichung  $y=ax+b$  nach der Methode der kleinsten Quadrate an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für  $a$  (Steigung) und  $b$  (y-Achsenabschnitt) an, außerdem Werte für  $r^2$  und  $r$ .
- 5: QuadraticReg Passt das Polynom zweiten Grades  $y=ax^2+bx+c$  an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für  $a$ ,  $b$  und  $c$  sowie einen Wert für  $R^2$ . Bei drei Datenpunkten ist die Gleichung eine Polynom-Anpassung; bei vier oder mehr Datenpunkten wird eine Polynom-Regression verwendet. Es werden mindestens drei Datenpunkte benötigt.

- 6: CubicReg      Passt das Polynom dritten Grades  $y=ax^3+bx^2+cx+d$  an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für a, b, c und d sowie einen Wert für  $R^2$ . Bei vier Punkten ist die Gleichung eine Polynom-Anpassung; bei fünf oder mehr Punkten wird eine Polynom-Regression verwendet. Es werden mindestens vier Punkte benötigt.
- 7: LnReg a+bln $x$       Passt die Modellgleichung  $y=a+b \ln(x)$  nach der Methode der kleinsten Quadrate und mit den umgewandelten Werten  $\ln(x)$  und  $y$  an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für a und b an, außerdem Werte für  $r^2$  und r.
- 8: PwrReg ax $^b$       Passt die Modellgleichung  $y=ax^b$  nach der Methode der kleinsten Quadrate und mit den umgewandelten Werten  $\ln(x)$  und  $\ln(y)$  an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für a und b an, außerdem Werte für  $r^2$  und r.
- 9: ExpReg ab $^x$       Passt die Modellgleichung  $y=ab^x$  nach der Methode der kleinsten Quadrate und mit den umgewandelten Werten x und  $\ln(y)$  an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für a und b an, außerdem Werte für  $r^2$  und r.

**[2nd] [stat-reg/distr]** öffnet das Menü DISTR mit den folgenden Funktionen für Verteilungen:

- 1: Normalpdf      Berechnet die Dichtefunktion (pdf) für die Normalverteilung für einen bestimmten  $x$ -Wert. Die Standardwerte sind Mittelwert  $my=0$  und Standardabweichung  $sigma=1$ . Die Dichtefunktion (pdf) lautet:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \sigma > 0$$

2: Normalcdf	Berechnet für eine normalverteilte Zufallsgröße die kumulierte Wahrscheinlichkeit für den Bereich zwischen einer anzugebenden Untergrenze (LOWERbnd) und einer Obergrenze (UPPERbnd) für den anzugebenden Mittelwert my und die Standardabweichung sigma. Die Standardwerte sind: my=0; sigma=1; LOWERbnd = M1E99; UPPERbnd = 1E99. Hinweis: M1E99 entspricht 1E99 unendlich bis unendlich.
3: invNorm	Berechnet die inverse kumulative Normalverteilungsfunktion für eine bestimmte Fläche unter der Normalverteilungskurve, die durch den Mittelwert my und die Standardabweichung sigma festgelegt ist. Die Funktion berechnet für eine einzugebende Flächengröße die zugehörige obere Grenze x. 0 { Dabei muss für die Fläche gelten: Fläche { 1. Die Standardwerte sind Fläche=1, my=0 und sigma=1.
4: Binompdf	Berechnet die Wahrscheinlichkeit für genau x Erfolge bei einer Binomialverteilung mit einer anzugebenden Anzahl der Stufen n (numtrials) und einer Erfolgswahrscheinlichkeit (p) . x ist eine nicht-negative ganze Zahl und kann mit den Optionen SINGLE (einzelner Wert), LIST (Liste) oder ALL (Liste aller Wahrscheinlichkeiten von 0 Erfolgen bis n Erfolgen, n = numtrials) eingegeben werden. 0 { Dabei muss für p { 1 gelten. Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (pdf) lautet:

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n$$

- 5: Binomcdf  
 Berechnet die kumulierte Wahrscheinlichkeit für höchstens  $x$  Erfolge bei einer Binomialverteilung mit einer anzugebenden Anzahl der Stufen n (*numtrials*) und einer Erfolgswahrscheinlichkeit (*p*).  $x$  ist eine nicht-negative ganze Zahl und kann eingegeben werden mit den Optionen SINGLE (einzelner Wert), LIST (Liste) oder ALL (gesamte kumulierte Verteilung). Dabei muss  $\{ p \} \leq 1$  gelten.
- 6: Poissonpdf  
 Berechnet die Wahrscheinlichkeit für  $x$  Erfolge (interessierende Ereignisse) bei einer Poisson-Verteilung mit dem anzugebenden Mittelwert my (*m*), bei dem es sich um eine reelle Zahl  $> 0$  handeln muss.  $x$  kann eine nicht-negative ganze Zahl (Option SINGLE) oder eine Liste von ganzen Zahlen (Option LIST) sein. Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (pdf) lautet:
- $$f(x) = e^{-\mu} \mu^x / x!, x = 0, 1, 2, \dots$$
- 7: Poissoncdf  
 Berechnet die kumulierte Wahrscheinlichkeit für  $x$  Erfolge (interessierende Ereignisse) für die diskrete Poisson-Verteilung mit dem angegebenen Mittelwert my, bei dem es sich um eine reelle Zahl  $> 0$  handeln muss.  $x$  kann eine nicht-negative ganze Zahl (Option SINGLE) oder eine Liste ganzer Zahlen (Option LIST) sein.

Hinweis: Der Standardwert für my (*m*) ist 0. Bei den Funktionen Poissonpdf und Poissoncdf müssen Sie diesen Parameter auf einen Wert  $> 0$  ändern.

## Ergebnisse der univariaten/bivariaten Statistik

Wichtiger Hinweis zu den Ergebnissen: Viele Regressionsgleichungen verwenden dieselben Variablen a, b, c und d. Nach einer Regressionsberechnung bleiben diese und die bivariaten Statistikangaben für die betreffenden Daten im Menü StatVars gespeichert, bis Sie die nächste Statistik- oder Regressionsberechnung durchführen. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss daher berücksichtigt werden, welche Statistik- oder Regressionsberechnung zuletzt durchgeführt wurde. Als Hilfestellung wird dies in der Titelleiste angezeigt.

Variablen	Definition
n	Anzahl der Datenpunkte ( x oder (x,y)
v bzw. w	Mittelwert aller x -/ y -Werte
Sx bzw. Sy	Standardabweichung (Stichprobenstreuung) der Stichprobe der x bzw. y
sx bzw. sy	Standardabweichung der Grundgesamtheit der x bzw. y
Gx bzw. Gy	Summe aller x -/ y -Werte
Gx <sup>2</sup> or Gy <sup>2</sup>	Summe aller x <sup>2</sup> -/ y <sup>2</sup> -Werte
Gxy	Summe von (x...y) für alle xy-Paare.
a (2-Var)	Steigung der linearen Regression
b (2-Var)	Y-Achsenabschnitt der linearen Regression
r (2-Var)	Korrelationskoeffizient
xt (2-Var)	Ermittelt bei Eingabe eines y-Werts anhand von a und b den voraussichtlichen x -Wert.
yt (2-Var)	Ermittelt bei Eingabe eines x -Werts anhand von a und b den voraussichtlichen y -Wert.
MinX	Minimum der x-Werte

Q1 (1-Var)	Median der Elemente zwischen MinX und Med (1. Quartil)
Med	Median aller Datenpunkte (nur bei univariater Statistik)
Q3 (1-Var)	Median der Elemente zwischen Med und MaxX (3. Quartil)
MaxX	Maximum der $x$ -Werte

*So definieren Sie statistische Datenpunkte:*

1. Geben Sie in L1, L2 oder L3 Daten ein. (Siehe hierzu den Abschnitt zum Dateneditor.)

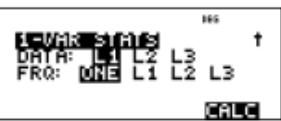
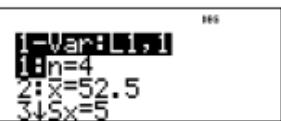
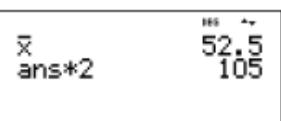
Hinweis Bei den Häufigkeitswerten können auch Dezimalzahlen eingegeben werden. Dies ist nützlich, wenn Sie die Häufigkeiten als Prozentwerte oder als Anteile eingeben, die zusammen 1 ergeben. Die Standardabweichung Sx der Stichprobe ist in diesem Fall jedoch nicht definiert, und für den betreffenden Wert wird Sx = Error angezeigt. Alle anderen Statistikwerte werden ordnungsgemäß angezeigt.

2. Drücken Sie **2nd** **[stat-reg/distr]**. Wählen Sie 1-Var oder 2-Var und drücken Sie **enter**.
3. Wählen Sie L1, L2 oder L3 sowie die Häufigkeit aus.
4. Drücken Sie **enter**, um das Variablenmenü anzuzeigen.
5. Um Daten zu löschen, drücken Sie **[data]** **[data]**, wählen die zu löschende Liste aus und drücken **enter**.

### *Beispiel für univariate Statistik*

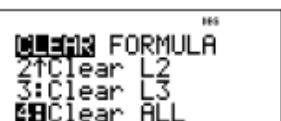
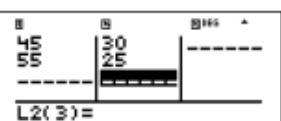
Finden Sie den Mittelwert von {45, 55, 55, 55}

Alle Daten löschen	<b>[data]</b> <b>[data]</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b>	<b>CLEAR FORMULA</b> <b>1:Clear L2</b> <b>2:Clear L3</b> <b>3:Clear ALL</b>
Daten	<b>enter</b> 45 <b>▼</b> 55 <b>▼</b> 55 <b>▼</b> 55 <b>enter</b>	

Statistik	<b>2nd [quit]</b> <b>2nd [stat-reg/distr]</b>	
	2 (wählt 1-Var Stats) ↓ ↓	
	<b>enter</b>	
Statistikvariable	2 <b>enter</b>	
	<b>x</b> 2 <b>enter</b>	

### Beispiel für bivariate Statistik

Daten: (45,30); (55,25). Ermitteln Sie:  $x\ddot{c}(45)$

Alle Daten löschen	<b>data</b> <b>data</b> ↓ ↓ ↓	
Daten	<b>enter</b> 45 ↓ 55 ↓ ↑ 30 ↓ 25 ↓	
Statistik	<b>2nd [stat-reg/distr]</b>	
	3 (wählt 2-Var Stats) ↓ ↓ ↓	
	<b>enter</b> <b>2nd [quit]</b> <b>2nd [stat-reg/distr]</b> 1 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑	

enter 45 ) enter

x'(45) 15

## §Aufgabe

Rudi hat bei den letzten vier Klassenarbeiten die folgenden Noten bekommen. Die Arbeiten 2 und 4 werden jeweils mit 0,5 gewichtet, die Arbeiten 1 und 3 jeweils mit 1.

Arbeit	1	2	3	4
Punktzahl	12	13	10	11
Koeffizient	1	0,5	1	0,5

- Ermitteln Sie Rudis Durchschnittsnote (gewichteter Durchschnitt).
- Wofür steht der vom Rechner ermittelte Wert  $n$ ? Wofür steht der vom Rechner ermittelte Wert  $G_x$ ?

Hilfe: Der gewichtete Durchschnitt lautet

$$\frac{\sum x}{n} = \frac{(12)(1) + (13)(0.5) + (10)(1) + (11)(0.5)}{1 + 0.5 + 1 + 0.5}$$

- Aus Versehen hat der Lehrer Rudi bei der vierten Arbeit vier Punkte zu wenig gegeben. Ermitteln Sie Rudis neue Durchschnittsnote.

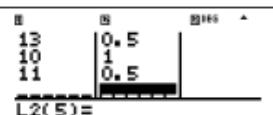
data data ↴ ↵ ↶

CLEAR FORMULA  
2:Clear L2  
3:Clear L3  
4:Clear ALL

enter  
data ↴ ↵ ↵ ↶ ↷

CLEAR FORMULA  
3:Clear L2 Frmla  
4:Clear L3 Frmla  
5:Clear ALL

enter  
12 ↴ 13 ↴ 10 ↴ 11 ↴  
 ↴ 1 ↴ .5 ↴ 1 ↴ .5 enter



2nd [stat-reg/distr]

STAT REG DISTR  
1:StatVars  
2:1-Var Stats  
3:2-Var Stats

## 2 (wählt 1-Var Stats)

◀ ▶ ▶ [enter]

1-Var Stats  
DATA: L1 L2 L3  
FRQ: ONE L1 L2 L3  
CALC

[enter]

1-Var:L1,L2  
1:n=3  
2: $\bar{x}$ =11.33333333  
3: $S_x$ =Error

Rudis auf zwei Dezimalstellen gerundete Durchschnittsnote ( $\bar{v}$ ) ist 11,33.

Der vom Rechner angegebene Wert  $n$  steht für die Summe der Gewichtungsfaktoren.

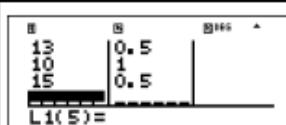
$$n = 1 + 0,5 + 1 + 0,5.$$

$Gx$  steht für die gewichtete Summe der Punktzahlen.

$$(12)(1) + (13)(0,5) + (10)(1) + (11)(0,5) = 34.$$

Ändern Sie Rudis letzte Note von 11 auf 15 Punkte.

[data] ▵ ▽ ▶ ▷ 15 [enter]



[2nd] [stat-reg/distr] 2  
◀ ▶ [enter] [enter]

1-Var:L1,L2  
1:n=3  
2: $\bar{x}$ =12  
3: $S_x$ =Error

Wenn der Lehrer bei der vierten Arbeit vier Punkte mehr vergibt, hat Rudi einen Durchschnitt von 12 Punkten.

### SAufgabe

Die nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse eines Bremstests.

Test Nr.	1	2	3	4
Geschwindigkeit (km/h)	33	49	65	79
Bremsweg (m)	5,30	14,45	20,21	38,45

Schätzen Sie anhand der Korrelation von Geschwindigkeit und Bremsweg den Bremsweg bei einer Geschwindigkeit von 55 km/h.

Ein von Hand gezeichnetes Streudiagramm der Daten lässt einen linearen Zusammenhang vermuten. Der Rechner ermittelt nach der Methode der kleinsten Quadrate die Ausgleichsgerade  $y=ax+b$  für die Daten aus den Listen.

<b>[data]</b> <b>[data]</b> <b>◀</b> <b>▼</b> <b>▶</b>	<b>49</b> <b>65</b> <b>79</b> <b>14.45</b> <b>20.21</b> <b>38.45</b>	<b>CLEAR FORMULA</b> 2:Clear L <sub>2</sub> 3:Clear L <sub>3</sub> 4:Clear ALL
<b>[enter]</b>  33 <b>◀</b> 49 <b>◀</b> 65 <b>◀</b> 79 <b>◀</b> <b>▶</b> 5.3 <b>◀</b> 14.45 <b>◀</b> 20.21 <b>◀</b> 38.45 <b>[enter]</b>	<b>49</b> 14.45 <b>65</b> 20.21 <b>79</b> 38.45 <b>L<sub>2</sub>(5)=</b>	
<b>2nd</b> <b>[quit]</b> <b>2nd</b> <b>[stat-reg/distr]</b>		<b>STAT REG</b> DISTR 1:StatVars 2:1-Var Stats 3:2-Var Stats
<b>3</b> (wählt 2-Var Stats) <b>◀</b> <b>▼</b> <b>▶</b>		<b>2-Var</b> :L <sub>1</sub> ,L <sub>2</sub> 1:n=4 2:x=56.5 3:Sx=19.89137166
<b>[enter]</b>		<b>2-Var:L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,1</b> 1:xy=5234.15 :a=0.6773251896 :b=-18.66637321
Blättern Sie mit <b>◀</b> zu <i>a</i> und <i>b</i> .		

Die Ausgleichsgerade  $y=0,67732519x-18,66637321$  modelliert einen linearen Zusammenhang der Daten.

Drücken Sie <b>◀</b> , bis <i>y'</i> markiert ist	<b>2-Var:L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,1</b> 1:r=0.9634117173 :x' : <b>y'</b>
<b>[enter]</b> 55 <b>[)</b> <b>[enter]</b>	<b>y'(55)</b> 18.58651222

Für ein Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von 55 km/h ergibt das lineare Modell einen Bremsweg von 18,59 Meter.

### Regression - Beispiel 1

Berechnen Sie eine lineare Regression ( $ax+b$ ) für die folgenden Daten: {1,2,3,4,5}; {5,8,11,14,17}.

Alle Daten löschen	<b>[data]</b> <b>[data]</b> <b>◀</b> <b>◀</b> <b>◀</b>	<b>CLEAR FORMULA</b> 2:Clear L2 3:Clear L3 <b>4:Clear ALL</b>
Daten	<b>[enter]</b> 1 <b>◀</b> 2 <b>◀</b> 3 <b>◀</b> 4 <b>◀</b> 5 <b>◀</b> <b>▶</b> 5 <b>◀</b> 8 <b>◀</b> 11 <b>◀</b> 14 <b>◀</b> 17 <b>[enter]</b>	
Regression	<b>2nd</b> <b>[quit]</b> <b>2nd</b> <b>[stat-reg/distr]</b> <b>◀</b> <b>◀</b> <b>◀</b>	<b>STATS REG DISTR</b> 2:1-Var Stats 3:2-Var Stats <b>4:LinReg ax+b</b>
	<b>[enter]</b>	XDATA: L1 L2 L3 ↑ YDATA: L1 L2 L3 FREQ: <b>ONE</b> L1 L2 L3 RegExpt(%): <b>NO</b> YES y=ax+b <b>CALC</b>
	<b>◀</b> <b>◀</b> <b>◀</b> <b>◀</b> <b>[enter]</b> Drücken Sie <b>◀</b> , um alle Ergebnisvariablen zu untersuchen.	<b>ax+b:L1,L2,1</b> <b>1:a=2</b> <b>2:b=3</b> <b>3:r²=1</b>

### Regression - Beispiel 2

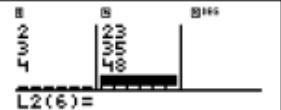
Berechnen Sie eine exponentielle Regression für die folgenden Daten:

$$L1 = \{0, 1, 2, 3, 4\}; L2 = \{10, 14, 23, 35, 48\}$$

Ermitteln Sie den Durchschnitt der Daten in L2.

Vergleichen Sie die Werte der exponentiellen Regression mit L2.

Alle Daten löschen	<b>[data]</b> <b>[data]</b> <b>4</b>	
--------------------	--------------------------------------	--

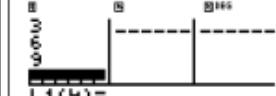
Daten	$0 \leftarrow 1 \leftarrow 2 \leftarrow 3 \leftarrow 4 \leftarrow$ $\uparrow 10 \leftarrow 14 \leftarrow 23 \leftarrow 35 \leftarrow$ $\downarrow 48 \text{ [enter]}$	
Regression	<b>2nd</b> [stat-reg/distr] $\uparrow$	<b>SIMREG DISTR</b> 1:LnReg a+blnx 2:Pwr Reg ax^b <b>3:ExpReg ab^x</b>
Speichern Sie die Regressionsgleichung unter $f(x)$ im Menü <b>table</b> .	<b>enter</b> $\leftarrow \leftarrow \leftarrow \rightarrow$ <b>enter</b>	<b>XDATA:</b> L1 L2 L3 ↑ <b>YDATA:</b> L1 L2 L3 <b>FRQ:</b> L1 L2 L3 <b>RegrEcht(%):</b> NO <b>CALC</b> $y=ab^x$
Regressionsgleichung	<b>enter</b>	<b>ab^x:L1,L2,1</b> 1:a=9.875259892 2:b=1.499830733 3:r^2=0.994802811
Ermitteln Sie über das Menü StatVars den Durchschnitt (y) der Daten in L2.	<b>2nd</b> [stat-reg/distr] 1 (wählt StatVars) $\leftarrow \leftarrow \leftarrow$ $\leftarrow \leftarrow \leftarrow$ $\leftarrow \leftarrow \leftarrow$	<b>ab^x:L1,L2,1</b> 8fx=1.414213562 9:y=26 <b>15y=15.60448653</b>
Untersuchen Sie die Wertetabelle der Regressionsgleichung.	<b>table</b> 2	$f(x)=ab^x$
	<b>enter</b> 0 <b>enter</b> 1 <b>enter</b>	<b>Werte: Start</b> Start=0 Step=1 Auto x = ? <b>CALC</b>

	<b>enter</b> <b>enter</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th><th>f(x)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>9.875259892</td></tr> <tr> <td>1</td><td>14.81121828</td></tr> <tr> <td>2</td><td>22.21432036</td></tr> </tbody> </table>	x	f(x)	0	9.875259892	1	14.81121828	2	22.21432036
x	f(x)									
0	9.875259892									
1	14.81121828									
2	22.21432036									

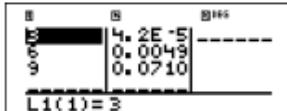
Warnung: Wenn Sie nun die bivariate Statistik (2-Var Stats) für Ihre Daten berechnen, werden die Variablen a und b (sowie r und  $r^2$ ) auf Grundlage einer linearen Regression berechnet. Wenn nach einer Regressionsberechnung die Regressionskoeffizienten (a, b, c, d) und r-Werte im Menü StatVars erhalten bleiben sollen, sollten Sie anschließend also nie die bivariate Statistik neu berechnen.

### Verteilung - Beispiel

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für {3,6,9} Erfolge bei einer Binomialverteilung mit 20 Versuchen und einer Erfolgswahrscheinlichkeit von 0,6. Geben Sie die x-Werte in der Liste L1 ein und speichern Sie die Ergebnisse in L2.

Alle Daten löschen	<b>data</b> <b>data</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b>	<b>DELET</b> FORMULA 2:Clear L2 3:Clear L3 4:Clear ALL
Daten	<b>enter</b> 3 <b>▼</b> 6 <b>▼</b> 9 <b>enter</b>	 L1(4)=
DISTR	<b>2nd</b> [stat-reg/distr] <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b>	<b>STAT-REG DISTR</b> 2:Normalcdf 3:invNorm 4:BinomPdf
	<b>enter</b> <b>▼</b>	<b>Binomialpdf</b> ↑ X: SINGLE ALL ↓
	<b>enter</b> 20 <b>▼</b> 0.6	<b>Binomialpdf</b> ↑ TRIALS=20 P(SUCCESS)=0.6 ↓
	<b>enter</b> <b>▼</b> <b>▼</b>	<b>Binomialpdf</b> ↑ XLIST: L1 L2 L3 SAVE TO: L1 L2 L3 CALC

enter



## Wahrscheinlichkeit

**! nCr  
nPr**

**2nd**

**! nCr  
nPr** ist eine Taste mit Mehrfachbelegung, die bei wiederholtem Drücken die folgenden Optionen aufruft:

!	Die Fakultät ist das Produkt der positiven ganzen Zahlen von 1 bis $n$ . $n$ muss eine positive ganze Zahl { 69 sein.
nCr	Berechnet die Anzahl der möglichen Kombinationen von $n$ Elementen, wenn jeweils $r$ davon entnommen werden. Die Reihenfolge der Elemente ist unwichtig (wie etwa bei einem Blatt Karten, das man auf der Hand hat).
nPr	Berechnet die Anzahl der möglichen Permutationen von $n$ Elementen, wenn jeweils $r$ davon entnommen werden. Dabei kommt es auf die Reihenfolge der Elemente an (wie etwa beim Ausgang eines Rennens).

**2nd** zeigt ein Menü mit den folgenden Optionen an:

- rand** Erzeugt eine zufällige reelle Zahl zwischen 0 und 1. Um zu steuern, welche Folge von Zufallszahlen erzeugt wird, speichern Sie eine ganze Zahl (Startwert) | 0 in rand. Der Startwert wird bei jeder Erzeugung einer Zufallszahl zufällig neu ausgewählt.
- randint(** Erzeugt eine zufällige ganze Zahl zwischen zwei ganzen Zahlen  $A$  und  $B$ , wobei  $A \{ \text{randint} \{ B$ . Trennen Sie die beiden ganzen Zahlen durch ein Komma.

## Beispiele

!	4 $\frac{!}{nCr}$ $\frac{!}{nPr}$ enter	$4!$ $\frac{!}{24}$
nCr	52 $\frac{!}{nCr}$ $\frac{!}{nPr}$ 5 enter	$4!$ $\frac{!}{24}$ $52 \text{ nCr } 5$ $\frac{!}{2598960}$
nPr	8 $\frac{!}{nCr}$ $\frac{!}{nPr}$ $\frac{!}{nCr}$ 3 enter	$4!$ $\frac{!}{24}$ $52 \text{ nCr } 5$ $\frac{!}{2598960}$ $8 \text{ nPr } 3$ $\frac{!}{336}$
STO 4 rand	5 sto $\rightarrow$ 2nd	PRB RND 1:rand 2:randint()
	1 (wählt rand) enter	$52 \text{ nCr } 5$ $\frac{!}{2598960}$ $8 \text{ nPr } 3$ $\frac{!}{336}$ $5 \rightarrow \text{rand}$ $\frac{!}{5}$
Rand	2nd 1 enter	$8 \text{ nPr } 3$ $\frac{!}{336}$ $5 \rightarrow \text{rand}$ $\frac{!}{5}$ $\text{rand}$ $\frac{!}{0.000093165}$
Randint(	2nd 2 3 2nd [,] 5 ) enter	$5 \rightarrow \text{rand}$ $\frac{!}{5}$ $\text{rand}$ $\frac{!}{0.000093165}$ $\text{randint}(3,5)$ $\frac{!}{5}$

## SAufgabe

In einer Eisdiele haben Sie die Wahl zwischen 25 Sorten hausgemachter Eiscreme. Sie möchten sich einen Becher mit drei verschiedenen Sorten bestellen. Wie viele verschiedene Sortenkombinationen können Sie in einem schönen Sommer insgesamt ausprobieren?

clear 25 $\frac{!}{nCr}$ $\frac{!}{nPr}$ 3 enter	$25 \text{ nCr } 3$ $\frac{!}{2300}$
---	--------------------------------------

Insgesamt gibt es 2300 unterschiedliche Kombinationen für Ihren Eisbecher! Unter der optimistischen Annahme, dass der Sommer 90 Tage lang ist, müssten Sie etwa 25 Eisbecher am Tag essen, um alle Kombinationen durchzuprobieren.

## Wertetabelle einer Funktion

**table** zeigt ein Menü mit den folgenden Optionen an:

- 1: f( Fügt die vorhandene Funktion  $f(x)$  in einen Eingabebereich wie etwa den Hauptbildschirm ein, um ihren Wert an einer bestimmten Stelle zu ermitteln (z. B.  $f(2)$ ).
- 2: Edit function Hiermit können Sie die Funktion  $f(x)$  definieren und eine Wertetabelle erzeugen.

Mithilfe dieser Option können Sie die Wertetabelle einer zuvor definierten Funktion anzeigen. So erzeugen Sie eine Funktionstabelle in einer gewünschten Form:

1. Drücken Sie **table** und wählen Sie **Edit function**.
2. Geben Sie einen Funktionsterm ein und drücken Sie **enter**.
3. Legen Sie Anfangswert, Schrittweite und/oder die Optionen "Auto" und "ask-x" für die Tabelle fest und drücken Sie **enter**.

Die Tabelle wird auf Grundlage Ihrer Eingaben angezeigt.

Start	Legt den Anfangswert für die unabhängige Variable $x$ fest.
Step	Legt die Schrittweite für die unabhängige Variable $x$ fest. Die Schrittweite kann positiv oder negativ sein.
Auto	Der Rechner erzeugt ausgehend von Anfangswert und Schrittweite automatisch eine Folge von Werten.
Ask- $x$	Hiermit können Sie eine Tabelle von Hand zusammenstellen, indem Sie einzelne Werte für die unabhängige Variable $x$ eingeben.

## §Aufgabe

Ermitteln Sie anhand einer Wertetabelle den Scheitelpunkt der Parabel  $y = x(36 - x)$ .

Zur Erinnerung: Der Scheitelpunkt ist derjenige Punkt auf der Parabel, der gleichzeitig auch auf ihrer Symmetriechse liegt.

<table border="1"><tr><td>table</td><td>2</td><td>clear</td></tr><tr><td><math>x_{abcd}^{y=}</math></td><td>(</td><td>36</td><td>-</td><td><math>x_{abcd}^{y=}</math></td><td>)</td></tr></table>	table	2	clear	$x_{abcd}^{y=}$	(	36	-	$x_{abcd}^{y=}$	)	$f(x) = x(36-x)$
table	2	clear								
$x_{abcd}^{y=}$	(	36	-	$x_{abcd}^{y=}$	)					
enter	TABLE SETUP Start=0 Step=1 Auto $x = ?$ CALC									
15 $\leftarrow$ 3 $\leftarrow$ $\leftarrow$	TABLE SETUP Start=15 Step=3 Auto $x = ?$ CALC									
enter	<table border="1"><tr><th>x</th><th>f(x)</th></tr><tr><td>15</td><td>315</td></tr><tr><td>18</td><td>324</td></tr><tr><td>21</td><td>315</td></tr></table> $x=15$	x	f(x)	15	315	18	324	21	315	
x	f(x)									
15	315									
18	324									
21	315									

Nach einer Suche in der Nähe von  $x = 18$  scheint  $(18, 324)$  der Scheitelpunkt der Parabel zu sein, da es sich anscheinend um denjenigen Punkt der Folge der Funktionswerte handelt, an dem sich die Werte umkehren. Um die Umgebung von  $x = 18$  genauer zu untersuchen, wählen Sie nun sukzessive kleinere Schrittweiten, um näher bei  $(18, 324)$  gelegene Punkte zu sehen.

## §Aufgabe

Ein gemeinnütziger Verein hat 3600 Euro für die örtliche Suppenküche gesammelt. Diese soll nun monatlich 450 Euro erhalten, bis kein Geld mehr da ist. Wie lange reicht das Geld?

Hilfe: Wenn  $x$  = Anzahl der Monate und  $y$  = restliches Geld, dann ist  $y = 3600 - 450x$ .

table 2 clear $3600 \square 450 [x_{abcd}^{y=}]$	$f(x) = 3600 - 450x$
enter 0 $\blacktriangleleft$ 1 $\blacktriangleright$ enter $\blacktriangleleft$ enter	TABLE SETUP Start=0 Step=1 Auto $x = ?$ CALC
Geben Sie einen Schätzwert ein und drücken Sie enter .	$\begin{array}{ c c } \hline x & f(x) \\ \hline 2 & 2700 \\ 7 & 450 \\ 8 & 0 \\ \hline \end{array}$
Berechnen Sie den Wert von $f(8)$ (Anzeige auf dem Hauptbildschirm). 2nd [quit] table	FUNCTION TABLE 1:f() 2>Edit function
1 Wählt $f($ 8 $)$ enter	$f(8)$ 0

Die Unterstützung von 450 Euro kann acht Monate lang gewährt werden, wie die Wertetabelle zeigt:  $y(8) = 3600 - 450(8) = 0$ .

## Matrizen

Neben den Matrizenoperationen im Menü MATH sind auch die folgenden Operationen zulässig. (Die Dimensionen müssen korrekt sein.)

- $Matrix + Matrix$
- $Matrix - Matrix$
- $Matrix \times Matrix$
- Skalarmultiplikation (z. B.  $2 \times Matrix$ )
- $Matrix \times Vektor$  (*Vektor* wird als Spaltenvektor interpretiert)

## **[2nd] [matrix] NAMES**

**[2nd] [matrix]** öffnet das Matrizenmenü NAMES, das Ihnen die Matrix-Namen anzeigt, die Sie auch bei Berechnungen verwenden können.

- 1: [A] Definierbare Matrix A
- 2: [B] Definierbare Matrix B
- 3: [C] Definierbare Matrix C
- 4: [Ans] Letzte Ergebnismatrix (angezeigt als  $[Ans]=m \times n$ ) oder letzter Ergebnisvektor (angezeigt als  $[Ans] \dim=n$ ). Kann nicht bearbeitet werden.
- 5: [I2] Einheitsmatrix  $2 \times 2$  (kann nicht bearbeitet werden)
- 6: [I3] Einheitsmatrix  $3 \times 3$  (kann nicht bearbeitet werden)

## **[2nd] [matrix] MATH**

**[2nd] [matrix] ↗** öffnet das Matrizenmenü MATH. Hier stehen die folgenden Operationen zur Verfügung:

- 1: Determinante Syntax:  $\det(\text{matrix})$
- 2: T Transpose Syntax:  $\text{matrixT}$   
(Transponierte)
- 3: Inverse Syntax:  $\text{squarematrix}^{-1}$
- 4: ref reduced Reduzierte Stufenform, Syntax:  
 $\text{ref}(\text{matrix})$
- 5: rref reduced Reduzierte Diagonalform,  
Syntax:  $\text{rref}(\text{matrix})$

## **[2nd] [matrix] EDIT**

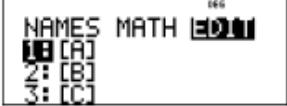
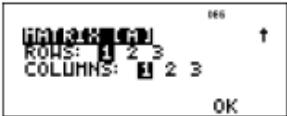
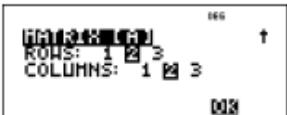
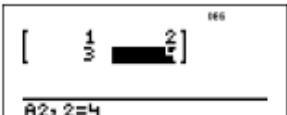
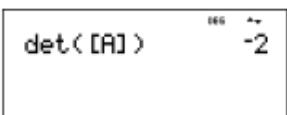
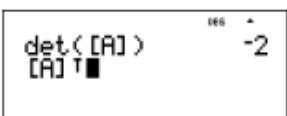
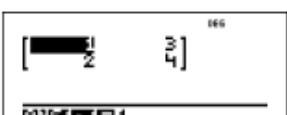
**[2nd] [matrix] ↙** öffnet das Matrixmenü EDIT. Hier können Sie die Matrizen [A], [B] und [C] definieren oder bearbeiten.

## Matrix - Beispiel

Definieren Sie die Matrix [A] als

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Berechnen Sie die Determinante, die transponierte und inverse Matrix sowie die reduzierte Diagonalform von [A].

[A] definieren	<b>2nd</b> [matrix] <b>①</b>	
	<b>enter</b>	
Dimension festlegen	<b>①</b> <b>enter</b> <b>②</b> <b>enter</b> <b>enter</b>	
Werte eingeben	<b>enter</b> 1 <b>②</b> 2 <b>②</b> 3 <b>②</b> 4 <b>②</b>	
det([A])	<b>clear</b> <b>2nd</b> [matrix] <b>①</b>	
	<b>enter</b> <b>2nd</b> [matrix] <b>enter</b> <b>)</b> <b>enter</b>	
Transponie ren	<b>2nd</b> [matrix] <b>enter</b> <b>2nd</b> [matrix] <b>②</b> <b>②</b> <b>enter</b>	
	<b>enter</b>	
Inverse Matrix	<b>clear</b> <b>2nd</b> [matrix] <b>enter</b> <b>2nd</b> [matrix] <b>②</b> <b>②</b> <b>②</b> <b>enter</b>	

	<b>enter</b>	
Reduzierte Diagonalfol- rm	<b>clear</b> <b>2nd</b> [matrix] $\rightarrow$ $\leftarrow$	
	<b>enter</b> <b>2nd</b> [matrix] <b>enter</b> $)$	
	<b>enter</b> Beachten Sie, dass [A] invertierbar und zur Einheitsmatrix äquivalent ist.	

## Vektoren

Neben den Vektoroperationen im Menü MATH sind auch die folgenden Operationen zulässig. (Die Dimensionen müssen korrekt sein.)

- *Vektor + Vektor*
- *Vektor - Vektor*
- Skalarmultiplikation (z. B.  $2 \times \text{Vektor}$ )
- *Matrix  $\times$  Vektor* (*Vektor* wird als Spaltenvektor interpretiert)

**2nd** NAMES

**2nd** öffnet das Vektormenü NAMES, das Ihnen die Namen der Vektoren anzeigt, die Sie auch in Berechnungen verwenden können.

- 1: [u] Definierbarer Vektor u
- 2: [v] Definierbarer Vektor v
- 3: [w] Definierbarer Vektor w
- 4: [Ans] Letzte Ergebnismatrix (angezeigt als  $[Ans]=m \times n$ ) oder letzter Ergebnisvektor (angezeigt als  $[Ans]$  dim= $n$ ). Kann nicht bearbeitet werden.

**2nd MATH**

**2nd** ➔ öffnet das Vektormenü MATH. Hier stehen die folgenden Vektorberechnungen zur Verfügung:

1: DotProduct (Skalarprodukt)	Syntax: <code>DotP(Vektor1, Vektor2)</code> Beide Vektoren müssen dieselbe Dimension haben.
2: CrossProduct (Kreuzprodukt)	Syntax: <code>CrossP(Vektor1, Vektor2)</code> Beide Vektoren müssen dieselbe Dimension haben.
3: norm magnitude (Betrag)	Syntax: <code>norm(Vektor)</code>

2nd EDIT

**2nd** ⌘ öffnet das Vektormenü EDIT. Hier können Sie die Vektoren [u], [v], und [w] definieren oder bearbeiten.

## *Vektor - Beispiel*

Definieren Sie den Vektor  $[u] = [0,5 \quad 8]$ . Definieren Sie den Vektor  $[v] = [2 \quad 3]$ .

Berechnen Sie  $[u] + [v]$ ,  $\text{DotP}([u],[v])$  und  $\text{norm}([v])$ .

[u] definieren	2nd ◀	NAMES MATH EDIT 1: [u] 2: [v] 3: [w]
	enter	VECTOR [u] DIMENSION: 1 2 3 OK
	( ◀ enter enter .5 enter 8 enter	[ 0.5 █ 8 ]  u2=8
[v] definieren	2nd ◀ ◁ enter	VECTOR [v] DIMENSION: 1 2 3 OK
	( ◀ enter enter 2 enter 3 enter	[ 2 █ 3 ]  v2=3

Vektoren addieren	<b>clear</b> <b>2nd</b> <b>enter</b> <b>+</b> <b>2nd</b> <b>enter</b>	$\llbracket u \rrbracket + \llbracket v \rrbracket$ 11
	<b>enter</b>	$\llbracket 2.5 \rrbracket \quad 11$ $\llbracket 2.5 \rrbracket \quad 11$
DotP (Skalarprodukt)	<b>clear</b> <b>2nd</b> <b>enter</b>	$\text{DotP}(\llbracket u \rrbracket)$ 11
	<b>2nd</b> <b>enter</b> <b>2nd</b> <b>[ , ]</b> <b>2nd</b> <b>enter</b>	$\text{DotP}(\llbracket u \rrbracket, \llbracket v \rrbracket)$
	$)$ <b>enter</b> $.5 \times 2 + 8 \times 3$ <b>enter</b>	$\text{DotP}(\llbracket u \rrbracket, \llbracket v \rrbracket)$ 25 $.5*2+8*3$ 25
	Hinweis: Das Skalarprodukt wird hier auf zwei Weisen berechnet.	
norm (Betrag)	<b>clear</b> <b>2nd</b> <b>enter</b> <b>2nd</b> <b>enter</b> $)$ $\leftrightarrow \approx$ <b>enter</b>	$\text{norm}(\llbracket v \rrbracket)$ 3.605551275
	<b>2nd</b> $\sqrt{ }$ $2 \times^2 + 3 \times^2$ <b>enter</b>	$\sqrt{2^2+3^2}$ 3.605551275
	Hinweis: Der Betrag wird hier auf zwei Weisen berechnet.	

## Gleichungslöser

### Numerischer Gleichungslöser

**2nd**

**2nd** fragt Sie nach der Gleichung und den Variablenwerten. Anschließend wählen Sie, nach welcher Variablen aufgelöst werden soll. Die Gleichung ist auf maximal 40 Zeichen begrenzt.

### Beispiel

Hilfe: Wenn Sie bereits Variablen definiert haben, übernimmt der Gleichungslöser diese Werte.

Num-solv	<b>2nd</b>	
Linke Seite	$1 \frac{\Box}{\Box} 2 \blacktriangleright [x_{abcd}^{yzt}] [x^2]$ $- 5 [x_{abcd}^{yzt}] [x_{abcd}^{yzt}] [x_{abcd}^{yzt}]$ $[x_{abcd}^{yzt}] [x_{abcd}^{yzt}] \blacktriangleright \blacktriangleright$	
Rechte Seite	$6 [x_{abcd}^{yzt}] - [x_{abcd}^{yzt}] [x_{abcd}^{yzt}] [x_{abcd}^{yzt}]$ $[x_{abcd}^{yzt}] [x_{abcd}^{yzt}] [x_{abcd}^{yzt}] [x_{abcd}^{yzt}]$	
	<b>enter</b>	
Variablenwerte	$1 \frac{\Box}{\Box} 2 \blacktriangleright$ $2 \frac{\Box}{\Box} 3 \blacktriangleright$ $0.25 \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright$	
Auflösen nach b	<b>enter</b> <p>Hinweis: "Left-Right" ist die Differenz zwischen der linken und der rechten Seite der Gleichung nach Einsetzen der berechneten Lösung. Anhand dieser Differenz können Sie ablesen, wie nah das Ergebnis bei der tatsächlichen Lösung liegt.</p>	

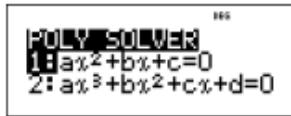
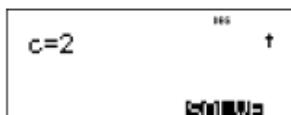
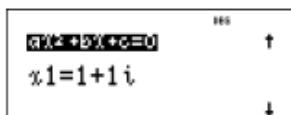
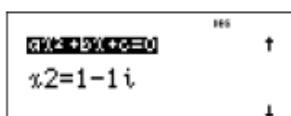
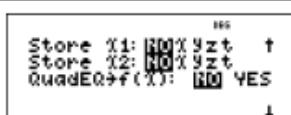
# Gleichungslöser für Gleichungen höheren Grades

**2nd**

**2nd** fragt Sie zunächst, ob eine Gleichung zweiten oder dritten Grades gelöst werden soll. Anschließend geben Sie die Koeffizienten der Variablen ein und lösen die Gleichung.

## Beispiel für Gleichung zweiten Grades

Hinweis: Wenn Sie bereits Variablen definiert haben, übernimmt der Gleichungslöser diese Werte.

Poly-solv	<b>2nd</b>	
Koeffizienten eingeben	<b>enter</b> 1	
	<b>(-)</b> 2	
	<b>enter</b> 2	
Lösungen	<b>enter</b>	
	<b>(-)</b>	
	<b>(-)</b> Hinweis: Wenn Sie das Polynom in f(x) speichern, können Sie über <b>table</b> die Wertetabelle einsehen.	

enter

Scheitelpunktform (nur bei quadratischen Gleichungen)

```
FORM: a(x-h)²+b=0 +
a=1
h=1
b=1
SOLVE HIGHLIN QUIT
```

Bei der Anzeige der Lösungen des Polynomgleichungslösers können Sie drücken, um das Zahlenformat der Lösungen  $x_1$ ,  $x_2$  und  $x_3$  umzuschalten.

### Gleichungslöser für lineare Gleichungssysteme

**2nd**

**2nd** löst ein lineares Gleichungssystem. Sie haben die Wahl zwischen  $2 \times 2$ - und  $3 \times 3$ -Systemen.

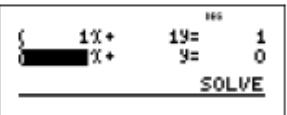
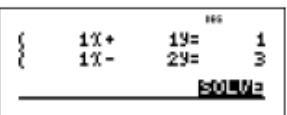
Hinweise:

- Die Ergebnisse für  $x$ ,  $y$  und  $z$  werden automatisch unter den Variablen  $x$ ,  $y$  und  $z$  gespeichert.
- Mit können Sie die Ergebnisse  $(x, y, z)$  nach Bedarf umwandeln.
- Der Gleichungslöser für ein  $2 \times 2$ -System zeigt entweder genau eine Lösung an oder meldet, dass entweder unendlich viele oder keine Lösungen vorhanden sind.
- Der Gleichungslöser für ein  $3 \times 3$ -System zeigt entweder genau eine Lösung an oder unendlich viele Lösungen in geschlossener Form, oder er meldet, dass keine Lösung vorhanden ist.

*Beispiel:  $2 \times 2$ -System*

Lösen Sie:  $1x + 1y = 1$   
 $1x - 2y = 3$

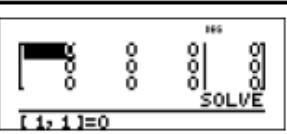
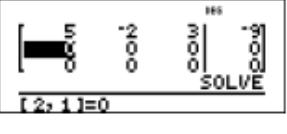
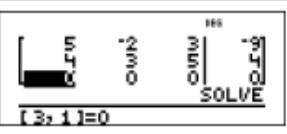
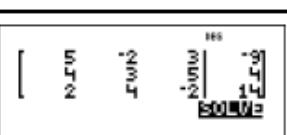
Sys-solv	<b>2nd</b>	<b>SYSTEM SOLVER</b> 1: $2 \times 2$ LIN EQU's 2: $3 \times 3$ LIN SYSTEM
$2 \times 2$ -System	<b>enter</b>	$\begin{array}{ccc c} & x+ & y= & 0 \\ & x+ & y= & 0 \\ \hline & & & \\ \text{SOLVE} & & & \end{array}$

Gleichungen eingeben	<b>1</b> [enter] <b>+</b> <b>1</b> [enter] <b>1</b> [enter]	
	<b>1</b> [enter] <b>-</b> <b>2</b> [enter] <b>3</b> [enter]	
Lösen	[enter]	$x = \frac{5}{3}$ $y = -\frac{2}{3}$
Ergebnis umwandeln	<b>↔≈</b>	$x = 1.6666666667$ $y = -0.6666666667$

### Beispiel: 3x3-System

Lösen Sie:  

$$\begin{aligned} 5x - 2y + 3z &= -9 \\ 4x + 3y + 5z &= 4 \\ 2x + 4y - 2z &= 14 \end{aligned}$$

System lösen	<b>2nd</b> <b>▼</b>	<b>SYSTEM SOLVER</b> 1: 2x2 LIN EQUs <b>2: 3x3 LIN SYSTEM</b>
3x3-System	[enter]	
Erste Gleichung	<b>5</b> [enter] <b>(-)</b> <b>2</b> [enter] <b>3</b> [enter] <b>(-)</b> <b>9</b> [enter]	
Zweite Gleichung	<b>4</b> [enter] <b>3</b> [enter] <b>5</b> [enter] <b>4</b> [enter]	
Dritte Gleichung	<b>2</b> [enter] <b>4</b> [enter] <b>(-)</b> <b>2</b> [enter] <b>14</b> [enter]	

Lösungen	enter ↓ ↓	<pre>SYS=SOLUTION      ↵ x=0 ↓</pre> <pre>SYS=SOLUTION      ↵ y=3 ↓</pre> <pre>SYS=SOLUTION      ↵ z=-1 SOLVE-METHOD QUIT</pre>
----------	-----------------	---

### Beispiel: 3x3-System mit unendlich vielen Lösungen

Das Gleichungssystem eingeben	<b>2nd</b> 2 1 enter 2 enter 3 enter 4 enter 2 enter 4 enter 6 enter 8 enter 3 enter 6 enter 9 enter 12 enter	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>6</td><td>9</td><td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="4">SOLVE</td></tr> </table>	1	2	3	4	2	4	6	8	3	6	9	12	SOLVE			
1	2	3	4															
2	4	6	8															
3	6	9	12															
SOLVE																		
	enter	<pre>SYS=SOLUTION      ↵ x=4-2y-3z ↓</pre>																
	enter	<pre>SYS=SOLUTION      ↵ y=y ↓</pre>																
	enter	<pre>SYS=SOLUTION      ↵ z=z SOLVE-METHOD QUIT</pre>																

## Zahlensysteme

**2nd**

### Umwandeln der Basis

**2nd** öffnet das Menü CONVR, mit dem Sie eine reelle Zahl in die Darstellung in einem anderen Zahlensystem umwandeln können.

1: Hex      Umwandlung ins Hexadezimalsystem (Basis 16)

- 2: Bin      Umwandlung ins Binärsystem (Basis 2)  
 3: Dec      Umwandlung ins Dezimalsystem (Basis 10)  
 4: Oct      Umwandlung ins Oktalsystem (Basis 8)

### Festlegen der Basis

**2nd** öffnet das Menü TYPE, mit dem Sie unabhängig vom aktiven Zahlensystem eine Zahl mit einer bestimmten Basis eingeben können.

- 1: h      Gibt an, dass es sich um eine ganze Zahl im Hexadezimalsystem handelt.  
 2: b      Gibt an, dass es sich um eine ganze Zahl im Binärsystem handelt.  
 3: d      Gibt an, dass es sich um eine ganze Zahl im Dezimalsystem handelt.  
 4: o      Gibt an, dass es sich um eine ganze Zahl im Oktalsystem handelt.

### Beispiele im Modus DEC

Hinweis: Der Modus kann auf DEC, BIN, OCT oder HEX eingestellt werden. (Siehe Abschnitt "Modi".)

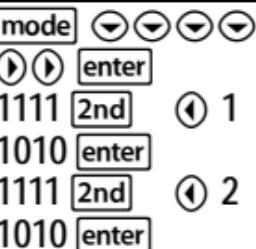
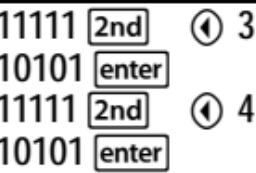
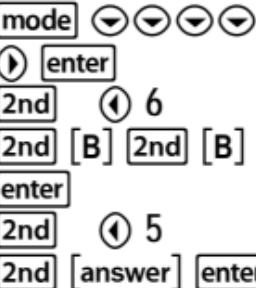
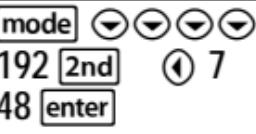
d Hex	<b>clear</b> 127 <b>2nd</b> 1 <b>enter</b>	127 → Hex 7Fh
h Bin	<b>clear</b> <b>2nd</b> [B] <b>2nd</b> [B] <b>2nd</b> 1 <b>2nd</b> 2 <b>enter</b>	FFh → Bin 11111111b
b Oct	<b>clear</b> 100000000 <b>2nd</b> 2 <b>2nd</b> 4 <b>enter</b>	100000000b → Oct 200o
o Dec	<b>enter</b>	100000000b → Oct 200o 200o 128

## Boolesche Logik

**2nd** ⌂ öffnet das Menü LOGIC, in dem Sie auf die Operatoren der Booleschen Logik zugreifen können.

1: and	Bitweise Konjunktion (AND) zweier ganzer Zahlen
2: or	Bitweise Disjunktion (OR) zweier ganzer Zahlen
3: xor	Bitweise Kontravalenz (XOR) zweier ganzer Zahlen
4: xnor	Bitweise Äquivalenz (XNOR) zweier ganzer Zahlen
5: not(	Logische Negation (NOT) einer Zahl
6: 2's(	Zweierkomplement einer Zahl
7: nand	Bitweise NAND-Verknüpfung zweier ganzer Zahlen

### Beispiele

Modus BIN: and, or	 1111 and 1010 1010b 1111 or 1010 1111b
Modus BIN: xor, xnor	 11111 xor 10101 1010b 11111 xnor 10101 111111010101b
Modus HEX: not, 2's	 2's(FF) FFFFFFFF01h not(ans) FEh
Modus DEC: nand	 192 nand 48 -1

# Auswerten von Ausdrücken

**2nd**

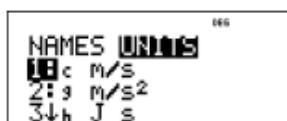
Drücken Sie **2nd**, um einen Ausdruck mit Zahlen, Funktionen und Variablen/Parametern einzugeben und auszurechnen. Steht auf dem Hauptbildschirm ein Term, dann wird der Inhalt in Expr= eingefügt, wenn Sie **2nd** drücken. Wenn beim Drücken von **2nd** eine Zeile im Eingabe- oder Ausgabeprotokoll aktiv ist, wird in Expr= der Ausdruck eingefügt, der sich gerade auf dem Hauptbildschirm befindet.

## Beispiel

<b>2nd</b>	Expr=
2 $x_{abcd}^{yzt}$ + $x_{abcd}^{yzt}$ $x_{abcd}^{yzt}$ $x_{abcd}^{yzt}$	Expr=2x+z
<b>enter</b> 2	x=2
<b>enter</b> 5	z=5
<b>enter</b>	2x+z
<b>2nd</b>	Expr=2x+z
<b>enter</b> 4 <b>enter</b> 6 <b>enter</b>	2x+z

# Konstanten

Über die Konstanten-Funktion können Sie bequem physikalische Konstanten in Ihre Berechnungen auf dem TI-30X Pro MultiView™ einfügen. Drücken Sie **2nd**, um das Menü zu öffnen, und dann **1** oder **2**, um das Untermenü NAMES oder UNITS aufzurufen. Beide Untermenüs enthalten die gleichen 20 physikalischen Konstanten. Mit **←** und **→** können Sie jeweils durch die Liste blättern. Das Menü NAMES zeigt neben dem Zeichen für die Konstante auch eine Kurzbezeichnung an. Das UNITS-Menü enthält die gleichen Konstanten wie NAMES; es wird jedoch nur die Maßeinheit angezeigt.



Hinweis: Konstanten werden gerundet angezeigt. In Berechnungen werden jedoch die präziseren Werte aus der folgenden Tabelle verwendet.

Konstante		Wert für Berechnungen
c	Lichtgeschwindigkeit	299792458 Meter pro Sekunde
g	Erdbeschleunigung	9,80665 Meter pro Sekunde <sup>2</sup>
h	Plancksches Wirkungsquantum	$6,62606896 \times 10^{-34}$ Joulesekunden
N <sub>A</sub>	Avogadro-Konstante	$6,02214179 \times 10^{23}$ Moleküle pro Mol
R	Universelle Gaskonstante	8,314472 Joules pro Mol und Kelvin
m <sub>e</sub>	Masse eines Elektrons	$9,109381215 \times 10^{-31}$ Kilogramm
m <sub>p</sub>	Masse eines Protons	$1,672621637 \times 10^{-27}$ Kilogramm
m <sub>n</sub>	Masse eines Neutrons	$1,674927211 \times 10^{-27}$ Kilogramm
m <sub>μ</sub>	Masse eines Myons	$1,88353130 \times 10^{-28}$ Kilogramm
G	Gravitationskonstante	$6,67428 \times 10^{-11}$ Meter <sup>3</sup> pro Kilogramm und Sekunde <sup>2</sup>
F	Faraday-Konstante	96485,3399 Coulomb pro Mol
a <sub>0</sub>	Bohrscher Radius	$5,2917720859 \times 10^{-11}$ Meter
r <sub>e</sub>	Klassischer Elektronenradius	$2,8179402894 \times 10^{-15}$ Meter
k	Boltzmann-Konstante	$1,3806504 \times 10^{-23}$ Joule pro Kelvin
e	Elementarladung	$1,602176487 \times 10^{-19}$ Coulomb
u	Atomare Masseneinheit	$1,660538782 \times 10^{-27}$ Kilogramm
atm	Mittlerer Atmosphärendruck	101325 Pascal
H <sub>0</sub>	Elektrische Feldkonstante	$8,854187817620 \times 10^{-12}$ Farad pro Meter

<b>m0</b>	Magnetische Feldkonstante	$1,256637061436 \times 10^{16}$ Newton pro Ampere <sup>2</sup>
<b>Cc</b>	Coulomb-Konstante	$8,987551787368 \times 10^9$ Meter pro Farad

## Umrechnungen

Im Menü CONVERSIONS können Sie Umrechnungen zwischen 20 Kombinationen von Maßeinheiten durchführen (also 40 verschiedene Umrechnungen, wenn beide Richtungen gezählt werden).

Zum Öffnen des Menüs CONVERSIONS drücken Sie **2nd**. Wählen Sie über die Zahlen 1 bis 5 oder durch Drücken von **◀** und **▶** eines der Untermenüs aus: English-Metric (angloamerikanisches/metricsches System), Temperature, Speed and Length (Geschwindigkeit/Länge), Pressure (Druck) oder Power and Energy (Kraft/Energie).



English[poly-solv] Metric (angloamerikanisches/  
metricsches System)

---

### Umrechnung

---

in 4cm	Zoll in Zentimeter
cm 4in	Zentimeter in Zoll
ft 4m	Fuß in Meter
m 4ft	Meter in Fuß
yd 4m	Yard in Meter
m 4yd	Meter in Yard
mile 4km	Meilen in Kilometer
km 4mile	Kilometer in Meilen
acre 4m <sup>2</sup>	Acre in Quadratmeter
m <sup>2</sup> 4acre	Quadratmeter in Acre

---

gal US 4L	US-Gallonen in Liter
L 4gal US	Liter in US-Gallonen
gal UK 4litr	Britische Gallonen in Liter
litr 4gal UK	Liter in britische Gallonen
oz 4gm	Unzen in Gramm
gm 4oz	Gramm in Unzen
lb 4kg	Pfund in Kilogramm
kg 4lb	Kilogramm in Pfund

## Temperature (Temperatureinheiten)

### Umrechnung

°F 4°C	Fahrenheit in Celsius
°C 4°F	Celsius in Fahrenheit
°C 4°K	Celsius in Kelvin
°K 4°C	Kelvin in Celsius

## Speed, Length (Geschwindigkeit/Länge)

### Umrechnung

km/hr 4m/s	Kilometer/Stunde in Meter/Sekunde
m/s 4km/hr	Meter/Sekunde in Kilometer/Stunde
LtYr 4m	Lichtjahre in Meter
m 4LtYr	Meter in Lichtjahre
pc 4m	Parsec in Meter
m 4pc	Meter in Parsec
Ang 4m	Angström in Meter
m 4Ang	Meter in Angström

## Power, Energy (Kraft/Energie)

### Umrechnung

J 4kWh	Joule in Kilowattstunden
--------	--------------------------

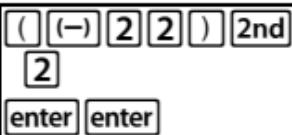
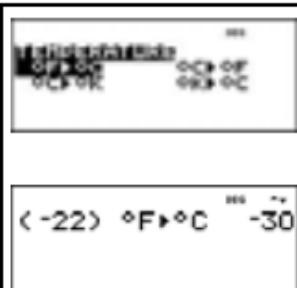
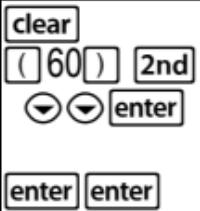
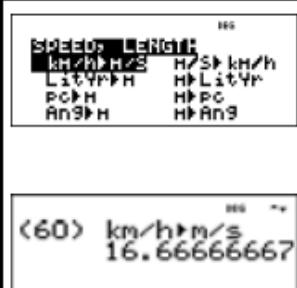
kWh 4kJ	Kilowattstunden in Joule
J 4kcal	Kalorien in Joule
cal 4kJ	Joule in Kalorien
hp 4kWh	PS in Kilowattstunden
kWh 4hp	Kilowattstunden in PS

## Pressure (Druck)

### Umrechnung

atm 4kPa	Physikalische Atmosphären in Pascal
kPa 4atm	Pascal in physikalische Atmosphären
mmHg 4kPa	Millimeter Quecksilbersäule (Torr) in Pascal
Pa 4mmHg	Pascal in Millimeter Quecksilbersäule (Torr)

## Beispiele

Temperature	 (Enclose negative numbers/expressions in parentheses.)	
Speed, Length		

<b>Power, Energy</b>	 <b>enter</b> <b>enter</b>	 
----------------------	-------------------------------	------

## Komplexe Zahlen

**2nd**

Der Rechner kann die folgenden Berechnungen mit komplexen Zahlen ausführen:

- Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division
- Berechnen von Argument und Betrag
- Berechnen von Kehrwert, zweiter und dritter Potenz
- Komplexe Konjugation

Einstellen des Formats für komplexe Zahlen:

Stellen Sie den Modus bei Berechnungen mit komplexen Zahlen auf DEC.

**mode** Öffnet das Menü REAL. Verwenden Sie und , um im Menü REAL das gewünschte Ergebnisformat für komplexe Zahlen zu markieren ( $a+bi$  oder  $r \pm q$ ) und drücken Sie **enter**.

REAL  $a+bi$  bzw.  $r \pm q$  legen das Format von komplexen Ergebnissen fest.

$a+bi$  Komplexe Ergebnisse im kartesischen Format

$r \pm q$  Komplexe Ergebnisse im polaren Format

Hinweise:

- Komplexe Ergebnisse werden nur nach der Eingabe von komplexen Zahlen angezeigt.
- Um / über die Tastatur einzugeben, verwenden Sie die Mehrfachbelegung der Taste .
- Die Variablen  $x, y, z, t, a, b, c$  und  $d$  sind reell oder komplex.

- Komplexe Zahlen können gespeichert werden.
- In Daten, Matrizen, Vektoren und einigen anderen Eingabebereichen sind komplexe Zahlen nicht zulässig.
- Die Argumente der Funktionen `conj()`, `real()` und `imag()` können entweder im kartesischen oder polaren Format angegeben werden. Die Ausgabe von `conj()` wird durch die Moduseinstellung bestimmt.
- `real()` und `imag()` geben immer reelle Zahlen zurück.
- Stellen Sie nach Bedarf den Modus DEG oder RAD ein.

Menü	Beschreibung
"Complex"	
1: $\pm$	$\pm$ (Zeichen für Polarwinkel) Fügt die Polardarstellung einer komplexen Zahl ein (z. B. $5\pm p$ ).
2 : polar angle	<code>angle()</code> Bestimmt den Polarwinkel der eingegebenen komplexen Zahl.
3: magnitude	<code>abs()</code> (oder <code>   </code> im Mathprint™ Modus) Bestimmt den Betrag der eingegebenen komplexen Zahl.
4: $4r\pm p$	Zeigt ein komplexes Ergebnis in Polarform an. Nur zulässig am Ende eines Ausdrucks. Nicht zulässig bei reellen Ergebnissen.
5: $4a+bi$	Zeigt ein komplexes Ergebnis in kartesischer Form an. Nur zulässig am Ende eines Ausdrucks. Nicht zulässig bei reellen Ergebnissen.
6: conjugate	<code>conj()</code> Berechnet die konjugierte Zahl zu einer komplexen Zahl.
7: real	<code>real()</code> Bestimmt den Realteil der eingegebenen komplexen Zahl.
8: imaginary	<code>imag()</code> Bestimmt den Imaginärteil der eingegebenen komplexen Zahl.

## Beispiele (Modus auf RAD einstellen)

Zeichen für Polarwinkel: $\pm$	clear 5 2nd enter $\pi_i^e$ $\frac{\square}{\square}$ 2 enter	$5 \angle \frac{\pi}{2}$ 5i
Polarwinkel: angle( + 4 $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ ) enter	clear 2nd $\circlearrowleft$ enter 3 + 4 $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ ) enter	angle(3+4i) 0.927295218
Betrag: abs(	clear 2nd 3 ( 3 + 4 $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ ) enter	$ 3+4i $ 5
$4r\pm\varphi$	clear 3 + 4 $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ 2nd 4 enter	$3+4i \rightarrow r\angle\theta$ 5∠0.927295218
$4a+bi$	clear 5 2nd enter 3 $\pi_i^e$ $\frac{\square}{\square}$ 2 $\circlearrowright$ 2nd 5 enter	$5 \angle \frac{3\pi}{2} \rightarrow a+bi$ -5i
Konjugierte Zahl: conj(	clear 2nd 6 5 - 6 $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ ) enter	conj(5-6i) 5+6i
Realteil: real(	clear 2nd 7 5 - 6 $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ $\pi_i^e$ ) enter	real(5-6i) 5

## Fehler

Wenn der Rechner einen Fehler erkennt, erfolgt eine Fehlermeldung mit Angabe des Fehlertyps. In der folgenden Liste sind einige Fehler aufgeführt, die bei Ihrer Arbeit auftreten können.

Um den Fehler zu beheben, beachten Sie den Fehlertyp und bestimmen Sie so die Fehlerursache. Wenn Sie den Fehler nicht gleich erkennen, schlagen Sie in der folgenden Liste nach.

Drücken Sie **[clear]**, um die Fehlermeldung zu löschen. Der vorhergehende Bildschirm wird angezeigt, wobei der Cursor an oder in der Nähe der Fehlerstelle steht. Korrigieren Sie den Ausdruck.

In der folgenden Liste sind einige Fehler aufgeführt, die bei Ihrer Arbeit auftreten können.

**0<area<1** - Diese Fehlermeldung erscheint, wenn Sie einen ungültigen Wert für die Größe der Fläche im Befehl *invNormal* eingeben.

**ARGUMENT** - Diese Fehlermeldung erscheint in den folgenden Fällen:

- Einer Funktion wurde nicht die richtige Anzahl von Argumenten übergeben.
- Die untere Grenze liegt über der oberen Grenze.
- Einer der Indexwerte ist komplex.

**BREAK** - Sie haben die Berechnung eines Terms durch Drücken von **[on]** abgebrochen.

**CHANGE MODE to DEC** - Zahlensystem mit Basis n: Diese Fehlermeldung erscheint, wenn der Modus nicht DEC ist und Sie eine der folgenden Tasten drücken: , , , , **[table]**, **[matrix]**, , .

**COMPLEX** - Diese Fehlermeldung erscheint, wenn Sie komplexe Zahlen auf unzulässige Weise in einer Operation oder im Speicher verwenden.

**DATA TYPE** - Sie haben einen Wert oder eine Variable des falschen Datentyps eingegeben.

- Bei einer Funktion (auch implizite Multiplikation) oder einer Anweisung haben Sie ein Argument des falschen Datentyps eingegeben, z. B. eine komplexe Zahl, wo eine reelle Zahl vorgesehen ist.
- Sie haben versucht, einen unzulässigen Datentyp (z. B. eine Matrix) in einer Liste zu speichern.
- Bei einer Umwandlung für komplexe Zahlen wurde ein reeller Wert angegeben.
- Sie haben eine komplexe Zahl angegeben, wo dies nicht zulässig ist.

**DIM MISMATCH** - Diese Fehlermeldung erscheint in den folgenden Fällen:

- Sie versuchen, einen Datentyp zu speichern, dessen Dimension für den Speicher-Datentyp nicht zulässig ist.
- Die angegebene Matrix bzw. der Vektor hat die falsche Dimension für die betreffende Operation.

**DIVIDE BY 0** - Diese Fehlermeldung erscheint in den folgenden Fällen:

- Sie versuchen, durch 0 zu teilen.
- Bei Statistikfunktionen:  $n = 1$ .

**DOMAIN** - Sie haben bei einer Funktion ein Argument eingeben, das außerhalb des Definitionsbereichs liegt.

Beispiel:

- Bei  $x^y$ :  $x = 0$  oder  $y < 0$  und  $x$  ist keine ungerade ganze Zahl.
- Bei  $y^x$ :  $y$  und  $x = 0$ ;  $y < 0$  und  $x$  ist keine ganze Zahl.
- Bei  $\sqrt{x}$ :  $x < 0$ .
- Bei LOG oder LN:  $x \notin 0$ .
- Bei TAN:  $x = 90^\circ, -90^\circ, 270^\circ, -270^\circ, 450^\circ$ , usw. (analog für Bogenmaß).
- Bei  $\text{SIN}^{-1}$  oder  $\text{COS}^{-1}$ :  $|x| > 1$ .
- Bei nCr oder nPr:  $n$  oder  $r$  ist keine ganze Zahl  $\mid 0$ .
- Bei  $x!$ :  $x$  ist keine ganze Zahl zwischen 0 und 69.

**EQUATION LENGTH ERROR** - Eine Eingabe überschreitet die maximale Zeichenanzahl (80 bei Statistikeinträgen, 47 bei Konstanteneinträgen); z. B. wenn Sie versucht haben, eine Eingabe mit einer Konstante zu kombinieren, so dass die Begrenzung überschritten wird.

**Exponent must be Integer** - Diese Fehlermeldung erscheint, wenn der Exponent keine ganze Zahl ist.

**FORMULA** - Die Formel enthält keinen Listennamen (L1, L2, or L3) oder die Formel für eine Liste enthält den eigenen Listennamen. (Beispiel: Eine Formel für L1 enthält L1.)

**FRQ DOMAIN** - FRQ -Wert (bei 1-Var und 2-Var-Statistik) < 0.

**Highest Degree coefficient cannot be zero** - Diese Fehlermeldung erscheint, wenn  $a$  beim Aufruf des Gleichungslösers für Gleichungen höheren Grades auf den Wert 0 voreingestellt ist oder wenn Sie  $a$  auf 0 setzen und mit dem Cursor in die nächste Eingabezeile wechseln.

**Infinite Solutions** - Eine Gleichung im Gleichungslöser für lineare Gleichungssysteme hat unendlich viele Lösungen.

**Input must be Real** - Diese Fehlermeldung erscheint, wenn eine Variable, für die ein reeller Wert vorgesehen ist, bereits einen nicht-reellen Wert enthält und Sie mit dem Cursor die entsprechende Zeile verlassen. Der Cursor wird in die Zeile mit dem Fehler zurückgesetzt, und Sie müssen die Eingabe korrigieren.

**Input must be non-negative integer** - Diese Fehlermeldung erscheint, wenn ein unzulässiger Wert für  $x$  und  $n$  in den *DISTR*-Menüs eingegeben wird.

**INVALID EQUATION** - Diese Fehlermeldung erscheint in den folgenden Fällen:

- Die durchzuführende Berechnung enthält zu viele Operationen (mehr als 23). Sie versuchen, eine gespeicherte Operation (op) mehr als vier Ebenen tief zu verschachteln (mit Brüchen, Wurzeln, Exponenten mit  $^$ ,  $\sqrt[x]{y}$ ,  $e^x$ ,  $10^x$ ).
- Sie drücken **enter** bei einer leeren Gleichung oder einer Gleichung, die nur Zahlen enthält.

**Invalid Data Type** - Sie haben in einem Editor (für Statistik-Listen, Matrizen oder Vektoren) einen unzulässigen Datentyp eingegeben (z. B. eine komplexe Zahl, eine Matrix oder einen Vektor).

**Invalid domain** - Der numerische Gleichungslöser hat keinen Vorzeichenwechsel festgestellt.

**INVALID FUNCTION** - In der Funktionsdefinition für eine Wertetabelle wurde eine ungültige Funktion eingegeben.

**Max Iterations Change guess** - Der numerische Gleichungslöser hat die maximal zulässige Anzahl von Iterationen erreicht. Ändern Sie den Startwert (geschätzte Lösung) oder überprüfen Sie die Gleichung.

**Mean mu>0** - Für den Parameter (mean = mu) bei *poissonpdf* or *poissoncdf* wurde ein ungültiger Wert angegeben.

**No sign change Change guess** - Der numerische Gleichungslöser hat keinen Vorzeichenwechsel festgestellt.

**No Solution Found** - Die im Gleichungslöser für lineare Gleichungssysteme eingegebene Gleichung hat keine Lösung.

**Number of trials 0< n < 41** - Die Anzahl der Stufen (Versuche) ist auf 0 < n < 41 beschränkt (Funktionen *binomialpdf* und *binomialcdf*).

**OP NOT DEFINED** - Die Operation [op] ist nicht definiert.

**OVERFLOW** - Sie haben versucht, eine Zahl einzugeben oder zu berechnen, die außerhalb des zulässigen Wertebereichs des Rechners liegt.

**Probability 0 < p < 1** - Sie haben bei einer DISTR-Funktion einen ungültigen Wert für eine Wahrscheinlichkeit eingegeben.

**sigma>0 sigma Real** - Diese Fehlermeldung erscheint, wenn Sie einen ungültigen sigma-Wert in den DISTR-Menüs eingeben.

**SINGULAR MAT** - Diese Fehlermeldung erscheint in den folgenden Fällen:

- Eine singuläre Matrix (Determinante = 0) ist als Argument für -1 nicht zulässig.
- Die Anweisung SinReg oder eine Polynom-Regression hat eine singuläre Matrix (Determinante = 0) erzeugt, weil keine Lösung gefunden wurde oder keine existiert.

**STAT** - Sie haben versucht, die univariate oder bivariate Statistik zu berechnen, obwohl keine Datenpunkte definiert waren bzw. (bei bivariater Statistik) die beiden Datenlisten nicht dieselbe Länge hatten.

**SYNTAX** - Der Befehl enthält einen Syntaxfehler: Es sind mehr als 23 Operationen durchzuführen oder mehr als 8 Werte einzugeben, oder eine Funktion, ein Argument, eine Klammer oder ein Komma steht an der falschen Stelle. Wenn Sie  verwenden, versuchen Sie stattdessen  und setzen Sie die entsprechenden Klammern.

**TOL NOT MET** - Sie haben eine Genauigkeit angegeben, die der Algorithmus nicht erfüllen kann.

**TOO COMPLEX** - Dieser Fehler hat nichts mit komplexen Zahlen zu tun, sondern erscheint, wenn ein MathPrint-Ausdruck in einer Berechnung zu komplex ist.

**LOW BATTERY** - Tauschen Sie die Batterie aus.

Hinweis: Diese Meldung erscheint nur kurz und verschwindet dann wieder. Sie wird durch Drücken von  nicht gelöscht.

# Informationen zur Batterie

## Achtung Vor Der Batterie:

- Batterie nicht eingeniesst, da sie durch chemische Verbrennungen gefährlich wird.
- Dieses Produkt enthält eine Knopfzelle oder Knopfzelle. Wenn die Knopfzelle oder Knopfzelle verschluckt wird, kann es innerhalb von nur 2 Stunden zu schweren inneren Verbrennungen und zum Tod kommen.
- Bewahren Sie neue und alte Batterien außerhalb der Reichweite von Kindern auf.
- Sichern Sie das Batteriefach immer vollständig. Wenn sich das Batteriefach nicht sicher schließen lässt, stellen Sie die Verwendung des Produkts ein, entfernen Sie die Batterien und bewahren Sie sie außerhalb der Reichweite von Kindern auf.
- Wenn Sie der Meinung sind, dass Batterien verschluckt oder in Körperteile gelegt wurden, suchen Sie umgehend einen Arzt auf.
- Rufen Sie eine lokale Giftkontrollstelle an, um Informationen zur Behandlung zu erhalten.
- Auch gebrauchte Batterien können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.
- Nicht wiederaufladbare Batterien dürfen nicht aufgeladen werden.
- Keine Zwangsentladung, Aufladung, Zerlegen, Erwärmung über 140F (60C) oder Verbrennung. Dies kann zu Verletzungen durch Entlüftung, Leck oder Explosion und damit zu chemischen Verbrennungen führen.
- Stellen Sie sicher, dass die Batterien korrekt in die richtige Polarität (+ und -) eingelegt sind.
- Verwenden Sie keine alten und neuen Batterien unterschiedlicher Marken oder Batterietypen, wie z. B. Alkali-, Zink-Kohle- oder wiederaufladbare Batterien, gemeinsam.
- Brand- oder Explosionsgefahr, wenn die Batterie durch eine Batterie des falschen Typs ersetzt wird.
- Nehmen Sie Batterien aus Geräten, die nicht für längere Zeit verwendet werden, und entsorgen Sie sie umgehend gemäß den geltenden Bestimmungen. Entsorgen Sie Batterien NICHT im Hausmüll oder verbrennen Sie sie NICHT.

**So entnehmen oder ersetzen Sie die Batterie:**

Der TI-30X Pro MultiView™ verwendet eine CR2032-Lithiumknopfzelle (3 V).

Entfernen Sie die Schutzabdeckung und legen Sie den Rechner auf seine Vorderseite.

- Lösen Sie mit einem kleinen Schraubenzieher die Schrauben an der Rückseite des Gehäuses.
- Trennen Sie die Vorder- und Rückseite des Gehäuses vorsichtig voneinander. Fangen Sie dabei an der Unterkante des Gehäuses an. Achten Sie darauf, die Bauteile im Inneren des Rechners nicht zu beschädigen.
- Entnehmen Sie (ggf. mithilfe eines kleinen Schraubenziehers) die Batterie.
- Wenn Sie eine neue Batterie einsetzen möchten, prüfen Sie zunächst die Polarität (+ und -) und legen Sie die neue Batterie dann mit der richtigen Seite nach oben in die Halterung. Drücken Sie fest auf die Batterie, damit sie korrekt einrastet.

Wichtig: Berühren Sie beim Austausch der Batterie keine anderen Bauteile im Rechner.

Entsorgen Sie die alte Batterie unverzüglich entsprechend den geltenden Bestimmungen.

Hinweis für Kunden in Kalifornien (CA Regulation 22 CCR 67384.4) bezüglich der Knopfzelle in diesem Gerät:  
Enthält Perchlorate - ggf. besondere Vorsichtsmaßnahmen beachten.

Siehe: [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate)

## Problembehandlung

Lesen Sie sich die Anleitung noch einmal durch, um sicherzugehen, dass Sie alle Schritte korrekt durchgeführt haben.

Vergewissern Sie sich, dass die Batterie richtig eingesetzt und nicht leer ist.

In den folgenden Fällen muss die Batterie ausgetauscht werden:

- **[on]** wenn das Gerät nicht in Betrieb geht, oder
- wenn die Anzeige plötzlich verschwindet, oder
- wenn Berechnungen zu unerwarteten Ergebnissen führen.

# Texas Instruments - Kundendienst und Service

## Allgemeine Informationen

Homepage:	<a href="http://education.ti.com">education.ti.com</a>
KnowledgeBase und E-Mail-Anfragen:	<a href="http://education.ti.com/support">education.ti.com/support</a>
Telefon:	(800) TI-CARES / (800) 842-2737 Nur für USA, Kanada, Mexiko, Puerto Rico und die Jungferninseln
Informationen für Kunden in anderen Ländern:	<a href="http://education.ti.com/international">education.ti.com/international</a>

## Technische Unterstützung

KnowledgeBase und Support per E-Mail:	<a href="http://education.ti.com/support">education.ti.com/support</a>
Telefon (nicht gebührenfrei):	+1 (972) 917-8324

## Für Produktservice (Hardware)

Kunden in den USA, Kanada, Mexiko, Puerto Rico und den Jungferninseln Bevor Sie ein Produkt zur Reparatur einschicken, wenden Sie sich bitte immer zuerst an den Texas Instruments-Kundendienst.

Alle anderen Kunden: Siehe die dem Produkt (Hardware) beiliegenden Kundendienstinformationen. Ggf. wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Texas Instruments-Händler.