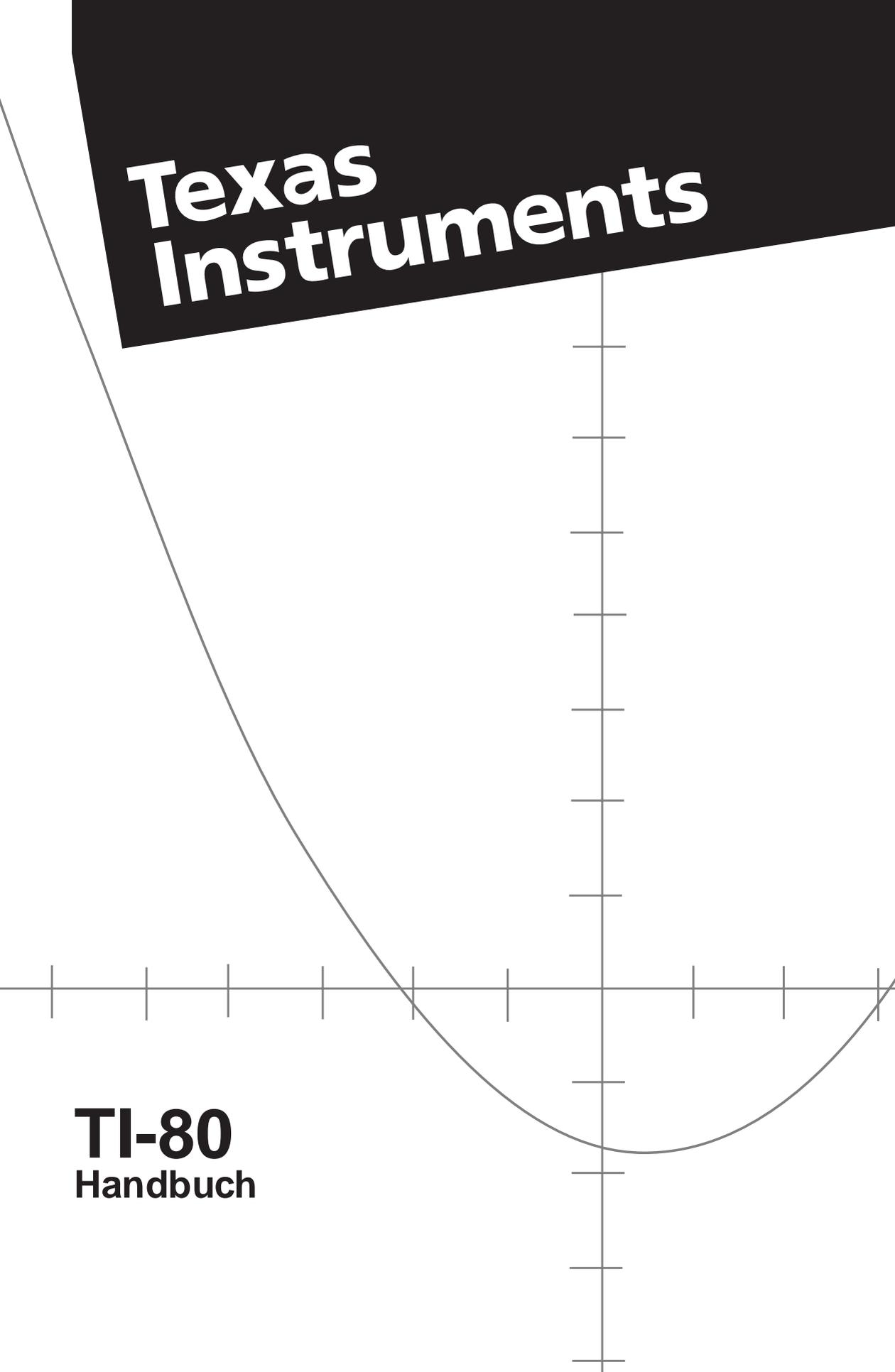


Texas Instruments

TI-80
Handbuch



 TEXAS INSTRUMENTS

TI-80



STAT PLOT Y=	TbISet WINDOW	ZOOM	TRACE	TABLE GRAPH
-----------------	------------------	------	-------	----------------

2nd	QUIT MODE	INS DEL		
A-LOCK ALPHA	X,T	LIST STAT	◀	▶
TEST A MATH	ANGLEB FRAC	DRAWC PRGM	Y-VARS VARS	CLEAR
ABS D x^{-1}	SIN ⁻¹ E SIN	COS ⁻¹ F COS	TAN ⁻¹ G TAN	π H \wedge
$\sqrt{\quad}$ I x^2	EE J ,	{ K (	} L)	b/c M \div
10^x N LOG	O 7	P 8	Q 9	R \times
e^x S LN	L4 T 4	L5 U 5	L6 V 6	W -
X STO▶	L1 Y 1	L2 Z 2	L3 θ 3	UNIT L1 +
OFF ON	MEM L 0	:	ANS ? (-)	ENTRY ENTER



TI-80

GRAPH-RECHNER

Handbuch

Wichtig

Texas Instruments übernimmt weder eine ausdrückliche noch eine konkludente Gewährleistung, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf alle konkludenten Garantien zur Verkaufsfähigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck bezüglich aller Programme oder Buchmaterialien und stellt solche Materialien „wie gesehen“ zur Verfügung.

In keinem Fall haftet Texas Instruments für besondere, begleitende, zufällige oder nachfolgende Schäden in Verbindung mit dem oder verursacht durch den Kauf oder die Verwendung dieser Materialien. Die einzige und ausschließliche Haftung von Texas Instruments übersteigt unabhängig von der Klageform den Kaufpreis dieses Rechners nicht. Darüber hinaus ist Texas Instruments nicht haftbar für Forderungen jeder Art aus der Verwendung dieser Materialien durch Dritte.

Inhalt

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Verwendung des Graphik-Taschenrechners TI-80. Die Einführung gibt eine kurze Übersicht über dessen Funktionen. Im ersten Abschnitt finden Sie allgemeine Anweisungen für die Benutzung des TI-80. In den anderen Kapiteln werden dessen interaktive Funktionen beschrieben. Die Anwendungen in Kapitel 11 beschreiben, wie diese Funktionen im Zusammenhang verwendet werden.

	Effektive Nutzung dieser Betriebsanleitung	viii
	Glossar	xii
Einführung:	Das Tastenfeld des TI-80	2
	Erste Schritte	3
	Menüs des TI-80	4
	Eingeben von Berechnungen: Zinseszins	5
	Fortsetzen von Berechnungen	6
	Definieren von Funktionen: Maximales Volumen einer Schachtel mit Deckel	7
	Definieren von Wertetabellen	8
	Ausschnittsvergrößerung von Tabellen	9
	Ändern des Ansichtsfensters	11
	Anzeigen und Verfolgen von Graphen	12
	Ausschnittsvergrößerung von Graphen	13
	Weitere Funktionen des TI-80	14
Kapitel 1: Bedienung des TI-80	Ein- und Ausschalten des TI-80	1-2
	Einstellen des Kontrasts der Anzeige	1-3
	Die Anzeige	1-4
	Eingabe von Ausdrücken und Anweisungen	1-6
	Die Bearbeitungstasten	1-9
	Einstellen der Betriebsmodi	1-11
	Betriebsmodi des TI-80	1-12
	Variablennamen	1-14
	Speichern und Abrufen von Variablenwerten	1-15
	Letzter Eintrag	1-16
	Letztes Resultat	1-18
	Menüs des TI-80	1-19
	Die Menüs VARS und Y-VARS	1-21
	EOS (Equation Operating System)	1-22
	Fehler	1-24

Inhalt (Forts.)

Kapitel 2: Mathematische, Winkel- und Vergleichs- operationen	Einführung: Chancen beim Lotto	2-2
	Verwenden der Funktionen des TI-80	2-3
	Mathematische Funktionen im Tastenfeld	2-4
	MATH MATH Operationen	2-7
	MATH NUM (Numerische Operationen)	2-10
	MATH PRB (Wahrscheinlichkeitsrechnung)	2-12
	ANGLE (Winkeloperationen)	2-14
TEST (Vergleichsoperationen)	2-16	
Kapitel 3: Bruchrechnung	Einführung: Arbeiten mit Brüchen	3-2
	Einstellen des Betriebsmodus für Bruchrechnung ..	3-5
	Brüche in Berechnungen	3-7
	Das Menü FRACTION	3-9
Kapitel 4: Graphische Darstellung von Funktionen	Einführung: Zeichnen eines Kreises	4-2
	Definieren von Graphen	4-4
	Einstellen der Graphikmodi	4-5
	Definieren von Funktionen in der Y=-Liste	4-6
	Auswerten von Y=-Funktionen in Ausdrücken	4-9
	Auswählen von Funktionen	4-10
	Definition des Ansichtsfensters	4-11
	Anzeigen von Graphen	4-14
	Untersuchen von Graphen mit dem freien Cursor ...	4-16
	Untersuchen von Graphen mit TRACE (Verfolgen, Tracen)	4-17
	Untersuchen von Graphen mit ZOOM	4-19
Einstellen der Zoom-Faktoren	4-22	
Kapitel 5: Parameter- Graphik	Einführung: Flugbahn eines Balls	5-2
	Definieren und Anzeigen von Parameter-Graphiken	5-3
	Untersuchen von Parameter-Graphiken	5-6

Kapitel 6:	Einführung: Nullstellen von Funktionen	6-2
Tabellen	Definition der unabhängigen Variablen	6-3
	Definition der abhängigen Variablen	6-4
	Anzeigen von Tabellen	6-5
Kapitel 7:	Einführung: Schraffieren einer Graphik	7-2
DRAW-	Das Menü DRAW DRAW	7-3
Operationen	Zeichnen von Linien	7-5
	Zeichnen horizontaler und vertikaler Linien	7-6
	Zeichnen von Funktionen	7-7
	Schraffieren von Graphikbereichen	7-8
	Zeichnen von Punkten	7-11
	Löschen von Zeichnungen	7-13
Kapitel 8:	Einführung: Erstellen einer Folge	8-2
Listen	Über Listen	8-3
	LIST OPS (Listenoperationen)	8-6
	LIST MATH (Mathematische Listenoperationen)	8-10
Kapitel 9:	Einführung: Höhe der Gebäude und	
Statistik	Größe einer Stadt	9-2
	Erstellen statistischer Analysen	9-9
	Der STAT-Listen-Editor	9-10
	Sichten, Eingeben und Bearbeiten von Listen	9-12
	Sortieren und Löschen von Listen	9-16
	Statistische Analysen	9-18
	Arten statistischer Analysen	9-19
	Statistische Variablen	9-21
	Statistikzeichnungen	9-23
	Statistische Analysen in Programmen	9-27
	Statistikzeichnungen in Programmen	9-28

Kapitel 10: Programmierung	Einführung: Werfen eines Würfels	10-2
	TI-80-Programme	10-5
	Erstellen und Ausführen von Programmen	10-7
	Bearbeiten von Programmen	10-9
	PRGM CTL (Steueranweisungen)	10-10
	PRGM I/O (Ein-/Ausgabeanweisungen)	10-15
	Aufruf anderer Programme	10-19
Kapitel 11: Anwendungen	Wahrscheinlichkeitsexperimente: Münzen, Würfel, Glücksrad	11-2
	Der Einheitskreis und trigonometrische Kurven	11-4
	Das Newton-Verfahren	11-6
	Numerische Integration	11-8
	Speichern und Abrufen der Fenstervariablen	11-10
	Graphische Darstellung von Umkehrfunktionen	11-12
	Darstellung abschnittsweise definierter Funktionen	11-14
	Graphische Darstellung von Ungleichungen	11-16
	Graphische Darstellung von Polargleichungen	11-18
Erraten von Koeffizienten	11-19	
Kapitel 12: Speicherverwaltung	Überprüfen des verfügbaren Speichers	12-2
	Löschen von Objekten aus dem Speicher	12-3
	Zurücksetzen des TI-80	12-4

Anhang A: Tabellen und Referenz- informationen	Funktionen und Anweisungen des TI-80	A-2
	Menüschemata	A-24
	TI-80-Variablen	A-30
Anhang B: Service und Gewähr leistungs- informationen	Informationen zur Batterie	B-2
	Rechengenauigkeit	B-8
	Abhilfe bei Störungen	B-10
	Fehlermeldungen	B-11
	Hinweise über TI-Produktservice und -Garantieleistungen	B-14
Index		

Effektive Nutzung dieser Betriebsanleitung

Der Aufbau dieser Betriebsanleitung zum TI-80 sowie die Gestaltung der Seiten sollen Ihnen helfen, benötigte Informationen schnell aufzufinden. Die einheitliche Darstellung vereinfacht die Nutzung dieser Betriebsanleitung.

Aufbau der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung soll Sie mit dem Gebrauch des Taschenrechners vertraut machen.

- Sie werden mit einigen ausführlichen, abgeschlossenen Beispielen eingeführt.
- Kapitel 1 beschreibt die allgemeine Funktionsweise und bildet so die Grundlage für die Kapitel 2 bis 10, in denen die speziellen Funktionen des TI-80 besprochen werden. Die meisten Kapitel beginnen mit einer kurzen Einführung.
- Kapitel 11 enthält Anwendungsbeispiele, in denen die verschiedensten Funktionen des Taschenrechners in Kombination verwendet werden. Anhand dieser Beispiele können Sie erkennen, wie die verschiedenen Funktionen zur Lösung von Aufgabenstellungen kombiniert eingesetzt werden können.
- Kapitel 12 beschreibt die Speicherverwaltung.

Seitengestaltung

Soweit möglich werden abgeschlossene Informationseinheiten auf einer oder zwei gegenüberliegenden Seiten behandelt. Verschiedene Gestaltungselemente ermöglichen es Ihnen, die benötigten Informationen schnell zu finden.

- **Seitenüberschriften** - Die Überschrift der Seite oder der zweiseitigen Einheit identifiziert das behandelte Thema.
- **Übersichtstext** - Unter der Seitenüberschrift finden Sie einen kurzen, fett gesetzten Absatz, der allgemeine Informationen zu dem in der Einheit behandelten Thema gibt.
- **Zwischenüberschriften in der linken Spalte** - Jede Zwischenüberschrift identifiziert einen bestimmten Aspekt des auf der/n Seite(n) behandelten Themas.

**Seiten-
gestaltung
(Forts.)**

- **Ausführlicher Text** - Der Text rechts der Zwischenüberschriften bietet detaillierte Informationen zu dem jeweiligen Aspekt. Dies können Textabschnitte, schrittweise Anleitungen, Aufzählungen und Illustrationen sein.
- **Fußzeilen** - Am unteren Seitenrand finden Sie den Namen des Kapitels, die Kapitelnummer und die Seitenzahl.

**Informations-
gestaltung**

Verschiedene Gestaltungsformen dienen dazu, die Informationen prägnant und schnell auffindbar zu gestalten.

- **Numerierte Anleitungen** - Eine Anleitung ist eine Folge von Schritten zur Durchführung einer Aufgabe. In dieser Betriebsanleitung finden Sie die einzelnen Schritte entsprechend der Durchführungsreihenfolge nummeriert. Da sonst keine Numerierungen vorkommen, wissen Sie, daß Sie die einzelnen Schritte in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen müssen, wenn Sie auf nummerierten Text treffen.
- **Listen mit Aufzählungspunkten** - Gibt es mehrere gleich wichtige Elemente, oder haben Sie die Auswahl aus mehreren Alternativen, werden diese in dieser Betriebsanleitung in einer Liste mit „Aufzählungspunkten“ (•) aufgeführt, wie z.B. diese Liste.
- **Tabellen und Diagramme** - Zum schnellen Nachschlagen werden zusammengehörnde Informationen in Tabellen und Diagrammen dargestellt.
- **Ausführliche Beispiele** - Die Beispiele in den Einführungen enthalten ebenso wie die vielen kurzen und (mit dem Symbol  gekennzeichneten) detaillierten Beispiele „tastenweise“ Anweisungen.

Nachschlagehilfen

Weitere Elemente dieser Betriebsanleitung helfen Ihnen beim schnellen Auffinden benötigter Informationen:

- Das Inhaltsverzeichnis zu Beginn jedes Kapitels sowie das Gesamtinhaltsverzeichnis zu Beginn dieser Betriebsanleitung.
- Das Glossar am Ende dieses Abschnitts, in dem wichtige in dieser Betriebsanleitung verwendete Begriffe definiert werden.
- Die alphabetische Liste der Funktionen und Anweisungen in Anhang A. Diese zeigt die korrekte Verwendung der Funktion oder Anweisung, wie diese zu erreichen ist und auf welchen Seiten weitere Informationen zu finden sind.
- Die Informationen zu den Systemvariablen in Anhang A.
- Die Tabelle der Fehlermeldungen in Anhang B, welche die Bedeutung der einzelnen Fehlermeldungen erläutert und Hilfestellung bei der Fehlerbehebung bietet.
- Der alphabetische Index am Ende dieser Betriebsanleitung, der Sie beim Nachschlagen der Themen unterstützt.

Glossar

Dieses Glossar definiert wichtige in dieser Betriebsanleitung verwendete Begriffe.

Anweisung	Eine Anweisung (mit oder ohne Argumente) löst eine Aktion aus. Anweisungen können nicht in Ausdrücken verwendet werden und geben kein Resultat in ANS zurück.
Arbeitsanzeige	Die Arbeitsanzeige ist die Hauptanzeige des TI-80, in der Sie Ausdrücke eingeben und auswerten sowie Anweisungen eingeben und ausführen können.
Argument	Argumente sind die Eingaben, von denen der Wert einer Funktion abhängt.
Ausdruck	Ein Ausdruck ist eine abgeschlossene Folge von Zahlen, Variablen, Funktionen und deren Argumenten, die zu einem einzigen Resultat (das auch eine Liste sein kann) ausgewertet werden kann. Das ausgewertete Resultat wird in der Variable ANS gespeichert.
Befehl	Ein Befehl ist eine beliebige Eingabe, die dem Taschenrechner mittels [ENTER] übergeben wird. Der TI-80 kennt zwei verschiedene Befehle: Anweisungen und Ausdrücke.
Funktion	Eine Funktion ergibt ein Resultat. Sie kann (muß aber nicht) Argumente haben und kann in Ausdrücken eingesetzt werden. Als Funktionen werden auch die bei der graphischen Darstellung in den Y= -Editor eingegebenen Ausdrücke bezeichnet.
Liste	Eine Liste ist eine Menge von Werten, welche vom TI-80 beispielsweise für das Auswerten einer Funktion für mehrere Werte oder für die Eingabe statistischer Daten verwendet werden kann.
Menüeintrag	Einträge von Menüs, welche die ganze Anzeige verwenden.
Pixel	Ein Pixel ist ein quadratischer Punkt der Anzeige des TI-80. Die Anzeige ist 64 Pixel breit und 48 Pixel hoch.
Reelle Zahl	Auf dem TI-80 sind reelle Zahlen einzelne Dezimal- oder gebrochene Werte.

Glossar (Forts.)

Variable	Eine Variable ist die Bezeichnung einer Speicherstelle, welche einen Wert, einen Ausdruck, eine Liste oder ein anderes benanntes Objekt enthält.
Wert	Ein Wert ist eine einzelne Dezimal- oder gebrochene Zahl oder eine Liste solcher Zahlen.

Einführung

Diese Einführung enthält zwei detaillierte Beispiele (Zinseszinsrechnung und Volumenberechnung), anhand derer Sie einige der Grundfähigkeiten und Graphikmöglichkeiten des TI-80 kennenlernen werden. Wenn Sie zunächst diese beiden Beispiele durcharbeiten, werden Sie den Umgang mit dem TI-80 schneller erlernen.

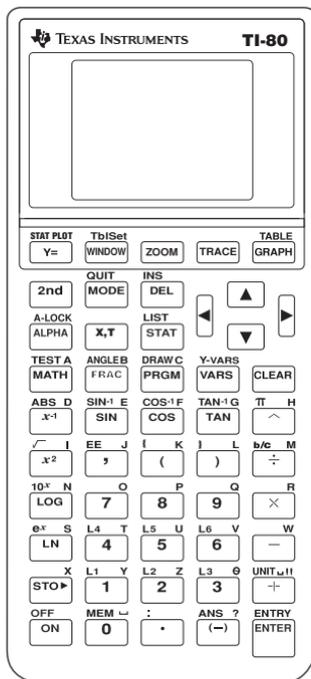
Inhalt	Das Tastenfeld des TI-80	2
	Erste Schritte	3
	Menüs des TI-80	4
	Eingeben von Berechnungen: Zinseszins	5
	Fortsetzen von Berechnungen	6
	Definieren von Funktionen: Maximales Volumen einer Schachtel mit Deckel	7
	Definieren von Wertetabellen	8
	Ausschnittsvergrößerung von Tabellen	9
	Ändern des Ansichtsfensters	11
	Anzeigen und Verfolgen von Graphen	12
	Ausschnittsvergrößerung von Graphen	13
	Weitere Funktionen des TI-80	14

Das Tastenfeld des TI-80

Zum leichteren Auffinden der benötigten Taste sind die Tasten des TI-80 räumlich und nach Farben gruppiert angeordnet. Das Tastenfeld ist in die folgenden Bereiche unterteilt: Graphiktasten, Bearbeitungstasten, Tasten für erweiterte Funktionen und Tasten des wissenschaftlichen Taschenrechners.

Die Bereiche des Tastenfeldes

- Graphik →
- Bearbeitung →
- Erweiterte Funktionen →
- Wissenschaftlicher Taschenrechner →



Graphiktasten

Diese Tasten werden zumeist bei Einsatz der interaktiven Graphikfähigkeiten des TI-80 verwendet.

Bearbeitungstasten

Diese Tasten werden zumeist zum Bearbeiten von Ausdrücken und Werten verwendet.

Erweiterte Funktionen

Diese Tasten werden zumeist beim Arbeiten mit den erweiterten Funktionen des TI-80 verwendet.

Wissenschaftlicher Taschenrechner

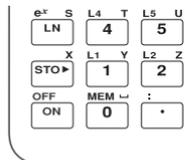
Diese Tasten werden zumeist bei Nutzung der Fähigkeiten eines üblichen wissenschaftlichen Taschenrechners verwendet.

Erste Schritte

Bevor wir mit den beiden Beispielen beginnen, setzen Sie den TI-80 auf seine Werkseinstellung zurück. Befolgen Sie dazu die Schritte auf dieser Seite. (Durch das Rücksetzen des TI-80 werden alle zuvor eingegebenen Werte gelöscht.) Dadurch wird gewährleistet, daß Sie bei Befolgen der Tasteneingaben in diesem Abschnitt die vorgesehenen Aktionen erhalten.

1. Zum Einschalten des Taschenrechners drücken Sie **[ON]**.

Wenn die Anzeige sehr dunkel oder leer ist, müssen Sie den Anzeigekontrast korrigieren. Drücken Sie dazu kurz **[2nd]**, und halten Sie dann **[▽]** (Anzeige heller) oder **[▲]** (Anzeige dunkler) gedrückt. Zum Löschen der Anzeige können Sie **[CLEAR]** drücken.



2. Drücken Sie kurz **[2nd]** und dann **[0]**. (Durch das Drücken von **[2nd]** erhalten Sie Zugriff auf die Sekundäroperationen (**2nd**), welche links oberhalb der Tasten gedrückt sind. Die Sekundäroperation der Taste **[0]** ist **MEM**.

Das Menü **MEMORY** wird angezeigt.



3. Drücken Sie **3**, um den Befehl **RESET...** des Menüs **MEMORY** auszuwählen.

Das Menü **MEMORY RESET** wird angezeigt.



4. Drücken Sie **2**, um den Befehl **RESET...** des Menüs **MEMORY RESET** auszuwählen. Der Taschenrechner wird zurückgesetzt und zeigt nun die Meldung **MEM CLEARED** an.



Menüs des TI-80

Um das Tastenfeld übersichtlich zu halten, verwendet der TI-80 Menüs zur Anzeige zusätzlicher Operationen. Die Verwendung der einzelnen Menüs wird in den entsprechenden Kapiteln erläutert.

Anzeigen von Menüs

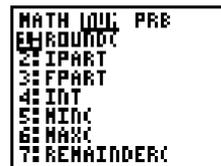
Wenn Sie eine Taste wie **MATH** drücken, die ein Menü aufruft, so ersetzt das Menü vorübergehend Ihre Arbeitsanzeige.

Nachdem Sie aus dem Menü eine Auswahl getroffen haben, kehren Sie im allgemeinen wieder zu der vorherigen Arbeitsanzeige zurück.



Wechsel zwischen Menüs

Manche Menütasten zeigen in der obersten Zeile mehrere Menünamen an. Dabei ist der Name des aktuellen Menüs hervorgehoben, in der Anzeige stehen die Einträge dieses Menüs. Mit Hilfe der Tasten **▶** und **◀** können Sie andere Menüs anzeigen.



Auswahl von Menüeinträgen

Enthält ein Menü mehr als sieben Einträge, so steht in der letzten Zeile **↓** statt des Doppelpunktes (:). Zur Auswahl eines Menüeintrags markieren Sie diesen mit **▼** und **▲** und drücken dann **ENTER**. Alternativ können Sie auch die hervorgehobene Nummer des Eintrags drücken.

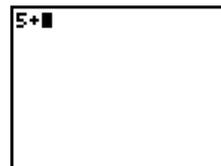


Anmerkung: Der zehnte Eintrag eines Menüs hat die Nummer **0**. Die folgenden Einträge werden mit A, B, C usw. numeriert. Zur Auswahl eines solchen Eintrags drücken Sie **ALPHA** und dann den Buchstaben.

Verlassen ohne Auswahl

So verlassen Sie ein Menü ohne Auswahl:

- Drücken Sie **2nd** **QUIT**, um zur Arbeitsanzeige zurückzukehren.
- Drücken Sie **CLEAR**, um zur vorherigen Anzeige zurückzukehren.
- Drücken Sie eine Taste für eine andere Anzeige oder ein anderes Menü.



Eingeben von Berechnungen: Zinseszins

Die Anzeige des TI-80 kann bis zu 8 Zeilen à 16 Zeichen darstellen, so daß Sie gleichzeitig einen Ausdruck und dessen Resultat sehen können. Sie können Werte in Variablen speichern, mehrere Anweisungen in einer Zeile eingeben und frühere Eingaben abrufen. Versuchen Sie durch Ausprobieren festzustellen, wann sich bei einem Jahreszins von 6% 1000,00 DM verdoppelt haben werden.

1. Im ersten Versuch berechnen Sie das Kapital nach 10 Jahren. Geben Sie den Ausdruck genauso ein, wie Sie ihn schreiben würden:

1000 \times 1.06 $^{\wedge}$ 10.



```
1000*1.06^10
```

2. Drücken Sie zum Berechnen des Ausdrucks [ENTER] .

An der rechten Seite der Anzeige wird das Resultat angezeigt. Der Cursor wird auf die nächste Zeile gesetzt, damit Sie den nächsten Ausdruck eingeben können.



```
1000*1.06^10
1790.847697
█
```

3. Im nächsten Versuch sollten mehr als 10 Jahre gewählt werden. Nehmen Sie beispielsweise 12 Jahre. Zum Berechnen des Kapitals nach 12 Jahren geben Sie den Ausdruck 1000 \times 1.06 $^{\wedge}$ 12 ein und drücken [ENTER] .



```
1000*1.06^10
1790.847697
1000*1.06^12
2012.196472
█
```

Fortsetzen von Berechnungen

Um Ihnen unnötige Tipperei zu ersparen, können Sie den zuletzt eingegebenen Ausdruck abrufen und für eine erneute Berechnung bearbeiten. Außerdem kann ein neuer Ausdruck auf dem vorherigen Resultat aufbauen.

1. Im nächsten Versuch sollten knapp unter 12 Jahre gewählt werden. Berechnen Sie das nach 11,9 Jahren verfügbare Kapital. Verwenden Sie dabei die Möglichkeit, den letzten Ausdruck zu bearbeiten. Drücken Sie **[2nd]** und dann **[ENTRY]** (die Sekundärfunktion von **[ENTER]**).

```
1000*1.06^10
      1790.847697
1000*1.06^12
      2012.196472
1000*1.06^12■
```

In der nächsten Zeile der Anzeige wird der zuletzt berechnete Ausdruck angezeigt. Der Cursor wird an das Ende des Ausdrucks positioniert.

2. Sie können nun den Ausdruck bearbeiten. Drücken Sie **[←]**, um den Cursor auf die **2** zu positionieren. Geben Sie dann **1.9** ein, um **12** nach **11.9** zu ändern. Drücken Sie **[ENTER]** zum Auswerten des Ausdrucks.

```
1000*1.06^10
      1790.847697
1000*1.06^12
      2012.196472
1000*1.06^11.9
      2000.505716
■
```

Anmerkung: Sie können diese Vorgehensweise fortsetzen, bis Sie ein Ergebnis mit hinreichender Genauigkeit erzielt haben.

3. Sie können eine Berechnung auf dem Ergebnis der letzten Berechnung aufbauen. Wie groß sind beispielsweise die Anteile, wenn das Endkapital unter sieben Personen aufzuteilen ist?

Um das Ergebnis der letzten Berechnung durch sieben zu teilen, drücken Sie **[÷]** **7** und **[ENTER]**.

```
      1790.847697
1000*1.06^12
      2012.196472
1000*1.06^11.9
      2000.505716
ANS÷7
      285.7865309
■
```

Sobald Sie **[÷]** drücken, wird am Anfang des neuen Ausdrucks **ANS/** angezeigt. **ANS** ist eine Variable, welche das Ergebnis der letzten Berechnung enthält, in diesem Fall also 2000.505716.

Definieren von Funktionen: Maximales Volumen einer Schachtel mit Deckel

Nehmen Sie ein Blatt Papier mit den Maßen 8.5 cm x 11.0 cm, und schneiden Sie an zwei Ecken Quadrate der Seitenlänge X und an den beiden anderen Ecken Rechtecke der Seitenlänge X und (X+B) aus. Falten Sie nun eine Schachtel mit Deckel. Mit welchem X erhalten Sie das größte Volumen V einer solchen Schachtel? Zur Lösung dieser Aufgabe verwenden Sie Tabellen und Graphen.

Beginnen Sie mit der Definition einer Funktion zur Bestimmung des Volumens der Schachtel.

Aus der Skizze ergibt sich: $2X + A = W$
 $2X + 2B = L$
 $V = A B X$

Und folglich: $V = (W - 2X) (L / 2 - X) X$

Drücken Sie ggf. **[MODE]** **[↓]** **[ENTER]**, um den Betriebsmodus (**MODE**) nach **FLOAT** zu ändern. Drücken Sie dann **[2nd]** **[Quit]** **[CLEAR]**, um zur Arbeitsanzeige zu gelangen und diese zu löschen.

- Um die Breite des Blattes zu speichern, drücken Sie **8.5** **[STO▶]** **[ALPHA]** **W** **[ENTER]**.

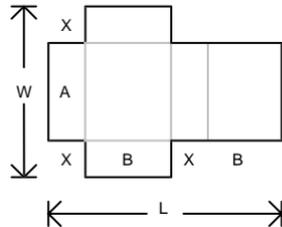
Um die Länge des Blattes zu speichern, drücken Sie **11** **[STO▶]** **[ALPHA]** **L** **[ENTER]**.

- Zum Definieren von Funktionen für Tabellen und Graphen verwenden Sie die **Y=** Bearbeitungsanzeige.

Zum Zugriff auf diese Anzeige drücken Sie **[Y=]**.

- Geben Sie als **Y1** die Funktion für das Volumen ein. Geben Sie **[(]** **[ALPHA]** **W** **[-]** **2** **[X,T]** **[)]** **[(]** **[ALPHA]** **L** **[÷]** **2** **[X,T]** **[)]** **[X,T]** **[ENTER]** ein, um **Y1** als Funktion der Variablen **X** zu definieren. (Mittels **[X,T]** können Sie **X** schnell eingeben, ohne **[ALPHA]** drücken zu müssen.)

Das Gleichheitszeichen ist hervorgehoben, um anzuzeigen, daß derzeit **Y1** ausgewählt ist.



```
8.5->W      8.5
11->L       11
█
```

```
Y1=█
Y2=
Y3=
Y4=
```

```
Y1=(W-2X)(L/2-X)
█
Y2=
Y3=
Y4=
```

Definieren von Wertetabellen

Die Tabellenfunktion des TI-80 bietet numerische Informationen zu einer Funktion. Verwenden Sie eine Wertetabelle zu der soeben definierten Funktion, um die Lösung des Problems abzuschätzen.

1. Zum Aufruf der **TABLE SETUP**-Anzeige drücken Sie 2nd [TblSet] (oberhalb von **WINDOW**).
2. Drücken Sie **ENTER**, um die Einstellung **TBLMIN=0** zu übernehmen.
3. Zur Definition der Tabellenschrittweite **$\Delta\text{TBL}=.5$** drücken Sie **.5** **ENTER**.

TABLE SETUP	
TBLMIN=0	
$\Delta\text{TBL}=.5$	

4. Zum Anzeigen der Tabelle drücken Sie 2nd [TABLE] (oberhalb von **GRAPH**).

Sie erkennen, daß das Maximum zwischen **1** und **2**, etwa bei **1.5** liegt.

X	Y1
0	0
.5	18.75
1	29.25
1.5	33
2	31.5
2.5	26.25

X=0

5. Halten Sie \square gedrückt, um solange in der Tabelle zu blättern, bis sich das Vorzeichen ändert. Sie sehen, daß der maximal mögliche Wert für **X** (**4,25**) dann auftaucht, wenn der Wert von **Y1** (Volumen) ins Negative wechselt.

X	Y1
2.5	26.25
3	18.75
3.5	10.5
4	3
4.5	-2.25
5	-3.75

X=5

6. Drücken Sie 2nd [TblSet]. Beachten Sie, daß **TBLMIN** sich geändert hat und nun der ersten Zeile der zuletzt angezeigten Tabelle entspricht.

TABLE SETUP	
TBLMIN=2.5	
$\Delta\text{TBL}=.5$	

Ausschnittsvergrößerung von Tabellen

Sie können die Darstellung einer Tabelle anpassen, um detailliertere Informationen über die zugrundeliegende Funktion zu erhalten. Wenn Sie den Wert von ΔTBL ändern, können Sie den dargestellten Ausschnitt vergrößern.

1. Passen Sie die Einstellung der Tabelle an, um eine exaktere Schätzung des Maximalvolumens der Schachtel zu erhalten. Drücken Sie **1** **[ENTER]**, um **TBLMIN** zu setzen. Drücken Sie **.1**, um **ΔTBL** zu setzen.

TBLMIN=1
$\Delta TBL=.1$

2. Drücken Sie **[2nd]** **[TABLE]**.

X	V1
1.0	29.25
1.1	30.492
1.2	31.476
1.3	32.214
1.4	32.718
1.5	33

$X=1$

3. Blättern Sie mittels **[↓]** und **[↑]** in der Tabelle. Der größte angezeigte Wert ist nun **33.072** bei **X=1.6**. Für das gesuchte Maximum **X** gilt also: $1.5 < X < 1.7$.

X	V1
1.3	32.214
1.4	32.718
1.5	33
1.6	33.072
1.7	32.946

$X=1.8$

Ausschnittsvergrößerung von Tabellen (Forts.)

4. Drücken Sie **[2nd]** [TblSet]. Drücken Sie **1.5** **[ENTER]**, um **TBLMIN** zu setzen. Drücken Sie **.01** **[ENTER]**, um **ΔTBL** zu setzen.

TABLE SETUP	
TBLMIN=	1.5
ΔTBL=	.01

5. Drücken Sie **[2nd]** [TABELLE], und blättern Sie mit **[↓]** und **[↑]** in der Tabelle. Nun werden zwei „gleiche“ Maximalwerte **33.074** bei **X=1.58** und **X=1.59** angezeigt.

X	Y1
1.56	33.068
1.57	33.072
1.58	33.074
1.59	33.074
1.6	33.072
1.61	33.068

Y1=1.61

6. Bewegen Sie den Cursor mittels **[↓]** und **[↑]** auf **1.58**. Drücken Sie **[→]**, um den Cursor in die **Y1**-Spalte zu bewegen. Die unterste Zeile der Anzeige zeigt den Wert von **Y1** bei **1.58** mit voller Genauigkeit: **33.073824**.

X	Y1
1.56	33.068
1.57	33.072
1.58	33.074
1.59	33.074
1.6	33.072
1.61	33.068

Y1=33.073824

7. Drücken Sie **[→]** zur Anzeige des „anderen“ Maximums: Mit voller Genauigkeit hat **Y1** bei **1.59** den Wert **33.073908**. Dies wäre also das maximal mögliche Volumen der Schachtel, wenn Sie das Blatt mit einer Genauigkeit von 1/100 cm (0,1 mm) schneiden könnten.

X	Y1
1.56	33.068
1.57	33.072
1.58	33.074
1.59	33.074
1.6	33.072
1.61	33.068

Y1=33.073908

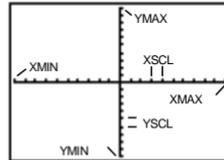
Ändern des Ansichtsfensters

Das Ansichtsfenster definiert den in der Anzeige dargestellten Ausschnitt der Koordinatenebene. Die Werte der Variablen dieses Fensters bestimmen die Größe des dargestellten Fensters. Sie können diese Werte anzeigen und ändern.

1. Zum Aufruf der Anzeige zum Bearbeiten der Fenstervariablen drücken Sie `WINDOW`. In dieser Anzeige können Sie die Werte der Fenstervariablen einsehen und ändern.

```
WINDOW
XMIN=-10
XMAX=10
XSCL=1
YMIN=-10
YMAX=10
YSCL=1
```

Die Standard-Fenstervariablen definieren das Ansichtsfenster entsprechend der nebenstehenden Skizze. **XMIN**, **XMAX**, **YMIN** und **YMAX** definieren die Grenzen der Anzeige. **XSCL** und **YSCL** bestimmen den Abstand der Skalenmarkierungen auf der **X**- und der **Y**-Achse.



2. Drücken Sie `0` `ENTER`, um **XMIN** zu definieren.
3. Zum Definieren der Variablen können Sie auch Ausdrücke verwenden. Drücken Sie `8.5` `÷` `2`.
4. Drücken Sie `ENTER`. Der Ausdruck wird ausgewertet und das Ergebnis **4.25** in **XMAX** gespeichert. Drücken Sie `ENTER`, um den Wert **1** für **XSCL** zu übernehmen.
5. Drücken Sie `0` `ENTER` `40` `ENTER` `10` `ENTER`, um die **Y**-Fenstervariablen zu setzen.

```
WINDOW
XMIN=0
XMAX=8.5÷2
XSCL=1
YMIN=-10
YMAX=10
YSCL=1
```

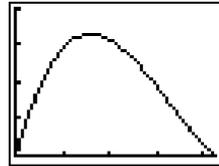
```
WINDOW
XMIN=0
XMAX=4.25
XSCL=1
YMIN=0
YMAX=40
YSCL=10
```

Anzeigen und Verfolgen von Graphen

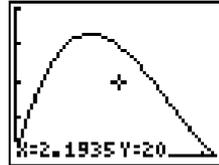
Nachdem Sie nun die graphisch darzustellende Funktion und das entsprechende Fenster definiert haben, können Sie den Graphen anzeigen und untersuchen. Mittels TRACE können Sie dabei die Funktion verfolgen.

1. Drücken Sie **[GRAPH]**, um die definierte Funktion innerhalb des Ansichtsfensters anzuzeigen.

In der Anzeige wird der Graph der Funktion $Y1=(W-2X)(L/2-X)X$ dargestellt.

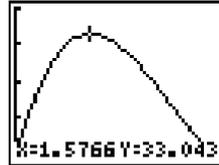


2. Drücken Sie einmal **[◀]**, um etwa in der Mitte der Anzeige den frei positionierbaren Cursor darzustellen. In der untersten Zeile der Anzeige werden die Werte der X- und Y-Koordinaten des Graphik-Cursors angezeigt.

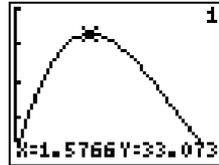


3. Positionieren Sie den Cursor mittels **[↔]**, **[▶]** und **[▼]** auf das Maximum der Funktion.

Beim Verschieben des Cursors werden die Werte der X- und Y-Koordinaten entsprechend der Position des Cursors fortlaufend aktualisiert.



4. Drücken Sie **[TRACE]**. Auf der Y1-Funktion erscheint der Trace-Cursor. Die 1 in der oberen rechten Ecke der Anzeige gibt an, daß sich der Cursor auf der Funktion Y1 befindet. Wenn Sie nun **[↔]** und **[▶]** drücken, verfolgen Sie Y1 (die Änderung beträgt jeweils ein Pixel in X-Richtung) und bestimmen dabei Y1 für jedes X.



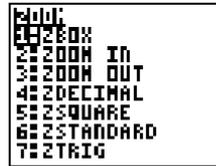
5. Drücken Sie **[↔]** und **[▶]**, bis Sie den maximalen Y-Wert erreicht haben. Dies ist nun das Maximum von Y1(X) für die X-Pixel. (Zwischen den Pixeln kann ein höheres Maximum liegen).

Ausschnittsvergrößerung von Graphen

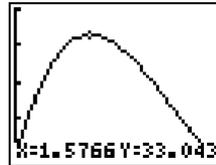
Mit Hilfe der Zoom-Befehle können Sie das Ansichtsfenster in der Umgebung eines ausgewählten Punktes bestimmten Punkt vergrößern, um so Maxima, Minima, Nullstellen und Schnittpunkte von Funktionen leichter und genauer zu bestimmen.

1. Drücken Sie **ZOOM**, um das **ZOOM**-Menü aufzurufen.

Dieses Menü ist ein typisches TI-80-Menü. Zur Auswahl eines Eintrags können Sie entweder die Nummer des Eintrags drücken oder solange **↓** drücken, bis der Eintrag hervorgehoben ist, und dann **ENTER** drücken.

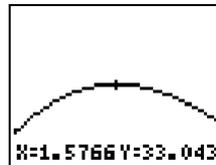


2. Für **ZOOM IN** (Ausschnittsvergrößerung) drücken Sie **2**. Nun wird wieder der Graph angezeigt. Der Cursor hat eine andere Form und zeigt dadurch an, daß Sie einen Zoom-Befehl verwenden.



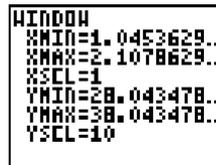
3. Positionieren Sie den Cursor mittels **↑**, **↓** und **←** nahe dem Maximalwert der Funktion, und drücken Sie **ENTER**.

Jetzt wird das neue Ansichtsfenster angezeigt. Dieses wurde in **X**- und **Y**-Richtung um den Zoom-Faktor 4 erweitert.



4. Drücken Sie **WINDOW**, um die neuen Werte der Fenstervariablen anzuzeigen.

Anmerkung : Je nach Positionierung des Cursors (in Schritt 3). Können Sie auch andere Fenstervariablen erhalten.



Weitere Funktionen des TI-80

Die Einführung hat Ihnen die grundlegenden Rechneroperationen und die Tabellen- und Graphikfunktionen des TI-80 nahegebracht. Im Rest dieser Betriebsanleitung werden diese sowie die weiteren Möglichkeiten des TI-80 detaillierter erläutert.

Bruchrechnung	Sie können Brüche einfach über das Tastenfeld eingeben und mit Brüchen rechnen. Sie können Brüche in deren Dezimalwerte und zurück umwandeln. Im MANSIMP -Modus können Sie Brüche schrittweise kürzen. Der TI-80 teilt Ihnen mit, wenn ein Bruch gekürzt werden kann, und nennt Ihnen den gemeinsamen Teiler von Zähler und Nenner (Kapitel 3).
Graphik	Sie können bis zu vier Funktionen (Kapitel 4) und bis zu drei parametrische Funktionen (Kapitel 5) speichern, graphisch darstellen und analysieren. Mit Hilfe der Zeichenoperationen (Kapitel 7) können Sie Graphen beschriften.
Tabellen	Zur gleichzeitigen Analyse mehrerer Funktionen können Sie Funktionswert-Tabellen erstellen (Kapitel 6).
Listen	Für statistische Analysen können Sie bis zu sechs Listen eingeben und speichern. Außerdem können Sie Listen verwenden, um Ausdrücke gleichzeitig für mehrere Werte zu berechnen (Kapitel 8).
Statistik	Sie können auf Listen basierende statistische Analysen für ein und zwei Variablen durchführen. Zu diesen Analysen zählen Regressionsanalysen und Zeichnungen der Daten als Histogramme, X-Y-Diagramme und Boxplots. Sie können bis zu drei Statistikzeichnungen definieren und speichern (Kapitel 9).
Programmierung	Sie können Programme mit umfangreichen Steuerungs- und Ein-/Ausgabe-Operationen eingeben und speichern (Kapitel 10).

Kapitel 1: Bedienung des TI-80

In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung des TI-80 sowie allgemeine Informationen über seinen Betrieb und seine Bedienung.

Inhalt	Ein- und Ausschalten des TI-80	1-2
	Einstellen des Kontrasts der Anzeige	1-3
	Die Anzeige	1-4
	Eingabe von Ausdrücken und Anweisungen	1-6
	Die Bearbeitungstasten	1-9
	Einstellen der Betriebsmodi	1-11
	Betriebsmodi des TI-80	1-12
	Variablenamen	1-14
	Speichern und Abrufen von Variablenwerten	1-15
	Letzter Eintrag	1-16
	Letztes Resultat	1-18
	Menüs des TI-80	1-19
	Die Menüs VARS und Y-VARS	1-21
	EOS (Equation Operating System)	1-22
	Fehler	1-24

Ein- und Ausschalten des TI-80

Zum Einschalten des TI-80 drücken Sie die Taste **[ON]**.
Zum Ausschalten drücken Sie kurz **[2nd]** und dann **[OFF]**.
Wird ca. 5 Minuten keine Taste gedrückt (Inaktivität),
schaltet das APD™-Feature (Automatic Power Down,
Automatisches Ausschalten) den TI-80 automatisch aus.

Einschalten des Taschen- rechners

Drücken Sie **[ON]**, um den TI-80 einzuschalten.

- Haben Sie den Taschenrechner zuvor mittels **[2nd]** **[OFF]** ausgeschaltet, so wird die letzte Arbeitsanzeige (vor dem Ausschalten) dargestellt; eventuelle Fehlermeldungen sind gelöscht.
- Wurde der Taschenrechner durch APD ausgeschaltet, so wird die/der im Moment des Ausschaltens aktuelle Anzeige oder Editor wieder angezeigt. (Siehe „APD (Automatic Power Down)“ weiter unten.)

Ausschalten des Taschen- rechners

Zum Ausschalten des TI-80 drücken Sie kurz **[2nd]** und dann **[OFF]**.

- Alle Fehlermeldungen werden gelöscht.
- Dank des Constant Memory™-Features bleiben alle Einstellungen und Speicherinhalte erhalten.

APD (Automatic Power Down, Automatisches Ausschalten)

Zur Verlängerung der Lebensdauer der Batterien schaltet APD den TI-80 nach mehrminütiger Inaktivität automatisch aus. Wenn Sie anschließend **[ON]** drücken, zeigt der Taschenrechner dieselbe Anzeige bzw. denselben Editor an, in dem Sie ihn verlassen haben.

- Wurde beim Ausschalten des TI-80 durch APD eine Fehlermeldung angezeigt, so wird diese Fehler gelöscht und eine leere Zeile in der Arbeitsanzeige dargestellt.
- Wurde ein Menü angezeigt, so wird die Anzeige bzw. der Editor angezeigt, von der/dem aus Sie das Menü aufgerufen hatten.

Alle Einstellungen und Speicherinhalte bleiben dank des Constant Memory™-Features erhalten.

Anmerkung: Während einer Berechnung oder eines Programms schaltet sich der Rechner nicht automatisch aus, es sei denn, das Programm befindet sich im Pausenmodus.

Batterien

Der TI-80 verwendet zwei Lithium-Batterien des Typs CR2032. Folgen Sie den Anweisungen in Anhang B, um diese Batterien ohne Verlust gespeicherter Informationen zu wechseln.

Einstellen des Kontrasts der Anzeige

Helligkeit und Kontrast der Anzeige hängen von der Umgebungshelligkeit, dem Zustand der Batterien, dem Sichtwinkel und der Kontrasteinstellung der Anzeige ab. Die Kontrasteinstellung bleibt beim Ausschalten des TI-80 erhalten.

Einstellen des Kontrasts der Anzeige

Sie können den Kontrast der Anzeige der Umgebungshelligkeit und dem Sichtwinkel anpassen. Beim Einstellen des Kontrasts wird die Anzeige heller oder dunkler. In der oberen rechten Ecke zeigt eine hervorgehobene Zahl die aktuelle Kontrasteinstellung an. Dabei ist 0 die hellste und 9 die dunkelste Einstellung.

So stellen Sie den Anzeigekontrast ein:

1. Drücken Sie kurz die Taste **[2nd]**.
2. Verwenden Sie nun eine der beiden folgenden Tasten:
 - Zum Erhöhen des Kontrasts (Anzeige dunkler) halten Sie **[▲]** gedrückt.
 - Zum Vermindern des Kontrasts (Anzeige heller) halten Sie **[▼]** gedrückt.

Anmerkung: Wenn Sie den Kontrast zu niedrig einstellen, wird die Anzeige u.U. unlesbar. Sollte dieser Fall eintreten, so drücken Sie kurz **[2nd]** und halten dann **[▲]** gedrückt, bis die Anzeige wieder lesbar ist.

Batteriewechsel

Im Laufe des Einsatzes des TI-80 sinkt die Spannung der Batterien und die Anzeige wird schwächer. Sie können in diesem Fall durch Einstellung des Kontrasts die Anzeige dunkler stellen. Ist die Anzeige schwach und die Einstellung des Kontrasts auf 9 nicht ausreichend, sollten Sie die Batterien wechseln. Befolgen Sie dazu die Anweisungen in Anhang B.

Anmerkung: Nach einem Batteriewechsel kann der Kontrast der Anzeige zu dunkel sein. Drücken Sie in diesem Fall kurz **[2nd]**, und halten Sie **[▼]** gedrückt, um die Anzeige heller einzustellen.

Die Anzeige

Der TI-80 kann Text und Graphiken anzeigen. Graphiken werden in den Kapiteln 4 und 5 behandelt.

Arbeitsanzeige

Die Hauptanzeige des TI-80 ist die Arbeitsanzeige. Hier geben Sie Anweisungen und auszuwertende Berechnungen ein und bekommen die Resultate angezeigt.

Anzeige von Eingaben und Resultaten

Die Anzeige des TI-80 kann bis zu acht Zeilen zu je 16 Zeichen Text anzeigen.

- Sind alle Zeilen der Anzeige gefüllt, so verschwindet der Text am oberen Rand aus der Anzeige.
- Ist in der Arbeitsanzeige, dem Y=–Editor (Kapitel 4) oder dem Programm-Editor (Kapitel 10) eine Eingabe länger als eine Zeile, so wird diese an den Anfang der nächsten Zeile umgebrochen.
- In numerischen Anzeigen wie der Fensteranzeige (Kapitel 4) fließt ein Ausdruck nach links und rechts.

Wird in der Arbeitsanzeige eine Eingabe ausgeführt, erscheint das Resultat am rechten Rand der nächsten Zeile.

253	625	— Eingabe
		— Resultat

Die Betriebsmodus-Einstellungen (Seiten 1-11 bis 1-13) bestimmen, wie der Taschenrechner Ausdrücke interpretiert und Resultate anzeigt.

Ist ein Resultat so lang, daß es nicht vollständig angezeigt werden kann, so können Sie es mit den Tasten \rightarrow und \leftarrow verschieben, so daß Sie es komplett einsehen können. Im zweiten Beispiel in der folgenden Abbildung weist die geöffnete geschweifte Klammer ohne die entsprechende schließende Klammer darauf hin, daß die Liste zu lang ist, um vollständig angezeigt zu werden.

L1		— Eingabe
L2	{1 2 3}	— Resultat
L2	{2 25 5.0624 9.0	— Resultat
L2	25 5.0624 9.0543}	— Resultat (verschoben)

**Rückkehr zur
Arbeitsanzeige**

Mittels **[2nd] [QUIT]** wechseln Sie von einer beliebigen anderen Anzeige zur Arbeitsanzeige zurück.

Anzeige-Cursor

Meistens weist das Aussehen des Cursors darauf hin, welche Aktion der nächste Tastendruck hervorrufen wird.

Cursor	Aussehen	Bedeutung
Eingabe	Blinkendes ■	Die nächste Tasteneingabe wird beim Cursor eingetragen und überschreibt ein evtl. vorhandenes Zeichen.
INS (Einfügen)	Blinkendes _	Die nächste Tasteneingabe wird beim Cursor eingefügt.
2nd	Blinkendes f	Der nächste Tastendruck bewirkt eine Sekundäroperation (2nd).
ALPHA	Blinkendes A	Die nächste Tasteneingabe ist ein Buchstabe.
Speicher voll	Schachbrettmuster	Sie haben für einen Namen bereits die Maximalzahl von Zeichen verwendet, oder der Speicher ist voll.

Graphiken und die Anzeigen für die Darstellung und Bearbeitung von Tabellen und Listen verwenden andere Cursor, welche in den entsprechenden Kapiteln besprochen werden.

**„Beschäftigt“-
Anzeige**

Rechnet der TI-80 oder bestimmt er einen Graphen, so erscheint in der oberen rechten Ecke der Anzeige eine vertikale Linie, um anzuzeigen, daß der Taschenrechner beschäftigt ist. Eine Pause in einem Programm wird durch eine gepunktete Linie angezeigt.

Eingabe von Ausdrücken und Anweisungen

Meistens können Sie zur Eingabe eines Wertes einen Ausdruck verwenden. In der Arbeitsanzeige oder im Programm-Editor (Kapitel 10) können Sie Anweisungen eingeben, die eine Aktion zur Folge haben.

Ausdrücke

Ausdrücke sind abgeschlossene Folgen von Zahlen, Variablen, Funktionen und deren Argumenten, die zu einem einzigen Resultat auswertbar sind. Beispielsweise ist πr^2 ein solcher Ausdruck. Sie geben Ausdrücke in den TI-80 genau so ein, wie Sie sie schreiben würden.

Sie können Ausdrücke in der Arbeitsanzeige erstellen, um ein Resultat zu erhalten. Meistens können Sie zur Eingabe eines Wertes einen Ausdruck verwenden.

Eingabe von Ausdrücken

Zum Erstellen eines Ausdrucks geben Sie mit Hilfe des Tastenfeldes und der Menüs Zahlen, Variablen und Funktionen ein. Wenn Sie **ENTER** drücken, wird der Ausdruck unabhängig von der Position des Cursors abgeschlossen. Der vollständige Ausdruck wird gemäß der EOS™ (Equation Operating System)-Regeln ausgewertet und das Resultat angezeigt.

Anmerkung: Die EOS-Regeln legen die Reihenfolge fest, in der die Operationen eines Ausdrucks ausgeführt werden (Seite 1-22).

Bei den meisten Funktionen und Operationen des TI-80 handelt es sich um Symbole aus mehreren Zeichen. Sie müssen die Symbole mittels des Tastenfeldes oder der Menüs eingeben; Sie können diese nicht zeichenweise eingeben. Um beispielsweise den Logarithmus von 45 zu berechnen, müssen Sie **LOG 4 5** drücken. Sie können nicht die Buchstaben **L O G** drücken. (Wenn Sie **LOG** eingeben, interpretiert der TI-80 diese Eingabe als das Produkt der Variablen **L**, **O** und **G**.)



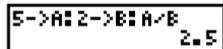
Berechnen Sie $3.76 \div (-7.9 + \sqrt{5}) + 2 \log 45$.

3.76 ÷ ((-) 7.9 +
2nd [√] 5) + 2 LOG 45
ENTER

3.76/(-7.9+√5)+2
LOG 45
2.642575252

Mehrere Eingaben in einer Zeile

Wenn Sie in einer Zeile mehrere Ausdrücke oder Anweisungen eingeben wollen, müssen Sie diese durch einen Doppelpunkt (:) trennen. Die ganze Zeile wird als „Letzter Eintrag“ (Seite 1-16) gespeichert.

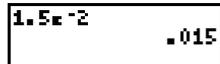


5 -> 10 : 2 -> 5 : 10 = 0.5

Eingabe von Zahlen in wissenschaftlicher Notation

So geben Sie eine Zahl in wissenschaftlicher Notation ein:

1. Geben Sie die Mantisse (den Koeffizienten) ein. Diese kann auch ein Ausdruck sein.
2. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [EE]. Es wird E angezeigt.
3. Ist der Exponent negativ, so drücken Sie $\boxed{(-)}$; anschließend geben Sie den Exponenten (maximal zwei Ziffern) ein.



1.5E-2 .015

Die Eingabe einer Zahl in wissenschaftlicher Notation bewirkt nicht, daß das Resultat in wissenschaftlicher Notation dargestellt wird. Das Darstellungsformat hängt vom gewählten Betriebsmodus (Seiten 1-11 bis 1-13) und der Größe der Zahl ab.

Funktionen

Funktionen geben Werte zurück. Beispiele für Funktionen sind \div , \times , $-$, $+$, $\sqrt{\quad}$ und **LOG**. Manche Funktionen benötigen mehrere Argumente. Dies wird durch eine Klammer (hinter dem Namen der Funktion angezeigt. Im folgenden Beispiel benötigt **MIN**(zwei Argumente: **MIN(5,8)**.

Anweisungen

Anweisungen lösen Aktionen aus. So bewirkt beispielsweise die Anweisung **CLRDRAW**, daß alle gezeichneten Elemente einer Graphik gelöscht werden. Anweisungen können in Ausdrücken nicht verwendet werden. Manche Anweisungen benötigen mehrere Argumente. Dies wird durch eine Klammer (hinter dem Namen der Anweisung angezeigt. Im folgenden Beispiel benötigt **LINE**(vier Argumente: **LINE(1,1,3,3)**.

Unterbrechen einer Berech- nung

Wird die „Beschäftigt“-Anzeige dargestellt und dadurch eine Berechnung oder Erstellung einer Graphik signalisiert, können Sie diese durch Drücken von **ON** stoppen. (Möglicherweise tritt beim Unterbrechen eine Verzögerung auf.)

Die Bearbeitungstasten

Die Bewegung des Cursors wird über die Pfeiltasten rechts oben im Tastenfeld gesteuert. Im normalen Eingabemodus überschreibt eine Eingabe das oder die Zeichen an der Position des Cursors. Mit Hilfe der Tasten **[DEL]** und **[2nd] [INS]** können Sie Zeichen löschen oder einfügen.

Taste(n)	Aktion(en)
[→] oder [←]	Bewegt den Cursor innerhalb eines Ausdrucks. Diese Tasten wiederholen sich, wenn Sie sie gedrückt halten.
[↑] oder [↓]	Bewegt den Cursor zwischen den Zeilen eines Ausdrucks. Diese Tastenwirkung wiederholt sich, wenn Sie die Taste gedrückt halten. <ul style="list-style-type: none">• In der ersten Zeile eines Ausdrucks in der Arbeitsanzeige bewegt [↑] den Cursor zum Anfang des Ausdrucks.• In der letzten Zeile eines Ausdrucks in der Arbeitsanzeige bewegt [↓] den Cursor zum Ende des Ausdrucks.
[2nd] [←]	Bewegt den Cursor zum Anfang des Ausdrucks.
[2nd] [→]	Bewegt den Cursor zum Ende des Ausdrucks.
[ENTER]	Bestimmt einen Ausdruck oder führt eine Anweisung aus.
[CLEAR]	<ul style="list-style-type: none">• Löscht die aktuelle Zeile, wenn diese eine Textzeile in der Arbeitsanzeige ist.• Löscht die gesamte Arbeitsanzeige, wenn der Cursor in einer leeren Zeile in der Arbeitsanzeige steht.• Löscht in einem Editor den Ausdruck oder Wert, auf dem der Cursor steht; dabei wird keine Null eingefügt.
[DEL]	Löscht das Zeichen unter dem Cursor. Diese Tastenwirkung wiederholt sich, wenn Sie die Taste gedrückt halten.
[2nd] [INS]	Ermöglicht das Einfügen von Zeichen an der Position des Unterstrich-Cursors. Zum Beenden des Einfügemodus drücken Sie [2nd] [INS] oder eine Cursortaste.
[2nd]	Der nächste Tastendruck ist eine Sekundäroperation (2nd) (die goldfarbenen Beschriftungen links oberhalb der Tasten). Der Cursor wird zu I . Zum Abbrechen des Sekundärmodus drücken Sie erneut [2nd] .
[ALPHA]	Der nächste Tastendruck ist ein ALPHA -Zeichen (die hellgrauen Beschriftungen rechts oberhalb der Tasten). Der Cursor wird zu A . Zum Abbrechen des ALPHA -Modus drücken Sie [ALPHA] oder eine Cursortaste.

Die Bearbeitungstasten (Forts.)

Taste(n)	Aktion(en)
[2nd] [A-LOCK]	Setzt den ALPHA-LOCK -Modus. Alle folgenden Tastendrucke werden zu ALPHA -Zeichen. Der Cursor wird zu A . Zum Beenden des ALPHA-LOCK -Modus drücken Sie [ALPHA].
[X,T]	Ermöglicht im FUNC -Modus die Eingabe von X (bzw. von T im PARAM -Modus), ohne zuerst [ALPHA] drücken zu müssen.

Einstellen der Betriebsmodi

Die Betriebsmodi legen fest, wie Zahlen und Graphen dargestellt und vom Taschenrechner interpretiert werden. Die Moduseinstellungen bleiben dank des Constant Memory-Features erhalten, wenn der TI-80 ausgeschaltet wird.

Überprüfen der Betriebsmodus-Einstellungen

Drücken Sie **[MODE]**, um die **MODE**-Anzeige aufzurufen. Die aktuellen Einstellungen sind hervorgehoben. Diese Einstellungen werden auf den folgenden Seiten beschrieben.

NORMAL	SCI	Numerisches Anzeigeformat
FLOAT	0123456789	Anzahl der Dezimalstellen
RADIAN	DEGREE	Winkeleinheit
a_b/c	b/c	Anzeige von Brüchen
AUTOSIMP	MANSIMP	Kürzen von Brüchen
FUNC	PARAM	Graphiktyp
CONNECTED	DOT	Verbinden von Graphikpunkten
SEQUENTIAL	SIMUL	Simultaner Plot

Ändern der Betriebsmodus-Einstellungen

So ändern Sie die Betriebsmodus-Einstellungen:

1. Drücken Sie **[↓]** oder **[↑]**, um den Cursor zu der Zeile mit der zu ändernden Einstellung zu bewegen. Die gewählte Einstellung blinkt.
2. Drücken Sie **[▶]** oder **[◀]**, um den Cursor auf die gewünschte Einstellung zu bewegen.
3. Drücken Sie **[ENTER]**.

Verlassen der MODE-Anzeige

So verlassen Sie die **MODE**-Anzeige:

- Drücken Sie die entsprechende Taste, um zu einer anderen Anzeige zu wechseln.
- Drücken Sie **[2nd] [QUIT]** oder **[CLEAR]**, um zurück zur Arbeitsanzeige zu wechseln.

Einstellen eines Betriebsmodus von einem Programm aus

Sie können einen Betriebsmodus von einem Programm aus einstellen, indem Sie die Bezeichnung des Betriebsmodus als Anweisung verwenden (z.B. **FUNC** oder **FLOAT**). Zum Anzeigen eines Menüs mit Betriebsmodus-Bezeichnungen drücken Sie im Programm-Editor (Kapitel 10) in einer leeren Zeile **[MODE]**. Wählen Sie dann die gewünschte Bezeichnung aus, die dann an die Cursorposition kopiert wird.

Betriebsmodi des TI-80

Der TI-80 verfügt über acht Betriebsmodus-Einstellungen. Diese legen fest, wie numerische Eingaben interpretiert, Resultate berechnet und angezeigt, und wie Graphiken dargestellt werden. Die Betriebsmodi werden in der MODE-Anzeige (Seite 1-11) eingestellt.

NORMAL SCI

Das Notationsformat beeinflusst nur die Darstellung von Resultaten in der Arbeitsanzeige. Numerische Resultate können mit bis zu 10 Ziffern und zweistelligen Exponenten dargestellt werden. Sie können Zahlen in beliebigen Formaten eingeben.

NORMAL Dieses Anzeigeformat zeigt Dezimalzahlen so an, wie wir es gewohnt sind, mit Ziffern vor und hinter dem Dezimalpunkt (z.B. **12345.67**).

SCI In der wissenschaftlichen Notation (scientific) werden Zahlen durch zwei Komponenten (Mantisse und Exponent) bezeichnet. Dabei kann die Mantisse maximal eine Ziffer vor dem Dezimalpunkt haben. Hinter dem Zeichen E wird der Exponent der Zehnerpotenz angezeigt (z.B. **1.234567 E 4**).

Anmerkung: Haben Sie das normale Anzeigeformat gewählt, und kann ein Resultat nicht mit 10 Ziffern dargestellt werden oder ist es kleiner als 0.001, so stellt der TI-80 das Resultat in wissenschaftlicher Notation dar.

FLOAT Fixkomma

Die Einstellung der Dezimalstellen beeinflusst nur die Darstellung von Resultaten in der Arbeitsanzeige. Eingeben können Sie Zahlen in beliebigen Formaten. Die Einstellung der Dezimalstellen betrifft beide Notationen, sowohl die normale als auch die wissenschaftliche.

FLOAT (Gleitkomma) Es werden bis zu 10 Ziffern sowie Vorzeichen und Dezimalpunkt dargestellt.

Bei der Fixkommaeinstellung können Sie die Anzahl der hinter dem Dezimalpunkt dargestellten Ziffern festlegen (**0** bis **9**). Der angezeigte Wert wird entsprechend gerundet, jedoch wird der tatsächliche Wert gespeichert und in folgenden Berechnungen verwendet. Bewegen Sie den Cursor auf die gewünschte Dezimalstellenzahl, und drücken Sie **[ENTER]**.

Anmerkung: Im Programm-Editor verwenden Sie zur Einstellung der Dezimalstellen **FIX n**. Dabei ist *n* eine ganze Zahl zwischen **0** und **9**. Bei der Ausführung des Programms wird dann der Fixkomma-Betriebsmodus aktiviert.

RADIAN DEGREE	<p>Der Winkeleinheit-Betriebsmodus betrifft die Interpretation von Winkelarargumenten und -resultaten bei den Funktionen SIN, COS, TAN, SIN⁻¹, COS⁻¹ und TAN⁻¹ sowie bei der Umwandlung zwischen polaren und rechtwinkligen Koordinaten.</p> <p>RADIAN Als Winkeleinheit wird Bogenmaß verwendet.</p> <p>DEGREE Als Winkeleinheit wird Gradmaß verwendet.</p>
a_b/c b/c	<p>a_b/c Brüche werden mit ganzzahligem Anteil dargestellt. Beispielsweise wird das Resultat von $1/3 + 4/3$ als $1 \frac{2}{3}$ dargestellt.</p> <p>b/c Brüche werden als reine Brüche dargestellt. Beispielsweise wird das Resultat von $1/3 + 4/3$ als $5/3$ dargestellt.</p>
AUTOSIMP MANSIMP	<p>AUTOSIMP Brüche werden vor der Anzeige automatisch gekürzt. Beispielsweise wird das Resultat von $2/6 + 2/6$ als $2/3$ dargestellt.</p> <p>MANSIMP Brüche werden ungekürzt dargestellt. Beispielsweise wird das Resultat von $2/6 + 2/6$ als $4/6$ dargestellt.</p>
FUNC PARAM	<p>FUNC Es werden Funktionsgraphen gezeichnet, bei denen Y eine Funktion von X ist (Kapitel 4).</p> <p>PARAM Es werden Relationsgraphen gezeichnet, bei denen X und Y in Abhängigkeit von T formuliert sind (Kapitel 5).</p>
CONNECTED DOT	<p>CONNECTED Zwischen den berechneten Punkten von Funktionen werden Liniensegmente gezogen.</p> <p>DOT Es werden nur die berechneten Punkte von Funktionen gezeichnet.</p>
SEQUENTIAL SIMUL	<p>SEQUENTIAL Alle Funktionen werden der Reihe nach vollständig ausgewertet und gezeichnet.</p> <p>SIMUL Für jeden Wert von X werden alle Funktionen simultan ausgewertet und gezeichnet. Im PARAM-Modus sind X und Y ausgewählte Paare, die für jeden Wert von T ausgewertet und gezeichnet werden.</p>

Variablenamen

Sie können beim TI-80 verschiedene Datentypen eingeben, benennen und verwenden: numerische Werte (inkl. Brüche), Listen, Funktionen und Statistikzeichnungen.

Variablen und definierte Objekte

Der TI-80 verwendet für Variablen und andere gespeicherte Objekte sowohl vordefinierte als auch benutzerdefinierte Namen.

Variablentyp	Namen
Numerische Werte (inkl. Brüche)	A, B, ..., Z, θ (nur ein Zeichen)
Listen	L1, L2, L3, L4, L5, L6 (auf dem Tastenfeld)
Funktionen	Y1, Y2, Y3, Y4 (im FUNC -Betriebsmodus im Y= -Editor)
Parametrische Gleichungen	X1\uparrow/Y1\uparrow, X2\uparrow/Y2\uparrow, X3\uparrow/Y3\uparrow (im PARAM -Betriebsmodus im Y= -Editor)
Statistikzeichnungen	PLOT1, PLOT2, PLOT3 (im Menü STAT PLOTS).
Systemvariablen	XMIN, XMAX u.a. (in verschiedenen Menüs)

Programme haben ebenfalls benutzerdefinierte Namen; sie nutzen den Speicher gemeinsam mit Variablen. Programmnamen können bis zu sieben Zeichen umfassen. Programme werden im Programm-Editor (Kapitel 10) eingegeben und bearbeitet.

In der Arbeitsanzeige oder in Programmen können Sie Listen (Kapitel 8), Systemvariablen wie **XMAX** (Kapitel 4) oder **TBLMIN** (Kapitel 6) sowie allen **Y=**-Funktionen (Kapitel 4 und 5) Werte zuweisen. In den Editoren können Sie Listen (Kapitel 8 und 9) und Funktionen (Kapitel 4 und 5) Werte zuweisen. Außerdem können Sie einzelnen Listenelementen Werte zuweisen (Kapitel 8).

Weitere Informationen zu Systemvariablen finden Sie im Anhang A.

Speichern und Abrufen von Variablenwerten

Mittels Variablennamen werden Werte gespeichert und abgerufen. Wird ein Ausdruck mit einem Variablennamen ausgewertet, so wird der aktuelle gespeicherte Wert der Variablen verwendet.

Speichern von Werten in Variablen

In der Arbeitsanzeige oder einem Programm können Sie mit Hilfe der Taste **[STO]** Werte in einer Variablen speichern. Beginnen Sie mit einer leeren Zeile.

1. Geben Sie den zu speichernden Wert ein (dabei kann es sich auch um einen Ausdruck handeln).
2. Drücken Sie **[STO]**. An der Cursorposition wird das Zeichen \rightarrow eingefügt.
3. Drücken Sie **[ALPHA]** und dann die Taste der Variablen (Buchstaben in hellgrauer Schrift links oberhalb der Tasten), der Sie den Wert zuweisen möchten.
4. Drücken Sie **[ENTER]**. Wenn Sie einen Ausdruck eingegeben haben, wird dieser nun ausgewertet. Der Wert wird in der Variablen gespeichert.



The calculator display shows the expression $E+42 \rightarrow Z1$ on the top line and the variable name $Z1$ on the bottom line, indicating that the value 42 has been stored in variable Z1.

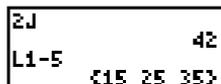
Anzeigen von Variablenwerten

Zur Anzeige des Wertes einer Variablen geben Sie in einer leeren Zeile der Arbeitsanzeige den Namen der Variablen ein und drücken **[ENTER]**. Zur Eingabe des Variablennamens haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Drücken Sie **[ALPHA]** und die Taste der Variablen (benutzerdefinierte Variablen).
- Drücken Sie **[2nd]** und den Namen der Liste.
- Drücken Sie **[VARS]**, und wählen Sie Typ und Namen der Variablen aus (Systemvariablen).
- Drücken Sie **[2nd]** **[Y-VARS]**, und wählen Sie Typ und Namen der Funktion aus.

Verwenden von Variablen in Ausdrücken

Um den aktuellen Wert einer Variablen in einem Ausdruck zu verwenden, geben Sie einfach den Namen der Variablen in den Ausdruck ein.



The calculator display shows the expression $Z1$ on the top line and $L1-5$ on the bottom line. Below the bottom line, the function keys $\langle 15 \ 25 \ 35 \rangle$ are visible, indicating that the value of Z1 is being used in the calculation.

Letzter Eintrag

Wenn Sie in der Arbeitsanzeige **[ENTER]** drücken, um einen Ausdruck auszuwerten oder eine Anweisung auszuführen, wird der Ausdruck bzw. die Anweisung als „letzter Eintrag“ gespeichert und kann abgerufen werden. Beim Ausschalten des TI-80 bleiben die „letzten Einträge“ erhalten.

Verwenden des letzten Eintrags

Sie können in der Arbeitsanzeige den letzten Eintrag abrufen und bearbeiten. Drücken Sie dazu **[2nd] [ENTRY]**. Die aktuelle Zeile wird gelöscht und der letzte Eintrag in diese kopiert. Der Cursor wird am Ende des Eintrags positioniert. Da der TI-80 den letzten Eintrag erst dann aktualisiert, wenn Sie **[ENTER]** drücken, können Sie den letzten Eintrag auch dann noch abrufen, wenn Sie bereits mit der Eingabe eines Ausdrucks begonnen haben. Beim Abrufen des letzten Eintrags wird jedoch alles bereits neu Eingeegebene gelöscht.



5 **[+]** 7
[ENTER]
[2nd] [ENTRY]

5+7	12
5+7	

Anzeigen des letzten Eintrags

Der TI-80 speichert frühere Eingaben (bis zu 80 Bytes) als „letzte Einträge“. Sie können diese anzeigen und bearbeiten, indem Sie wiederholt **[2nd] [ENTRY]** drücken. Die Einträge werden beginnend beim neuesten Eintrag in einer Schleife angezeigt. Nach der Anzeige des ältesten Eintrags zeigt **[2nd] [ENTRY]** wieder den neuesten Eintrag an.



1 **[STO]** **[ALPHA]** A
[ENTER]
2 **[STO]** **[ALPHA]** B
[ENTER]
3 **[STO]** **[ALPHA]** C
[ENTER]
[2nd] [ENTRY]

1->A	1
2->B	2
3->C	3
3->C	

Wenn Sie erneut **[2nd] [ENTRY]** drücken, ersetzt der vorherige Eintrag den Eintrag in der aktuellen Zeile.

[2nd] [ENTRY]

1->A	1
2->B	2
3->C	3
2->B	

**Erneutes
Ausführen
der letzten
Anweisung**

Um die letzte Anweisung erneut auszuführen, drücken Sie **ENTER** in einer leeren Zeile der Arbeitsanzeige. Der Eintrag wird ausgeführt, jedoch nicht erneut angezeigt.



0 **STO** **ALPHA** N
ENTER
ALPHA N + 1 **STO** **ALPHA** N
ENTER
ENTER
ENTER

0 → N	0
N + 1 → N	1

**Mehrere
Einträge in
einer Zeile**

Wenn Sie in einer Zeile mehrere Ausdrücke oder Anweisungen eingeben wollen, müssen Sie diese durch einen Doppelpunkt (:) trennen. Die ganze Zeile wird als „Letzter Eintrag“ gespeichert.

Enthält der vorherige Eintrag mehr als einen durch Doppelpunkt getrennten Ausdruck oder mehr als eine durch Doppelpunkt getrennte Anweisung, so werden diese alle abgerufen. Sie können alle Einträge einer Zeile abrufen, bearbeiten und ausführen.



Bestimmen Sie anhand der Gleichung $A = \pi r^2$ durch Ausprobieren den Radius eines Kreises mit einer Fläche von 200 cm². Beginnen Sie mit dem Schätzwert 8.

8 **STO** **ALPHA** R **2nd** [:]
2nd [π] **ALPHA** R **x**²
ENTER
2nd [ENTRY]

B → R: πR^2	201.0619298
B → R: πR^2	

Versuchen Sie nun folgendes:

2nd \leftarrow 7 **2nd** [INS] .95
ENTER

B → R: πR^2	201.0619298
7.95 → R: πR^2	198.5565097

Fahren Sie damit fort, bis Sie die Genauigkeit des Ergebnisses als ausreichend erachten.

Letztes Resultat

Wurde in der Arbeitsanzeige oder einem Programm ein Ausdruck erfolgreich ausgewertet, so speichert der TI-80 das Resultat in der Variablen **ANS** (Last Answer, Letztes Resultat). **ANS** kann sowohl Dezimalzahlen als auch Brüche oder Listen enthalten. Der Wert in **ANS** bleibt beim Ausschalten des TI-80 erhalten.

Verwenden des letzten Resultats (ANS) in einem Ausdruck

Oft können Sie das letzte Ergebnis in Gestalt der Variablen **ANS** verwenden. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{[ANS]}$, so wird der Variablenname **ANS** an die Cursorposition kopiert. Beim Auswerten des Ausdrucks verwendet der TI-80 den Wert von **ANS** in der Berechnung.



Berechnen Sie die Fläche eines Beetes mit den Maßen 1,7 Meter und 4,2 Meter. Berechnen Sie dann den Ertrag je m², wenn auf dem Beet 147 Tomaten geerntet wurden.

1.7 $\boxed{\times}$ 4.2
 \boxed{ENTER}
147 $\boxed{\div}$ $\boxed{2nd}$ $\boxed{[ANS]}$
 \boxed{ENTER}

1.7×4.2	7.14
147÷ANS	20.58823529

Fortsetzen von Ausdrücken

Sie können den Wert von **ANS** als ersten Eintrag des nächsten Ausdrucks verwenden, ohne diesen Wert neu eingeben oder $\boxed{2nd}$ $\boxed{[ANS]}$ drücken zu müssen. Geben Sie dazu in der Arbeitsanzeige in einer leeren Zeile die Funktion ein. Der TI-80 „schreibt“ den Variablennamen **ANS**, gefolgt von der Funktion.



5 $\boxed{\div}$ 2
 \boxed{ENTER}
 $\boxed{\times}$ 9.9
 \boxed{ENTER}

5÷2	2.5
ANS×9.9	24.75

Speichern von Resultaten

Zum Speichern eines Resultats speichern Sie **ANS** in einer Variablen, bevor Sie einen anderen Ausdruck auswerten.



Berechnen Sie die Fläche eines Kreises mit dem Radius 5 Meter. Berechnen Sie die dann das Volumen eines 3,3 Meter hohen Zylinders mit dem Radius 5 Meter. Speichern Sie das Ergebnis in der Variablen **V**.

$\boxed{2nd}$ $\boxed{[\pi]}$ 5 $\boxed{\times^2}$
 \boxed{ENTER}
 $\boxed{\times}$ 3.3
 \boxed{ENTER}
 \boxed{STO} $\boxed{\rightarrow}$ \boxed{ALPHA} **V**
 \boxed{ENTER}

$\pi \times 5^2$	78.53981634
ANS×3.3	259.1813939
ANS→V	259.1813939

Menüs des TI-80

Um das Tastenfeld übersichtlich zu halten, verwendet der TI-80 Menüs zur Anzeige zusätzlicher Operationen. Die Verwendung der einzelnen Menüs wird in den entsprechenden Kapiteln erläutert.

Wechsel zwischen Menüs

Manche Menütasten wie beispielsweise **MATH** rufen mehr als ein Menü auf. In der obersten Zeile werden die Namen der Menüs angezeigt. Das aktuelle Menü ist hervorgehoben dargestellt und seine Einträge werden angezeigt.

Mittels **▶** und **◀** bewegen Sie den Cursor zu einem anderen Menü.

Auswahl von Menüeinträgen

Die Nummer des aktuellen Eintrags ist hervorgehoben dargestellt. Enthält ein Menü mehr als sieben Einträge, so steht in der letzten Zeile **↓** statt des Doppelpunktes (:). Menüeinträge wie **VARS WINDOW**, die mit einem Fortsetzungszeichen (...) enden, rufen weitere Menüs auf.

Zur Auswahl eines Menüeintrags haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Drücken Sie die Nummer des gewünschten Eintrags.
- Markieren Sie diesen mit **▼** und **▲** und drücken dann **ENTER**.



Berechnen Sie $\sqrt[3]{27}$.

1. Drücken Sie **MATH**, um das Menü **MATH** aufzurufen.



2. Zur Auswahl von $\sqrt[3]{}$ können Sie entweder **4** drücken oder **▼▼▼** **ENTER** eingeben.
3. Geben Sie **27**, ein und drücken Sie **ENTER**, um den Ausdruck auszuwerten.



Verlassen von Menüs ohne Auswahl

So verlassen Sie ein Menü ohne Auswahl:

- Drücken Sie **[2nd]** **[QUIT]**, um zur Arbeitsanzeige zurückzukehren.
- Drücken Sie **[CLEAR]**, um zur vorherigen Anzeige zurückzukehren.
- Zum Aufruf eines anderen Menüs drücken Sie die entsprechende Taste, z.B. **[ZOOM]**.
- Zum Aufruf einer anderen Anzeige drücken Sie die entsprechende Taste, z.B. **[WINDOW]**.

Die Menüs VARS und Y-VARS

Mitunter möchten Sie in Ausdrücken die Namen von Systemvariablen wie **XMIN** und von Funktionen wie **Y1** verwenden. Vielleicht möchten Sie diesen Variablen auch unmittelbar Werte zuweisen. Die Menüs **VARS** und **Y-VARS** dienen zum Zugriff auf die Namen dieser Variablen und Funktionen.

Menü VARS

Das Menü **VARS** zeigt die Namen von Fenstervariablen wie **XMIN** und **TSTEP**, statistischen Variablen wie \bar{x} und **Q1** und Tabellenvariablen wie **TBLMIN** an.

Zum Aufruf des Menüs **VARS** drücken Sie $\boxed{\text{VARS}}$. Einige der Einträge zeigen mehr als ein Menü mit Variablenamen an.

VARS

- | | |
|------------------|--|
| 1: WINDOW... | Namen von X , Y , und T Variablen. |
| 2: STATISTICS... | X/Y , Σ , EQ und BOX Variablen. |
| 3: TABLE... | TBLMIN und Δ TBL Variablen. |
| 4: SIMPFACOR... | Der letzte von der Funktion \blacktriangleright SIMP verwendete Faktor. |
-

Menü Y-VARS

Das Menü **Y-VARS** zeigt die Namen von Funktionen an sowie die Anweisungen zum Aus- und Abwählen von Funktionen in der Arbeitsanzeige oder in Programmen.

Zum Aufruf des Menüs **Y-VARS** drücken Sie $\boxed{2\text{nd}}$ [Y-VARS]. Drücken Sie dann zur Auswahl des gewünschten Variablentyps $\boxed{\blacktriangleright}$ oder $\boxed{\blacktriangleleft}$.

-
- | | |
|---------------|---|
| Y | Ruft ein Menü mit den Namen von Y_n -Funktionen auf. |
| XT/YT | Ruft ein Menü mit den Namen von X_nT/Y_nT -Gleichungen auf. |
| ON/OFF | Ermöglicht das Aus- und Abwählen von Funktionen. |
-

Kopieren von Namen aus den Menüs VARS und Y-VARS

So kopieren Sie einen Variablenamen aus den Menüs **VARS** und **Y-VARS**:

1. Drücken Sie $\boxed{\text{VARS}}$ oder $\boxed{2\text{nd}}$ [Y-VARS]. Das Menü **VARS** oder **Y-VARS** wird angezeigt.
2. Wählen Sie den Typ der gewünschten Variablen aus.
3. Drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$, um im Menü den gewünschten Namen auszuwählen. Dieser wird dann an die Cursorposition kopiert.

EOS (Equation Operating System)

Das EOS™ (Equation Operating System) bestimmt die Reihenfolge der Operationen des Taschenrechners, also die Reihenfolge, in der die Funktionen in Ausdrücken ausgewertet werden. EOS ermöglicht Ihnen die einfache, aufeinanderfolgende Eingabe von Zahlen und Funktionen.

Auswertungsreihenfolge

Jede Funktion ergibt einen Wert. EOS wertet die Funktionen in einem Ausdruck in folgender Reihenfolge aus:

- 1 Hinter dem Argument stehende Funktionen wie A^2 , 2^{-1} , $22!$, 45° , $2\pi^r$ oder **►SIMP**.
- 2 Potenzen und Wurzeln wie 2^5 oder $5^{\sqrt{32}}$.
- 3 Implizite Multiplikationen, bei denen der zweite Faktor eine Zahl, ein Variablenname oder eine Liste ist (z.B. $4A$, $(A+B)4$) oder mit einer öffnenden Klammer beginnt (z.B. $4(A+B)$).
- 4 Vor dem Argument stehende einargumentige Funktionen wie $-A$, $\sqrt{63}$, **SIN B** oder **LOG 3**.
- 5 Implizite Multiplikationen, bei denen der zweite Faktor eine mehrargumentige Funktion ist (z.B. **2NDERIV(A²,A,6)**) oder eine vor dem Argument stehende einargumentige Funktion (z.B. **ASIN 2**).
- 6 Permutationen (**nPr**) und Kombinationen (**nCr**).
- 7 Multiplikationen und Divisionen (inkl. **INT÷**).
- 8 Additionen und Subtraktionen.
- 9 Vergleichsoperatoren wie $>$ oder \leq .
- 10 Umwandlungsfunktionen: **►FRAC**, **►DEC**, **►a.b/c** und **►b/c**.

Innerhalb der einzelnen Vorranggruppen wertet EOS Ausdrücke von links nach rechts aus. Zwei oder mehr vor einem Argument stehende einargumentige Funktionen werden allerdings von rechts nach links ausgewertet. Beispielsweise wird der Ausdruck **SIN FPART LN 8** als **SIN(FPART(LN 8))** ausgewertet.

Berechnungen innerhalb von Klammern werden zuerst ausgeführt. Mehrargumentige Funktionen wie **NDERIV(A²,A,6)** werden beim Antreffen ausgewertet.

Die Umwandlungsfunktionen **►FRAC**, **►DEC**, **►a.b/c** und **►b/c** können nur am Ende einer Befehlszeile verwendet werden. Als einzige Ausnahme kann diesen eine Speicheranweisung folgen.

**Implizite
Multiplikationen**

Der TI-80 versteht implizite Multiplikationen. Beispiele für implizite Multiplikationen sind 2π , $4\text{SIN } 45$, $5(1+2)$ und $(2 \times 5)7$.

Klammern

Alle Berechnungen innerhalb von Klammern werden zuerst ausgeführt. Im Ausdruck $4(1+2)$ beispielsweise berechnet EOS zunächst den Teil innerhalb der Klammern $(1+2)$ und multipliziert dann das Resultat 3 mit 4 .

Schließende Klammern können am Ende eines Ausdrucks weggelassen werden. Alle „offenen“ Klammerausdrücke werden am Ende eines Ausdrucks (vor Speicher- (\rightarrow) und Umwandlungsanweisungen) automatisch geschlossen.

Anmerkung: Klammern werden auch zur Definition der Argumente verschiedener Funktionen wie $\text{NDERIV}(A^2, A, 6)$ verwendet. In diesen Fällen bezeichnen die Klammern keine zuerst auszuwertenden Ausdruckteile.

**Negation
(Bilden des
Entgegen-
gesetzten)**

Die Negationsfunktion dient zur Eingabe negativer Zahlen. Drücken Sie \square , und geben Sie dann die Zahl ein. Die Negation gehört zur vierten Gruppe der EOS-Hierarchie des TI-80. Funktionen der ersten drei Gruppen wie Quadrieren werden vor dem Negieren ausgeführt.

So bezeichnet beispielsweise $-X^2$ eine negative Zahl (oder 0); -9^2 ist -81 . Zum Quadrieren negativer Zahlen müssen Sie Klammern verwenden: $(-9)^2$.

-2^2	-4
$(-2)^2$	4
-4^2 (-4) ²	-16

Anmerkung: Verwenden Sie für die Subtraktion die Taste \square , für die Negation die Taste \square . Wenn Sie zur Eingabe einer negativen Zahl \square (z.B. $9 \square \square 7$) oder für eine Subtraktion \square (z.B. $9 \square 7$) drücken, so erhalten Sie eine Fehlermeldung. Wenn Sie $\text{[ALPHA]} A \square \text{[ALPHA]} B$ eingeben, wird dieser Ausdruck als implizite Multiplikation $A \times B$ interpretiert.

Fehler

Der TI-80 findet beim Auswerten von Ausdrücken, Ausführen von Anweisungen, Zeichnen von Graphen und Speichern von Werten alle Fehler. Die Berechnung wird sofort angehalten und eine Fehlermeldung mit einem Menü angezeigt. In Anhang B werden die Fehlermeldungen und -typen detailliert beschrieben.

Fehlerdiagnose Entdeckt der TI-80 einen Fehler, so wird die Fehleranzeige aufgerufen.



Die oberste Zeile bezeichnet den allgemeinen Fehlertyp im allgemeinen (z.B. **SYNTAX** oder **DOMAIN**). Weitere Informationen zu den einzelnen Fehlertypen finden Sie in Anhang B.

- Wenn Sie **GOTO** auswählen, wird der Cursor auf die Stelle positioniert, an der der Fehler entdeckt wurde.

Anmerkung: Wurde während der Ausführung eines Programms ein Syntaxfehler in einer **Y=**-Funktion entdeckt, so bringt **GOTO** Sie zum **Y=**-Editor und nicht zum Programm.

- Wenn Sie **QUIT** auswählen oder **[2nd] [QUIT]** oder **[CLEAR]** drücken, kehren Sie zur Arbeitsanzeige zurück.

Fehlerkorrektur So korrigieren Sie einen Fehler:

1. Stellen Sie den Typ des Fehlers fest.
2. Sofern diese Option verfügbar ist wählen Sie **GOTO** aus. Untersuchen Sie den Ausdruck auf Syntaxfehler, insbesondere an der Cursorposition und in deren Umfeld.
3. Können Sie in dem Ausdruck keinen Fehler erkennen, so lesen Sie in Anhang B die Information zu der Fehlermeldung durch.
4. Korrigieren Sie den Ausdruck.

Kapitel 2: Mathematische, Winkel- und Vergleichsoperationen

In diesem Kapitel werden die auf dem TI-80 verfügbaren mathematischen, Winkel- und Vergleichsoperationen beschrieben. Die häufigsten Funktionen können unmittelbar über das Tastenfeld aufgerufen werden, andere sind über Menüs zu erreichen.

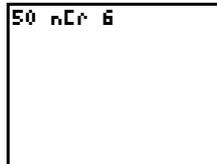
Inhalt	Einführung: Chancen beim Lotto	2-2
	Verwenden der Funktionen des TI-80	2-3
	Mathematische Funktionen im Tastenfeld	2-4
	MATH MATH-Operationen	2-7
	MATH NUM (Numerische Operationen)	2-10
	MATH PRB (Wahrscheinlichkeitsrechnung)	2-12
	ANGLE (Winkeloperationen)	2-14
	TEST (Vergleichsoperationen)	2-16

Einführung: Chancen beim Lotto

Diese Einführung vermittelt nur einen Überblick. Im Kapitel finden Sie eine detailliertere Darstellung.

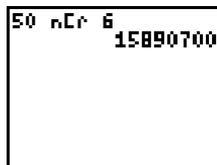
Stellen Sie sich eine Lotterie vor, bei der sechs aus fünfzig Zahlen gezogen werden. Für den Gewinn müssen Sie alle sechs Zahlen (in beliebiger Reihenfolge) angekreuzt haben. Welche Gewinnchancen haben Sie bei Ausfüllen eines, welche bei fünf (verschiedenen) Lottoscheinen?

1. Bestimmen Sie die Anzahl möglicher Kombinationen. Geben Sie in der Arbeitsanzeige die Gesamtzahl der Objekte ein (**50**). Zum Aufruf des Menüs **MATH PRB** drücken Sie **MATH** $\left[\downarrow \right]$. Drücken Sie **3**, um **nCr** auszuwählen. Geben Sie die Anzahl der auszuwählenden Objekte (**6**) ein.



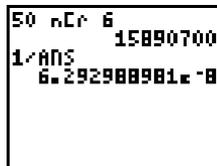
```
50 nCr 6
```

2. Zum Auswerten des Ausdrucks drücken Sie **ENTER**. Sie erhalten die Gesamtzahl möglicher Kombinationen, sechs aus fünfzig Zahlen zu ziehen. Bei einem Lottoschein beträgt Ihre Gewinnchance also 1:15.890.700.



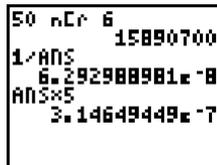
```
50 nCr 6      15890700
```

3. Zum Berechnen der Wahrscheinlichkeit eines Gewinns mit einem Lottoschein drücken Sie **1** $\left[\div \right]$ **2nd** **[ANS]** **ENTER**. Das Ergebnis ist zu klein, um in Festkommadarstellung angezeigt werden zu können, daher wird die wissenschaftliche Notation verwendet. Die äquivalente Dezimalzahl lautet 0.0000006292988981.



```
50 nCr 6      15890700
1/ANS          6.292988981E-8
```

4. Zum Berechnen der Wahrscheinlichkeit eines Gewinns mit fünf Lottoscheinen drücken Sie $\left[\times \right]$ **5** **ENTER**. Auch hier ist das Resultat zu klein, um in Festkommadarstellung angezeigt werden zu können. Die äquivalente Dezimalzahl lautet 0.000000314649449.



```
50 nCr 6      15890700
1/ANS          6.292988981E-8
ANS*5          3.14649449E-7
```

Verwenden der Funktionen des TI-80

Diese Seite enthält einige allgemeine Informationen zu den in Kapitel 1 beschriebenen Funktionen des TI-80.

Verwenden von Listen mit Funktionen

Funktionen, die mit Listen arbeiten können, geben eine Liste zurück, die elementweise berechnet wird. Werden in einem Ausdruck zwei Listen verwendet, müssen diese die gleiche Länge haben. Weitere Informationen zu Listen finden Sie in Kapitel 8.

```
{1,2}+{3,4}      {4 6}
2*{1,2,3}       {2 4 6}
```

Verwenden von Brüchen mit Funktionen

Einige mathematische Funktionen (+, -, ×, /, x^2 , ►b/c, ►a_b/c, ►DEC) akzeptieren Brüche als Eingabewerte. Alle anderen Funktionen wandeln Brüche vor Ausführung der jeweiligen Operation in Dezimalzahlen um. Weitere Informationen zu Brüchen finden Sie in Kapitel 3.

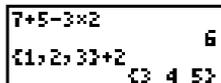
```
1/2+1/3          5/6
SIN 1/2         .4794255386
√4/9            .6666666667
```

Mathematische Funktionen im Tastenfeld

Die häufigsten Funktionen können über das Tastenfeld aufgerufen werden. Diese können mit Dezimalzahlen, Brüchen (bis auf angegebene Ausnahmen), Ausdrücken und Listen operieren.

+ (Addition) Die grundlegenden arithmetischen Funktionen sind:
- (Subtraktion) Addition \oplus , Subtraktion \ominus , Multiplikation \otimes und Division
× (Multiplikation) \oslash . Jedes Argument dieser Funktionen kann eine Liste
/ (Division) sein.

$WertA + WertB$, $WertA - WertB$,
 $WertA \times WertB$, $WertA / WertB$



```
7+5-3*2      6
{(1.2)3}+2    4.5
{3 4 5}
```

**Trigono-
metrische
Funktionen**

Die trigonometrischen Funktionen werden entsprechend der aktuellen Einstellung des Betriebsmodus **RADIAN/DEGREE** interpretiert (Informationen zum Ändern des Betriebsmodus finden Sie auf den Seiten 1-11). Beispielsweise ergibt **SIN 30** im **RADIAN**-Modus -**.9880316241**; im **DEGREE**-Modus ergibt dies **.5**. Bei den Argumenten der trigonometrischen Funktionen kann es sich um Listen handeln.

SIN Wert, **COS Wert**, **TAN Wert**

SIN⁻¹, **COS⁻¹** und **TAN⁻¹** sind die inversen trigonometrischen Funktionen ArcusSinus, ArcusCosinus und ArcusTangens.

SIN⁻¹ Wert, **COS⁻¹ Wert**, **TAN⁻¹ Wert**

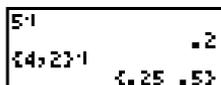
RADIAN-Modus



```
COS (pi/2)      0
COS^-1 Ans      1.570796327
(SIN 0)^2+(COS 0)^2  1
```

-1 (Kehrwert) **-1 (Kehrwert, x^{-1})** kann auf Zahlen, Ausdrücke und Listen angewandt werden.

$Wert^{-1}$



```
5^-1           .2
{(4+2)^-1}     .25
{(3 4 5)^-1}   5
```

^ (Potenz)
2 (Quadrat)
√ (Quadratwurzel)

^ (Potenz, \square^{\square}), **2** (Quadrat, \square^2) und **√** (Quadratwurzel, $\sqrt{\square}$) können auf Dezimalzahlen, Brüche, Ausdrücke und Listen angewandt werden. Wird **√** (Quadratwurzel, $\sqrt{\square}$) auf einen Bruch angewandt, so wird eine Dezimalzahl als Ergebnis angegeben.

Basis^{Exponent}, Wert², √Radikand

Anmerkung: Wenn Sie eine negative Basis mit einem nicht ganzzahligen Exponenten potenzieren, kann das Resultat eine komplexe Zahl sein. Dies verursacht eine Fehlermeldung.

```
25^2          625
√ANS         25
{1,2,3}^2    {1 8 27}
```

LOG
10[^]
LN

Diese Funktionen bestimmen den Zehnerlogarithmus **LOG**, die Zehnerpotenz **10[^]** $[10^x]$ bzw. den natürlichen Logarithmus **LN** des Arguments bzw. der Liste der Argumente.

LOG Wert, 10[^]Exponent, LN Wert

```
LOG 66       1.819543936
10^ANS      66
LN {1,2}    {0 .6931471806}
```

e[^]

e[^] (**2nd** $[e^x]$) bestimmt die Exponentialfunktion (Basis **e** potenziert mit dem Argument bzw. mit der Liste der Argumente). **e[^]1** ergibt den Wert der Konstanten **e** (Eulersche Zahl).

e[^]Exponent

```
e^5         148.4131591
e^1         2.718281828
```

- (Negation)

- (Negation, $\boxed{\ominus}$) bestimmt das Entgegengesetzte einer Zahl, eines Ausdrucks oder einer Liste. Das kleine Negationszeichen auf der Taste unterscheidet die Negation von der Subtraktion.

-Wert

Die EOS-Regeln (siehe Kapitel 1) legen fest, wann die Negation ausgewertet wird. So ergibt beispielsweise $-A^2$ eine negative Zahl (oder Null), da das Quadrieren Vorrang vor der Negation hat. Zum Quadrieren einer negativen Zahl müssen Sie Klammern verwenden: $(-A)^2$.

```
[-ABS (-A)², -2², (-  
-2)²]  [-4 4 -4 4]
```

ABS

ABS (Absolutwert, $\boxed{2nd}$ [ABS]) ergibt den Absolutwert (absoluten Betrag) einer Zahl, eines Ausdrucks oder einer Liste.

ABS Wert

```
ABS -256          256  
ABS {1.25, -5.67}  5.67  
          {1.25 5.67}
```

π (Pi)

Pi ($\boxed{2nd}$ [π]) ist im TI-80 als Konstante gespeichert. Um das Symbol π an die Cursorposition zu kopieren, drücken Sie $\boxed{2nd}$ [π]. Angezeigt wird für π die Zahl **3.141592654**, jedoch wird bei Berechnungen intern der Wert 3.1415926535898 verwendet.

```
2:π  6.283185307  
π5:  78.53981634
```

MATH MATH-Operationen

Zum Aufruf des Menüs MATH MATH drücken Sie $\boxed{\text{MATH}}$. Wenn Sie einen Menüeintrag auswählen, wird der Name an die Position des Cursors kopiert. Funktionen, die mit Listen arbeiten können, geben eine Liste aus, die elementweise berechnet wird.

Menü MATH MATH

MATH	NUM	PRB
1: $\text{INT}\div$		Zeigt Quotient und Rest an
2: $\blacktriangleright\text{DEC}$		Zeigt das Resultat in Dezimal schreibweise an
3: $\sqrt{}$		hoch 3
4: $\sqrt[3]{}$		Dritte Wurzel
5: $\sqrt[n]{}$		n-te Wurzel
6: $\text{NDERIV}()$		Numerische Ableitung

$\text{INT}\div$

In der Arbeitsanzeige oder in einem Programm gibt $\text{INT}\div$ (Ganzzahlige Division, **MATH MATH**, Eintrag 1) den Quotienten (bzw. den Quotienten und den Rest) der Division zweier ganzer Zahlen an. Beide Argumente können Listen sein.

IntegerA $\text{INT}\div$ *IntegerB*

Wird $\text{INT}\div$ in der Arbeitsanzeige ausgeführt, so zeigt es die Symbole **Q=** für den Quotienten und **R=** für den Rest an.

Anmerkung: Ist $\text{INT}\div$ in einen Ausdruck eingebettet, werden **Q=** und **R=** möglicherweise nicht angezeigt.

Beim Einsatz mit Listen gibt $\text{INT}\div$ nur eine Liste der Quotienten an.

Geht das Result von $\text{INT}\div$ in nachfolgende Berechnungen ein, so geht der Rest verloren; nur der Quotient wird dann verwendet.

Der Quotient wird in **ANS** gespeichert.

```
9  $\text{INT}\div$  2
  Q=4
  R=1
9  $\text{INT}\div$  2+3 7
5  $\text{INT}\div$  {1,2,3}
   {5 2 1}
```

►DEC

►DEC (Dezimalumwandlung, **MATH MATH**, Eintrag 2) zeigt das Resultat in Dezimalschreibweise an. ►DEC kann nur nach *Werten* sowie am Ende eines *Ausdrucks* verwendet werden. *Wert* kann auch eine Liste sein.

Wert►DEC
Ausdruck►DEC

```
1#2+1#3      5#6
ANS►DEC
.8333333333
```

3 (hoch 3, Kubik)

3 (hoch 3, **MATH MATH**, Eintrag 3) gibt das Argument (Zahl, Ausdruck oder Liste) zur dritten Potenz erhoben an.

*Basis*³

```
{2, 3, 4, 5}^3
{8 27 64 125}
```

$\sqrt[3]{}$ (3. Wurzel, Kubikwurzel)

$\sqrt[3]{}$ (Dritte Wurzel, **MATH MATH**, Eintrag 4) gibt die dritte Wurzel des Arguments (Zahl, Ausdruck oder Liste) an

$\sqrt[3]{}$ *Radikand*

```
∛{8, 27, 64, 125}
{2 3 4 5}
```

$\sqrt[x]{}$ (Wurzel, Kubikwurzel)

$\sqrt[x]{}$ (*n*te Wurzel, **MATH MATH**, Eintrag 5) gibt die *n*te reelle Wurzel des Arguments (Zahl, Ausdruck oder Liste) an.

Wurzelexponent $\sqrt[x]{}$ *Radikand*

```
∛{1, 16, 81}
{1 2 3}
```

NDERIV(

NDERIV((numerische Ableitung, **MATH MATH**, Eintrag 6) bestimmt einen Näherungswert für die Ableitung eines Ausdrucks in einer bestimmten Variablen an einer gegebenen Stelle und gegebenem ϵ (optional; wird ϵ nicht angegeben, so wird $1 \epsilon^{-3}$ verwendet).

NDERIV(Ausdruck,Variable,Wert) oder
NDERIV(Ausdruck,Variable,Wert, ϵ)

NDERIV(verwendet die Methode der symmetrisch gebildeten Differenz-quotienten (gemäß der folgenden Formel), welche den Wert der numerischen Ableitung als Grenzwert der Steigung der Sekante durch die Punkte $X-\epsilon$ und $X+\epsilon$ bestimmt:

$$f'(x) \approx \frac{f(X+\epsilon) - f(X-\epsilon)}{2\epsilon}$$

Mit kleiner werdendem ϵ wird der Näherungswert üblicherweise genauer.

```
NDERIV(A^3;A;5)
      75.000001
NDERIV(A^3;A;5;
0001)
      75
```

Aufgrund des verwendeten Verfahrens kann **NDERIV(** auch an einer nicht differenzierbaren Stelle eine (dann natürlich falsche) Ableitung ergeben.

MATH NUM (Numerische Operationen)

Zum Aufruf des Menüs MATH NUM drücken Sie **MATH** \blacktriangleright . Wenn Sie einen Menüeintrag auswählen, wird der Name an die Position des Cursors kopiert. Funktionen, die mit Listen arbeiten können, geben eine Liste zurück, die elementweise berechnet wird.

Menü MATH NUM

MATH NUM	PRB
1: ROUND(	Rundung
2: IPART	Ganzzahliger Anteil
3: FPART	Nachkommaanteil
4: INT	Größte ganze Zahl
5: MIN(	Minimum
6: MAX(	Maximum
7: REMAINDER(	Divisionsrest

ROUND(

ROUND((**MATH NUM**, Eintrag 1) bestimmt die auf die angegebene Nachkommastellenzahl (≤ 9) gerundete Zahl (Ausdruck, Liste). Wird die Anzahl der Nachkommastellen nicht angegeben, so wird auf die Anzahl der dargestellten Nachkommastellen (maximal 10) gerundet.

ROUND(Wert, Dezimalstellen)

ROUND(70,4)	3.1416
ROUND(70,{1,2,3})	
}	
{3.1 3.14 3.142}	

ROUND(Wert)

123456789012->C	
1.23456789e11	
C-ROUND(C)	12
123456789012-123	
456789000	12

IPART FPART

IPART (Ganzzahliger Anteil, **MATH NUM**, Eintrag 2) bestimmt den ganzzahligen Anteil einer Zahl (Ausdruck, Liste), **FPART** (Nachkommaanteil, **MATH NUM**, Eintrag 3) den Nachkommaanteil einer Zahl (Ausdruck, Liste).

IPART Wert

IPART -23.45	-23
IPART {5,2, -2.6}	
	{5 -2}

FPART Wert

FPART -23.45	-.45
FPART {5,2, -2.6}	
	{.2 -.6}

INT

INT (Größte ganze Zahl, **MATH NUM**, Eintrag 4) gibt die größte ganze Zahl an, die kleiner oder gleich einer Zahl (Ausdruck, Liste) ist. Dieser Wert entspricht bei positiven Zahlen und negativen ganzen Zahlen **IPART**, ist jedoch für nicht ganze negative Zahlen um 1 kleiner.

INT Wert

INT -23.45	-24
INT 23.45	23

**MIN(
MAX(**

MIN((Minimum, **MATH NUM**, Eintrag 5) bestimmt den kleineren von zwei Werten bzw. den kleinsten Wert in einer Liste. Werden zwei Listen verglichen, so wird eine Liste mit den kleineren Werten aller Elementpaare angegeben. Wird eine Liste mit einem Wert verglichen, so wird jedes Element der Liste mit dem Wert verglichen.

MAX((Maximum, **MATH NUM**, Eintrag 6) bestimmt den größeren von zwei Werten bzw. den größten Wert in einer Liste. Werden zwei Listen verglichen, so wird eine Liste mit den größeren Werten aller Elementpaare angegeben. Wird eine Liste mit einem Wert verglichen, so wird jedes Element der Liste mit dem Wert verglichen.

MIN(WertA,WertB)

MIN(Liste)

MIN(ListeA,ListeB)

MIN(Wert,Liste)

MIN(Liste,Wert)

MAX(WertA,WertB)

MAX(Liste)

MAX(ListeA,ListeB)

MAX(Wert,Liste)

MAX(Liste,Wert)

```
MIN(3,2+2)      3
MIN({3,4},5)    3
MAX({4,5},6)    6
```

Anmerkung: **MIN(** und **MAX(** sind auch im Menü **LIST MATH** verfügbar.

REMAINDER(

REMAINDER((**MATH NUM**, Eintrag 7) bestimmt den bei der Division zweier ganzer Zahlen (oder Listen) entstehenden Rest. (Siehe auch **INT÷**, Seite 2-7.)

REMAINDER(WertA,WertB)

REMAINDER(Wert,Liste)

REMAINDER(ListeA,ListeB)

REMAINDER(Liste,Wert)

Ist eines der beiden Argumente eine Liste, so ist das Resultat eine Liste mit Resten.

```
REMAINDER(10,4)  2
REMAINDER({15,16},17)  {0 1 2}
```

MATH PRB (Wahrscheinlichkeitsrechnung)

Zum Aufruf des Menüs MATH PRB drücken Sie $\boxed{\text{MATH}} \boxed{\downarrow}$. Wenn Sie einen Menüeintrag auswählen, wird der Name an die Position des Cursors kopiert. Funktionen, die mit Listen arbeiten können, geben eine Liste an, die elementweise berechnet wird.

Menü MATH PRB

MATH NUM	PRB	
1:	RAND	Zufallszahlengenerator
2:	nPr	Permutationen
3:	nCr	Kombinationen
4:	!	Fakultät
5:	RANDINT(	Zufallszahlengenerator für ganze Zahlen

RAND

RAND (Zufallszahl, **MATH PRB**, Eintrag 1) erzeugt eine Zufallszahl zwischen 0 und 1 und gibt diese an. Dabei wird ein Startwert verwendet, mit dessen Hilfe die Folge der erzeugten Zufallszahlen gesteuert werden kann. Speichern Sie dazu vor dem Erstellen der Zufallszahlen eine ganze Zahl in **RAND** (wie in dem zweiten Beispiel, in dem der TI-80 die Zahl 1 als Startwert der Folge der Zufallszahlen verwendet).

```
RAND
.59566052
.049599836
.876572691
.077548484
.525931944
```

```
1->RAND      1
RAND
.601079504
.838032464
.483957029
.007661969
```

Anmerkung: Wenn Sie den TI-80 zurücksetzen ("Reset"), wird **RAND** wieder auf die Werkseinstellung 0 gesetzt.

nPr
nCr

nPr (Permutationen, **MATH PRB**, Eintrag 2) ergibt die Anzahl aller **Permutationen** von k aus einer Gesamtheit von n Objekten. k und n müssen beide nichtnegative ganze Zahlen oder Listen solcher Zahlen sein.

nCr (Kombinationen, **MATH PRB**, Eintrag 3) ergibt die Anzahl aller **Kombinationen** von k aus einer Gesamtheit von n Objekten. k und n müssen beide nichtnegative ganze Zahlen oder Listen solcher Zahlen sein.

n **nPr** k
 n **nCr** k

```
5 nPr 2      20
5 nCr 2      10
{2,3} nCr {2,3}
             {1 3}
```

! (Fakultät)

! (Fakultät, **MATH PRB**, Eintrag 4) bestimmt die Fakultät einer positiven ganzen Zahl zwischen 0 und 69 oder einer Liste solcher Zahlen.

Wert!

```
6!          720
{5,4,3}!   {120 24 6}
```

RANDINT(

RANDINT((ganzzahlige Zufallszahl, **MATH PRB**, Eintrag 5) erzeugt eine Zufallszahl im angegebenen Bereich und gibt diese an. Die Funktion benötigt zwei ganzzahlige Argumente, welche (in beliebiger Reihenfolge) den oberen und den unteren Wert des Bereichs festlegen. Beide Argumente können negativ oder Listen sein.

RANDINT(*UntererWert*,*ObererWert*)

```
RANDINT(1,6)+RAN
DINT(1,6)      4
RANDINT({1,2,3},
{7,8,9})      {4 3 5}
```

ANGLE (Winkeloperationen)

Zum Aufruf des Menüs ANGLE drücken Sie $\boxed{2nd} \boxed{[ANGLE]}$. Das Menü ANGLE enthält Einheiten und Anweisungen für Winkel. Wenn Sie einen Menüeintrag auswählen, wird der Name an die Position des Cursors kopiert.

Menü ANGLE

ANGLE

1: °	Gradmaß-Notation
2: r	Bogenmaß-Notation
3: R►Pr(	Bestimmt r bei gegebenem X und Y
4: R►Pθ(	Bestimmt θ bei gegebenem X und Y
5: P►Rx(	Bestimmt x bei gegebenem R und θ
6: P►Ry(	Bestimmt y bei gegebenem R und θ

°(Grad)

° (Grad, ANGLE, Eintrag 1) legt fest, daß Sie ungeachtet der aktuellen Einstellung des Winkel-Betriebsmodus' Winkel oder Winkellisten in Grad angeben. Im Betriebsmodus **RADIAN** kann ° auch dazu verwendet werden, Gradangaben in Bogenmaß umzuwandeln.

Wert°

```
SIN 45°
.7071067812
SIN {0,30,90}°
{0 .5 1}
```

RADIAN-Modus

```
45°
.7853981634
```

r (Bogenmaß)

r (Bogenmaß, ANGLE, Eintrag 2) legt fest, daß Sie ungeachtet der aktuellen Einstellung des Winkel-Betriebsmodus' Winkel oder Winkellisten in Bogenmaß angeben. Im Betriebsmodus **DEGREE** kann r auch dazu verwendet werden, Bogenmaßangaben in Grad umzuwandeln.

Wert^r

```
SIN (π/4)r
.7071067812
SIN {0,π/22}r
{0 1}
```

DEGREE-Modus

```
(π/4)r
45
```

R►Pr (
R►Pθ(
P►Rx(
P►Ry(

Anmerkung: Achten Sie bei der Umwandlung zwischen verschiedenen Koordinatensystemen unbedingt darauf, daß die Einstellung des Winkel-Betriebsmodus' (**DEGREE** oder **RADIAN**) Ihrer Winkelmeßart entspricht. (Zum Überprüfen der aktuellen Einstellung drücken Sie MODE.)

R►Pr ((ANGLE, Eintrag 3) überträgt gegebene rechtwinklige Koordinaten in Polarkoordinaten und gibt **r** (die Länge des Vektors) an.

R►Pθ((ANGLE, Eintrag 4) überträgt gegebene rechtwinklige Koordinaten in Polarkoordinaten und gibt **θ** (den Winkel des Vektors) an.

Sowohl *X* als auch *Y* können Listen sein.

R►Pr (X,Y)
R►Pθ(X,Y)

RADIAN-Modus

R►Pr(-1,0)	1
R►Pθ(-1,0)	3.141592654

P►Rx((ANGLE, Eintrag 5) konvertiert gegebene Polarkoordinaten in rechtwinklige Koordinaten und gibt **x** zurück.

P►Ry((ANGLE, Eintrag 6) konvertiert gegebene Polarkoordinaten in rechtwinklige Koordinaten und gibt **y** zurück.

Sowohl *R* als auch *θ* können Listen sein.

P►Rx(R,θ)
P►Ry(R,θ)

RADIAN-Modus

P►Rx(1,π)	-1
P►Ry(1,π)	0

TEST (Vergleichsoperationen)

Zum Aufruf des Menüs TEST drücken Sie $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{TEST}]}$. Wenn Sie einen Menüeintrag auswählen, wird der Name an die Position des Cursors kopiert. Diese Funktionen können mit Listen arbeiten; sie geben eine Liste aus, die elementweise berechnet wird.

Menü TEST

TEST	Wahr, wenn:
1: =	Gleich
2: ≠	Ungleich
3: >	Größer
4: ≥	Größer oder gleich
5: <	Kleiner
6: ≤	Kleiner oder gleich

=
≠
>
≥
<
≤

Die Vergleichsoperatoren vergleichen *WertA* und *WertB* und geben bei erfolgreichem Test **1** an, ansonsten **0**. *WertA* und *WertB* können Zahlen, Ausdrücke oder Listen sein.

Vergleichsoperatoren dienen häufig dazu, in Programmen den Programmfluß zu steuern und bei Graphen den Wert einer Funktion an einer bestimmten Stelle zu definieren.

WertA=WertB
WertA≠WertB
WertA>WertB
WertA≥WertB
WertA<WertB
WertA≤WertB

```
25=26          0
{1,2,3}<3      {1 1 0}
{1,2,3}≠{3,2,1} {1 0 1}
```

Verwenden von Tests

Gemäß den EOS-Regeln (siehe Kapitel 1) werden Vergleichsoperatoren nach allen mathematischen Operatoren ausgewertet.

- Der Ausdruck $2+2=2+3$ ergibt **0**. Entsprechend den EOS-Regeln führt der TI-80 zunächst die Additionen aus und vergleicht dann 4 mit 5.
- Der Ausdruck $2+(2=2)+3$ ergibt **6**. Der TI-80 führt den Vergleich als erstes aus, da dieser in Klammern steht, und addiert dann die Zahlen 2, 1 und 3.

Kapitel 3: Bruchrechnung

In diesem Kapitel werden die Bruchrechenoperationen des TI-80 beschrieben.

Inhalt	Einführung: Arbeiten mit Brüchen	3-2
	Einstellen des Betriebsmodus für Bruchrechnung ..	3-5
	Brüche in Berechnungen	3-7
	Das Menü FRACTION	3-9

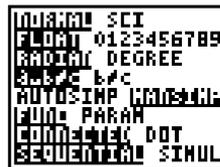
Einführung: Arbeiten mit Brüchen

Diese Einführung vermittelt nur einen Überblick. Im Kapitel finden Sie eine detailliertere Darstellung.

Geben Sie den Ausdruck $1\frac{6}{27} + 1\frac{1}{9}$ ein, und werten Sie diesen aus. Kürzen Sie das Resultat, und wandeln Sie es dann mit Hilfe der Umwandlungsoptionen des Menüs FRACTION um.

Dieses Beispiel wird im **MANSIMP**-Modus (manuelles Kürzen) durchgeführt. Dieser Modus ist besonders nützlich beim Erlernen der Bruchrechnung, da in diesem Modus Brüche mit Hilfe der Funktion **►SIMP** des Menüs **FRACTION** schrittweise gekürzt werden können.

1. Wählen Sie den **MANSIMP**-Modus aus.



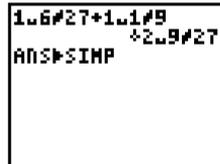
2. Um in der Arbeitsanzeige den gemischten Ausdruck $1\frac{6}{27} + 1\frac{1}{9}$ einzugeben, drücken Sie **1** **[2nd]** **[UNIT_]** **6** **[2nd]** **[b/c]** **27** **[+]** **1** **[2nd]** **[UNIT_]** **1** **[2nd]** **[b/c]** **9**.



3. Drücken Sie **[ENTER]**, um den Ausdruck auszuwerten. Das Zeichen ↓ weist darauf hin, daß der Bruch gekürzt werden kann.



4. Zum Aufruf der Kürzungsfunktion **►SIMP** drücken Sie **[FRAC]** **1**. An der Cursorposition wird **ANS►SIMP** angezeigt.



Der TI-80 verwendet zum Kürzen den kleinsten gemeinsamen Teiler. Wenn Sie den Kürzungsfaktor (Teiler) selbst wählen möchten, können Sie diesen im Ausdruck festlegen.

5. Zum Kürzen des Bruchs drücken Sie

[ENTER].

Im **MANSIMP**-Modus verwendet der TI-80 zum Kürzen den kleinsten gemeinsamen Teiler. Dieser Teiler wird angezeigt. Das Zeichen \downarrow vor dem Resultat weist darauf hin, daß der Bruch weiter gekürzt werden kann. Drücken Sie solange **[ENTER]**, bis dieses Zeichen nicht mehr angezeigt wird.

```
1.6#27+1.1#9
      ↓2.9#27
ANS▶SIMP
      ↓2.3#9
FACTOR=3  2.1#3
FACTOR=3
```

6. Drücken Sie **[CLEAR]**, um die Anzeige zu löschen. Geben Sie den Ausdruck erneut ein, oder drücken Sie so lange **[2nd] [ENTRY]** bis der Ausdruck $1.6/27 + 1.1/9$ angezeigt wird.

```
1.6#27+1.1#9
```

7. Drücken Sie **[2nd] [←] [2nd] [INS] [⏏] [2nd] [→] [.] [9] [⏏]**. Dadurch wird der Kürzungsfaktor 9 hinzugefügt und der Ausdruck in Klammern gestellt.

```
(1.6#27+1.1#9,9)
```

8. Drücken Sie **[FRAC] 1**, um **▶SIMP** an die Cursorposition zu kopieren.

```
(1.6#27+1.1#9,9)
▶SIMP
```

9. Drücken Sie **[ENTER]**, um das Bruchresultat zu kürzen. Der Kürzungsfaktor wird angezeigt.

```
(1.6#27+1.1#9,9)
▶SIMP
      2.1#3
FACTOR=9
```

Einführung: Arbeiten mit Brüchen (Forts.)

10. Drücken Sie 2nd [ANS] [FRAC] 2 [ENTER] , um den gemischten Ausdruck in einen reinen Bruch umzuwandeln.

```
(1.6#27+1.1#9.9)
▶SIMP
                2.1#3
  FACTOR=9
ANS▶b#c
                7#3
```

11. Drücken Sie 2nd [ANS] [FRAC] 5 [ENTER] , um das Bruchresultat in die entsprechende Dezimaldarstellung umzuwandeln.

```
▶SIMP
                2.1#3
  FACTOR=9
ANS▶b#c
                7#3
ANS▶DEC
                2.333333333
```

Einstellen des Betriebsmodus für Bruchrechnung

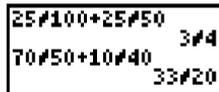
In der Anzeige MODE können Sie die Optionen für das Kürzen und die Darstellung von Bruchresultaten einstellen.

AUTOSIMP-Modus mit den Modi b/c und a_b/c

Im AUTOSIMP-Modus werden Brüche automatisch vollständig gekürzt, und zwar sowohl vor dem Auswerten eines Ausdrucks als auch vor der Anzeige des Resultats. **12/16** wird beispielsweise zu **3/4** gekürzt, sobald Sie **ENTER** drücken.

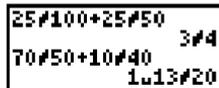
Für die Darstellung von Bruchresultaten gibt es zwei Möglichkeiten.

- Im Modus **b/c** werden Bruchresultate als reine Brüche (ohne ganzzahligen Anteil) dargestellt (z.B. **25/4**).



Calculator display showing the simplification of a fraction in b/c mode. The input is $25 \div 100 + 25 \div 50$. The intermediate result is $70 \div 50 + 10 \div 40$. The final result is $3 \div 4$.

- Im Modus **a_b/c** werden Bruchresultate als gemischte Brüche (Bruch und ganzzahliger Anteil, falls der Wert des Bruchs größer als 1 ist) dargestellt (z.B. **5 3/4**).



Calculator display showing the simplification of a fraction in a_b/c mode. The input is $25 \div 100 + 25 \div 50$. The intermediate result is $70 \div 50 + 10 \div 40$. The final result is $1 \text{L} 3 \div 20$.

MANSIMP- Modus mit dem Modus a_b/c

Im **MANSIMP**-Modus können Sie Brüche manuell kürzen. Dieser Modus wurde entwickelt, um das Konzept der Bruchrechnung zu erlernen. Im **MANSIMP**-Modus können Sie Brüche schrittweise kürzen.

Ist ein Bruch noch nicht vollständig gekürzt, so wird ein abwärts gerichteter Pfeil (\downarrow) angezeigt, um darauf hinzuweisen, daß das Resultat weiter gekürzt werden kann. Zum Kürzen von Brüchen verwenden Sie die Funktion **SIMP** des Menüs **FRACTION**. Zum Ändern des Darstellungsformats von Bruchresultaten können Sie die Funktionen **b/c** und **a_b/c** verwenden.

25#100+25#50
 ↓75#100
70#50+10#40
 ↓30#200
ANS#b/c
 ↓1#130#200

Zum Erlernen der Bruchrechnung sollten Sie normalerweise den Kürzungsmodus **MANSIMP** gemeinsam mit dem Darstellungsformat **a_b/c** verwenden. Das Darstellungsformat von Bruchresultaten kann bei der Verwendung des **MANSIMP**-Modus mit **a_b/c** variieren.

- Wenn Sie nur einen Bruch eingeben und **ENTER** drücken, bleibt der Bruch im Eingabeformat erhalten.

24#16 ↓24#16

- Bei Additionen oder Subtraktionen mit gemischten Brüchen wird die Berechnung für den ganzzahligen und den gebrochenen Anteil separat durchgeführt. Das Resultat wird als gemischter Bruch angezeigt.

1#2#3+2#4#6
 ↓3#8#6

- Bei Multiplikationen oder Divisionen mit gemischten Brüchen wird das Resultat als reiner Bruch angezeigt.

1#1#2*2#1#3
 ↓21#6

Brüche in Berechnungen

Der TI-80 ermöglicht es Ihnen, Brüche direkt über das Tastenfeld einzugeben.

Eingeben reiner Brüche

Unter reinen Brüchen verstehen wir Brüche ohne ganzzahligen Anteil, z.B. $\frac{3}{4}$ oder $\frac{4}{3}$.

So geben Sie reine Brüche ein:

1. Geben Sie den Zähler (maximal sechs Ziffern) ein und drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{b/c}$.
2. Geben Sie den Nenner ein (maximal 1000).

Zur Eingabe von $\frac{2}{3}$ beispielsweise drücken Sie 2 $\boxed{2nd}$ $\boxed{b/c}$ 3.

Eingeben gemischter Brüche

Unter gemischten Brüchen verstehen wir Brüche mit einem ganzzahligen und einem gebrochenen Anteil, z.B. $1\frac{1}{3}$.

So geben Sie gemischte Brüche ein:

1. Geben Sie den ganzzahligen Anteil (maximal drei Ziffern) ein, und drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{[UNIT]}$.
2. Geben Sie den Zähler (maximal drei Ziffern) ein, und drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{b/c}$.
3. Geben Sie den Nenner ein (maximal 1000).

Zur Eingabe von $5\frac{2}{3}$ beispielsweise drücken Sie 5 $\boxed{2nd}$ $\boxed{[UNIT]}$ 2 $\boxed{2nd}$ $\boxed{b/c}$ 3.

Brüche in Berechnungen (Forts.)

Im allgemeinen können Sie in Ausdrücken Brüche wie alle anderen Zahlen verwenden. Das Resultat eines Ausdrucks muß jedoch nicht notwendigerweise ein Bruch sein.

Verwenden von Brüchen in Ausdrücken

Der maximale absolute Betrag eines Bruchs (Absolutwert) muß beim TI-80 unter 1000 liegen.

Die Funktionen $\frac{\square}{\square}$, \square , \square , \square , \square^{-1} , \square^2 , \square und 2^{nd} [ABS] akzeptieren Brüche als Argumente und geben das Ergebnis i.allg.als Bruch an. Liegt der Absolutwert eines Bruches bei oder über 1000, oder kann das Resultat einer Operation mit diesen Funktionen nicht wie auf Seite 3-7 beschrieben als Bruch dargestellt werden, wird die Dezimaldarstellung verwendet.

Andere Funktionen akzeptieren ebenfalls Brüche als Argumente, wandeln diese aber vor Ausführen der Operation in Dezimalzahlen um. Die Resultate dieser Funktionen werden als Dezimalzahl dargestellt. So ergibt $\sqrt{4/9}$ beispielsweise nicht $2/3$, sondern **.666666667**.

Verwenden Sie **►SIMP** mit einem zu einer Dezimalzahl umgewandelten Bruch, so tritt eine Fehlermeldung auf.

Enthält ein Ausdruck sowohl Brüche als auch Dezimalzahlen, so wird das Resultat als Dezimalzahl angezeigt.

Sie können Brüche in Listen eintragen, jedoch werden die Resultate als Dezimalzahlen angezeigt.

1.1#2+.25	
1.1#2-1	1.75
1#2	1#2
{1#4,2#4,3#4}	
	{.25 .5 .75}

Das Menü FRACTION

Drücken Sie $\boxed{\text{FRAC}}$, um das Menü FRACTION aufzurufen. Die Einträge dieses Menüs gestatten Ihnen das Kürzen und Umwandeln von Brüchen. Wenn Sie einen Menüeintrag auswählen, wird der Name an die Position des Cursors kopiert.

Das Menü
FRACTION

FRACTION

- 1: \blacktriangleright SIMP Kürzen von Brüchen
 - 2: \blacktriangleright b/c Umwandlung in reine Brüche
 - 3: \blacktriangleright a..b/c Umwandlung in gemischte Brüche
 - 4: \blacktriangleright FRAC Umwandlung von Dezimalzahlen in Brüche
 - 5: \blacktriangleright DEC Umwandlung von Brüchen in Dezimalzahlen
-

Kürzen von
Brüchen \blacktriangleright SIMP

\blacktriangleright SIMP (Kürzen von Brüchen, FRACTION, Eintrag 1) kürzt den angegebenen Bruch und zeigt diesen sowie den Kürzungsfaktor an.

Anmerkung: \blacktriangleright SIMP kann nur im MANSIMP-Modus verwendet werden.

Sie haben zwei Möglichkeiten zum Kürzen von Brüchen.

- Sie können den Taschenrechner den Bruch schrittweise unter Verwendung des kleinsten gemeinsamen Teilers kürzen lassen.

Bruch \blacktriangleright SIMP

```
10#100#SIMP      *5#50
FACTOR=2
ANS#SIMP
FACTOR=5         1#10
```

- Sie können einen ganzzahligen Kürzungsfaktor (Teiler) zum Kürzen des Bruches vorgeben.

(Bruch, Faktor) \blacktriangleright SIMP

```
(10#100#5)#SIMP  *2#20
FACTOR=5
(ANS#2)#SIMP
FACTOR=2         1#10
```

Bei beiden Kürzungsmöglichkeiten wird die Variable FACTOR aktualisiert.

**Umwandeln
von reinen in
gemischte
Brüche und
umgekehrt**
▶**b/c**
▶**a_b/c**

▶**b/c** (Umwandlung in reine Brüche, **FRACTION**, Eintrag 2) wandelt das Argument in einen reinen Bruch um.

▶**a_b/c** (Umwandlung in gemischte Brüche, **FRACTION**, Eintrag 3) wandelt das Argument in einen gemischten Bruch um.

Wert▶**b/c**
Wert▶**a_b/c**

d#3#b#b#b#c	1.1#3
d_b#3#2#b#b#b#c	5.1#2
ANS#b#b#c	11#2

Sowohl ▶**b/c** als auch ▶**a_b/c** können nur am Ende eines Ausdrucks verwendet werden, jedoch kann ihnen noch eine Speicheranweisung → (**STO▶**) folgen.

**Umwandlung
von Dezimal-
zahlen in
Brüche und
umgekehrt** ▶
FRAC
▶**DEC**

▶**FRAC** (Umwandlung in einen Bruch, **FRACTION**, Eintrag 4) wandelt einen *dezimalen* Wert in den entsprechenden Bruch um und zeigt diesen an. Bei dem *dezimalen* Wert kann es sich um eine Zahl, einen Ausdruck oder um eine Liste handeln.

Im **MANSIMP**-Modus versucht ▶**FRAC** zuerst, einen Bruch mit dem Nenner 10, 100 oder 1000 zu erstellen. Mißlingt dies, wandelt ▶**FRAC** den Dezimalwert wie im **AUTOSIMP**-Modus um. Kann der Wert nicht umgewandelt werden oder wäre der Nenner des entsprechenden Bruches größer als 1000, wird die Dezimaldarstellung angegeben.

Die Darstellung des Resultats von ▶**FRAC** hängt vom aktuellen Anzeigeformat für Brüche ab. Ist beispielsweise **a_b/c** eingestellt, so gibt **1.25 ▶FRAC** den Bruch **1 1/4** an. Andernfalls (bei **b/c**) lautet das Resultat **5/4**.

Ist das Argument von ▶**FRAC** eine Liste, so werden die Elemente der Liste als Brüche angezeigt, intern bleiben sie jedoch weiterhin in der Dezimaldarstellung gespeichert.

Umwandlung
von Dezimal-
zahlen in
Brüche und
umgekehrt ▶
FRAC
▶DEC (Forts.)

▶DEC (Umwandlung in eine Dezimalzahl, **FRACTION**,
Eintrag 5) wandelt einen *gebrochenen* Wert in die ent-
sprechende Dezimaldarstellung um und zeigt diese an.

Dezimalwert▶FRAC
Bruchwert▶DEC

AUTOSIMP & a_b/c

4#10+7#5	
ANS▶DEC	1.4#5
ANS▶FRAC	1.8
	1.4#5

MANSIMP & a_b/c

4#10+7#5	↔18#10
ANS▶DEC	
ANS▶FRAC	1.8
	↔1.8#10

AUTOSIMP & b/c

4#10+7#5	9#5
ANS▶DEC	
ANS▶FRAC	1.8
	9#5

MANSIMP & b/c

4#10+7#5	↔18#10
ANS▶DEC	
ANS▶FRAC	1.8
	↔18#10

Sowohl ▶FRAC als auch ▶DEC können nur am Ende eines
Ausdrucks verwendet werden, jedoch kann ihnen noch
eine Speicheranweisung → (**STO▶**) folgen.

Kapitel 4: Graphische Darstellung von Funktionen

In diesem Kapitel werden die Möglichkeiten des TI-80 zur graphischen Darstellung von Funktionen detailliert beschrieben. Dieses Kapitel ist Voraussetzung für die Verwendung der in Kapitel 5 beschriebenen Parameter-Graphiken.

Inhalt	Einführung: Zeichnen eines Kreises	4-2
	Definieren von Graphen	4-4
	Einstellen der Graphikmodi	4-5
	Definieren von Funktionen in der Y=-Liste	4-6
	Auswerten von Y=-Funktionen in Ausdrücken	4-9
	Auswählen von Funktionen	4-10
	Definition des Ansichtsfensters	4-11
	Anzeigen von Graphen	4-14
	Untersuchen von Graphen mit dem freien Cursor	4-16
	Untersuchen von Graphen mit TRACE (Verfolgen, Tracen)	4-17
	Untersuchen von Graphen mit ZOOM	4-19
	Einstellen der Zoom-Faktoren	4-22

Einführung: Zeichnen eines Kreises

Diese Einführung vermittelt nur einen Überblick. Im Kapitel finden Sie eine detailliertere Darstellung.

Zeichnen Sie um den Koordinatenursprung einen Kreis mit dem Radius 10. Für die Darstellung eines Kreises benötigen Sie separate Funktionen für die obere und für die untere Hälfte. Stellen Sie dann die Anzeige mittels ZSQARE so ein, daß diese Funktionen wie ein Kreis erscheinen.

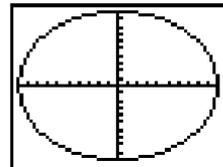
Vergewissern Sie sich, daß sich der TI-80 im **FUNC**-Modus befindet und daß alle **STAT PLOTS** ausgeschaltet sind.

1. Zum Aufruf des **Y=**-Editors drücken Sie $\boxed{Y=}$. Drücken Sie $\boxed{2nd} \boxed{\sqrt{}}$ $\boxed{[]}$ $\boxed{100} \boxed{-}$ $\boxed{X,T}$ $\boxed{x^2}$ $\boxed{[]}$ \boxed{ENTER} , um den die obere Hälfte des Kreises definierenden Ausdruck $Y1=\sqrt{(100-X^2)}$ einzugeben.

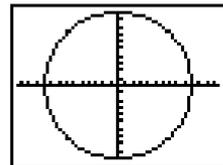
Die untere Hälfte des Kreises wird durch $Y2=-\sqrt{(100-X^2)}$ definiert. Sie können jedoch auch eine Funktion mit Hilfe anderer Funktionen definieren. Drücken Sie daher $\boxed{(-)}$ $\boxed{2nd} \boxed{[Y-VARS]}$ und dann $\boxed{1}$ (zur Auswahl von **Y1**), um $Y2=-Y1$ zu definieren.

```
Y1=√(100-X²)
Y2=-Y1
Y3=
Y4=
```

2. Zur Auswahl von **ZSTANDARD** drücken Sie $\boxed{ZOOM} \boxed{6}$. So setzen Sie die Fenstervariablen schnell auf die Standardwerte zurück. Außerdem werden dadurch die Funktionen sofort gezeichnet; Sie müssen nicht erst \boxed{GRAPH} drücken. Beachten Sie, daß die Funktionen im Standardfenster als Ellipse dargestellt werden.



3. Zur Auswahl von **ZSQARE** drücken Sie $\boxed{ZOOM} \boxed{5}$. In diesem Modus sind Höhe und Breite der Punkte der Anzeige identisch. (Die Achsen werden in gleicher Schrittweite geteilt). Die Funktionen werden erneut gezeichnet und erscheinen nun als Kreis in der Anzeige.



-
-
-
4. Zum Aufruf der **Z SQUARE**-Fenstervariablen drücken Sie **[WINDOW]**. Beachten Sie die Werte für **XMIN**, **XMAX**, **YMIN** und **YMAX**.
5. Drücken Sie **[GRAPH]**, um die Graphik erneut anzuzeigen.

```
WINDOW
XMIN=-13.47826..
XMAX=13.478260..
XSCL=1
YMIN=-10
YMAX=10
YSCL=1
```

Definieren von Graphen

Zur Definition von Graphen setzen Sie den Modus, geben die darzustellenden Funktionen ein und wählen diese aus und definieren das Ansichtsfenster und das Graphikformat. Haben Sie einen Graphen definiert, so kann dieser gezeichnet, angezeigt und untersucht werden.

Vorgehensweise zum Definieren eines Graphen

Zum Definieren eines Graphen gehören sechs grundlegende Schritte. Sie werden nicht bei jeder Definition eines Graphen notwendigerweise alle diese Schritte benötigen. Auf den folgenden Seiten werden die Schritte detailliert erläutert.

1. Setzen des Modus auf **FUNC**-Graphik (Kapitel 1).
2. Eingeben oder Bearbeiten einer Funktion in der **Y=-**Liste (Seite 4-6).
3. Auswählen der zu zeichnenden **Y=-**Funktion (Seite 4-9).
4. Definieren des Ansichtsfensters (Seite 4-11).
5. Einstellen des Graphikformats (Seite 4-14).
6. Ggf. Abwahl von **STAT PLOTS** (Kapitel 9).

Untersuchen von Graphen

Haben Sie einen Graphen definiert, können Sie diesen anzeigen lassen und mit den verschiedenen Möglichkeiten des TI-80 das Verhalten der Funktion(en) untersuchen. Diese Möglichkeiten werden später in diesem Kapitel erläutert.

Einstellen der Graphikmodi

Zum Aufruf der in Kapitel 1 beschriebenen aktuellen Einstellung der Modi drücken Sie **[MODE]**. Für Funktionsgraphen muß der Graphikmodus **FUNC** ausgewählt sein. Bevor Sie eine Funktion zeichnen lassen, müssen Sie sicherstellen, daß die Graphikmodi korrekt eingestellt sind.

Überprüfen und Ändern der Graphikmodi

Drücken Sie **[MODE]**, um die Modus-Einstellungen aufzurufen. Die aktuellen Einstellungen werden hervorgehoben dargestellt.

Der TI-80 verfügt über zwei Graphikmodi.

- **FUNC** (Funktionen-Graphik)
- **PARAM** (Parameter-Graphik)

Zur graphischen Darstellung von Funktionen muß der **FUNC**-Modus (Funktionen-Graphik) ausgewählt sein.

In diesem Kapitel werden die Grundlagen der Graphikfunktion des TI-80 beschrieben. Kapitel 5 beschreibt die davon abweichenden Vorgehensweisen bei der Parameter-Graphik.

Die folgenden Modus-Einstellungen haben Einfluß auf die graphische Darstellung von Funktionen:

- **RADIAN**- und **DEGREE**-Modus beeinflussen die Interpretation einiger Funktionen.
- **CONNECTED** und **DOT** legen die Art der Darstellung der ausgewählten Funktion fest.
- **SEQUENTIAL** und **SIMUL** bestimmen das Vorgehen bei der Darstellung, wenn Sie mehr als eine Funktion ausgewählt haben.

Einstellen der Modi in einem Programm

Sie können die Graphikmodi und andere Modi auch in einem Programm setzen.

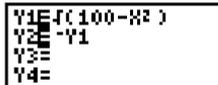
Beginnen Sie dazu im Programm-Editor in einer leeren Zeile. Drücken Sie **[MODE]**, um die **MODE**-Anzeige aufzurufen. Drücken Sie **[↓]** und **[↑]**, um den Cursor auf den einzustellenden Modus zu positionieren, und drücken Sie dann **[ENTER]**. Der Name des Modus wird an die Cursorposition kopiert.

Definieren von Funktionen in der Y=-Liste

Zum Aufruf des Y=-Editors drücken Sie $\boxed{Y=}$. In diesem Editor können Sie die graphisch darzustellenden Funktionen eingeben und bearbeiten. Sie können bis zu vier Funktionen im Speicher behalten und eine oder mehrere dieser Funktionen gleichzeitig graphisch darstellen.

Anzeigen der Funktionen in der Y=-Liste

Zum Aufruf des Y=-Editors drücken Sie $\boxed{Y=}$. In der folgenden Abbildung sind die Funktionen **Y1** und **Y2** definiert.



```
Y1=J(100-X^2)
Y2=-Y1
Y3=
Y4=
```

Definieren neuer Funktionen

So definieren Sie in der Y=-Liste eine neue Funktion.

1. Drücken Sie $\boxed{Y=}$, um den Y=-Editor aufzurufen.
2. Bewegen Sie den Cursor in der Y=-Liste auf die zu definierende Funktion. Zum Löschen einer bereits eingegebenen Funktion können Sie \boxed{CLEAR} drücken.
3. Geben Sie den die Funktion definierenden Ausdruck ein.
 - Sie können in dem Ausdruck andere Funktionen und Variablen verwenden. Ergibt der Ausdruck keine reelle Zahl, so wird der entsprechende Punkt nicht gezeichnet. Eine Fehlermeldung tritt jedoch dabei nicht auf.
 - Die unabhängige Variable der Funktion ist **X**. Zum Eingeben der Variablen **X** können Sie $\boxed{X.T}$ statt $\boxed{ALPHA} [X]$ drücken.
 - Der Ausdruck wird so, wie Sie ihn eingegeben haben, als eine der vier benutzerdefinierten Funktionen in der Y=-Liste gespeichert.

**Definieren
neuer
Funktionen
(Forts.)**

Anmerkung: Sie können in einer **Y=**-Funktion auch Listen verwenden; die Funktion muß jedoch zu einem einzigen reellen Wert ausgewertet werden.

```
{3, 5, 7} → L1  
{3 5 7}
```

```
Y1=EX+SUM L1  
Y2=  
Y3=  
Y4=
```

4. Haben Sie den Ausdruck beendet, so gelangen Sie mit **[ENTER]** zum Anfang der nächsten Funktion.

Anmerkung: Bei der Eingabe einer Funktion wird diese automatisch in der **Y=**-Liste ausgewählt (Seite 4-6).

**Bearbeiten von
Funktionen**

So bearbeiten Sie in der **Y=**-Liste eine Funktion:

1. Drücken Sie **[Y=]**, um die **Y=**-Liste aufzurufen, und bewegen Sie den Cursor auf die zu bearbeitende Funktion.
2. Nehmen Sie die Änderungen vor. Sie können den Ausdruck auch mittels **[CLEAR]** löschen und dann einen neuen Ausdruck eingeben.

Der Ausdruck wird in der **Y=**-Liste gespeichert und beim Bearbeiten ausgewählt (aktiviert).

**Löschen von
Funktionen**

Zum Löschen einer Funktion im **Y=**-Editor positionieren Sie den Cursor auf die Funktion und drücken **[CLEAR]**.

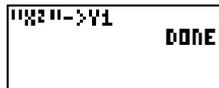
Definieren von Funktionen in der Y=-Liste (Forts.)

Definieren von Funktionen in der Arbeitsanzeige oder einem Programm

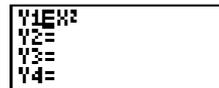
Zum Definieren einer Funktion in der Arbeitsanzeige oder in einem Programm beginnen Sie mit einer leeren Zeile.

1. Drücken Sie $\boxed{\text{ALPHA}}$ ["], geben Sie den Ausdruck ein, und drücken Sie erneut $\boxed{\text{ALPHA}}$ ["].
2. Drücken Sie $\boxed{\text{STO}} \blacktriangleright$.
3. Drücken Sie $\boxed{2\text{nd}}$ [Y-VARS], und wählen Sie den Namen der Funktion aus dem Y-Menü aus. Der Name wird an die Cursorposition kopiert.
4. Drücken Sie zum Abschluß $\boxed{\text{ENTER}}$.

"Ausdruck" \rightarrow Yn



1+2" \rightarrow Y1
DONE



Y1= ?
Y2=
Y3=
Y4=

Beim Ausführen dieser Anweisung speichert der TI-80 den Ausdruck in der Y=-Liste, wählt die Funktion aus und zeigt die Meldung **DONE** an.

Verlassen des Y=-Editors

So verlassen Sie den Y=-Editor:

- Wählen Sie durch Drücken der entsprechenden Taste (z.B. $\boxed{\text{GRAPH}}$ oder $\boxed{\text{WINDOW}}$) eine andere Anzeige aus.
- Drücken Sie $\boxed{2\text{nd}}$ [QUIT], um zur Arbeitsanzeige zurück zu wechseln.

Auswerten von Y=-Funktionen in Ausdrücken

Sie können den Wert einer Y=-Funktion für beliebige Werte von X bestimmen.

Eingeben der Funktionen in die Y=-Liste



X,T x^2 ENTER
 X,T $+$ 2 ENTER
 2^{nd} $[\text{Y-VARS}]$ 1 ENTER 2^{nd} $[\text{Y-VARS}]$ 2
 ENTER X,T ENTER

```
Y1=X^2
Y2=X+2
Y3=Y1(Y2(X))
Y4=
```

Auswerten von Funktionen



2^{nd} $[\text{QUIT}]$ $[\text{CLEAR}]$
 2^{nd} $[\text{Y-VARS}]$ 2 ENTER 3 ENTER
 2^{nd} $[\text{Y-VARS}]$ 1 ENTER 2^{nd} $[\text{Y-VARS}]$ 2 ENTER 3
 ENTER
 2^{nd} $[\text{Y-VARS}]$ 3 ENTER 2^{nd} $[\text{F1}]$ $1, 2, 3$
 2^{nd} $[\text{ENTER}]$

```
Y2(3)           5
Y1(Y2(3))      25
Y3({1,2,3})    {9 16 25}
```

Auswerten von Funktionen ohne Klammern



3 STO X,T ENTER
 2^{nd} $[\text{Y-VARS}]$ 1 ENTER

```
3->X           3
Y1             9
```

Auswählen von Funktionen

Nur ausgewählte (aktivierte) Funktionen werden graphisch dargestellt. Alle vier möglichen Funktionen können gleichzeitig dargestellt werden.

Aus- und Abwählen von Funktionen

Funktionen können im **Y=**-Editor aus- und abgewählt werden. Das Gleichheitszeichen (=) ausgewählter Funktionen wird hervorgehoben dargestellt.

So ändern Sie den Auswahlstatus einer Funktion:

1. Rufen Sie die **Y=**-Liste auf, und bewegen Sie den Cursor auf die betreffende Funktion.
2. Drücken Sie \square , um den Cursor auf das Gleichheitszeichen der Funktion zu setzen.
3. Zum Ändern des Status von ausgewählt nach abgewählt und umgekehrt drücken Sie \square .

Anmerkung: Beim Eingeben oder Bearbeiten einer Funktion wird diese automatisch ausgewählt. Beim Löschen einer Funktion wird diese abgewählt.

Auswählen von Funktionen in der Arbeitsanzeige oder einem Programm

Zum Auswählen einer Funktion in der Arbeitsanzeige oder einem Programm beginnen Sie mit einer leeren Zeile.

1. Drücken Sie \square [Y-VARS] und dann \square , um **ON/OFF** auszuwählen. Das Menü **ON/OFF** wird nun angezeigt.
2. Wählen Sie die gewünschte Anweisung (**FNON** oder **FNOFF**) aus. Diese wird an die Cursorposition kopiert.
3. Zum Aus- oder Abwählen bestimmter Funktionen geben Sie durch Kommata getrennt die Nummer(n) dieser Funktion(en) ein.

FNON *Funktion#, Funktion#, ...*

FNOFF *Funktion#, Funktion#, ...*

Im **FUNC**-Modus wählt beispielsweise **FNOFF 1,3** die Funktionen **Y1** und **Y3** ab.

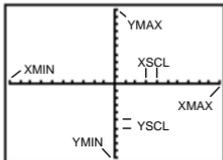
```
FNOFF 1,3 DONE
```

Definition des Ansichtsfensters

Die Fenstervariablen bestimmen die Grenzen sowie weitere Eigenschaften des Ansichtsfensters. Sie werden von allen Graphikmodi gemeinsam genutzt.

Das Ansichtsfenster

Das Ansichtsfenster des TI-80 ist der durch **XMIN**, **XMAX**, **YMIN** und **YMAX** definierte Ebenenausschnitt. **XSCL** und **YSCL** definieren den Abstand der Skalenmarkierungen der X- bzw. der Y-Achse.



Überprüfen des Ansichtsfensters

Drücken Sie **[WINDOW]**, um die aktuellen Werte der Fenstervariablen anzuzeigen.

```
WINDOW
XMIN=-10
XMAX=10
XSCL=1
YMIN=-10
YMAX=10
YSCL=1
```

Ändern der Werte der Fenstervariablen

So ändern Sie die Werte der Fenstervariablen:

1. Drücken Sie **[↓]**, um zu der gewünschten Fenstervariablen zu gelangen.
2. Geben Sie folgendermaßen einen reellen Wert (oder reellwertigen Ausdruck) ein:
 - Positionieren Sie den Cursor, und nehmen Sie die Änderungen vor.
 - Löschen Sie den angezeigten Wert mit **[CLEAR]**, und geben Sie einen neuen Wert ein.
 - Geben Sie einen neuen Wert ein. Der ursprüngliche Wert wird automatisch gelöscht, wenn Sie mit der Eingabe beginnen.

Definition des Ansichtsfensters (Forts.)

Ändern der Werte der Fenstervariablen (Forts.)

3. Drücken Sie `[ENTER]`, `[↓]` oder `[↑]`. Wenn Sie einen Ausdruck eingeben haben, wird dieser ausgewertet; der neue Wert wird gespeichert.

XMIN muß kleiner als **XMAX**, **YMIN** kleiner als **YMAX** sein. Andernfalls erhalten Sie eine Fehlermeldung, wenn Sie `[GRAPH]` drücken. Zum Entfernen der Skalenmarkierungen setzen Sie **XSCL=0** und **YSCL=0**.

Verlassen der Fensteranzeige

So verlassen Sie die Fensteranzeige:

- Rufen Sie durch Drücken der entsprechenden Taste (z.B. `[GRAPH]` oder `[Y=]`) eine andere Anzeige auf.
- Zum Aufruf der Arbeitsanzeige drücken Sie `[2nd]` `[QUIT]`.

Speichern in Fenstervariablen in der Arbeitsanzeige oder einem Programm

Um in der Arbeitsanzeige oder einem Programm einen Wert in einer Fenstervariablen zu speichern, beginnen Sie mit einer leeren Zeile.

1. Geben Sie den zu speichernden Wert (oder Ausdruck) ein.
2. Drücken Sie `[STO▶]`.
3. Drücken Sie `[VARS]`, um das Menü **VARS** aufzurufen.
4. Zum Anzeigen der Fenstervariablen wählen Sie **WINDOW...**
5. Wählen Sie die Fenstervariable aus. Der Name der Variablen wird an die Cursorposition kopiert.
6. Drücken Sie `[ENTER]`, um die Anweisung abzuschließen.

```
13->XMAX      13
```

Anmerkung: Mit den Schritten 3-5 können Sie Fenstervariablen in Ausdrücken verwenden.

ΔX und ΔY

Die Variablen ΔX und ΔY definieren in einer Graphik den Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier benachbarter Punkte (graphische Genauigkeit).

$$\Delta X = \frac{(XMAX - XMIN)}{62} \qquad \Delta Y = \frac{(YMAX - YMIN)}{46}$$

ΔX und ΔY werden in der Fensteranzeige nicht aufgeführt, sind jedoch über das Menü **VARS WINDOW...** erreichbar. Bei der Anzeige einer Graphik werden ΔX und ΔY aus **XMIN**, **XMAX**, **YMIN** und **YMAX** berechnet.

Sie können ΔX und ΔY (7 und 8 im Menü **VARS WINDOW...**) Werte zuweisen, woraufhin **XMAX** und **YMAX** sofort aus ΔX , **XMIN**, ΔY und **YMIN** berechnet werden.

■ 1 → ΔX	■ 1
■ 1 → ΔY	■ 1

Anzeigen von Graphen

Wenn Sie **[GRAPH]** drücken, werden alle im Y=-Editor ausgewählten Funktionen gemäß den aktuellen Modus-Einstellungen graphisch dargestellt. Das Ansichtsfenster wird durch die aktuellen Werte der Fenstervariablen definiert.

Aktivieren und Deaktivieren der Gitterpunkte

Die Gitterpunkte entsprechen den Skalenmarkierungen. Zum Aktivieren und Deaktivieren dienen **GRIDON** und **GRIDOFF**. Die Standardeinstellung ist **GRIDOFF**.

1. Zum Aufruf des **DRAW**-Menüs in der Arbeitsansicht drücken Sie **[2nd] [DRAW]**.
2. Für **GRIDON** drücken Sie **9**, für **GRIDOFF** drücken Sie **0**.
3. Drücken Sie **[ENTER]**. Die Meldung **DONE** wird angezeigt.

Anzeigen neuer Graphen

Zum Anzeigen der Graphik der ausgewählten Funktion(en) drücken Sie **[GRAPH]**. (Bei manchen Operationen wie **TRACE** und den Zoom-Anweisungen wird die Graphik automatisch angezeigt). Während des Zeichnens der Graphik ist die „Beschäftigt“-Anzeige aktiv, **X** und **Y** werden fortlaufend aktualisiert.

Smart Graph

Wenn Sie **[GRAPH]** drücken, zeigt Smart Graph die Graphik sofort an, wenn seit der letzten Anzeige der Graphik keine der nachstehenden Änderungen erfolgte, die ein erneutes Zeichnen der Graphik erfordern würden. Andernfalls wird die Graphik neu gezeichnet.

- Graphiken betreffende Modus-Einstellungen.
- In der aktuellen Graphik verwendete Funktionen.
- Abwahl einer in der aktuellen Graphik verwendeten Funktion.
- Variablen in einer ausgewählten Funktion.
- Fenstervariablen und Formateinstellungen.
- Löschen der Graphik mittels **CLRDRAW** (Kapitel 7).
- Aktivieren oder Deaktivieren einer **STAT PLOT**-Definition (Kapitel 9).

Anmerkung: Mittels **CLRDRAW** läßt sich die Graphik schnell neu zeichnen.

**Überlagerung
von Funktionen
in einer Graphik**

Der TI-80 ermöglicht die graphische Darstellung von Funktionen, ohne bereits vorhandene Funktionen neu zeichnen zu müssen. Geben Sie beispielsweise **SIN X** als **Y1** ein, und drücken Sie **GRAPH**. Geben Sie dann **COS X** als **Y2** ein, und drücken Sie **GRAPH** erneut. Die zweite Funktion wird über die erste gezeichnet.

Untersuchen von Graphen mit dem freien Cursor

Sie können in einer angezeigten Graphik einen Cursor frei positionieren und die Koordinaten aller Punkte in der Graphik anzeigen.

Der frei positionierbare Cursor

Zum Bewegen des Cursors in der Graphik dienen die Tasten \leftarrow , \rightarrow , \uparrow und \downarrow . Wird eine Graphik erstmalig angezeigt, ist kein Cursor zu sehen. Sobald Sie \leftarrow , \rightarrow , \uparrow oder \downarrow drücken, bewegt sich der Cursor aus dem Mittelpunkt des Ansichtsfensters.

Während Sie den Cursor in der Graphik bewegen, werden fortlaufend die Werte der Variablen **X** und **Y** aktualisiert und am unteren Rand der Anzeige angezeigt. Die Koordinatenwerte werden generell im Fließkommaformat angezeigt; die Einstellungen für die Darstellung von Zahlen in der **MODE**-Anzeige haben keinen Einfluß auf die Anzeige der Koordinaten.

Drücken Sie **[GRAPH]** oder **[CLEAR]**, um die Graphik ohne Cursor und Koordinatenanzeige aufzurufen. Sobald Sie \leftarrow , \rightarrow , \uparrow oder \downarrow drücken, bewegt sich der Cursor von der letzten Position weiter.

Graphische Genauigkeit

Der frei positionierbare Cursor bewegt sich punktweise in der Anzeige. Bewegen Sie den Cursor auf einen Punkt „auf“ der Funktion, so muß dies nicht notwendigerweise stimmen. Die am unteren Rand angezeigten Koordinatenwerte bestimmen daher nicht unbedingt einen Punkt der Funktion. Zum Verschieben des Cursors entlang einer Funktion verwenden Sie **TRACE** (Seite 4-17).

Die angezeigten Koordinatenwerte des frei positionierbaren Cursors entsprechen den aktuellen mathematischen Koordinaten bis auf eine Punkthöhe/-breite. Je näher sich **XMIN** und **XMAX** (**YMIN** und **YMAX**) kommen (beispielsweise nach **ZOOM IN**), desto größer wird die graphische Genauigkeit, und desto genauer entsprechen die angezeigten Werte den aktuellen mathematischen Koordinaten.



◀ Frei positionierbarer Cursor „auf“ der Kurve

Untersuchen von Graphen mit TRACE (Verfolgen, Tracen)

TRACE bewegt den Cursor punktweise entlang der gezeichneten Punkte einer Funktion. Am unteren Rand der Anzeige werden die Werte der Koordinaten angezeigt.

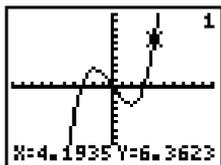
Starten des TRACE-Modus

Zum Start des TRACE-Modus' drücken Sie $\boxed{\text{TRACE}}$. Wenn die Graphik noch nicht angezeigt wird, wird sie nun aufgerufen. Der Cursor befindet sich beim mittleren X-Wert der Anzeige auf dem entsprechenden Funktionswert der ersten in der Y=-Liste angewählten Funktion. In der oberen rechten Ecke der Anzeige wird die Nummer der Funktion angezeigt.

Anmerkung: Sind **STAT PLOTS** aktiviert, versucht der TI-80, die erste Statistikzeichnung zu tracen.

Bewegung entlang einer Funktion

Zum Verschieben des Cursors entlang der Funktion drücken Sie $\boxed{\rightarrow}$ and $\boxed{\leftarrow}$. Bei jedem Drücken einer der Tasten bewegt sich der Cursor um einen Punkt. Drücken Sie $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\rightarrow}$ oder $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\leftarrow}$, um den Cursor um fünf Punkte zu versetzen. Beim Tracen werden die Werte der Variablen **X** und **Y** laufend aktualisiert und angezeigt. Der **Y**-Wert ergibt sich aus dem **X**-Wert als $Y=Y_n(X)$. Ist die Funktion für einen **X**-Wert nicht definiert, so ist der **Y**-Wert leer.



◀ Trace-Cursor auf der Kurve.

Liegt der **Y**-Wert der Funktion oberhalb oder unterhalb des Ansichtsfensters, so verschwindet der Cursor, wenn Sie ihn in diesen Bereich der Funktion verschieben. Die Koordinatenwerte am unteren Anzeigenrand stellen jedoch weiterhin die Cursorkoordinaten dar.

Verschieben nach links und rechts

Wenn sie eine Funktion außerhalb des linken oder rechten Randes tracen, verschiebt sich das Ansichtsfenster automatisch in die entsprechende Richtung.

XMIN und **XMAX** werden dem neuen Ansichtsfenster entsprechend aktualisiert.

Anmerkung: Bei aktiviertem **STAT PLOT** verschiebt sich das Ansichtsfenster nicht.

QuickZoom

Beim Tracen bewirkt das Drücken von **[ENTER]**, daß die aktuelle Cursorposition zum Mittelpunkt eines neuen Ansichtsfensters wird, auch wenn sich der Cursor außerhalb des derzeitigen Ansichtsfensters befindet. Damit können Sie das Ansichtsfenster nach oben und nach unten verschieben. **TRACE** ist nach QuickZoom weiterhin aktiv.

Bewegen zwischen Funktionen

Drücken Sie **[↓]** oder **[↑]**, um eine andere der graphisch dargestellten Funktionen zu tracen. Der Cursor verschiebt sich bei gleichbleibendem **X**-Wert zu der neuen Funktion. Die Funktionsnummer in der rechten oberen Ecke der Anzeige ändert sich entsprechend.

Die Verschiebung des Cursors basiert auf der Reihenfolge der Funktionen in der **Y**-Liste, nicht auf der scheinbaren Reihenfolge der Funktionen in der graphischen Anzeige.

Beenden des TRACE-Modus

So beenden Sie **TRACE**:

- Rufen Sie durch Drücken der entsprechenden Taste (z.B. **[WINDOW]** oder **[ZOOM]**) eine andere Anzeige auf.
- Drücken Sie **[GRAPH]** oder **[CLEAR]**, um die Graphik ohne Trace-Cursor darzustellen.
- Drücken Sie **[2nd] [QUIT]**, um zur Arbeitsansicht zu wechseln.

Solange die Graphik nicht durch Smart Graph erneut gezeichnet wurde, verbleibt der Trace-Cursor vom Verlassen des Trace-Modus an bis zum Wiederaufruf an der gleichen Position.

Verwenden von TRACE in Programmen

Wenn Sie in einer leeren Zeile des Programm-Editors **[TRACE]** drücken, wird die Anweisung **TRACE** an die Cursorposition kopiert. Wird diese Anweisung bei der Abarbeitung eines Programms angetroffen, wird die Graphik angezeigt. Dabei befindet sich der Trace-Cursor auf der ersten angewählten Funktion. Beim Tracen werden die Cursorkoordinaten entsprechend aktualisiert. Haben Sie den Trace-Modus beendet, so drücken Sie **[ENTER]**, um mit der Abarbeitung des Programms fortzufahren.

Untersuchen von Graphen mit ZOOM

Zum Aufrufen des ZOOM-Menüs drücken Sie **ZOOM**. In diesem Menü können Sie das Ansichtsfenster der Graphik schnell auf vielfältige Weise ändern. Alle Zoom-Anweisungen sind auch in Programmen verfügbar.

Das ZOOM-Menü

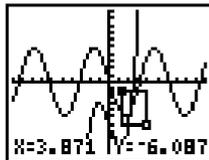
ZOOM

- 1: ZBOX Rahmen zur Ansichtsfenster-Definition
- 2: ZOOM IN Vergrößerung der Graphik in der Umgebung des Cursors
- 3: ZOOM OUT Verkleinerung der Graphik in der Umgebung des Cursors
- 4: ZDECIMAL Setzt die Punktgröße auf 0.1
- 5: ZSQUARE Setzt Punkthöhe = Punktbreite
- 6: ZSTANDAR Setzt Standard-Fenstervariablen
D
- 7: ZTRIG Setzt voreingestellte trigonometrische Fenstervariablen

ZBOX

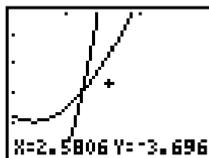
Mittels **ZBOX** können Sie mit dem Cursor die Ecken eines Rahmens für ein neues Ansichtsfenster festlegen.

1. Wählen Sie **ZBOX** aus dem Menü **ZOOM** aus. Der andersartige Cursor in der Anzeigemitte weist auf die Verwendung einer Zoom-Anweisung hin.
2. Bewegen Sie den Cursor an eine gewünschte Ecke des neuen Ansichtsfensters, und drücken Sie **ENTER**. Wenn Sie den Cursor weiter bewegen, sehen Sie, daß die erste Ecke durch einen kleinen quadratischen Punkt markiert ist.
3. Bewegen Sie den Cursor zur entgegengesetzten Ecke; dabei sehen Sie den entstehenden Rahmen.



Anmerkung: Sie können **ZBOX** jederzeit mit **CLEAR** abbrechen.

4. Entspricht der Rahmen Ihren Wünschen, so drücken Sie **ENTER**, um die Graphik neu zu zeichnen.



Sie können die Schritte 2 bis 4 beliebig wiederholen.

ZOOM IN ZOOM OUT

ZOOM IN vergrößert die Graphik in der Umgebung des Cursors um die Faktoren **XFACT** und **YFACT** (Seite 4-22). Die Standardeinstellung für **XFACT** und **YFACT** ist 4.

1. Wählen Sie aus dem **ZOOM**-Menü **ZOOM IN** aus, nachdem Sie **XFACT** und **YFACT** überprüft bzw. gesetzt haben.

Der andersartige Cursor weist auf die Verwendung einer Zoom-Anweisung hin.

2. Bewegen Sie den Cursor auf den gewünschten Mittelpunkt des neuen Ansichtsfensters, und drücken Sie **[ENTER]**.

Der TI-80 paßt das Ansichtsfenster entsprechend der Werte von **XFACT** und **YFACT** an, aktualisiert die Fenstervariablen und zeichnet die ausgewählten Funktionen in der Umgebung der Cursorposition neu.

3. **ZOOM IN** ist weiterhin aktiviert. Sie können die Graphik folgendermaßen weiter vergrößern:
 - Drücken Sie **[ENTER]** an der gleichen Position.
 - Bewegen Sie den Cursor an eine andere Position, die zum Mittelpunkt des neuen Ansichtsfensters werden soll, und drücken Sie **[ENTER]**.

ZOOM OUT zeigt einen um die Cursorposition zentrierten größeren Ausschnitt der Graphik an. Die Vorgehensweise für **ZOOM OUT** entspricht der für **ZOOM IN**.

Beenden von ZOOM IN und ZOOM OUT

So beenden Sie **ZOOM IN** und **ZOOM OUT**:

- Rufen Sie durch Drücken der entsprechenden Taste (z.B. **[WINDOW]** oder **[ZOOM]**) eine andere Anzeige auf.
- Drücken Sie **[2nd] [QUIT]**, um zur Arbeitsansicht zu wechseln.

ZDECIMAL

ZDECIMAL zeichnet die Funktionen sofort neu, nachdem es die Fenstervariablen auf die folgenden vorgegebenen Werte eingestellt hat (jeder Punkt der Anzeige entspricht dann 0.1):

$\Delta X = 0.1$	$\Delta Y = 0.1$
$XMIN = -3.1$	$YMIN = -2.3$
$XMAX = 3.1$	$YMAX = 2.3$
$XSCL = 1$	$YSCL = 1$

ZSQUARE

ZSQUARE zeichnet die Funktionen sofort neu, nachdem das Ansichtsfenster basierend auf den aktuellen Fenstervariablen neu definiert wurde. Dabei wird die Graphik jedoch nur in einer Richtung so angepaßt, daß $\Delta X = \Delta Y$ gilt. Dadurch sieht die Graphik eines Kreises wie ein Kreis aus. Die Werte von **XSCL** und **YSCL** bleiben unverändert. Der Mittelpunkt der aktuellen Graphik (nicht der Schnittpunkt der Achsen) wird zum Mittelpunkt der neuen Graphik.

ZSTANDARD

ZSTANDARD zeichnet die Funktionen sofort neu, nachdem es die Fenstervariablen auf die folgenden vorgegebenen Werte eingestellt hat:

$XMIN = -10$	$YMIN = -10$
$XMAX = 10$	$YMAX = 10$
$XSCL = 1$	$YSCL = 1$

ZTRIG

ZTRIG zeichnet die Funktionen sofort neu, nachdem es die Fenstervariablen auf die folgenden vorgegebenen Werte (in Bogenmaß) für das Zeichnen trigonometrischer Funktionen eingestellt hat:

$XMIN = -(31/12)\pi$ (-8.115781..)	$YMIN = -2$
$XMAX = (31/12)\pi$ (8.1157810..)	$YMAX = 2$
$XSCL = (\pi/2)$ (1.5707963..)	$YSCL = 1$

Einstellen der Zoom-Faktoren

Die Zoom-Faktoren **XFACT** und **YFACT** bestimmen den Grad der Verkleinerung/Vergrößerung einer Graphik bei Verwendung von **ZOOM IN** und **ZOOM OUT**.

Zoom-Faktoren Zoom-Faktoren sind positive (nicht notwendigerweise ganzzahlige) Zahlen größer oder gleich 1. Sie definieren den für **ZOOM IN** und **ZOOM OUT** verwendeten Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfaktor.

Überprüfen der Zoom-Faktoren So überprüfen Sie die aktuellen Werte der Zoom-Faktoren (**XFACT** und **YFACT**):

1. Drücken Sie **[VARS]** **1**, um **WINDOW...** aufzurufen.
2. Drücken Sie **9**, um **XFACT** auszuwählen, oder **0** für **YFACT**. **XFACT** oder **YFACT** wird an die Cursorposition kopiert.
3. Drücken Sie **[ENTER]**. Nunmehr wird der Zoom-Faktor angezeigt.

```
3->XFACT      3
3->YFACT      3
```

Einstellen der Zoom-Faktoren in der Arbeitsanzeige oder einem Programm Um die Zoom-Faktoren **XFACT** und **YFACT** in der Arbeitsanzeige oder einem Programm zu setzen, beginnen Sie in einer leeren Zeile.

1. Geben Sie den Faktor, ein und drücken Sie **[STO▶]**.
2. Drücken Sie **[VARS]** **1**, um **WINDOW...** aufzurufen.
3. Drücken Sie **9**, um **XFACT** auszuwählen, oder **0** für **YFACT**. **XFACT** oder **YFACT** wird in der Arbeitsanzeige an die Cursorposition kopiert.
4. Drücken Sie **[ENTER]**, um den Zoom-Faktor in der Variablen zu speichern.

```
XFACT      4
3->XFACT    2
```

Kapitel 5: Parameter-Graphik

In diesem Kapitel wird erläutert, wie mit dem TI-80 Parameter-Graphiken erstellt werden können. Bevor Sie sich mit Parameter-Graphik befassen, sollten Sie sich mit dem Kapitel 4, „Graphische Darstellung von Funktionen“ vertraut machen.

Inhalt	Einführung: Flugbahn eines Balls	5-2
	Definieren und Anzeigen von Parameter-Graphiken . .	5-3
	Untersuchen von Parameter-Graphiken	5-6

Einführung: Flugbahn eines Balls

Diese Einführung vermittelt nur einen Überblick. Im Kapitel finden Sie eine detailliertere Darstellung.

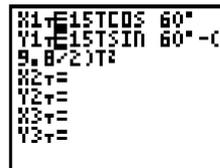
Zeichnen Sie eine Parameter-Graphik, die die Flugbahn eines unter einem Winkel von 60° getretenen Balls mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 15 m/s darstellt. (Vernachlässigen Sie den Luftwiderstand.) Wie hoch steigt der Ball maximal? Wann Trifft er wieder auf den Boden auf?

- Zur Auswahl des **PARAM**-Modus drücken Sie **MODE** und $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \rightarrow$ **ENTER**.



Bei der Anfangsgeschwindigkeit v_0 und dem Winkel θ ist die horizontale Komponente des Balls eine Funktion der Zeit: $X(t) = t v_0 \cos \theta$. Die vertikale Komponente ist durch $Y(t) = t v_0 \sin \theta - (g/2) t^2$ gegeben. Die Gravitationskonstante g hat den Wert 9.8 m/sec^2 .

- Drücken Sie **Y=**, und geben Sie mit **15** **X,T** **COS** **60** **2nd** **ANGLE** **1** (für $^\circ$) **ENTER** die X-Komponente der Parameter-Gleichung als Funktion von **T** an.
- Drücken Sie **15** **X,T** **SIN** **60** **2nd** **ANGLE** **1** (für $^\circ$) \square \square **9.8** \div **2** \square **X,T** **x²** **ENTER** zur Definition der Y-Komponente.



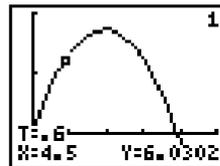
- Drücken Sie **WINDOW**, und geben Sie entsprechend der Problemstellung Fenstervariablen ein.

TMIN=0 **XMIN=-2** **YMIN=-2**
TMAX=3 **XMAX=25** **YMAX=10**
TSTEP=.2 **XSCL=5** **YSCL=5**



- Drücken Sie **TRACE**, um die Position des Balls als Funktion der Zeit graphisch darzustellen.

Das Tracen beginnt bei **TMIN**. Wenn Sie die Kurve mittels \square tracen, folgt der Cursor dem Verlauf des Balls über die Zeit. Am unteren Bildschirmrand werden die Werte für **X** (Entfernung), **Y** (Höhe), und **T** (Zeit) angezeigt.



Die maximale Höhe liegt bei ca. 8.6 Metern, der Ball trifft nach ca. 2.6 Sekunden wieder auf den Boden auf.

Definieren und Anzeigen von Parameter-Graphiken

Parameter-Gleichungen bestehen aus einer X- und einer Y-Komponente, die beide als Funktion der gleichen unabhängigen Variablen T formuliert werden. Oftmals dienen sie dazu, funktionale Zusammenhänge in Abhängigkeit von der Zeit graphisch darzustellen. Es können bis zu drei Parameter-Gleichungen (zu je zwei Funktionen) gleichzeitig definiert und graphisch dargestellt werden.

Definieren von Parameter-Graphiken

Die Schritte zur Definition einer Parameter-Graphik entsprechen denen zur Definition einer Funktionsgraphik (Seite 4-4). Im folgenden wird nur auf die Unterschiede eingegangen.

Einstellen des Parameter-Graphik-Modus

Zum Aufruf der Modus-Einstellungen drücken Sie **MODE**. Für die graphische Darstellung von Parameter-Gleichungen müssen Sie den **PARAM**-Modus auswählen, bevor Sie Fenstervariablen oder die Komponenten der Parameter-Gleichung eingeben können. Normalerweise sollten Sie auch den Modus **CONNECTED** wählen, damit Sie eine aussagekräftige Graphik erhalten.

Anzeigen von Parameter-Gleichungen

Zum Aufruf des **Y=**-Editors drücken Sie **Y=**, nachdem Sie den **PARAM**-Modus ausgewählt haben.



```
X1T=  
Y1T=  
X2T=  
Y2T=  
X3T=  
Y3T=
```

In dieser Anzeige können Sie sowohl **X**- als auch **Y**-Komponenten eingeben und ändern. Der TI-80 läßt bis zu drei Parameter-Gleichungen als Funktion von **T** zu.

Definieren von Parameter-Gleichungen

Bei der Eingabe der beiden die Parameter-Gleichung definierenden Komponenten gehen Sie wie bei einer Funktionsgraphik vor (Seiten 4-6 bis 4-8).

- **X**- und **Y**-Komponenten müssen paarweise definiert werden.
- Die unabhängige Variable beider Komponenten ist **T**. Zur Eingabe der Variablen **T** können Sie **X.T** statt **ALPHA** **T** drücken. (Der **PARAM**-Modus definiert die unabhängige Variable als **T**.)

Definieren und Anzeigen von Parameter-Graphiken (Forts.)

Auswählen von Parameter-Gleichungen

Der TI-80 erzeugt nur zu den ausgewählten Parameter-Gleichungen Graphiken. Das hervorgehoben dargestellte Gleichheitszeichen der beiden Komponenten einer Parameter-Gleichung zeigt an, daß diese ausgewählt wurde.

Sie können in der **Y=**-Anzeige beliebig viele Parameter-Gleichungen auswählen.

Um den Auswahlstatus einer Parameter-Gleichung zu ändern, bewegen Sie den Cursor mit $\left[\blacktriangleleft \right]$ auf das Gleichheitszeichen (=) der **X**- oder der **Y**-Komponente und drücken $\left[\text{ENTER} \right]$. Der Status beider Komponenten ändert sich.

Anmerkung: Wenn Sie die beiden Komponenten einer Parameter-Gleichung eingeben oder eine der Komponenten ändern, wird diese Gleichung automatisch ausgewählt.

Einstellen der Fenster-variablen

Drücken Sie $\left[\text{WINDOW} \right]$, um die aktuellen Werte der Fenster-variablen anzuzeigen. Die Fenstervariablen definieren das Ansichtsfenster. Im folgenden werden die Standardwerte im **RADIAN**-Modus (Bogenmaß) aufgeführt.

TMIN=0	Kleinsten auszuwertender T-Wert
TMAX=6.283185307	Größten auszuwertender T-Wert
TSTEP=.1308996938996	Schrittweite des T-Werts
<hr/>	
XMIN=-10	Kleinsten darzustellender X-Wert
XMAX=10	Größten darzustellender X-Wert
XSCL=1	Abstand zwischen den Markierungen der X-Achse
<hr/>	
YMIN=-10	Kleinsten darzustellender Y-Wert
YMAX=10	Größten darzustellender Y-Wert
YSCL=1	Abstand zwischen den Markierungen der Y-Achse

**Einstellen
der Fenster-
variablen
(Forts.)**

Zum Ändern der Werte der Fenstervariablen gehen Sie wie bei Funktionsgraphiken vor (Seite 4-10).

Anmerkung: Möglicherweise sollten Sie die Werte der T-Variablen ändern, damit genügend Punkte gezeichnet werden.

**Anzeigen von
Graphiken**

Wenn Sie **GRAPH** drücken, zeichnet der TI-80 die Graphiken für die ausgewählten Parameter-Gleichungen. Dabei werden die **X**- und die **Y**-Komponente für jeden Wert von **T** (von **TMIN** bis **TMAX** in Schritten von **TSTEP**) ausgewertet und dann der durch **X** und **Y** definierte Punkt gezeichnet. Das Ansichtsfenster wird durch die Fenstervariablen definiert.

Beim Zeichnen der Graphik werden **X**, **Y** und **T** fortlaufend aktualisiert.

Anmerkung: Smart Graph (Seite 4-14) gilt auch für Parameter-Graphiken.

**Die Menüs VARS
WINDOW und
Y-VARS**

Mit Hilfe der Menüs **VARS WINDOW...** und **Y-VARS** sind Sie zu folgendem in der Lage:

- Zugriff auf Funktionen, indem Sie den Namen einer Komponente der Gleichung als Variable verwenden.
- Aus- und Abwählen von Parameter-Gleichungen in einem Programm mit Hilfe der Anweisungen **FNON** und **FNOFF** (Seite 4-10).
- Speichern von Parameter-Gleichungen.
- Direktes Speichern von Werten in Fenstervariablen.

```
TC/24->TSTEP
      .1308996939
"1000 Z(TC/6)"
->R17
      DONE
```

Untersuchen von Parameter-Graphiken

Wie bei Funktionsgraphiken gibt es drei Hilfsmittel zur Untersuchung von Graphiken: den frei positionierbaren Cursor, Tracen und Zoomen.

Der frei positionierbare Cursor

Der frei positionierbare Cursor funktioniert in Parameter-Graphiken ebenso wie in Funktionsgraphiken (Seite 4-16).

Tracen von Parameter-Graphiken

Wenn Sie **[TRACE]** drücken, wird der Trace-Cursor bei **TMIN** auf den zur ersten ausgewählten Parametergleichung gehörenden Graphen gesetzt. Sie können dann die Kurve verfolgen.

[←] oder [→]	Bewegt den Cursor um TSTEP .
[2nd] [←] oder [→]	Bewegt den Cursor um 5 TSTEPS .
[↑] oder [↓]	Wechselt zum nächsten oder zum zur vorhergehenden Gleichung gehörenden Graphen Die Nummer der Gleichung wird in der oberen rechten Ecke angezeigt.
[CLEAR]	Beendet das Tracen.

Der Taschenrechner zeigt für jeden Wert von **T** die entsprechenden Werte von **X** und **Y** an.

Beim Verschieben des Trace-Cursors werden die Werte für **X**, **Y** und **T** aktualisiert. Verläßt der Cursor die Anzeige am oberen oder am unteren Rand, werden die Koordinatenwerte weiterhin korrekt angezeigt.

Solange die Graphik nicht durch Smart Graph erneut gezeichnet wurde, verbleibt der Trace-Cursor von Verlassen des **Trace**-Modus bis zum Wiederaufruf an der gleichen Position.

Bei Parameter-Graphiken ist QuickZoom verfügbar, nicht aber das automatische Verschieben (Seite 4-17).

**Zoomen einer
Parameter-
Graphik**

Der durch Drücken von **ZOOM** aufrufbare Zoom-Modus funktioniert in Parameter-Graphiken ebenso wie in Funktionsgraphiken (Seite 4-19).

Die Fenstervariablen **TMIN**, **TMAX** und **TSTEP** werden durch das Zoomen nicht beeinflusst, es sei denn, Sie wählen **ZSTANDARD** aus. Hierbei wird **TMIN** = 0, **TMAX** = 6.283185307 (2π) und **TSTEP** = .1308996938996 ($\pi/24$) gesetzt.

Kapitel 6: Tabellen

In diesem Kapitel wird die Verwendung von Tabellen auf dem TI-80 beschrieben. Eine Tabelle wertet ausgewählte Funktionen der Y=-Liste aus und zeigt alle Werte der unabhängigen Variablen mitsamt den zugehörigen berechneten Werten der abhängigen Variablen an.

Inhalt	Einführung: Nullstellen von Funktionen.....	6-2
	Definition der unabhängigen Variablen.....	6-3
	Definition der abhängigen Variablen	6-4
	Anzeigen von Tabellen.....	6-5

Einführung: Nullstellen von Funktionen

Diese Einführung vermittelt nur einen Überblick. Im Kapitel finden Sie eine detailliertere Darstellung.

Berechnen Sie die Funktion $Y=X^2 - 4X+3$ für alle ganzen Zahlen zwischen -10 und 10. Wie viele Vorzeichenwechsel hat diese Funktion, und wo treten diese auf?

1. Wählen Sie ggf. **FUNC** im Menü **MODE** aus. Drücken Sie 2nd [TblSet], um die Anzeige **TABLE SETUP** aufzurufen. Drücken Sie (-) 10, um **TBLMIN=-10** einzustellen. Lassen Sie **Δ TBL=1** gesetzt.

TABLE SETUP	
TBLMIN=-10	
Δ TBL=1	

2. Drücken Sie $Y=$ [X,T] x^2 $-$ 4 [X,T] $+$ 3, um die Funktion **$Y1=X^2 - 4X+3$** einzugeben.

$Y1=X^2-4X+3$	
Y2=	
Y3=	
Y4=	

3. Drücken Sie 2nd [TABLE], um die Tabellenanzeige aufzurufen.

X	Y1
-10	143
-9	120
-8	99
-7	80
-6	63
-5	48

X=-10

4. Drücken Sie wiederholt (-) , um die Änderungen von **Y1** zu untersuchen.

X	Y1
-1	8
0	3
1	0
2	-1
3	0
4	3

X=4

Definition der unabhängigen Variablen

Die unabhängige Variable für eine Tabelle ist die unabhängige Variable des aktuellen Graphikmodus (X im FUNC-Modus und T im PARAM-Modus). Der Anfangswert und die Schrittweite der unabhängigen Variable werden in der TABLE SETUP-Anzeige eingestellt.

Die TABLE SETUP-Anzeige

Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [TblSet], um die **TABLE SETUP**-Anzeige aufzurufen. In der folgenden Abbildung sehen Sie die Standardwerte.

```
TABLE SETUP
TBLMIN=0
ΔTBL=1
```

TBLMIN und ΔTBL

TBLMIN (Tabellenanfang) definiert den Anfangswert der unabhängigen Variablen: **X** (FUNC-Modus) oder **T** (PARAM-Modus).

ΔTBL (Schrittweite) definiert die Schrittweite für die unabhängige Variable.

Um **TBLMIN** und **ΔTBL** zu ändern, geben Sie einfach beim blinkenden Cursor die Werte ein. Zum Wechsel des Cursors zwischen **TBLMIN** und **ΔTBL** verwenden Sie $\boxed{\leftarrow}$ und $\boxed{\rightarrow}$.

Einrichten einer Tabelle aus der Arbeitsanzeige oder aus einem Programm

Sie können auch von der Arbeitsanzeige oder einem Programm aus Werte in **TBLMIN** und **ΔTBL** speichern. Die Variablennamen finden Sie im Menü **VARS TABLE...**

Beginnen Sie in einer leeren Zeile, wenn Sie **TBLMIN** oder **ΔTBL** von der Arbeitsanzeige oder aus einem Programm heraus setzen möchten.

1. Geben Sie den Wert für **TBLMIN** oder **ΔTBL** ein.
2. Drücken Sie $\boxed{STO\rightarrow}$.
3. Zum Aufruf des Menüs **VARS** drücken Sie \boxed{VARS} .
4. Zur Auswahl von **TABLE** drücken Sie **3**.
5. Wählen Sie die Tabellenvariable (**TBLMIN** oder **ΔTBL**) aus. Der Name der Variablen wird an die Cursorposition kopiert.
6. Drücken Sie \boxed{ENTER} , um den Wert in der Tabellenvariablen zu speichern.

```
-10->TBLMIN    -10
1->ΔTBL         1
```

Definition der abhängigen Variablen

Die ausgewählten Funktionen der Y=-Liste definieren die abhängigen Variablen. Die Anzahl möglicher abhängiger Variablen entspricht der Anzahl zulässiger Funktionen im aktuellen Graphikmodus (vier im FUNC-Modus und sechs im PARAM-Modus).

Vom Y=-Editor aus

Geben Sie im Y=-Editor die Funktionen zur Definition der unabhängigen Variablen ein.

FUNC-Modus

```
Y1=1/2+2  
Y2=  
Y3=  
Y4=
```

PARAM-Modus

```
X1=15TCOS 60°  
Y1=15TSIN 60°-(  
9.8/2)T²  
X2=  
Y2=  
X3=  
Y3=
```

Im **PARAM**-Modus müssen Sie beide Komponenten der Parameterdarstellung (Kapitel 5) definieren.

Nur zuvor ausgewählte Funktionen werden in der Tabelle dargestellt. (Bei hervorgehobenem Gleichheitszeichen (=) ist eine Funktion ausgewählt.) Sie können Funktionen in der Y=-Liste, der Arbeitsansicht oder in einem Programm aus- und abwählen. (Zum Aus- und Abwählen von Funktionen siehe Seite 4-10.)

Anzeigen von Tabellen

Die Tabelle zeigt gleichzeitig bis zu sechs Werte der unabhängigen Variablen zusammen mit sechs Werten einer abhängigen Variablen an. Sobald die Tabelle angezeigt wird, können Sie sich mit Hilfe der Tasten \leftarrow , \uparrow , \rightarrow und \downarrow in ihr bewegen und sie zwecks Ansicht der anderen Werte der abhängigen und der unabhängigen Variablen verschieben.

Die Tabelle

Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [TABLE], um die Tabellenanzeige aufzurufen.

FUNC-Modus

X	Y1
0	2
-1	1
-2	0
-3	-1
-4	-2
-5	-3
X=0	

PARAM-Modus

T	X1T
0	0
-1	-7.5
-2	-15
-3	-22.5
-4	-30
-5	-37.5
T=0	

In der obersten Zeile wird der Name der unabhängigen Variablen (X im FUNC-Modus; T im PARAM-Modus) sowie der einer abhängigen Variablen (Yn im FUNC-Modus; XnT oder YnT im PARAM-Modus) angezeigt. Die unterste Zeile zeigt den vollständigen Wert der aktuellen Zelle an. Diese wird durch den rechteckigen Cursor markiert. In der Mitte der Anzeige werden die Werte der Variablen (ggf. gekürzt auf sechs Ziffern) angezeigt.

Anzeige weiterer Werte der unabhängigen Variablen

Zur Anzeige weiterer Werte der unabhängigen Variablen und der entsprechenden Werte einer abhängigen Variablen drücken Sie \leftarrow und \downarrow .

Anmerkung: Sie können von dem für TBLMIN vorgegebenen Wert aus auch „zurückrollen“. Dabei wird TBLMIN automatisch auf den Wert aktualisiert, der in der obersten Zeile der Tabelle angezeigt wird. In dem folgenden Beispiel mit TBLMIN=0, $\Delta TBL=1$ und $Y1=X^2+2$ werden die Werte für X=0, . . . , 5 berechnet und angezeigt. Drücken Sie auf \leftarrow , so wird nun die Tabelle für die Werte X=-1, . . . ,4 angezeigt.

X	Y1
0	2
1	3
2	6
3	11
4	18
5	27
X=0	

X	Y1
-1	1
0	2
1	3
2	6
3	11
4	18
X=-1	

Anzeigen von Tabellen (Forts.)

Anzeigen weiterer abhängiger Variablen

Haben Sie mehr als eine Funktion definiert und ausgewählt, so können Sie mit \blacktriangleright weitere abhängige Variablen anzeigen. Im folgenden Beispiel gilt $TBLMIN=0$, $\Delta TBL=1$, $Y1=X^2+2$ und $Y2=X^3-2$. Um die Werte für $Y2$ anzuzeigen, drücken Sie $\blacktriangleright \blacktriangleright$.

X	Y1
0	2
1	3
2	6
3	11
4	18
5	27

X=0

X	Y2
0	-2
1	-1
2	6
3	25
4	58
5	123

Y2=-2

Kapitel 7: DRAW-Operationen

In diesem Kapitel wird die Verwendung der DRAW-Operationen (Malen, Zeichnen) des TI-80 beschrieben. Bevor Sie sich mit DRAW-Operationen befassen, sollten Sie sich mit dem Kapitel 4, „Graphische Darstellung von Funktionen“ vertraut machen.

Inhalt	Einführung: Schraffieren einer Graphik	7-2
	Das Menü DRAW DRAW	7-3
	Zeichnen von Linien	7-5
	Zeichnen horizontaler und vertikaler Linien	7-6
	Zeichnen von Funktionen	7-7
	Schraffieren von Graphikbereichen	7-8
	Zeichnen von Punkten	7-11
	Löschen von Zeichnungen	7-13

Einführung: Schraffieren einer Graphik

Diese Einführung vermittelt nur einen Überblick. Im Kapitel finden Sie eine detailliertere Darstellung.

Schraffieren Sie den Bereich unterhalb der Funktion $Y=X^2-2$ und oberhalb der Funktionen $Y=X+1$ und $Y=-X$.

1. Wählen Sie ggf. den **FUNC**-Modus aus. Drücken Sie $\boxed{Y=}$, und geben Sie die folgenden Funktionen ein:

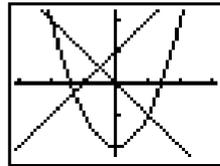
$Y1 = \boxed{X,T} \boxed{x^2} \boxed{-} \boxed{2} \boxed{\text{ENTER}}$
 $Y2 = \boxed{X,T} \boxed{+} \boxed{1} \boxed{\text{ENTER}}$
 $Y3 = \boxed{(-)} \boxed{X,T} \boxed{\text{ENTER}}$

(Achten Sie darauf, daß **Y4** gelöscht oder abgewählt ist.)



```
Y1=X^2-2
Y2=X+1
Y3=-X
Y4=
```

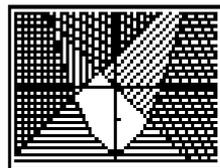
2. Drücken Sie $\boxed{\text{ZOOM}}$ **4**, um das **ZDECIMAL**-Ansichtsfenster aufzurufen, vorhandene Zeichnungen zu löschen und das Ansichtsfenster mit den Graphen anzuzeigen.



3. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{\text{QUIT}}$, um zur Arbeitsanzeige zurückzukehren.
4. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{\text{DRAW}}$ **7**, um **SHADE_Y<** in die Arbeitsanzeige zu kopieren.
5. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{\text{[Y-VARS]}}$ **1** (um **Y1** auszuwählen).
6. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{[:]}$, um dieser Zeile eine weitere Anweisung hinzuzufügen.
7. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{\text{DRAW}}$ **6**, um **SHADE_Y>** in die Arbeitsanzeige zu kopieren.
8. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{\text{[Y-VARS]}}$ **2** (um **Y2** auszuwählen), $\boxed{,}$ $\boxed{2nd}$ $\boxed{\text{[Y-VARS]}}$ **3** (um **Y3** auszuwählen).
9. Drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$, um die Funktionen und die Schraffuren der Graphik zu sehen.



```
SHADE_Y<Y1:SHADE
_Y>Y2,Y3
```



Das Menü DRAW DRAW

Zum Aufruf des Menüs DRAW DRAW drücken Sie **2nd** [DRAW]. Wie bei den einzelnen Operationen beschrieben, hängt das Verhalten bei Auswahl eines Eintrags dieses Menüs davon ab, ob beim Aufruf des Menüs eine Graphik angezeigt wurde oder nicht.

Das Menü DRAW DRAW

DRAW	POINTS	
1: CLRDRAW		Löscht alle gezeichneten Elemente
2: LINE(		Zieht eine Linie zwischen zwei Punkten
3: HORIZONTAL		Zieht eine horizontale Linie
4: VERTICAL		Zieht eine vertikale Linie
5: DRAWF		Zeichnet eine Funktion
6: SHADE_Y>		Schraffiert einen Bereich
7: SHADE_Y<		Schraffiert einen Bereich
8: SHADE(		Schraffiert einen Bereich
9: GRIDON		Aktiviert das Punkteraster
0: GRIDOFF		Deaktiviert das Punkteraster

(Eine Erläuterung zu **CLRDRAW** finden Sie auf Seite 7-13.)

Vor dem Zeichnen von Graphiken

Da die DRAW-Operationen über die bereits gezeichneten Graphen der ausgewählten Funktionen zeichnen, können u.U. eine oder mehrere der folgenden Vorkehrungen vor dem Zeichnen in der Graphik notwendig sein:

- Änderung der Modus-Einstellung.
- Eingabe oder Änderung von Funktionen in der **Y=-**Liste.
- Aus- oder Abwählen von Funktionen in der **Y=-**Liste.
- Ändern der Werte von Fenstervariablen.
- Aktivieren oder Deaktivieren von **STAT PLOTS**.
- Löschen vorhandener Zeichnungen mittels **CLRDRAW**.

Zeichnen in einer Graphik

Die DRAW-Operationen können in **FUNC**- wie in **PARAM**-Graphiken zeichnen. Die Koordinaten aller DRAW-Anweisungen sind stets die X- und Y-Koordinaten der Anzeige.

Sie können mit den meisten Operationen der Menüs **DRAW DRAW** und **DRAW POINTS** direkt in einer Graphik zeichnen, indem Sie die Koordinaten mit dem Cursor angeben.

Alternativ können Sie diese Anweisungen in der Arbeitsanzeige oder einem Programm ausführen.

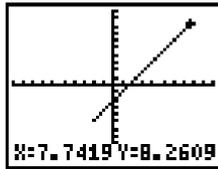
Zeichnen von Linien

Wird eine Graphik angezeigt, so ermöglicht es Ihnen **LINE**(, mit Hilfe des Cursors eine Linie in der Graphik zu zeichnen. Wird keine Graphik angezeigt, so wird die Anweisung in die Arbeitsanzeige kopiert.

Direkt in der Graphik

So zeichnen Sie eine Linie in einer Graphik:

1. Wählen Sie bei angezeigter Graphik **LINE**(aus dem Menü **DRAW DRAW** (Eintrag 2).
2. Positionieren Sie den Cursor auf den Anfangspunkt der gewünschten Linie, und drücken Sie **[ENTER]**.
3. Positionieren Sie den Cursor auf den Endpunkt der gewünschten Linie. Beim Verschieben des Cursors wird die Linie bereits angezeigt. Drücken Sie **[ENTER]**.



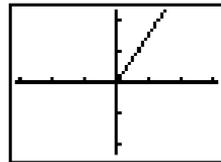
Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3, um weitere Linien zu ziehen. Zum Beenden des **LINE**(-Modus drücken Sie **[CLEAR]**.

In der Arbeitsanzeige oder einem Programm

LINE((**DRAW DRAW**, Eintrag 2) zieht eine Linie von den Koordinaten $(X1,Y1)$ zu $(X2,Y2)$. Die Werte können auch als Ausdrücke eingetragen werden.

LINE($X1,Y1,X2,Y2$)

Geben Sie beispielsweise in der Arbeitsanzeige **LINE(0,0,6,9)** ein, und drücken Sie **[ENTER]**.



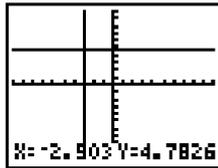
Zeichnen horizontaler und vertikaler Linien

Wird eine Graphik angezeigt, so ermöglichen es Ihnen **HORIZONTAL** und **VERTICAL**, mit Hilfe des Cursors Linien in der Graphik zu zeichnen. Wird keine Graphik angezeigt, so wird die jeweilige Anweisung in die Arbeitsanzeige kopiert.

Direkt in der Graphik

So zeichnen Sie horizontale und vertikale Linien direkt in einer Graphik:

1. Wählen Sie bei angezeigter Graphik **HORIZONTAL** (Eintrag 3) oder **VERTICAL** (Eintrag 4) aus dem Menü **DRAW DRAW**.
2. Es wird eine Linie angezeigt, die sich mit dem Cursor verschiebt. Positionieren Sie den Cursor (und damit die Linie) wie gewünscht, und drücken Sie **ENTER**. Die Linie wird nun in der Graphik gezeichnet.



Wiederholen Sie Schritt 2, um weitere Linien zu ziehen. Zum Beenden des **HORIZONTAL**- oder **VERTICAL**-Modus drücken Sie **CLEAR**.

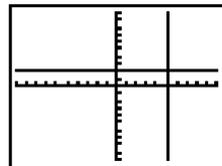
In der Arbeitsanzeige oder einem Programm

HORIZONTAL (**DRAW DRAW**, Eintrag 3) zieht bei $Y=Y$ (Y kann ein Ausdruck sein, aber keine Liste) eine horizontale Linie.

HORIZONTAL Y

VERTICAL (**DRAW DRAW**, Eintrag 4) zieht bei $X=X$ (X kann ein Ausdruck sein, aber keine Liste) eine vertikale Linie.

VERTICAL X



Anmerkung: In obigem Beispiel wird zuerst die horizontale und dann die vertikale Linie gezogen.

Zeichnen von Funktionen

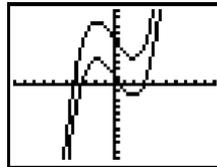
DRAWF zeichnet in der aktuellen Graphik eine Funktion. **DRAWF** muß in der Arbeitsanzeige oder im Programm-Editor eingegeben werden.

Zeichnen von Funktionen

DRAWF (Funktion zeichnen, **DRAW DRAW**, Eintrag 5) ist keine interaktive Operation. Sie zeichnet den angegebenen Ausdruck als Funktion von **X** in die aktuelle Graphik.

DRAWF Ausdruck

Wenn beispielsweise $Y1 = .2X^3 - 2X + 6$ die einzige ausgewählte Funktion ist, dann zeichnet **DRAWF Y1-5** zunächst **Y1** und dann die Funktion **Y1-5**, wenn Sie **[ENTER]** drücken.

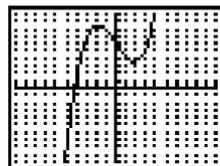


Anmerkung: **DRAWF**-Funktionen können nicht mittels **TRACE** untersucht werden.

GRIDON und GRIDOFF

GRIDON (**DRAW DRAW**, Eintrag 9) und **GRIDOFF** (**DRAW DRAW**, Eintrag 0) aktivieren bzw. deaktivieren das Punkteraster. Die Punkte des Rasters entsprechen den Skaleneinstellungen. Die Standardeinstellung des TI-80 ist **GRIDOFF**.

1. Zum Aufruf des **DRAW**-Menüs in der Arbeitsanzeige drücken Sie **[2nd]** **[DRAW]**.
2. Drücken Sie **9** für **GRIDON** oder **0** für **GRIDOFF**.
3. Drücken Sie **[ENTER]**. Es wird die Meldung **DONE** angezeigt. Beim nächsten Anzeigen einer Graphik wird das Punkteraster entsprechend dargestellt oder nicht.



Schraffieren von Graphikbereichen

Das Menü DRAW DRAW bietet drei verschiedene Schraffierungsanweisungen: SHADE_Y>, SHADE_Y< und SHADE(. Diese Anweisungen sind nicht interaktiv verwendbar, sondern müssen in der Arbeitsanzeige oder im Programm-Editor eingegeben werden.

Schraffieren des Bereichs oberhalb einer Funktion

SHADE_Y> (DRAW DRAW, Eintrag 6) kann bis zu vier Argumente haben (Funktionen in X).

SHADE_Y>Funktion
SHADE_Y>Funktion1,...,Funktion4

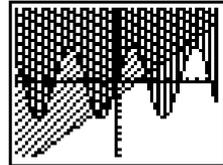
Bei der Ausführung zeichnet SHADE_Y> die angegebene(n) Funktion(en) in der Graphik und schraffiert den Bereich oberhalb der Funktion(en).

Die Schraffuren werden automatisch in der folgenden Reihenfolge verwendet.

Funktion 1	Vertikale Schraffur
Funktion 2	Diagonale Schraffur von links unten nach rechts oben
Funktion 3	Diagonale Schraffur von links oben nach rechts unten
Funktion 4	Horizontale Schraffur

Wenn Sie mehrere Funktionen angeben, erfolgen die einzelnen Schraffuren nacheinander.

```
SHADE_Y>SIN X>X  
-2
```



**Schraffieren
des Bereichs
unterhalb einer
Funktion**

SHADE_Y< (**DRAW DRAW**, Eintrag 7) kann bis zu vier Argumente haben (Funktionen in **X**).

SHADE_Y<*Funktion*

SHADE_Y<*Funktion1,...,Funktion4*

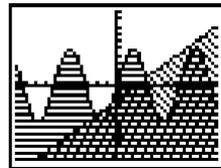
Bei der Ausführung zeichnet **SHADE_Y<** die angegebene(n) Funktion(en) in der Graphik und schraffiert den Bereich unterhalb der Funktion(en).

Die Schraffuren werden automatisch in der folgenden Reihenfolge verwendet.

Funktion 1	Horizontale Schraffur
Funktion 2	Diagonale Schraffur von links oben nach rechts unten
Funktion 3	Diagonale Schraffur von links unten nach rechts oben
Funktion 4	Vertikale Schraffur

Beachten Sie, daß die Reihenfolge der Schraffuren die umgekehrte Reihenfolge der **SHADE_Y>**-Schraffuren ist.

Wenn Sie mehrere Funktionen angeben, erfolgen die einzelnen Schraffuren nacheinander.



Schraffieren von Graphikbereichen (Forts.)

Schraffieren von Graphiken

SHADE((DRAW DRAW, Eintrag 8) schraffiert zwischen zwei X-Werten den Bereich oberhalb einer Funktion und unterhalb einer zweiten Funktion. **SHADE(** kann nicht interaktiv verwendet werden. **SHADE(** zeichnet in der aktuellen Graphik die beiden Funktionen *UntereFunktion* und *ObereFunktion* in X und schraffiert den Bereich, der zugleich über *UntereFunktion* und unter *ObereFunktion* liegt. Es werden ausdrücklich nur die Bereiche schraffiert, für die $UntereFunktion < ObereFunktion$ gilt.

Sie können die Auflösung der Schraffur als einen ganzzahligen Wert zwischen 1 und 9 angeben. Standardmäßig (und ohne weitere Angabe) wird der Wert 1 verwendet. *Auflösung=1* schraffiert jedes Pixel, *Auflösung=2* jedes zweite Pixel, *Auflösung=3* jedes dritte Pixel usw.

Sie können optional auch mittels *Xlinks* und *Xrechts* den linken und den rechten Rand des schraffierten Bereichs festlegen. Werden *Xlinks* und *Xrechts* nicht angegeben, so werden **XMIN** und **XMAX** verwendet.

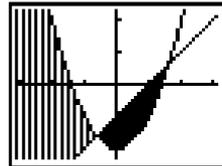
SHADE(*UntereFunktion,ObereFunktion*)

SHADE(*UntereFunktion,ObereFunktion,Auflösung*)

SHADE(*UntereFunktion,ObereFunktion,Auflösung,Xlinks*)

SHADE(*UntereFunktion,ObereFunktion,Auflösung,Xlinks,Xrechts*)

```
SHADE(X^2-2;X-1)
SHADE(X-1;X^2-2;2
,XMIN;0)
```



Zeichnen von Punkten

Zum Aufruf des Menüs **DRAW POINTS** drücken Sie **[2nd]** **[DRAW]** **[>]**. Wie bei den einzelnen Operationen beschrieben, hängt das Verhalten bei Auswahl eines Eintrags dieses Menüs davon ab, ob beim Aufruf des Menüs eine Graphik angezeigt wurde oder nicht.

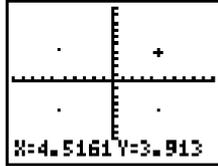
Das Menü DRAW POINTS

DRAW POINTS	DRAW POINTS	
1: PT-ON(		Punkt zeichnen
2: PT-OFF(		Punkt löschen
3: PT-CHANGE(		Zustand eines Punktes wechseln (Zeichnen oder Löschen)

Direktes Zeichnen von Punkten in der Graphik

So zeichnen Sie Punkte direkt in der Graphik:

1. Wählen Sie bei angezeigter Graphik **PT-ON(** aus dem Menü **DRAW POINTS** (Eintrag 1).
2. Positionieren Sie den Cursor an die Stelle, an der Sie einen Punkt zeichnen möchten, und drücken Sie **[ENTER]**. Der Punkt wird nun angezeigt.



Wiederholen Sie Schritt 2 für jeden zu zeichnenden Punkt. Zum Beenden des **PT-ON(-**Modus drücken Sie **[CLEAR]**.

Zeichnen von Punkten (Forts.)

PT-OFF(PT-CHANGE(

Die Vorgehensweise zum Löschen eines Punktes mittels **PT-OFF((DRAW POINTS, Eintrag 2)** oder Wechseln des Zustands eines Punktes mittels **PT-CHANGE((DRAW POINTS, Eintrag 3)** entspricht der für **PT-ON(**.

In der Arbeits- anzeige oder einem Programm

Bei Verwendung dieser Anweisungen in der Arbeitsanzeige oder einem Programm müssen Sie den Anweisungen die X- und die Y-Koordinate des gewünschten Punktes als Argumente angeben.

PT-ON(zeichnet den Punkt mit den Koordinaten (**X=X, Y=Y**). **PT-OFF(** löscht den Punkt mit den entsprechenden Koordinaten. **PT-CHANGE(** zeichnet den Punkt, wenn an den angegebenen Koordinaten kein Punkt liegt oder löscht einen bereits an diesen Koordinaten vorhandenen Punkt.

PT-ON(X,Y)
PT-OFF(X,Y)
PT-CHANGE(X,Y)

```
PT-ON(2;5)  
PT-OFF(3;0)  
PT-CHANGE(2;5)
```

Löschen von Zeichnungen

Alle mit Hilfe von DRAW-Operationen gezeichneten Punkte, Linien und Schraffuren sind nur temporär. Sie bleiben nur solange erhalten, bis sie mittels CLRDRAW gelöscht werden oder Smart Graph aufgrund einer Änderung die Graphik neu zeichnet. In beiden Fällen werden alle mit DRAW-Operationen gezeichneten Elemente gelöscht.

Bei Anzeige einer Graphik

Wählen Sie **CLRDRAW** aus dem Menü **DRAW DRAW** (Eintrag 1), um die gezeichneten Elemente aus der Graphik zu löschen. Die aktuelle Graphik wird sofort ohne alle DRAW-Zeichnungselemente neu gezeichnet und angezeigt.

Sie können also mit **CLRDRAW** nicht nur die aktuellen DRAW-Zeichnungselemente löschen, sondern auch die aktuelle Graphik schnell neu zeichnen.

In der Arbeitsanzeige oder einem Programm

Beginnen Sie in der Arbeitsanzeige oder dem Programm-Editor in einer leeren Zeile. Wenn Sie nun **CLRDRAW** aus dem Menü **DRAW DRAW** (Eintrag 1) auswählen, wird die Anweisung an die Cursorposition kopiert.

Beim Ausführen der Anweisung werden in der aktuellen Graphik alle DRAW-Zeichnungselemente gelöscht und die Meldung **DONE** angezeigt. Wenn Sie die Graphik das nächste Mal aufrufen, sind alle Punkte, Linien und Schraffuren verschwunden.

CLRDRAW	DONE
----------------	-------------

Kapitel 8: Listen

In diesem Kapitel werden die Listenfunktionen des TI-80 beschrieben. Der TI-80 kann bis zu sechs Listen speichern, die jeweils (in Abhängigkeit vom verfügbaren Speicher) maximal 99 Elemente besitzen können.

Inhalt	Einführung: Erstellen einer Folge	8-2
	Über Listen	8-3
	LIST OPS (Listenoperationen)	8-6
	LIST MATH (Mathematische Listenoperationen)	8-10

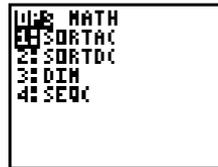
Einführung: Erstellen einer Folge

Diese Einführung vermittelt nur einen Überblick. Im Kapitel finden Sie eine detailliertere Darstellung.

Bestimmen Sie die ersten acht Glieder der Folge $1/A^2$, und geben Sie diese als Brüche an.

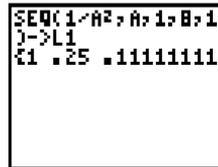
Die Funktion **SEQ**(gibt eine Liste von Werten an, die auf fünf Argumenten basiert: einem Ausdruck, einer Laufvariablen, einem Anfangswert, einem Endwert und einem Schrittweitenwert. In diesem Beispiel ist der Anfangswert 1, der Endwert 8 und die Schrittweite 1.

1. Beginnen Sie in einer leeren Zeile der Arbeitsansicht. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ \boxed{LIST} , um das Menü **LIST OPS** aufzurufen.



```
MODE MATH
1: SORTA(
2: SORTD(
3: DIM
4: SEQ(
```

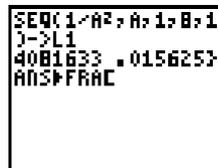
2. Drücken Sie **4**, um **SEQ**(auszuwählen. Der Name der Funktion wird an die Cursorposition kopiert.



```
SEQ(1-^2, A, 1, 8, 1
)->L1
1 .25 .11111111
```

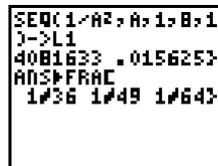
3. Drücken Sie $\boxed{1}$ $\boxed{\div}$ \boxed{ALPHA} \boxed{A} $\boxed{x^2}$ $\boxed{,}$ \boxed{ALPHA} \boxed{A} $\boxed{,}$ $\boxed{1}$ $\boxed{,}$ $\boxed{8}$ $\boxed{,}$ $\boxed{1}$ $\boxed{)}$ \boxed{STO} $\boxed{2nd}$ $\boxed{[L1]}$. Drücken Sie nun \boxed{ENTER} zum Erzeugen und Speichern der Liste in **L1**. Die Liste wird in der Arbeitsansicht dargestellt.

4. Mittels $\boxed{\blacktriangleright}$ können Sie die Liste verschieben, um alle Elemente zu sehen.
5. Drücken Sie \boxed{FRAC} **4**, um \blacktriangleright **FRAC** auszuwählen. In der Arbeitsansicht wird automatisch **ANS** eingegeben, gefolgt von \blacktriangleright **FRAC**.



```
SEQ(1-^2, A, 1, 8, 1
)->L1
40B1633 .0156253
ANS>FRAC
```

6. Drücken Sie \boxed{ENTER} , um die Liste in Bruchdarstellung anzuzeigen. Mittels $\boxed{\blacktriangleright}$ können Sie die Liste verschieben, um alle Elemente zu sehen.



```
SEQ(1-^2, A, 1, 8, 1
)->L1
40B1633 .0156253
ANS>FRAC
1/36 1/49 1/64
```

Über Listen

Der TI-80 verfügt über die sechs Listenvariablen L1, L2, L3, L4, L5 und L6. Sie können sowohl in der Arbeitsanzeige als auch in Programmen Listen verwenden, eingeben, speichern und anzeigen. Die Listennamen sind über die entsprechenden Tasten des Tastenfeldes (und nicht zeichenweise) einzugeben. Eine Liste kann maximal 99 Elemente besitzen.

Verwenden von Listen in Ausdrücken

Sie haben folgende Möglichkeiten zur Verwendung von Listen in Ausdrücken:

- Sie können im Ausdruck den Namen einer Liste (L1, L2, L3, L4, L5 oder L6) verwenden.

```
5+L1
```

- Sie können eine Liste in den Ausdruck eingeben.

```
5+{1, 2, 3}
```

Eingeben von Listen in Ausdrücken

1. Für den Anfang der Liste drücken Sie 2nd [$\{$].
2. Geben Sie für jedes Element der Liste einen Wert (oder einen Ausdruck) ein. Trennen Sie die Elemente der Liste durch Kommata.
3. Für das Ende der Liste drücken Sie 2nd [$\}$].

```
2*{1, 2+3, 4^2}
      {2 10 32}
```

Der Ausdruck wird bei der Ausführung des Eintrags ausgewertet. Die bei der Eingabe zum Trennen der einzelnen Listenelemente benötigten Kommata werden bei der Ausgabe einer Liste nicht angezeigt.

Speichern von Listen

Sie können Listen auf zwei Arten speichern:

- Verwenden Sie den **STAT**-Listen-Editor (Kapitel 9).
- Geben Sie die Liste in einem Programm oder einer leeren Zeile der Arbeitsanzeige ein, und drücken Sie STO und den Namen der Liste (L1, L2, L3, L4, L5 oder L6).

```
2*{1, 2+3, 4^2}->L6
      {2 10 32}
```

Über Listen (Forts.)

Kopieren von Listen

Zum Kopieren einer Liste speichern Sie diese in einer anderen Liste.

```
L6-→L5  
{2 10 32}
```

Darstellung von Listen in der Arbeitsanzeige

Um in der Arbeitsanzeige den Inhalt einer Liste anzuzeigen, geben Sie den Namen der Liste ein und drücken **ENTER**.

Eine geöffnete geschweifte Klammer ({) ohne entsprechende schließende Klammer (}) weist darauf hin, daß die Liste zu lang ist, um in ihrer Gesamtheit angezeigt werden zu können. Zum Anzeigen des Rests der Liste können Sie **▶** und **◀** verwenden.

```
L1  
{5 10 15 20 25 }
```

```
L1  
{ 10 15 20 25 30 }
```

Speichern und Abrufen von Listenelementen

Sie können einem durch seine Position in der Liste bestimmten Listenelement einen Wert zuweisen bzw. dessen Wert abrufen. Geben Sie dazu den Namen der Liste und in Klammern die Position des Elements ein. Sie können innerhalb der aktuellen Dimension (siehe Seite 7-11) sowie ein Element darüber hinaus jedem Element der Liste einen Wert zuweisen.

Listenname (Position)

```
{11,12,13}-→L3  
{11 12 13}  
14-→L3(4) 14  
L3 {11 12 13 14}
```

Außerdem können Sie Listen mit Hilfe des **STAT**-Listen-Editors (Kapitel 9) bearbeiten.

Listen und Graphen

Sie können auch in **Y=-**Ausdrücken Listen verwenden. Allerdings muß die Liste dann aufgelöst nach einem einzelnen Wert (z.B. $Y1=X \times \text{SUM}(1/(1.1^{\{1,2,3\}}))$), verwendet werden.

Anmerkung: Anders als beim TI-82 und TI-85 können Sie Listen nicht zur Darstellung von Kurvenfamilien verwenden.

Anmerkungen zur Verwendung von Listen mit mathematischen Funktionen

Bei bestimmten Funktionen können mit einer Liste mehrere Werte zugleich als Argumente verwendet werden. (In den anderen Kapiteln sowie in Anhang A finden Sie Informationen dazu, auf welche Funktionen dies zutrifft.) Die Funktion wird für jedes Element der Liste ausgeführt und eine Liste der Resultate angezeigt.

- Wird einer Funktion eine Liste übergeben, muß jedes Element der Liste für diese Funktion zulässig sein.

```
1/⟨1,0, -1⟩
```

⚡ Dies führt zu einem Fehler, da durch Null dividiert wird.

- Wird eine zweiargumentige Funktion mit zwei Listen aufgerufen, müssen diese die gleiche Dimension (Anzahl der Elemente) haben. Als Resultat wird eine ebenso lange Liste angegeben, deren Elemente sich durch Anwendung der Funktion auf die Elementpaare der Argumentlisten ergeben.

```
⟨1,2,3⟩+⟨4,5,6⟩  
⟨5 7 9⟩
```

- Wird eine zweiargumentige Funktion mit einer Liste und einem Wert aufgerufen, so wird der Wert mit jedem Element der Liste verknüpft.

```
⟨1,2,3⟩+4  
⟨5 6 7⟩  
4⟨1,2,3⟩  
⟨4 8 12⟩
```

LIST OPS (Listenoperationen)

Zum Aufruf der Listenoperationen des Menüs LIST OPS drücken Sie $\overline{2nd}$ [LIST].

Das Menü
LIST OPS

OPS	MATH	
1:	SORTA(	Sortieren von Listen in aufsteigender Folge
2:	SORTD(	Sortieren von Listen in absteigender Folge
3:	DIM	Zugriff auf die Dimension einer Liste
4:	SEQ(	Erstellen einer Folge

Anmerkung: SORTA(und SORTD(entsprechen SORTA(und SORTD(des Menüs STAT EDIT.

SORTA(
SORTD(

SORTA((Aufsteigendes Sortieren, LIST OPS, Eintrag 1) und SORTD((Absteigendes Sortieren, LIST OPS, Eintrag 2) haben zwei Verwendungsmöglichkeiten:

- Mit einem Listennamen sortieren sie die Elemente der Liste und aktualisieren die Liste im Speicher.
- Mit mehreren (2 bis 6) Listennamen sortieren Sie die erste Liste und ordnen dann die Elemente der anderen Listen entsprechend der Neuordnung der ersten Liste um. Auf diese Weise können Sie beim Sortieren von Daten zusammengehörende Daten zusammenhalten.

Alle Listen müssen die gleiche Anzahl von Elementen besitzen. Die Listen werden im Speicher aktualisiert.

Anmerkung: Sie können bei diesen Anweisungen jede Liste nur einmal angeben.

SORTA
SORTD (Forts.)

SORTA(Listenname)
SORTA(Schlüssellistenname, AbhängigeListe1, ...)
SORTD(Listenname)
SORTD(Schlüssellistenname, AbhängigeListe1, ...)

```
{5, 6, 4} → L3
          {5 6 4}
SORTA(L3)  DONE
L3
          {4 5 6}
```

```
SORTD(L3)
L3      DONE
          {6 5 4}
```

```
{5, 6, 4} → L4
          {5 6 4}
{1, 2, 3} → L5
          {1 2 3}
```

→

```
SORTA(L4, L5)
L4      DONE
          {4 5 6}
L5
          {3 1 2}
```

Zugriff auf die Dimension einer Liste mit DIM

DIM (Dimension, **LIST OPS**, Eintrag 3) zeigt die Länge (Anzahl der Elemente) der angegebenen Liste an.

DIM Liste

```
DIM {1, 3, 5, 7}  4
```

Erstellen von Listen mittels DIM

DIM kann in Verbindung mit **STO** verwendet werden, um eine neue Liste mit einer bestimmten Anzahl von Elementen zu erstellen. Die Elemente dieser neuen Liste haben alle den Wert Null.

Länge → **DIM** Listenname

```
3 → DIM L2
L2
          {0 0 0}
```

Ändern der Dimensionierung von Listen mittels DIM

DIM kann in Verbindung mit **STO▶** auch verwendet werden, um eine existierende Liste neu zu dimensionieren.

- Die innerhalb der neuen Dimension der Liste liegenden Elemente werden nicht geändert.
- Die außerhalb der neuen Dimension der Liste liegenden Elemente werden entfernt.
- Zusätzlich erzeugte Listenelemente erhalten den Wert Null.

Länge→**DIM** *Listenname*

```
⟦1,3,5,7⟧→L4
      ⟨1 3 5 7⟩
5→DIM L4:L4
      ⟨1 3 5 7 0⟩
3→DIM L4:L4
      ⟨1 3 5⟩
```

SEQ(

SEQ((Folge, **LIST OPS**, Eintrag 4) benötigt fünf Argumente: Einen Ausdruck, eine zugehörige Laufvariable, einen Anfangs- und einen Endwert sowie eine Schrittweite. **SEQ(** gibt eine Liste an, deren Elemente sich aus der Anwendung des *Ausdrucks* ergeben, wobei die Werte der *Variablen* mit dem *Anfangswert* beginnen und schrittweise bis zum Erreichen des *Endwerts* um die *Schrittweite* erhöht werden.

SEQ(Ausdruck,Variable,Anfangswert,Endwert,Schrittweite)

SEQ((Forts.)

Die Variable kann noch undefiniert sein, muß also nicht schon im Speicher vorliegen. Die Schrittweite kann auch negativ sein.

```
SEQ(A?, A, 1, 11, 3)
{1 16 49 100}
```

SEQ(kann unter anderem verwendet werden, um eine Liste fortlaufender Zahlen zu erstellen. Derartige Listen können bei der Datenanalyse hilfreich sein.

```
SEQ(n, n, 1994, 2000, 1)
{1994 1995 1996}
```

LIST MATH (Mathematische Listenoperationen)

Zum Aufruf der mathematischen Listenoperationen des Menüs LIST MATH drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{[LIST]}$ $\boxed{\blacktriangleright}$.

Das Menü LIST MATH

OPS	MATH
1: MIN(	Bestimmen des kleinsten Listenelements
2: MAX(	Bestimmen des größten Listenelements
3: MEAN(	Bestimmen des Medians einer Liste
4: MEDIAN(	Bestimmen des Mittelwerts aller Listenelemente
5: SUM	Bestimmen der Summe aller Listenelemente
6: PROD	Bestimmen des Produkts aller Listenelemente

Anmerkung: MIN(und MAX(entsprechen MIN(und MAX(des Menüs MATH NUM.

MIN(MAX(

MIN((Minimum, LIST MATH, Eintrag 1) und MAX((Maximum, LIST MATH, Eintrag 2) bestimmen das kleinste bzw. das größte Element der angegebenen Liste. Werden zwei Listen verglichen, so wird als Ergebnis eine Liste mit den paarweise bestimmten Minima bzw. Maxima angegeben.

MIN(Liste)

MAX(Liste)

MIN(ListeA,ListeB)

MAX(ListeA,ListeB)

```
MIN({1,2,3})
MAX({1,2,3},{3,2,1})
      {3 2 3}
```

MEAN(MEDIAN(

MEAN((LIST MATH, Eintrag 3) bestimmt den Mittelwert der Listenelemente. MEDIAN((LIST MATH, Eintrag 4) bestimmt den Median der Listenelemente.

MEAN(Liste)

MEDIAN(Liste)

Wird eine zweite Liste angegeben, so werden deren Elemente als Häufigkeit der jeweiligen Elemente der ersten Liste interpretiert.

MEAN(Liste,Häufigkeit)

MEDIAN(Liste,Häufigkeit)

```
MEAN({1,2,3})
MEAN({1,2,3},{4,2,1})
      1.571428571
```

```
MEDIAN({1,2,3})
MEDIAN({1,2,3},{4,2,1})
      1.5
```

SUM

SUM (Summation, **LIST MATH**, Eintrag 5) gibt die Summe der Elemente der angegebenen Liste aus.

SUM *Liste*

```

┌ {5,2,3} → L1
└ SUM L1
    10

```

PROD

PROD (Produkt, **LIST MATH**, Eintrag 6) gibt das Produkt der Elemente der angegebenen Liste aus.

PROD *Liste*

```

┌ PROD {5,2,3}
└ 30

```

**Summe und
Produkt von
Folgen**

Wenn Sie **SUM** und **PROD** mit **SEQ**(kombinieren, können Sie folgende Ausdrücke berechnen:

Endwert

$$\sum_{x=\text{Anfangswert}} \text{Ausdruck}(x)$$

Endwert

$$\prod_{x=\text{Anfangswert}} \text{Ausdruck}(x)$$

So bestimmen Sie beispielsweise $\sum 2^{(N-1)}$ für N=1 bis 4:

```

┌ SUM SEQ(2^(N-1),
└ (N,1,4,1)
    15

```

Kapitel 9: Statistik

In diesem Kapitel werden die Möglichkeiten des TI-80 zur statistischen Datenanalyse erläutert. Zu diesen zählen die Möglichkeit zur Eingabe von Daten in Listen, die Berechnung einfacher statistischer Werte, das Anpassen von Daten an Modelle und die graphische Darstellung von Daten.

Inhalt	Einführung: Höhe der Gebäude und Größe einer Stadt	9-2
	Erstellen statistischer Analysen	9-9
	Der STAT-Listen-Editor	9-10
	Sichten, Eingeben und Bearbeiten von Listen	9-12
	Sortieren und Löschen von Listen	9-16
	Statistische Analysen	9-18
	Arten statistischer Analysen	9-19
	Statistische Variablen	9-21
	Statistikzeichnungen	9-23
	Statistische Analysen in Programmen	9-27
	Statistikzeichnungen in Programmen	9-28

Einführung: Höhe von Gebäuden und Größe einer Stadt

Diese Einführung vermittelt nur einen Überblick. Im Kapitel finden Sie eine detailliertere Darstellung.

Führen Sie eine lineare Regression mit den im folgenden aufgeführten Daten durch. Zeichnen Sie dann die Regressionsgerade, und stellen Sie fest, wie viele Gebäude mit mehr als 12 Geschossen in einer Stadt mit 300.000 Einwohnern zu erwarten sind.

**Einwohnerzahl
(in Tausend)**

150

500

800

250

550

750

**Gebäude mit mehr
als 12 Geschossen**

4

31

42

9

20

55

1. Zum Löschen aller vorhandenen Listen drücken Sie **[STAT]** **4** und kopieren so **CLRLIST** in die Arbeitsanzeige.

```
1:000 CALC
2:EDIT...
3: SORTAC
4: SORTDC
5: CLRLIST
```

2. Drücken Sie **[2nd]** **[L1]** **[,]** **[2nd]** **[L2]** **[,]** **[2nd]** **[L3]** **[,]** **[2nd]** **[L4]** **[ENTER]**. Die Meldung **DONE** wird angezeigt.

```
CLRLIST L1,L2,L3
>L4
DONE
```

3. Zum Aufruf des **STAT**-Listen-Editors drücken Sie **[STAT]** **1**. Geben Sie **150** als Einwohnerzahl (150.000) der ersten Stadt ein. Bei der Eingabe wird der Wert in der untersten Zeile angezeigt.

```
  L1 | L2
-----|-----
      |
      |
      |
      |
L1(1)=150
```

4. Drücken Sie **[ENTER]**. Der Wert wird nun als erstes Element von **L1** angezeigt und der Cursor auf das zweite Element derselben Liste verschoben.

```
  L1 | L2
-----|-----
150  | -----
      |
      |
      |
      |
L1(2)=
```

5. Geben Sie wie folgt die restlichen Elemente von **L1** ein:

500 [ENTER].

800 [ENTER].

250 [ENTER].

550 [ENTER].

750 [ENTER].

6. Drücken Sie \blacktriangleright , um so zum ersten Element der Liste **L2** zu gelangen.

L1	L2
500	
800	
250	
550	
750	

L1(7)=

L1	L2
150	
500	
800	
250	
550	
750	

L2(1)=

7. Geben Sie wie folgt die Elemente von **L2** (Anzahl der Gebäude mit mehr als 12 Geschossen) ein:

4 [ENTER].

31 [ENTER].

42 [ENTER].

9 [ENTER].

20 [ENTER].

55 [ENTER].

L1	L2
500	31
800	42
250	9
550	20
750	55
-----	-----

L2(7)=

8. Sie können nun die Daten nach der Einwohnerzahl sortieren. Drücken Sie 2^{nd} [QUIT] [CLEAR] zum Aufruf der leeren Arbeitsanzeige. Drücken Sie [STAT] 2 zum Kopieren **SORTA**(in die Arbeitsanzeige. Wählen Sie mittels 2^{nd} [L1] die unabhängige und dann mittels \blacktriangleright 2^{nd} [L2] die abhängige Liste aus. Drücken Sie dann \blacktriangleright [ENTER]. Die Meldung **DONE** wird nun angezeigt und die Listen werden im Speicher aktualisiert.

SORTA(L1,L2)

DONE

Einführung: Höhe der Gebäude und Größe einer Stadt (Forts.)

Nach Eingabe und Sortieren der Daten definieren Sie die Statistikzeichnung und die Fenstervariablen. Anschließend führen Sie eine lineare Regression ($aX + b$) durch.

9. Drücken Sie **[STAT]** **1**, um die sortierten Listen im **STAT**-Listen-Editor zu sichten.

L1	L2
150	4
250	9
500	31
550	20
750	55
800	42

L1(1)=150

10. Zum Aufruf der Anzeige **STAT PLOTS** drücken Sie **[2nd]** **[STAT PLOT]**.

```
STAT PLOTS
1: PLOT1...
   OFF [L1] L1 L2 [ ]
2: PLOT2...
   OFF [L1] L2 L2 [ ]
3: PLOT3...
   OFF [L1] L3 L2 [ ]
4: PLOTSOFF
```

11. Drücken Sie **1**, um die Anzeige **PLOT1** aufzurufen. Bewegen Sie ggf. den Cursor auf **ON**, und drücken Sie dann **[ENTER]**, um **PLOT1** zu aktivieren. Lassen Sie die Einstellungen **TYPE** als Scatterplot (**☐**), **XL** (unabhängige Liste) als **L1**, **YL** (abhängige Liste) als **L2** und **MARK** als **☐**.

```
PLOT1
[ ] OFF
TYPE [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
XL: [L1] [L2] [L3] [L4] [L5] [L6]
YL: [L1] [L2] [L3] [L4] [L5] [L6]
MARK: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
```

12. Rufen Sie mittels **[WINDOW]** die Fenstervariablen auf, und geben Sie die folgenden Werte ein:

XMIN=0 XMAX=1000
XSCL=100 YMIN=-15
YMAX=100 YSCL=10

```
WINDOW
XMIN=0
XMAX=1000
XSCL=100
YMIN=-15
YMAX=100
YSCL=10
```

13. Drücken Sie **[STAT]** **[>]**, um das Menü **STAT CALC** aufzurufen.

```
EDIT [ ] [ ] [ ]
1: 1-VAR STATS
2: 2-VAR STATS
3: LINREG(ax+b)
4: QUADREG
5: LINREG(a+bx)
6: LNREG
7: EXPREG
```

Nach Eingabe und Sortieren der Daten definieren Sie die Statistikzeichnung und die Fenstervariablen. Anschließend führen Sie eine lineare Regression ($aX + b$) durch.

Speichern Sie die Regressionsgleichung in der Y=-Liste, und stellen Sie diese graphisch dar.

14. Drücken Sie **3**, und kopieren Sie so **LINREG(aX+b)** in die Arbeitsanzeige. Drücken Sie nun **[2nd] [L1] [.] [2nd] [L2] [ENTER]**.

```
LINREG(aX+b)
a=3X+b
a=.0697058824
b=-8.019607843
r=.9259484565
```

Nun wird eine lineare Regression nach der Methode der kleinsten Quadrate durchgeführt; angezeigt werden die Werte für **a** (Steigung), **b** (Y-Achsenabschnitt) und **r** (Korrelationskoeffizient).

15. Drücken Sie im **FUNC**-Modus **[Y=]**, und rufen Sie so den **Y=-Editor** auf. Löschen Sie ggf. **Y1** mittels **[CLEAR]**, und wählen Sie ggf. alle anderen Funktionen ab.

```
Y1=
Y2=
Y3=
Y4=
```

16. Drücken Sie **[VARS]**, um das **VAR**-Menü aufzurufen.

```
VARs
1: WINDOW...
2: STATISTICS...
3: TABLE...
4: SIMPFACOR...
```

17. Drücken Sie **2**, um **STATISTICS...** auszuwählen, und dann **[>] [>]** zum Aufruf des Menüs **VAR** EQ.

```
X/Y E [L] BOX
0: a
1: b
2: c
3: d
4: r
5: REGEQ
```

18. Drücken Sie **5** zur Auswahl von **REGEQ**. Die lineare Regression wird in den **Y=-Editor** kopiert.

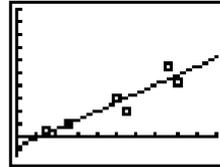
```
Y1E.069705882352
948+*8.019607843
14#
Y2=
Y3=
Y4=
```

Anmerkung: Die Regressionsgleichung (**REGEQ**) wird bei jeder Berechnung einer Regression aktualisiert.

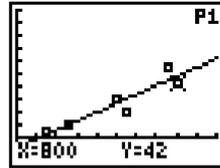
Einführung: Höhe der Gebäude und Größe einer Stadt (Forts.)

Zur Definition von Listen im STAT-Listen-Editor können Sie auch Ausdrücke verwenden. So können Sie nun beispielsweise für dieses Problem Erwartungswerte und Restwerte (Differenz zwischen beobachteten und vorhergesagten Werten) definieren.

19. Drücken Sie **[GRAPH]**. Nun werden die Datenpunkte (□) und dann die Regressionsgerade gezeichnet.



20. Drücken Sie **[TRACE]**, und untersuchen Sie dann mittels **[▶]** die Punkte von **PLOT1 (P1** in der rechten oberen Ecke gibt den Namen der Zeichnung an). Wechseln Sie mittels **[◀]** zu **Y1**, und tracen Sie die Funktion.



21. Drücken Sie **[STAT] 1**, um den **STAT-Listen-Editor** aufzurufen. Drücken Sie **[▶] [▶] [▲]**, und bewegen Sie den Cursor so auf den Namen **L3**.

L2	UNE
4	
9	
31	
20	
55	
42	
L3=	

22. Drücken Sie **[2nd] [Y-VARS] 1**, um **Y1** auszuwählen, und drücken Sie dann **[◀] [2nd] [L1] [◻]**. Dies definiert **L3** als die Erwartungswerte der **LINREG**-Geraden.

L2	UNE
4	
9	
31	
20	
55	
42	
L3=Y1(L1)	

23. Drücken Sie **[ENTER]**, um die Werte in **L3** zu speichern.

L2	L3
4	2.4363
9	9.4069
31	26.833
20	30.319
55	44.26
42	47.745
L3(1)=2.4362745..	

24. Bewegen Sie den Cursor mittels **[▶] [▲]** auf den Namen **L4**, um die Restwerte in **L4** zu speichern. Definieren Sie **L4** folgendermaßen als **L2 - L3**: **[2nd] [L2]** (beobachtete Werte) **[◻] [2nd] [L3]** (erwartete Werte) **[ENTER]**.

L3	L4
2.4363	1.5637
9.4069	-7.4069
26.833	4.1667
30.319	-10.32
44.26	10.74
47.745	-5.745
L4(1)=1.5637254..	

25. Drücken Sie $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{STAT PLOT}]}$ und dann **1** zur Auswahl von **PLOT1**. Bewegen Sie den Cursor auf **OFF**, und drücken Sie $\boxed{[\text{ENTER}]}$, um die Zeichnung zu deaktivieren.

```
PLOT1
ON/OFF
TYPE [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
XL: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
YL: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
MARK: [ ] + .
```

26. Drücken Sie $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{STAT PLOT}]}$ **2** zur Auswahl von **PLOT2**. Aktivieren Sie ggf. die Zeichnung (Cursor auf **ON**, $\boxed{[\text{ENTER}]}$). Definieren Sie nun **XL** als **L1** ($\boxed{\downarrow} \boxed{\downarrow}$ $\boxed{[\text{ENTER}]}$), **YL** als **L4** ($\boxed{\downarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{[\text{ENTER}]}$) und **MARK** als + ($\boxed{\downarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{[\text{ENTER}]}$).

```
PLOT2
ON/OFF
TYPE [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
XL: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
YL: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
MARK: [ ] + .
```

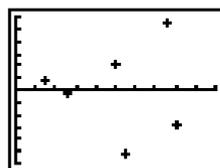
27. Drücken Sie $\boxed{Y=}$ $\boxed{1}$ $\boxed{[\text{ENTER}]}$, und wählen Sie so **Y1** ab.

```
Y1=.069705882352
94X+.8.019607843
14
Y2=
Y3=
Y4=
```

28. Drücken Sie $\boxed{[\text{WINDOW}]}$, und ändern Sie die Fenstervariablen so, daß die Restwerte optimal dargestellt werden. Verwenden Sie als Richtlinie zum Setzen von **YMIN** und **YMAX** die Extremwerte von **L4** (-10.31862745 und 10.74019608).

```
WINDOW
XMIN=0
XMAX=1000
XSCL=100
YMIN=-12
YMAX=12
YSCL=2
```

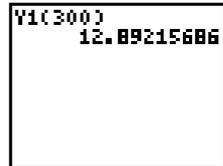
29. Drücken Sie $\boxed{[\text{GRAPH}]}$, um die Restwerte darzustellen. Die einzelnen Restwerte werden durch + gekennzeichnet.



Einführung: Höhe der Gebäude und Größe einer Stadt (Forts.)

Stellen Sie die Restwerte graphisch dar, und stellen Sie fest, wie viele Gebäude mit mehr als 12 Geschossen in einer Stadt mit 300.000 Einwohnern zu erwarten sind.

30. Drücken Sie 2nd [QUIT] CLEAR , um die leere Arbeitsanzeige aufzurufen. Drücken Sie dann 2nd [Y-VARS] 1, um **Y1** auszuwählen. Drücken Sie dann 300 ENTER .



Y1(300)
12.89215686

Nunmehr wird der Wert von **Y1** (der Regressionsgleichung) für $X=300$ (entsprechend einer Stadt mit einer Bevölkerung von 300.000) angezeigt. Beachten Sie, daß Sie die Zahl runden müssen (13), da es sich hier um vollständige Gebäude handelt.

Erstellen statistischer Analysen

Die für statistische Analysen verwendeten Daten werden in Listen gespeichert. Der TI-80 verfügt über sechs Listenvariablen (L1 bis L6), die Sie in statistischen Berechnungen verwenden können. Es sind verschiedene Arten statistischer Analysen verfügbar.

Vorgehensweise

Beachten Sie bei der Durchführung statistischer Analysen die folgende Vorgehensweise.

1. Geben Sie die statistischen Daten in Listen ein (Seiten 9-10 bis 9-17).
2. Wählen Sie die Art der gewünschten statistischen Berechnung aus (Seiten 9-18 bis 9-20), und spezifizieren Sie die Listennamen der Daten.
3. Berechnen Sie die statistischen Variablen, oder passen Sie die Daten an ein Modell an (Seite 9-21).
4. Stellen Sie die Daten graphisch dar (Seiten 9-22 bis 9-26).

Der STAT-Listen-Editor

Durch Drücken von **[STAT]** werden der **STAT-Listen-Editor** sowie verschiedene Anweisungen zum Umgang mit Listen (L1 bis L6) aufgerufen. Diese Anweisungen werden auf Seite 9-16 besprochen.

Das Menü STAT EDIT

EDIT	CALC	
1	EDIT...	Aufruf des Listen-Editors
2	SORTA(	Aufsteigendes Sortieren von Listen
3	SORTD(	Absteigendes Sortieren von Listen
4	CLRLIST	Löschen aller Elemente einer Liste

Aufruf des STAT-Listen- Editors

Der **STAT-Listen-Editor** ermöglicht auf einfache Weise das Eingeben und Bearbeiten von Listen. Sie können Listen auch direkt über das Tastenfeld eingeben (Kapitel 8).

Zum Aufruf des **STAT-Listen-Editors** drücken Sie **[STAT]** und dann **1** oder **[ENTER]**, um **EDIT...** aus dem Menü auszuwählen.

L1	L2
150	4
250	1000
500	1000
550	42
750	
800	

L1(1)=150

In der obersten Zeile des **STAT-Listen-Editors** werden die Namen der Listen angezeigt (auch wenn diese leer sind). Im Mittelteil werden bis zu sechs Elemente (ggf. gekürzt auf sechs Stellen) von zwei Listen angezeigt. In der untersten Zeile wird der Wert des aktuellen Elements (durch den Rechteck-Cursor markiert) in voller Länge angezeigt.

Eingabe von Listenelemen- ten im STAT- Listen-Editor

So geben Sie im **STAT-Listen-Editor** eine Liste ein:

1. Rufen Sie den **STAT-Listen-Editor** auf.
2. Geben Sie den ersten Wert ein, und drücken Sie **[ENTER]** oder **[↓]**. Der erste Wert wird eingetragen und der Rechteck-Cursor auf die nächste Position bewegt.
3. Geben Sie so alle Daten in die Liste ein.

[→] und **[←]** dienen im Editor zum Wechsel zwischen Listen.

Anmerkung: Sie können auch Ausdrücke eingeben, die beim Drücken von **[ENTER]**, **[↓]** oder **[↑]** ausgewertet werden.

**Verlassen des
STAT-Listen-
Editors**

So verlassen Sie den **STAT**-Listen-Editor:

- Wählen Sie durch Drücken der entsprechenden Taste eine andere Anzeige aus.
- Zum Wechsel zur Arbeitsanzeige drücken Sie **[2nd] [QUIT]**.

Sichten, Eingeben und Bearbeiten von Listen

Der STAT-Listen-Editor verfügt über zwei Modi: Sichten und Bearbeiten. Der aktuelle Modus bestimmt das Verhalten beim Drücken einer Taste. In beiden Modi wird in der untersten Zeile der vollständige Wert des aktuellen (hervorgehobenen) Elements dargestellt.

Sichtungsmodus

L1	L2
150	4
500	31
800	42
250	9
550	20
750	55

L1(4)=250

Im Sichtungsmodus können Sie schnell von einem Listenelement zum nächsten wechseln.

← oder **→** Bewegt den Rechteck-Cursor zur nächsten oder zur vorhergehenden Liste.

▼ oder **▲** Bewegt den Rechteck-Cursor innerhalb der aktuellen Spalte. In Zeile 1 bewegt **▲** den Cursor auf den Listennamen.

ENTER Aktiviert den Bearbeitungs-Cursor in der untersten Zeile.

CLEAR Löscht den Wert in der untersten Zeile.

Beliebige Eingabe Löscht den Wert in der untersten Zeile und kopiert das Zeichen in diese.

2nd **INS** Fügt ein Listenelement (mit Wert 0) ein.

DEL Löscht das aktuelle Listenelement und schließt die Lücke in der Liste.

Bearbeitungsmodus

L1	L2
150	4
500	31
800	42
250	9
550	20
750	55

L1(4)=250

Im Bearbeitungsmodus ist in der untersten Zeile ein Bearbeitungs-Cursor aktiv; Sie können dort den Wert des aktuellen Listenelements ändern. Sie können den Cursor auch auf den Listennamen positionieren und die ganze Liste auf einmal bearbeiten.

← oder **→** Bewegt den Bearbeitungs-Cursor im Wert.

▼ oder **▲** Speichert den Wert in der untersten Zeile im Listenelement und verschiebt den Rechteck-Cursor innerhalb der Spalte. In Zeile 1 bewegt **▲** den Cursor auf den Listennamen.

ENTER Speichert den Wert in der untersten Zeile im Listenelement und verschiebt den Rechteck-Cursor auf das nächste Element.

CLEAR Löscht den Wert in der untersten Zeile.

Beliebige Eingabe Kopiert das Zeichen an die Position des Bearbeitungs-Cursors in die unterste Zeile. Bei Eingabe des ersten Zeichens wird der vorherige Wert in der untersten Zeile gelöscht.

2nd **INS** Aktiviert den Einfüge-Cursor.

DEL Löscht ein Zeichen.

Löschen von Listen

Zum Löschen des Inhalts einer Liste gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Die Anweisung **CLRLIST** (Seite 9-17).
- Das **MEMORY**-Menü (Kapitel 12).
- Im **STAT**-Listen-Editor, indem Sie mit den Cursor auf den Namen der Liste verschieben und drücken.
- Löschen jedes einzelnen Elements im **STAT**-Listen-Editor.
- In einer Befehlszeile mittels **O>DIM Listenname**.

Bearbeiten von Listenelementen

So bearbeiten Sie ein Listenelement:

1. Rufen Sie den **STAT**-Listen-Editor auf.
2. Positionieren Sie den Rechteck-Cursor das zu bearbeitende Element.
3. Drücken Sie zum Wechsel in den Bearbeitungsmodus. Dann:
 - Ändern Sie den aktuellen Wert, indem Sie Ziffern einfügen, löschen oder überschreiben.
 - Drücken Sie eine Eingabetaste (z.B. Ziffer oder Buchstabe), um eine Eingabe zu beginnen. Dadurch wird der aktuelle Wert automatisch gelöscht.
 - Löschen Sie den aktuellen Wert mittels , und geben Sie einen neuen Wert ein.

Anmerkung: Wenn Sie versehentlich einen Wert löschen, können Sie durch sofortiges Drücken von den Wert im Rechteck-Cursor wiederherstellen.

4. Drücken Sie , um den neuen Wert zu speichern und den Cursor auf ein anderes Element zu bewegen.

Anmerkung: Sie können auch Ausdrücke eingeben. Diese werden durch Drücken von , oder ausgewertet.

Sichten, Eingeben und Bearbeiten von Listen (Forts.)

Sie können eine ganze Liste auf einmal eingeben oder bearbeiten, indem Sie den Cursor auf den Listennamen positionieren und **ENTER** drücken. Wenn die Liste bereits Daten enthält, zeigt die unterste Zeile $L_n=L_n \times 1$ an. Geben Sie einen beliebigen Ausdruck ein, der eine Liste ergibt, und drücken Sie **ENTER**. Die neue Liste wird angezeigt.

Eingabe vollständiger Listen

So geben Sie eine vollständige Liste ein:

1. Drücken Sie **STAT** **ENTER**, und geben Sie einige Elemente in **L1** ein.
2. Positionieren Sie den Cursor mittels **▲** und **▶** auf den Listennamen **L2**.

L1	L2
4	
6	
8	
10	
12	

L1(7)=	

L1	L2
2	-----
4	
6	
8	
10	
12	

L2=	

3. Drücken Sie **2nd** **[L1]** **⊗** **2**. Dieser Ausdruck definiert die Elemente in **L2**.
4. Drücken Sie **ENTER**, um **L2** zu definieren und anzuzeigen.

L1	L2
2	-----
4	
6	
8	
10	
12	

L2=L1×2	

L1	L2
2	4
4	8
6	12
8	16
10	20
12	24

L2(1)=4	

**Bearbeiten
vollständiger
Listen**

So ersetzen Sie eine vorhandene Liste:

1. Positionieren Sie den Cursor auf den Listennamen **L2**. Es wird **L2=L2×1** angezeigt.
2. Geben Sie einen neuen Ausdruck ein, der die vorhandenen Werte in **L2** ersetzt (z.B. **[2nd] [L1] [×] 3**). Drücken Sie dann **[ENTER]**. Die Werte in **L2** werden ersetzt und die neuen Werte werden angezeigt.

L1	L2
2	4
4	8
6	12
8	16
10	20
12	24

L2=L1×3

L1	L2
2	6
4	12
6	18
8	24
10	30
12	36

L2(L1)=6

Sortieren und Löschen von Listen

Die Einträge 2 bis 4 des Menüs STAT EDIT (SORTA(, SORTD(und CLRLIST) ermöglichen das Sortieren und Löschen von Listen. Sie können diese Anweisungen mittels `[STAT]` anzeigen und durch Auswahl eines Eintrags die Anweisung in die Arbeitsanzeige kopieren. Beachten Sie, daß SORTA(und SORTD(den gleichnamigen Anweisungen des Menüs LIST OPS (Kapitel 8) entsprechen.

**SORTA(
SORTD(**

SORTA((aufsteigendes Sortieren, **STAT EDIT**, Eintrag 2) und **SORTD(** (absteigendes Sortieren, **STAT EDIT**, Eintrag 3) haben zwei Einsatzmöglichkeiten.

- Mit nur einem Listennamen sortieren sie die Liste und aktualisieren diese im Speicher.
- Mit zwei bis sechs Listennamen sortieren Sie die erste Liste und ordnen die restlichen abhängigen Listen entsprechend um. Auf diese Weise können Sie Datensätze mit zwei oder mehr Variablen nach X sortieren und dabei die Datensätze zusammenhalten.

Alle zu sortierenden Listen müssen die gleiche Länge besitzen. Die sortierten Listen werden im Speicher aktualisiert.

Anmerkung: Sie können in diesen Anweisungen jede Liste nur einmal angeben.

SORTA(Listenname)

**SORTA(Schlüssellistenname,AbhängigeListeA,
AbhängigeListeB, . . .)**

SORTD(Listenname)

**SORTD(Schlüssellistenname,AbhängigeListeA,
AbhängigeListeB, . . .)**

L1	L2
1994	1429
1991	842
1993	1237
1992	972
----	-----
L2(5)=	

```
SORTA(L1,L2)
DONE
```

L1	L2
1991	842
1992	972
1993	1237
1994	1429
----	-----
L1(1)=1991	

CLRLIST

CLRLIST (STAT EDIT, Eintrag 4) löscht die Elemente einer oder mehrerer Listen.

CLRLIST *ListennameA,ListennameB, . . .*

L1	L2
1991	842
1992	972
1993	1237
1994	1429

L1(1)=1991

CLRLIST L1,L2
DONE

L1	L2
-----	-----

L1(1)=

Statistische Analysen

Mittels **[STAT]** **[▶]** rufen Sie das Menü **STAT CALC** auf, in dem Sie statistische Berechnungen auswählen und durchführen können. Der TI-80 kann sowohl Analysen in einer als auch in zwei Variablen durchführen. Die Variablenlisten können mit einer Häufigkeitsliste verknüpft sein.

Das Menü STAT CALC

EDIT **CALC**

- 1: 1-VAR STATS Statistiken in einer Variablen
 - 2: 2-VAR STATS Statistiken in zwei Variablen
 - 3: LINREG(aX+b) Anpassen an ein lineares Modell
 - 4: QUADREG Anpassen an ein quadratisches Modell
 - 5: LINREG(a+bX) Anpassen an ein lineares Modell
 - 6: LNREG Anpassen an ein logarithmisches Modell
 - 7: EXPREG Anpassen an ein exponentielles Modell
 - 8: PWRREG Anpassen an ein Potenzmodell
-

Auswahl und Durchführung statistischer Berechnungen

So wählen Sie statistische Berechnungen aus und führen diese durch:

1. Wählen Sie eine Berechnungsart aus, indem Sie im Menü **STAT CALC** die entsprechende Nummer drücken. Der Name der Berechnung wird in die Arbeitsanzeige kopiert.
2. Geben Sie (durch Kommata getrennt) den/die Namen der in der Berechnung verwendeten Liste(n) ein.
3. Drücken Sie **[ENTER]**, um die Berechnung durchzuführen und die Resultate anzuzeigen.

Häufigkeit des Auftretens von Datenpunkten

Sie können für alle Berechnungsarten eine Häufigkeitsliste angeben. Diese gibt an, wie häufig der jeweilige Datenpunkt oder das Datenpaar in den zu analysierenden Daten auftritt.

Seien beispielsweise **L1={15.5,12.1,9.8,14.7,15}** und **L2={1,4,1,3,3}**, so geht die Anweisung **1-VAR STATS L1,L2** davon aus, daß 15.5 einmal vorkommt, 12.1 viermal, 9.8 wiederum einmal usw.

Häufigkeiten müssen größer oder gleich Null sein, und mindestens ein Element der Häufigkeitsliste muß von Null verschieden sein.

Häufigkeiten müssen nicht unbedingt ganzzahlig sein. So können die Häufigkeiten beispielsweise Anteile sein, die sich zu 1 summieren. Bei nicht ganzzahligen Häufigkeiten lassen sich allerdings manche statistische Variablen nicht berechnen.

Arten statistischer Analysen

Basierend auf der/den angegebenen Liste(n) ergeben diese Berechnungen statistische Resultate. Wenn Sie bei einer Statistik in zwei Variablen oder einem der Regressionsmodelle eine dritte Liste spezifizieren, wird diese als Häufigkeit des Auftretens des Datenpaares der ersten beiden Listen interpretiert.

1-VAR STATS

1-VAR STATS (Statistiken in einer Variable, **STAT CALC**, Eintrag 1) analysiert Daten mit einer Variablen und berechnet, wie auf Seite 9-21 angegeben, statistische Variablen.

Wenn Sie zwei Listennamen angeben, wird die zweite Liste als Häufigkeit des Auftretens der Datenpunkte der ersten Liste interpretiert

1-VAR STATS *Listenname*

1-VAR STATS *XListenname,HListenname*

```
1-VAR STATS L1>L2
```

2-VAR STATS

2-VAR STATS (Statistiken in zwei Variablen, **STAT CALC**, Eintrag 2) analysiert Datenpaare, zwischen denen ein Zusammenhang besteht. Diese Option berechnet, wie auf Seite 9-21 angegeben, statistische Variablen.

Die erste angegebene Liste enthält die unabhängige Variable (X-Liste), die zweite Liste die abhängige Variable (Y-Liste). Wenn Sie eine dritte Liste spezifizieren, wird diese als Häufigkeit des Auftretens der Datenpaare der ersten beiden Listen interpretiert.

2-VAR STATS *XListenname,YListenname*

2-VAR STATS *XListenname,YListenname,HListenname*

LINREG (aX+b)

LINREG (aX+b) (Lineare Regression, **STAT CALC**, Eintrag 3) paßt mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate die Daten an das Modell $y=ax+b$ an. Als Resultate ergeben sich **a** (Steigung), **b** (Y-Achsenabschnitt) und **r** (Korrelationskoeffizient).

LINREG (aX+b) *XListenname,YListenname*

LINREG (aX+b) *XListenname,YListenname,HListenname*

```
LINREG(aX+b) L1>L2
```

```
LINREG(aX+b)  
y=aX+b  
a=.0697058824  
b=-8.019607843  
r=.9259484565
```

Arten statistischer Analysen (Forts.)

QUADREG	<p>QUADREG (Quadratische Regression, STAT CALC, Eintrag 4) paßt die Daten an das Polynom $y=ax^2+bx+c$ an. Als Resultate werden a, b und c angezeigt. Bei drei Datenpaaren ergibt sich eine polynomiale Anpassung, bei mehr Datenpaaren eine polynomiale Regression. Es werden mindestens drei Datenpaare benötigt.</p> <p>QUADREG <i>XListenname,YListenname</i> QUADREG <i>XListenname,YListenname,HListenname</i></p>
LINREG (a+bX)	<p>LINREG (a+bX) (Lineare Regression, STAT CALC, Eintrag 5) paßt mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate die Daten an das Modell $y=a+bx$ an. Als Resultate ergeben sich a, b und r (Korrelationskoeffizient).</p> <p>LINREG (a+bX) <i>XListenname,YListenname</i> LINREG (a+bX) <i>XListenname,YListenname,HListenname</i></p>
LNREG	<p>LNREG (Logarithmische Regression, STAT CALC, Eintrag 6) paßt mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate die Daten an das Modell $y=a+b \ln(x)$ an. Als Resultate ergeben sich a, b und r (Korrelationskoeffizient).</p> <p>LNREG <i>XListenname,YListenname</i> LNREG <i>XListenname,YListenname,HListenname</i></p>
EXPREG	<p>EXPREG (Exponentielle Regression, STAT CALC, Eintrag 7) paßt mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate und der transformierten Werte x und LN(y) die Daten an das Modell $y=ab^x$ an. Als Resultate ergeben sich a, b und r.</p> <p>EXPREG <i>XListenname,YListenname</i> EXPREG <i>XListenname,YListenname,HListenname</i></p>
PWRREG	<p>PWRREG (Potenzregression, STAT CALC, Eintrag 8) paßt mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate und der transformierten Werte LN(x) und LN(y) die Daten an das Modell $y=ax^b$. Als Resultate ergeben sich a, b und r.</p> <p>PWRREG <i>XListenname,YListenname</i> PWRREG <i>XListenname,YListenname,HListenname</i></p> <p>Anmerkung: Die Berechnungen von \bar{x}, ΣX, ΣX^2, SX, σX, \bar{y}, ΣY, ΣY^2, SY, σY und ΣXY erfolgen mittels transformierter Werte für LNREG, EXPREG und PWRREG.</p>

Statistische Variablen

Die statistischen Variablen werden wie im folgenden angegeben berechnet. Manche werden bei der Berechnung von 1-VAR STATS oder 2-VAR STATS angezeigt.

Zur Verwendung in Ausdrücken können Sie mit Hilfe der Menüs VARS STATISTICS... auf diese Variablen zugreifen. Wenn Sie eine Liste bearbeiten, werden alle statistischen Variablen gelöscht.

Variablen	1-VAR STATS	2-VAR STATS	LIN, LN, EXP, PWR REGS	QUADREG	Menü VARS
\bar{x} (Mittelwert der X-Werte)	✓	✓	✓		X/Y
ΣX (Summe der X-Werte)	✓	✓	✓		Σ
ΣX^2 (Summe der X ² -Werte)	✓	✓	✓		Σ
SX (Stichproben-Standardabweichung der X-Werte)	✓	✓	✓		X/Y
σX (Populations-Standardabweichung der X-Werte)	✓	✓	✓		X/Y
n (Anzahl der Datenpunkte)	✓	✓	✓	✓	X/Y
\bar{y} (Mittelwert der Y-Werte)		✓	✓		X/Y
ΣY (Summe der Y-Werte)		✓	✓		Σ
ΣY^2 (Summe der Y ² -Werte)		✓	✓		Σ
SY (Stichproben-Standardabweichung der Y-Werte)		✓	✓		X/Y
σY (Populations-Standardabweichung der Y-Werte)		✓	✓		X/Y
ΣXY (Summe von X × Y)		✓	✓		Σ
MINX (Minimum der X-Werte)	✓	✓			X/Y
MAXX (Maximum der X-Werte)	✓	✓			X/Y
MINY (Minimum der Y-Werte)		✓			X/Y
MAXY (Maximum der Y-Werte)		✓			X/Y
Q1 (1. Quartil)	✓				BOX
MED (Median)	✓				BOX
Q3 (3. Quartil)	✓				BOX
a, b (Regressions- /Anpassungskoeffizienten)			✓		EQ
a, b, c (Quadratische Koeffizienten)				✓	EQ
r (Korrelationskoeffizient)		✓	✓		EQ
REGEQ (Regressionsgleichung)			✓	✓	EQ

Q1 und Q3	Das Quartil Q1 ist der Median der Datenpunkte links des Medians MED , das Quartil Q3 ist entsprechend der Median der Datenpunkte rechts von MED .
Nicht ganzzahlige Häufigkeiten	Enthält eine Häufigkeitsliste nicht ganzzahlige Werte, so sind SX und SY nicht definiert und werden im statistischen Resultat nicht angezeigt. Auch Q1 , MED und Q3 sind bei nicht ganzzahligen Häufigkeiten nicht definiert.
Große Häufigkeiten	Enthält eine Häufigkeitsliste Werte über 99, so werden Q1 , MED und Q3 nicht berechnet.
Nullhäufigkeit	Ist die Häufigkeit eines Datenpunktes oder -paares Null, so wird dieser/dieses bei der Berechnung ignoriert.

Statistikzeichnungen

Sie können die in Listen eingegebenen statistischen Daten graphisch darstellen. Die möglichen graphischen Darstellungen umfassen Scatterplots, X-Y-Diagramme, Boxplots und Histogramme. Sie können bis zu drei Zeichnungen auf einmal definieren.

Vorgehensweise

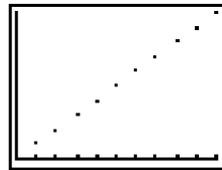
So stellen Sie statistische Daten graphisch dar:

1. Geben Sie die statistischen Daten als Liste ein (Seite 9-10 und Kapitel 8).
2. Wählen Sie die Art der gewünschten statistischen Berechnung aus (Seiten 9-18 bis 9-20), und berechnen Sie die statistischen Variablen (Seite 9-21), oder passen Sie die Daten an ein Modell an.
3. Wählen Sie **Y=**-Gleichungen aus oder ab (Kapitel 4).
4. Definieren Sie die statistische Zeichnung (Seite 9-25).
5. Aktivieren Sie ggf. die Zeichnung(en) (Seite 9-26).
6. Definieren Sie das Ansichtsfenster (Seite 9-26 und Kapitel 4).
7. Stellen Sie die Graphik dar, und untersuchen Sie diese mittels **GRAPH**, **ZOOM** oder **TRACE**.

Scatterplot



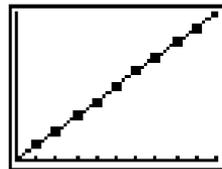
(Scatterplot) zeichnet die Datenpunkte der X- und Y-Liste **XL** und **YL** als Koordinatenpaare, wobei jeder Punkt als Rechteck (▣), Kreuz (+) oder Punkt (•) dargestellt wird. **XL** und **YL** müssen die gleiche Länge haben; sie können auch die gleiche Liste sein.



X-Y-Diagramm



(X-Y-Diagramm) ist ein Scatterplot, in dem die Datenpunkte in der durch die Listen **XL** und **YL** gegebenen Reihenfolge gezeichnet und durch Linien verbunden werden. Möglicherweise ist es sinnvoll, die Listen vor dem Zeichnen mittels **SORTA**(oder **SORTD**) zu sortieren.

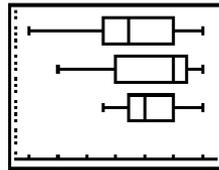
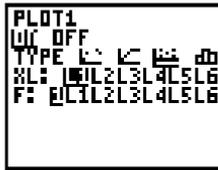


Boxplot



(Boxplot) stellt Daten in einer Variablen dar. Die Strecken der Zeichnung gehen vom kleinsten Datenpunkt (**MINX**) zum ersten Quartil (**Q1**) sowie vom dritten Quartil (**Q3**) zum größten Datenpunkt (**MAXX**). Das Rechteck wird durch **Q1**, den Median (**MED**) und **Q3** (Seite 9-21) definiert.

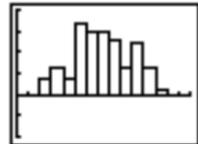
Boxplots werden unter Berücksichtigung von **XMIN** und **XMAX** gezeichnet; **YMIN** und **YMAX** werden ignoriert. Werden zwei Boxplots gezeichnet, so wird der erste oben und der zweite in der Mitte der Anzeige dargestellt. Bei drei Boxplots wird der erste oben, der zweite in der Mitte und der dritte unten dargestellt.



Histogramm



(Histogramm) stellt Daten in einer Variablen dar. **XSCAL** bestimmt die Breite der einzelnen Balken, die beginnend bei **XMIN** dargestellt werden. $(XMAX - XMIN) / XSCAL$ muß kleiner oder gleich 31 sein. Werte an der rechten Kante eines Balkens werden im Balken zur rechten Seite gezählt.



Häufigkeiten bei Statistikzeichnungen

Eine bei einer Statistikzeichnung angegebene Häufigkeitsliste hat die gleiche Wirkung wie Häufigkeitslisten bei anderen statistischen Berechnungen (Seiten 9-18 bis 9-20).

Wenn Sie einen Datenpunkt aus einer Zeichnung ausnehmen möchten, können Sie dies ohne Änderung der Datenlisten erreichen, indem Sie eine Häufigkeitsliste mit dem Eintrag Null für diesen Datenpunkt verwenden.

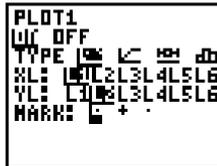
Definieren von Zeichnungen

So definieren Sie Zeichnungen:

1. Drücken Sie **[2nd]** **[STAT PLOT]**. Die Anzeige **STAT PLOTS** zeigt die aktuellen Zeichnungsdefinitionen.



2. Wählen Sie die zu definierende Zeichnung (**PLOT1**, **PLOT2** oder **PLOT3**).
3. Wenn Sie die Zeichnung der statistischen Daten sofort sehen möchten, wählen Sie **ON** aus. Sie können jederzeit eine Zeichnung definieren und diese **OFF** lassen. Später können Sie dann diese Definition verwenden.



4. Wählen Sie den Zeichnungstyp aus. Die Optionen ändern sich dabei entsprechend.

- (Scatterplot): XL YL MARK
- (X-Y-Diagramm): XL YL MARK
- (Boxplot): XL F
- (Histogramm): XL F

Dabei gilt:

- **XL** ist die Liste der unabhängigen Daten.
- **YL** ist die Liste der abhängigen Daten.
- **F** ist die Häufigkeitsliste (1, falls keine Liste angegeben wird).
- **MARK** ist \square , + oder \bullet .

Aktivieren und Deaktivieren von Zeichnungen

PLOTSOFF und **PLOTSON** ermöglichen es Ihnen, in der Arbeitsanzeige oder einem Programm statistische Zeichnungen zu aktivieren und zu deaktivieren. Wird dabei keine *Zeichnungsnummer* angegeben, so werden alle Zeichnungen aktiviert bzw. deaktiviert. Mit *Zeichnungsnummern* werden die jeweiligen Zeichnungen aktiviert bzw. deaktiviert.

PLOTSOFF oder **PLOTSON**

PLOTSOFF *Zeichnungsnummer, Zeichnungsnummer,...*
PLOTSON *Zeichnungsnummer, Zeichnungsnummer,...*

Beispielsweise deaktiviert **PLOTSOFF** gefolgt von **PLOTSON 3** zunächst alle Zeichnungen und aktiviert dann **PLOT3**.

PLOTSOFF	000E
PLOTSON 3	000E

Definieren des Ansichtsfensters

Statistische Zeichnungen werden über der aktuellen Graphik dargestellt. Sie können das Ansichtsfenster definieren, indem Sie **WINDOW** drücken und dann die gewünschten Werte für die Fenstervariablen eingeben.

Untersuchen von Statistikzeichnungen

Bei der Untersuchung von Scatterplots und X-Y-Diagrammen mittels TRACE beginnt die Untersuchung beim ersten Element der Listen.

Beim Tracen von Boxplots beginnt die Untersuchung beim Median **MED**. Mittels **↓** können Sie **Q1** und **MINX** untersuchen, mittels **↑** **Q3** und **MAXX**.

Beim Tracen von Histogrammen beginnt der Cursor in der Mitte des oberen Randes des ersten Balkens und kann von dort auf die oberen Ränder der anderen Balken bewegt werden.

Wenn Sie mittels **↶** oder **↷** zu einer anderen Zeichnung oder einer **Y=**-Funktion wechseln, geht der Tracecursor zum aktuellen oder an den Anfangspunkt dieser Zeichnung.

Statistische Analysen in Programmen

Sie können in Programmen statistische Daten eingeben, statistische Resultate berechnen und Daten an Modelle anpassen.

Eingabe statistischer Daten

Geben Sie im Programm die statistischen Daten direkt in Listen ein (Kapitel 8).

```
PROGRAM:STATS
┌──┴──┐
│{25, 36, 42, 54, 64
│}->L1
│{4, 6, 7, 9, 11}->L
│
│Z
│
│
```

Statistische Berechnungen

So berechnen Sie in einem Programm statistische Resultate oder passen Daten an ein Modell an:

1. Wählen Sie in einer leeren Zeile des Programm-Editors den gewünschten Berechnungstyp aus dem Menü **STAT CALC** aus.
2. Geben Sie, durch Kommata getrennt, den/die Namen der in der Berechnung zu verwendenden Liste(n) ein.

```
PROGRAM:STATS
┌──┴──┐
│{25, 36, 42, 54, 64
│}->L1
│{4, 6, 7, 9, 11}->L
│
│Z
│LINREG(3X+b) L1
│L2
│
│
```

Anmerkung: Damit in einem Programm die Regressionsgleichung und der Korrelationskoeffizient angezeigt werden, muß die Regressionsfunktion die letzte Anweisung des Programms sein. Ist dies nicht der Fall, so wird die Regressionsgleichung zwar ausgewertet und gespeichert, aber die Resultate werden nicht angezeigt.

Statistikzeichnungen in Programmen

Zur Darstellung statistischer Zeichnungen können Sie die Zeichnung(en) definieren, aktivieren und dann die Graphik darstellen. Wenn Sie die Zeichnung nicht extra definieren, werden die aktuellen Definitionen verwendet.

Definieren von Statistikzeichnungen in Programmen

Definition einer Statistikzeichnung in einem Programm:

1. Geben Sie die Daten in (einer) Liste(n) ein. Drücken Sie in einer leeren Zeile des Programm-Editors **[2nd]** **[STAT PLOT]**, um das **PLOTS**-Menü aufzurufen.
2. Wählen Sie die zu definierende Zeichnung aus. **PLOT1**(, **PLOT2**(oder **PLOT3**(wird an die Cursorposition kopiert.

```
PLT1: TYPE MARK
1: PLOT1(
2: PLOT2(
3: PLOT3(
4: PLOT3OFF
5: PLOT3ON
```

```
PROGRAM:STATE
: <1,2,3,4>->L1
: <5,6,9,4>->L2
: PLOT1(
```

3. Drücken Sie **[2nd]** **[STAT PLOT]** **[>]**, um das **TYPE**-Menü aufzurufen. Wählen Sie die gewünschte Zeichnungsart aus.  (Scatterplot),  (X-Y-Diagramm),  (Boxplot) oder  (Histogramm) wird an die Cursorposition kopiert.
4. Drücken Sie **[,]**, und geben Sie die durch Kommata getrennten Listennamen ein.

```
PLOTS: TYPE MARK
1: 
2: 
3: 
4: 
```

```
PROGRAM:STATE
: <1,2,3,4>->L1
: <5,6,9,4>->L2
: PLOT1(L1,L2
```

5. (Nur für  und ) Drücken Sie **[,]** und dann **[2nd]** **[STAT PLOT]** **[>]** **[>]** zum Aufruf des Menüs **MARK**. Wählen Sie die gewünschte Markierung. **□**, **+** oder ***** wird an die Cursorposition kopiert. Beenden Sie die Anweisungszeile mit **[)]** und **[ENTER]**.

```
PLOTS: TYPE MARK:
1: □
2: +
3: *
```

```
PROGRAM:STATE
: <1,2,3,4>->L1
: <5,6,9,4>->L2
: PLOT1(L1,L2,
: )
: 
```

**Definieren von
Statistikzeich-
nungen in
Programmen
(Forts.)**

6. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [STAT PLOT] 5, und kopieren Sie so **PLOTS_{ON}** in die Anweisungszeile. Geben Sie anschließend die Nummer der zu aktivierenden Zeichnung (1, 2 oder 3) ein. Beenden Sie die Anweisungszeile mit \boxed{ENTER} .

```
PROGRAM: STATE
■ {1, 2, 3, 4} → L1
■ {5, 6, 9, 4} → L2
■ PLOT1(□, L1, L2,
■ )
■ PLOTSOFF
■ PLOTSON 1
■
```

PLOTS_{OFF} in diesem
Beispielprogramm
gewährleistet, daß alle
anderen Zeichnungen
deaktiviert sind.

**Anzeigen von
Statistik-
zeichnungen in
Programmen**

Zum Anzeigen einer Zeichnung verwenden Sie eine der Zoom-Anweisungen (Kapitel 4) oder die Anweisung **DISPGRAPH** (Kapitel 10).

```
PROGRAM: STATE
■ {1, 2, 3, 4} → L1
■ {5, 6, 9, 4} → L2
■ PLOT1(□, L1, L2,
■ )
■ ZSTANDARD
■
```

```
PROGRAM: STATD
■ PLOTSOFF
■ FNOFF
■ PLOT1(□, L1)
■ PLOTSON 1
■ DISPGRAPH
■
```

Kapitel 10: Programmierung

In diesem Kapitel werden die speziellen Anweisungen für die Programmierung beschrieben. Außerdem wird erläutert, wie Programme in den TI-80 eingegeben und auf diesem ausgeführt werden.

Inhalt	Einführung: Werfen eines Würfels	10-2
	TI-80-Programme	10-5
	Erstellen und Ausführen von Programmen	10-7
	Bearbeiten von Programmen	10-9
	PRGM CTL (Steueranweisungen)	10-10
	PRGM I/O (Ein-/Ausgabeanweisungen)	10-15
	Aufruf anderer Programme	10-19

Einführung: Werfen eines Würfels

Diese Einführung vermittelt nur einen Überblick. Im Kapitel finden Sie eine detailliertere Darstellung.

Ein Programm ist eine Folge von Befehlen, die nacheinander ausgeführt werden, als würden sie über das Tastenfeld eingegeben. Schreiben Sie ein einfaches Programm, das das Werfen eines Würfels simuliert. Es soll die Anzahl der Würfe abfragen und die Ergebnisse in einer Liste speichern.

1. Zum Aufruf des Menüs **PRGM NEW** drücken Sie **[PRGM]** **[▶]** **[▶]**.
2. Drücken Sie **[ENTER]**, um **CREATE NEW** auszuwählen. Das Tastenfeld befindet sich nun im **ALPHA-LOCK**-Modus. Geben Sie als Namen des Programms **ROLL** (Für "Werfen") ein, und drücken Sie **[ENTER]**. Nun befinden Sie sich im Programm-Editor. Der Doppelpunkt in der zweiten Zeile zeigt den Anfang einer Befehlszeile an.
3. Zum Aufruf des Menüs **PRGM I/O** drücken Sie **[PRGM]** **[▶]**. Drücken Sie **4**. An die Cursorposition wird **CLRHOME** kopiert. Drücken Sie zum Beenden der Anweisung **[ENTER]**, und bewegen Sie den Cursor so zum Anfang der nächsten Zeile.
4. Drücken Sie **0** **[STO▶]** **[2nd]** **[LIST]** **3** **[2nd]** **[L1]**. Dadurch wird die Dimension der Liste **L1** (welche die Resultate der Würfe enthalten wird) auf 0 gesetzt. Zum Beenden der Anweisung drücken Sie **[ENTER]** und gelangen so in die nächste Zeile.
5. Drücken Sie **[PRGM]** **[▶]** **1**, um **INPUT** an die Cursorposition zu kopieren. Drücken Sie nun **[2nd]** **[A-LOCK]** **["]** **ROLLS** **[2nd]** **[TEST]** **1** **[ALPHA]** **["]** **[ALPHA]** **R**, damit der Benutzer die Anzahl der Würfe („Rolls“) eingeben kann. Zum Beenden der Anweisung drücken Sie **[ENTER]**.

```
EXEC EDIT [M]
[ENTER]CREATE NEW
```

```
PROGRAM:ROLL
:■
```

```
PROGRAM:I/O
:CLRHOME
:■
```

```
PROGRAM:ROLL
:CLRHOME
:0->DIM L1
:■
```

```
PROGRAM:ROLL
:CLRHOME
:0->DIM L1
:INPUT "ROLLS="
:R
:■
```

6. Drücken Sie **PRGM** 4, um **FOR**(an die Cursorposition zu kopieren. Drücken Sie dann **ALPHA** I 1 1 **ALPHA** R 1 1 und anschließend **ENTER** zum Beenden der Anweisung.

```
PROGRAM:ROLL
:CLRHOM
:0->DIM L1
:INPUT "ROLLS="
:R
:FOR(I,1,R>1)
:■
```

7. Zum Aufruf des Menüs **MATH PRB** drücken Sie **MATH** \leftarrow . Drücken Sie 5 (kopiert **RANDINT**(an die Cursorposition) 1 6 **STO** \rightarrow **2nd** [L1] \leftarrow **ALPHA** I \leftarrow , um so eine ganze Zufallszahl zwischen 1 und 6 zu erzeugen und in Element 1 von L1 zu speichern. Drücken Sie **ENTER** zum Beenden der Anweisung.

```
PROGRAM:ROLL
:0->DIM L1
:INPUT "ROLLS="
:R
:FOR(I,1,R>1)
:RANDINT(1,6)->L
1(I)
:■
```

8. Drücken Sie **PRGM** \rightarrow 2, um **DISP** auszuwählen und an die Cursorposition zu kopieren. Drücken Sie nun **2nd** [L1] \leftarrow **ALPHA** I \leftarrow . Diese Anweisung zeigt den Wert des Elements 1 (das Resultat des letzten Wurfs) von L1 an. Drücken Sie **ENTER** zum Beenden der Anweisung.

```
PROGRAM:ROLL
:INPUT "ROLLS="
:R
:FOR(I,1,R>1)
:RANDINT(1,6)->L
1(I)
:DISP L1(I)
:■
```

9. Drücken Sie **PRGM** 6, um **PAUSE** auszuwählen und an die Cursorposition zu kopieren. Dadurch geht das Programm nach der Ausgabe des letzten Wurfs in den Wartezustand. Drücken Sie **ENTER** zum Beenden der Anweisung.

```
PROGRAM:ROLL
:R
:FOR(I,1,R>1)
:RANDINT(1,6)->L
1(I)
:DISP L1(I)
:PAUSE
:■
```

10. Drücken Sie **PRGM** 5, um **END** auszuwählen und an die Cursorposition zu kopieren. **END** bezeichnet das Ende der Anweisungsfolge der **FOR**(-Schleife. Drücken Sie **ENTER** zum Beenden der Anweisung.

```
PROGRAM:ROLL
:FOR(I,1,R>1)
:RANDINT(1,6)->L
1(I)
:DISP L1(I)
:PAUSE
:END
:■
```

Einführung: Wurf eines Würfels (Forts.)

11. Drücken Sie `[PRGM]` `[▶]` `2` `[2nd]` `[L1]`, um die Liste der Wurfresultate anzuzeigen. Drücken Sie `[ENTER]` zum Beenden der Anweisung.
12. Drücken Sie `[2nd]` `[QUIT]` `[CLEAR]` `[PRGM]`. Bewegen Sie den Cursor zu dem Programmnamen **ROLL**, und drücken Sie `[ENTER]`. Drücken Sie in der Arbeitsanzeige erneut `[ENTER]`, um PRGM_ROLL auszuführen.

```
PROGRAM:ROLL
:RANDBINT(1,6)->L
1(I)
:DISP L1(I)
:PAUSE
:END
:DISP L1
:
```

Die meisten Funktionen des TI-80 können in Programmen genutzt werden. Programme haben Zugriff auf alle Variablen und benannten Objekte. Die Anzahl der im TI-80 speicherbaren Programme wird nur durch die Größe des verfügbaren Speichers beschränkt.

Anmerkungen zu Programmen

Programme werden durch bis zu sieben Zeichen lange Namen identifiziert, die mit einem Buchstaben beginnen müssen.

Programme bestehen aus einer Folge von Programm-anweisungen, die mit einem Doppelpunkt beginnen. Programmanweisungen können Ausdrücke (Kombination von Variablen, Funktionen und numerischen Werten, die einen Wert in **ANS** bestimmen) oder Anweisungen (z.B. **GRIDON** oder **PT-ON**), die keinen Wert in **ANS** bestimmen) sein.

Die Überprüfung auf Fehler im Programm findet beim TI-80 erst beim Ausführen und nicht bereits beim Eingeben oder Ändern statt.

Gespeicherte Variablen und Listen sind global, d.h. sie können von allen Programmen verwendet werden. Wenn Sie in einem Programm einer Variablen oder einer Liste einen neuen Wert zuweisen, wird dieser während des Ablaufes des Programmes im Speicher abgelegt.

Werden in Programmen Berechnungen vorgenommen, so aktualisiert der TI-80 **ANS**, als wären die Berechnungen in der Arbeitsanzeige vorgenommen worden. Bei der Ausführung von Anweisungen in Programmen wird der „Letzte Eintrag“ jedoch nicht aktualisiert.

Unterbrechen von Programmen

Die Ausführung eines Programms wird unterbrochen, wenn Sie **[ON]** drücken. Dabei wird das Menü **ERR: BREAK** angezeigt.

- Um zu der Unterbrechungsstelle zu gelangen, wählen Sie **GOTO**.
- Zur Rückkehr zur Arbeitsanzeige wählen Sie **QUIT**.

Speicherver- waltung und Löschen von Programmen

Die Größe speicherbarer Programme wird nur durch den verfügbaren Speicher beschränkt. Zum Aufruf des Menüs **MEMORY** drücken Sie in der Arbeitsanzeige $\overline{2nd}$ [MEM]. Die Anzeige **MEMORY CHECK RAM...** zeigt den verfügbaren Speicher an. Zur Vergrößerung des verfügbaren Speichers können Sie im Menü **MEMORY DELETE...** (Kapitel 12) Objekte (inklusive anderer Programme) löschen.

Anmerkung: Jedes „Zeichen“ in einem Programm belegt 1 Byte. Die Anweisung **SIN1.23** beispielsweise belegt 5 Bytes.

Erstellen und Ausführen von Programmen

Zum Aufrufen des Programm-Editors drücken Sie **[PRGM]**. Sie können dann ein neues Programm eingeben oder ein vorhandenes Programm bearbeiten. Generell können Sie alle in der Arbeitsanzeige ausführbaren Anweisungen auch in einem Programm verwenden. Programmanweisungen beginnen stets mit einem Doppelpunkt (:).

Erstellen neuer Programme

So erstellen Sie ein neues Programm:

1. Drücken Sie **[PRGM]** **[▶]** **[▶]**, um das Menü **PRGM NEW** anzuzeigen. Drücken Sie **[ENTER]**, um **CREATE NEW** auszuwählen.



A screenshot of the PRGM NEW menu. The text 'PROGRAM NAME=3' is displayed in a monospaced font within a rectangular border. The '3' is highlighted with a cursor.

2. Das Tastenfeld befindet sich nun im **ALPHA-LOCK**-Modus. Geben Sie den gewünschten Programmnamen ein, und drücken Sie **[ENTER]**. Der Name kann aus bis zu sieben Zeichen (A-Z, 0, 0-9) bestehen, von denen das erste ein Buchstabe sein muß.
3. Geben Sie die Programmanweisungen ein.

Eingeben von Programmanweisungen

Der Anfang jeder Programmanweisung wird durch einen Doppelpunkt (:) gekennzeichnet. Wenn Sie diese durch Doppelpunkte trennen, können Sie wie in der Arbeitsanzeige mehrere Anweisungen in einer Zeile eingeben. Zum Beenden einer Anweisungszeile drücken Sie **[ENTER]**.

Ist eine Anweisung länger als eine Zeile der Anzeige, so wird die Anweisung in die nächste Zeile umgebrochen. Mit **[2nd]** **[◀]** und **[2nd]** **[▶]** können Sie den Cursor an den Anfang bzw. das Ende der Anweisungszeile bewegen.

Wenn Sie im Programm-Editor eine Taste drücken, die ein Menü aufruft, so ersetzt die Menü-Anzeige vorübergehend die Anzeige des Programm-Editors. Wenn Sie eine Auswahl getroffen oder **[CLEAR]** gedrückt haben, kehren Sie wieder zum Programm-Editor zurück.

Verlassen des Programm-Editors

Haben Sie ein Programm fertig eingegeben oder bearbeitet, so drücken Sie **[2nd]** **[QUIT]**, um zur Arbeitsanzeige zurückzukehren. Programme können nur aus der Arbeitsanzeige ausgeführt werden.

Ausführen von Programmen

So führen Sie ein Programm aus:

1. Drücken Sie in einer leeren Zeile der Arbeitsanzeige [PRGM], um das Menü **PRGM EXEC** aufzurufen. Die Namen aller vorhandenen Programme werden in alphabetischer Reihenfolge angezeigt.
2. Wählen Sie das Programm aus. **PRGM_** und der Name des Programms werden nun in die Arbeitsanzeige kopiert, z.B. **PRGM_ROLL**.
3. Zum Start der Programmausführung drücken Sie [ENTER]. Während der Ausführung eines Programms ist die „Beschäftigt“-Anzeige aktiviert.

Bearbeiten von Programmen

Mit Hilfe des Programm-Editors können Sie auch bestehende Programme bearbeiten. Dabei können Sie Anweisungen wie bei der Erstellung eines Programms eingeben.

Bearbeiten von Programmen

So bearbeiten Sie ein Programm:

1. Zum Aufruf des Menüs **PRGM EDIT** drücken Sie **[PRGM]** .



```
EXEC [100] NEW
CHKROLL
2: STATE
3: STATD
```

2. Wählen Sie den Namen eines vorhandenen Programms aus. Nun wird der Programm-Editor mit den Anweisungen dieses Programms angezeigt.
3. Bearbeiten Sie das Programm durch Ändern, Einfügen und /oder Löschen von Anweisungen.

Ändern von Anweisungen

Bewegen Sie den Cursor auf die zu ändernde Anweisung.

- Positionieren Sie den Cursor, und nehmen Sie mittels **[DEL]**, **[2nd] [INS]** oder durch Überschreiben die Änderungen vor.
- Mittels **[CLEAR]** können Sie alle Programmanweisungen der aktuellen Zeile löschen (der Doppelpunkt zu Beginn wird nicht gelöscht.) und dann neue Programm-anweisungen eingeben.

Einfügen neuer Anweisungszeilen

Zum Einfügen einer neuen Anweisungszeile bewegen Sie den Cursor an die gewünschte Position, versetzen den TI-80 mittels **[2nd] [INS]** in den Einfügemodus und drücken **[ENTER]**.

Löschen von Anweisungszeilen

Zum Löschen einer Anweisungszeile löschen Sie zunächst mittels **[CLEAR]** die Anweisungen der Zeile und dann mittels **[DEL]** den Doppelpunkt.

Anmerkung: Alle Programme enden mit einer leeren Anweisungszeile. Der Doppelpunkt dieser Zeile kann nicht gelöscht werden.

PRGM CTL (Steueranweisungen)

PRGM CTL-Anweisungen können nur im Programm-Editor verwendet werden. Sie steuern den Kontrollfluß bei der Ausführung von Programmen und ermöglichen es so auf einfache Weise, Anweisungen zu überspringen oder wiederholt auszuführen. Drücken Sie dazu im Programm-Editor **[PRGM]**. Der ausgewählte Menüeintrag wird an die Cursorposition kopiert.

Das Menü PRGM CTL

CTL	I/O	EXEC
1:	IF	Erstellt einen Test
2:	THEN	Wird mit IF verwendet
3:	ELSE	Wird mit IF-THEN verwendet
4:	FOR(	Erstellt eine Zählschleife
5:	END	Bezeichnet das Ende einer Schleife oder einer IF-THEN- oder ELSE- Anweisung
6:	PAUSE	Unterbricht die Programmausführung
7:	LBL	Definiert eine Sprungmarke
8:	GOTO	Verzweigt zu einer Sprungmarke
9:	PRGM_	Führt ein Programm als Unterprogramm aus
0:	RETURN	Geht aus einem Unterprogramm zurück
A:	STOP	Stoppt die Programmausführung

Steuerung des Programm- flusses

Die Steueranweisungen informieren den TI-80, welche Anweisung in einem Programm als nächste auszuführen ist. **IF** überprüft eine Bedingung, mit der Sie entscheiden, welche Anweisung als nächste auszuführen ist. Die Bedingung verwendet meist Vergleichstests (Kapitel 2) wie **IF A<7:A+1>A**.

IF

IF (PRGM CTL, Eintrag 1) wird zum Testen und bedingten Verzweigen verwendet. Ist die Bedingung falsch (0), so wird die dem **IF** folgende Anweisung übersprungen. Ist die Bedingung wahr (<> 0), so wird die folgende Anweisung ausgeführt. **IF**-Anweisungen können auch verschachtelt werden.

:IF Bedingung
:Anweisung falls wahr
:Anweisung

```
PROGRAM: COUNT
0->A
LBL Z
A+1->A
DISP "A IS",A
IF A<=2
STOP
GOTO Z
```

```
PRGM_COUNT
A IS
A IS
2
DONE
```

**IF-THEN
END**

THEN (PRGM CTL, Eintrag 2) hinter einem **IF** führt eine Gruppe von Anweisungen aus, falls die Bedingung wahr ($< > 0$) ist.

END (PRGM CTL, Eintrag 5) bezeichnet das Ende der Gruppe.

```
:IF Bedingung  
:THEN  
:Anweisung falls wahr  
...  
:END  
:Anweisung
```

```
PROGRAM: TEST  
1->X=10->Y  
IF X<10  
THEN  
2X+3->X  
2Y-3->Y  
END  
DISP X, Y
```

```
PRGM TEST  
5  
17  
DONE
```

**IF-THEN-ELSE
END**

ELSE (PRGM CTL, Eintrag 3) hinter **IF-THEN** führt eine Gruppe von Anweisungen aus, falls die Bedingung falsch (0) ist.

END (PRGM CTL, Eintrag 5) bezeichnet das Ende der Gruppe.

```
:IF Bedingung  
:THEN  
:Anweisung falls wahr  
...  
:ELSE  
:Anweisung falls falsch  
...  
:END  
:Anweisung
```

PRGM CTL (Steueranweisungen) (Forts.)

IF-THEN-ELSE
END (Forts.)

```
PROGRAM:TESTELS
:INPUT "X=";X
:IF X<0
:THEN
:  X->Y
:ELSE
:  X->Y
:END
:DISP X,Y
```

```
PRGM:TESTELS
X=5
           {5 5}
           DONE
X=-5
           {-5 25}
           DONE
```

FOR(
END

FOR((PRGM CTL, Eintrag 4) dient zum Aufbau einer Zähl-
schleife. Es verkleinert/vergrößert die Variable um die
angegebene Schrittweite, beginnend beim Anfangswert bis
zum Endwert. Der Endwert bezeichnet den größten oder
kleinsten Wert, der nicht über- bzw. unterschritten werden
darf. Die optionale Schrittweite (als Standard wird 1
verwendet) kann auch negativ sein. In diesem Fall gilt
Endwert < Anfangswert.

END bezeichnet das Ende der Schleife. FOR(-Schleifen
können verschachtelt werden.

:FOR(Variable,Anfangswert,Endwert, Schrittweite)

:Anweisung in der Schleife

...

:END

:Anweisung

```
PROGRAM: SQUARE
:FOR(A,0,8,2)
:DISP A^2
:END
```

```
PRGM: SQUARE
           0
           4
           16
           36
           64
           DONE
```

END

END (PRGM CTL, Eintrag 5) bezeichnet das Ende einer
Gruppe von Anweisungen. Jede FOR(- und jede IF-THEN-
oder IF-THEN-ELSE-Anweisung muß ein abschließendes
END haben.

PAUSE

PAUSE (PRGM CTL, Eintrag 6) unterbricht die Ausführung eines Programms, damit Sie Resultate oder Graphiken einsehen können. Während der Pause erscheint die "Beschäftigt"-Anzeige gepunktet (Pausenanzeige). Wurde zuvor **DISP** oder **DISPGRAPH** ausgeführt, so wird die entsprechende Anzeige dargestellt. Um die Ausführung des Programms fortzusetzen, drücken Sie **[ENTER]**.

```
PROGRAM: PAUSE
■ DISP "A=", A
■ PAUSE
■ DISPGRAPH
■ PAUSE
■ DISP
```

LBL GOTO

LBL und **GOTO** werden gemeinsam zum Verzweigen eingesetzt.

LBL (PRGM CTL, Eintrag 7) versieht eine Anweisungszeile eines Programms mit einer Sprungmarke. Diese besteht aus einem Zeichen (A-Z, 0-9 oder θ).

LBL *Sprungmarke*

GOTO (PRGM CTL, Eintrag 8) bewirkt, daß das Programm zu der mit der Sprungmarke markierten Anweisungszeile verzweigt.

GOTO *Sprungmarke*

```
PROGRAM: CUBE
■ LBL C
■ INPUT A
■ IF A $\leq$ 100
■ STOP
■ DISP A $\theta$ 
■ PAUSE
■ GOTO C
```

```
PRGM: CUBE
?2      B
?3      27
?105    DONE
```

- PRGM_** **PRGM_ (PRGM CTL, Eintrag 9)** ruft andere Programme als Unterprogramme (Seite 10-19) auf. Bei der Auswahl wird **PRGM_** an die Cursorposition kopiert, und Sie können den Namen eines vorhandenen oder noch zu erstellenden Programms anfügen.
- Beim Antreffen der Anweisung wird das angegebene Programm ausgeführt und dann zu dem aufrufenden Programm zurückgekehrt, das mit der Ausführung der Anweisung **PRGM_Programmname** folgenden Anweisung fortfährt.
- PRGM_Programmname**
- RETURN** **RETURN (PRGM CTL, Eintrag 0)** beendet das Unterprogramm und veranlaßt die Rückkehr zum aufrufenden Programm (Seite 10-19), selbst wenn diese Anweisung innerhalb einer verschachtelten Schleife auftritt. (Alle Schleifen werden beendet.) Am Ende aller als Unterprogramm aufgerufenen Programme gibt es ein implizites **RETURN**. Im Hauptprogramm beendet **RETURN** die Programmausführung und kehrt zur Arbeitsanzeige zurück.
- STOP** **STOP (PRGM CTL, Eintrag A)** beendet die Ausführung des Programms und kehrt zur Arbeitsanzeige zurück. Am Ende jedes ausgeführten Hauptprogramms gibt es ein implizites **STOP**, so daß dieses auch weggelassen werden kann.

PRGM I/O (Ein-/Ausgabeanweisungen)

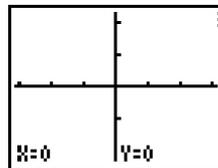
Die PRGM I/O-Anweisungen können nur im Programm-Editor verwendet werden. Sie steuern die Ein- und Ausgabe eines Programms und ermöglichen während der Programmausführung die Eingabe von Werten und das Anzeigen von Resultaten. Drücken Sie dazu im Programm-Editor **[PRGM]**. Der ausgewählte Menüeintrag wird an die Cursorposition kopiert.

Das Menü PRGM I/O

CTL	I/O	EXEC
1:	INPUT	Eingabe eines Wertes oder Darstellung der aktuellen Graphik.
2:	DISP	Anzeige von Text, Werten oder der Arbeitsanzeige.
3:	DISPGRAPH	Darstellung des aktuellen Graphen.
4:	CLRHOME	Löschen der Arbeitsanzeige.

Darstellen einer Graphik mittels INPUT

INPUT ohne eine Variable zeigt die aktuelle Graphik an. Sie können den frei positionierbaren Cursor verschieben, wobei **X** und **Y** aktualisiert werden. Dabei erscheint die „Beschäftigt“-Anzeige gepunktet (Pausenanzeige). Zum Fortsetzen des Programms drücken Sie **[ENTER]**.



Speichern von Variablen- werten mittels INPUT

INPUT mit einer Variablen zeigt während der Programmausführung eine Eingabeaufforderung mit einem Fragezeichen (?). Der Wert der Variablen muß eine reelle Zahl, eine Liste oder eine **Y=**-Funktion sein. Wenn Sie während der Programmausführung einen Wert (eine reelle Zahl, einen Ausdruck oder eine Liste) eingeben und **[ENTER]** drücken, wird der Wert ausgewertet und in der Variablen, Liste oder **Y=**-Funktion gespeichert. Anschließend fährt das Programm mit der Ausführung fort.

INPUT *Variable*
INPUT *Listenname*
INPUT *Funktionsname*

PRGM I/O (Ein-/Ausgabeanweisungen) (Forts.)

Speichern
von Variablen-
werten mittels
INPUT (Forts.)

```
PROGRAM:HINPUT
:INPUT A
:INPUT L1
:INPUT Y1
:DISP Y1(A)
:DISP Y1(L1)
```

```
PRGM:HINPUT
22
?{1,2,3}
:02X+5"
          9
{7 9 11}
      DONE
```

Sie können als Ersatz für das Fragezeichen eine bis zu 16 Zeichen lange Zeichenkette angeben. Wenn Sie während der Programmausführung einen Wert (eine reelle Zahl, einen Ausdruck oder eine Liste) eingeben und **[ENTER]** drücken, wird der Wert ausgewertet und in der Variablen, Liste oder **Y**-Funktion gespeichert. Anschließend fährt das Programm mit der Ausführung fort.

INPUT "Text",Variable

INPUT "Text",Listenname

INPUT "Text",Funktionsname

```
PROGRAM:HINPUT
:INPUT "A=" ,A
:INPUT "L1=" ,L1
:INPUT "Y1=" ,Y1
:DISP Y1(A)
:DISP Y1(L1)
```

```
PRGM:HINPUT
A=2
L1={1,2,3}
Y1="2X+5"
          9
{7 9 11}
      DONE
```

Anmerkung: Wenn Sie während der Programmausführung Listen oder Ausdrücke eingeben, müssen Sie Listenelemente in geschweifte Klammern ({}) und Ausdrücke in Anführungszeichen (") setzen.

Anzeigen der
Arbeitsanzeige

DISP (PRGM I/O, Eintrag 2) ohne Argumente ruft die Arbeitsanzeige auf. Zum Einsehen der Arbeitsanzeige während der Programmausführung verwenden Sie hinter der **DISP**-Anweisung eine **PAUSE**-Anweisung.

Anzeigen von Werten und Meldungen

DISP (PRGM I/O, Eintrag 2) mit einem oder mehreren Argumenten zeigt deren Werte an.

DISP *Wert*

DISP *WertA, WertB...*

- Handelt es sich bei *Wert* um eine Variable, so wird deren aktueller Wert angezeigt.
- Handelt es sich bei *Wert* um einen Ausdruck, so wird dieser ausgewertet und das Resultat gemäß den aktuellen Modus-Einstellungen am rechten Rand der Folgezeile angezeigt.
- Handelt es sich bei *Wert* um einen in Anführungszeichen (") eingeschlossenen Text, so wird dieser links in der aktuellen Zeile angezeigt.

Die Anweisung **DISP "ANSWER IS", $\pi/2$** bewirkt beispielsweise folgende Anzeige:

```
PROGRAM A
DISP "ANSWER IS
", $\pi/2$ 
```

```
PRGM_A
ANSWER IS
1.570796327
      DONE
```

Kommt nach einer **DISP**-Anweisung eine **PAUSE**-Anweisung, so wird das Programm vorübergehend angehalten, so daß Sie die Anzeige betrachten können. Zum Fortsetzen der Programmausführung drücken Sie **[ENTER]**.

Anmerkung: Ergibt die letzte Anweisung eines Programms (außer **STOP**, **END** und **PAUSE**) ein Resultat, so wird dieses auch ohne eine **DISP**-Anweisung angezeigt.

- DISPGRAPH** **DISPGRAPH** (PRGM I/O, Eintrag 3) zeigt die aktuelle Graphik an. Kommt nach einer **DISPGRAPH**-Anweisung eine **PAUSE**-Anweisung, so wird das Programm vorübergehend angehalten, so daß Sie die Anzeige betrachten können. Zum Fortsetzen der Programmausführung drücken Sie **ENTER**.
- CLRHOME** **CLRHOME** (PRGM I/O, Eintrag 4) löscht bei Ausführung die Arbeitsanzeige und positioniert den Cursor in die linke obere Ecke; die Programmausführung wird jedoch nicht unterbrochen, solange keine **PAUSE**-Anweisung auftritt.

Aufruf anderer Programme

Beim TI-80 kann jedes Programm von jedem anderen aus als Unterprogramm aufgerufen werden. Sie geben dazu in der Anweisungszeile den Namen des aufzurufenden Programms ein.

Aufruf eines Programms aus einem anderen Programm

Zum Aufruf eines Programms aus einem anderen Programm beginnen Sie in einer leeren Zeile im Programm-Editor und verwenden eine der beiden folgenden Methoden:

- Drücken Sie **PRGM** \blacktriangleleft zum Aufruf des Menüs **PRGM EXEC**, und wählen Sie den Namen des Programms aus. **PRGM_** und der Name des Programms werden an die Cursorposition kopiert.
- Wählen Sie im Menü **PRGM CTL** den Eintrag **PRGM_** aus, und geben Sie den Namen des Programms ein.

PRGM_Programmname

Wird während der Ausführung des Programms diese Anweisung angetroffen, so wird als nächste Anweisung die erste Anweisung des aufgerufenen Programms ausgeführt. Die Folgeanweisung des aufrufenden Programms wird dann ausgeführt, wenn eine **RETURN**-Anweisung oder die implizite **RETURN**-Anweisung am Ende des aufgerufenen Programms ausgeführt wird.

```
PROGRAM:UOLCYL
:INPUT "D=",D
:INPUT "H=",H
:PRGM_AREACIR
:A×H→U
:DISP U
```

```
PROGRAM:AREACIR
:D÷2→R
:π×R²→A
:RETURN
```

```
PRGM_UOLCYL
D=4
H=5
62.83185307
DONE
```

Anmerkungen zum Aufruf von Programmen

Variablen sind global.

Mit **GOTO** und **LBL** verwendete Sprungmarken sind lokal im jeweiligen Programm und anderen Programmen nicht bekannt. Es ist nicht möglich, mittels **GOTO** zu einer Sprungmarke in einem anderen Programm zu verzweigen.

RETURN verläßt ein Unterprogramm und kehrt zu dem aufrufenden Programm zurück, selbst wenn diese Anweisung in einer verschachtelten Schleife auftritt.

Kapitel 11: Anwendungen

Dieses Kapitel enthält einige Anwendungsbeispiele, welche die in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Möglichkeiten des TI-80 ausnutzen. Verschiedene dieser Beispiele verwenden Programme.

Inhalt	Wahrscheinlichkeitsexperimente: Münzen, Würfel, Glücksrad	11-2
	Der Einheitskreis und trigonometrische Kurven	11-4
	Das Newton-Verfahren	11-6
	Numerische Integration	11-8
	Speichern und Abrufen der Fenstervariablen	11-10
	Graphische Darstellung von Umkehrfunktionen	11-12
	Darstellung abschnittsweise definierter Funktionen	11-14
	Graphische Darstellung von Ungleichungen	11-16
	Graphische Darstellung von Polargleichungen	11-18
	Erraten von Koeffizienten	11-19

Wahrscheinlichkeitsexperimente: Münzen, Würfel, Glücksrad

Die Funktion **RANDINT**(ganze Zufallszahl) kann für Wahrscheinlichkeitsexperimente verwendet werden. **RANDINT**(verwendet zwei Argumente, welche den Bereich definieren, aus dem die zu erzeugenden Zufallszahl stammen soll.

Problem

Simulieren Sie mit Hilfe der Funktion **RANDINT**(aus dem Menü **MATH PRB** den Wurf einer Münze, zweier Würfels oder das Drehen eines Glücksrades.

Vorgehensweise

Geben Sie zur Simulation des Münzwurfs in der Arbeitsanzeige **RANDINT(0,1)** ein. Dabei entspricht 0 dem Wappen („Head“) und 1 der Zahl („Tail“). Drücken Sie wiederholt **[ENTER]**, um eine Folge von Münzwürfen zu simulieren.

```
RANDINT(0,1)
1
0
1
0
1
1
```

Sie können auch ein einfaches Programm - Programm **COIN** („Münze“) - zur Ausgabe der Wurfergebnisse „Head“ oder „Tail“ schreiben.

```
PROGRAM: COIN
: RANDINT(0,1)->R
: IF R=0
: DISP "TAILS"
: IF R=1
: DISP "HEADS"
```

```
PRGM_COIN
TAILS      DONE
HEADS     DONE
HEADS     DONE
```

Den Wurf zweier Würfel können Sie beispielsweise simulieren, indem Sie die Einzelergebnisse (Augenzahlen) addieren. Geben Sie dazu **RANDINT(1,6)+ RANDINT(1,6)** ein, und drücken Sie wiederholt **[ENTER]**.

```
RANDINT(1,6)+RANDINT(1,6)
10
4
5
6
7
```

Vorgehensweise (Forts.)

Sie können mit der Funktion **RANDINT**(auch das Drehen eines Glücksrades mit den Zahlen 1 bis 100 simulieren. Geben Sie in der Arbeitsanzeige **RANDINT(1,100)** ein, und drücken Sie wiederholt **ENTER**.

```
RANDINT(1,100)
76
98
40
25
9
66
```

Der Einheitskreis und trigonometrische Kurven

Mit Hilfe der Parameter-Graphik des TI-80 können Sie den Zusammenhang zwischen dem Einheitskreis und trigonometrischen Kurven darstellen.

Problem

Zeichnen Sie den Einheitskreis und die Sinuskurve, um den Zusammenhang zwischen diesen zu verdeutlichen.

Funktionen, die als Funktionsgraphik dargestellt werden können, sind auch als Parameter-Graphik darstellbar, indem T als X-Komponente und F(T) als Y-Komponente verwendet wird.

Vorgehensweise

Zur Lösung des Problems gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie **[MODE]**, und wählen Sie **RADIAN**, **PARAM** und **SIMUL** aus.

2. Drücken Sie **[WINDOW]**, und setzen Sie die Fenstervariablen.

TMIN = 0 **XMIN = -2** **YMIN = -3**
TMAX = 2π **XMAX = 2π** **YMAX = 3**
TSTEP = .1 **XSCL = π/2** **YSCL = 1**

3. Drücken Sie **[Y=]**, und geben Sie die Ausdrücke zur Definition des Einheitskreises mit dem Mittelpunkt (-1,0)

X1T=COS T-1 **Y1T=SIN T**

sowie die Ausdrücke zur Definition der Sinuskurve.

X2T=T **Y2T=SIN T**

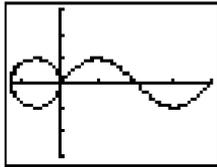
ein.

Wählen Sie alle anderen Funktionen ab.

```
X1T=COS T-1
Y1T=SIN T
X2T=T
Y2T=SIN T
X3T=
Y3T=
```

Vorgehensweise (Forts.)

4. Drücken Sie **GRAPH**, um darzustellen, wie sich der Graph der **SIN**-Funktion vom Einheitskreis „abwickelt“.



Anmerkung: Das „Abwickeln“ kann verallgemeinert werden. Ersetzen Sie dazu **SIN T** in **Y2T** durch eine andere trigonometrische Funktion.

Das Newton-Verfahren

Dieses Programm verwendet das Newton-Raphson-Verfahren zur numerischen Bestimmung der Nullstellen einer Funktion.

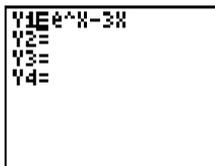
Problem Bestimmen Sie die Nullstellen der Funktion $e^x - 3x$.

Programm Dieses Programm verwendet das Newton-Raphson-Verfahren zur Bestimmung der Nullstellen von **Y1**. Das Verfahren benötigt dazu eine Startwert (Anfangsschätzung für Nullstelle) Eine Möglichkeit zur Bestimmung dieser Anfangsschätzung besteht darin, die Funktion graphisch darzustellen und die Darstellung mittels Trace zu untersuchen und einen geeigneten X-Wert als Startwert zu speichern.

```
PROGRAM:NEWTON
:INPUT "INITIAL X=",X      Anfangsschätzung
                           (Startwert)
:LBL N                    Schleifenanfang
:X-Y1/NDERIV(Y1,X,X)→R   Nullstelle wird
                           berechnet und
                           gespeichert
:DISP R
:PAUSE
:IF ABS (X-R)≤ABS (X/1E10) Konvergenztest
:STOP
:R→X                      berechnete Nullstelle
                           wird neuer Startwert
:GOTO N
```

Vorgehensweise Zur Lösung des Problems gehen Sie folgendermaßen vor:

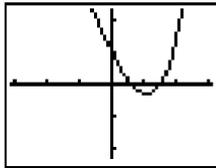
1. Drücken Sie **[MODE]**, und wählen Sie **FUNC** aus.
2. Geben Sie das Programm ein.
3. Drücken Sie **[Y=]**, und geben Sie den **Y1** definierenden Ausdruck $e^x - 3x$ ein.



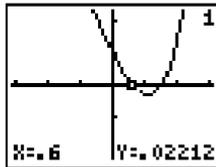
```
Y1 e^X-3X
Y2=
Y3=
Y4=
```

Vorgehensweise (Forts.)

4. Stellen Sie die Funktion mittels **ZDECIMAL** aus dem Menü **ZOOM** dar.



5. Drücken Sie **TRACE**, und bewegen Sie den Cursor zur linken Nullstelle. Die Variablen X und Y der Cursorposition werden dabei aktualisiert.



6. Führen Sie aus einer leeren Zeile der Arbeitsanzeige das Programm **NEWTON** aus.
7. Geben Sie den Anfangswert **X=-.6** ein, und drücken Sie wiederholt **ENTER**. Das Programm stoppt, wenn die Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schätzwerten für die Nullstelle kleiner als $X \cdot 10^{-10}$ wird.

```
PRGM_NEWTON
INITIAL X=X
      .6187784694
      .6190612219
      .6190612867
      .6190612867
      DONE
```

8. Berechnen Sie (als Kontrolle) nach vollendeter Programmausführung den Funktionswert für die Nullstelle.

```
Y1(X)  0
```

Wiederholen Sie die obigen Schritte zur Bestimmung der anderen Nullstelle.

Numerische Integration

Dieses Programm berechnet mit Hilfe der Simpson-Regel eine Näherungswert für das bestimmte Integral einer Funktion.

Problem

Berechnen Sie das bestimmte Integral

$$\int_0^{1.5} (6-6x^5)dx,$$

und veranschaulichen Sie die berechnete Fläche in der graphischen Darstellung der Integralfunktion Y1.

Programm

Dieses Programm berechnet mit Hilfe der Simpson-Regel eine Näherungswert für das bestimmte Integral der Funktion **Y1**. Als Eingabewerte werden die untere und obere Integrationsgrenze sowie die Anzahl der Unterteilungen benötigt.

```
PROGRAM: SIMPSON
: INPUT "LOWER           Untere Integrationsgrenze
LIMIT=", A
: INPUT "UPPER          Obere Integrationsgrenze
LIMIT=", B
: INPUT "N              Anzahl der Unterteilungen
DIVISIONS=", D
: 0→S                    Summenvariable setzen
                          (Anfangswert 0)
: (B-A)/(2×D)→W         Schrittweite berechnen
: FOR (J, 1, D, 1)      Schleifenbeginn
: A+2(J-1)W→L          Linker Punkt des jeweiligen
                          Teilintervalls
: A+2JW→R              Rechter Punkt des jeweiligen
                          Teilintervalls
: (L+R)/2→M            Mittlerer Punkt des jeweiligen
                          Teilintervalls
: W(Y1(L)+4Y1(M)+Y1(R) Teilsumme berechnen und
)                       aufsummieren
/3+S→S
: END
: DISP "AREA="         Resultat anzeigen
: DISP S
```

Vorgehensweise

Zur Lösung des Problems gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Drücken Sie $\boxed{Y=}$, und geben Sie die Funktion in **Y1** ein. Wählen Sie alle anderen Funktionen ab.

Vorgehensweise (forts.)

```
Y1=6-6X^5
Y2=
Y3=
Y4=
```

3. Setzen Sie die Fenstervariablen.

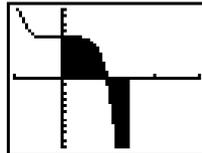
```
WINDOW
XMIN=-1
XMAX=3
XSC1=1
YMIN=-10
YMAX=10
YSC1=1
```

4. Führen Sie aus einer leeren Zeile der Arbeitsanzeige das Programm **SIMPSON** aus, und geben Sie nach Aufforderung die Grenzen und die Anzahl der Unterteilungen ein. (Für die Anzahl der Unterteilungen ist 30 gewählt.)

```
PRGM_SIMPSON
LOWER LIMIT=0
UPPER LIMIT=1.5
n DIVISIONS=30
AREA=
  -2.390626758
      DONE
```

5. Aus einer leeren Zeile der Arbeitsanzeige können Sie mit **SHADE**(den berechneten Bereich graphisch darstellen.

```
SHADE(XMIN(0),Y1),
      MAX(0,Y1),1,AREA)
```



Anmerkung : Da die Funktion $Y1$ innerhalb der Integrationsgrenzen eine Nullstelle ($X = 1$) besitzt, ist der berechnete Näherungswert eine Flächenbilanz.

Wiederholen Sie die obigen Schritte erst für die Integrationsgrenzen 0 und 1, dann für die Integrationsgrenzen 1 und 1,5.

Speichern und Abrufen der Fenstervariablen

Mit Hilfe des folgenden Programms können Sie die aktuellen Werte der Fenstervariablen speichern und eine Graphik mit zuvor gespeicherten Werten darstellen. Weiterhin wird eine Methode zur Verwendung von Menüs in Programmen demonstriert.

Programm	<pre>PROGRAM:WINMEM :CLRHOME :DISP "WINDOW MEMORY" :DISP "1:STORE WINDOW" :DISP "2:RECALL WINDOW" :DISP "3:QUIT" :DISP " " :DISP "ENTER 1,2, OR 3" :INPUT M :IF M=1 :GOTO S :IF M=2 :GOTO R :GOTO Q :LBL S :XMIN→A :XMAX→B :XSC→C :YMIN→D :YMAX→E :YSCL→F :DISP "WINDOW STORED" :GOTO Q :LBL R :A→XMIN :B→XMAX :C→XSCL :D→YMIN :E→YMAX :F→YSCL :DISPGRAPH :GOTO Q :LBL Q :STOP</pre>	<p>Auswahlmenü präsentieren</p> <p>Menüauswahl auswerten</p> <p>Aktuelle Werte der Fenster- variablen speichern</p> <p>Graphik mit zuvor gespeicherten Werten anzeigen</p> <p>Programm beenden</p>
----------	--	--

**Vorgehens-
weise**

Geben Sie das Programm ein

Zur Veranschaulichung der Funktionsweise des Programms gehen Sie dann folgendermaßen vor:

1. Führen Sie aus einer leeren Zeile der Arbeitsanzeige das Programm **WINMEM** aus.

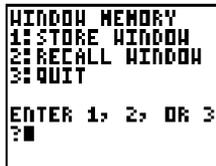
```
PRGM_WINMEM
```



Das Programm bietet die folgenden drei Auswahlmöglichkeiten:

- Speichern der aktuellen Fenstervariablen.
- Anzeigen einer Graphik mit zuvor gespeicherten Fenstervariablen.
- Verlassen des Programms.

```
WINDOW MEMORY  
1: STORE WINDOW  
2: RECALL WINDOW  
3: QUIT  
  
ENTER 1, 2, OR 3  
?■
```



2. Drücken Sie **1**, **2** oder **3** und dann **[ENTER]**.

Wenn Sie **1** gedrückt haben, werden die Fenstervariablen in den Variablen A, B, C, D, E und F gespeichert.

Graphische Darstellung von Umkehrfunktionen

Mit Hilfe der Parameter-Graphik des TI-80 können Sie die Umkehrfunktion einer beliebigen Funktion graphisch darstellen, indem Sie die Funktion in $X1T$ und $Y1T$ und die Umkehrfunktion in $X2T$ und $Y2T$ definieren.

Problem

Die Funktion $Y = .2X^3 - 2X + 6$ kann folgendermaßen in Parameter-Darstellung formuliert werden: $X1T = T$ und $Y1T = .2T^3 - 2T + 6$.

Die Umkehrfunktion dieser Funktion kann folgendermaßen in Parameter-Darstellung formuliert werden: $X1T = F(T)$ und $Y1T = T$. $Y = .2X^3 - 2X + 6$ würde beispielsweise als $X1T = .2T^3 - 2T + 6$ und $Y1T = T$ formuliert.

Stellen Sie die Funktion $Y = .2X^3 - 2X + 6$ und ihre Umkehrfunktion graphisch dar.

Vorgehensweise

Zur Lösung des Problems gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Modi **PARAM**, **CONNECTED** und **SIMUL** aus.
2. Ändern Sie die Werte der Fenstervariablen.

TMIN=-10	XMIN=-15	YMIN=-9
TMAX=10	XMAX=15	YMAX=9
TSTEP=.4	XSCL=1	YSCL=5

3. Geben Sie die die Funktion in Parameter-Darstellung definierenden Ausdrücke ein.

X1T=T
Y1T=.2T³-2T+6

4. Geben Sie die die Umkehrfunktion in Parameter-Darstellung definierenden Ausdrücke ein.

X2T=.2T³-2T+6
Y2T=T

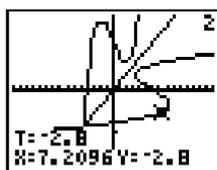
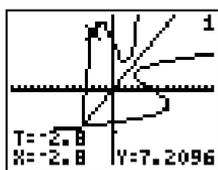
5. Geben Sie die Ausdrücke zur Definition der Geraden $Y=X$ ein; diese bildet die Symmetrieachse der Graphen der Funktion und der Umkehrfunktion. Die Spiegelung des Graphen der Funktion an der Geraden $Y=X$ erzeugt den Graph der Umkehrfunktion.

$$X3T=T$$

$$Y3T=T$$



6. Drücken Sie **GRAPH**, um die Graphik zu zeichnen. Drücken Sie dann **TRACE** und mehrmals **▶** (bis Sie den Cursor sehen können). Drücken Sie nun wiederholt **◀** und **▲**, um den Cursor von einem Punkt zum gespiegelten Punkt und zurück zu bewegen.



Anmerkung: Die Ausdrücke zur Definition der Umkehrfunktion können folgendermaßen verallgemeinert werden:

$$X1T=Y2T$$

$$Y1T=X2T$$

Darstellung abschnittsweise definierter Funktionen

Mit Hilfe der Testfunktionen des TI-80 können abschnittsweise definierte Funktionen gebildet werden.

Problem

Bilden Sie die folgende abschnittsweise definierte Funktion, und stellen Sie diese graphisch dar.

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{für } x \leq 3 \\ 1.5x + 1, & \text{für } 3 < x < 5 \\ 6 - x, & \text{für } x \geq 5 \end{cases}$$

Mit Hilfe der **TEST**-Funktionen (die 1 für wahr und 0 für falsch ergeben) können abschnittsweise definierte Funktionen gebildet werden. Hat x beispielsweise den Wert 4, so ist der Ausdruck $(x \leq 3)$ falsch und ergibt den Wert 0.

```
Y1E(X<=3)
Y2=
Y3=
Y4=
```

```
Y1(2)      1
Y1(4)      0
```

Vorgehensweise

Zur Lösung des Problems gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie **[MODE]**, und wählen Sie **FUNC** aus.
2. Geben Sie im **Y=**-Editor den ersten Abschnitt der Funktion ($f(x)=x^2$ für $x \leq 3$) ein: $(x^2)(x \leq 3)$. **Y1** entspricht dann $x^2 \times 1$ für $x \leq 3$ und $x^2 \times 0$ für $x > 3$.

```
Y1E(X^2)(X<=3)
Y2=
Y3=
Y4=
```

```
Y1(2)      4
Y1(4)      0
```

3. Geben Sie im **Y=**-Editor den zweiten Abschnitt der Funktion ($f(x)=1.5x+1$ für $3 < x < 5$) ein: $(1.5x+1)(3 < x < 5)$.

Ist x kleiner als 3, so ergibt der Test $(3 < x)$ 0 und der Test $(x < 5)$ ergibt 1. In diesem Fall hat der zweite Abschnitt der Funktion den Wert $(1.5x+1) \times 0 \times 1$, also 0. Nur wenn beide Tests wahr sind, ergibt der zweite Abschnitt dieser Funktion einen anderen Wert als 0.

```
Y1E(X^2)(X<=3)+C1.
5X+1)(3<X)(X<5)
Y2=
Y3=
Y4=
```

```
Y1(2)      4
Y1(4)      7
Y1(6)      0
```

Vorgehensweise (Forts.)

4. Fügen Sie **Y1** den dritten Abschnitt der Funktion ($f(x)=6-x$ für $x \geq 5$) hinzu: **(6-x) (x ≥ 5)**. Ist x größer oder gleich 5, so ergibt der Test $(x \geq 5)$ den Wert 1. In diesem Fall hat der dritte Abschnitt der Funktion den Wert $(6-x) \times 1$. Ist X kleiner als 5, so ergibt der Test $(x \geq 5)$ den Wert 0 und der dritte Abschnitt der Funktion somit $(6-x) \times 0$.

```

Y1=(X^2)(X<3)+(1.
5X+1)(3<X)(X<5)+
(6-X)(X≥5)
Y2=
Y3=
Y4=

```

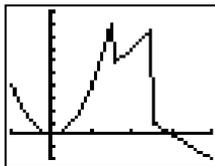
Y1(2)	4
Y1(4)	7
Y1(8)	-2

5. Geben Sie die folgenden Fenstervariablen ein.

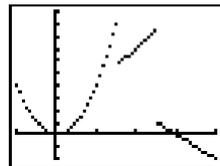
XMIN=-2 YMIN=-2
XMAX=8 YMAX=10
XSCL=2 YSCL=1

6. Stellen Sie die abschnittsweise definierte Funktion im **CONNECTED**- und dann im **DOT**-Modus dar. Wählen Sie dazu in der **MODE**-Anzeige **CONNECTED** aus, und drücken Sie **[GRAPH]**. Wählen Sie anschließend in der **MODE**-Anzeige **DOT** aus, und drücken Sie **[GRAPH]**.

CONNECTED



DOT



Graphische Darstellung von Ungleichungen

Untersuchen Sie die Ungleichung $.4X^3 - 3X + 5 < .2X + 4$ auf graphische Weise, und stellen Sie mit Hilfe der TEST-Funktionen fest, für welche Werte von X die Ungleichung erfüllt (wahr) ist und für welche nicht.

Vorgehensweise

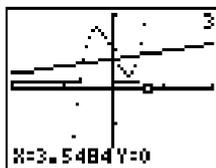
1. Drücken Sie **[MODE]**, und wählen Sie **DOT**, **SIMUL** und die Standard-Moduseinstellungen aus. Drücken Sie **[2nd]** **[STAT PLOT]**, und deaktivieren Sie alle Statistikzeichnungen.
2. Drücken Sie **[Y=]**, und wählen Sie alle Funktionen ab. Definieren Sie die linke Seite der Ungleichung als **Y1**, die rechte Seite als **Y2** und die Ungleichung als **Y3**. **Y3** ergibt 1, falls die Ungleichung erfüllt ist, und sonst 0.

```
Y1=.4X^3-3X+5
Y2=.2X+4
Y3=Y1<Y2
Y4=
```

3. Geben Sie die folgenden Fenstervariablen ein:

```
XMIN=-10      YMIN=-10
XMAX=10       YMAX=10
XSCL=5        YSCL=5
```

4. Drücken Sie **[TRACE]** und dann **[↓]** **[↓]**, um zu **Y3** zu gelangen. Tracen Sie die graphische Darstellung der Ungleichung, und beobachten Sie dabei den Wert von X. **Y3** ist 1 für $Y1 < Y2$ und 0, wenn $Y1 \geq Y2$.

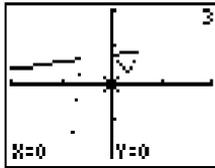


5. Drücken Sie **[Y=]**, und wählen Sie **Y1** und **Y2** ab. Geben Sie als **Y3** und **Y4** die Ausdrücke zur Darstellung der Ungleichheit ein.

```
Y1=.4X^3-3X+5
Y2=.2X+4
Y3=(Y1<Y2)*Y1
Y4=(Y1<Y2)*Y2
```

Vorgehensweise(Forts.)

6. Drücken Sie **[TRACE]**. **Y3** und **Y4** sind 0, wenn die Ungleichung nicht erfüllt ist.



Graphische Darstellung von Polargleichungen

Mit Hilfe der Parameter-Graphik des TI-80 können Polargleichungen graphisch dargestellt werden. Stellen Sie die sogenannte Spirale des Archimedes dar. Dies ist die Bezeichnung der durch die Polargleichung $r=a\theta$ definierten Kurve.

Problem

Polargleichungen $r=f(\theta)$ können durch Anwendung der Umwandlungsfunktionen $x=f(\theta) \cos(\theta)$ und $y=f(\theta) \sin(\theta)$ graphisch dargestellt werden. Die Spirale des Archimedes kann daher folgendermaßen parametrisch formuliert werden:

$$x = .5 \theta \cos(\theta)$$

$$y = .5 \theta \sin(\theta)$$

Vorgehensweise

Zur Lösung des Problems gehen Sie folgendermaßen vor:

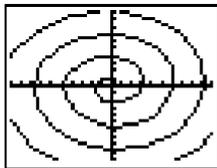
1. Wählen Sie den **PARAM**-Modus aus. Wählen Sie für die anderen Modus-Einstellungen die Standardeinstellungen.
2. Geben Sie die die Parameter-Gleichung als Funktion von T definierenden Ausdrücke ein.

```
X1T=.5TxCOS T
Y1T=.5TxSIN T
X2T=
Y2T=
X3T=
Y3T=
```

3. Setzen Sie die Fenstervariablen auf die folgenden Werte:

TMIN=0	XMIN=-10	YMIN=-10
TMAX=25	XMAX=10	YMAX=10
TSTEP= $\pi/8$	XSCL=1	YSCL=1

4. Drücken Sie **[GRAPH]**, um die Spirale des Archimedes anzuzeigen.



Erraten von Koeffizienten

Das Programm erzeugt eine Funktion der Form $A \times \sin(BX)$, wobei die Koeffizienten A und B ganze Zufallszahlen zwischen 1 und 10 sind. Es werden sieben Punkte der Funktion gezeichnet. Sie sollen nun Koeffizienten erraten, die als $C \times \sin(DX)$ gezeichnet werden. Das Programm endet, wenn Ihre Vermutung zutrifft. Das Programm kann für andere Funktionen modifiziert werden.

Programm

```
PROGRAM:GUESS
:FUNC:RADIAN
:-31( $\pi/12$ ) $\rightarrow$ XMIN
:31( $\pi/12$ ) $\rightarrow$ XMAX
: $\pi/2$  $\rightarrow$ XSCL
:-10 $\rightarrow$ YMIN
:10 $\rightarrow$ YMAX
:1 $\rightarrow$ YSCL
:"A $\times$ SIN (BX)" $\rightarrow$ Y1
:RANDINT(1,10) $\rightarrow$ A
:RANDINT(1,10) $\rightarrow$ B
:PLOTSOFF: FNOFF
:DISPGRAPH
:SEQ(XMIN+I $\times$  $\Delta$ X,I,0,62,9) $\rightarrow$ L1
:Y1(L1) $\rightarrow$ L2
:PLOT1( $\square$ ,L1,L2, $\square$ )
:DISPGRAPH
:PAUSE
:"C $\times$ SIN (DX)" $\rightarrow$ Y2
:LBL W
:CLRHOME
:DISP "C $\times$ SIN (DX)"
:INPUT "C=",C
:INPUT "D=",D
:DISPGRAPH
:PAUSE
:IF C=A
:DISP "C IS OK"
:IF C>A
:DISP "C IS TOO HIGH"
:IF C<A
:DISP "C IS TOO LOW"
:IF D=B
:DISP "D IS OK"
:IF D>B
:DISP "D IS TOO HIGH"
:IF D<B
:DISP "D IS TOO LOW"
:PAUSE
:IF((C=A) $\times$ (D=B))=1
:STOP
:GOTO W
```

Einrichten des
Ansichts-
fensters

Koeffizienten
initialisieren

Punkte
anzeigen

Vermutung
eingeben

Resultat
anzeigen

Bei richtiger
Vermutung
Programm
beenden

Kapitel 12: Speicherverwaltung

In diesem Kapitel wird die Speicherverwaltung des TI-80 beschrieben. Um den verfügbaren Speicher zu vergrößern, sollten Sie gelegentlich nicht länger benötigte gespeicherte Objekte löschen. Sie können den Taschenrechner auch zurücksetzen. Dabei werden jedoch alle Daten und Programme gelöscht.

Inhalt	Überprüfen des verfügbaren Speichers.....	12-2
	Löschen von Objekten aus dem Speicher.....	12-3
	Zurücksetzen des TI-80.....	12-4

Überprüfen des verfügbaren Speichers

Die Anzeige **MEMORY CHECK RAM** zeigt die Gesamtgröße des verfügbaren Speichers sowie die Größe des durch die verschiedenen Variablenarten belegten Speichers an. Mit dieser Information können Sie den für neue Objekte wie Programme verfügbaren Speicher bestimmen und feststellen, wieviel Platz von alten, nicht länger benötigten Objekten belegt wird.

Aufruf der Anzeige MEM FREE

So überprüfen Sie den freien und den belegten Speicher:

1. Rufen Sie das Menü **MEMORY** auf, indem Sie **[2nd] [MEM]** drücken.



```
1:MEMORY
2:CHECK RAM...
3:DELETE...
4:RESET...
```

2. Wählen Sie **CHECK RAM...** aus, indem Sie **1** oder **[ENTER]** drücken.



```
MEM FREE 6667
REAL      20
LIST      42
Y-VARS    154
PRGM      00
```

An der rechten Seite werden der freie Speicherplatz sowie die Anzahl der durch die verschiedenen Variablenarten belegten Bytes angezeigt.

3. So verlassen Sie die Anzeige **CHECK RAM**:
 - Drücken Sie **[2nd] [QUIT]**, um zurück zur Arbeitsanzeige zu wechseln.
 - Drücken Sie **[2nd] [MEM]**, um zurück zum Menü **MEMORY** zu wechseln.

Löschen von Objekten aus dem Speicher

Um den verfügbaren Speicher zu vergrößern, können Sie jede Variable (reelle Zahl, Liste oder Y=Funktion) sowie jedes Programm einzeln löschen.

Löschen von Objekten

So löschen Sie ein Objekt:

1. Rufen Sie das Menü **MEMORY** auf, indem Sie **[2nd] [MEM]** drücken.
2. Drücken Sie **2**, um den Eintrag **DELETE...** auszuwählen. Nun wird eine Anzeige aller derzeit verwendeten Variablen mit der jeweiligen Speicherplatzbelegung angezeigt.

DELETE:	
▶SINES	14
STORMS	14
L1	56
Y1	28
X1▶	17
A	14
C	14

Die Namen sind in folgender Reihenfolge angeordnet:

- Programmnamen
 - Listennamen
 - Namen von Y=Funktionen
 - Namen von numerischen Variablen
3. Mit Hilfe der Tasten **[↑]** und **[↓]** können Sie den durch ein **▶** in der linken Spalte dargestellten Cursor auf das zu löschende Objekt verschieben. Wenn Sie nun **[ENTER]** drücken, wird das Objekt sofort gelöscht.

In dieser Anzeige können Sie beliebig viele Objekte löschen. Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Anzeige **DELETE** zu verlassen:

- Drücken Sie **[2nd] [QUIT]**, um zurück zur Arbeitsanzeige zu wechseln.
- Drücken Sie **[2nd] [MEM]**, um zurück zum Menü **MEMORY** zu wechseln.

Anmerkung: Verschiedene Systemvariablen (beispielsweise **ANS** und statistische Variablen wie **REGEQ**) können nicht gelöscht werden und werden daher auch in der Anzeige **DELETE** nicht dargestellt.

Zurücksetzen des TI-80

Durch das Zurücksetzen wird der Speicher des TI-80 wieder auf die Werkseinstellungen gesetzt. Dabei werden alle Variablen und Programme gelöscht und die Systemvariablen auf deren ursprüngliche Werte gesetzt. Da Sie den verfügbaren Speicher durch das selektive Löschen einzelner Objekte vergrößern können, sollte kaum jemals die Notwendigkeit bestehen, den TI-80 zurückzusetzen.

Zurücksetzen So setzen Sie den TI-80 zurück:

1. Rufen Sie das Menü **MEMORY** auf, indem Sie $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{MEM}]}$ drücken.
2. Drücken Sie 3, um **RESET...** auszuwählen.



3. Sie haben nun die folgenden Möglichkeiten:
 - Wählen Sie **NO**, wenn Sie ohne Zurücksetzen des Speichers zur Arbeitsanzeige zurückkehren möchten.
 - Wählen Sie **RESET**, wenn Sie den Speicher zurücksetzen möchten. In der Arbeitsanzeige wird nun die Meldung **MEM CLEARED** angezeigt.

Anmerkung: Erscheint die Anzeige nach dem Zurücksetzen leer, so müssen Sie den Anzeigekontrast einstellen. Drücken Sie dazu kurz $\boxed{2\text{nd}}$, und halten Sie dann $\boxed{\blacktriangle}$ (Anzeige dunkler) oder $\boxed{\blacktriangledown}$ (Anzeige heller) gedrückt. Zum Löschen der Meldung in der Anzeige können Sie $\boxed{[\text{CLEAR}]}$ drücken.

Anhang A: Tabellen und Referenzinformationen

Dieser Anhang enthält eine Liste aller Funktionen des TI-80, die Sie in der Arbeitsanzeige oder in Programmen, in Ausdrücken und Anweisungen verwenden können. Außerdem enthält er weitere nützliche Referenzinformationen.

Inhalt	Funktionen und Anweisungen des TI-80	A-2
	Menüschemata	A-24
	TI-80-Variablen	A-30

Funktionen und Anweisungen des TI-80

Funktionen (F) ergeben Werte oder Listen und können in Ausdrücken eingesetzt werden; Anweisungen (A) lösen eine Aktion aus. Manche Anweisungen (aber nicht alle) benötigen Argumente. † weist darauf hin, daß die Anweisung nur im Programm-Editor verfügbar ist.

a_b/c	Setzt das Darstellungsformat von gebrochenen Resultaten auf a_b/c (gemischter Bruch). (A)	† [MODE] ⟨a_b/c⟩	1-13
Wert ▶ a_b/c	Ergibt <i>Wert</i> als gemischten Bruch. (F)	[FRAC] ⟨▶a_b/c⟩	3-10
ABS Wert	Ergibt den absoluten Betrag (Absolutwert) von <i>Wert</i> . (F)	[2nd] [ABS]	2-6
ABS Liste	Ergibt eine Liste der Absolutwerte der einzelnen Elemente von <i>Liste</i> . (F)	[2nd] [ABS]	2-6
Addition: <i>WertA</i> + <i>WertB</i>	Ergibt <i>WertA</i> + <i>WertB</i> . (F)	[+]	2-4
Addition: <i>Wert</i> + <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste, in der <i>Wert</i> zu jedem Element von <i>Liste</i> addiert wurde. (F)	[+]	2-4
Addition: <i>ListeA</i> + <i>ListeB</i>	Ergibt eine Liste der paarweisen Summen der Elemente von <i>ListeA</i> und <i>ListeB</i> . (F)	[+]	2-4
AUTOSIMP	Aktiviert den automatischen Kürzungsmodus für Brüche. (A)	† [MODE] ⟨AUTOSIMP⟩	1-13
b/c	Setzt das Darstellungsformat von gebrochenen Resultaten auf b/c (reiner Bruch). (A)	† [MODE] ⟨b/c⟩	1-13
Wert ▶ b/c	Ergibt <i>Wert</i> als reinen Bruch. (F)	[FRAC] ⟨▶b/c⟩	3-10
Bogenmaß-Notation: <i>Wert</i> ^r	Interpretiert <i>Wert</i> als Winkel im Bogenmaß.	[2nd] [ANGLE] ⟨ ^r ⟩	2-14

CLRDRAW	Löscht aus einer Graphik oder einer Zeichnung alle gezeichneten Elemente. (A)	$\boxed{2nd}$ \boxed{DRAW} DRAW <CLRDRAW>	7-13
CLRHOME	Löscht die Arbeitsanzeige. (A)	† \boxed{PRGM} I/O <CLRHOME>	10-18
CLRLIST <i>ListeA, ListeB ...</i>	Löscht <i>ListeA, ListeB ...</i> (A)	\boxed{STAT} EDIT <CLRLIST>	9-17
CONNECTED	Stellt das Graphikformat „Linienverbindung“ ein. (A)	† \boxed{MODE} <CONNECTED>	1-13
COS <i>Wert</i>	Ergibt den Cosinus von <i>Wert</i> . (F)	\boxed{COS}	2-4
COS <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste der Cosinus der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	\boxed{COS}	2-4
COS⁻¹ <i>Wert</i>	Ergibt den ArcusCosinus von <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ $\boxed{COS^{-1}}$	2-4
COS⁻¹ <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste der ArcusCosinus der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ $\boxed{COS^{-1}}$	2-4
Wert ►DEC	Ergibt <i>Wert</i> in Dezimalschreibweise. (A)	\boxed{MATH} MATH ◀DEC>	2-8
Liste ►DEC	Ergibt <i>Liste</i> in Dezimalschreibweise. (A)	\boxed{MATH} MATH ◀DEC>	2-8
DEGREE	Setzt den Gradmodus. (A)	† \boxed{MODE} <DEGREE>	1-13
DIM <i>Liste</i>	Ergibt die Länge von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ \boxed{LIST} OPS <DIM>	8-7
Länge ►DIM <i>Listenname</i>	Ändert oder erstellt (falls nötig) <i>Listenname</i> mit der Länge <i>Länge</i> . (A)	$\boxed{2nd}$ \boxed{LIST} OPS <DIM>	8-7
DISP	Ruft die Arbeitsanzeige auf. (A)	† \boxed{PRGM} I/O <DISP>	10-17
DISP "Text"	Zeigt <i>Text</i> an. (A)	† \boxed{PRGM} I/O <DISP>	10-17
DISP <i>WertA, WertB...</i>	Zeigt <i>WertA, WertB...</i> an. (A)	† \boxed{PRGM} I/O <DISP>	10-17
DISP "Text", <i>WertA, "Text", WertB...</i>	Zeigt <i>Text, WertA, Text WertB...</i> an. (A)	† \boxed{PRGM} I/O <DISP>	10-17

Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

DISPGRAPH	Zeigt die aktuelle Graphik an. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ I/O <DISPGRAPH>	10-18
Division: <i>WertA/WertB</i>	Ergibt <i>WertA</i> dividiert durch <i>WertB</i> . (F)	$\boxed{\div}$	2-4
Division: <i>Liste/Wert</i>	Ergibt eine Liste der durch <i>Wert</i> dividierten Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{\div}$	2-4
Division: <i>Wert/Liste</i>	Ergibt eine Liste der Division von <i>Wert</i> durch die Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{\div}$	2-4
Division: <i>ListeA/ListeB</i>	Ergibt eine Liste der paarweisen Division der Elemente von <i>ListeA</i> durch die Elemente von <i>ListeB</i> . (F)	$\boxed{\div}$	2-4
DOT	Stellt das Graphikformat „Punkte“ ein. (A)	† $\boxed{\text{MODE}}$ <DOT>	1-13
DRAWF <i>Ausdruck</i>	Zeichnet <i>Ausdruck</i> (in X) in die aktuelle Graphik ein. (A)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{DRAW}}$ DRAW <DRAWF>	7-7
Dritte Potenz: <i>Wert</i> ³	Ergibt die dritte Potenz von <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH <3>	2-8
Dritte Potenz: <i>Liste</i> ³	Ergibt eine Liste der dritten Potenzen der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH <3>	2-8
e[^] <i>Exponent</i>	Ergibt e zur Potenz <i>Exponent</i> erhoben. (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[e^x]}$	2-5
e[^] <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste der e -Potenzen der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[e^x]}$	2-5
1-VAR STATS <i>Liste</i>	Führt eine Ein-Variablen-Analyse von <i>Liste</i> mit der Häufigkeit 1 durch. (A)	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC <1-VAR STATS>	9-19
1-VAR STATS <i>Liste,HäufigkeitsListe</i>	Führt eine Ein-Variablen-Analyse von <i>Liste</i> mit der Häufigkeit <i>HäufigkeitsListe</i> durch. (A)	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC <1-VAR STATS>	9-19
ELSE <i>Siehe IF:THEN:ELSE</i>			

END	Bezeichnet das Ende einer FOR(-, IF-THEN- oder IF-THEN-ELSE- Anweisung. (A)	† $\overline{\text{PRGM}}$ CTL (END)	10-12
Exponent: $\overline{\text{E}}$ Exponent	Ergibt 10 zur Potenz <i>Exponent</i> erhoben (10 hoch <i>Exponent</i>). (F)	$\overline{2\text{nd}}$ [EE]	1-7
Exponent: <i>Wert</i> $\overline{\text{E}}$ Exponent	Ergibt <i>Wert</i> mal 10 hoch <i>Exponent</i> . (F)	$\overline{2\text{nd}}$ [EE]	1-7
Exponent: <i>Liste</i> $\overline{\text{E}}$ Exponent	Ergibt eine Liste der Elemente von <i>Liste</i> mal 10 hoch <i>Exponent</i> . (F)	$\overline{2\text{nd}}$ [EE]	1-7
EXPREG <i>XListe, YListe</i>	Paßt <i>XListe</i> und <i>YListe</i> dem exponentiellen Modell an. (A)	$\overline{\text{STAT}}$ CALC (EXPREG)	9-20
EXPREG <i>XListe, YListe, HäufigkeitsListe</i>	Paßt <i>XListe</i> und <i>YListe</i> unter Berücksichtigung von <i>HäufigkeitsListe</i> dem exponentiellen Modell an. (A)	$\overline{\text{STAT}}$ CALC (EXPREG)	9-20
Fakultät: <i>Wert</i> !	Ergibt die Fakultät von <i>Wert</i> ($0 \leq \text{Wert} \leq 69$; ganze Zahl). (F)	$\overline{\text{MATH}}$ PRB (!)	2-13
Fakultät: <i>Liste</i> !	Ergibt eine Liste mit den Fakultäten der einzelnen Listenelemente ($0 \leq \text{Wert} \leq 69$; ganze Zahl). (F)	$\overline{\text{MATH}}$ PRB (!)	2-13
FIX <i>n</i>	Setzt den Fixkomma-Darstellungsmodus mit <i>n</i> Dezimalstellen. (A)	† $\overline{\text{MODE}}$ (FIX)	1-11
FLOAT	Setzt den Gleitkomma-Darstellungsmodus. (A)	† $\overline{\text{MODE}}$ (FLOAT)	1-12
FNOFF	Wählt alle Y=- Funktionen ab. (A)	$\overline{2\text{nd}}$ [Y-VARS] ON/OFF (FNOFF)	4-10
FNOFF <i>Funktion1, Funktion2, ...</i>	Wählt <i>Funktion1, Funktion2, ...</i> ab. (A)	$\overline{2\text{nd}}$ [Y-VARS] ON/OFF (FNOFF)	4-10
FNON	Wählt alle Y=- Funktionen aus. (A)	$\overline{2\text{nd}}$ [Y-VARS] ON/OFF (FNON)	4-10

Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

FNON <i>Funktion1,Funktion2,...</i>	Wählt <i>Funktion1, Funktion2,...</i> aus. (A)	$\boxed{2\text{nd}}$ [Y-VARS] ON/OFF <FNON>	4-10
FOR (<i>Variable,Anfangswert,Endwert</i>) :Anweisungen ... :END	Führt die Anweisungen bis END wiederholt aus und verändert dabei <i>Variable</i> beginnend bei <i>Anfangswert</i> jeweils um 1, bis <i>Variable</i> > <i>Endwert</i> gilt. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ CTL <FOR(>	10-12
FOR (<i>Variable,Anfangswert,Endwert,Schrittweite</i>) :Anweisungen ... :END	Führt die Anweisungen bis END wiederholt aus und verändert dabei <i>Variable</i> beginnend bei <i>Anfangswert</i> jeweils um <i>Schrittweite</i> , bis <i>Variable</i> > <i>Endwert</i> gilt. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ CTL <FOR(>	10-12
FPART <i>Wert</i>	Ergibt den Nachkommateil von <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM <FPART>	2-10
FPART <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste mit den Nachkommateilen der einzelnen Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM <FPART>	2-10
<i>Wert</i> ► FRAC	Ergibt, gemäß dem aktuellen Darstellungsformat für Brüche, <i>Wert</i> als Bruch. (A)	$\boxed{\text{FRAC}}$ <►FRAC>	3-10
<i>Liste</i> ► FRAC	Ergibt eine Liste der Elemente von <i>Liste</i> als Brüche, gemäß dem aktuellen Darstellungsformat für Brüche. (A)	$\boxed{\text{FRAC}}$ <►FRAC>	3-10
FUNC	Setzt den Funktionsgraphikmodus. (A)	† $\boxed{\text{MODE}}$ <FUNC>	1-13
Gleichheit: <i>WertA=WertB</i>	Ergibt 1, falls <i>WertA</i> = <i>WertB</i> , andernfalls (<i>WertA</i> ≠ <i>WertB</i>) 0. (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] <=>	2-16
Gleichheit: <i>ListeA=ListeB</i>	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des paarweisen =-Vergleichs der Elemente von <i>ListeA</i> und <i>ListeB</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] <=>	2-16

Gleichheit: <i>Liste=Wert</i> oder <i>Wert=Liste</i>	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des =-Vergleichs aller Elemente von <i>Liste</i> mit <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <=)	2-16
GOTO <i>Sprungmarke</i>	Verzweigt die Programmausführung nach <i>Sprungmarke</i> . (A)	† [PRGM] CTL <GOTO)	10-13
Gradnotation: <i>Wert</i> ^o	Interpretiert <i>Wert</i> als einen in Grad ausgedrückten Winkel. (F)	$\boxed{2nd}$ [ANGLE] <°)	2-14
GRIDOFF	Deaktiviert das Punkteraster. (A)	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW <GRIDOFF)	4-14
GRIDON	Aktiviert das Punkteraster. (A)	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW <GRIDON)	4-14
Größer als : <i>WertA>WertB</i>	Ergibt 1, falls <i>WertA</i> > <i>WertB</i> , andernfalls (<i>WertA</i> ≤ <i>WertB</i>) 0. (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <>)	2-16
Größer als : <i>ListeA>ListeB</i>	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des paarweisen >-Vergleichs der Elemente von <i>ListeA</i> und <i>ListeB</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <>)	2-16
Größer als : <i>Liste>Wert</i> oder <i>Wert>Liste</i>	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des >-Vergleichs aller Elemente von <i>Liste</i> mit <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <>)	2-16
Größer oder gleich: <i>WertA≥WertB</i>	Ergibt 1, falls <i>WertA</i> ≥ <i>WertB</i> , andernfalls (<i>WertA</i> < <i>WertB</i>) 0. (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <≥)	2-16
Größer oder gleich: <i>ListeA≥ListeB</i>	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des paarweisen ≥-Vergleichs der Elemente von <i>ListeA</i> und <i>ListeB</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <≥)	2-16
Größer oder gleich: <i>Liste≥Wert</i> oder <i>Wert≥Liste</i>	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des ≥-Vergleichs aller Elemente von <i>Liste</i> mit <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <≥)	2-16
HORIZONTAL <i>Y</i>	Zieht bei <i>Y</i> eine horizontale Linie. (A)	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW <HORIZONTAL)	7-6

Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

IF <i>Bedingung</i> : Anweisung1 : <i>Anweisungen</i>	Überspringt <i>Anweisung1</i> , falls <i>Bedingung</i> = 0 (falsch) ist (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ CTL <IF>	10-10
IF <i>Bedingung</i> : THEN : <i>Anweisungen</i> : END	Führt die <i>Anweisungen</i> von THEN bis END aus, falls <i>Bedingung</i> = 1 (wahr) ist. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ CTL <THEN>	10-11
IF <i>Bedingung</i> : THEN : <i>Anweisungen</i> : ELSE : <i>Anweisungen</i> : END	Führt die <i>Anweisungen</i> von THEN bis ELSE aus, falls <i>Bedingung</i> = 1 (wahr) ist, und die <i>Anweisungen</i> von ELSE bis END , falls <i>Bedingung</i> = 0 (falsch) ist. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ CTL <ELSE>	10-11
INPUT	Stellt die aktuelle Graphik mit dem frei positionierbaren Cursor dar. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ I/O <INPUT>	10-15
INPUT <i>Variable</i>	Fordert zur Eingabe eines Werts für <i>Variable</i> auf. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ I/O <INPUT>	10-16
INPUT " <i>Text</i> ", <i>Variable</i>	Fordert mit Hilfe von <i>Text</i> zur Eingabe eines Werts für <i>Variable</i> auf. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ I/O <INPUT>	10-16
INT <i>Wert</i>	Ergibt die größte ganze Zahl, die \leq <i>Wert</i> ist. (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM <INT>	2-10
INT <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste der größten ganzen Zahlen, die \leq den einzelnen Ele- menten von <i>Liste</i> sind. (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM <INT>	2-10
<i>GanzzahlA</i> INT \div <i>GanzzahlB</i>	Ergibt den Quotienten (Q) der Division von <i>GanzzahlA</i> durch <i>GanzzahlB</i> . Wenn keine weiteren Operationen anstehen, werden Q und der Rest (R) in der Arbeitsanzeige darge- stellt. (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH <INT \div >	2-7

$ListeA \text{ INT} \div ListeB$	Ergibt eine Liste der Quotienten der paarweisen ganzzahligen Divisionen der Elemente von $ListeA$ durch die Elemente von $ListeB$. (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH $\langle \text{INT} \div \rangle$	2-7
$Liste \text{ INT} \div \text{Ganzzahl}$ oder $\text{Ganzzahl} \text{ INT} \div Liste$	Ergibt eine Liste der Quotienten der Elemente von $Liste$ durch Ganzzahl bzw. umgekehrt. (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH $\langle \text{INT} \div \rangle$	2-7
IPART Wert	Ergibt den ganzzahligen Anteil von Wert . (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM $\langle \text{IPART} \rangle$	2-10
IPART Liste	Ergibt eine Liste der ganzzahligen Anteile der Elemente von $Liste$. (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM $\langle \text{IPART} \rangle$	2-10
Kehrwert: Wert^{-1}	Ergibt den Kehrwert $1/\text{Wert}$. (F)	$\boxed{x^{-1}}$	2-4
Kehrwert: $Liste^{-1}$	Ergibt eine Liste mit den Kehrwerten der einzelnen Elemente von $Liste$. (F)	$\boxed{x^{-1}}$	2-4
Kleiner als : $\text{WertA} < \text{WertB}$	Ergibt 1, falls $\text{WertA} < \text{WertB}$, andernfalls ($\text{WertA} \geq \text{WertB}$) 0. (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] $\langle < \rangle$	2-16
Kleiner: $ListeA < ListeB$	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des paarweisen $<$ -Vergleichs der Elemente von $ListeA$ und $ListeB$. (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] $\langle < \rangle$	2-16
Kleiner als : $Liste < \text{Wert}$ oder $\text{Wert} < Liste$	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des $<$ -Vergleichs aller Elemente von $Liste$ mit Wert . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] $\langle < \rangle$	2-16
Kleiner oder gleich als : $\text{WertA} \leq \text{WertB}$	Ergibt 1, falls $\text{WertA} \leq \text{WertB}$, andernfalls ($\text{WertA} > \text{WertB}$) 0. (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] $\langle \leq \rangle$	2-16
Kleiner oder gleich als : $ListeA \leq ListeB$	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des paarweisen \leq -Vergleichs der Elemente von $ListeA$ und $ListeB$. (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] $\langle \leq \rangle$	2-16

Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

Kleiner oder gleich als : <i>Liste</i> ≤ <i>Wert</i> oder <i>Wert</i> ≤ <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des ≤-Ver- gleichs aller Elemente von <i>Liste</i> mit <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] <≤>	2-16
Kubikwurzel: $^3\sqrt{\text{Wert}}$	Ergibt die dritte Wurzel (Kubikwurzel) von <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH < $^3\sqrt{}$ >	2-8
Kubikwurzel: $^3\sqrt{\text{Liste}}$	Ergibt eine Liste der dritten Wurzeln (Kubik- wurzeln) der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH < $^3\sqrt{}$ >	2-8
LBL Sprungmarke	Weist der Anweisung die Sprungmarke zu. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ CTL <LBL>	10-13
LINE (<i>X1</i> , <i>Y1</i> , <i>X2</i> , <i>Y2</i>)	Zieht eine Linie von (<i>X1</i> , <i>Y1</i>) nach (<i>X2</i> , <i>Y2</i>). (A)	$\boxed{2\text{nd}}$ [DRAW] DRAW <LINE>	7-5
LINREG (a+bX) <i>XListe</i> , <i>YListe</i>	Paßt <i>XListe</i> und <i>YListe</i> an das lineare Modell an. (A)	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC <LINREG(a+bX)>	9-20
LINREG (aX+b) <i>XListe</i> , <i>YListe</i>		<LINREG(aX+b)>	9-19
LINREG (a+bX) <i>XListe</i> , <i>YListe</i> , <i>HäufigkeitsListe</i>	Paßt <i>XListe</i> und <i>YListe</i> unter Berücksichtigung von <i>HäufigkeitsListe</i> an das lineare Modell an. (A)	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC <LINREG(a+bX)>	9-20
LINREG (aX+b) <i>XListe</i> , <i>YListe</i> , <i>HäufigkeitsListe</i>		<LINREG(aX+b)>	9-19
LN Wert	Ergibt den natürlichen Logarithmus von <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{\text{LN}}$	2-5
LN Liste	Ergibt eine Liste der natürlichen Logarithmen der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{\text{LN}}$	2-5
LNREG <i>XListe</i> , <i>YListe</i>	Paßt <i>XListe</i> und <i>YListe</i> an das logarithmische Modell an. (A)	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC <LNREG>	9-20
LNREG <i>XListe</i> , <i>YListe</i> , <i>HäufigkeitsListe</i>	Paßt <i>XListe</i> und <i>YListe</i> unter Berücksichtigung von <i>HäufigkeitsListe</i> an das logarithmische Modell an. (A)	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC <LNREG>	9-20

LOG <i>Wert</i>	Ergibt den Zehnerlogarithmus von <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{\text{LOG}}$	2-5
LOG <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste der Zehnerlogarithmen der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{\text{LOG}}$	2-5
MANSIMP	Aktiviert den manuellen Kürzungsmodus für Brüche. (A)	† $\boxed{\text{MODE}}$ $\langle \text{MANSIMP} \rangle$	1-13
MAX (<i>WertA</i> , <i>WertB</i>)	Ergibt den größeren von <i>WertA</i> und <i>WertB</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MAX} \rangle$	8-10
MAX (<i>Liste</i>)	Ergibt das größte Element in <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MAX} \rangle$	8-10
MAX (<i>ListeA</i> , <i>ListeB</i>)	Ergibt eine Liste mit den in paarweisen Vergleich größeren Elementen von <i>ListeA</i> und <i>ListeB</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MAX} \rangle$	8-10
MAX (<i>Liste</i> , <i>Wert</i>) oder MAX (<i>Wert</i> , <i>Liste</i>)	Ergibt eine Liste mit den jeweils im Vergleich der Elemente von <i>Liste</i> mit <i>Wert</i> größeren Elementen oder <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MAX} \rangle$	8-10
MEAN (<i>Liste</i>)	Ergibt den Mittelwert von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MEAN} \rangle$	8-10
MEAN (<i>Liste</i> , <i>Häufigkeit</i>)	Ergibt den Mittelwert von <i>Liste</i> mit der Häufigkeit <i>Häufigkeit</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MEAN} \rangle$	8-10
MEDIAN (<i>Liste</i>)	Ergibt den Median von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MEDIAN} \rangle$	8-10
MEDIAN (<i>Liste</i> , <i>Häufigkeit</i>)	Ergibt den Median von <i>Liste</i> mit der Häufigkeit <i>Häufigkeit</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MEDIAN} \rangle$	8-10
MIN (<i>WertA</i> , <i>WertB</i>)	Ergibt den kleineren von <i>WertA</i> und <i>WertB</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MIN} \rangle$	8-10
MIN (<i>Liste</i>)	Ergibt das kleinste Element von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MIN} \rangle$	8-10
MIN (<i>ListeA</i> , <i>ListeB</i>)	Ergibt eine Liste mit den im paarweisen Vergleich kleineren Elementen von <i>ListeA</i> und <i>ListeB</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ MATH $\langle \text{MIN} \rangle$	8-10

Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

MIN (<i>Liste</i> , <i>Wert</i>) oder MIN (<i>Wert</i> , <i>Liste</i>)	Ergibt eine Liste mit den jeweils im Vergleich der Elemente von <i>Liste</i> mit <i>Wert</i> größeren Elementen oder <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [LIST] MATH ⟨MIN⟩	8-10
Multiplikation: <i>WertA</i> × <i>WertB</i>	Ergibt <i>WertA</i> mal <i>WertB</i> . (F)	$\boxed{\times}$	2-4
Multiplikation: <i>Wert</i> × <i>Liste</i> oder <i>Liste</i> × <i>Wert</i>	Ergibt eine Liste mit den Produkten aus den Elementen von <i>Liste</i> und <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{\times}$	2-4
Multiplikation: <i>ListeA</i> × <i>ListeB</i>	Ergibt eine Liste der paarweisen Produkte der Elemente aus <i>ListeA</i> und <i>ListeB</i> . (F)	$\boxed{\times}$	2-4
<i>WertA</i> nCr <i>WertB</i>	Ergibt die Anzahl möglicher Kombinationen von <i>WertB</i> aus <i>WertA</i> Elementen (beide Argumente ganze Zahlen ≥ 0). (F)	\boxed{MATH} PRB ⟨nCr⟩	2-13
<i>Wert</i> nCr <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste der Anzahl möglicher Kombinationen von X aus <i>Wert</i> Elementen, wobei für X alle Elemente von <i>Liste</i> einzusetzen sind (alle Argumente ganze Zahlen ≥ 0). (F)	\boxed{MATH} PRB ⟨nCr⟩	2-13
<i>Liste</i> nCr <i>Wert</i>	Ergibt eine Liste der Anzahl möglicher Kombinationen von <i>Wert</i> aus X Elementen, wobei für X alle Elemente von <i>Liste</i> einzusetzen sind (alle Argumente ganze Zahlen ≥ 0). (F)	\boxed{MATH} PRB ⟨nCr⟩	2-13
<i>ListeA</i> nCr <i>ListeB</i>	Ergibt eine Liste der Anzahl möglicher Kombinationen von X aus Y Elementen, wobei für X und Y paarweise die Elemente von <i>ListeB</i> und <i>ListeA</i> einzusetzen sind (alle Argumente ganze Zahlen ≥ 0). (F)	\boxed{MATH} PRB ⟨nCr⟩	2-13

NDERIV (<i>Ausdruck, Variable, Wert</i>)	Ergibt eine Näherung der numerischen Ableitung von <i>Ausdruck</i> in <i>Variable</i> bei <i>Wert</i> . ϵ ist $1 \epsilon - 3$ ($\epsilon = 10^{-3}$). (F)	[MATH] MATH <NDERIV(>	2-
NDERIV (<i>Ausdruck, Variable, Wert, ϵ</i>)	Ergibt eine Näherung der numerischen Ableitung von <i>Ausdruck</i> in <i>Variable</i> bei <i>Wert</i> mit vorgegebenem ϵ . (F)	[MATH] MATH <NDERIV(>	2-
Negation: -Wert	Ergibt den entgegengesetzten Wert von <i>Wert</i> . (F)	[(-]	2-
Negation: -Liste	Ergibt eine Liste mit den entgegengesetzten Werten der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	[(-]	2-
NORMAL	Setzt den normalen Anzeigemodus. (A)	† [MODE] <NORMAL>	1-1
<i>WertA</i> nPr <i>WertB</i>	Ergibt die Anzahl möglicher Permutationen von <i>WertB</i> aus <i>WertA</i> Elementen (beide Argumente ganze Zahlen ≥ 0). (F)	[MATH] PRB <nPr>	2-1
<i>Wert</i> nPr <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste der Anzahl möglicher Permutationen von X aus <i>Wert</i> Elementen, wobei für X alle Elemente von <i>Liste</i> einzusetzen sind (alle Argumente ganze Zahlen ≥ 0). (F)	[MATH] PRB <nPr>	2-1
<i>Liste</i> nPr <i>Wert</i>	Ergibt eine Liste der Anzahl möglicher Permutationen von <i>Wert</i> aus X Elementen, wobei für X alle Elemente von <i>Liste</i> einzusetzen sind (alle Argumente ganze Zahlen ≥ 0). (F)	[MATH] PRB <nPr>	2-1
<i>ListeA</i> nPr <i>ListeB</i>	Ergibt eine Liste der Anzahl möglicher Permutationen von X aus Y Elementen, wobei für X und Y paarweise die Elemente von <i>ListeB</i> und <i>ListeA</i> einzusetzen sind (alle Argumente ganze Zahlen ≥ 0). (F)	[MATH] PRB <nPr>	2-1

Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

PARAM	Setzt den Parameter-Graphikmodus.	† [MODE] ⟨PARAM⟩	1-13
PAUSE	Unterbricht die Ausführung eines Programms bis zum Drücken von [ENTER] . (A)	† [PRGM] CTL ⟨PAUSE⟩	10-13
Pi	Ergibt den auf 13 Stellen gerundeten Wert von π . (F)	[2nd] $[\pi]$	2-6
PLOTn(Typ,XListe,YListe)	Erstellt die Statistikzeichnung n (1-3) des angegebenen <i>Typs</i> ($\frac{\square}{\square}$ oder $\frac{\square}{\square}$) der Koordinatenpaare <i>XListe</i> und <i>YListe</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] ⟨PLOT n ⟩	9-25
PLOTn(Typ,XListe,YListe, Zeichen)	Erstellt die Statistikzeichnung n (1-3) des angegebenen <i>Typs</i> ($\frac{\square}{\square}$ oder $\frac{\square}{\square}$) der Koordinatenpaare <i>XListe</i> und <i>YListe</i> mit den angegebenen <i>Zeichen</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] ⟨PLOT n ⟩	9-25
PLOTn(Typ, XListe) oder PLOTn(Typ,XListe,FListe)	Erstellt die Statistikzeichnung n (1-3) des angegebenen <i>Typs</i> ($\frac{\square}{\square}$ oder $\frac{\square}{\square}$) für <i>XListe</i> mit der Häufigkeit <i>FListe</i> . Wird <i>FListe</i> weggelassen, so wird die Häufigkeit 1 verwendet. (A)	† [2nd] [STAT PLOT] ⟨PLOT n ⟩	9-25
PLOTSOFF	Wählt alle Statistikzeichnungen ab. (A)	[2nd] [STAT PLOT] ⟨PLOTSOFF⟩	9-26
PLOTSOFF $n1,n2,\dots$	Wählt die Statistikzeichnungen $n1, n2$ usw. ab. (A)	[2nd] [STAT PLOT] ⟨PLOTSOFF⟩	9-26
PLOTSON	Wählt alle Statistikzeichnungen aus. (A)	[2nd] [STAT PLOT] ⟨PLOTSON⟩	9-26
PLOTSON $n1,n2,\dots$	Wählt die Statistikzeichnungen $n1, n2$ usw. aus. (A)	[2nd] [STAT PLOT] ⟨PLOTSON⟩	9-26
Potenzen: <i>Wert</i> ^{<i>Potenz</i>}	Ergibt <i>Wert</i> hoch <i>Potenz</i> . (F)	[^]	2-5
Potenzen: <i>Liste</i> ^{<i>Potenz</i>}	Ergibt eine Liste mit den Elementen von <i>Liste</i> zur <i>Potenz</i> erhoben. (F)	[^]	2-5

Potenzen: $Wert^{Liste}$	Ergibt eine Liste, in der $Wert$ mit den Elementen von $Liste$ potenziert ist. (F)	$\boxed{\wedge}$	2-5
Potenzen: $ListeA^{ListeB}$	Ergibt eine Liste, in der paarweise die Elemente von $ListeA$ mit den Elementen von $ListeB$ potenziert werden. (F)	$\boxed{\wedge}$	2-5
PRGM $Programmname$	Führt das Programm $Programmname$ aus. (A)	† $\boxed{[PRGM]}$ CTRL $\langle PRGM_{\langle} \rangle$	10-14
PROD $Liste$	Ergibt das Produkt der Elemente von $Liste$. (F)	$\boxed{[2nd]}$ $\boxed{[LIST]}$ MATH $\langle PROD \rangle$	8-11
P►Rx (R, θ)	Ergibt bei gegebenen Polarkoordinaten R und θ eine Liste der rechtwinkligen Koordinaten \mathbf{x} . (F)	$\boxed{[2nd]}$ $\boxed{[ANGLE]}$ $\langle P►Rx \rangle$	2-15
P►Rx ($RListe, \theta$)	Ergibt bei gegebenen Polarkoordinaten R (Elemente von $RListe$) und θ eine Liste der rechtwinkligen Koordinaten \mathbf{x} . (F)	$\boxed{[2nd]}$ $\boxed{[ANGLE]}$ $\langle P►Rx \rangle$	2-15
P►Rx ($R, \theta Liste$)	Ergibt bei gegebenen Polarkoordinaten R und θ (Elemente von $\theta Liste$) die rechtwinklige Koordinate \mathbf{x} . (F)	$\boxed{[2nd]}$ $\boxed{[ANGLE]}$ $\langle P►Rx \rangle$	2-15
P►Rx ($RListe, \theta Liste$)	Ergibt bei gegebenen Polarkoordinaten R (Elemente von $RListe$) und θ (Elemente von $\theta Liste$) eine Liste der rechtwinkligen Koordinaten \mathbf{x} . (F)	$\boxed{[2nd]}$ $\boxed{[ANGLE]}$ $\langle P►Rx \rangle$	2-15
P►Ry (R, θ)	Ergibt bei gegebenen Polarkoordinaten R und θ eine Liste der rechtwinkligen Koordinaten \mathbf{y} . (F)	$\boxed{[2nd]}$ $\boxed{[ANGLE]}$ $\langle P►Ry \rangle$	2-15
P►Ry ($RListe, \theta$)	Ergibt bei gegebenen Polarkoordinaten R (Elemente von $RListe$) und θ eine Liste der rechtwinkligen Koordinaten \mathbf{y} . (F)	$\boxed{[2nd]}$ $\boxed{[ANGLE]}$ $\langle P►Ry \rangle$	2-15

Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

P►Ry (R, θ Liste)	Ergibt bei gegebenen Polarkoordinaten R und θ (Elemente von θ Liste) die rechtwinklige Koordinate y . (F)	$\boxed{2nd}$ $\boxed{[ANGLE]}$ $\langle P►Ry \rangle$	2-15
P►Ry (R Liste, θ Liste)	Ergibt bei gegebenen Polarkoordinaten R (Elemente von R Liste) und θ (Elemente von θ Liste) eine Liste der rechtwinkligen Koordinaten y . (F)	$\boxed{2nd}$ $\boxed{[ANGLE]}$ $\langle P►Ry \rangle$	2-15
PT-CHANGE (X, Y)	Wechselt den Zustand des Punktes mit den Koordinaten (X, Y). (A)	$\boxed{2nd}$ $\boxed{[DRAW]}$ POINTS $\langle PT-CHANGE \rangle$	7-12
PT-OFF (X, Y)	Löscht den Punkt mit den Koordinaten (X, Y). (A)	$\boxed{2nd}$ $\boxed{[DRAW]}$ POINTS $\langle PT-OFF \rangle$	7-12
PT-ON (X, Y)	Zeichnet den Punkt mit den Koordinaten (X, Y). (A)	$\boxed{2nd}$ $\boxed{[DRAW]}$ POINTS $\langle PT-ON \rangle$	7-11
PWRREG X Liste, Y Liste	Paßt X Liste und Y Liste dem Potenzmodell an. (A)	$\boxed{[STAT]}$ CALC $\langle PWRREG \rangle$	9-20
PWRREG X Liste, Y Liste, HäufigkeitsListe	Paßt X Liste und Y Liste unter Berücksichtigung von HäufigkeitsListe dem Potenzmodell an. (A)	$\boxed{[STAT]}$ CALC $\langle PWRREG \rangle$	9-20
Quadrat: Wert ²	Ergibt Wert mal Wert. (F)	$\boxed{x^2}$	2-5
Quadrat: Liste ²	Ergibt eine Liste mit den Quadraten der Elemente von Liste. (F)	$\boxed{x^2}$	2-5
Quadratwurzel: $\sqrt{\text{Wert}}$	Ergibt die Quadratwurzel von Wert. (F)	$\boxed{2nd}$ $\boxed{[\sqrt{\quad}]}$	2-5
Quadratwurzel: $\sqrt{\text{Liste}}$	Ergibt eine Liste der Quadratwurzeln der Elemente von Liste. (F)	$\boxed{2nd}$ $\boxed{[\sqrt{\quad}]}$	2-5
QUADREG X Liste, Y Liste	Paßt X Liste und Y Liste dem quadratischen Modell an. (A)	$\boxed{[STAT]}$ CALC $\langle QUADREG \rangle$	9-20

QUADREG <i>XListe, YListe, HäufigkeitsListe</i>	Paßt <i>XListe</i> und <i>YListe</i> unter Berücksichtigung von <i>HäufigkeitsListe</i> dem quadratischen Modell an. (A)	 CALC ⟨QUADREG⟩	9-20
RADIAN	Setzt den Bogenmaßmodus. (A)	†  ⟨RADIAN⟩	1-13
RAND	Ergibt eine Zufallszahl zwischen 0 und 1. (F)	 PRB ⟨RAND⟩	2-12
RANDINT (<i>UntererWert, ObererWert</i>)	Ergibt eine ganze Zufallszahl zwischen <i>UntererWert</i> und <i>ObererWert</i> . (F)	 PRB ⟨RANDINT(⟨⟩)⟩	2-13
RANDINT (<i>UntereListe, ObererWert</i>)	Ergibt eine Liste ganzzahliger Zufallszahlen zwischen den Elementen von <i>UntereListe</i> und <i>ObererWert</i> . (F)	 PRB ⟨RANDINT(⟨⟩)⟩	2-13
RANDINT (<i>UntererWert, ObereListe</i>)	Ergibt eine Liste ganzzahliger Zufallszahlen zwischen <i>UntererWert</i> und den Elementen von <i>ObereListe</i> . (F)	 PRB ⟨RANDINT(⟨⟩)⟩	2-13
RANDINT (<i>UntereListe, ObereListe</i>)	Ergibt eine Liste ganzzahliger Zufallszahlen, wobei die Grenzen paarweise durch die Elemente von <i>UntereListe</i> und <i>ObereListe</i> gebildet werden. (F)	 PRB ⟨RANDINT(⟨⟩)⟩	2-13
REMAINDER (<i>WertA, WertB</i>)	Ergibt den Rest der Division von <i>WertA</i> durch <i>WertB</i> .	 NUM ⟨REMAINDER(⟨⟩)⟩	2-11
REMAINDER (<i>Wert, Liste</i>)	Ergibt eine Liste der Reste der Division von <i>Wert</i> durch die einzelnen Elemente von <i>Liste</i> .	 NUM ⟨REMAINDER(⟨⟩)⟩	2-11
REMAINDER (<i>Liste, Wert</i>)	Ergibt eine Liste der Reste der Division der einzelnen Elemente von <i>Liste</i> durch <i>Wert</i> .	 NUM ⟨REMAINDER(⟨⟩)⟩	2-11

Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

REMAINDER (<i>ListeA</i> , <i>ListeB</i>)	Ergibt eine Liste der Reste der paarweisen Division der Elemente von <i>ListeA</i> durch die Elemente von <i>ListeB</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM ⟨REMAINDER⟩	2-11
RETURN	Zurückspringen zum aufrufenden Programm. (A)	† $\boxed{\text{PRGM}}$ CTL ⟨RETURN⟩	10-14
ROUND (<i>Wert</i>)	Ergibt <i>Wert</i> auf zehn Ziffern gerundet. (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM ⟨ROUND⟩	2-10
ROUND (<i>Wert</i> , <i>Ziffer</i>)	Ergibt <i>Wert</i> auf <i>Ziffer</i> (≤ 9) Ziffern gerundet. (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM ⟨ROUND⟩	2-10
ROUND (<i>Liste</i>)	Ergibt eine Liste der auf zehn Ziffer gerundeten Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM ⟨ROUND⟩	2-10
ROUND (<i>Liste</i> , <i>Ziffer</i>)	Ergibt eine Liste der auf <i>Ziffern</i> (≤ 9) Ziffern gerundeten Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM ⟨ROUND⟩	2-10
R►Pr (<i>X</i> , <i>Y</i>)	Ergibt bei gegebenen rechtwinkligen Koordinaten <i>X</i> und <i>Y</i> die Polarkoordinate <i>r</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ⟨R►Pr⟩	2-15
R►Pr (<i>XListe</i> , <i>Y</i>)	Ergibt bei gegebenen rechtwinkligen Koordinaten <i>X</i> (aus <i>XListe</i>) und <i>Y</i> eine Liste der Polarkoordinaten <i>r</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ⟨R►Pr⟩	2-15
R►Pr (<i>X</i> , <i>YListe</i>)	Ergibt bei gegebenen rechtwinkligen Koordinaten <i>X</i> und <i>Y</i> (aus <i>YListe</i>) eine Liste der Polarkoordinaten <i>r</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ⟨R►Pr⟩	2-15
R►Pr (<i>XListe</i> , <i>YListe</i>)	Ergibt bei gegebenen rechtwinkligen Koordinaten <i>X</i> (aus <i>XListe</i>) und <i>Y</i> (aus <i>YListe</i>) eine Liste der Polarkoordinaten <i>r</i> . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ⟨R►Pr⟩	2-15
R►Pθ (<i>X</i> , <i>Y</i>)	Ergibt bei gegebenen rechtwinkligen Koordinaten <i>X</i> und <i>Y</i> die Polarkoordinate θ . (F)	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ⟨R►Pθ⟩	2-15

R►Pθ (<i>XListe</i> , <i>Y</i>)	Ergibt bei gegebenen rechtwinkligen Koordinaten <i>X</i> (aus <i>XListe</i>) und <i>Y</i> eine Liste der Polarkoordinaten θ . (F)	$\boxed{2nd}$ [ANGLE] ◁R►Pθ()	2-15
R►Pθ (<i>X</i> , <i>YListe</i>)	Ergibt bei gegebenen rechtwinkligen Koordinaten <i>X</i> und <i>Y</i> (aus <i>YListe</i>) eine Liste der Polarkoordinaten θ . (F)	$\boxed{2nd}$ [ANGLE] ◁R►Pθ()	2-15
R►Pθ (<i>XListe</i> , <i>YListe</i>)	Ergibt bei gegebenen rechtwinkligen Koordinaten <i>X</i> (aus <i>XListe</i>) und <i>Y</i> (aus <i>YListe</i>) eine Liste der Polarkoordinaten θ . (F)	$\boxed{2nd}$ [ANGLE] ◁R►Pθ()	2-15
SCI	Setzt den wissenschaftlichen Anzeigemodus. (A)	† [MODE] ◁SCI()	1-12
SEQ (<i>Ausdruck</i> , <i>Variable</i> , <i>Anfangswert</i> , <i>Endwert</i> , <i>Schrittweite</i>)	Ergibt eine Liste, die durch das Auswerten von <i>Ausdruck</i> für jeden Wert von <i>Variable</i> von <i>Anfangswert</i> bis <i>Endwert</i> mit der angegebenen <i>Schrittweite</i> entsteht. (F)	$\boxed{2nd}$ [LISTE] OPS ◁SEQ()	8-9
SEQUENTIAL	Setzt den sequentiellen Graphikmodus. (F)	† [MODE] ◁SEQUENTIAL()	1-13
SHADE (<i>UntereFunktion</i> , <i>ObereFunktion</i>)	Schraffiert den Bereich oberhalb von <i>UntereFunktion</i> und unterhalb von <i>ObereFunktion</i> . (A)	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW ◁SHADE()	7-10
SHADE (<i>UntereFunktion</i> , <i>ObereFunktion</i> , <i>Auflösung</i>)	Schraffiert den Bereich oberhalb von <i>UntereFunktion</i> und unterhalb von <i>ObereFunktion</i> mit der angegebenen <i>Auflösung</i> (1 bis 9). (A)	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW ◁SHADE()	7-10

SHADE(*UntereFunktion*,
ObereFunktion,
Auflösung,*XLinks*)

Schraffiert den Bereich
rechts von *XLinks*,
oberhalb von
UntereFunktion und
unterhalb von
ObereFunktion mit der
angegebenen *Auflösung*
(1 bis 9). **(A)**

 [DRAW] DRAW
<SHADE(>

7-10

Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

SHADE (<i>UntereFunktion</i> , <i>ObereFunktion</i> , <i>Auflösung</i> , <i>XLinks</i> , <i>XRechts</i>)	Schraffiert den Bereich rechts von <i>XLinks</i> , links von <i>XRechts</i> , oberhalb von <i>UntereFunktion</i> und unterhalb von <i>ObereFunktion</i> mit der angegebenen <i>Auflösung</i> (1 bis 9). (A)	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW (SHADE())	7-10
SHADE_Y > <i>Funktion1</i> , <i>Funktion2</i> ,...	Schraffiert den Bereich oberhalb von <i>Funktion1</i> mit einem vertikalen Muster, den Bereich oberhalb von <i>Funktion2</i> mit einem diagonalen Muster (von links unten nach rechts oben) usw. (A)	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW (SHADE_Y>)	7-8
SHADE_Y < <i>Funktion1</i> , <i>Funktion2</i> ...	Schraffiert den Bereich unterhalb von <i>Funktion1</i> mit einem horizontalen Muster, den Bereich oberhalb von <i>Funktion2</i> mit einem diagonalen Muster (von links oben nach rechts unten) usw. (A)	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW (SHADE_Y<)	7-9
<i>Bruch</i> ► SIMP	Kürzt den <i>Bruch</i> mit dem kleinsten gemeinsamen Teiler. (F)	\boxed{FRAC} (SIMP)	3-9
(<i>Bruch</i> , <i>Faktor</i>)► SIMP	Kürzt den <i>Bruch</i> um den angegebenen (ganzzahligen) Faktor. (F)	\boxed{FRAC} (SIMP)	3-9
SIMUL	Aktiviert den simultanen Graphikmodus. (A)	† \boxed{MODE} (SIMUL)	1-13
SIN <i>Wert</i>	Ergibt den Sinus von <i>Wert</i> . (F)	\boxed{SIN}	2-4
SIN <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste von Sinus für jedes Element von <i>Liste</i> . (F)	\boxed{SIN}	2-4
SIN⁻¹ <i>Wert</i>	Ergibt den ArcusSinus von <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [SIN ⁻¹]	2-4
SIN⁻¹ <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste der ArcusSinus der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [SIN ⁻¹]	2-4

SORTA (<i>Listenname</i>)	Sortiert die Elemente von <i>Listenname</i> in aufsteigender Reihenfolge. (A)	$\boxed{2nd}$ [LIST] OPS (SORTA())	8-7
SORTA (<i>Schlüssellistenname</i> , <i>AbhängigeListe1Name</i> , <i>AbhängigeListe2Name</i> ...)	Sortiert die Elemente von <i>Schlüsselliste</i> in aufsteigender Reihenfolge. Dabei werden die Elemente der abhängigen Listen entsprechend ungeordnet. (A)	$\boxed{2nd}$ [LIST] OPS (SORTA())	8-7
SORTD (<i>Listenname</i>)	Sortiert die Elemente von <i>Listenname</i> in absteigender Reihenfolge. (A)	$\boxed{2nd}$ [LIST] OPS (SORTD())	8-7
SORTD (<i>Schlüssellistenname</i> , <i>AbhängigeListe1Name</i> , <i>AbhängigeListe2Name</i> ,...)	Sortiert die Elemente von <i>Schlüsselliste</i> in absteigender Reihenfolge. Dabei werden die Elemente der abhängigen Listen entsprechend ungeordnet. (A)	$\boxed{2nd}$ [LIST] OPS (SORTD())	8-7
Speichern: <i>Wert</i> → <i>Variable</i>	Speichert <i>Wert</i> in <i>Variable</i> . (A)	\boxed{STO} ▶	1-15
Speichern: <i>Liste</i> → <i>Listenname</i>	Speichert <i>Liste</i> in <i>Listenname</i> . (A)	\boxed{STO} ▶	1-15
STOP	Stoppt die Ausführung des Programms und kehrt zur Arbeitsanzeige zurück. (A)	† \boxed{PRGM} CTL (STOP)	10-14
Store: "Ausdruck"→ <i>Yn</i> oder "Ausdruck"→ <i>XnT</i> oder "Ausdruck"→ <i>YnT</i>	Speichert <i>Ausdruck</i> in der Funktion <i>Yn</i> , <i>XnT</i> oder <i>YnT</i> . (A)	\boxed{STO} ▶	1-15
Subtraktion: <i>WertA</i> - <i>WertB</i>	Subtrahiert <i>WertB</i> von <i>WertA</i> . (F)	$\boxed{-}$	2-4
Subtraktion: <i>Wert</i> - <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste der Differenzen von <i>Wert</i> und den Elementen von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{-}$	2-4
Subtraktion: <i>Liste</i> - <i>Wert</i>	Ergibt eine Liste der Differenzen der Elemente von <i>Liste</i> und <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{-}$	2-4

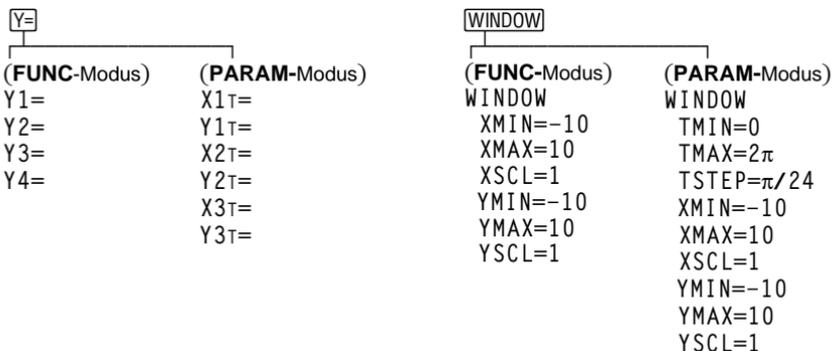
Funktionen und Anweisungen des TI-80 (Forts.)

Subtraktion: <i>ListeA-ListeB</i>	Ergibt eine Liste der paarweisen Differenzen der Elemente von <i>ListeA</i> und <i>ListeB</i> . (F)	\square	2-4
SUM <i>Liste</i>	Ergibt die Summe der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [LIST] MATH <SUM>	8-11
TAN <i>Wert</i>	Ergibt den Tangens von <i>Wert</i> . (F)	\boxed{TAN}	2-4
TAN <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste von Tangens der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	\boxed{TAN}	2-4
TAN⁻¹ <i>Wert</i>	Ergibt den Arcus Tangens von <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [TAN ⁻¹]	2-4
TAN⁻¹ <i>Liste</i>	Ergibt eine Liste von ArcusTangens der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [TAN ⁻¹]	2-4
THEN <i>Siehe IF:THEN</i>			
TRACE	Zeigt eine Graphik an und startet den Trace-Modus. (A)	\dagger \boxed{TRACE}	4-18
Ungleichheit: <i>WertA≠WertB</i>	Ergibt 1, falls <i>WertA</i> ≠ <i>WertB</i> , andernfalls (<i>WertA</i> = <i>WertB</i>) 0. (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <≠>	2-16
Ungleichheit: <i>ListeA≠ListeB</i>	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des paarweisen ≠-Vergleichs der Elemente von <i>ListeA</i> und <i>ListeB</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <≠>	2-16
Ungleichheit: <i>Liste≠Wert</i> oder <i>Wert≠Liste</i>	Ergibt eine Liste mit den Resultaten des ≠-Vergleichs aller Elemente von <i>Liste</i> mit <i>Wert</i> . (F)	$\boxed{2nd}$ [TEST] <≠>	2-16
VERTICAL <i>X</i>	Zieht eine vertikale Linie bei <i>X</i> . (A)	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW <VERTICAL>	7-6
<i>n</i> te Wurzel $\sqrt[n]{\text{Wert}}$	Ergibt die <i>n</i> te Wurzel von <i>Wert</i> . (F)	\boxed{MATH} MATH < $\sqrt[n]{}$ >	2-8
<i>n</i> te Wurzel $\sqrt[n]{\text{Liste}}$	Ergibt eine Liste der <i>n</i> ten Wurzeln von <i>Liste</i> . (F)	\boxed{MATH} MATH < $\sqrt[n]{}$ >	2-8
<i>Liste</i> $\sqrt[n]{\text{Wert}}$	Ergibt eine Liste der <i>n</i> ten Wurzeln (<i>n</i> aus <i>Liste</i>) von <i>Wert</i> . (F)	\boxed{MATH} MATH < $\sqrt[n]{}$ >	2-8

<i>ListeA</i> √ <i>ListeB</i>	Erzeugt eine Liste der <i>n</i> ten Wurzeln von <i>X</i> (<i>n</i> und <i>X</i> paarweise aus <i>ListeA</i> bzw. <i>ListeB</i> . (F)	$\overline{\text{MATH}}$ MATH ⟨ \sqrt{x} ⟩	2-8
ZBOX	Zeigt eine Graphik an und ermöglicht dem Benutzer die Definition eines neuen Ansichtsfensters. (A)	† $\overline{\text{ZOOM}}$ ⟨ZBOX⟩	4-19
ZDECIMAL	Zeigt eine Graphik in einem neuen Ansichtsfenster an. (A)	† $\overline{\text{ZOOM}}$ ⟨ZDECIMAL⟩	4-21
Zehnerpotenz: 10[^]Potenz	Ergibt 10 hoch <i>Potenz</i> . (F)	$\overline{\text{2nd}}$ [10 ^x]	2-5
Zehnerpotenz: 10[^]Liste	Ergibt eine Liste der Zehnerpotenzen der Elemente von <i>Liste</i> . (F)	$\overline{\text{2nd}}$ [10 ^x]	2-5
ZOOM IN	Zeigt eine Graphik in einem neuen Ansichtsfenster an. (A)	† $\overline{\text{ZOOM}}$ ⟨ZOOM IN⟩	4-20
ZOOM OUT	Zeigt eine Graphik in einem neuen Ansichtsfenster an. (A)	† $\overline{\text{ZOOM}}$ ⟨ZOOM OUT⟩	4-20
ZSQUARE	Zeigt eine Graphik in einem neuen Ansichtsfenster an. (A)	† $\overline{\text{ZOOM}}$ ⟨ZSQUARE⟩	4-21
ZSTANDARD	Zeigt eine Graphik in einem neuen Ansichtsfenster an. (A)	† $\overline{\text{ZOOM}}$ ⟨ZSTANDARD⟩	4-21
ZTRIG	Zeigt eine Graphik in einem neuen Ansichtsfenster an. (A)	† $\overline{\text{ZOOM}}$ ⟨ZTRIG⟩	4-21
2-VAR STATS <i>XListe</i> , <i>YListe</i>	Führt eine 2-Variablen-Analyse mittels <i>XListe</i> und <i>YListe</i> durch. (A)	$\overline{\text{STAT}}$ CALC ⟨2-VAR STATS⟩	9-19
2-VAR STATS <i>XListe</i> , <i>YListe</i> , <i>HäufigkeitsListe</i>	Führt eine 2-Variablen-Analyse mittels <i>XListe</i> und <i>YListe</i> unter Berücksichtigung von <i>HäufigkeitsListe</i> durch. (A)	$\overline{\text{STAT}}$ CALC ⟨2-VAR STATS⟩	9-19

Menüschemata

Die Menütaasten beginnen in der oberen linken Ecke des Tastenfelds. Im folgenden werden die Standardwerte aufgeführt.



2nd [TblSet]
TABLE SETUP
TBLMIN=0
 Δ TBL=1

ZOOM
ZOOM
1: ZBOX
2: ZOOM IN
3: ZOOM OUT
4: ZDECIMAL
5: ZSQUARE
6: ZSTANDARD
7: ZTRIG

MODE
NORMAL SCI
FLOAT 0123456789
RADIAN DEGREE
a₁b₁/c b₁/c
AUTOSIMP MANSIMP
FUNC PARAM
CONNECTED DOT
SEQUENTIAL SIMUL

MODE (im Programm-Editor)
MODE
1: NORMAL
2: SCI
3: FLOAT
4: FIX
5: RADIAN
6: DEGREE
7: a₁b₁/c
8: b₁/c
9: AUTOSIMP
0: MANSIMP
A: FUNC
B: PARAM
C: CONNECTED
D: DOT
E: SEQUENTIAL
F: SIMUL

[2nd] [STAT PLOT]

STAT PLOTS

1: PLOT1...
OFF \square L1 L2 \square
2: PLOT2...
OFF \square L1 L2 \square
3: PLOT3...
OFF \square L1 L2 \square
4: PLOTSOFF
5: PLOTSON

[2nd] [STAT PLOT] (im Programm-Editor)

PLOTS	TYPE	MARK
1: PLOT1(	1: \square	1: \square
2: PLOT2(	2: \square	2: +
3: PLOT3(	3: \square	3: •
4: PLOTSOFF	4: \square	
5: PLOTSON		

Anzeige für \square - oder \square -Zeichnungen
(Statistikzeichnungen mit einer
Variablen)

PLOT n
ON OFF
TYPE: \square \square \square \square
XL: L1L2L3L4L5L6
F: 1L1L2L3L4L5L6

Anzeige für \square - oder \square -Zeichnungen
(Statistikzeichnungen mit zwei Variablen)

PLOT n
ON OFF
TYPE: \square \square \square \square
XL: L1L2L3L4L5L6
YL: L1L2L3L4L5L6
MARK: \square + •

[STAT]

EDIT	CALC
1: EDIT...	1: 1-VAR STATS
2: SORTA(	2: 2-VAR STATS
3: SORTD(	3: LINREG(aX+b)
4: CLRLISTE	4: QUADREG
	5: LINREG(a+bX)
	6: LNREG
	7: EXPREG
	8: PWRREG

Menüschemata (Forts.)

2nd [LIST]

OPS	MATH
1: SORTA(	1: MIN(
2: SORTD(	2: MAX(
3: DIM	3: MEAN(
4: SEQ(	4: MEDIAN(
	5: SUM
	6: PROD

MATH

MATH	NUM	PRB
1: INT+	1: ROUND(	1: RAND
2: ▶DEC	2: IPART	2: nPr
3: 3	3: FPART	3: nCr
4: $^3\sqrt{}$	4: INT	4: !
5: $^x\sqrt{}$	5: MIN(5: RANDINT(
6: NDERIV(	6: MAX(
	7: REMAINDER(

FRAC

FRACTION

- ▶SIMP
- ▶b/c
- ▶a₁b/c
- ▶FRAC
- ▶DEC

2nd [TEST]

TEST

- =
- ≠
- >
- ≥
- <
- ≤

2nd [ANGLE]

ANGLE

- °
- r
- ▶Pr(
- ▶Pθ(
- ▶R_x(
- ▶R_y(

PRGM

EXEC	EDIT	NEW
1:name	1:name	1:CREATE NEW
2:name	2:name	
3:name	3:name	
⋮	⋮	

PRGM (im Programm-Editor)

CTL	I/O	EXEC
1:IF	1:INPUT	1:Name
2:THEN	2:DISP	2:Name
3:ELSE	3:DISPGRAPH	3:Name
4:FOR(	4:CLRHOME	⋮
5:END		
6:PAUSE		
7:LBL		
8:GOTO		
9:PRGM_		
0:RETURN		
A:STOP		

2nd [DRAW]

DRAW	POINTS
1:CLRDRAW	1:PT-ON(
2:LINE(	2:PT-OFF(
3:HORIZONTAL	3:PT-CHANGE(
4:VERTICAL	
5:DRAWF	
6:SHADE_Y>	
7:SHADE_Y<	
8:SHADE(
9:GRIDON	
0:GRIDOFF	

Menüschemata (Forts.)

VARs

VARs

- 1: WINDOW...
- 2: STATISTICS...
- 3: TABLE...
- 4: SIMPFACOR...

VARs <WINDOW>

- | | |
|----------|----------|
| X/Y | T |
| 1: XMIN | 1: TMIN |
| 2: XMAX | 2: TMAX |
| 3: XSCL | 3: TSTEP |
| 4: YMIN | |
| 5: YMAX | |
| 6: YSCL | |
| 7: ΔX | |
| 8: ΔY | |
| 9: XFACT | |
| 0: YFACT | |

VARs <TABLE...>

- TABLE
- 1: TBLMIN
- 2: ΔTBL

VARs <SIMPFACOR...>

- SIMPFACOR
- 1: FACTOR

VARs <STATISTICS>

- | | | | |
|-------------------|--------------------|----------|--------|
| X/Y | Σ | EQ | BOX |
| 1: n | 1: ΣX | 1: a | 1: Q1 |
| 2: \bar{x} | 2: ΣX ² | 2: b | 2: MED |
| 3: S _x | 3: ΣY | 3: c | 3: Q3 |
| 4: σ _x | 4: ΣY ² | 4: r | |
| 5: \bar{y} | 5: ΣXY | 5: REGEQ | |
| 6: S _y | | | |
| 7: σ _y | | | |
| 8: MINX | | | |
| 9: MAXX | | | |
| 0: MINY | | | |
| A: MAXY | | | |

2nd [Y-VARS]

Y	XT/YT	ON/OFF
1:Y1	1:X1T	1:FNON
2:Y2	2:Y1T	2:FNOFF
3:Y3	3:X2T	
4:Y4	4:Y2T	
	3:X3T	
	4:Y3T	

2nd [MEM]

MEMORY
1:CHECK RAM
2:DELETE...
3:RESET...

2nd [MEM] <CHECK RAM>

MEM FREE	7014
REAL	14
LISTE	0
Y-VARS	80
PRGM	14

2nd [MEM] <DELETE...>

DELETE:
▶Name Speicher
Name Speicher
Name Speicher
: :

2nd [MEM] <RESET>

1:NO
2:RESET
RESETTING MEMORY
ERASES ALL DATA
AND PROGRAMS.

(Zu Namen gehören in
dieser Reihenfolge
Programme, Listen,
Y=Gleichungen und
Benutzervariablen.)

TI-80-Variablen

Die im folgenden aufgeführten Variablen werden vom TI-80 auf verschiedenste Art verwendet. Manche können nur in einer bestimmten Weise verwendet werden.

Benutzer-variablen

Die Variablen **A** bis **Z** und θ können nur Zahlen (Dezimalwerte oder Brüche) enthalten. Sie können in diesen Variablen Werte speichern. Da der TI-80 die Werte von **X**, **Y** und **T** in Graphikoperationen aktualisieren kann, sollten Sie diese Variablen für Graphikzwecke reservieren.

Die Variablen **L1** bis **L6** sind als Listen definiert. Andere Datentypen können in diesen Variablen nicht gespeichert werden.

Sie können mit Hilfe von $\overline{\text{STO}}$ oder im **Y=**-Editor in den Funktionen **Yn** (im **FUNC**-Modus) sowie **XnT** und **YnT** (im **PARAM**-Modus) beliebige Zeichenfolgen, Funktionen, Anweisungen oder Variablennamen speichern. Die Gültigkeit der Zeichenfolge wird erst beim Auswerten der Funktion überprüft.

System-variablen

Die Werte der Fenstervariablen - **XMIN**, **XMAX**, **XSCL**, **ΔX** , **TSTEP** usw.- müssen reelle Zahlen sein. Sie können diesen Variablen auch Werte zuweisen. Sie sollten diese Variablen für Graphikzwecke reservieren, da der TI-80 ihre Werte beispielsweise als Resultat einer Zoom-Anweisung ändern kann.

Die statistischen Ergebnisvariablen - **n**, \bar{x} , **MINX**, **ΣX** , **a**, **r**, **REGEQ**, **X1**, **Y1**, **Q1**, **MED**, **Q3**, usw.- sind für die Verwendung durch den TI-80 reserviert. Sie können diesen Variablen keine Werte zuweisen.

Anhang B: Service und Gewährleistungs- informationen

Dieser Anhang enthält zusätzliche Informationen, die Ihnen bei der Benutzung des TI-80 hilfreich sein können. Sie finden hier Informationen, mit deren Hilfe Sie Probleme mit dem Taschenrechner beheben können.

Inhalt	Informationen zur Batterie	B-2
	Rechengenauigkeit	B-8
	Abhilfe bei Störungen	B-10
	Fehlermeldungen	B-11
	Hinweise über TI-Produktservice und -Garantieleistungen	B-14

Informationen zur Batterie

Der TI-80 verwendet zwei 3-Volt-Lithium-Batterien des Typs CR2032.

Batteriewechsel Im Laufe des Einsatzes des TI-80 sinkt die Spannung der Batterien, und die Anzeige wird schwächer. Sie können in diesem Fall durch Einstellung des Kontrastes die Anzeige dunkler stellen. Ist die Anzeige schwach und die Einstellung des Kontrastes auf 9 nicht ausreichend, sollten Sie die Batterien wechseln. Befolgen Sie dazu die Anweisungen auf den Seiten B-3 bis B-7.

Vorsichtsmaßnahmen Beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen.

- Verwenden Sie keine frischen und verbrauchten Batterien gleichzeitig.
- Verwenden Sie keine unterschiedlichen Batterietypen gleichzeitig.
- Beachten Sie die Polaritätsdiagramme.
- Tauschen Sie die Batterien nicht gegen wiederaufladbare Batterien aus.
- Versuchen Sie nicht, nicht wiederaufladbare Batterien in einem Ladegerät zu laden.
- Entsorgen Sie verbrauchte Batterien sofort. Achten Sie darauf, daß diese nicht in Reichweite kleiner Kinder gelangen.
- Werfen Sie verbrauchte Batterien nicht ins Feuer.

Erhalt gespeicherter Daten

Warnung: Beim Batteriewechsel erhält der TI-80 die gespeicherten Daten nur bei Beachtung der folgenden Regeln:

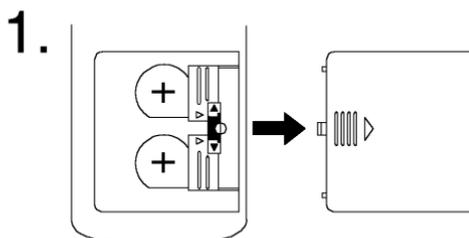
- Entfernen Sie nicht beide Batterien gleichzeitig. (Zum Erhalt des Speicherinhalts muß jederzeit mindestens eine Batterie eingesetzt sein.)
- Schalten Sie das Gerät aus und erst nach dem Batteriewechsel wieder ein.
- Verhindern Sie ein vollständiges Entleeren der Batterien vor dem Wechsel.

**Batteriewechsel
(Forts.)**

Befolgen Sie beim Batteriewechsel die Anweisungen auf den Seiten B-3 bis B-7.

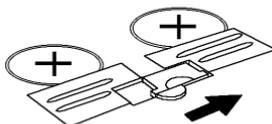
So wechseln Sie die Batterien:

- a. **Schalten Sie den Taschenrechner aus.**
- b. Befestigen Sie die Plastikabdeckung über den Tasten.
- c. Legen Sie den Taschenrechner auf die Vorderseite, so daß Ihnen die Rückseite zugewandt ist.



Legen Sie Ihren Daumen auf die geriffelte Fläche der Batterieabdeckung, drücken Sie diese leicht herunter, und ziehen Sie die Abdeckung ca. 8 mm nach rechts. Dann können Sie die Abdeckung abnehmen.

2.

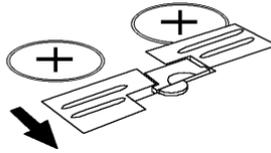


Schieben Sie den roten Schalter nach oben, um die Blechabdeckung über der unteren Batterie zu lösen.

Informationen zur Batterie (Forts.)

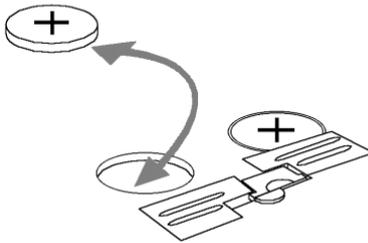
Batteriewechsel (Forts.)

3.



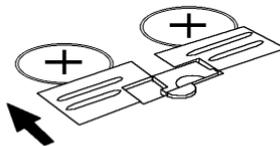
Schieben Sie die Blechabdeckung von der Batterie weg. Die Batterie springt nun heraus.

4.



Entfernen Sie die verbrauchte Batterie. Setzen Sie eine neue Batterie mit dem Pluspol (+) nach oben ein.

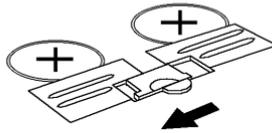
5.



Halten Sie die neue Batterie fest, und schieben Sie die Blechabdeckung wieder zurück über die Batterie.

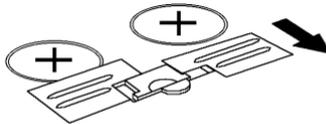
**Batteriewechsel
(Forts.)**

6.



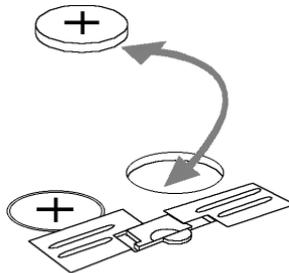
Schieben Sie den roten Schalter ganz nach unten, um die Blechabdeckung über der oberen Batterie zu lösen.

7.



Schieben Sie die Blechabdeckung von der Batterie weg.

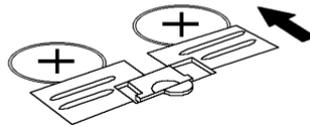
8.



Entfernen Sie die verbrauchte Batterie. Setzen Sie eine neue Batterie mit dem Pluspol (+) nach oben ein.

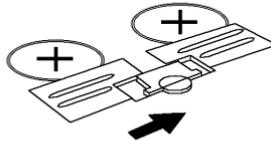
Batteriewechsel (Forts.)

9.



Halten Sie die neue Batterie fest, und schieben Sie die Blechabdeckung wieder zurück über die Batterie.

10.

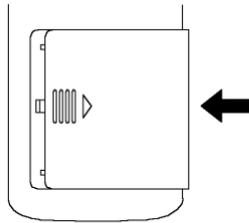


Schieben Sie den roten Schalter wieder in die Mittelstellung, um die Blechabdeckungen und die Batterien zu fixieren.

Anmerkung: Der Taschenrechner lässt sich nicht einschalten, wenn sich der rote Schalter nicht in der Mittelstellung befindet.

**Batteriewechsel
(Forts.)**

11.



Befestigen Sie die Plastikabdeckung des Batteriefachs wieder. Schalten Sie den Taschenrechner ein, und stellen Sie den Anzeigekontrast ein.

Zum Einstellen des Anzeigekontrasts drücken Sie kurz die Taste . Zum Erhöhen des Kontrastes (Anzeige dunkler) halten Sie gedrückt. Zum Vermindern des Kontrastes (Anzeige heller) halten Sie gedrückt.

Rechengenauigkeit

Zur Verbesserung der Genauigkeit verwendet der TI-80 intern mehr Ziffern, als angezeigt werden.

Rechen- genauigkeit

Werte werden im Speicher mit bis zu 13 Ziffern mit einem zweistelligen Exponenten gespeichert.

- Werte in den Fenstervariablen können bis zu 10 Ziffern haben (13 Ziffern für **XSCL**, **YSCL** und **TSTEP**).
- Bei der Anzeige von Werten werden diese entsprechend der **MODE**-Einstellung (Kapitel 1) auf maximal 10 Ziffern und einen zweistelligen Exponenten gerundet.
- **REGEQ** zeigt bis zu 13 Ziffern an.

Graphische Genauigkeit

XMIN bezeichnet den Mittelpunkt des am weitesten links liegenden Pixels, **XMAX** den des am weitesten rechts liegenden Pixels. (Das am weitesten rechts liegende Pixel dient als „Beschäftigt“-Anzeige.) **ΔX** bezeichnet den horizontalen Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier benachbarter Pixel.

- **ΔX** ergibt sich als $(XMAX - XMIN) / 62$.
- Wird **ΔX** in der Arbeitsanzeige oder einem Programm gesetzt, so wird **XMAX** als $XMIN + \Delta X \times 62$ berechnet.

YMIN bezeichnet den Mittelpunkt des untersten Pixels, **YMAX** den des obersten Pixels. **ΔY** bezeichnet den vertikalen Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier benachbarter Pixel.

- **ΔY** ergibt sich als $(YMAX - YMIN) / 46$.
- Wird **ΔY** in der Arbeitsanzeige oder einem Programm gesetzt, so wird **YMAX** als $YMIN + \Delta Y \times 46$ berechnet.

Die Cursorkoordinaten werden mit sechs Zeichen inkl. Vorzeichen, Dezimalpunkt und Exponent) angezeigt.

**Funktions-
grenzen**

Die folgende Tabelle gibt den Definitionsbereich (Bereich der Argumente) der einzelnen Funktionen an.

Funktion	Definitionsbereich
$\text{SIN } x, \text{COS } x, \text{TAN } x$	$0 \leq |x| < 10^{10}$ (Grad)
$\text{SIN}^{-1} x, \text{COS}^{-1} x$	$-1 \leq x \leq 1$
$\text{LN } x, \text{LOG } x$	$10^{-100} < x < 10^{100}$
e^x	$-10^{100} < x \leq 230.2585092993$
10^x	$-10^{100} < x < 100$
\sqrt{x}	$0 \leq x < 10^{100}$
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ (x ganzzahlig)

**Funktions-
ergebnisse**

Die folgende Tabelle gibt den Wertebereich (Bereich der Ergebnisse) der einzelnen Funktionen an.

Funktion	Wertebereich
$\text{SIN}^{-1} x, \text{TAN}^{-1} x$	-90° bis 90° bzw. $-\pi/2$ bis $\pi/2$ (Bogenmaß)
$\text{COS}^{-1} x$	0° bis 180° bzw. 0 bis π (Bogenmaß)

Abhilfe bei Störungen

Die folgenden Hinweise können Ihnen helfen, wenn beim Betrieb des Taschenrechners Probleme auftreten.

Abhilfe bei Störungen

Befolgen Sie bei Störungen die folgenden Anweisungen.

1. Wenn Sie auf der Anzeige nichts erkennen können, muß möglicherweise der Kontrast eingestellt werden.

Drücken Sie kurz die Taste $\boxed{2nd}$. Zum Erhöhen des Kontrastes (Anzeige dunkler) halten Sie $\boxed{\blacktriangle}$ gedrückt. Zum Vermindern des Kontrastes (Anzeige heller) halten Sie $\boxed{\blacktriangledown}$ gedrückt.

Weitere Informationen zum Anzeigekontrast finden Sie auf Seite 1-3.

2. Überprüfen Sie, ob die Batterien frisch und richtig eingelegt sind, wenn der Taschenrechner nach versuchter Kontrasteinstellung immer noch nicht richtig funktioniert. Details hierzu finden Sie unter „Informationen zur Batterie“ ab Seite B-2.

Anmerkung: Vergewissern Sie sich, daß der rote Schalter im Batteriefach in der Mittelstellung steht.

3. Folgen Sie beim Auftreten von Fehlern den Anweisungen auf Seite 1-22. Detaillierte Erläuterungen der einzelnen Fehlermeldungen finden Sie bei Bedarf ab Seite B-11.
4. Zeigt der Cursor ein Schachbrettmuster an, so ist der Speicher voll. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ \boxed{MEM} **DELETE...**, und löschen Sie einige Objekte. Kapitel 12 enthält weitergehende Informationen zur Speicherverwaltung.
5. Ist die gepunktete „Beschäftigt“-Anzeige (Pausenanzeige) zu sehen, so ist ein Programm oder eine Graphik im Wartezustand, der TI-80 wartet auf Eingaben. Drücken Sie \boxed{ENTER} , um fortzusetzen, oder \boxed{ON} zum Unterbrechen.

Fehlermeldungen

Entdeckt der TI-80 einen Fehler, so zeigt er ERR:*Meldung* und das Fehlermenü an. Auf Seite 1-22 wird die allgemeine Vorgehensweise zur Behebung von Fehlern beschrieben. Im folgenden finden Sie die einzelnen Fehlermeldungen, die möglichen Ursachen und Vorschläge für die Fehlerbehebung.

ARGUMENT	Eine Funktion oder Anweisung hat eine falsche Anzahl von Argumenten. Siehe Anhang A sowie die entsprechenden Kapitel.
BREAK	Sie haben $\boxed{0N}$ gedrückt, um die Ausführung eines Programms, das Zeichnen einer Graphik oder die Auswertung eines Ausdrucks zu unterbrechen.
DATA TYPE	<p>Sie haben einen Wert oder eine Variable vom falschem Datentyp eingegeben.</p> <ul style="list-style-type: none">• Eine Funktion (inkl. impliziter Multiplikation) oder Anweisung hat ein Argument vom falschen Datentyp, beispielsweise eine Liste statt einer reellen Zahl. Siehe Anhang A sowie die entsprechenden Kapitel.• Sie haben versucht, in einer Variablen einen falschen Datentyp zu speichern, beispielsweise eine Liste in einer reellen Variable.• Sie haben in einem der Graphikmodi statt eines Einzelwertes ein Listenresultat erhalten, beispielsweise versucht, die Funktion $Y1=\{1,2,3\} \times X$ graphisch darzustellen.
DIM MISMATCH	Sie haben versucht, eine Operation auf mehreren Listen verschiedener Länge auszuführen.
DOMAIN	<p>Dieser Fehler tritt normalerweise dann auf, wenn der Wert eines Arguments außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.</p> <ul style="list-style-type: none">• Versuchte Division durch Null.• Sie haben versucht, eine exponentielle oder Potenzregression mit negativem X oder Y durchzuführen.• Sie haben ϵ für NDERIV(mit Null angegeben. <p>Bei der Berechnung einer graphischen Darstellung tritt dieser Fehler nicht auf, da der TI-80 in Graphen nicht definierte Werte zulässt.</p>

Fehlermeldungen (Forts.)

INCREMENT	<ul style="list-style-type: none">• Die Schrittweite bei SEQ(ist 0 oder hat das falsche Vorzeichen. Bei der Berechnung einer graphischen Darstellung tritt dieser Fehler nicht auf, da der TI-80 in Graphen undefinierte Werte zuläßt.• Die Schrittweite bei FOR(ist 0 oder hat das falsche Vorzeichen.
INVALID	Sie versuchen, in nichtzulässiger Weise eine Variable oder eine Funktion zu verwenden. Beispielsweise kann zur Definition von Yn weder Y , XMIN , ΔX noch TBLMIN verwendet werden.
INVALID DIM	<ul style="list-style-type: none">• Die Dimension des Arguments paßt nicht zur Operation.• Der Index von Listenelementen muß zwischen 1 und 99 liegen. L1(100) beispielsweise verursacht diesen Fehler.
LABEL	Die Sprungmarke einer GOTO -Anweisung ist im Programm nicht mittels einer LBL -Anweisung definiert.
MEMORY	<ul style="list-style-type: none">• Der gewünschte Befehl kann mit dem zur Verfügung stehenden Speicher nicht ausgeführt werden. Vor dem Ausführen des Befehls müssen Sie Objekte löschen (Kapitel 12).• Dieser Fehler kann auch auftreten, wenn ein GOTO in einer IF/THEN- oder FOR(-Schleife aus der Schleife springt, da die die Schleife beendende END-Anweisung nie erreicht wird.
MODE	Sie versuchen, im AUTOSIMP -Modus ▶ SIMP auszuführen.
NEST LEVEL	Die verschachtelte Ausführung von NDERIV (oder SEQ (überschreitet 5 Schachtelungsebenen.
OVERFLOW	Sie versuchen, einen Wert einzugeben (oder erhalten einen als Resultat der Berechnung), der außerhalb des Wertebereichs des Taschenrechners liegt. Bei der Berechnung einer graphischen Darstellung tritt dieser Fehler nicht auf, da der TI-80 in Graphen undefinierte Werte zuläßt.

STAT	<ul style="list-style-type: none"> • Sie versuchen eine lineare Regression mit einer vertikalen Geraden. • Für statistische Analysen werden mindestens zwei Datenpunkte (drei für QUADREG) benötigt. • Die Elemente der Häufigkeitsliste müssen ≥ 0 sein, und mindestens ein Element der Häufigkeitsliste muß > 0 sein. • Bei „Reihenfolge“-Statistiken (Median, Q1, Q3 oder Boxplot) müssen die Elemente der Häufigkeitsliste ganze Zahlen zwischen 0 und 99 (jeweils einschließlich) sein. • Bei einem Histogramm muß $(XMAX-XMIN)/XSCL \leq 31$ sein.
STAT PLOT	Sie versuchen, einen Graphen darzustellen, während ein statistischer Punkt aktiviert ist, der eine nicht definierte Liste verwendet.
SYNTAX	Der Befehl enthält einen Syntaxfehler. Achten Sie auf falsch plazierte Funktionen, Argumente, Klammern und Kommata. Siehe Anhang A sowie die entsprechenden Kapitel.
UNDEFINED	<ul style="list-style-type: none"> • Sie versuchen, eine derzeit nicht definierte Variable zu verwenden. Dies kann beispielsweise eine statistische Variable sein, die derzeit keinen Wert besitzt, da eine Liste bearbeitet wurde.
WINDOW RANGE	<p>Es liegt ein Problem mit den Fenstervariablen vor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Fehler sind: XMAX\leqXMIN, YMAX\leqYMIN, TSTEP=0, TMAX\leqTMIN und TSTEP$>$0 oder auch TMIN\leqTMAX und TSTEP$<$0. • Die Fenstervariablen sind zu groß oder zu klein für eine korrekte graphische Darstellung. Dieser Fall kann dann eintreten, wenn Sie einen Graphen so sehr verkleinern oder vergrößern, daß Sie dabei den Wertebereich des Taschenrechners verlassen.
ZOOM	Sie haben in ZBOX statt eines Rahmens einen Punkt oder eine Linie definiert. Möglicherweise trat bei einer Zoom-Operation auch ein Rechenfehler auf.

Hinweise über TI-Produktservice und - Garantieleistungen

Informationen über Produkte und Dienstleistungen von TI

Wenn Sie mehr über das Produkt- und Serviceangebot von TI wissen möchten, senden Sie uns eine E-Mail, oder besuchen Sie uns im World Wide Web.

E-Mail-Adresse: ti-cares@ti.com

Internet-Adresse: <http://www.ti.com/calc>

Service- und Garantiehinweise

Informationen über die Garantiebedingungen oder über unseren Produktservice finden Sie in der Garantieerklärung, die dem Produkt beiliegt. Sie können diese Unterlagen auch bei Ihrem Texas Instruments- Händler oder -Distributor anfordern.

..... A

a (Variable), 9-17 bis 9-20, A-30
a_Lb/c (Modus), 1-10, 1-13, 3-5, A-2
▶**a_Lb/c**, 3-9, 3-10, A-2
Abbrechen von Menüs, 4, 1-20
Abhängige Variable, 6-4 bis 6-6
Ablauf von Programmen, 10-7
Ableitung. *Siehe*
 Numerische Ableitung
ABS, 2-6, A-2
Absolutwert, 2-6, A-2
Achsen (Graphik), 4-11
Addition: +, 2-4, A-2
ALPHA, ALPHA-LOCK, 1-10
ANGLE (Menü), 2-14, 2-15
Anhalten, 1-7, 10-5, 10-10, 10-14
ANS, 6, 1-18, 8-2, 10-5
Ansichtsfenster. *Siehe* Fenster
Anweisungen, x, 1-6, 1-7, 10-5 bis 10-8
Anwendungen
 Arbeiten mit Brüchen, 3-2 bis 3-4
 Chancen beim Lotto, 2-2
 Einheitskreis und trigonometrische
 Kurven, 11-4
 Erraten von Koeffizienten, 11-19
 Erstellen einer Folge, 8-2
 Flugbahn eines Balls, 5-2
 Graphische Darstellung
 abschnittsweise definierter
 Funktionen, 11-14 bis 11-15
 Graphische Darstellung von
 Polargleichungen, 11-18
 Graphische Darstellung von
 Umkehrfunktionen, 11-12 bis
 11-13
 Graphische Darstellung von
 Ungleichungen, 11-16 bis 11-17
 Höhe der Gebäude und Größe einer
 Stadt, 9-2 bis 9-8
 Newton-Verfahren, 11-6 bis 11-7
 Nullstellen von Funktionen, 6-2
 Numerische Integration, 11-8 bis
 11-9
 Schachtel mit Deckel, 7 bis 13
 Schraffieren einer Graphik, 7-2

..... A (Forts.)

Anwendungen (Forts.)
 Speichern und Abrufen der
 Fenstervariablen, 11-10 bis 11-11
 Wahrscheinlichkeitsexperimente:
 Münzen, Würfel, Glücksrad, 11-2
 Wurf eines Würfels, 10-2 bis 10-3
 Zeichnen eines Kreises, 4-2
 Zinseszins, 5, 6
Anzeige, 1-4, 1-5
 Bruch-, 3-9, 3-11, A-6
 Cursor, 1-5, 1-9
 Dezimal-, 2-8, A-3
 Graphik-, 4-14, 4-16
 Hauptbildschirm, 1-4
 Kontrast, 3, 1-3, B-2, B-10
 Tabellen-, 6-5, 6-6
 Text-, 10-15, 10-16, A-3, A-8

APD, 1-2

ArcusSinus, ArcusCosinus,
 ArcusTangens. *Siehe* **SIN⁻¹**,
 COS⁻¹, **TAN⁻¹**

ARGUMENT (Fehler), B-11

Argument, x

Aufrufen anderer Programme, 10-14,
 10-19

Aus- und Abwählen von Funktionen,
 1-21, 4-10, 5-4

Ausdrücke, x, 1-6

Ausführen von Programmen, 10-7

Auswahl aus einem Menü, 4, 1-19

Auswählen von Funktionen, 1-21, 4-10,
 5-4

Auswerten von Ausdrücken, 1-6, 3-5

Auswerten von Funktionen, 4-9

Automatische Abschaltung (APD), 1-2

AUTOSIMP (Modus), 1-11, 1-13, 3-5,
 A-2

..... B

b (Variable), 9-19 bis 9-20, A-30

Batterien, 1-2, 1-3, B-2 bis B-7

b/c (Modus), 1-11, 1-13, 3-5, A-2

▶**b/c**, 3-10, A-2

Bearbeitungstasten, 1-9

Index (Forts.)

..... B (Forts.)

„Beschäftigt“-Anzeige, 1-5, B-10
Betriebsanleitung, Verwendung, viii
bis ix

BOX (VARS) (Menü), 1-21, 9-21

Boxplot, 9-24

BREAK (Fehler), B-11

Break, 1-7, 10-5, B-11

Brüche

Einfache, 3-7

Eingabe, 3-7

gemischte, 3-7

in Ausdrücken, 3-6

Kürzen, 3-9

Modi, 3-5, 3-6

Umwandlung, 3-9 bis 3-11

..... C

c (Variable), 9-21, A-30

CHECK RAM (Bildschirm), 12-2

CLRDRAW, 4-14, 7-3, 7-13, A-3

CLRHOME, 10-2, 10-18, A-3

CLRLIST, 9-2, 9-13, 9-17, A-3

CONNECTED (Modus), 1-11, 1-13, 4-4,
A-3

COS, COS⁻¹, 2-4, A-3, B-9

Cosinus, 2-4, A-3, B-9

CTL (PRGM) (Menü), 10-10 bis 10-15

Cursor, 1-5, 1-9

Cursorkoordinaten, 4-16, B-8

Cursortasten, 1-9

..... D

DATA TYPE (Fehler), B-11

►**DEC**, 2-7, 2-8, 3-11, 8-2, A-3

DEGREE (Modus), 1-11, 1-13, 2-14,
4-5, A-3

ΔTBL (Variable), 4-22, 4-23, 6-2,
6-3, 6-5, 6-6

ΔX, ΔY, 4-13, 4-21, A-30, B-8

Dezimalanzeige, 1-12, 2-8, A-3

Dezimalfenster, 4-19, 4-21, A-23

DIM MISMATCH (Fehler), B-11

DIM, 8-7, 8-8, A-3

Dimension (Liste), 8-7, 8-8, A-3

..... D (Forts.)

DISP, 10-3, 10-13, 10-17, A-3

DISPGRAPH, 9-29, 10-13, 10-17, A-3

Division: / , 2-4, A-4

DOMAIN (Fehler), B-11

DOT (Modus), 1-11, 1-13, 4-5, A-4

DRAW (Menü), 7-3 bis 7-12

DRAWF, 7-3, 7-7, A-4

Dritte Wurzel: $\sqrt[3]{}$, 2-7, 2-8, A-4

..... E

e (natürlicher Logarithmus), 2-5,
A-10, B-9

e^A, 2-5, A-5, B-9

Editoren, 1-9

Funktion, 4-6, 4-7, 5-3

Listen-, 9-10 bis 9-15

Programm-, 10-7 bis 10-10, 10-19

Statistik, 9-10 bis 9-15

Tabellen-, 6-3 bis 6-6

Y=, 4-6, 4-7, 5-3

1-VAR STATS, 9-16, 9-19, A-4

Ein- und Ausschalten des , 3, 1-2

Einfügen, 1-9

Einführung. *Siehe* Anwendungen

Eingabe

Ausdrücke, 1-6

Brüche, 3-7

Funktionen, 1-7, 4-6 bis 4-8, 5-3,
6-4, A-30

Listen, 8-3 bis 8-5, 9-12 bis 9-15

Negative Zahlen, 1-23, 2-6, A-13

Programme, 10-7 bis 10-8

Statistik, 9-2 bis 9-30

Eingabe in Programmen, 10-15 bis
10-13

Element

Liste, 8-3 bis 8-5

ELSE, 10-10, 10-12, A-4

END, 10-3, 10-10 bis 10-12, A-5

EOS, 1-22, 1-23

ε, 2-9

EQ (VARS) (Menü), 1-21, 9-21

Equation Operating System, 1-22, 1-23

Exponent: **E**, 1-7, A-4

..... **E (Forts.)**.....

Exponentielle Regression, 9-18, 9-20,
A-5

EXPREG, 9-18, 9-20, A-5

..... **F**

F (Häufigkeit), 9-24, 9-25

Fakultät:!, 2-12, 2-13, A-5, B-9

Features, 14

Fehler, 1-24, 8-5, 10-5, B-11 bis B-13

Fenster, 11, 1-21, 4-11 bis 4-13, 4-19 bis
4-22, 5-3 bis 5-6, 9-26, A-30, B-8

FIX (Modus), 1-11, 1-12, A-5

FLOAT (Modus), 1-11, 1-12, A-5

FNOFF, **FNON**, 4-10, A-5

Folge

Erstellen, 8-2, 8-6, 8-8, 8-11, A-19

Produkt, 8-11

Summe, 8-11

FOR(, 10-12, A-6

FPART, 2-10, A-6

►**FRAC**, 3-10, A-6

FRACTION (Menü), 3-9, 3-10

Frei positionierbarer Cursor, 4-16, 5-6

FUNC (Modus), 1-11, 1-13, 4-4, 7-4, A-6

Funktionen, x, 1-6, 1-7, 2-3, B-9

Auswählen, 4-10, 5-4

Auswerten, 4-9

Bearbeiten, 4-7

Definieren, 4-6, 4-7, 5-3

Eingeben, 4-8

Löschen, 4-7

Parametrische, 5-2 bis 5-7

Zeichnen, 4-2 bis 4-22

..... **G**

Ganzzahliger Anteil, 2-10, A-9

Garantieinformation, B-16

Genauigkeit, 4-16, B-8, B-9

Gleichheit: =, 2-16, A-6

Gleichungen, parametrische, 5-2 bis 5-7

Glossar, x

GOTO, 10-10, 10-13, A-7, B-12

Gradnotation °, 2-14, A-3

..... **G (Forts.)**.....

Graphik

Anzeigen, 12, 4-14, 5-5

Definieren, 4-4, 5-3

Genauigkeit, 4-16, B-8

Modus, 1-11, 4-5

Parametrische, 5-1 bis 5-7

GRIDOFF, **GRIDON**, 4-14, 7-7, A-7

Größer als: >, 2-16, A-7

Größer oder gleich: ≥, 2-16, A-7

Größte Ganzzahl, 2-10, A-7

..... **H**

Häufigkeit, 9-24, 9-25

Hauptbildschirm, x, 1-4

HISTOGRAM, 9-24

HORIZONTAL, 7-3, 7-6, A-7

Horizontale Linie, 7-6, A-7

..... **I**

I/O (Menü), 10-11 bis 10-13

IF, 10-10, 10-11, A-8

Implizite Multiplikation, 1-23

INCREMENT (Fehler), B-12

INPUT, 10-2, 10-15, A-8

INT +, 2-7, A-8

INT, 2-10, A-8

INVALID (Fehler), B-12

INVALID DIM (Fehler), B-12

Inverses: -1, 2-4, A-9

IPART, 2-10, A-9

..... **K**

Klammern, 1-23

Kleiner als: <, 2-16, A-9

Kleiner gleich: ≤, 2-16, A-9

Koeffizienten (Regressionsgleichung),
9-19 bis 9-20

Kombinationen (Wahrscheinlichkeit),
2-13, A-12

Kontrasteinstellung, 3, 1-3

Koordinaten, 4-16

Korrelationskoeffizient **r**, 9-19 bis 9-20

Index (Forts.)

..... K (Forts.)

Kreise, 4-2
Kubik:³ 2-7, 2-8, A-10
Kurvenanpassung, 9-23 bis 9-26

..... L

LABEL (Fehler), B-12
LBL, 10-10, 10-13, A-10, B-12
Letzter Eintrag, 1-16, 1-17, 10-5
Letztes Ergebnis, 1-18, 10-5
LINE(, 7-3, 7-5, A-10
Lineare Regression, 9-19, 9-20, A-10
Linie (Statistik), 9-23, 9-25 bis 9-26
LINREG, 9-18 bis 9-20, A-10
LIST MATH (Menü), 8-10, 8-11
LIST OPS (Menü), 8-6 bis 8-9
Listen, x, 8-2 bis 8-11
 Ablegen von Werten, 8-4
 Anzeigen, 8-4
 Argumente, 2-3, 8-5
 Bearbeiten, 9-12, 9-13
 Dimension, 8-6, 8-7, A-3
 Eingeben, 8-3 bis 8-5, 9-12 bis 9-13
 Elemente, 9-12 bis 9-14
 Graphik, 8-4
 in Ausdrücken, 8-3
 Kopieren, 8-3
 Löschen, 9-13, 9-15
 Sichten, 8-4
 Speichern, 8-3
 Variablen, 8-2 bis 8-5, A-30
 Wiederherstellen von Werten, 8-4
Ln (Listen), 8-2 bis 8-5, A-30
LN, 2-5, A-10, B-9
LNREG, 9-18, 9-20, A-10
LOG, 2-5, A-11, B-9
Logarithmische Regression, 9-20, A-11
Logarithmus, 2-5, A-11
Löschen, 1-9
 Anzeige, 4, 1-9
 aus dem Speicher, 12-3
 Ausdruck, 1-9
 Hauptbildschirm, 1-9
 Liste, 9-2, 9-13, 9-15, A-3
 Menüs, 4, 1-20

..... L (Forts.)

Löschen (Forts.)
 Zeichen, 1-9
 Zeichnung, 7-13
Löschen von Programmen, 10-4, 12-3

..... M

MANSIMP (Modus), 1-11, 1-13, 3-6, A-11
MARK (**STAT**), 9-25, 9-28
MATH (Menü), 2-7 bis 2-13
MAX(, 2-10, 2-11, 8-10, A-11
Maximum, 2-10, 2-11, 8-10, 9-21, 9-24, 9-26
MAXX, **MAXY**, 9-21, 9-24, 9-26
MEAN(, 8-10, A-11
MED, 9-21, 9-24, 9-26, A-30
MEDIAN(, 8-10, A-11
Median-Punkt, 9-21
Mehrgargumentige Funktionen, 1-22
Mehrere Einträge, 1-6, 1-17
MEMORY (Bildschirme), 12-2, 12-3, 12-4
MEMORY (Fehler), B-12
MEMORY (Menü), 12-2 bis 12-4
Menüs, x, 4, 1-19 bis 1-21
 ANGLE, 2-14, 2-15
 BOX (VARS), 1-21, 9-21
 DRAW, 7-3 bis 7-10
 EQ (VARS), 1-21, 9-21
 I/O (PRGM), 10-15 bis 10-18
 LIST MATH, 8-10, 8-11
 LIST OPS, 8-8 bis 8-9
 MATH MATH, 2-7 bis 2-9
 MEMORY, 12-2 bis 12-4
 NUM (MATH), 2-10, 2-11
 POINTS (DRAW), 7-11, 7-12
 PRB (MATH), 2-12, 2-13
 PRGM EDIT, 10-9
 PRGM EXEC, 10-7, 10-14, 10-19
 PRGM NEW, 10-7
 Σ (VARS), 1-21, 9-21
 STAT CALC, 9-18 bis 9-21
 STAT EDIT, 9-10, 9-16
 STAT MARK, 9-23, 9-25, 9-28

..... **M (Forts.)**

Menüs (forts.)

STAT PLOTS, 9-23 bis 9-26

STAT TYPE, 9-23 bis 9-26

TEST, 2-16

VARS, 1-21, 4-12

X/Y (VARS), 1-21, 9-21

Y-VARS, 1-21

ZOOM, 4-19 bis 4-21

Menüschemata, A-24 bis A-29

MIN(), 2-10, 2-11, 8-10, A-11, A-12

Minimum, 2-10, 2-11, 8-10, 9-21, 9-24, 9-26

MINX, **MINY**, 9-21, 9-24, 9-26

MODE (Fehler), B-12

Modelle, 9-19, 9-20

Modi, 1-11 bis 1-13, 3-6, 4-5, 5-3

Multiplikation: x, 1-23, 2-4, A-12

..... **N**

n (Statistik), 9-21, A-30

Nachkommaanteil, 2-10, A-6

Natürlicher Logarithmus, 2-5, A-10

nCr, 2-12, 2-13, A-12

NDERIV(), 2-7, 2-9, A-13

Negation: -, 1-23, 2-6, A-13

NEST LEVEL (Fehler), B-12

NORMAL (Modus), 1-11, 1-12, A-13

nPr, 2-12, A-13

NUM (MATH) (Menü), 2-10, 2-11

Numerische Ableitung, 2-7, 2-9, A-13

..... **O**

OFF, **ON**, 3, 1-2

OVERFLOW (Fehler), B-12

..... **P**

P►Rx(), **P►Ry()**, 2-14, 2-15, A-15

PARAM (Modus), 1-11, 1-13, 4-5, 5-3, A-14

Parameter, 1-21, 5-2 bis 5-6

PAUSE, 10-10, 10-13, 10-17, A-14

..... **P (Forts.)**

Permutationen, 2-12, 2-13, A-13

Pfeiltasten, 1-9

Pi: π , 2-6, A-14

Pixel, x, 4-21, B-8

PLOTn(), 9-23 bis 9-29, A-14

PLOTSOFF, **PLOTSON**, 9-26, A-14

POINTS (DRAW) (Menü), 7-11, 7-12, A-16

Polar nach rechtwinklig, 2-14, 2-15, A-16

Potenz: \wedge , 2-5, A-14

Potenzregression, 9-18, 9-20, A-14

PRB (MATH) (Menü), 2-12, 2-13

PRGM CTL (Menü), 10-10 bis 10-14

PRGM EDIT (Menü), 10-9

PRGM EXEC (Menü), 10-7, 10-19

PRGM I/O (Menü), 10-15 bis 10-17

PRGM NEW (Menü), 10-2, 10-7

PRGM_, 10-10, 10-14, 10-19, A-15

PROD, 8-10, 8-11, A-15

Produkt einer Folge, 8-11

Produktservice, B-14, B-15

Programm-Editor, 10-9, 10-10, 10-15

Programme 10-2 bis 10-19

Anweisungen, 10-7

Ausführen, 10-7

Löschen, 10-5

Namen, 10-5

PT-CHANGE(), **PT-OFF()**, **PT-ON()**, 7-11, 7-12, A-16

PWRREG, 9-18, 9-20, A-16

..... **Q**

Q1, **Q3**, 9-21, 9-24, 9-26, A-30

Quadrat: 2 , 2-5, A-16

Quadratische Anpassung/Regression, 9-20

Quadratisches Fenster, 4-2, 4-19, 4-21, A-16

Quadratwurzel: $\sqrt{\quad}$, 2-5, A-16, B-9

QUADREG, 9-18, 9-20, A-16

Index (Forts.)

..... R

r (Statistik), 9-19 bis 9-21, A-30
r (Variable), A-30
R▶Pr(, **R▶Pθ**(, 2-14, 2-15, A-18, A-19
RADIAN, 1-11, 1-13, 2-14, 4-5, A-17
RAND, 2-12, A-17
RANDINT(, 2-12, 2-13, A-17
Rechtwinklig nach polar, 2-14, 2-15, A-19
Rechtwinklige Koordinaten, 4-15, 4-17, 5-6, A-18, A-19
Reelle Zahlen, x
REGEQ (Regressionsgleichung), 9-5, 9-19, A-30
Regression, 9-5, 9-18 bis 9-20
REMAINDER(, 2-10, 2-11, A-17, A-18
Reservierte Variablen, A-30
Residuen, 9-6, 9-7
RETURN, 10-10, 10-14, A-18
ROUND(, 2-10, A-18

..... S

SCATTER plot, 9-23, 9-25
SCI (Modus), 1-7, 1-11, 1-14, A-19
SEQ(, 8-2, 8-6, 8-8, 8-11, A-19
SEQUENTIAL (Modus), 1-11, 1-13, 4-4, A-19
SHADE(, 7-3, 7-10, A-16, A-19
SHADE_Y<(, 7-2, 7-3, 7-9, A-20
SHADE_Y>(, 7-2, 7-3, 7-8, A-20
 Σ (VARS) (Menü), 1-21, 9-21
 ΣX , ΣY , ΣX^2 , ΣY^2 , ΣXY , 9-20, 9-21, A-30
 σX , σY , 9-21, A-30
SIMUL, 1-11, 1-13, 4-4, A-20
▶SIMP, 3-3, 3-9, A-20
SIN, **SIN⁻¹**, 2-4, A-20, B-9
Sinus, 2-4, A-20, B-9
Smart Graph, 4-14, 4-18, 5-5
SORTA(, **SORTD**(, 8-6, 9-10, 9-16, A-21
Sortieren von Listen, 8-6, 9-3, 9-16
Speichern, 1-15, 1-18, 8-3, 8-4
Speichern: \rightarrow , 1-15, 8-3, 8-4, A-21
Speicherverwaltung, 12-2 bis 12-4
Sprungmarken (Programm), 10-13
Standardabweichung, 9-21

..... S (Forts.)

Standardfenster, 4-2, 4-11, 4-19, 4-21, A-23
STAT (Fehler), B-13
STAT CALC (Menü), 9-18 bis 9-21
STAT EDIT (Menü), 9-10 bis 9-16
STAT Listeneditor, 9-2 bis 9-8, 9-10 bis 9-16
STAT MARK (Menü), 9-25, 9-28
STAT PLOT (Fehler), B-13
STAT PLOTS, 9-23 bis 9-25
STAT TYPE (Menü), 9-23 bis 9-26
Statistik in einer Variablen, 9-16, 9-19, A-4
Statistik in zwei Variablen, 9-18, 9-19, A-23
Statistik, 1-21, 9-1 bis 9-29
 Analyse, 9-2 bis 9-8, 9-9, 9-18 bis 9-21
 Berechnungen, 9-2 bis 9-8, 9-18 bis 9-20
 Daten, 9-10 bis 9-13
 Ergebnisse, 1-21, 9-21
 in Programmen, 9-27
 Variablen, 1-21, 9-21
 Zeichnen, 9-23 bis 9-26 9-28, 9-29
STOP, 10-10, 10-14, A-21
Störungen, Abhilfe bei, B-10
Subtraktion: -, 2-4, A-21
SUM, 8-10, 8-11, A-22
Summation, 8-11, A-22
Summe von Folgen, 8-11
SX, **SY**, 9-21, A-30
SYNTAX (Fehler), B-13
Systemvariablen, A-30

..... T

T (Variable), 5-3, 5-4, 6-3, A-30
Tabellen, 8 bis 10, 6-1 bis 6-6
Tabellenvariablen, 1-21, 6-3, 6-5
TABLE SETUP (Bildschirm), 6-2, 6-3
TAN, **TAN⁻¹**, 2-4, A-22, B-9
Tastefeld, 2
TBLMIN, 1-21, 6-2, 6-3, 6-5
TEST (Menü), 2-16

..... **T (Forts.)**

THEN, 10-10, 10-11, A-19
 θ (Variable), 1-14, A-30
TMAX, TMIN, 5-4, 5-5, B-13
TRACE, 4-17, 4-18, A-22
Trigonometrische Funktionen, 2-3
TSTEP, 5-4, 5-5, 5-6, B-8, B-13

..... **U**

Umwandlung
Brüche, 3-8, 3-10, A-6
Dezimalzahlen, 2-7, 2-8, 3-9, 3-11,
82, A-3
Polar nach rechtwinklig, 2-14, 2-15,
A-15
Rechtwinklig nach polar, 2-14, 2-15,
A-18, A-19
Unabhängige Variable, 4-6, 6-3, 6-5, 6-6
UNDEFINED (Fehler), B-13
Ungleichheit: \neq , 2-16, A-22
Unterbrechung, 1-7, 10-5, B-11
Unterprogramme, 10-14, 10-19

..... **V**

Variablen, x, 1-14, 1-15, A-30
VAR (Menü), 1-21
Verfolgen, 12, 4-17, 4-18, 5-6, 9-26
Vergleich, 2-16
Vergleichsoperatoren, 2-16
Verknüpfungsanweisungen, 1-6, 1-17
Verschieben, 4-17, 5-6
VERTICAL, 7-3, 7-6, A-22
Vertikale Linie, 7-6

..... **W**

Wahrscheinlichkeit, 2-2, 2-12, 2-13,
A-12, A-13
Warten von Programmen, 10-10, 10-13,
10-17, A-14
WINDOW RANGE (Fehler), B-13
Winkel (Modus), 1-13
Winkelnotationsbezeichner ($^\circ$, r), 2-14,
A-2

..... **W (Forts.)**

Wissenschaftliche Notation, 1-7, 1-11,
1-12, A-19
Wurzel \sqrt{x} , 2-7, 2-8, A-22, B-9

..... **X**

X, 4-6, 4-14 bis 4-17, 6-3, A-30, B-11
 \bar{x} , 9-21, A-30
X,T key, 1-9, 4-6, 5-3
X/Y (Menü), 1-21, 9-21
XFACT (Variable), 4-20
XL (X-Liste), 9-19, 9-23, 9-25
XMAX, XMIN, XSCL, 4-11, 4-17, 4-11,
4-13, 4-15, 4-21, 5-2, 5-4, 9-24,
A-30, B-8, B-12, B-13
XnT-Funktionen, 1-21, 5-3, A-30
XYLINE, 9-23, 9-25, 9-26

..... **Y**

Y, 4-14 bis 4-17, A-30, B-11
 \bar{y} , 9-21, A-26
Y-VARS (Menü), 1-21
Y= Editor, 1-21, 4-6 bis 4-8, 5-3, 6-4,
A-30
Y= Funktionen. *Siehe Yn-, XnT-*
Funktionen
Y1, Y2, Y3, 9-18, 9-19, A-30
YFACT (Variable), 4-20, 4-22
YL (Y-Liste), 9-19, 9-23, 9-25
YMAX, YMIN, YSCL, 4-11, 4-13, 4-15,
4-17, 4-21, 5-2, 5-4, 9-24, A-30,
B-8, B-12, B-13
Yn, 1-21, 4-6 bis 4-8, 10-15, A-30
YnT-Funktionen, 1-21, 5-3, A-30

..... **Z**

ZBOX, 4-19, A-23
ZDECIMAL, 4-19, 4-21, A-23
Zehnerpotenz: 10^A , 2-5, A-23, B-9
Zeichnen
Funktionen, 7-7
in einem Graphen, 7-1 bis 7-12

Index (Forts.)

..... Z (Forts.)

Zeichnen (Forts.)

Linien, 7-5 bis 7-6

Punkte, 7-11

Statistikdaten, 9-23 bis 9-26

Zeichnen statistischer Daten, 9-23 bis

9-26, 9-28 bis 9-29

Zeichnen von Graphen, 4-14, 4-18

ZOOM (Fehler), B-13

ZOOM (Menü), 4-19 bis 4-21

ZOOM FACTORS, 4-22

ZOOM IN, 4-19, 4-20

ZOOM OUT, 4-19, 4-20

ZOOM, 13, 1-20, 4-19 bis 4-22, 5-6

ZSQUARE, 4-2, 4-19, 4-21, A-23

ZSTANDARD, 4-19, 4-21, 5-6, A-23

ZTRIG, 4-19, 4-21, A-23

Zufallszahlen, 2-12, 2-13, A-17

Zurücksetzen, 3, 12-4

2-VAR STATS, 9-18, 9-19, A-23

2nd, 1-9