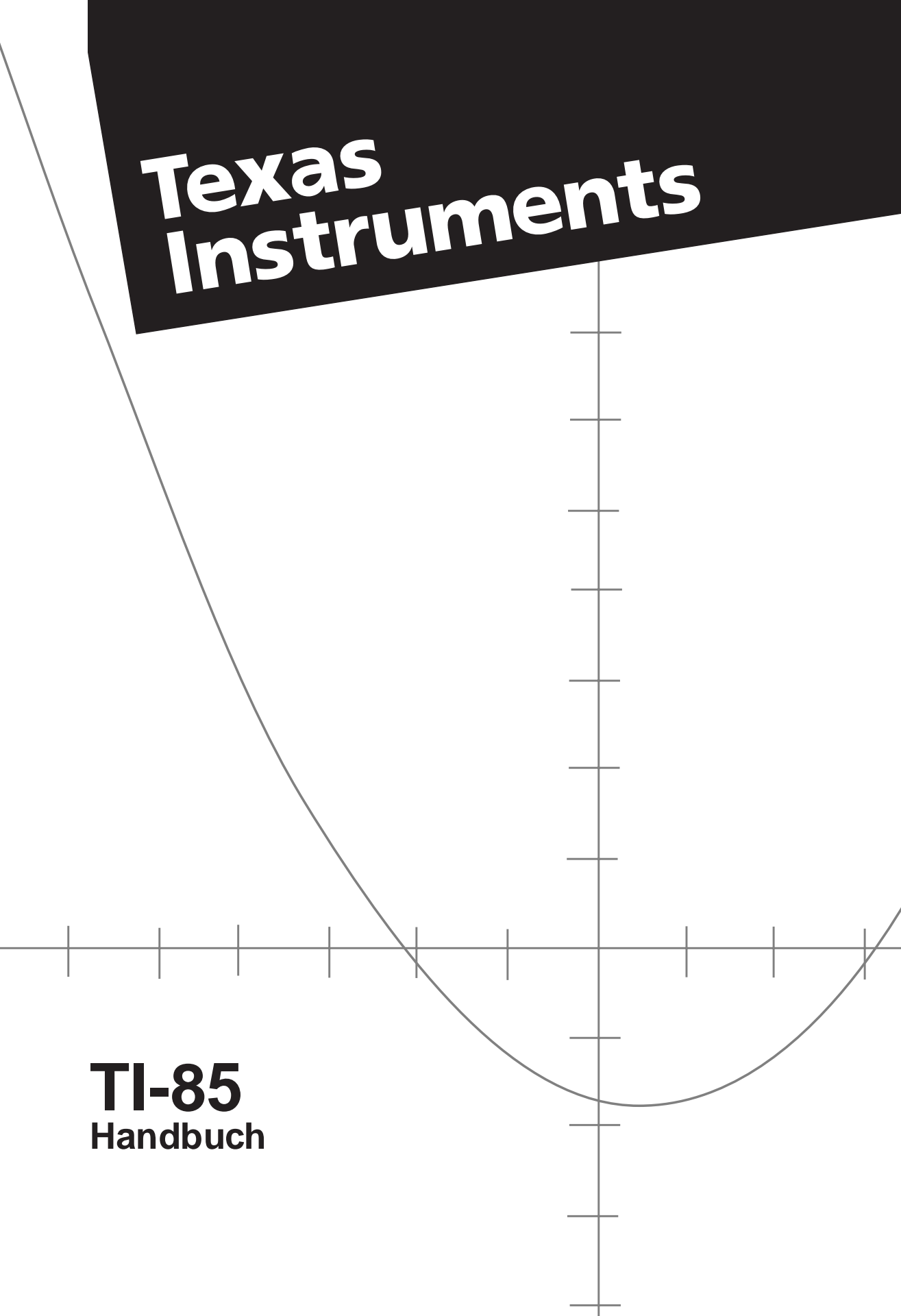
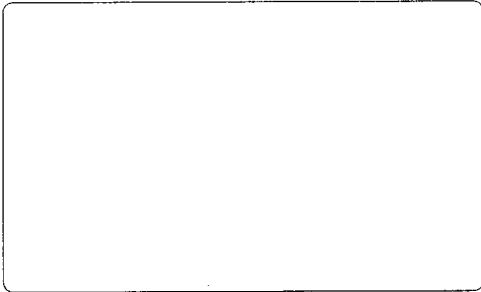


Texas Instruments

TI-85
Handbuch



TEXAS INSTRUMENTS TI-85



M1	M2	M3	M4	M5
F1	F2	F3	F4	F5

2nd	QUIT EXIT	MODE MORE		
alpha ALPHA	LINK x x-VAR	INS DEL		
SOLVER GRAPH	SIMULT STAT	POLY PRGM	CATALOG CUSTOM	TOLER CLEAR
10 ^x LOG	A SIN ⁻¹ B SIN	COS ⁻¹ C COS	TAN ⁻¹ D TAN	π E ^
e ^x LN	F x ⁻¹ G EE	[H] ()	I)	CALC J ÷
√ x ²	K MATRX L 7	VECTR M 8	CPLX N 9	MATH O X
∠ ,	P CONS Q 4	CONV R 5	STRNG S 6	LIST T -
RCL STO▶	= BASE U 1	TEST V 2	VARS W 3	MEM X +
OFF ON	CHAR Y 0	: Z .	ANS (-)	ENTRY ENTER

TI-85

Graphic-Rechner

Gebrauchsanweisung

Dieses Handbuch wurde erstellt durch: Das Personal von Texas Instruments
Instructional Communications

Unter Mitwirkung von:

Brad Christensen	Pat Milheron
Franklin Demana	John Powers
Doug Feltz	Dave Stone
Linda Ferrio	Bert K. Watts
Dave Hertling	C.B. Wilson
Dan LaTorre	

Die Ideen für einige Anwendungsbeispiele in diesem Buch wurden mit freundlicher Genehmigung der Autoren entnommen aus: Demana/Waits/Clemens: *College Algebra and Trigonometry: A Graphing Approach*, 2nd ed., und Finney/Thomas/Demana/Waits: *Calculus, A Graphing Approach*, preliminary ed., beide erschienen bei Addison-Wesley Publishing Company.

Inhaltsverzeichnis

Dieses Handbuch erklärt den Gebrauch des graphischen Rechners TI-85. Die Einführung gibt einen schnellen Überblick über seine Optionen. Die ersten beiden Kapitel enthalten allgemeine Anweisungen zur Handhabung des TI-85. Die Kapitel 3 bis 16 beschreiben seine interaktiven Optionen. Kapitel 17 bringt Anwendungen, die zeigen, wie man diese Optionen zusammen benutzt.

	Effektive Benutzung des Handbuchs	x
	Glossar	xii
Einführung	Die Menütasten	2
	Inbetriebnahme des Rechners	3
	Eingabe von Ausdrücken: Beispiel Ausrechnen von Sparszinsen	4
	Aufruf und Bearbeitung einer Berechnung	6
	Graphikanweisungen auf dem TI-85	7
	Eingabe einer Gleichung: Beleuchtungsbeispiel	9
	Eingabe einer Gleichung in den SOLVER	10
	Lösung für eine Variable	11
	Weitere Lösungen mit dem SOLVER	12
	Ändern des Darstellungsbereiches	13
	Ermitteln einer Lösung nach dem SOLVER-Graphen	14
	Definieren von Funktionen für die graphische Darstellung	15
	Graphische Darstellung	16
	Abtasten einer Funktion	17
	Graphische Ermittlung eines Maximums	18
	Graphische Darstellung einer Ableitung	19
	Vergrößerung eines Graphen	20
	Ermitteln einer Nullstelle auf graphischem Wege	21
	Weitere Möglichkeiten	22
Kapitel 1: Handhabung des TI-85	Ein- und Ausschalten des TI-85	1-2
	Einstellen des Displaykontrasts	1-3
	Die 2nd- und ALPHA-Taste	1-4
	Das Display	1-6
	Das System zur Lösung von Gleichungen	1-8
	Eingabe und Bearbeitung	1-10
	Ausdrücke und Anweisungen	1-12
	Last Answer (Letzte Antwort)	1-13
	Last Entry (Letzte Eingabe)	1-14
	Beispiel: Konvergenz einer Reihe	1-15
	Die TI-85-Menüs	1-16
	Menüanzeige	1-17
	Auswählen aus Menüs	1-18
	Wie man sich im TI-85 bewegt	1-20
	Der CATALOG	1-22
	Das CUSTOM-Menü	1-23
	Einen Modus einstellen	1-24
	Fehler	1-29

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

Kapitel 2:	Datentypen	2-2
Eingabe und	Eingabe und Benutzung von Zahlen	2-3
Benutzen von Daten	Variablen	2-4
	Speichern eines Wertes in einer Variablen	2-5
	Benutzung der in Variablen gespeicherten Werte	2-6
	Das VARS (Variablen) -Menü	2-7
	Zugriff auf Variablennamen	2-8
	Gleichungsvariablen	2-9
	Abruf von Variableninhalten	2-10
	Beispiele für Variablen	2-11
	Konstanten, Programme, Graphen und Bilder	2-12
Kapitel 3:	MATH-Funktionen über das Tastenfeld	3-2
Mathematische,	Das MATH-Menü	3-3
Rechen- und	Das NUM (Number) -Menü	3-4
Testoperationen	Das PROB (Probability) -Menü	3-6
	Das ANGLE-Menü	3-7
	Das HYP (Hyperbolic) -Menü	3-8
	Das MISC (Miscellaneous) -Menü	3-9
	Die Option INTER (Interpolation)	3-11
	Das CALC (Calculus) -Menü	3-12
	Die TOLER (Tolerance) -Einstellungen	3-17
	Das TEST (Vergleichs-) -Menü	3-18

Kapitel 4:	Definition einer Graphik	4-2
Graphische	Graphikmodi	4-3
Darstellung von	Das GRAPH-Menü und die GRAPH-Anzeige	4-4
Funktionen	Einstellen des Graphikformats	4-6
	Definieren von Funktionen in der y(x)-Liste	4-8
	Auswahl von Funktionen	4-11
	Definition des Darstellungsbereichs	4-12
	Anzeige eines Graphen	4-14
	Untersuchung eines Graphen mit dem freibewehlichen Cursor	4-16
	Untersuchung eines Graphen mit der TRACE-Option	4-17
	Untersuchen eines Graphen mit den ZOOM-Optionen	4-18
	Die Option ZOOM Box	4-19
	Die Optionen Zoom In und Zoom Out	4-20
	Einstellung der ZOOM-Faktoren	4-21
	Weitere ZOOM-Optionen	4-22
	Vom Benutzer definiertes ZOOM	4-23
	Das GRAPH MATH-Menü	4-24
	Einstellen eines Intervalls für MATH-Operationen	4-25
	Benutzung der MATH-Operationen	4-26
	Analyse eines Graphen mit EVAL	4-29
	Das DRAW-Menü	4-30
	Zeichnen in einer Graphik	4-31
	Schattieren von Bereichen an einem Graphen	4-32
	Linien zeichnen	4-34
	Zeichnen von Vertikalen und Tangenten	4-35
	Kreise zeichnen	4-36
	Zeichnen von Funktionen und Umkehrfunktionen	4-37
	Benutzung der PEN-Option zum Zeichnen in einer Graphik	4-38
	Zeichnen von Punkten	4-39
	Speichern und Abrufen von Datenbanken für Graphen	4-40
	Speichern und Abrufen von Graphikbildern	4-41
	GRAPH-Menüoptionen im Programmeditor	4-42
	GRAPH-Menütabelle	4-44
	Beispiel: Benutzung von Listen zur graphischen Darstellung	4-46

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

Kapitel 5:	Definition und Anzeige eines Graphen in Polarkoordinaten	5-2
Graphische	Untersuchen und Analysieren eines Graphen	
Darstellung von	in Polarkoordinaten	5-4
Gleichungen in	Beispiel: Graphische Darstellung einer Kardioide	5-6
Polarkoordinaten		
Kapitel 6:	Definition und Anzeige einer parametrischen Graphik . .	6-2
Graphische	Untersuchen und Analysieren einer	
Darstellung von	parametrischen Graphik	6-4
parametrischen	Beispiel: Simulation der Bewegung	6-6
Gleichungen		
Kapitel 7:	Definition eines DifEq-Graphen	7-2
Graphische	Anzeigen und Analysieren eines DifEq-Graphen	7-5
Darstellung von	Beispiel: Umwandlung einer Differentialgleichung	7-7
Differential-	Beispiel: Lösung einer Differentialgleichung	7-8
gleichungen	Beispiel: Linearharmonischer Oszillator	7-9
Kapitel 8:	Das CONS (Constants)-Menü	8-2
Konstanten und	Benutzung der Konstanten	8-3
Umrechnungen	Erstellung und Bearbeitung benutzerdefinierter Konstanten	8-4
	Das CONV (Conversions)-Menü	8-8
Kapitel 9:	Eingabe und Verwendung von Zeichenfolgen	9-2
Zeichenfolgen und	Das STRNG (String)-Menü	9-4
Zeichen	Das CHAR (Character)-Menü	9-6
	Zugriff auf vermischte und griechische Buchstaben	9-7
	Zugriff auf internationale Zeichen	9-8
Kapitel 10:	Verwendung der Zahlensysteme	10-2
Zahlensysteme	Das BASE (number base) -Menü	10-3
	Bezeichnen von Zahlensystemen	10-4
	Zugang zu Hex-Ziffern	10-5
	Anzeige von Ergebnissen in einem anderen Zahlensystem	10-6
	Verwendung Bool'scher Operatoren	10-7
	Behandlung der Ziffern der Zahlensysteme	10-8

Kapitel 11:	Eingabe und Verwendung komplexer Zahlen	11-2
Komplexe Zahlen	Das CPLX (Complex Number)-Menü	11-3
Kapitel 12:	Eingabe und Verwendung von Listen	12-2
Listen	Das LIST-Menü	12-4
	Auswahl einer Liste	12-5
	Definition und Bearbeitung von Listen mit dem Editor	12-6
	Verwendung mathematischer Funktionen mit Listen	12-7
	Listenfunktionen	12-8
	Definition und Abruf von Listendimensionen	12-10
Kapitel 13:	Eingabe und Verwendung von Matrizen	13-2
Matrizen und	Das MATRX (Matrix) -Menü	13-5
Vektoren	Definition und Bearbeitung von Matrizen mit dem Editor	13-6
	Verwendung mathematischer Funktionen mit Matrizen	13-10
	Das MATRX MATH-Menü	13-12
	Das MATRX OPS (Operations) -Menü	13-14
	Definition und Abruf von Matrixdimensionen	13-15
	Die Zeilenfunktionen	13-16
	Das MATRX CPLX (Complex) -Menü	13-18
	Speichern und Verwendung von Teilen einer Matrix	13-19
	Eingabe und Verwendung von Vektoren	13-20
	Das VECTR (Vektor) -Menü	13-23
	Definition und Bearbeitung von Vektoren mit dem Editor	13-24
	Verwendung von mathematischen Funktionen mit Vektoren	13-26
	Das VECTR MATH-Menü	13-27
	Das VECTR OPS (Operations) -Menü	13-28
	Umwandlungen	13-29
	Das VECTR CPLX (Complex) -Menü	13-30
Kapitel 14:	Eingabe einer Gleichung in den SOLVER	14-2
Lösen von	Definieren der Variablen	14-3
Gleichungen	Lösen der Gleichung	14-4
	Graphische Untersuchung der Gleichung	14-6
	Kontrollieren der Lösung	14-7
	Eingabe der POLY (Polynomial)-Gleichung	14-8
	Lösen des Polynoms	14-9
	Eingabe von SIMULT (Simultaneous)-Gleichungen	14-10
	Lösen simultaner Gleichungen	14-11
	Beispiel: Simultane Gleichungen	14-12

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

Kapitel 15:	Statistische Analyse	15-2
Statistische	Das STAT (Statistical)-Menü	15-3
Berechnungen	Auswählen und Laden von Listen	15-4
	Laden von Listen in den Editor	15-5
	Eingabe und Bearbeitung von Daten	15-6
	Berechnung statistischer Ergebnisse	15-8
	Anzeige statistischer Ergebnisse	15-9
	Statistische Ergebnisse	15-10
	Das DRAW-Menü	15-12
	Zeichnen statistischer Daten	15-13
	Prognose eines statistischen Datenwerts	15-14
	Anwendung von STAT -Operationen auf der Befehlszeile	15-15
	Beispiel: Analyse von Statistiken mit zwei Variablen	15-18
Kapitel 16:	Verwendung von Programmen	16-2
Programmieren	Programmbeispiel	16-4
	Das PRGM (Program) -Menü	16-5
	Eingabe und Bearbeitung eines Programms	16-6
	Das I/O (Input/Output) -Menü	16-9
	Die Input/Output-Anweisungen	16-10
	Das CTL (Control) -Menü	16-14
	Die Kontrollanweisungen	16-15
	Aufruf anderer Programme	16-19
	Verwendung von Anwendungsoperationen in Programmen	16-20
Kapitel 17:	Charakteristisches Polynom und Eigenwerte	17-2
Anwendungs-	Das Grundtheorem der Rechnung	17-4
beispiele	Symmetrie der Wurzeln einer komplexen Zahl	17-6
	Brüche und Matrizen	17-7
	Bestimmung des Bereichs zwischen Kurven	17-8
	Verkleinerung des Umdrehungskörpers	17-9
	Stromkreise	17-10
	Ungewöhnliche Gleichung	17-12
	Programm: Taylor-Reihe	17-14
	Programm: Sierpinski-Dreieck	17-16

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

Kapitel 18:	Das MEM (Memory)-Menü	18-2
Speicherverwaltung	Verwalten des Speichers	18-3
	Löschen von Optionen aus dem Speicher	18-4
	Zurückstellen (reset) des TI-85	18-5
	Verlassen der Speicherverwaltungsanzeige	18-6
Kapitel 19:	Die TI-85-Verbindung	19-2
Datenübertragung	Auswahl von zu sendenden Items	19-3
	Übertragung von Items	19-5
	Empfang von Items	19-6
	Speicherbackup	19-7
	Beispiel	19-8
Anhang A:	Tabelle der Funktionen und Anweisungen	A-2
Tabellen	Tabelle der Systemvariablen	A-22
Anhang B:	Informationen zur Batterie	B-2
Referenz-	Rechengenauigkeit	B-3
Informationen	Fehler	B-4
	Abhilfe bei Störungen	B-9
	Hinweise zu TI Produktservice und	
Index	Garantieleistungen	B-10

Effektive Benutzung des Handbuchs

Der Aufbau des TI-85 Handbuchs und seine Seitengestaltung helfen Ihnen, die benötigten Informationen schnell zu finden. Eine durchweg einheitlich gehaltene Darstellungsweise erleichtert die Benutzung des Handbuchs.

Aufbau des Handbuchs

Das Handbuch enthält Abschnitte, die den Gebrauch des Rechners erläutern.

- Die Einführung macht Sie schnell mit den verschiedenen wichtigen Funktionen des TI-85 bekannt.
- Die Kapitel 1 und 2 beschreiben die allgemeine Funktionsweise und bilden die Grundlage für die Kapitel 3 bis 16, die die spezifischen Funktionsbereiche des TI-85 anhand kurzer Beispiele erläutern.
- Kapitel 17 enthält Anwendungsbeispiele, die Optionen aus verschiedenen Funktionsbereichen des Rechners beinhalten. Diese Beispiele helfen Ihnen, einen Überblick zu gewinnen, wie Befehle, Funktionen und Anweisungen zur Erfüllung sinnvoller Aufgaben zusammenwirken.
- Kapitel 18 beschreibt die Speicherverwaltung, Kapitel 19 die Datenübertragung.

Seitengestaltung

Abgeschlossene Informationseinheiten werden, wenn möglich, auf einer oder zwei gegenüberliegenden Seiten dargestellt. Verschiedene Einzelheiten der Seitengestaltung helfen Ihnen, Informationen schnell zu finden:

- **Kopfzeilen:** Die Kopfzeile über jeder ein- oder zweiseitigen Einheit gibt das Thema der jeweiligen Einheit an.
- **Übersichtstext:** Direkt unter der Kopfzeile finden Sie einen kurzen, fettgedruckten Abschnitt mit allgemeinen Informationen über das Thema, das in der jeweiligen Einheit behandelt wird.
- **Zwischenüberschriften (Linke Spalte):** Jede Zwischenüberschrift gibt einen bestimmten Punkt oder Problem an, das zum Thema der jeweiligen Seite oder Einheit gehört.
- **Ausführlicher Text:** Der Text rechts neben der Zwischenüberschrift enthält detaillierte Informationen zu einem bestimmten Punkt oder Problem. Die Information kann in Form von Textabschnitten, nummerierten Verfahrensangeweisungen, Auflistungen oder Illustrationen gegeben werden.
- **Fußzeilen:** Am unteren Seitenrand finden Sie Titel und Nummer des jeweiligen Kapitels sowie die Seitenzahl.

Kennzeichnung der Informationen

Verschiedene Kennzeichen dienen dazu, die Informationen übersichtlich und leicht auffindbar zu machen.

- **Numerierte Verfahrensanweisungen:** Unter einem Verfahren versteht man eine Abfolge von Schritten, die zur Erfüllung einer Aufgabe notwendig sind. In diesem Handbuch ist jeder Schritt gemäß der Reihenfolge, in der er ausgeführt wird, numeriert. In diesem Handbuch gibt es sonst keine numerierten Texte; wenn Sie daher auf numerierten Text stoßen, wissen Sie, daß die Schritte nacheinander auszuführen sind.
- **Auflistungen:** Sind verschiedene Punkte gleich wichtig oder können Sie aus mehreren Alternativen eine auswählen, werden diese aufgelistet und mit einem Punkt (•) hervorgehoben--so wie diese Liste, die Sie jetzt gerade lesen.
- **Tabellen und Tafeln:** Informationen, die miteinander in Verbindung stehen, werden zur besseren Übersicht in Tabellenform aufgeführt.

Nachschlagehilfen

Es wurden verschiedene Methoden benutzt, die Ihnen helfen, bei Bedarf spezifische Informationen nachzuschlagen. Diese beinhalten:

- Ein Inhaltsverzeichnis für jedes Kapitel auf der ersten Seite jedes Kapitels sowie ein Gesamtinhaltsverzeichnis zu Beginn des Handbuchs.
- Ein Glossar am Ende dieses Abschnitts, das wichtige, in diesem Handbuch verwendete Begriffe erklärt.
- Eine alphabetische Liste der Befehle in Anhang A, die ihre korrekten Formate, die Tasten und Menüs, über die sie abgerufen werden, und Seitenangaben für weitere Informationen angibt.
- Tabellen der Systemvariablen und der eingebauten Konstanten in Anhang A.
- Eine Tabelle der Fehlercodes in Anhang B. Sie zeigt die Codes und ihre Bedeutungen mit Informationen zur Problembeseitigung.
- Ein alphabetisches Verzeichnis auf der Rückseite des Handbuchs mit Aufgaben und Themen, die Sie vielleicht nachschlagen müssen.

Glossar

Dieses Glossar enthält die Definitionen wichtiger Begriffe, die in diesem Handbuch durchgehend benutzt werden.

Befehl	Ein Befehl ist entweder eine Anweisung oder ein Ausdruck, der zur Berechnung eines Ergebnisses benutzt wird.
Gleichungsvariable	Eine Gleichungsvariable kann eine Gleichung oder einen Ausdruck enthalten. Eine Gleichung besteht aus zwei Ausdrücken, die gleich sind oder einer Variablen, die gleich einem Ausdruck ist.
Ausdruck	Ein Ausdruck ist eine vollständige Folge von Zahlen, Variablen, Funktionen und ihrer Argumente, aus der sich ein einziges Ergebnis berechnen lässt. Ein Ausdruck kann ein =-Zeichen enthalten (mathematische Gleichung).
Funktion	Eine Funktion, die Argumente enthalten kann, ergibt einen Wert und kann in einem Ausdruck verwendet werden.
Eingabedisplay	Das Eingabedisplay ist die Hauptanzeige des TI-85, auf der Ausdrücke eingegeben und berechnet und Anweisungen eingegeben und ausgeführt werden können.
Anweisung	Eine Anweisung, die Argumente enthalten kann, setzt eine Aktion in Gang. Anweisungen sind in Ausdrücken nicht gültig.
Liste	Eine Liste ist eine Menge von Werten, die der TI-85 für Aktivitäten wie die graphische Darstellung einer Kurvenfamilie oder die Berechnung einer Funktion bei mehreren Werten benutzen kann.
Matrix	Eine Matrix ist ein zweidimensionales Datenfeld, auf dem der TI-85 Operationen ausführen kann.
Menüoptionen	Menüoptionen werden auf der siebten und achten Zeile des Displays angezeigt und werden über die darunter befindlichen Menütasten gewählt.
Menütasten	Menütasten sind die Tasten $\boxed{F1}$ bis $\boxed{F8}$ unter dem Display. Sie werden zur Auswahl der Menüoptionen benutzt.
Variable	Eine Variable ist der Name einer Stelle im Speicher, in der ein Wert, eine Liste, eine Matrix, ein Vektor oder eine Zeichenfolge gespeichert ist.
Vektor	Ein Vektor ist ein eindimensionales Datenfeld, auf dem der TI-85 Operationen ausführen kann.

Einführung ARBEITEN SIE DIESES KAPITEL ZUERST DURCH!

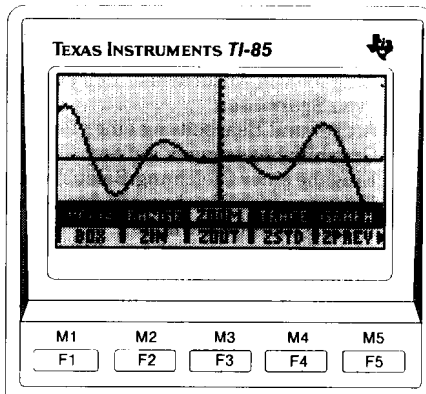
Dieses Kapitel stellt mit mehreren Beispielen für Berechnungen und graphische Darstellungen die Hauptfunktionen des Rechners TI-85 vor. Indem Sie diese Beispiele durchspielen, lernen Sie, schneller mit dem TI-85 zu arbeiten. Weitere Einzelheiten über die Bedienung finden Sie in den übrigen Kapiteln des Handbuchs.

Inhalt des Kapitels		
	Die Menütasten	2
	Inbetriebnahme des Rechners	3
	Eingabe von Ausdrücken: Beispiel Ausrechnen von Sparzinsen	4
	Aufruf und Bearbeitung einer Berechnung	6
	Graphikanweisungen auf dem TI-85	7
	Eingabe einer Gleichung: Beleuchtungsbeispiel	9
	Eingabe einer Gleichung in den SOLVER	10
	Lösung für eine Variable	11
	Weitere Lösungen mit dem SOLVER	12
	Ändern des Darstellungsbereiches	13
	Ermitteln einer Lösung nach dem SOLVER-Graphen	14
	Definieren von Funktionen für die graphische Darstellung	15
	Graphische Darstellung	16
	Abtasten einer Funktion	17
	Graphische Ermittlung eines Maximums	18
	Graphische Darstellung einer Ableitung	19
	Vergrößerung eines Graphen	20
	Ermitteln einer Nullstelle auf graphischem Wege	21
	Weitere Möglichkeiten	22

Die Menütasten

Über die Menütasten des TI-85 haben Sie Zugang zu mehr Funktionen, als Sie über das Tastenfeld alleine erreichen können.

Die Menüs und Menütasten



Auf dem Tastenfeld des TI-85 finden Sie die Menütasten **[F1]**, **[F2]**, **[F3]**, **[F4]** und **[F5]**. Die 2nd-Funktionen der Menütasten sind **[M1]**, **[M2]**, **[M3]**, **[M4]**, und **[M5]**. Die Menüoptionen werden auf der/den unteren Zeile(n) des Displays, über den fünf Menütasten, angezeigt.

Auswahl der Menüoptionen

- Drücken Sie zur Auswahl einer Menüoption aus der achten (untersten) Zeile der Anzeige die Menütaste unter der Option.
- Drücken Sie zur Auswahl einer Menüoption aus der siebten Zeile (über der untersten Zeile) der Anzeige die **[2nd]**-Taste und dann die Menütaste unter der Option.

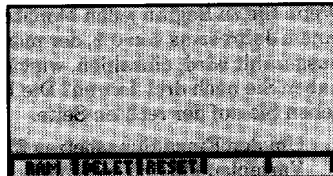
In diesem Handbuch sind die Menüoptionen durch spitze Klammern () gekennzeichnet. Beispiel: Drücken Sie **[F2]** zur Auswahl von (ZIN), oder drücken Sie **[2nd] [M5]** zur Auswahl von (GRAPH).

Inbetriebnahme des Rechners

Führen Sie vor dem Durcharbeiten der Beispielaufgaben die folgenden Schritte aus, mit denen der TI-85 in seine Grundeinstellung zurückgesetzt wird (das Rücksetzen löscht alle zuvor in den Rechner eingegebenen Daten).

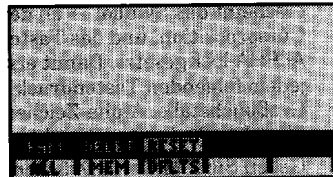
1. Schalten Sie mit **[ON]** den Rechner ein.
2. Drücken Sie **[2nd]** und anschließend **[+]** (mit **[2nd]** erreichen Sie die links über der als nächstes gedrückten Taste angezeigte Funktion. MEM ist die Zweitfunktion von **[+]**.)

In der untersten Reihe der Anzeige erscheint das MEM (memory) -Menü.



3. Mit der Menütaste **[F3]** wählen Sie (RESET), die dritte Option im MEM-Menü.

In der untersten Reihe erscheint das RESET-Menü, das MEM-Menü steigt eine Reihe höher.

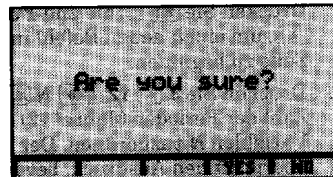


4. Mit **[F1]** wählen Sie (ALL). In der Anzeige erscheint: **Are you sure?**

Drücken Sie **[F4]** zur Auswahl von (YES). In der Anzeige erscheint **Mem cleared** und **Defaults set**.

Der Kontrast der Anzeige wurde auf einen Standardwert eingestellt. Sie können den Kontrast durch Drücken der Tasten **[2nd]** und dann **[▲]** (dunkler) oder **[▼]** (heller) einstellen.

Drücken Sie **[CLEAR]**, um die Anzeige zu löschen.



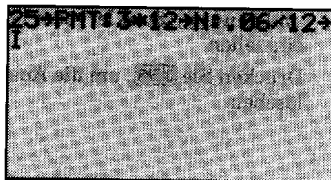
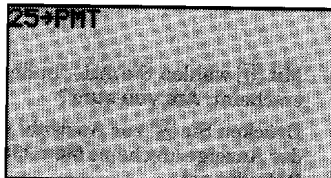
Eingabe von Ausdrücken: Beispiel Ausrechnen von Sparzinsen

Das Display des TI-85 kann bis zu acht Zeilen zu je 21 Zeichen anzeigen. Das ermöglicht es Ihnen, jeden Ausdruck oder jeden Befehl vollständig zu sehen, so wie er eingegeben wurde. Namen von Variablen können bis zu acht Zeichen umfassen. Sie können mehrere Befehle auf einer Zeile eingeben; trennen Sie sie durch einen Doppelpunkt (:).

Wenn Sie zu Beginn jeden Monats \$25 bei einem Jahreszins von 6%, der monatlich ausgezahlt wird, einzahlen, wieviel Geld haben Sie nach drei Jahren? Die Formel sehen Sie auf der rechten Seite.

$$PMT = \frac{(1+i)^{N+1} - (1+i)}{i}$$

1. Um den Einzahlungsbetrag \$25 in der Variablen **PMT** zu speichern, drücken Sie **25** **[STO]**. Wenn Sie **[STO]** gedrückt haben, erscheint das Symbol \rightarrow an der Cursorposition, und das Tastenfeld ist auf ALPHA-lock gesetzt. Damit erscheint bei jedem folgenden Tastendruck ein Alpha-Großbuchstabe. Alpha-Zeichen sind rechts über den Tasten angebracht.
2. Geben Sie **P M T** ein. Drücken Sie **[ALPHA]**, um ALPHA-lock abzuschalten.
3. Drücken Sie **[2nd]** **[:]** (die 2nd-Funktion von **[=]**), um einen neuen Befehl in derselben Zeile zu beginnen.
4. Drücken Sie **3** **[X]** **12** **[STO]** **N** **[ALPHA]**, um die Zahl der Perioden (Jahre*12) der Variablen **N** zuzuordnen. Der TI-85 überprüft den Ausdruck, bevor er den Wert speichert.
5. Drücken Sie **[2nd]** **[:]** **.06** **[+]** **12** **[STO]** **I** **[ALPHA]**, um einen neuen Befehl zu beginnen und den Zins pro Periode (Prozentsatz/12) der Variablen **I** zuzuordnen.
Da diese Eingabe über 21 Zeichen hat, "springt" sie auf die nächste Zeile über.

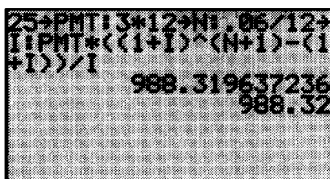
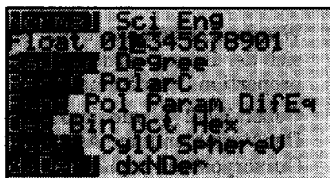
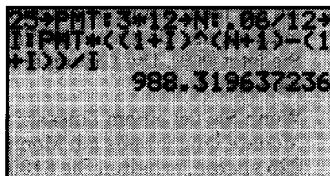


Eingabe von Ausdrücken: Beispiel Ausrechnen von Sparzinsen (Fortsetzung)

Auf dem TI-85 werden Ausdrücke so eingegeben, wie Sie sie auch schreiben würden. (Siehe rechte Seite).

$$PMT*((1+I)^(N+1)-(1+I))/I$$

6. Um den Ausdruck für die Formel für den zukünftigen Wert einzugeben, drücken Sie **2nd** [:], um den nächsten Befehl zu beginnen, dann **ALPHA** **ALPHA**, um das Tastenfeld auf ALPHA-lock einzustellen. Geben Sie **P M T** **ALPHA** ein.
7. Drücken Sie **X** **(** **(** **1** **+** **ALPHA** **|** **)** **)** **^** **(** **ALPHA** **N** **+** **1** **)** **-** **(** **1** **+** **ALPHA** **|** **)** **)** **/** **ALPHA** **|**.
8. Drücken Sie **ENTER**, um die Werte den Variablen zuzuordnen und den Ausdruck zu berechnen. Das 12-stellige Ergebnis wird auf der rechten Seite der nächsten Displayzeile angezeigt.
9. Drücken Sie **2nd** [MODE] (die 2nd-Funktion von **MORE**), um den MODE-Bildschirm zu aktivieren. Drücken Sie **↓** **→** **→** **→**, um den Cursor über die **2** zu bewegen.
10. Drücken Sie **ENTER**. Das verkürzt die Anzeige im Display auf zwei Dezimalstellen.
11. Drücken Sie **2nd** [QUIT] (die 2nd-Funktion von **EXIT**), was Sie in jedem Falle wieder zum Eingabedisplay zurückbringt. Drücken Sie **ENTER**. Der letzte Ausdruck wird neu berechnet und das Ergebnis mit zwei festen Dezimalstellen angezeigt.
Wenn Sie 36 Monate lang jeden Monat bei einem Zinssatz von 6% \$25 sparen, erhalten Sie \$988,32.



Aufruf und Bearbeitung einer Berechnung

Der TI-85 bietet mit der Funktion Last Entry die Möglichkeit, den Befehl wieder aufzurufen, der ausgeführt wurde, als Sie zum letzten Mal **[ENTER]** drückten. Wurde mehr als ein Befehl in einer Zeile eingegeben und durch einen Doppelpunkt getrennt, werden die Befehle zusammen in Last Entry gespeichert. Das letzte Ergebnis wird in Last Answer gespeichert.

Wieviel Geld erhalten Sie, wenn Sie ein weiteres Jahr \$25 monatlich investieren?

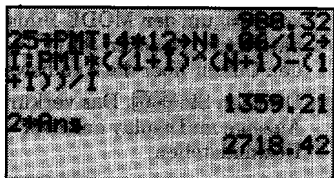
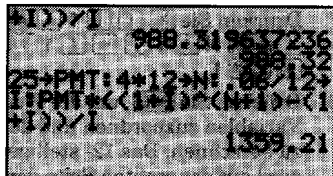
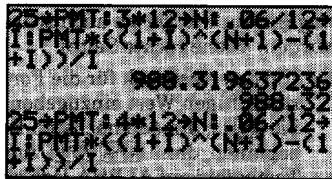
1. Geben Sie **[2nd]** **[ENTRY]** ein. Damit erscheint der zuletzt ausgeführte Befehl in der Anzeige. Der Cursor wird entsprechend dem Befehl positioniert.
2. Mit **[▲]** und **[▶]** setzen Sie den Cursor über die **3** im Befehl $3 \cdot 12 \rightarrow N$. Geben Sie **4** ein.
3. Da Sie nicht am Ende eines Befehls sein müssen, um diesen auszuführen, drücken Sie jetzt **[ENTER]**. Die Lösung erscheint in der nächsten Zeile.

Wenn Sie bei einem Zinssatz von 6% 48 Monate lang jeweils am Monatsanfang \$25 sparen, erhalten Sie \$1359.21.

4. Würden Sie \$50 pro Monat sparen, würde sich der Betrag verdoppeln, da **PMT** direkt proportional zur Summe ist.

Geben Sie **2 [X]** und dann **[2nd]** **[ANS]** ein. Der Variablenname **Ans** wird auf die Cursorposition kopiert.

Wenn Sie \$50 pro Monat sparen, erhalten Sie \$2718.42.



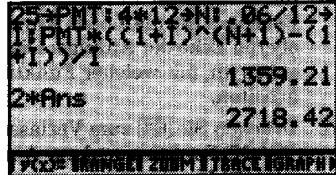
Graphikanweisungen auf dem TI-85

Alle bekannten Graphikanweisungen des TI-81 sind auch auf dem TI-85 verfügbar. Über die Taste **GRAPH** bekommen die Menütasten die gleichen Graphikoptionen (in der gleichen Reihenfolge) wie die oberste Tastenreihe des TI-81.

Erstellen Sie den Graphen von $y=x^3-2x$ und $y=2\cos x$. Legen Sie die Lösung für $x^3-2x=2\cos x$ fest.

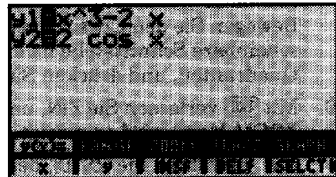
1. Drücken Sie **GRAPH**. Die Menütasten sind auf der achten Zeile des Displays mit den Graphikbefehlen des TI-81 belegt.

Eingabedisplay und Cursor werden weiterhin angezeigt. Sie verlassen weder das Eingabedisplay noch gelangen Sie in die Graphikfunktion, bevor Sie eine Menütaste ausgewählt haben.



2. Drücken Sie **F1** zur Auswahl von $y(x)=$, wodurch Sie Zugriff auf den Editor $y(x)$ haben, in dem Sie Funktionen zur graphischen Darstellung eingeben und auswählen können. Geben Sie den Ausdruck **x^{VAR}** (Sie können stattdessen **F1** zur Auswahl von x drücken) **3** **=** **2**

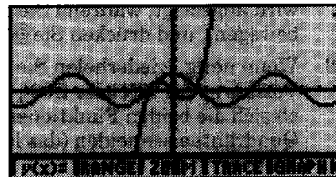
x^{VAR} **ENTER** zur Eingabe der Gleichung $y_1=x^3-2x$ ein. Geben Sie den Ausdruck **2** **COS** **x^{VAR}** zur Eingabe von $y_2=2\cos x$ ein. Das = Zeichen in Inversvideo zeigt an, daß y_1 und y_2 graphisch dargestellt werden sollen.



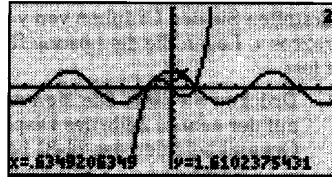
Beachten Sie bitte, daß der TI-85 die Graphikvariablen x und y als Kleinbuchstaben verwendet, während der TI-81 Großbuchstaben voraussetzt.

3. Drücken Sie **2nd** und **[M3]** zur Auswahl von (ZOOM). Mit den ZOOM-Anweisungen können Sie den derzeit benutzten Graphen leicht in einem anderen Darstellungsbereich abbilden.

Mit **F4** wählen Sie (ZSTD). Diese Funktion entspricht der ZOOM **Standard**-Option des TI-81.

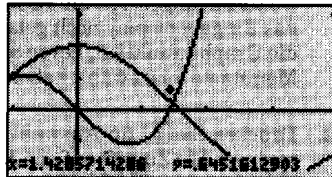


4. Mit **[F4]** wählen Sie **(TRACE)**. Drücken Sie **[▶]**, um den Cursor entlang der Funktion **y1** zu bewegen. Drücken Sie dann **[▲]**, um ihn entlang der Funktion **y2** zu bewegen. Beachten Sie die **1** oder **2** in der rechten oberen Ecke der Anzeige: Diese Ziffern geben an, mit welcher Funktion Sie arbeiten.



5. Drücken Sie **[EXIT]** zum Verlassen der TRACE-Funktion und zur Anzeige des GRAPH-Menüs.

Drücken Sie **[F3]** zur Auswahl von **(ZOOM)** und dann **[F2]** zur Auswahl von **(ZIN)**. Bewegen Sie den Cursor über die scheinbare Schnittstelle im ersten Quadranten, und drücken Sie **[ENTER]**.

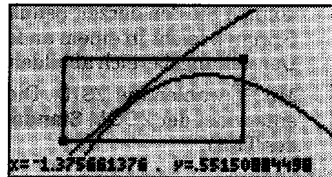


6. Mit **[EXIT]** verlassen Sie **ZIN**, und das **ZOOM**-Menü wird angezeigt.

Mit **[F4]** wählen Sie **(ZSTD)**, der vorher angezeigte Graph erscheint im Display.

7. Zur Untersuchung der scheinbaren Lösung im zweiten Quadranten drücken Sie **[F1]** zur Auswahl von **(BOX)**. Bewegen Sie den Cursor in die rechte obere Ecke des von Ihnen gewählten Bildausschnitts, den Sie genauer untersuchen möchten, und drücken Sie **[ENTER]**. Bewegen Sie den Cursor in die linke untere Ecke (der Rahmen, der den Bildausschnitt angibt, wird angezeigt, während Sie den Cursor bewegen), und drücken Sie **[ENTER]**.
8. Wenn nötig, wiederholen Sie das Verfahren für **ZIN** oder **BOX**, um zu sehen, ob sich die beiden Funktionen im 2. Quadranten schneiden (das ist nicht der Fall).

(Die Koordinatenwerte können sich der Cursorposition gemäß ändern.)

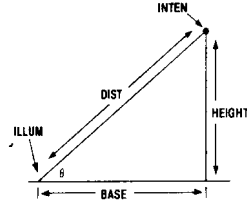


Eingabe einer Gleichung: Beleuchtungsbeispiel

Mit dem TI-85 können Sie Aufgabenstellungen auf verschiedene Arten lösen. Sie können z.B. eine Vielzahl von Aufgaben entweder über die SOLVER-Option oder graphisch lösen. In den folgenden Seiten der Einleitung wird Ihnen mit Hilfe eines Beispiels aus dem Bereich Beleuchtung gezeigt, wie Sie Gleichungen eingeben und sie sowohl über SOLVER als auch graphisch lösen können.

Die Beleuchtung einer Oberfläche ist:

- Proportional zur Intensität der Lichtquelle.
- Umgekehrt proportional zum Quadrat der Entfernung.
- Proportional zum Sinus des Winkels zwischen der Lichtquelle und der Oberfläche.



Die Formel für die Beleuchtung eines Punktes auf einer Oberfläche ist rechts abgebildet. Eine geometrische Substitution definiert die Beleuchtung über INTEN (Intensität), HEIGHT (Höhe der Lichtquelle) und DIST (Entfernung).

$$ILLUM = \frac{INTEN \times \sin \theta}{DIST^2}$$

$$\sin \theta = \frac{HEIGHT}{DIST}$$

$$ILLUM = \frac{INTEN \times HEIGHT}{DIST^3}$$

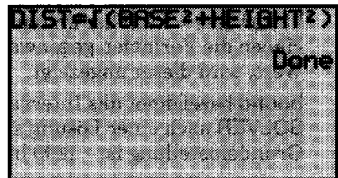
Einheiten sind ft-c (Footcandle) für die Beleuchtung, CP (Kerzenstärke) für die Intensität und ft (Fuß) für die Entfernungen.

Angenommen, die Höhe einer Lampe auf einem Lichtmast auf einem Parkplatz ist 50 ft und die Intensität 1000 CP. Bestimmen Sie die Beleuchtung einer Oberfläche 25 ft vom Lichtmast.

1. Zum Rücksetzen des Rechners geben Sie die Tastenfolge **2nd** [MEM] (RESET) (ALL) (YES) **CLEAR** ein.

Mit dem TI-85 können Sie einen nicht errechneten Ausdruck als Gleichungsvariable speichern. Die Entfernung läßt sich so ausdrücken:
 $DIST = \sqrt{BASE^2 + HEIGHT^2}$.

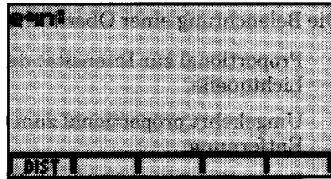
2. Drücken Sie **ALPHA** **ALPHA**, um das Tastenfeld auf ALPHA-lock zu schalten, tippen Sie **DIST** = ein, und drücken Sie erneut **ALPHA**, um ALPHA-lock auszuschalten. Geben Sie ein: **2nd** [**√**] [**□**] **ALPHA** **ALPHA** **BASE** **ALPHA** [**x**] [**+**] **ALPHA** **ALPHA** **HEIGHT** **ALPHA** [**x**] [**□**] **ENTER**.



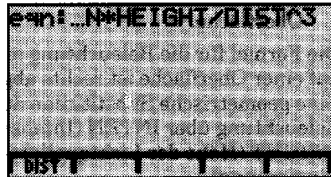
Eingabe einer Gleichung in den SOLVER

Mit der SOLVER-Funktion des TI-85 können Sie eine Gleichung für jede Variable in einer Gleichung lösen. In der Funktion SOLVER können Sie die Auswirkung auf eine Variable beobachten, die die Veränderung eines Wertes einer Variablen der Gleichung hat ("was wäre wenn"-Szenarien). Hier wird die Lösung der Beleuchtungsgleichung über die SOLVER-Funktion vorgeführt.

1. Geben Sie $\boxed{2nd}$ [SOLVER] ein, um das Anfangsdisplay der SOLVER-Gleichung anzuzeigen.
2. Geben Sie ein \boxed{ALPHA} \boxed{ALPHA} ILLUM-INTEN \boxed{ALPHA} \boxed{x} \boxed{ALPHA} \boxed{ALPHA} HEIGHT \boxed{ALPHA} $\boxed{+}$. Drücken Sie $\boxed{F1}$ zur Auswahl von (DIST) aus dem Menü; die Buchstaben **DIST** werden auf die Cursorposition kopiert.

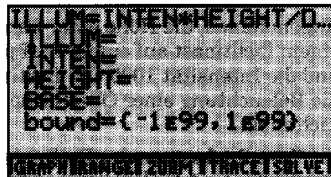


3. Geben Sie $\boxed{\Delta}$ 3 zur Beendigung der Gleichung ein, die Beleuchtung über Intensität und Höhe definiert:
ILLUM=INTEN*HEIGHT/DIST^3.



Da die eingegebene Gleichung mehr als 17 Zeichen besitzt, werden die Zeichen verschoben. Auslassungszeichen (...) bedeuten, daß nicht die gesamte Gleichung in der Zeile angezeigt wird. Mit $\boxed{\blacktriangleright}$ und $\boxed{\blacktriangleleft}$ verschieben Sie die Gleichung.

4. Drücken Sie \boxed{ENTER} zur Anzeige des Anfangsdisplays der SOLVER-Variablen. In der obersten Zeile erscheint die Gleichung. Die Variablen werden in der Reihenfolge angezeigt, in der sie in der Gleichung erscheinen. Die Variablen **HEIGHT** und **BASE**, die die Gleichungsvariable **DIST** bestimmen, werden gezeigt. Der Cursor befindet sich hinter dem = nach der ersten Variablen. Haben die Variablen gegenwärtig einen Wert, wird dieser angezeigt.



bound bezeichnet das Intervall, in dem SOLVER nach einer Lösung sucht. Die Grundeinstellung ist - 1E99 bis 1E99.

Lösung für eine Variable

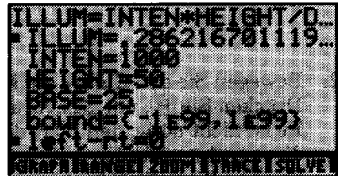
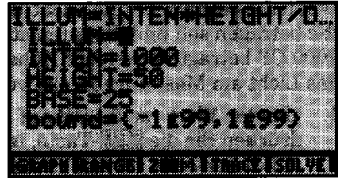
Der TI-85 löst die Gleichung für die Variable, über der sich der Cursor befindet, wenn Sie (SOLVE) wählen. Geben Sie die Werte aller bekannten Variablen ein. Dann lösen Sie die unbekannte Variable.

1. Benutzen Sie **ENTER**, **↓** oder **↑**, um den Cursor zu den einzelnen Variablen zu bewegen. Geben Sie **1000** als Wert für **INTEN** ein. Geben Sie **50** als Wert für **HEIGHT** ein. Geben Sie **25** als Wert für **BASE** ein. Die Werte von **INTEN**, **HEIGHT** und **BASE** werden im Speicher aktualisiert.
2. Drücken Sie **↑**, um den Cursor zur unbekannt Variable **ILLUM** zu bewegen.
3. Drücken Sie **Ⓜ**, um (SOLVE) aus dem Menü auszuwählen. Oben rechts im Display erscheint ein beweglicher Balken, der anzeigt, daß der TI-85 gerade eine Berechnung ausführt oder einen Graphen erstellt.

Die Lösung wird angezeigt. Die quadratischen Punkte links von **ILLUM** und **left-rt** zeigen an, daß dies die berechneten Resultate sind. Der Wert von **ILLUM** im Speicher wird aktualisiert.

left-rt ist die Differenz zwischen der linken und der rechten Seite der Gleichung, ermittelt nach dem derzeitigen Wert der unabhängigen Variablen.

Beträgt die Höhe 50 ft und die Intensität 1000 CP, beträgt die Beleuchtung einer 25 ft vom Lichtmast entfernten Oberfläche .28621670111999 ft-c.

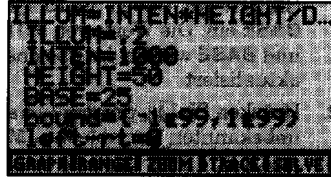


Weitere Lösungen mit dem SOLVER

Sie können mit dem SOLVER weitere Lösungen ausprobieren. Für jede Variable innerhalb der Gleichung können Lösungen errechnet und "was wäre, wenn"-Fragen beantwortet werden.

Wenn die gewünschte Beleuchtung genau 0.2 ft-c betragen soll und die Intensität weiterhin 1000 CP beträgt, in welcher Höhe muß dann das Licht am Mast angebracht werden?

1. Um den Wert von **ILLUM** auf .2 zu ändern, drücken Sie die **(CLEAR)**-Taste, um den Wert auf dieser Zeile schnell zu löschen, und geben dann .2 ein. Die quadratischen Punkte verschwinden; dies bedeutet, daß die angezeigte Lösung nicht mehr aktuell ist.



2. Bewegen Sie den Cursor auf **HEIGHT**. Drücken Sie **(F5)**, um (SOLVE) auszuwählen. Es ist nicht nötig, den Wert der Variablen, die berechnet werden soll, zuvor zu löschen. Wird die Variable nicht gelöscht, wird sie vom SOLVER als geratener Startwert behandelt. Die Lösung wird für **HEIGHT** ermittelt und der Wert angezeigt.



Die Beleuchtung auf der Oberfläche beträgt .2 ft-c bei einer Intensität von 1000 CP, wenn sich die Lichtquelle in 63.458763246529 ft. Höhe befindet.

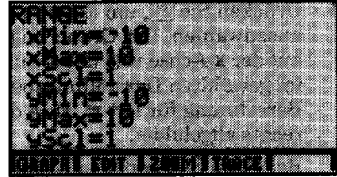
Die Lösung hängt vom geratenen Startwert und dem Intervall ab.

Ändern des Darstellungsbereichs

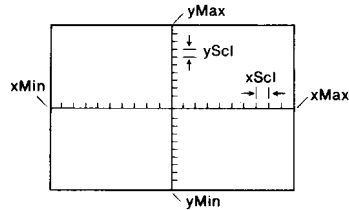
Sie können in den SOLVER eingegebene Gleichungen graphisch untersuchen. Der Darstellungsbereich definiert den Teil des graphischen Koordinatensystems, der im Display angezeigt wird. Die Werte der RANGE-Variablen bestimmen die Größe des Darstellungsbereichs. Sie können die Werte der RANGE-Variablen anzeigen und verändern.

1. Drücken Sie $\boxed{F2}$, um den RANGE-Editor anzuzeigen.

Auf dieser Anzeige können Sie die RANGE-Variablen sehen und verändern. Die angezeigten Werte sind Standardvorgaben.

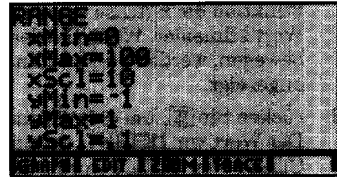


Die RANGE-Variablen definieren den Darstellungsbereich wie abgebildet. **xMin**, **xMax**, **yMin** und **yMax** definieren die Grenzen der Anzeige. **xScl** und **yScl** definieren die Skalenmarkierungen auf der **x**- und **y**-Achse.



2. Stellen Sie das Beleuchtungsbeispiel graphisch dar. Verwenden Sie neue Werte für die RANGE-Variablen, wie abgebildet.

Benutzen Sie \blacktriangledown oder $\boxed{\text{ENTER}}$, um den Cursor auf jeden Wert zu bewegen. Überschreiben Sie dann die bestehenden Werte, um die neuen Werte einzugeben. Um -1 einzugeben, drücken Sie $\boxed{\text{+}}$, nicht $\boxed{-}$, und dann die 1.



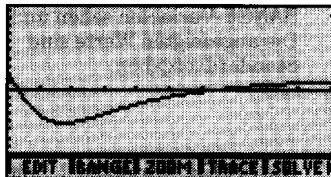
Ermitteln einer Lösung nach dem SOLVER-Graph

Der Graph zeichnet die Variable, die sich unter dem Cursor befindet, als unabhängige Variable auf die x-Achse und left-rt als abhängige Variable auf die y-Achse. Es existieren Lösungen für die Gleichung, wo sich die Funktion mit der x-Achse schneidet.

1. Drücken Sie **[F1]**, um (GRAPH) auszuwählen. Der Graph zeigt **HEIGHT** auf der x-Achse und **left-rt** auf der y-Achse im gewählten Darstellungsbereich an. Die Berechnung für left-rt ist in diesem Falle rechts abgebildet.

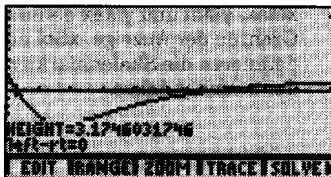
Beachten Sie, daß dem Graphen nach die Gleichung mindestens zwei Lösungen hat; wir haben als Lösung für **HEIGHT** den höheren Wert ermittelt: 63,458763246529.

$$\text{left-rt} = \text{ILLUM} - \frac{\text{INTEN} \times \text{HEIGHT}}{\sqrt{(\text{BASE}^2 + \text{HEIGHT}^2)^3}}$$



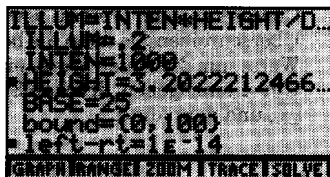
2. Um den anderen Wert für die Lösung von **HEIGHT** zu ermitteln, müssen wir einen anderen geratenen Startwert wählen oder **bound** ändern. Ein neuer geratener Startwert kann mit dem Graphikcursor angewählt werden.

Benutzen Sie **[←]** und **[→]**, um den Cursor in die Nähe der Stelle zu bringen, wo die Funktion die x-Achse beim niedrigeren Wert schneidet. Wenn Sie den Cursor bewegen, werden die Koordinatenwerte angezeigt.



3. rücken Sie **[F2]**, um (SOLVE) auszuwählen. Der Wert von **HEIGHT**, der mit dem Cursor identifiziert wurde, dient nun als neuer geratener Startwert. Der Indikator für laufende Berechnung erscheint während der Berechnung. Die Lösungsanzeige erscheint erneut, diesmal mit einer anderen Lösung für **HEIGHT**: 3.2022212466712.

Die Beleuchtung auf der Oberfläche beträgt .2 ft-c und die Intensität 1000 CP, wenn sich die Lichtquelle entweder in 3.2022212466712 ft. oder in 63.458763246529 ft. Höhe befindet.



Definieren von Funktionen für die graphische Darstellung

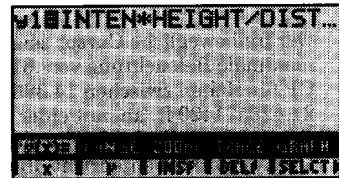
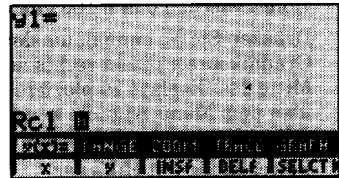
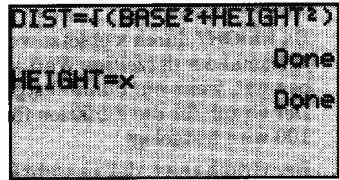
Auf dem TI-85 werden Funktionen für x und y graphisch dargestellt, wenn x die unabhängige Variable und $y=y(x)$ ist. Sie können noch nicht berechnete Ausdrücke mit dem Symbol = (ALPHA-Funktion der $\text{STO}\rightarrow$ -Taste) speichern. Auf dieser Seite zeigen wir Ihnen, wie Sie die Beleuchtungsaufgabe eingeben müssen, um sie graphisch zu lösen.

Stellen Sie die Beleuchtungsgleichung graphisch dar, und ermitteln Sie die Höhe, die die maximale Beleuchtung für eine Basis von 25 Fuß bei einer Intensität von 1000 CP gewährleistet.

1. Drücken Sie 2nd [QUIT], um zum Eingabedisplay zurückzugelangen.
2. Drücken Sie ALPHA ALPHA HEIGHT = ALPHA x-VAR [ENTER], um den nicht berechneten Ausdruck x der Gleichungsvariablen HEIGHT zuzuordnen. Benutzen Sie x-VAR zur schnellen Eingabe von x . INTEN und BASE enthalten immer noch 1000 und 25.
3. Drücken Sie [GRAPH], um das GRAPH-Menü aufzurufen. Drücken Sie [F1], um $\langle y(x)=\rangle$ auszuwählen.

In der Anzeige erscheint der Name der ersten Funktion, $y1$.

4. Drücken Sie 2nd [RCL]. Der Cursor steht hinter Rcl in der sechsten Zeile. Mit der RCL-Option können Sie den Ausdruck aufrufen, der in der Gleichungsvariablen auf der Cursorposition gespeichert ist. Im SOLVER war die Beleuchtungsgleichung in der Gleichungsvariablen eqn gespeichert.
5. Drücken Sie 2nd ALPHA , um auf alpha-lock Kleinschreibung umzuschalten, und geben Sie eqn [ENTER] ein. Die Gleichung erscheint unter dem Cursor.
6. Drücken Sie 2nd \leftarrow , um den Cursor schnell an den Anfang des Ausdrucks zu bewegen. Drücken Sie sechsmal [DEL], um ILLUM= zu löschen.

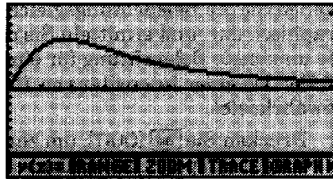


Graphische Darstellung

Nachdem Sie die Funktion definiert und ausgewählt haben, die graphisch dargestellt werden soll, sowie den passenden Darstellungsbereich eingegeben, können Sie den Graphen anzeigen.

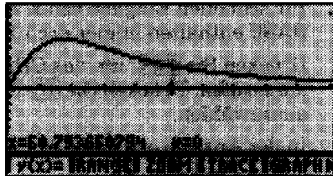
1. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [M5], um (GRAPH) auszuwählen, damit Sie im Darstellungsbereich die gewählten Funktionen zeichnen können. ($\boxed{2nd}$ erlaubt den Zugriff auf die Menü-Optionen in der siebten Zeile.)

Da HEIGHT durch x ersetzt wurde, wird jedesmal der derzeitige Wert von x benutzt, wenn ein Punkt festgelegt wird. Der Graph für die Funktion für $0 \leq x \leq 100$ wird festgelegt.

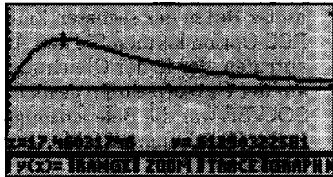


2. Der Graph zeigt, daß es wahrscheinlich einen maximalen Wert für ILLUM für eine Höhe zwischen 0 und 100 gibt.

Drücken Sie $\boxed{\blacktriangleright}$ einmal, um den Graphikcursor direkt rechts neben der Mitte des Displays zu plazieren. Die Zeile über dem Menü zeigt die x - und y -Koordinaten der Cursorposition an.



3. Bewegen Sie mit Hilfe der Cursorsteuertasten ($\boxed{\blacktriangleleft}$, $\boxed{\blacktriangleright}$, $\boxed{\blacktriangleup}$, $\boxed{\blacktriangledown}$) den Cursor zum scheinbaren Maximum der Funktion. Wenn Sie den Cursor bewegen, werden die x - und y -Koordinatenwerte ständig der Cursorposition entsprechend aktualisiert.



Der freibewegliche Cursor zeigt eine maximale Beleuchtung von .61290322581 CP für Höhen zwischen 14.385714286 und 21.428571429 ft. an, mit einer Genauigkeit, die der Breite eines Displaypunktes entspricht. In unserem Beispiel beträgt die Genauigkeit_x .793650793651 und die Genauigkeit_y .032258064516, errechnet nach nebenstehender Formel.

$$\text{Genauigkeit}_x = \frac{(x_{\text{Max}} - x_{\text{Min}})}{126}$$

$$\text{Genauigkeit}_y = \frac{(y_{\text{Max}} - y_{\text{Min}})}{62}$$

Abtasten einer Funktion

Mit der TRACE-Option des TI-85 können Sie den Cursor entlang einer Funktion bewegen und die x- und y- Koordinatenwerte der Cursorposition auf der Funktion anzeigen.

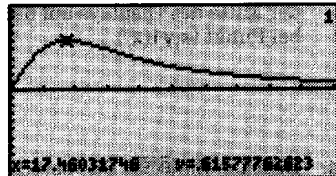
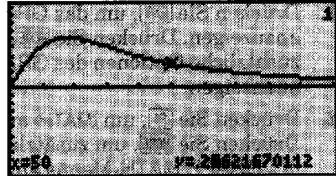
1. Drücken Sie \boxed{H} , um (TRACE) auszuwählen. Der TRACE-Cursor erscheint ungefähr in der Mitte der Anzeige der Funktion.

Die Koordinatenwerte der Cursorposition (x , $y1$, (x)) erscheinen in der untersten Displayzeile. Es werden keine Menüoptionen angezeigt. Der angezeigte y-Wert ist der für den angezeigten x-Wert berechnete Funktionswert, d.h., wenn $y1=f(x)$ ist, ist der angezeigte y-Wert $f(x)$.

2. Benutzen Sie $\boxed{\blacktriangleright}$ und $\boxed{\blacktriangleleft}$, um sich längs der Funktion zu bewegen, bis Sie den höchsten y- Wert gefunden haben.

Die maximale Beleuchtung beträgt .61577762623 CP bei einer Höhe von 17.46031746 ft.

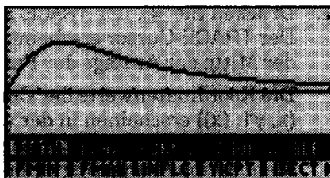
Dieser y-Wert ist der Funktionswert $f(x)$ des Displaykoordinatenwertes von x . Er unterscheidet sich von dem mit dem freibeweglichen Cursor gefundenen Wert, der auf den RANGE-Einstellungen basiert.



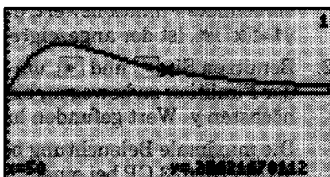
Graphische Ermittlung eines Maximums

Mit den Operationen des GRAPH MATH-Menüs können Sie einen angezeigten Graphen analysieren und bestimmen, wo Minimal- und Maximalwerte, Wendepunkte und Unterbrechungen vorkommen.

1. Drücken Sie **EXIT**, um das GRAPH-Menü anzuzeigen. Drücken Sie **MORE**, um zusätzliche Optionen des GRAPH-Menüs anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F1**, um (MATH) auszuwählen. Drücken Sie **MORE**, um zusätzliche Optionen des GRAPH MATH-Menüs anzuzeigen.

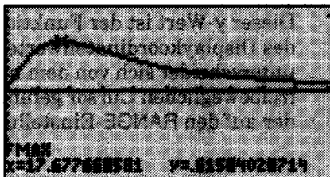


3. Drücken Sie **F2**, um (FMAX) auszuwählen. Der TRACE-Cursor erscheint ungefähr in der Mitte des Displays auf der Funktion bei Punkt $(x,y1(x))$.



4. Drücken Sie **ENTER**. Das berechnete Maximum wird bei den Cursorkoordinaten in der untersten Zeile des Displays angezeigt, **.61584028714** bei einem **x**-Wert von **17.677668581**.

Dieser **y**-Wert, das mathematisch errechnete Maximum, ist größer als der mit dem TRACE-Cursor ermittelte Wert. Dieses errechnete Maximum ist die genaueste der drei graphischen Lösungen, die wir versucht haben.

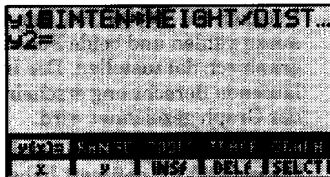


Graphische Darstellung der Ableitung

Die Maxima und Minima einer stetigen differenzierbaren Funktion, falls solche existieren, kommen dort vor, wo die erste Ableitung gleich 0 ist. Auf dem TI-85 kann die Ableitung einer Funktion graphisch dargestellt werden.

1. Drücken Sie **GRAPH**. Drücken Sie **F1**, um den $y(x)$ -Editor anzuzeigen.

Drücken Sie **ENTER**, um nach $y2$ zu gelangen.



2. Die Calculus-Funktionen befinden sich im CALC-Menü. Drücken Sie **2nd** [CALC], um in der untersten Zeile das Calculus-Menü aufzurufen.

3. Drücken Sie **F3**. Der Funktionsname für die genaue Ableitung, **der1**, wird auf die Cursorposition kopiert.

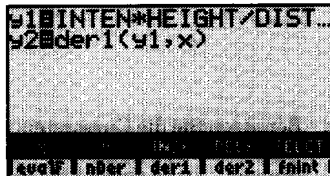


4. Drücken Sie **2nd** [M2], um y aus dem Menü auf der siebten Zeile auf die Cursorposition zu kopieren, dann die 1, um den Namen der ersten Gleichung, $y1$, einzugeben. Drücken Sie **↓**.

5. Auf dem TI-85 können Sie die Calculus-Funktionen bezüglich jeder Variablen berechnen. Für eine sinnvolle graphische Darstellung muß die Variable beim Differenzieren und Integrieren jedoch x sein.

Drücken Sie **x-VAR** oder **2nd** [M1], um x auf die Cursorposition zu kopieren. Drücken Sie **↓**.

der1(y1,x) ist die genaue Ableitung, errechnet nach dem derzeitigen Wert von x . Wenn diese Gleichung graphisch dargestellt wird, wird die Ableitung für jeden x -Wert des Graphen ermittelt.

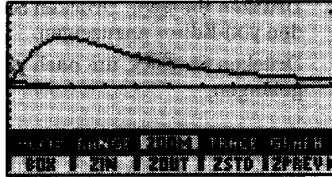


Vergrößerung eines Graphen

Sie können den Darstellungsbereich um eine bestimmte Cursorposition vergrößern, indem Sie den Zoom In- Befehl aus dem ZOOM-Menü wählen.

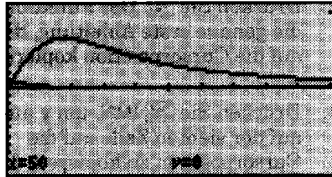
1. Drücken Sie **EXIT** **2nd** **[M5]**, um **(GRAPH)** auszuwählen und beide Funktionen graphisch darzustellen. Der Indikator für laufende Berechnung erscheint, während der Graph gezeichnet wird.

Der Darstellungsbereich ist derselbe, den Sie in **SOLVER** definiert haben, $0 \leq x \leq 100$ und $-1 \leq y \leq 1$. In diesem Darstellungsbereich befindet sich der Graph der abgeleiteten Funktion sehr nahe bei der **x**-Achse.



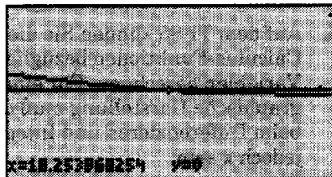
2. Drücken Sie **[F3]**, um **ZOOM** auszuwählen.
3. Zum Vergrößern drücken Sie **[F2]**, um **(ZIN)** aus dem Menü auszuwählen.

Der Cursor erscheint in der Mitte des Displays.



4. Benutzen Sie die Cursorsteuertasten, um den Cursor in die Nähe der Stelle zu bringen, wo die abgeleitete Funktion die **x**-Achse zu schneiden scheint. Drücken Sie **[ENTER]**. Die Cursorposition wird zum Mittelpunkt des neuen Darstellungsbereichs. Der Indikator für laufende Berechnung erscheint, während der Graph gezeichnet wird.

Der neue Darstellungsbereich wurde sowohl in der **x**- wie der **y**-Richtung mit den Faktoren **4** verändert. Dies sind die Standardwerte für die Zoomfaktoren.

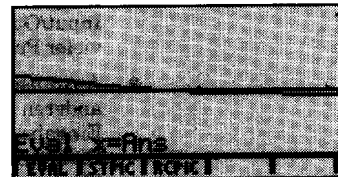
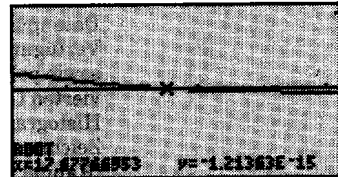


(Die Koordinatenwerte können sich der Cursorposition entsprechend ändern.)

Ermitteln einer Nullstelle auf graphischem Wege

Der TI-85 kann die Nullstelle einer graphisch dargestellten Funktion ermitteln und den Funktionswert für alle Werte von x berechnen. Finden Sie den x -Wert, bei dem die Nullstelle der abgeleiteten Funktion der1(y_1, x) vorkommt, und benutzen Sie ihn, um das Maximum der Funktion zu errechnen.

1. Drücken Sie **EXIT** **EXIT**, um das GRAPH-Menü in der untersten Zeile anzuzeigen, und dann **MORE**, um zusätzliche Menüoptionen anzuzeigen. Drücken Sie **F1**, um **(MATH)** auszuwählen und die GRAPH MATH-Operationen anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F3**, um **(ROOT)** auszuwählen. Der TRACE-Cursor befindet sich in der Nähe des mittleren y -Wertes "auf" der y_1 -Funktion, die durch eine **1** in der oberen rechten Ecke des Displays angezeigt wird. Die y_1 -Funktion befindet sich "über" dem Display.
3. Drücken Sie **▼**, um den Cursor in die abgeleitete Funktion y_2 zu bewegen, die durch die **2** in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt wird. Benutzen Sie die Tasten **▶** und **◀**, um den Cursor an einen Punkt nahe der Nullstelle zu bewegen.
4. Drücken Sie **ENTER**. Der Indikator für laufende Berechnung erscheint, während die Nullstelle berechnet wird. Die berechnete Nullstelle wird bei den Cursorkoordinaten in der unteren Zeile des Displays angezeigt: $y = -1.2163E-15$ bei einem x -Wert von 17.67766953 .
5. Drücken Sie **EXIT** **EXIT** **MORE** **F1**, um **(EVAL)** auszuwählen. Drücken Sie **2nd** **ANS** **ENTER**, um die Lösung von ROOT als x -Wert einzugeben. Der Resultatcursor erscheint auf der y_1 -Funktion bei dem angegebenen x .



Auf Seite 18 hat FMAX ein Maximum der Funktion von $y = .61584028714$ bei $x = 17.677668581$ ermittelt. Diesem Maximum entsprechend hat ROOT eine Nullstelle der Ableitung bei $x = 17.67766953$ gefunden, aus der das Maximum $y_1 = .61584028714$ errechnet wurde.

In diesem Kapitel haben wir Sie in die Handhabung des Rechners, seine Optionen zur graphischen Darstellung von Funktionen und eine Option zur Lösung von Gleichungen eingeführt. In den folgenden Teilen dieses Handbuchs werden diese Optionen ausführlicher dargestellt und die anderen Funktionen des TI-85 beschrieben.

Weitere Funktionen des TI-85

- Speichern, graphische Darstellung und Analyse von über 99 Funktionen (Kapitel 4), Polaren (Kapitel 5), parametrischen Gleichungen (Kapitel 6) anhand ihrer graphischen Darstellung und ein System von bis zu neun Differentialgleichungen ersten Grades (Kapitel 7).
- Die DRAW- und **Shade**-Optionen zur Hervorhebung oder Analyse der Graphen von Funktions-, Polar-, parametrischen und Differentialgleichungen (Kapitel 4).
- Lösen einer Gleichung für jede Variable, Lösen eines Systems von bis zu 30 linearen Gleichungen gleichzeitig, Auffinden der reellen und komplexen Nullstellen von Polynomen bis maximal 30. Grades (Kapitel 14).
- Eingeben und Speichern von beliebig vielen Matrizen und Vektoren mit einer Dimension von bis zu 255. Standardmatrixoperationen einschließlich elementarer Zeilenoperationen und Standardvektoroperationen (Kapitel 13).
- Durchführung statistischer Analysen mit einer und zwei Variablen. Eingabe und Speichern beliebig vieler Datenpunkte. Es stehen sieben Regressionsmodelle zur Verfügung: linear, logarithmisch, exponentiell, Potenz, sowie polynomische Modelle ersten, zweiten, dritten und vierten Grades. Graphische Analyse von Daten durch Histogramme, Streudiagramme und Strichzeichnungen, Zeichnen von Graphen von Regressionsgleichungen (Kapitel 15)
- Eingabe von Programmen mit extensiver Kontrolle und Input/Output-Befehlen. Eingabe und Speichern beliebig vieler Programme (Kapitel 16).
- Austausch von Variablen und Programmen mit einem anderen TI-85. Ausdruck von Graphen und Programmen, Eingabe von Programmen, Abspeichern von Daten auf Diskette durch einen IBM[®]-kompatiblen oder Macintosh[®]-Computer (Kapitel 19).
- Der TI-85 hat 32K RAM.

Kapitel 1: Handhabung des TI-85

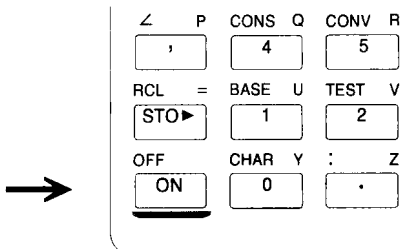
Dieses Kapitel beschreibt den TI-85 und gibt allgemeine Hinweise über seine Handhabung.

Inhaltsverzeichnis	Ein- und Ausschalten des TI-85	1-2
	Einstellen des Displaykontrasts	1-3
	Die 2nd- und ALPHA-Taste	1-4
	Das Display	1-6
	Das System zur Lösung von Gleichungen	1-8
	Eingabe und Bearbeitung	1-10
	Ausdrücke und Anweisungen	1-12
	Last Answer (Letzte Antwort)	1-13
	Last Entry (Letzte Eingabe)	1-14
	Beispiel: Konvergenz einer Reihe	1-15
	Die TI-85-Menüs	1-16
	Menüanzeige	1-17
	Auswählen aus Menüs	1-18
	Wie man sich im TI-85 bewegt	1-20
	Der CATALOG	1-22
	Das CUSTOM-Menü	1-23
	Einen Modus einstellen	1-24
	Fehler	1-29

Ein- und Ausschalten des TI-85

Zum Einschalten des TI-85 drücken Sie die **[ON]**-Taste. Zum Ausschalten drücken Sie zuerst **[2nd]**, dann **[OFF]**. Nach ungefähr fünf Minuten ohne irgendwelche Aktivitäten schaltet die APD™ Automatic Power Down-Abschaltautomatik den Rechner selbsttätig ab.

Einschalten des Rechners



Drücken Sie **[ON]**, um den TI-85 einzuschalten.

- Haben Sie **[2nd]** **[OFF]** gedrückt, um den Rechner auszuschalten, erscheint das Eingabedisplay so, wie Sie es zuletzt benutzt haben.
- Hat die APD-Abschaltautomatik den Rechner ausgeschaltet, bleibt der TI-85 einschließlich Display, Cursor und aller Fehlerbedingungen so eingestellt, wie Sie ihn verlassen haben.

Ausschalten des Rechners

Drücken Sie **[2nd]**, lassen Sie die Taste los und drücken dann **[OFF]**, um den TI-85 auszuschalten.

- Alle Fehlerbedingungen sind gelöscht.
- Alle Einstellungen und Speicherinhalte werden durch die Constant Memory™-Funktion im Speicher behalten.

Die APD™ Automatic Power Down-Abschaltautomatik

Um die Lebensdauer Ihrer Batterien zu verlängern, schaltet die APD-Automatik den TI-85 nach etwa fünf Minuten ohne irgendwelche Aktivität selbsttätig aus. Wenn Sie **[ON]** drücken, ist der TI-85 so eingestellt, wie Sie ihn verlassen haben.

- Display, Cursor und alle Fehlerbedingungen sind genauso, wie Sie sie verlassen haben.
- Alle Einstellungen und Speicherinhalte bleiben durch die Constant Memory-Funktion im Speicher erhalten.

Batterien

Der TI-85 wird mit vier AAA-Alkaline Batterien betrieben und besitzt eine auswechselbare Lithium-Ersatzbatterie. Die Batterien können ausgewechselt werden, ohne daß gespeicherte Informationen verlorengehen (siehe Anhang B).

Einstellen des Displaykontrasts

Helligkeit und Kontrast des Displays hängen von der Raumbeleuchtung, der Stärke der Batterien, dem Blickwinkel und der Einstellung des Displaykontrasts ab. Die Einstellung des Kontrasts wird abgespeichert, wenn der TI-85 ausgeschaltet wird.

Einstellen des Displaykontrasts

Sie können den Displaykontrast jederzeit Ihrem Blickwinkel und den Lichtverhältnissen anpassen. Sobald Sie die Kontrasteinstellung ändern, ändert sich der Displaykontrast, und in der oberen rechten Ecke erscheint eine Nummer, die die derzeitige Einstellung des Kontrasts in Zahlen zwischen 0 (hellste Einstellung) und 9 (dunkelste Einstellung) anzeigt.

So stellen Sie den Kontrast ein:

1. Drücken Sie die Taste **[2nd]** und lassen Sie sie wieder los.
2. Benutzen Sie eine der folgenden Tasten:
 - Um den Kontrast zu erhöhen, drücken Sie die Taste **[▲]** und halten Sie sie fest.
 - Um den Kontrast zu verringern, drücken Sie die Taste **[▼]** und halten Sie sie fest.

Anmerkung: Wenn Sie den Kontrast auf Null stellen, kann die Displayanzeige gänzlich verschwinden. Drücken Sie in diesem Falle die Taste **[2nd]** und lassen Sie sie wieder los, dann drücken Sie die Taste **[▲]** und halten Sie sie solange fest, bis die Anzeige wieder erscheint.

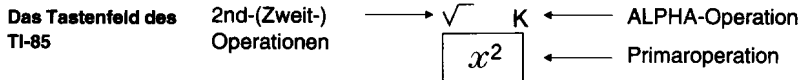
Wann müssen die Batterien ersetzt werden?

Wenn die Batterien schwach werden, beginnt die Anzeige zu verblassen (besonders während Berechnungen), und Sie müssen den Kontrast höher einstellen. Wenn es erforderlich wird, den Kontrast auf 8 oder 9 einzustellen, sollten Sie die vier AAA-Batterien umgehend wechseln.

Anmerkung: Damit beim Batteriewechsel keine gespeicherten Informationen verloren gehen, befolgen Sie bitte die Anweisungen auf Seite B-2.

Die 2nd- und ALPHA-Taste

Die meisten Tasten des TI-85 sind mit mehreren Operationen belegt. Die zusätzlichen Operationen sind über den Tasten aufgedruckt. Um auf sie zuzugreifen, drücken Sie **2nd** oder **ALPHA**, bevor sie die Taste drücken.



2nd-(Zweit-) Operationen

Um auf eine 2nd-Operation zuzugreifen, drücken Sie zuerst die Taste **2nd**, lassen Sie los und drücken dann die entsprechende Taste.

Wenn Sie **2nd** drücken, verändert sich der Cursor zu \blacktriangle . Damit wird angezeigt, daß der nächste Tastendruck eine 2nd-Operation ist.

Um 2nd auszuschalten, drücken Sie **2nd** erneut.

In diesem Handbuch ist 2nd-Operationen ein **2nd** vorangestellt und mit eckigen Klammern gekennzeichnet, z.B. **2nd** [$\sqrt{\quad}$].

ALPHA-Zeichen

Um auf den Buchstaben oder das Zeichen, das rechts über einer Taste angebracht ist, zuzugreifen, drücken Sie zuerst **ALPHA** oder **2nd** [alpha], dann die entsprechende Taste.

- Um mit dem nächsten Tastendruck einen Grobuchstaben zu schreiben, drücken Sie **ALPHA**. Der Cursor verändert sich zu einem **A**. Um ALPHA auszuschalten, drücken Sie **ALPHA** solange, bis der normale Cursor erscheint.
- Um mit dem nächsten Tastendruck einen kleinen Buchstaben zu schreiben, drücken Sie die Taste **2nd**, lassen sie los, dann drücken Sie **ALPHA**. Der Cursor verändert sich zu einem **a**. Um alpha auszuschalten, drücken Sie [alpha] solange, bis der normale Cursor erscheint.

Die 2nd- und ALPHA-Taste (Fortsetzung)

Alpha-lock

ALPHA-lock (Großbuchstaben) und alpha-lock (Kleinbuchstaben) machen aus jedem folgenden Tastendruck ein alphabetisches Zeichen. Sie brauchen dann nicht bei jedem einzelnen Buchstaben **ALPHA** oder **2nd** [alpha] zu drücken, wenn Sie auf der Anzeige Text, die Namen von Variablen und Funktionen oder Befehle eingeben wollen.

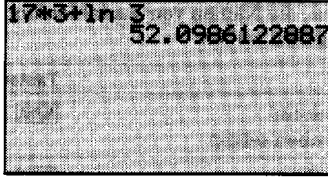
HANDLUNG	Tastenbetätigung
ALPHA-Lock für Großbuchstaben setzen	ALPHA ALPHA
alpha-Lock für Kleinbuchstaben setzen	2nd [alpha] [alpha] oder 2nd [alpha] 2nd [alpha] oder ALPHA 2nd [alpha]
ALPHA-lock ausschalten	ALPHA
alpha-lock ausschalten	2nd [alpha] oder ALPHA ALPHA
Wechsel von ALPHA-lock (Großbuchstaben) nach alpha-lock (Kleinbuchstaben)	2nd [alpha]
Wechsel von alpha-lock (Kleinbuchstaben) nach ALPHA-lock (Großbuchstaben)	ALPHA

Anmerkung: **STOP** und Eingabeaufforderungen für Namen schalten das Tastenfeld automatisch auf ALPHA-Lock um. **2nd** beseitigt weder ALPHA-lock noch alpha-lock.

Das Display

Der TI-85 zeigt Text, Graphen und Menüs auf dem Display an. Graphen werden in Kapitel 4 beschrieben, Menüs auf den Seiten 1-16 bis 1-19.

Das Eingabedisplay Das Eingabedisplay ist die Hauptanzeige des TI-85. Hier geben Sie die Ausdrücke ein, die berechnet werden sollen, und sehen die Ergebnisse.



Ausdruck
Ergebnis

Wird Text angezeigt, können auf dem Bildschirm bis zu acht Zeilen mit je 21 Zeichen pro Zeile erscheinen. Sind alle Textzeilen des Displays belegt, "rollt" der Text nach oben aus dem Display heraus.

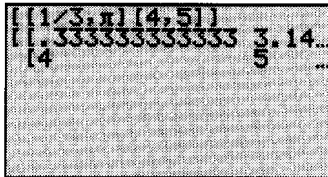
Mit den MODE-Optionen bestimmen Sie die Art, wie Ausdrücke interpretiert und Ergebnisse angezeigt werden (siehe Seiten 1-24 bis 1-27).

Anzeige von Ausdrücken

Ist ein Ausdruck länger als eine Zeile, springt er auf dem Eingabedisplay und im Programmreditor (Kapitel 16) automatisch zum Anfang der nächsten Zeile.

Anzeige von Ergebnissen

Wenn ein Ausdruck auf dem Eingabedisplay berechnet wird, wird das Ergebnis auf der rechten Seite der nächsten Zeile angezeigt. Ist das Ergebnis zu lang, um vollständig angezeigt zu werden, erscheinen links oder rechts Auslassungszeichen (...). Benutzen Sie **▶** und **◀**, um das Ergebnis abrollen zu lassen. Ist das Ergebnis eine Matrix mit mehr Zeilen, als auf dem Display angezeigt werden können, benutzen Sie **▲** und **▼**, um das Ergebnis vertikal abrollen zu lassen. Zum Beispiel:



Ausdruck
Ergebnis

Rückkehr zum Eingabedisplay

Um von irgendeiner anderen Anzeige wieder zum Eingabedisplay zu gelangen, drücken Sie **2nd** [QUIT].

Das Display (Fortsetzung)

Die Displaycursor

In den meisten Fällen zeigt das Aussehen des Cursors an, was geschehen wird, wenn Sie die nächste Taste drücken.

CURSOR	Aussehen	Bedeutung
Eingabecursor	Ausgefülltes blinkendes Rechteck	Nächster Tastendruck wird an der Cursorposition eingegeben; jedes Zeichen wird überschrieben.
INS (insert)-Cursor	Blinkende Unterstreichung	Nächster Tastendruck wird an der Cursorposition eingegeben.
2nd-Cursor	Blinkender ↑	Nächster Tastendruck ist eine 2nd-Operation.
ALPHA-Cursor	Blinkendes A	Nächster Tastendruck ist ein alphabetischer Großbuchstabe.
alpha-Cursor	Blinkendes a	Nächster Tastendruck ist ein alphabetischer Kleinbuchstabe.
"Voll"-Cursor	Kariertes Rechteck	Sie haben bei einem Namen die Höchstzahl an Zeichen eingegeben, oder der Speicher ist voll.

Drücken Sie **ALPHA**, **2nd** [alpha], oder **2nd** während Sie etwas einfügen, verändert sich der Unterstreichungs-Cursor zu einem unterstrichenen **A**, **a** oder ↑-Cursor.

Der Indikator für laufende Berechnung

Wenn der TI-85 eine Berechnung ausführt oder einen Graphen erstellt, dient ein beweglicher vertikaler Balken in der oberen rechten Ecke des Displays als Indikator für laufende Berechnung. (Wenn Sie ein Programm oder einen Graphen anhalten, ist der Indikator für laufende Berechnung eine gepunktete senkrechte Linie.)

Das System zur Lösung von Gleichungen (EOS™)

Mit dem System zur Lösung von Gleichungen (EOS™) des TI-85 können Sie Zahlen und Funktionen in einfacher, durchgehender Reihenfolge eingeben. EOS berechnet die Ausdrücke gemäß der Standardprioritäten mathematischer Funktionen und benutzt Klammern bei ihrer Anordnung.

Reihenfolge der Berechnung

Eine Funktion ergibt einen Wert. EOS berechnet Funktionen in einem Ausdruck in dieser Reihenfolge:

- Funktionen, die nach dem Argument erscheinen, so wie x^2 , x^1 , l , r , $\%$, \uparrow und Umwandlungen.
- Potenzen und Wurzeln, wie z.B. $2 \wedge 5$ oder $5 \times \sqrt{32}$.
- Implizierte Multiplikation, deren zweites Argument eine Zahl, ein Variablenname, eine Konstante, eine Liste, eine Matrix oder ein Vektor ist, oder die mit einer offenen Klammer beginnt, wie z.B. $4A$, $A B$, $(A+B)4$, oder $4(A+B)$.
- Funktionen mit einem einzigen Argument, die dem Argument vorangehen, wie z.B. Negation, $\sqrt{\quad}$, **sin**, oder **ln**.
- Implizierte Multiplikation, bei der das zweite Argument eine Funktion mit mehreren Argumenten oder eine Funktion mit einem Argument ist, die dem Argument vorangeht, wie z.B. $2 \text{gcd}(144,64)$ oder $A \sin 2$.
- Permutationen (nPr) und Kombinationen (nCr).
- Multiplikation und Division.
- Addition und Subtraktion. Ein = in einem Ausdruck statt in einer Gleichung wird als -(berechnet. Zum Beispiel: $A+B=C+1$ wird berechnet als $A+B-(C+1)$.
- Vergleichsfunktionen, wie z.B. \geq oder \leq .
- Boolescher Operator **and**.
- Die Booleschen Operatoren **or** und **xor**.

Innerhalb einer Prioritätengruppe berechnet EOS Funktionen von links nach rechts. Jedoch werden zwei oder mehrere Funktionen mit einem Argument, die dem gleichen Argument vorangehen, von rechts nach links berechnet. So wird z.B. **sin fPart ln 8** als **sin(fPart(ln 8))** berechnet.

Berechnungen in Klammern werden zuerst berechnet. Funktionen mit mehreren Argumenten, wie z.B. **gcd(144,64)** oder **der1(sin ANG,ANG, π)** werden berechnet, wie sie angetroffen werden.

Das System zur Lösung von Gleichungen (EOS™) (Fortsetzung)

Implizierte Multiplikation

Der TI-85 erkennt implizierte Multiplikation. Zum Beispiel versteht er 2π , $4 \sin 45$, $5(1+2)$ und $(2^5)7$ als implizierte Multiplikation. Außer zwischen zwei Zahlen zeigt ein Leerzeichen die implizierte Multiplikation an, wie in **A B** oder **B 3**.

Variablenamen können aus mehr als einem Zeichen bestehen; der TI-85 erkennt **AB** und **b2** als Variablenamen. Variablenamen können nicht mit einer Zahl beginnen; **3AB** und **3b2** werden als implizierte Multiplikation aufgefaßt (**3*AB** und **3*b2**).

Klammern

Alle Berechnungen, die in Klammern stehen, werden zuerst ausgeführt. Beispielsweise berechnet EOS im Ausdruck $4(1+2)$ zuerst den Teil des Ausdrucks, der in Klammern steht, $1+2$, und multipliziert dann das Ergebnis, 3, mit 4.

Rechte Klammern (Klammer zu) am Ende eines Ausdrucks können weggelassen werden. Alle "offenen" Klammerausdrücke werden automatisch am Ende eines Ausdrucks geschlossen und gehen den Befehlen \rightarrow (speichern) oder zur Displayumschaltung voran.

Anmerkung: Folgt eine Klammer auf den Namen einer Liste, Matrix oder eines Vektors, bedeutet dies keine implizierte Multiplikation. Sie dient dem Zugriff auf spezielle Elemente der Liste, der Matrix oder des Vektors.

Negation

Zur Eingabe einer negativen Zahl benutzen Sie die Negationsfunktion. Drücken Sie $\left[\frac{-}{\square} \right]$, und geben Sie dann die Zahl ein. Auf dem TI-85 ist die Negation die vierte Gruppe der EOS-Hierarchie. Funktionen der ersten Gruppe, wie beispielsweise Quadrieren, werden vor der Negation berechnet. Zum Beispiel: das Ergebnis von $-X^2$ ist eine negative Zahl; das Ergebnis von -9^2 ist **-81**. Benutzen Sie Klammern, um eine negative Zahl zu quadrieren: $(-9)^2$.

Anmerkung: Benutzen Sie die $\left[\frac{-}{\square} \right]$ -Taste zur Subtraktion und die $\left[\frac{-}{\square} \right]$ -Taste zur Negation. Wenn Sie $\left[\frac{-}{\square} \right]$ zur Eingabe einer negativen Zahl drücken, beispielsweise $9 \left[\frac{x}{\square} \right] \left[\frac{-}{\square} \right] 7$, ist dies ein Fehler. Wenn Sie $9 \left[\frac{-}{\square} \right] 7$ oder $\left[\text{ALPHA} \right] \left[\text{A} \right] \left[\frac{-}{\square} \right] \left[\text{ALPHA} \right] \left[\text{B} \right]$ drücken, wird dies als implizierte Multiplikation aufgefaßt (9^*-7 oder A^*-B).

Eingabe und Bearbeitung

Die Pfeiltasten oben rechts auf dem Tastenfeld steuern die Bewegungen des Cursors. Bei normaler Eingabe überschreibt ein Tastendruck das oder die Zeichen an der Cursorposition. Mit den **DEL** und **2nd [INS]**-Tasten werden Zeichen gelöscht oder eingefügt.

Die Cursorsteuertasten **◀** und **▶** bewegen den Cursor innerhalb eines Ausdrucks. Der Cursor stoppt, wenn er am Anfang oder am Ende des Ausdrucks angelangt ist, außer im Programmeditor.

2nd ◀ oder **2nd ▶** bewegen den Cursor zum Anfang oder Ende eines Ausdrucks.

▼ und **▲** bewegen den Cursor zwischen den Zeilen des aktuellen Ausdrucks auf dem Eingabedisplay. **▲** auf der obersten Linie eines Ausdrucks im Eingabedisplay bewegt den Cursor zum Anfang des Ausdrucks. **▼** auf der untersten Zeile bewegt den Cursor zum Ende.

Wenn Sie eine Cursorsteuertaste drücken und festhalten, wird die Cursorbewegung solange wiederholt, bis Sie die Taste loslassen.

Die Bearbeitungstasten

TASTE	Funktion
2nd [INS]	Fügt Zeichen an der Position des Unterstrich-Cursors ein.
DEL	Löscht das Zeichen an der Cursorposition.
ENTER	Führt den Ausdruck oder den Befehl aus.
CLEAR	<ul style="list-style-type: none">• Auf einer Textzeile im Eingabedisplay: Löschen (Entfernen) der Zeile.• Im Editor: Löschen (Entfernen) des Ausdrucks oder Wertes an der Cursorposition; Null wird nicht gespeichert.• Auf einer Leerzeile im Eingabedisplay: Das gesamte Eingabedisplay wird gelöscht.

Zum Beenden einer Einfügung drücken Sie **2nd [INS]**, eine Cursorsteuertaste, **DEL** oder (auer im Programmeditor) **ENTER**.

Zum Löschen einer langen Zeichenfolge kann die **DEL**-Taste gedrückt und festgehalten werden.

Eingabe von Namen Sie können die Namen von Funktionen, Befehlen, Variablen, und Konstanten auf eine der folgenden Arten eingeben:

- Tippen Sie die Zeichen des Namens ein.
- Drücken Sie die Taste oder wählen Sie aus einem Menü aus, um den Namen auf die Cursorposition zu kopieren.
- Wählen Sie den Namen aus dem CATALOG.

Wenn Sie einen Namen eintippen, müssen Sie jedes Zeichen eingeben, einschließlich eines Leerzeichens (das alpha-Zeichen über (α)), das dem Namen vorangeht, und, falls erforderlich, des Leerzeichens oder der offenen Klammer nach dem Namen. Wenn Sie den Namen aus dem Tastenfeld oder einem Menü wählen, werden alle erforderlichen Zeichen kopiert.

Der TI-85 ignoriert Groß- und Kleinschreibung, wenn er Namen von Funktionen und Befehlen interpretiert (nicht aber bei den Namen von Variablen und Konstanten). Um beispielsweise einen log zu berechnen, können Sie $\boxed{\text{LOG}}$ drücken, die Buchstaben **l o g** (gefolgt von einem Leerzeichen) oder **L O G** (gefolgt von einem Leerzeichen) eintippen.

Eingabe von Zeichen

Der TI-85 behandelt einen Ausdruck als individuelle Zeichen, gleichgültig, ob ein Name durch Eintippen der einzelnen Zeichen oder durch Kopieren aus einer Taste, einem Menü oder einem Auswahlfenster eingegeben wurde. Namen, die aus einer Taste, einem Menü oder einem Auswahldisplay kopiert werden, werden so kopiert, als ob die einzelnen Buchstaben eingetippt würden. Sie können jedes Zeichen im Namen überschreiben. Wenn Sie beispielsweise $\boxed{\text{SIN}}$ drücken, werden die Buchstaben **sin**, gefolgt von einem Leerzeichen, angezeigt. Wenn Sie dann $\boxed{\leftarrow} \boxed{\leftarrow} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{GN}}$ drücken, wird die Funktion zu **siGN** verändert.

Ausdrücke und Anweisungen

Auf dem TI-85 können Sie Ausdrücke eingeben, die an den meisten Stellen, wo ein Wert benötigt wird, einen Wert ergeben. Sie geben Befehle, die eine Aktion einleiten, auf dem Eingabedisplay oder dem Programmierer ein (Kapitel 16)

Ausdrücke Ein Ausdruck ist eine vollständige Folge von Zahlen, Variablen, Funktionen und ihrer Argumente, die ein einzelnes Resultat ergeben. Auf dem TI-85 geben Sie einen Ausdruck in derselben Reihenfolge ein, in der er normalerweise geschrieben wird. $\pi * \text{radius}^2$ ist z. B. ein Ausdruck.

Ausdrücke können auf dem Eingabedisplay als Befehle zur Berechnung eines Ergebnisses verwendet werden. Ausdrücke können in Anweisungen zur Eingabe eines Wertes verwendet werden. In Editoren können Ausdrücke zur Eingabe eines Wertes verwendet werden.

Anweisungen Eine Anweisung ist ein Befehl, der eine Aktion einleitet. Zum Beispiel ist **CIDrw** ein Befehl, der alle gezeichneten Elemente eines Graphen entfernt. Anweisungen können nicht in Ausdrücken verwendet werden.

Eingabe eines Ausdrucks Zur Erstellung eines Ausdrucks geben Sie Zahlen, Variablen und Funktionen über das Tastenfeld und Displaymenü ein. Ein Ausdruck ist abgeschlossen, wenn Sie **ENTER** drücken, ohne Rücksicht auf die Cursorposition. Der gesamte Ausdruck wird nach EOS (Seite 1-8) berechnet und das Ergebnis angezeigt.

Beispiel für die Eingabe eines Ausdrucks Berechnen Sie $3.76 + (-7.9 + \sqrt{5}) + 2 \log 45$.

3.76	+	()	(←)	7.9	+	
2nd	(√)	5	()	+	2	LOG
45						3.76/(-7.9+√5)+2 log
ENTER						45
						2.64257525233

Eingabe von mehr als einem Befehl auf einer Zeile Zur Eingabe von mehr als einem Befehl oder Ausdruck auf einer Zeile trennen Sie diese durch einen **:**. Zum Beispiel: **5→A:2→B:A/B ENTER** zeigt **2.5** an. Alle Befehle zusammen sind in Last Entry gespeichert (Seite 1-14).

Unterbrechen einer Berechnung Während der Indikator für laufende Berechnung angezeigt ist, was heißt, daß gerade eine Berechnung ausgeführt oder ein Graph erstellt wird, können Sie **ON** drücken, um die Rechnung abzubrechen (Dabei kann es zu Verzögerungen kommen). Außer bei der Erstellung eines Graphen erscheint die Break Error-Anzeige.

- Um an die Stelle zurückzugelangen, wo die Unterbrechung stattgefunden hat, wählen Sie **(GOTO)**.
- Um zum Eingabedisplay zurückzukehren, wählen Sie **(QUIT)**.

Last Answer (Letzte Antwort)

Wurde eine Berechnung auf dem Eingabedisplay oder in einem Programm erfolgreich ausgeführt, speichert der TI-85 das Ergebnis unter einer besonderen Variablen, **Ans** (Last Answer). Wenn Sie den TI-85 ausschalten, bleibt der in **Ans** gespeicherte Wert im Speicher erhalten.

Anwendung von "Last Answer" in einem Ausdruck

Sie können die Variable **Ans** an fast allen Orten anwenden, wo ihr Datentyp gültig ist. Drücken Sie $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[ANS]}$, und der Variablenname **Ans** wird auf die Cursorposition kopiert. Wenn der Ausdruck berechnet wird, verwendet der TI-85 den Wert von **Ans** für die Berechnung.

Berechnen Sie den Rauminhalt eines Würfels von 1,5 Fuß Seitenlänge, und rechnen Sie dann den Rauminhalt in Kubikzoll um.

1.5 $\boxed{[A]}$ 3	1.5 ³	
\boxed{ENTER}		3.375
12 $\boxed{[A]}$ 3 $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[ANS]}$	12 ³ Ans	
\boxed{ENTER}		5832

Fortsetzung eines Ausdrucks

Sie können den Wert **Ans** als erste Eingabe im nächsten Ausdruck benutzen, ohne den Wert erneut einzugeben. Geben Sie die Funktion auf der Leerzeile des Eingabedisplays ein; der TI-85 "tippt" den Variablennamen **Ans**, gefolgt von der Funktion, ein.

Berechnen Sie den Flächeninhalt eines Kreises mit einem Radius von 5 Zoll. Berechnen Sie dann den Rauminhalt eines Zylinders mit 3 Fuß Höhe und einem Radius von 5 Zoll.

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\pi]}$ 5 $\boxed{[x^2]}$	$\pi 5^2$	
\boxed{ENTER}		78.5398163397
$\boxed{[x]}$ 3	Ans*3	
\boxed{ENTER}		235.619449019

Ergebnisse speichern

Um ein Ergebnis zu speichern, speichern Sie **Ans** auf eine Variable, bevor Sie einen anderen Ausdruck berechnen.

\boxed{STO} VOLUME	Ans→VOLUME	
\boxed{ENTER}		235.619449019

Letzte Eingabe (Last Entry)

Wenn Sie auf dem Eingabedisplay **ENTER** drücken, um einen Ausdruck zu berechnen oder eine Anweisung auszuführen, wird der Ausdruck oder die Anweisung in einem besonderen Speicherbereich namens Last Entry gespeichert und kann dort wieder abgerufen werden. Wenn Sie den TI-85 ausschalten, wird Last Entry im Speicher belassen.

Anwendung von Last Entry

Um Last Entry abzurufen und zu bearbeiten, drücken Sie **2nd** [ENTRY]. Der Cursor wird am Ende der Eingabe positioniert. Da der TI-85 den Last Entry-Speicherbereich nur dann aktualisiert, wenn **ENTER** gedrückt wird, können Sie die vorhergehende Eingabe auch dann abrufen, wenn Sie bereits mit der Eingabe des nächsten Ausdrucks begonnen haben. In diesem Falle allerdings wird das, was Sie eingetippt haben, durch die mit Last Entry abgerufene Eingabe ersetzt.

5	+	7	5+7	
ENTER				12
2nd	ENTER		5+7	

Eingaben, die mehr als einen Befehl enthalten

Enthält die vorangegangene Eingabe mehrere durch einen Doppelpunkt getrennte Befehle (Seite 1-12), werden alle Befehle aufgerufen. Sie können alle Befehle aufrufen, jeden Befehl bearbeiten, und dann alle Befehle ausführen.

Finden Sie mit Hilfe der Gleichung $A=\pi r^2$ durch Probieren den Radius eines Kreises heraus, der 200 Quadrat Zoll bedeckt. Benutzen Sie 8 als geratenen Startwert.

8	STO	R	ALPHA	2nd	[:]		
2nd	[π]	ALPHA	R	x²		8→R:πR ²	
ENTER							201.06192983
2nd	ENTER					8→P:πR ²	
2nd	[←]	7	2nd	[INS]	.95	7.95→P:πR ²	
ENTER							198.556509689

Fahren Sie solange fort, bis das Ergebnis so genau ist, wie Sie es wünschen.

Nochmaliges Ausführen der vorhergegangenen Eingabe

Drücken Sie **ENTER** auf einer Leerzeile des Eingabedisplay, um Last Entry auszuführen; die Eingabe wird nicht nochmals angezeigt.

0	STO	N	0→N				
ENTER				0			
ALPHA	N	+	1	STO	N	2nd	
[:]	N	ALPHA	x²	-	1		N+1→N:N ² -1
ENTER							0
ENTER							3
ENTER							8

Beispiel: Konvergenz einer Reihe

Zeigen Sie, daß, wenn $A < 1$ ist, die Reihe A^N nach $A/(1-A)$ konvergiert, je größer N wird. Sie können die Funktionen `sum` und `seq` des TI-85 benutzen (Kapitel 3), um eine Reihe zu berechnen.

Verfahren

Berechnen Sie die Reihe A^N für $A = 1/2$ und $N = 1, 5$ und 100 . `sum` zeigt die Summe aller Elemente in einer Liste an. `seq` erstellt eine Liste; die Form für `seq` ist:

`seq` (Ausdruck, Variablenname, Anfang, Ende, Zunahme)

Geben Sie alle Ausdrücke und Anweisungen auf derselben Befehlszeile ein, damit Sie sie abrufen, bearbeiten und ausführen können. Speichern Sie `1` unter der Variablen `NTH` (für das nte-Element) und `1/2` unter der Variablen `A`.

Denken Sie daran, daß Funktionsnamen im Gegensatz zu Variablenamen nicht fallabhängig sind. Das Tastenfeld verbleibt nach `STOP` in ALPHA-lock, selbst wenn Sie `2nd` drücken.

```

1 [STOP] NTH [2nd] [:] ALPHA
1 [2nd] + 2 [STOP] A [2nd] [:]
SEQ ALPHA N [1] ALPHA A
[1] ALPHA N [1] ALPHA N
[1] 1 [1] ALPHA ALPHA NTH
ALPHA [1] 1 [1] [STOP]
LIST [2nd] [:] SUM [-] LI
ST
[ENTER] .5
    
```

1 → NTH: 1/2 → A: ΣEΘ(A ⊥ N, N
, 1, NTH, 1) → ΛΙΣΤ: ΣΥΜ ΛΙΣΤ

Rufen Sie Last Entry ab. Ändern Sie `NTH` zu `5` und berechnen Sie. Wiederholen Sie für `NTH=100`.

```

[2nd] [ENTRY]
[2nd] [2nd] 5
[ENTER]
[2nd] [ENTRY] [2nd] [2nd] 1
[2nd] [INS] 00
[ENTER]
    
```

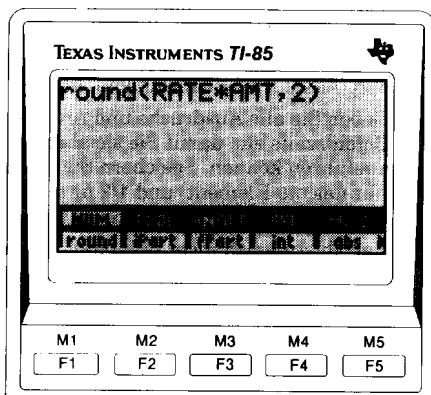
1 → NTH: 1/2 → A: σεθ(A ⊥ N, N
, 1, NTH, 1) → ΛΙΣΤ: συµ ΛΙΣΤ
5 → NTH: 1/2 → A: σεθ(A ⊥ N, N
, 1, NTH, 1) → ΛΙΣΤ: συµ ΛΙΣΤ .96875

100 → NTH: 1/2 → A: σεθ(A ⊥ N
, N, 1, NTH, 1) → ΛΙΣΤ: συµ
ΛΙΣΤ

Die TI-85 Menüs

Um das Tastenfeld übersichtlich zu halten, benutzt der TI-85 Anzeigemenü, die Zugang zu vielen zusätzlichen Operationen gewähren. Die fünf Tasten direkt unterhalb des Displays dienen zur Auswahl der Optionen aus den Menüs. Spezifische Menüs werden in den entsprechenden Kapiteln beschrieben.

Die Menütasten



Auf dem Tastenfeld des TI-85 befinden sich die Menütasten **[F1]**, **[F2]**, **[F3]**, **[F4]** und **[F5]**. Die Zweitfunktionen der Menütasten sind **[M1]**, **[M2]**, **[M3]**, **[M4]** und **[M5]**. Menüoptionen werden über den fünf Menütasten angezeigt.

Die Menüoptionen

Menüoptionen können auf den beiden unteren Zeilen (siebte und achte Zeile) des Displays angezeigt werden. Falls auf der Zeile, auf der ein Menü angezeigt werden soll, Text angezeigt ist, rollt der Text in der Anzeige eine Zeile nach oben.

Das Aussehen einer Menüoption läßt im allgemeinen erkennen, um welche Menüoption es sich handelt.

- Die Namen von Funktionen, die einen Wert ergeben und innerhalb eines Ausdrucks gültig sind, beginnen im allgemeinen mit einem Kleinbuchstaben; zum Beispiel **fPart** oder **imag**.
- Die Namen von Anweisungen, die eine Aktion von einer Befehlszeile aus in Gang setzen, beginnen im allgemeinen mit einem Großbuchstaben; zum Beispiel **Shade** oder **CIDrw**.
- Menüoptionen, die ein Untermenü öffnen oder direkte Aktionen ausführen, sind in der Regel durchgängig in Großbuchstaben geschrieben; zum Beispiel **NUM** oder **ZOUT**.

Menüanzeige

Wenn Sie eine Menüoption auswählen, die ein anderes Menü anzeigt, kann sich das erste Menü auf die siebente Zeile bewegen; das neue Menü erscheint auf der achten Zeile.

Anzeige eines Menüs

Viele der 2nd-Funktionen, wie z.B. MATRIX, VECTR, CPLX, MATH und LIST geben Zugang zu Menüs mit Zeichen oder Namen von Variablen, Funktionen, und Anweisungen zum Kopieren an die Cursorposition. Wenn Sie eine dieser Tasten drücken, zeigt die achte Zeile des Displays die Menüoptionen. Beispielsweise belegt $\boxed{2nd}$ [CPLX] die Menütasten mit komplexen Zahlenfunktionen:

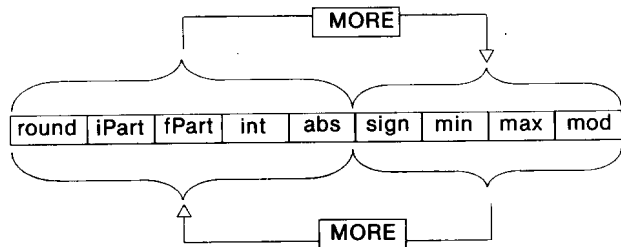
conj real imag abs angle

Die Menüoptionen können Untermenüs öffnen. Wenn Sie z.B. $\boxed{2nd}$ [MATH] drücken, werden die Menütasten mit Menünamen belegt, von denen jeder Zugang zu einem Menü mit mathematischen Funktionen gibt:

NUM PROB ANGLE HYP MISC

Anzeige zusätzlicher Optionen in einem Menü

Ein Menü kann bis zu fünfzehn Menüoptionen enthalten, aber nur je fünf werden gleichzeitig angezeigt. ► rechts von den Menüoptionen zeigt an, daß noch weitere Optionen im Menü vorhanden sind. Drücken Sie \boxed{MORE} , um die Menütasten mit der nächsten Gruppe von Optionen zu belegen. Sind Sie bei der letzten Gruppe angelangt, zeigt \boxed{MORE} wieder die erste Gruppe an. Zum Beispiel im MATH NUM-Menü:



In diesem Handbuch werden in der Regel alle Menüoptionen zugleich, senkrecht untereinander, gezeigt. Zum Beispiel:

round	iPart	fPart	int	abs
sign	min	max	mod	

Auswählen aus Menüs

Sie können eine Option aus dem Menü auf der achten oder aus dem Menü auf der siebten Zeile auswählen.

Auswählen einer Option aus einem Menü auf der achten Zeile

Zur Auswahl einer Menüoption aus der achten Zeile drücken Sie die entsprechende Menütaste, \boxed{F} , ... \boxed{F} .

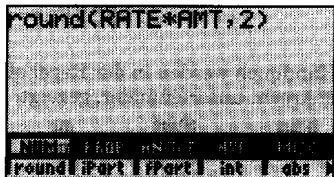
- Ist die Option ein Zeichen oder Name, wird es an die Cursorposition kopiert, wobei bereits existierende Zeichen überschrieben werden (außer im Insertmodus). Wenn nicht alle Zeichen in einem Namen angezeigt werden können, erscheint er in der Menüoption abgeschnitten; jedoch wird der volle Name auf die Cursorposition kopiert. Die Menüs ändern sich nicht.
- Ist die Option ein Bearbeitungsprozeß, wie z.B. INSr (Zeile einfügen), ändert sich die Anzeige, sobald Sie die Operation wählen. Die Menüs ändern sich nicht.
- Ist die Option eine Aktion, wie z.B. SOLVE , wird sie sofort ausgeführt. Die Menüs ändern sich, falls erforderlich.
- Gibt die Option Zugang zu einem weiteren Menü, werden die Menütasten sofort mit dem neuen Menü belegt.

In diesem Handbuch bedeuten Menüoptionen in spitzen Klammern (zum Beispiel $\langle \text{HYP} \rangle$), daß Sie diese Menüoption wählen sollen.

Das Menü auf der siebten Zeile

Wenn Sie ein Menü auswählen, das Zugang zu einem anderen Menü gewährt, kann sich das Menü von der achten Zeile auf die siebte Zeile bewegen. Der Name des ausgewählten Menüs erscheint in Inversvideo.

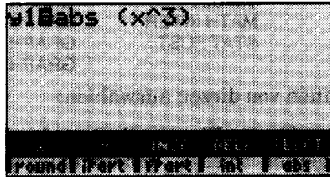
Beispiel: Wird $\langle \text{NUM} \rangle$ aus dem MATH -Menü auf dem Eingabedisplay ausgewählt, bewegt sich das MATH -Menü auf die siebte Zeile, und auf der achten Zeile werden die MATH NUM -Menüoptionen angezeigt. In der siebten Zeile erscheint NUM in Inversvideo.



Auswählen aus Menüs (Fortsetzung)

Zugriff auf Menüs von einem Editor aus

Eine Ausnahme bildet die Situation, wenn Sie sich in einem Seiteneditor befinden, der die gesamte Anzeige beansprucht, wie z.B. der Programm- oder Matrix-Editor. In diesem Falle bleibt das Editor-Menü praktischerweise auf der siebten Zeile stehen.



Auswahl einer Option aus einem Menü auf der siebten Zeile

Wird ein Menü auf der siebten Zeile angezeigt, können Sie eine Option daraus auf eine der folgenden Arten auswählen:

- Drücken Sie **[2nd]** und danach die Menütaste [M1], ... , [M5], die der gewünschten Option entspricht. Beispielsweise würde **[2nd]** [M2] auf dem oben abgebildeten Display **y** auf die Cursorposition kopieren.
- Drücken Sie **[EXIT]**, um das Menü von der siebten auf die achte Zeile zu bewegen. Drücken Sie dann die Menütaste ([F1], ... , [F5]), die der gewünschten Option entspricht. Beispielsweise würde **[EXIT]** [F4] auf dem oben abgebildeten Display die Funktion **y1** löschen.

"Verlassen" eines Menüs

Wenn Sie **[EXIT]** drücken:

- und ein Menü auf der siebten Zeile angezeigt wird, bewegt sich das Menü auf die achte Zeile. Die Anzeige ändert sich nicht.
- und ein Menü nur auf der achten Zeile angezeigt wird, kehren Sie zum Eingabedisplay zurück.

Wie man sich im TI-85 bewegt

Auch außer beim Wechseln von Menüzeilen kann sich die Anzeige ändern, wenn Sie eine Taste drücken oder aus einem Menü auswählen.

Wie man einen Seiteneditor erreicht

Viele Tasten des TI-85 geben Zugang zu Anwendungen mit Seiteneditor, wo Sie Ausdrücke wie auf dem Eingabedisplay eingeben. Die Seiteneditoren sind:

CONS EDIT	POLY	GRAPH $y(x)=$
LIST EDIT	SOLVER	GRAPH $r(q)=$
MATRIX EDIT	SIMULT	GRAPH $E(t)=$
VECTR EDIT	MATH INTER	GRAPH $O'(t)=$
STAT EDIT	STAT FCST	GRAPH RANGE
PGRM EDIT		GRAPH ZOOM ZFACT

Wenn Sie einen von diesen auswählen:

- Verlassen Sie das Eingabedisplay oder die Anwendung, in der Sie gerade arbeiten, und der entsprechende Editor erscheint.
- Alle bestehenden Menüzeilen werden gelöscht. Gegebenenfalls erscheint das Editor-Menü auf der achten Zeile.

Arbeiten in einem Seiteneditor

Wenn Sie in einem Seiteneditor arbeiten und eine Taste drücken, die ein Menü anzeigt:

- Bleibt der Editor unverändert.
- Bewegt sich das Editor-Menü zur siebten Zeile (falls es sich nicht bereits dort befindet), und das gewählte Menü erscheint auf der achten Zeile. Sie haben weiterhin Zugang zu Editor-Operationen (wie z.B. INSR) oder Anweisungen (wie z.B. SOLVE) über die $\boxed{2nd}$ -Taste.

Verlassen eines Editors

Um einen Editor zu verlassen:

- Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [QUIT], um zum Eingabedisplay zurückzukehren.
- Drücken Sie einmal oder mehrmals \boxed{EXIT} , um zum vorherigen Menü, der vorherigen Anzeige oder dem Eingabedisplay zurückzukehren.
- Drücken Sie die entsprechenden Tasten, um zu einer anderen Anwendung zu gelangen, wie z.B. $\boxed{2nd}$ [SOLVER].

Wie man sich im TI-85 bewegt (Fortsetzung)

Aktionsfenster

Die VARS und CATALOG-Auswahlanzeigen ersetzen vorübergehend die gegenwärtige Anzeige.

- Die gegenwärtige Anzeige ist zwar ersetzt, aber Sie haben die Anwendung, in der Sie gerade arbeiten, nicht verlassen.
- Das VARS- oder CATALOG-Menü wird angezeigt.

Wenn Sie **[EXIT]** drücken oder eine Auswahl treffen, werden die gegenwärtige Anzeige und die Menüs wieder angezeigt.

Die Eingabezeile

Manchmal werden Sie aufgefordert, einen Wert oder Variablenamen auf der Eingabezeile (die Zeile über dem/den Menü(s)) einzugeben.



Löschen einer Eingabe

Drücken Sie **[CLEAR]**, um alles auf der Eingabezeile zu löschen.

Drücken Sie **[CLEAR]** bei einer leeren Eingabezeile, um die Eingabe zu löschen und den Cursor zum Editor oder Graphen zurückzubewegen.

Fehlerkorrektur auf der Eingabezeile

Fehler auf der Eingabezeile werden durch ERR nn rechts auf der Zeile angezeigt. Es ist nicht notwendig, die Fehleranzeige zu löschen, um die Eingabe zu korrigieren. Um die Eingabe und den Fehler zu löschen, drücken Sie **[CLEAR]**.

Rückkehr zum Eingabedisplay

Um von irgendeiner anderen Anzeige zum Eingabedisplay zurückzukehren, drücken Sie **[2nd]** [QUIT].

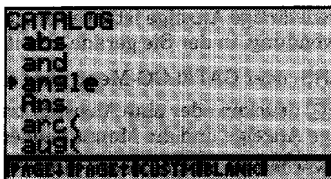
Sie können auch ein- oder mehrmals **[EXIT]** drücken, bis das Eingabedisplay erscheint.

Der CATALOG

Sie können den CATALOG benutzen, um den Namen einer Anweisung oder einer Funktion an die Cursorposition zu kopieren, die Sie gerade bearbeiten, einschließlich der Funktionen und Anweisungen des Tastenfeldes und der Menüs.

Die CATALOG-Auswahlanzeige

Wenn Sie **[2nd]** drücken, ersetzt die CATALOG-Anzeige vorübergehend die Anzeige, mit der Sie gerade arbeiten.



Die Namen der Funktionen und Anweisungen werden in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Namen, die nicht mit einem Buchstaben des Alphabets beginnen (wie z.B. + oder ►Bin), folgen nach z. Ein Pfeil auf der linken Seite des Namens zeigt den Auswahlcursor an. Um sich in der Liste zu bewegen,

- Drücken Sie einen Buchstaben, um schnell zu den Namen zu gelangen, die mit diesem Buchstaben beginnen. (Das Tastenfeld ist auf ALPHA-lock geschaltet.) Namen in Groß- und Kleinbuchstaben werden vermischt aufgeführt.
- Drücken Sie **[▲]**, um schnell zu den Namen am Ende der Liste, die mit einem Sonderzeichen beginnen, zu gelangen.
- Benutzen Sie **(PAGE↓)** und **(PAGE↑)**, um zur nächsten Seite der Namen zu gelangen.
- Benutzen Sie **[▼]** und **[▲]**, um sich in der Liste auf und ab zu bewegen.

Kopieren eines Namens auf einen Ausdruck

Drücken Sie **[ENTER]**, um den zu kopierenden Namen auszuwählen. Die CATALOG-Auswahlanzeige verschwindet und der Name wird an die Cursorposition kopiert.

Verlassen von CATALOG

Um CATALOG zu verlassen, ohne eine Auswahl getroffen zu haben,

- Drücken Sie **[EXIT]** oder **[CLEAR]**, um zu der Anwendung zurückzukehren, in der Sie gerade arbeiten.
- Drücken Sie **[2nd]** [QUIT], um zum Eingabedisplay zurückzukehren.

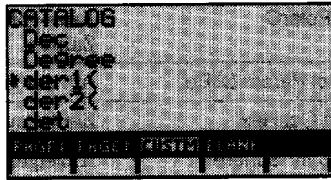
Das CUSTOM-Menü

Das CUSTOM-Menü enthält fünfzehn Optionen. Sie können die Namen von bis zu fünfzehn Funktionen oder Anweisungen aus dem CATALOG auf das CUSTOM-Menü kopieren. Dies ermöglicht einen einfachen Zugang zu denjenigen Funktionen oder Anweisungen, die Sie am häufigsten benutzen.

Eingabe des Namens einer Funktion oder Anweisung in das Custom-Menü

Die Namen von Funktionen und Anweisungen werden vom CATALOG auf das CUSTOM-Menü kopiert.

1. Gehen Sie zum CATALOG-Auswahlfenster. Bewegen Sie den Cursor auf den Namen, den Sie auf das CUSTOM-Menü kopieren wollen.
2. Wählen Sie (CUSTOM). Die Menütasten werden mit den ersten fünf Optionen des CUSTOM-Menüs belegt (diese können noch keinen Namen haben.) Um die anderen Menüoptionen anzuzeigen, drücken Sie **[MORE]**.



3. Wenn die Menüoption, auf die Sie den Namen von der CATALOG-Anzeige aus kopieren wollen, angezeigt wird, drücken Sie diese Menütaste. Der Name wird auf das CUSTOM-Menü kopiert, wobei ggf. vorhandene Namen ersetzt werden. Das CUSTOM-Menü bleibt stehen.

Tilgen einer CUSTOM-Menüeingabe

Um eine Menüoption im CUSTOM-Menü zu tilgen (löschen):

1. Drücken Sie **[2nd]** [CATALOG].
2. Wählen Sie (BLANK). Die Menütasten geben Zugang zu den ersten fünf Optionen des CUSTOM-Menüs. Drücken Sie **[MORE]**, um sich im Menü zu bewegen.
3. Wenn die Menüoption, die Sie löschen möchten, angezeigt wird, drücken Sie diese Menütaste. Die Option wird gelöscht. Das CUSTOM-Menü bleibt stehen.

Verwendung einer CUSTOM-Menüeingabe in einem Ausdruck

Um eine Funktion oder Anweisung vom CUSTOM-Menü auf den Ausdruck zu kopieren, den Sie gerade eingeben oder bearbeiten, drücken Sie **[CUSTOM]**, und wählen Sie die entsprechende Menütaste.

Einen Modus festsetzen

Modi kontrollieren, wie Zahlen und Graphen angezeigt und interpretiert werden. MODE-Einstellungen werden durch die Constant Memory™-Funktion beibehalten, wenn der TI-85 ausgeschaltet wird. Alle Zahlen einschließlich der Elemente von Matrizen, Vektoren und Listen werden gemäß der aktuellen MODE-Einstellung angezeigt.

Überprüfung der MODE-Einstellungen

Drücken Sie **2nd** (MODE), um die MODE-Einstellungen anzuzeigen. Die aktuellen Einstellungen erscheinen in Inversvideo. Die spezifischen MODE-Einstellungen werden auf den folgenden Seiten beschrieben.

EINSTELLUNG	Bedeutung
Normal Sci Eng	Numerisches Anzeigeformat
Float 012345678901	Zahl der Dezimalstellen
Radian Degree	Winkelmaßeinheit
RectC PolarC	Anzeigeformat für komplexe Zahlen
Func Pol Param DifEq	Art der graphischen Darstellung
Dec Bin Oct Hex	Zahlensystem
RectV CylV SphereV	Anzeigeformat für Vektoren
dxDer1 dxNDer	Art der Differenzierung

Ändern der MODE-Einstellungen

1. Benutzen Sie **▲** oder **▼**, um den Cursor zu der Zeile der Einstellung zu bewegen, die Sie ändern möchten. Die Einstellung, auf der sich der Cursor befindet, blinkt.
2. Benutzen Sie **▶** oder **◀**, um den Cursor auf die von Ihnen gewünschte Einstellung zu bewegen.
3. Drücken Sie **ENTER**.

Verlassen der MODE-Auswahlanzeige

Sind die MODE-Einstellungen so, wie Sie sie wünschen, verlassen Sie die MODE-Auswahlanzeige auf eine der folgenden Arten:

- Drücken Sie die entsprechenden Tasten, um zu einer Anwendung zu gelangen.
- Drücken Sie **2nd** (QUIT), **EXIT** oder **CLEAR**, um zum Eingabedisplay zurückzugelangen.

Einen Modus festsetzen (Fortsetzung)

Normales, wissenschaftliches oder technisches Anzeigeformat

Anzeigeformate bestimmen lediglich, wie ein numerisches Ergebnis auf dem Eingabedisplay angezeigt wird. Numerische Ergebnisse können mit bis zu 12 Stellen und einem dreistelligen Exponenten angezeigt werden. Sie können eine Zahl in jedem Format eingeben.

Normal: Dieses Anzeigeformat ist die Art, wie Zahlen normalerweise ausgedrückt werden, mit Stellen links und rechts vom Komma, wie z.B. 12345,67.

Sci (scientific): Die wissenschaftliche Notation drückt Zahlen zweiteilig aus. Signifikante Stellen werden mit einer Stelle links vom Komma angezeigt. Die entsprechende Zehnerpotenz erscheint rechts nach dem Buchstaben E, wie z.B. 1,234567E4.

Eng (engineering): Die technische Notation ist ähnlich der wissenschaftlichen Notation. Jedoch kann die Zahl eine, zwei oder drei Stellen vor dem Komma haben, und der Exponent der Zehnerpotenz ist ein Vielfaches von 3, wie z.B. 12,34567E3.

Anmerkung: Wenn Sie das normale Anzeigeformat gewählt haben, das Ergebnis jedoch nicht mit 12 Stellen angezeigt werden kann oder sein absoluter Wert kleiner als 0,001 ist, schaltet der TI-85 automatisch auf wissenschaftliche Notation um, jedoch nur für dieses Ergebnis.

Einstellung auf Fließ- oder Festkommaanzeige

Diese Einstellung bestimmt nur, wie ein Ergebnis auf dem Eingabedisplay angezeigt wird. Sie gilt für alle drei Anzeigeformate. Sie können in jedem Format eine Zahl eingeben.

Die **Float** (Fließkomma) -Dezimalanzeige zeigt bis zu 12 Zeichen an, plus Vorzeichen und Komma.

Die Festkommaeinstellung zeigt die gewählte Stellenzahl (0 bis 11) rechts vom Komma an. Bewegen Sie den Cursor auf die Zahl der gewünschten Dezimalstellen, und drücken Sie **ENTER**.

Bogenmaß- oder Winkelgrad-Einstellung

Die Winkeleinstellungen bestimmen, wie der TI-85 Winkelargumente in trigonometrischen Funktionen, polar-/rechtwinkligen Konversionen, komplexen polaren Zahlen und zylindrischen oder sphärischen Vektoren mit 2 oder 3 Elementen interpretiert.

Die **Radian**-Einstellung interpretiert die Argumente im Bogenmaß. Das Ergebnis wird im Bogenmaß angezeigt.

Die **Degree**-Einstellung interpretiert die Argumente in Winkelgraden. Die Ergebnisse werden in Winkelgraden angezeigt.

Anzeigeformat für rechtwinklige oder polare komplexe Zahlen

Das Format für komplexe Zahlen bestimmt nur, wie ein komplexes Ergebnis angezeigt wird. Sie können eine komplexe Zahl in jedem Format eingeben.

Das **RectC** (rectangular complex) -Anzeigeformat zeigt das Ergebnis im Format (real,imag) an.

Das **PolarC** (polar complex) -Anzeigeformat zeigt das Ergebnis im Format (Größe<Winkel) an.

Funktions-, polarer, parametrischer oder Differentialgleichungs-Grafikmodus

Func (function) zeichnet Funktionen, bei denen **y** in Abhängigkeit von **x** ausgedrückt wird (Kapitel 4).

Pol (polar) zeichnet Funktionen, bei denen **r** in Abhängigkeit von θ ausgedrückt wird (Kapitel 5).

Param (parametrisch) zeichnet Relationen, bei denen **x** und **y** in Abhängigkeit von **t** ausgedrückt werden (Kapitel 6).

DifEq (differential equation) zeichnet Differentialgleichungen (Kapitel 7).

Dezimals, binäres, oktales oder hexadezimals Zahlensystem

Das Zahlensystemformat bestimmt, wie eine eingegebene Zahl interpretiert wird, sofern kein anderes Zahlensystem spezifiziert wird (Kapitel 10), und wie die Ergebnisse angezeigt werden. Nichtdezimale Einstellungen gelten nur für das Eingabedisplay und in Programmen. Nichtdezimale Einstellungen gelten nicht für einige Funktionen.

In **Dec** (decimal) werden Zahlen als Dezimalzahlen (Basis 10) interpretiert und angezeigt.

In **Bin** (binary) werden Zahlen als binär (Basis 2) interpretiert. Die Ergebnisse werden mit einem **b** als Suffix angezeigt.

In **Oct** (octal) werden Zahlen als oktal (Basis 8) interpretiert. Ergebnisse werden mit einem **o** als Suffix angezeigt.

In **Hex** (hexadecimal) werden Zahlen als hexadezimal (Basis 16) interpretiert. Ergebnisse werden mit einem **h** als Suffix angezeigt.

Vektorkoordinaten-Anzeigeformat

Das Vektorkoordinatenformat bestimmt nur, wie ein Vektorendergebnis mit 2 oder 3 Elementen angezeigt wird. Der Vektor kann in jedem Format eingegeben werden. Sowohl zylindrische als auch sphärische Vektorformate zeigen Vektoren mit zwei Elementen im Polarformat an.

RectV (rectangular vector) -Koordinatenformat zeigt Ergebnisse im Format $[x\ y]$ für Vektoren mit zwei Elementen oder $[x\ y\ z]$ für Vektoren mit drei Elementen an.

CylV (cylindrical vector) -Koordinatenformat zeigt Ergebnisse im Format $[r\ \theta]$ für Vektoren mit 2 Elementen oder $[r\ \theta\ z]$ für Vektoren mit 3 Elementen an.

SphereV (spherical vector) -Koordinatenformat zeigt Ergebnisse im Format $[r\ \theta]$ für Vektoren mit 2 Elementen oder $[r\ \theta\ \phi]$ für Vektoren mit 3 Elementen an.

Zum Beispiel ergibt, wenn der Modus **CylV** und **Radian** ist, $[1,2,3.] [2,2360679775\ \angle\ 1,10714871779\ 3]$.

Einen Modus festsetzen (Fortsetzung)

Art der Differenzierung

Differenzierung wird in der Anweisung **TanLn**, der Funktion **arc**, und den interaktiven Grafikaktivitäten dy/dx , $dr/d\theta$, dy/dt , dx/dt , **ARC**, **TANLN**, und **INFLC** benutzt. Sie können die Art der zu verwendenden Differenzierung auswählen.

dxDer1 (exakte Differenzierung) benutzt **der1** (Kapitel 3) zur genauen Differenzierung und zur Berechnung des Wertes jeder Funktion des Ausdrucks. Sie ist genauer als **dxNDer**, aber eingeschränkter dadurch, daß nur bestimmte Funktionen im Ausdruck gültig sind.

dxNDer (numerische Differenzierung) benutzt **nDer** zur numerischen Differenzierung und Berechnung des Wertes für einen Ausdruck. Sie ist ungenauer als **DxDer1**, aber weniger eingeschränkt bezüglich der im Ausdruck gültigen Funktionen. Die Variable **delta** kommt zur Anwendung (Kapitel 3).

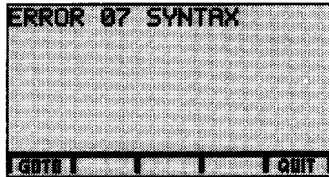
Einstellen eines Modus von der Befehlszelle aus

Um auf dem Eingabedisplay oder in einem Programm einen Modus festzusetzen, geben Sie den Namen des Modus als Befehl ein, z.B. **Func** oder **Float**. Die Form für die Setzung eines Festkommata ist **Fix n**. Sie können den Namen im Programmeditor aus einem interaktiven Auswahlfenster wählen (Kapitel 16).

Der TI-85 entdeckt alle Fehler, während er einen Ausdruck berechnet, eine Anweisung ausführt, einen Graphen zeichnet oder einen Wert speichert. Die Berechnungen werden sofort unterbrochen und eine Fehleranzeige mit einem Menü erscheint. Fehlercodes und Fehler werden in Anhang B detailliert beschrieben.

Fehlerdiagnose

Wenn der TI-85 einen Fehler entdeckt, erscheint die Fehleranzeige. Ein Beispiel ist unten abgebildet.



Die Fehlermeldung auf der obersten Zeile zeigt eine zweistellige Fehlernummer und die Art des Fehlers an. Die Menütasten sind mit entsprechenden Aktionen belegt.

- Wenn Sie (GOTO) wählen, bewegt sich der Cursor auf die Position, wo der Fehler entdeckt wurde.

Anmerkung: Falls der Fehler im Inhalt einer Gleichungsvariablen entdeckt wurde, erstellt diese Option den entsprechenden Zuweisungsbefehl auf dem Eingabedisplay (Seite 2-9). Geben Sie die Korrektur ein und drücken Sie **ENTER**. (Fehler, die aus Programmbefehlen resultieren, müssen im Programm korrigiert werden.)

- Wenn Sie (QUIT) wählen oder **2nd** [QUIT], **EXIT** oder **CLEAR** drücken, kehren Sie zum Eingabedisplay zurück.

Fehlerkorrektur

1. Notieren Sie sich Nummer und Art des Fehlers.
2. Wählen Sie (GOTO), falls diese Option zur Verfügung steht, und überprüfen Sie den Ausdruck, besonders an der Cursorposition, auf Syntaxfehler.
3. Falls der Fehler im Ausdruck nicht gleich auszumachen ist, schlagen Sie in Anhang B nach und lesen die Information zur Fehleranzeige.
4. Korrigieren Sie den Ausdruck.

In diesem Kapitel werden die vom TI-85 benutzten Datentypen beschrieben, sowie ihre Eingabe und Benutzung. Detailliertere Beschreibungen der Datentypen und einzelne Operationen, die Sie mit ihnen durchführen können, finden Sie in den entsprechenden Kapiteln.

Inhaltsverzeichnis	Datentypen	2-2
	Eingabe und Benutzung von Zahlen	2-3
	Variablen	2-4
	Speichern eines Wertes in einer Variablen	2-5
	Benutzung der in Variablen gespeicherten Werte	2-6
	Das VARS (Variablen) -Menü	2-7
	Zugriff auf Variablennamen	2-8
	Gleichungsvariablen	2-9
	Abruf von Variableninhalten	2-10
	Beispiele für Variablen	2-11
	Konstanten, Programme, Graphen und Bilder	2-12

Datentypen

Sie können in den TI-85 mehrere Datentypen eingeben und benutzen, einschließlich reeller und komplexer Zahlen, Matrizen, Vektoren und Listen, Zeichenfolgen, Gleichungen, Konstanten, Datenbanken für Graphen, Bildern und Programmen. Im Speicher finden Sie sie unter den vom Benutzer definierten Variablennamen.

Datentypen

DATENTYP	Eingabe-/Displayformat
Zahlen	7.135E1
Reell oder komplex	71.35 (-2,0) (-2,0)
Matrizen	[[1,2][3,4]]
Reell oder komplex	[[1 2] [3 4]]
Vektoren	[1,2,3]
Reell oder komplex	[1 2 3]
Listen	{1 2 3 4}
Reell oder komplex	{1 2 3 4}
Zeichenfolgen	"HELLO"
Zeichen	HELLO
Gleichungen	AREA= π *RADIUS ²
Ausdrücke	Done
Konstante	Na
Reell oder komplex	6.022136736E23

Anmerkungen zu den Datentypen

Diese Datentypen können alle unter einem vom Benutzer definierten Variablennamen gespeichert und abgerufen werden. Die MODE-Einstellungen können das Eingabe- und/oder Displayformat eines bestimmten Datentyps steuern (Seite 1-24 bis 1-27).

Sie können Zahlen, Matrizen, Vektoren, Listen und Zeichenfolgen in einem Ausdruck direkt eingeben oder den Namen einer Variablen oder Konstanten eingeben, der Werten im Speicher entspricht.

Sie können auch Editoren benutzen, um Matrizen, Vektoren, Listen, Gleichungen und Konstanten zu definieren oder zu bearbeiten.

Optionen mit anderem Namen

Programme werden mit einem Editor definiert und bearbeitet (Kapitel 16). Datenbanken für Graphen und Bilder werden mit besonderen Anweisungen gespeichert und aufgerufen (Kapitel 4).

Eingabe und Benutzen von Zahlen

Zahlen können auf dem TI-85 reell oder komplex sein. Sie können eine Zahl in normaler oder in wissenschaftlicher Darstellung, oder in dezimaler, binärer, oktaler oder hexadezimaler Basis eingeben (Kapitel 10). Die MODE-Einstellungen können das Eingabe- und/oder Displayformat eines bestimmten Datentyps steuern.

Reelle Zahlen	Reelle Zahlen werden unter dem durch die MODE-Einstellungen vorgegebenen Notationsformat, der Dezimaleinstellung und Basiseinstellung angezeigt. Sie können eine reelle Zahl in jedem dieser Formate mit bis zu 14 Stellen und einem dreistelligen Dezimalexponenten eingeben.
Eingabe einer Zahl in wissenschaftlicher oder technischer Schreibweise	<p>Drücken Sie die Taste \boxed{EE} zur Eingabe des Exponenten (Zehnerpotenz) in wissenschaftlicher oder technischer Schreibweise.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ist die Zahl negativ, drücken Sie $\boxed{+/-}$, und geben Sie dann den Teil der Zahl ein, der dem Exponent vorausgeht.2. Drücken Sie \boxed{EE}. Im Ausdruck gibt E den Exponent an.3. Ist der Exponent negativ, drücken Sie $\boxed{+/-}$, und geben Sie dann den Exponent ein, der bis zu drei Dezimalstellen lang sein kann.
Komplexe Zahlen	<p>Auf dem TI-85 wird die komplexe Zahl $a+bi$ als (a,b) in rechtwinkligem Format oder $(a<b)$ in polarem Format eingegeben.</p> <p>Beispiel: $(1,2)+(-3,1)$ ergibt $(-2,3)$ und $(1\angle 2)^*3$ ergibt $(-1.24844050964, 2.72789228048)$ in Radian-MODE.</p>

Variablen

Werte können mit Variablen gespeichert und abgerufen werden. Eine Variable ist ein Name, der sich auf eine Stelle im Speicher bezieht, in der der Wert gespeichert ist. In einem Ausdruck stellt der Variablenname einen Wert dar.

Variablennamen

Eine Variable kann für eine Zahl, eine Matrix, einen Vektor, eine Liste, eine Zeichenfolge, eine Gleichung, ein Programm, eine Datenbank für Graphen oder ein Bild stehen.

Variablennamen im TI-85 können bis zu acht Zeichen lang sein. Sie müssen mit einem Buchstaben (einschließlich griechischer und internationaler Buchstaben, sowie der Sonderzeichen Ç, ç, Ñ und ñ) beginnen. Sie können Buchstaben, Zahlen, Sedezimalzahlen, griechische Buchstaben, internationale Zeichen und die Sonderzeichen Ç, ç, Ñ und ñ in den Variablennamen benutzen. Die Symbole ² und ' werden in den Namen von Systemvariablen benutzt, wie z.B. Σx^2 und Q'1.

Die folgenden Namen können nicht als Variablennamen benutzt werden:

- Namen von Konstanten
- Namen von Funktionen
- Namen von Anweisungen

Anmerkung: Alle Namen von Variablen und Datentypen sind fallabhängig; die Namen **AREA** und **area** gehören zu verschiedenen Variablen. Namen von Funktionen und Anweisungen sind nicht fallabhängig; die Funktionsnamen **SIN** und **sin** beziehen sich beide auf dieselbe Funktion und sind als Variablennamen nicht gültig.

Systemvariablen

Zusätzlich zu den vom Benutzer festgelegten Variablennamen bestehen einige Systemvariablen, die vom TI-85 benutzt werden. Die meisten dieser Variablen beziehen sich auf besondere Anwendungen, die in den entsprechenden Kapiteln geschildert werden. Diese Namen sind fallabhängig; die Variablennamen **xMin** und **XMIN** beziehen sich auf unterschiedliche Variablen.

Sie können Systemvariablen in Ausdrücken benutzen. Sie können einige, aber nicht alle speichern. Einschränkungen bei der Benutzung von Systemvariablen sind in Anhang A beschrieben.

Speichern von Werten in Variablen

Werte und Zeichenfolgen werden in Variablen mit der **STOP**-Taste gespeichert. Sie können den Wert als einen Ausdruck eingeben. Dieser wird berechnet, wenn Sie **ENTER** drücken, das Ergebnis wird in der Variablen gespeichert. Für weitere Informationen über das Speichern nicht ausgewerteter Ausdrücke in Variablen, siehe Seite 2-9.

Speichern eines Wertes in einer Variablen mit STO ▶

1. Geben Sie den zu speichernden Wert auf einer leeren Zeile des Eingabedisplay oder in den Eingabeeditor ein. Dieser Wert kann eine reelle oder komplexe Zahl, eine Matrix, ein Vektor, eine Liste, eine Zeichenfolge oder ein Ausdruck sein, der einen dieser Datentypen berechnet.
2. Drücken Sie die **STOP**-Taste. Die Anweisung \rightarrow wird an die aktuellen Cursorposition kopiert.
3. Geben Sie den Namen der Variablen ein, unter der der Wert gespeichert werden soll.

Anmerkung: Nach Drücken der Taste **STOP** ist das Tastenfeld des TI-85 in ALPHA-lock gesetzt (alphabetische Eingabe in Großbuchstaben). Zur Eingabe von Ziffern in den Namen drücken Sie **ALPHA**, um ALPHA-lock aufzuheben. Zur Eingabe von Kleinbuchstaben drücken Sie **2nd** [alpha].

4. Drücken Sie **ENTER** zum Abschluß der Eingabe. Wenn Sie einen Ausdruck eingegeben haben, wird dieser ausgewertet, bevor der Wert in der Variablen gespeichert wird.

Beispiel

Speichern Sie die Summe aus $10+25$ in der Variablen **TEMP**. Teilen Sie dann 75 durch das Ergebnis (**TEMP**).

VERFAHREN	Tasteneingabe	Anzeige
Ausdruck eingeben	10 + 25	10+25
Wert in TEMP speichern	STOP TEMP ENTER	10+25→TEMP 35
Ausdruck beginnen	75 +	75/
ALPHA-lock setzen	ALPHA ALPHA	75/
Durch TEMP dividieren	TEMP	75/TEMP
Ausdruck berechnen	ENTER	75/TEMP 2.14285714286

Benutzung der in Variablen gespeicherten Werte

Wenn Sie einen Wert einer Variablen zugewiesen haben, können Sie den Variablennamen zum Abruf des Wertes benutzen. Geben Sie einfach den Namen der Variablen in einen Ausdruck ein.

Benutzung einer Variablen in einem Ausdruck

Im Allgemeinen können Sie eine Variable als irgendein Element in einem Ausdruck benutzen, in dem ihr Datentyp gültig ist. Wenn der Ausdruck ausgewertet wird, wird der aktuelle Wert dieser Variablen benutzt. Der Name einer Variablen kann auf drei Arten in einen Ausdruck eingegeben werden:

- Geben Sie den Namen ein. Variablennamen sind fallabhängig.
- Benutzen Sie die VARS-Auswahlanzeige zum Kopieren des Variablennamens an die Cursorposition (Seiten 2-7 und 2-8).
- Benutzen Sie das LIST NAME-, MATRX NAME-, VECTR NAME-, CONS USER- oder CONS BLTIN-Menü zur Kopie des Namens einer Matrix, eines Vektors oder einer Konstanten zur Cursorposition.

Anmerkung: Können nicht alle Zeichen eines Namens in der Menüoption angezeigt werden, wird der Namen im Menü abgeschnitten, aber vollständig zur Cursorposition kopiert.

Anzeige des Wertes einer Variablen

Sie können den Inhalt einer Variablen auf drei Arten anzeigen.

- Geben Sie den Variablennamen auf einer leeren Zeile des Eingabedisplay ein. Drücken Sie **[ENTER]**. Der Wert wird im aktuellen Eingabeformat angezeigt.
- Benutzen Sie die RCL (recall) -Option (Seite 2-10) zur Anzeige des nicht ausgewerteten Inhalts einer Variablen auf einer leeren Zeile des Eingabedisplay. Ist der Inhalt ein Ausdruck oder eine Gleichung, können Sie zur Auswertung des Ausdrucks **[ENTER]** drücken.
- Stellen Sie den Inhalt in einem Editor dar (für Listen siehe Kapitel 12; für Matrizen und Vektoren siehe Kapitel 13).

Kopie einer Variablen

Benutzen Sie die **[STOP]**-Taste zur Kopie des Inhalts einer Variablen in eine andere Variable. Beispiel: **VAR1**→**VAR2** kopiert **VAR1** in **VAR2**.

Löschen einer Variablen

Variablen werden über das Speicher-Management-Menü aus dem Speicher gelöscht (Kapitel 18).

Das VARS (Variablen) -Menü

Mit **[2nd]** und **[VARS]** haben Sie Zugriff auf die Namen von Variablen, die Sie in Ausdrücken benutzen können. Variablen werden nach den in den Variablenamen gespeicherten Inhalten klassifiziert. Drücken Sie **[MORE]**, um sich im Menü zu bewegen.

Das VARS-Menü

Nach Drücken von **[MORE]** **[2nd]** geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen des Variablen-Menüs.

ALL	REAL	CPLX	LIST	VECTR
MATRX	STRNG	EOU	CONS	PRGM
GDB	PIC	STAT	RANGE	

Nach Auswahl einer Option aus dem VARS-Menü wird das VARIABLES-Auswahldisplay angezeigt.

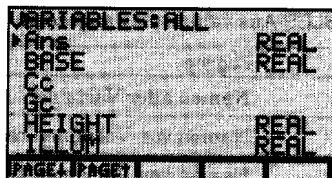
OPTION	Zugang
ALL	Namen aller Variablen und benannten Optionen.
REAL	Namen von Variablen reeller Zahlen.
CPLX	Namen von Variablen komplexer Zahlen.
LIST	Namen von Listenvariablen.
VECTR	Namen von Vektorvariablen.
MATRX	Namen von Matrixvariablen.
STRNG	Namen von Zeichenfolgenvariablen.
EQU	Namen von Gleichungsvariablen, einschließlich aktueller yn- , m- , xtn- , ytn- und O'n- Gleichungen.
CONS	Namen von Benutzer-definierten Konstanten.
PRGM	Namen von Programmen.
GDB	Namen von Datenbanken für Graphen.
PIC	Namen von Abbildungen von Bildern.
STAT	Namen von Statistik-Variablen.
RANGE	Namen von RANGE-Variablen.

Zugriff auf Variablenamen

Sie können den Namen einer Variablen aus der VARIABLES-Auswahlanzeige an die Cursorposition in einen Ausdruck kopieren.

Kopie eines Variablennamens in einen Ausdruck

1. Drücken Sie **[2nd]** [VARS] zur Anzeige des VARS-Menüs. Die VARIABLES-Anzeige ersetzt zeitweilig die Anzeige, mit der Sie arbeiten.
2. Wählen Sie den Datentyp. Mit **(ALL)** werden Variablenamen aller Datentypen angezeigt.



3. Die Namen werden in alphabetischer Reihenfolge angezeigt (zuerst Großbuchstaben, dann Kleinbuchstaben und Sonderzeichen). Ein Pfeil auf der Linken deutet auf den Auswahlcursor hin. Der Datentyp wird rechts angezeigt. (Für Konstanten und einige Systemvariablen wird kein Wert angezeigt.) Um sich in der Liste zu bewegen:
 - Drücken Sie einen Buchstaben, damit Sie sich schnell zu den Namen bewegen, die mit diesem Buchstaben beginnen. (Das Tastenfeld befindet sich in ALPHA-lock; zum Wechseln in alpha-lock drücken Sie **[2nd]** [alpha].)
 - Mit **(PAGE ▲)** und **(PAGE ▼)** wird die nächste Seite mit Namen angezeigt.
 - Mit **(▲)** und **(▼)** bewegen Sie sich in der Liste.
4. Drücken Sie **[ENTER]** zur Auswahl des Namens, auf dem der Cursor sich befindet. Die VARIABLES-Auswahlanzeige verschwindet und der Name wird an die Cursorposition kopiert.

Verlassen der VARIABLES-Anzeige

Zum Verlassen dieser Anzeige, ohne eine Auswahl getroffen zu haben:

- Drücken Sie **[EXIT]** oder **[CLEAR]** zum Rücksprung in die Anwendung, in der Sie arbeiten.
- Drücken Sie **[2nd]** [QUIT] zur Anzeige des Eingabedisplayes.

Gleichungsvariablen

Sie können einen nicht ausgewerteten Ausdruck oder eine Zeichenfolge vom Eingabedisplay oder einem Programm in den Datentyp Gleichung speichern. Sie können den nicht ausgewerteten Ausdruck oder das Zeichen später an die Cursorposition abrufen.

Gleichungen

Eine Gleichung ist ein Datentyp, der einen nicht ausgewerteten Ausdruck oder eine Zeichenfolge enthält. Zusätzlich zu den vom Benutzer festgelegten Gleichungsvariablen speichern mehrere Editoren in Gleichungsvariablen, wie z.B. die graphischen Gleichungen (**y1**, **y2**, **r1** usw.), der SOLVER **eqn** und der STAT **RegEq**. Der Ausdruck in einer Gleichungsvariablen kann ein Gleichheitszeichen beinhalten; daher kann er eine mathematische Gleichung sein. Ein Datentyp Gleichung kann zum Beispiel **A+B**, **A=B+C**, oder **CIDrw** enthalten.

Enthält eine Gleichungsvariable eine Anweisung (zum Beispiel **CIDrw**), können Sie den Inhalt an die Cursorposition abrufen und dann die Anweisung durchführen, aber nicht den Namen der Gleichungsvariablen als einen auszuführenden Befehl auf einer Zeile eingeben.

Speichern eines Ausdrucks in einer Gleichungsvariablen

Die mit **(ALPHA)** [=] eingegebene Zuweisungsanweisung speichert einen nicht ausgewerteten Ausdruck in einer Gleichungsvariablen. (Die mit der **(STOP)**-Taste eingegebene Speicheranweisung berechnet den Ausdruck, wenn die Anweisung ausgeführt wird, und speichert den Wert.)

Eine abgeschlossene Zuweisungsanweisung hat folgende Form:
Variable=Ausdruck

Wenn die Zuweisungsanweisung ausgeführt wird, wird der Ausdruck nicht berechnet. Der TI-85 speichert den nicht ausgewerteten Ausdruck in der Variablen.

EQ1=A+B-7 speichert zum Beispiel den Ausdruck **A+B-7** in der Variablen **EQ1** und **EQ2=A+B+C** speichert **A+B+C** in der Variablen **EQ2**.

Fehler

Mit Hilfe einer Zuweisungsanweisung gespeicherte Ausdrücke werden nicht berechnet. Daher werden Fehler im Ausdruck bei der Ausführung der Zuweisung nicht erkannt.

Wenn z.B. ein Syntaxfehler innerhalb einer Gleichung oder Gleichungsvariablen unterläuft, und Sie **(GOTO)** wählen, wird das Eingabedisplay mit der entsprechenden Zuweisungsanweisung angezeigt, damit Sie diese bearbeiten.

Abruf von Variableninhalten

Die Option RCL (recall) kopiert den Inhalt einer Variablen an die Cursorposition. Dies ist nützlich für Gleichungsvariablen, in denen Ausdrücke mit Aufgabenstellungen gespeichert waren, und zur Anzeige der Werte von Variablen vor der Berechnung.

Abruf des Inhalts einer Variablen

1. Drücken Sie **[2nd]** [RCL]. Der Cursor befindet sich hinter **Rcl** in der Eingabezeile, und das Tastenfeld ist in ALPHA-lock gesetzt.
2. Geben Sie den Namen der Variablen ein, indem Sie diesen eintippen oder ihn aus einem Menü wählen (aber nicht aus der VARS-Auswahlanzeige).
3. Drücken Sie **[ENTER]**. Die Inhalte der Variablen werden an der Cursorposition eingefügt, ungeachtet, ob der Rechner sich im Einfügemodus befindet oder nicht.
 - Wurden die Inhalte mit der Taste **[ALPHA]** [=] gespeichert, werden sie so abgerufen, wie sie eingegeben wurden.
 - Wurden die Inhalte mit **[STOP]** gespeichert, sind die Inhalte ein Wert. Die Elemente des Wertes werden entsprechend der aktuellen Modi abgerufen, allerdings in einem Eingabeformat. Beispiel: Die Tastenfolge **[2nd]** [π] **[STOP]** **A** **[ENTER]** **[2nd]** [RCL] **A** **[ENTER]** ruft die Zeichen **3.14** ab, wenn der **MODE Fix 2** ist.

Nachdem Sie mit RCL die Inhalte einer Variablen an die Cursorposition kopiert haben, können Sie die Zeichen in der Anzeige bearbeiten.

Sie können kein Programm, Datenbank für Graphen oder Bild auf das Eingabedisplay abrufen.

Löschen der Abrufoption

Befinden sich nach **Rcl** Zeichen in der Eingabezeile, können Sie diese mit **[CLEAR]** löschen.

Ist die Eingabezeile leer, hebt **[CLEAR]** RCL auf und bringt den Cursor in das Eingabedisplay oder den Editor zurück.

Abruf eines Programms

Sie können die Inhalte eines anderen Programms an die Cursorposition im Programmeditor abrufen. Damit werden alle Befehle kopiert (eingefügt), und Sie können diese dann bearbeiten (Kapitel 16). Sie können kein Programm auf das Eingabedisplay abrufen.

Beispiele für Variablen

Die folgenden Beispiele zeigen, wie Information in einer Variablen gespeichert wird, wie diese abgerufen wird und das Ergebnis. Die Beispiele benutzen den Fix 2-Anzeige-MODE.

VERFAHREN	Tasteneingabe	Ergebnis	
Speicheranweisung	20 + 3 (STOP) A ENTER	20+3→A	23.00
		im Speicher, A enthält 23	
Zuweisungsanweisung	(ALPHA) B (ALPHA) [=] 7 ENTER	B=7	Done
		im Speicher, B enthält 7	
Zuweisungsanweisung	(ALPHA) C (ALPHA) [=] 4 + (ALPHA) A ENTER	C=4+A	Done
		im Speicher, C enthält 4+A	
Benutzung des Wertes des Inhalts von A (23)	3 + (ALPHA) A ENTER	3/A	.13
Abruf des Inhalts von A (23) in den Ausdruck entsprechend der MODE-Einstellungen	3 + 2nd [RCL] A ENTER ENTER	3/23.00	.13
Benutzung des Wertes des Inhalts von B (7)	3 + (ALPHA) B ENTER	3/B	.43
Abruf des Inhalts von B (7) in den Ausdruck	3 + 2nd [RCL] B ENTER ENTER	3/7	.43
Benutzung des Wertes des Inhalts von C (4+23)	3 + (ALPHA) C ENTER	3/C	.11
Abruf des Inhalts von C (4+A) in den Ausdruck	3 + 2nd [RCL] C ENTER ENTER	3/4+A	23.75

Konstanten, Programme, Graphen und Bilder

Sie können benannte Items (Konstanten, Programme, Datenbanken für Graphen und Bilder) speichern und mit dem Namen aus dem Speicher abrufen.

Konstanten	<p>Der TI-85 verfügt über mehrere eingebaute Konstanten. Zusätzlich kann der Benutzer selbstdefinierte Konstanten anlegen (Kapitel 8).</p> <p>Sie können vom Benutzer definierte Konstanten nur mit dem CONSTANT-Editor anlegen und bearbeiten. Namen von Konstanten sind fallabhängig; CONST1 und const1 beziehen sich auf verschiedene Konstanten. Sie können in Ausdrücken benutzt werden.</p>
Programme	<p>Ein Programm ist eine Serie von Befehlen, die ausgeführt werden können. Programme werden in Kapitel 16 beschrieben.</p> <p>Sie können Programme unter ihrem Namen im Programmeditor speichern und abrufen. Programmnamen sind in Ausdrücken nicht gültig. Die Namen sind fallabhängig; PROG1 und prog1 beziehen sich auf verschiedene Programme.</p>
Datenbanken für Graphen	<p>Eine Datenbank für Graphen umfaßt alle Elemente, die einen bestimmten Graph definieren. Der Graph kann mit diesen Elementen wieder angelegt werden (Kapitel 4).</p> <p>Sie können eine Datenbank für Graphen unter ihrem Namen speichern und abrufen. Namen von Graphen für Datenbanken sind in Ausdrücken nicht gültig. Die Namen sind fallabhängig; GRAPH1 und graph1 beziehen sich auf verschiedene Graphen.</p>
Bilder	<p>Ein Bild ist eine Abbildung des aktuellen Graphen zu einer bestimmten Zeit (Kapitel 4).</p> <p>Sie können ein Bild unter seinem Namen speichern und abrufen. Namen von Bildern sind in Ausdrücken nicht gültig. Die Namen sind fallabhängig; PIC1 und pic1 beziehen sich auf verschiedene Bilder.</p>
Speichern in benannten Items	<p>Sie können nicht unter einem Variablennamen speichern, wenn dieser Name gegenwärtig für einen benannten Items benutzt wird, wie zum Beispiel für eine Konstante, ein Programm, eine Datenbank für Graphen oder ein Bild. Dies schützt diese Datentypen davor, überschrieben zu werden. Bevor Sie den Namen als Variable benutzen können, müssen Sie den benannten Items über das Speicherverwaltungs Menü löschen (Kapitel 18).</p>

Kapitel 3: Mathematische, Rechen- und Testoperationen

In diesem Kapitel werden mathematische, Rechen- und verwandte Funktionen und Anweisungen des TI-85 beschrieben, zu denen Sie über Tastenfeld, MATH-Menü, CALC-Menü und TEST-Menü Zugang haben.

Inhaltsverzeichnis	MATH-Funktionen über das Tastenfeld	3-2
	Das MATH-Menü	3-3
	Das NUM (Number) -Menü	3-4
	Das PROB (Probability) -Menü	3-6
	Das ANGLE-Menü	3-7
	Das HYP (Hyperbolic) -Menü	3-8
	Das MISC (Miscellaneous) -Menü	3-9
	Die Option INTER (Interpolation)	3-11
	Das CALC (Calculus) -Menü	3-12
	Die TOLER (Tolerance) -Einstellungen	3-17
	Das TEST (Vergleichs-) -Menü	3-18

MATH-Funktionen über das Tastenfeld

Die am meisten benutzten mathematischen Funktionen sind über das Tastenfeld zu erreichen. Die Lage aller Funktionselemente ist in Anhang A beschrieben. Untenstehende Beispiele setzen die MODE-Standard Einstellungen voraus.

FUNKTIONEN	Beispiel	Tasteneingabe	Anzeige	
+, -, x, ÷	75 - 12 x 2	75 $\boxed{-}$ 12 $\boxed{\times}$ 2 $\boxed{\text{ENTER}}$	75-12*2	51
Potenzen	6^2+2^5	6 $\boxed{x^y}$ 2 $\boxed{+}$ 2 $\boxed{\wedge}$ 5 $\boxed{\text{ENTER}}$	6^2+2^5	68
\sqrt{x}	$\sqrt{16}$	$\boxed{2nd}$ $\boxed{\sqrt{\quad}}$ 16 $\boxed{\text{ENTER}}$	$\sqrt{16}$	4
x^{-1}	1/4	4 $\boxed{2nd}$ $\boxed{[x^{-1}]}$ $\boxed{\text{ENTER}}$	4^{-1}	.25
Negation	-2+5	$\boxed{(-)}$ 2 $\boxed{+}$ $\boxed{(-)}$ 5 $\boxed{\text{ENTER}}$	-2+5	-7
sin, cos, tan, \sin^{-1} , \cos^{-1} , \tan^{-1}	$\sin \pi$	$\boxed{\text{SIN}}$ $\boxed{2nd}$ $\boxed{[\pi]}$ $\boxed{\text{ENTER}}$	$\sin \pi$	0
log, ln	$\ln 1$	$\boxed{\text{LN}}$ 1 $\boxed{\text{ENTER}}$	$\ln 1$	0
10^x , e^x	e^0	$\boxed{2nd}$ $\boxed{[e^x]}$ 0 $\boxed{\text{ENTER}}$	e^0	1

Anmerkungen zu den MATH-Funktionen über das Tastenfeld

Argumente können reelle oder komplexe Werte sein. Diese Funktionen sind auch für Listen gültig. Sie geben eine Liste von Ergebnissen zurück, die Element für Element errechnet wurden. Werden zwei Listen im gleichen Ausdruck verwendet, müssen sie gleich lang sein.

\sin^{-1} , \cos^{-1} , und \tan^{-1} sind die trigonometrischen Umkehrfunktionen arcsin, arccos und arctan.

x^{-1} ist gleich dem Reziprokwert $1/x$.

pi Pi ist im TI-85 als Konstante gespeichert. Mit den Tasten $\boxed{2nd}$ $\boxed{[\pi]}$ wird das Symbol π an die Cursorposition kopiert; in Berechnungen wird die Zahl 3,1415926535898 verwendet.

Das MATH-Menü

Mit dem MATH-Menü haben Sie Zugang zu weiteren mathematischen Funktionen und Optionen, die nicht über das Tastenfeld zu erreichen sind. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen.

Das MATH-Menü

Durch Drücken der Tasten **[2nd]** [MATH] geben die Menütasten Zugang zum MATH-Menü.

NUM INTER	PROB	ANGLE	HYP	MISC
OPTION	Zugang			
NUM	Menü der numerischen Funktionen (Seite 3-4).			
	round sign	iPart min	fPart max	int mod abs
PROB	Menü der Wahrscheinlichkeitsfunktionen (Seite 3-6).			
	!	nPr	nCr	rand
ANGLE	Menü der Winkelfunktionen (Seite 3-7).			
	'	r	'	>DMS
HYP	Menü der Hyperbelfunktionen (Seite 3-8).			
	sinh tanh⁻¹	cosh	tanh	sinh⁻¹ cosh⁻¹
MISC	Menü der sonstigen mathematischen Funktionen und Anweisungen (Seite 3-9).			
	sum >Frac	prod %	seq pEval	lcm ^x√ gcd
INTER	Interpolationseditor (Seite 3-11).			

Das NUM (Number) -Menü

Das MATH NUMBER -Menü zeigt numerische Funktionen an. Wenn Sie eine Option aus dem Menü wählen, wird der Name an die Cursorposition kopiert. Drücken Sie **☒**, um sich im Menü zu bewegen. Untenstehende Beispiele setzen die MODE-Standardinstellungen voraus.

Das MATH NUM -Menü

Nach Auswahl von (NUM) im MATH-Menü geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen des NUMBER-Menüs.

round	iPart	fPart	int	abs
sign	min	max	mod	

Die für Listen gültigen Funktionen ergeben eine Liste von Ergebnissen, die Element für Element errechnet wurden.

Die Funktion round

Mit **round** wird eine oder mehrere Zahlen auf eine bestimmte Zahl von Dezimalstellen oder Ziffern gerundet. Das erste Argument ist die zu rundende reelle oder komplexe Zahl, Liste, Matrix oder Vektor. Das zweite Argument (fakultativ) gibt die Anzahl der Dezimalstellen (0 bis 11) an, auf die gerundet werden soll. Ohne Eingabe des zweiten Arguments wird die Zahl auf zwölf Stellen gerundet. Die Klammern sind erforderlich.

round (Wert, #Dezimalstellen) oder **round**(Wert).

Die Funktion iPart

iPart (integer part) gibt den ganzzahligen Teil oder Teile einer reellen oder komplexen Zahl oder von jedem Element einer Liste, Matrix oder eines Vektors an.

Beispiel: **iPart -23.45** ergibt **-23**.

Die Funktion fPart

fPart (fractional part) gibt den Bruchteil oder Teile einer reellen oder komplexen Zahl, oder von jedem Element einer Liste, Matrix oder eines Vektors an.

Beispiel: **fPart -23.45** ergibt **-.45**.

Die Funktion int

int (greatest integer) gibt die größte ganze Zahl, die kleiner oder gleich einer reellen Zahl ist, jedes Element einer komplexen Zahl oder jedes Element einer Liste, einer Matrix oder eines Vektors an. Das Ergebnis ist das gleiche wie bei **iPart** für natürliche Zahlen oder negative Integer, aber ein Integer weniger als **iPart** für negative nicht ganzzahlige Zahlen.

Beispiel: **int -23.45** ergibt **-24**.

Das NUM (Number) -Menü (Fortsetzung)

Die Funktion abs	<p>abs (absolute value) ergibt den Absolutwert einer reellen Zahl oder die Größe (Betrag), $\sqrt{\text{real}^2 + \text{imag}^2}$, einer komplexen Zahl oder eines jeden Elements einer Liste, einer Matrix oder eines Vektors.</p> <p>Beispiel: abs -23.45 ergibt 23.45.</p>
Die Funktion sign	<p>sign ergibt 1 für eine positive reelle Zahl, 0 für 0 oder -1 für eine negative reelle Zahl oder für jedes Element einer realen Liste.</p> <p>Beispiel: sign -23.45 ergibt -1.</p>
Die Funktion min	<p>min (minimum value) ergibt die kleinere von zwei reellen oder komplexen Zahlen oder das kleinste Element in einer realen oder komplexen Liste. Werden zwei Listen verglichen, ist das Ergebnis eine Liste der kleineren Elemente von jedem Elementepaar. Ist das Argument komplex, basiert der Vergleich auf dem Betrag der komplexen Zahl. Die Klammern sind erforderlich.</p> <p>min(Liste), min(Wert, Wert) oder min(Liste, Liste)</p> <p>Beispiel: min (3,-5) ergibt -5, min({1,3,-5}) ergibt -5 und min({1,2,3},{3,2,1}) ergibt {1 2 1}.</p>
Die Funktion max	<p>max (maximum value) ergibt die größere von zwei reellen oder komplexen Zahlen oder das größere Element in einer realen oder komplexen Liste. Werden zwei Listen verglichen, ist das Ergebnis eine Liste der größeren Elemente von jedem Elementepaar. Ist das Argument komplex, basiert der Vergleich auf dem Betrag der komplexen Zahl. Die Klammern sind erforderlich.</p> <p>max(Liste), max(Wert, Wert) oder max(Liste, Liste)</p>
Die Funktion mod	<p>mod (modulus) ergibt den Modulowert des ersten (realen) Arguments hinsichtlich des zweiten (realen) Elements (Betrag).</p> <p>mod(Wert,Betrag)</p> <p>Beispiel: mod(23.45,10) ergibt 3.45.</p>

Das PROB (Probability) -Menü

Das MATH PROB -Menü zeigt Wahrscheinlichkeitsfunktionen an. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert. Untenstehende Beispiele setzen die MODE-Standardinstellungen voraus.

Das MATH PROB -Menü

Nach Auswahl von <PROB> im MATH-Menü geben die Menütaben Zugang zum PROB-Menü.

! **nPr** **nCr** **rand**

Die Fakultätsfunktion

! (faktoriell) ergibt die Fakultät einer positiven ganzen Zahl zwischen 0 und 449.

Beispiel: **6!** ergibt **720**.

Die Funktion nPr

nPr (number of permutations) ergibt die Anzahl der r-Permutationen $n!/(n-r)!$. Die Argumente müssen positive ganze Zahlen sein.

Item **nPr** Zahl

Beispiel: **5 nPr 2** ergibt **20**.

Die Funktion nCr

nCr (number of combinations) ergibt die Anzahl der r-Kombinationen $n/(n-r)!*r!$ Items zu einer Zeit r. Die Argumente müssen positive ganze Zahlen sein.

Item **nCr** Zahl

Beispiel: **5 nCr 2** ergibt **10**.

Die Funktion rand

rand (random number) generiert und ergibt eine Zufallszahl, die größer als 0 und kleiner als 1 ist. Zur Durchführung einer Zufallszahlenfolge speichern Sie zuerst einen Grundwert in **rand**, z.B. **0→rand**. Wenn Sie 0 in **rand** speichern, benutzt der TI-85 den im Werk eingestellten Grundwert. Wenn Sie den TI-85 rücksetzen, wird **rand** auf den im Werk eingestellten Grundwert gesetzt.

Beispiel: **0→rand:rand*3** ergibt immer **2.83079220748**.

Das ANGLE-Menü

Das MATH ANGLE-Menü zeigt Winkelangaben und -anweisungen an. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

- Das MATH ANGLE -Menü** Nach Auswahl von (ANGLE) im MATH-Menü geben die Menütasten Zugang zum ANGLE-Menü.
° ' '' '''' ►DMS
- Die Funktion °** Mit ° (Grad) können Sie das Argument der reellen Zahl als Grad festlegen, ungeachtet der laufenden Winkel-MODE-Einstellung. Das Argument kann eine Liste reeller Zahlen sein.
Winkel°
- Die Funktion '** Mit ' (radian) können Sie das Argument der reellen Zahl als Radiant festlegen, ungeachtet der laufenden Winkel-MODE-Einstellung. Das Argument kann eine Liste reeller Zahlen sein.
Winkel'
- Die Notation ''** Die '' (Minute) Eingabenotation wird zur Eingabe von Zahlen in GMS-Darstellung benutzt. Grad ($\leq 999,999$), Minuten (< 60) und Sekunden (< 60 , können Dezimalstellen besitzen) müssen als Zahlen eingegeben werden, nicht als Variablenamen oder Ausdrücke.
Grad''Minuten''Sekunden
Beispiel: Geben Sie **54''32''30''** (54 Grad, 32 Minuten, 30 Sekunden) ein. Die MODE-Einstellung muß **Degree** sein, damit der TI-85 diese Eingabe als Grad, Minuten und Sekunden interpretiert (geben Sie in **Radian MODE 54''32''30''** ein).
- Die Anweisung ►DMS** ►DMS (Display as degree/minute/second) zeigt das (reale) Ergebnis im Format Grad, Minute, Sekunde an. Die MODE-Einstellung muß **Degree** sein, damit der TI-85 diese Eingabe als Grad, Minuten und Sekunden interpretiert. Diese Anweisung ist nur am Ende eines Befehls gültig.
result ►DMS

Das HYP (Hyperbolic) -Menü

Das MATH HYP -Menü zeigt Hyperbelfunktionen an. Wenn Sie eine Option aus dem Menü wählen, wird der Name an die Cursorposition kopiert. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen.

Das MATH HYP
-Menü

Nach Auswahl von <HYP> im MATH-Menü sind die Menütasten mit den ersten fünf Optionen des Hyperbel-Menüs belegt.

sinh **cosh** **tanh** **sinh⁻¹** **cosh⁻¹**
tanh⁻¹

Die Funktionen **sinh**,
cosh und **tanh**

sind die Hyperbelfunktionen. Die Argumente können reelle oder komplexe Zahlen sein.

sinh Wert

Diese Funktionen sind gültig für Listen. Sie ergeben eine Liste von Ergebnissen, die Element für Element errechnet wurden.

Die Funktionen
sinh⁻¹, **cosh⁻¹** und
tanh⁻¹

sind jeweils der hyperbolische Arkussinus, der hyperbolische Arkuscosinus und der hyperbolische Arkustangens. Die Argumente können reelle oder komplexe Zahlen sein.

sinh⁻¹ Wert

Diese Funktionen sind gültig für Listen und ergeben eine Liste von Ergebnissen, die Element für Element errechnet wurden.

Das MISC (Miscellaneous) -Menü

Das MATH MISC -Menü zeigt die sonstigen mathematischen Funktionen an. Wenn Sie eine Option aus dem Menü wählen, wird der Name an die Cursorposition kopiert. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen. Untenstehende Beispiele setzen die MODE-Standard-Einstellungen voraus.

Das MATH
MISC-Menü

Nach Auswahl von (MISC) im MATH-Menü sind die Menütasten mit den ersten fünf Optionen des mathematischen Menüs belegt.

sum	prod	seq	lcm	gcd
>Frac	%	pEval	$\sqrt[x]{\quad}$	eval

Die Funktion **sum**

sum (summation) ergibt die Summe der Elemente einer Liste reeller oder komplexer Zahlen.

sum Liste

Beispiel: **sum {1,2,4,8}** ergibt **15**.

Die Funktion **prod**

prod (product) ergibt das Produkt der Elemente einer Liste reeller oder komplexer Zahlen.

prod Liste

Beispiel: **prod {1,2,4,8}** ergibt **64**.

Die Funktion **seq**

seq (sequence) ergibt eine Liste reeller Zahlen, in der jedes Element der Wert des Ausdrucks ist, und die für die angegebene Variable in Inkrementen vom Ausgangswert bis zum Endwert berechnet wird. Das Inkrement kann negativ sein. **seq** ist im Ausdruck nicht gültig.

seq (Ausdruck, Variablenname, Beginn, Ende, Inkrement)

Beispiel: **seq(N², N, 1, 11, 3)** ergibt **{1 16 49 100}**.

Summen und
Produkte

numerischer Folgen

oberer	oberer
\sum Ausdruck(x)	\prod Ausdruck(x)
x=unterer	x=unterer

Beispiel: Zur Berechnung von $\sum 2^{(I-1)}$ von I=1 bis 4, geben Sie ein: **sum seq(2^(I-1), I, 1, 4, 1)** und erhalten **15**.

Die Funktion **lcm**

lcm (least common multiple) ergibt das kleinste gemeinsame Vielfache von zwei natürlichen Zahlen.

lcm(Wert, Wert)

Das MISC (Miscellaneous) -Menü (Fortsetzung)

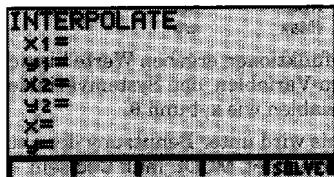
Die Funktion gcd	gcd (greatest common divisor) ergibt den größten gemeinsamen Teiler von zwei natürlichen Zahlen. gcd(Wert,Wert)
Die Anweisung ►Frac	►Frac (display as fraction) zeigt ein Ergebnis als dessen rationale Entsprechung an. Das Argument kann eine reelle oder komplexe Zahl, eine Liste, eine Matrix oder ein Vektor sein. Kann das Ergebnis nicht vereinfacht werden, wird die dezimale Entsprechung gegeben. ►Frac ist nur am Ende eines Befehls gültig. Ergebnis ►Frac Beispiel: $1/3+2/7$ ►Frac ergibt $13/21$.
Die Funktion %	% (Prozent) ergibt das Prozent (teilt das Argument durch 100) einer reellen Zahl. Wert% Beispiel: $5%*200$ ergibt 10 .
Die Funktion pEval	pEval (polynomial evaluation) ergibt den Wert eines Polynoms für ein bestehendes x . Das erste Argument ist eine reelle oder komplexe Liste der Koeffizienten. Das zweite Argument ist der reelle oder komplexe Wert von x . pEval(Liste,Wert) Beispiel: pEval({2,2,3},5) ergibt 63 , den Wert von $2x^2+2x+3$ bei $x=5$.
Die Funktion $\sqrt[n]{}$	$\sqrt[n]{}$ (Wurzel) ergibt die reelle oder komplexe Wurzel einer reellen oder komplexen Zahl. nte Wurzel $\sqrt[n]{\text{Wert}}$ Beispiel: $5\sqrt[5]{32}$ ergibt 2 , die fünfte Wurzel von 32.
Die Funktion eval	eval (evaluation) ergibt eine Liste der Werte aller ausgewählten Funktionen im laufenden Graphik-MODE für den angegebenen Realwert der unabhängigen Variablen. eval ist in einer Graphikfunktion nicht gültig. eval Wert

Die Option INTER (Interpolation)

Der TI-85 kann einen Wert linear interpolieren und extrapolieren, wenn zwei bekannte Paare und der x - oder y -Wert der Unbekannten gegeben ist. Nach der Auswahl von (INTER) aus dem MATH-Menü erscheint ein Seiteneditor zur Eingabe von Werten und Anzeige von interpolierten Ergebnissen.

Der MATH
INTER-Editor

Wählen Sie (INTER) aus dem MATH-Menü zur Anzeige des INTERPOLATE-Editors.



Interpolieren eines
Wertes

1. Geben Sie Realwerte (die Ausdrücke sein können) für das erste bekannte Paar (x_1, y_1) ein.
2. Geben Sie Werte für für das zweite bekannte Paar (x_2, y_2) ein.
3. Geben Sie für den x - oder für den y -Wert der Unbekannten einen Wert ein.
4. Bewegen Sie den Cursor zu dem Wert, für den Sie (x oder y) errechnen wollen und wählen Sie (SOLVE).

Das Ergebnis wird interpoliert oder extrapoliert und angezeigt; die Variablen x und y werden nicht geändert. Ein rechteckiger Punkt in der ersten Spalte weist auf den interpolierten Wert hin. Sie können einzelne Werte mit der (STOP)-Taste speichern.

Beispiel: Drücken Sie 3 (ENTER) 5 (ENTER) zur Eingabe von (3,5), drücken Sie dann 4 (ENTER) 4 (ENTER) zur Eingabe von (4,4). Zur Extrapolation des y -Wertes bei $x=1$, drücken Sie 1 (ENTER) und wählen Sie (SOLVE). Das Ergebnis ist $y=7$.

Weitere Lösungen

Nach der Lösung für einen Wert können Sie weitere Werte eingeben und vom Display aus interpolieren.

Nutzung der
Interpolations-
funktion von einer
Befehlszeile aus

Sie können die Interpolationsoption vom Eingabedisplay oder von einem Programm aus benutzen, um einen y -Wert zu finden:

inter(x_1, y_1, x_2, y_2, x)

Um für x zu interpolieren, geben Sie **inter**(y_1, x_1, y_2, x_2, y) ein

Das CALC (Calculus) -Menü

Das CALC-Menü zeigt die Rechenfunktionen an. Drücken Sie **MODE**, um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das CALC-Menü

Nach der Eingabe von **2nd** [CALC] sind die Menütasten mit dem Rechenmenü belegt.

evalF	nDer	der1	der2	fnInt
fMin	fMax	arc		

Die Rechenfunktionen ergeben Werte hinsichtlich jeder Nichtsystem-Variablen, den Systemvariablen **eqn** und **exp** und Graphikvariablen wie **x**, **t** und **θ**.

Das Ergebnis wird unter Benutzung der aktuellen Werte aller Variablen errechnet. **MODE** muß **Dec** sein.

Die Rechenfunktionen sind in graphischen Gleichungen gültig.

Die Funktion evalF

evalF (evaluate a function) ergibt den Wert eines Ausdrucks hinsichtlich der benannten Variablen.

evalF setzt drei Argumente voraus: Einen Ausdruck, den Namen einer Variablen und einen für die Berechnung zu benutzenden Wert.

evalF(Ausdruck, Variablenname, Wert)

Beispiel: **evalF**($A \wedge 3, A, 5$) ergibt **125**.

evalF ist im Ausdrucksargument nicht gültig.

Die Funktion nDer

nDer (numerical derivative) ergibt eine genäherte numerische Ableitung eines Ausdrucks entsprechend der genannten Variablen.

nDer setzt zwei Argumente voraus: Einen Ausdruck und einen Variablennamen. Ein ergänzendes drittes Argument gibt einen Wert, den die Variable benutzt; ansonsten wird der aktuelle Wert benutzt. Der Wert der Variablen kann eine reelle Zahl, eine komplexe Zahl oder eine Liste reeller oder komplexer Zahlen sein.

nDer(Ausdruck, Variablenname, Wert)

Der Wert der numerischen Ableitung ist die Steigung der Sekante durch die Punkte ($\text{Wert}-\text{delta}, f(\text{Wert}-\text{delta})$) und ($\text{Wert}+\text{delta}, f(\text{Wert}+\text{delta})$). Dies ist eine Näherung der numerischen Ableitung. Je kleiner **delta** wird, umso genauer wird normalerweise die Näherung.

Beispiel: **nDer**($A^3, A, 5$) ergibt **75.0001** bei **delta=.01**, aber **75** bei **delta=.0001**.

der1 und **der2** (Seite 3-14) können im Ausdrucksargument benutzt werden. **nDer** kann einmal im Ausdrucksargument benutzt werden. Eine gute Näherung für die vierte Ableitung beim aktuellen Wert von **x** erhält man durch **nDer**(**nDer**(**der2**(x^4, x), **x**), **x**). Die Genauigkeit wird für die Schrittgröße durch die Variable **delta** (Seite 3-17) kontrolliert. Durch diese Methode kann **nDer** einen abgeleiteten Wert an einem nichtdifferenzierbaren Punkt ergeben.

Das CALC (Calculus) -Menü (Fortsetzung)

Die Funktionen **der1** und **der2**

Der TI-85 benutzt die Differenzierungsregeln zur exakten Berechnung der ersten und zweiten Ableitung auf 14 Stellen.

der1 (first derivative) gibt den Wert von f' , **der2** (second derivative) den Wert von f'' hinsichtlich der genannten Variablen an.

der1 und **der2** setzen zwei Argumente voraus: Einen Ausdruck und einen Variablennamen. Ein ergänzendes drittes Argument gibt einen Wert, den die Variable benutzt; ansonsten wird der aktuelle Wert benutzt. Der Wert der Variablen kann eine reelle Zahl, eine komplexe Zahl oder eine Liste reeller oder komplexer Zahlen sein.

der1(Ausdruck,Variablenname,Wert)

Beispiel: **der1**(AB^3 , AB ,5) ergibt 75 und **der2**(AB^3 , AB ,5) ergibt 30.

der1 und **der2** sind gültig für Funktionen mit einem Argument: **sin**, **cos**, **tan**, \sin^{-1} , \cos^{-1} , \tan^{-1} , die Hyperbelfunktionen, **log**, **ln**, 10^{\wedge} , e^{\wedge} , $^{-1}$, 2 , $\sqrt{\quad}$, **abs**, und die Negation. Die Funktionen mit zwei Argumenten +, -, *, / und \wedge sind gültig im Ausdrucksargument, während andere Funktionen mit mehreren Argumenten, die Klammern erfordern, dies nicht sind. **evalF**, **der1**, **der2**, **fnInt**, **fMin**, **fMax**, **nDer** und **seq** sind nicht gültig im Ausdrucksargument. Matrizen, Vektoren und Zeichenfolgen sind nicht gültig im Ausdrucksargument.

Die Funktion fnInt **fnInt** (function integral) gibt das numerische Integral an.
fnInt setzt vier Argumente voraus: Einen Ausdruck, den Namen der Variablen, die das Integral berechnen soll, und die oberen und unteren Grenzen.
fnInt(Ausdruck, Variablenname, untere, obere Grenze)
Beispiel: **fnInt(A², A, 0, 1)** ergibt **.333333333333**.
fnInt und **arc** sind im Funktionsargument nicht gültig. Die Genauigkeit wird durch die Variable **tol** kontrolliert (Seite 3-17). Ein in **fnIntErr** gespeicherter Wert deutet auf einen möglichen Fehler bei der Lösung hin.

Beispiel Zeigen Sie mit Hilfe von **nDer** und **fnInt**, daß:

$$D_x \left[\int_0^x f(A) dA \right] = f(A)$$

1. Geben Sie auf dem Eingabedisplay den folgenden Ausdruck ein, und berechnen Sie ihn: $f(A)=A^2$ bei $A=3$:
3→A:A², was **9** ergibt.
2. Drücken Sie **(2nd)** [CALC] zur Anzeige des CALC-Menüs, geben Sie dann ein und berechnen Sie:
nDer(fnInt(A², A, 0, x), x, 3), was **9.00003333332** ergibt bei **delta=.01**. Sie können **delta** ändern, um die Genauigkeit der Lösung zu erhöhen.

Die Funktionen **fMin** und **fMax**

fMin (function minimum) und **fMax** (function maximum) geben den Wert an, an dem zwischen angegebenen oberen und unteren Endpunkten der höchste oder der niedrigste Wert eines Ausdrucks auftritt.

fMin und **fMax** setzen vier Argumente voraus: Einen Ausdruck, den Namen der Variablen, die das Integral berechnen soll, und die oberen und unteren Grenzen.

fMin(Ausdruck, Variablenname, untere, obere Grenze)

Beispiel: **fMin**(**sin A, A, - π , π**) ergibt **-1.57079717108**, den Wert von **A**, an dem das Minimum auftritt.

lower muß kleiner als **upper** sein. **fMin** und **fMax** sind nicht gültig im Ausdrucksargument. Die Genauigkeit wird durch die Variable **tol** kontrolliert (Seite 3-17). Gibt es kein finites Minimum oder Maximum im Intervall, tritt normalerweise (abhängig vom Ausdrucksargument) ein Fehler auf.

Die Funktion **arc**

arc gibt die Länge einer Kurve zwischen zwei Punkten auf der Kurve an.

arc setzt vier Argumente voraus: Einen Ausdruck zur Definition der Kurve, den Namen der unabhängigen Variablen und die beiden Werte der Variable.

arc(Ausdruck, Variablenname, Wert1, Wert2)

Beispiel: **arc**(**A², A, 0, 1**) ergibt **1.47894285752**.

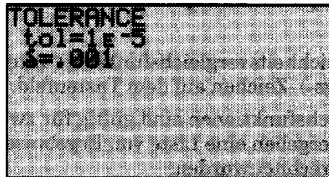
arc und **fnInt** sind nicht gültig im Ausdruckselement. **evalF**, **der1**, **der2**, **fMin**, **fMax**, **nDer** und **seq** sind nicht gültig im Ausdruckselement im **dxDer1**-MODE. Die Genauigkeit wird kontrolliert durch die Variable **tol** im **dxNDer**- oder **dxDer1**-MODE und durch **delta** im **dxNDer**-MODE (Seite 3-17).

Die TOLER (Tolerance) -Einstellungen

Die Genauigkeit der Berechnungen bestimmter Funktionen wird von den Variablen **delta** und **tol** kontrolliert. Der Wert kann sich auf die Rechnungs- und Zeichengeschwindigkeit auswirken. Die Werte der Variablen können auf der TOLERANCE-Anzeige eingesehen und bearbeitet werden.

Der TOLERANCE-Editor

Mit $\boxed{2nd}$ [TOLER] wird der TOLERANCE-Editor eingeblendet. Die Werte werden in ihrer Standardeinstellung gezeigt.



Änderung eines Wertes

1. Geben Sie einen positiven, reellen Wert (z.B. einen Ausdruck), aber nicht Null ein:
 - Geben Sie den neuen Wert ein. Der ursprüngliche Wert wird automatisch gelöscht, wenn Sie die Eingabe beginnen.
 - Positionieren Sie den Cursor mit den Tasten $\boxed{\rightarrow}$ oder $\boxed{\leftarrow}$, und führen Sie dann die Änderungen durch.
2. Drücken Sie \boxed{ENTER} , $\boxed{\Delta}$ oder $\boxed{\nabla}$. Wenn Sie einen Ausdruck eingegeben haben, wird dieser ausgewertet. Der neue Wert wird gespeichert.

Die Variable **delta**

Die Variable **delta** definiert die Schrittgröße bei der Berechnung der Funktionen **arc** (im **dxNDer**-MODE) und **nDer**, sowie in den GRAPH MATH-Operationen, dy/dx , $dr/d\theta$, dy/dt , dx/dt , INFLC und TANLN und ARC im **dxNDer**-MODE (Kapitel 4). **delta** muß ein positiver Wert sein.

Die Variable **tol**

Die Variable **tol** definiert die Toleranz bei der Berechnung der Funktionen **fnInt**, **fMin**, **fMax** und **arc** sowie, in den GRAPH MATH-Operationen, $\int f(x)$, **FMIN**, **FMAX** und **ARC** (Kapitel 4). **tol** muß ein positiver Wert $\leq 1E-12$ sein.

Einstellen von **delta** oder **tol** vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Mit Hilfe der Speicheranweisung können Sie einen Wert in **delta** oder **tol** auf dem Eingabedisplay oder in einem Programm speichern. Durch die Tastenkombination $\boxed{2nd}$ [TOLER] im Programmeditor werden die Menütasten zu Ihrer Bequemlichkeit mit **delta** und **tol** belegt.

Das TEST (Vergleichs) -Menü

Das TEST-Menü zeigt relationale Operationen an, die zwei Werte vergleichen und 1 oder 0 ergeben. Drücken Sie **TEST**, um sich im Menü zu bewegen. Nach einer Auswahl aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das TEST-Menü

Mit der Tastenkombination **2nd** [TEST] geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen des Relations-Menüs.

= **<** **>** **≤** **≥**
≠

Die **=** (Gleichheitsvergleichsfunktion) unterscheidet es vom **=** (Zuweisungs-) -Zeichen auf dem Tastenfeld.

Die Vergleichsfunktionen

Die Vergleichsfunktionen sind gültig für zwei Listen gleicher Länge. Sie ergeben eine Liste von Ergebnissen, die Element für Element errechnet wurden.

Die Funktion **=**

= (Gleichheitszeichen) ergibt **1**, wenn die Argumente gleich sind, und **0**, wenn sie nicht gleich sind. Die Argumente können reelle oder komplexe Zahlen, Matrizen, Vektoren, Listen oder Zeichenfolgen sein.

Beispiel: **{1,2,3}={3,2,1}** ergibt **{0 1 0}**.

Die Funktionen **<**, **>**, **≤** und **≥**

< (kleiner als), **>** (größer als), **≤** (kleiner gleich) **≥** (größer gleich) ergeben **1**, wenn der Test wahr ist, und **0**, wenn der Test falsch ist. Beide Argumente müssen reelle Werte oder Listen sein (z.B. Ausdrücke).

Die Funktion **≠**

≠ (ungleich) ergibt **1**, wenn die Argumente ungleich sind, und **0**, wenn sie gleich sind. Die Argumente können reelle oder komplexe Zahlen, Matrizen, Vektoren, Listen oder Zeichenfolgen sein.

Benutzung von Tests in Ausdrücken und Anweisungen

Im EOS-Hierarchiesystem stehen nur boolesche Operatoren noch unter den Vergleichsfunktionen.

- Der Ausdruck **2+2=2+3** ergibt **0**. EOS führt zuerst die Addition durch und vergleicht dann 4 mit 5.
- Der Ausdruck **2+(2=2)+3** ergibt **6**. EOS führt zuerst den Test durch, da dieser in Klammern steht, und addiert dann 2, 1 und 3.

Vergleichsfunktionen können zur Kontrolle des Programmablaufs benutzt werden (Kapitel 16).

Kapitel 4: Graphische Darstellung von Funktionen

In diesem Kapitel wird ausführlich beschrieben, wie der TI-85 zur graphischen Darstellung von Funktionen benutzt wird. Es liefert außerdem die Grundlage für die Benutzung weiterer Graphikfunktionen des Rechners.

Inhaltsverzeichnis	Definition einer Graphik	4-2
	Graphikmodi	4-3
	Das GRAPH-Menü und die GRAPH-Anzeige	4-4
	Einstellen des Graphikformats	4-6
	Definieren von Funktionen in der $y(x)$ -Liste	4-8
	Auswahl von Funktionen	4-11
	Definition des Darstellungsbereichs	4-12
	Anzeige eines Graphen	4-14
	Untersuchung eines Graphen mit dem freibeweglichen Cursor	4-16
	Untersuchung eines Graphen mit der TRACE-Option	4-17
	Untersuchen eines Graphen mit den ZOOM-Optionen	4-18
	Die Option Zoom Box	4-19
	Die Optionen Zoom In und Zoom Out	4-20
	Einstellung der ZOOM-Faktoren	4-21
	Weitere ZOOM-Optionen	4-22
	Vom Benutzer definiertes ZOOM	4-23
	Das GRAPH MATH-Menü	4-24
	Einstellen eines Intervalls für MATH-Operationen	4-25
	Benutzung der MATH-Operationen	4-26
	Analyse eines Graphen mit EVAL	4-29
	Das DRAW-Menü	4-30
	Zeichnen in einer Graphik	4-31
	Schattieren von Bereichen an einem Graphen	4-32
	Linien zeichnen	4-34
	Zeichnen von Vertikalen und Tangenten	4-35
	Kreise zeichnen	4-36
	Zeichnen von Funktionen und Umkehrfunktionen	4-37
	Benutzung der PEN-Option zum Zeichnen in einer Graphik	4-38
	Zeichnen von Punkten	4-39
	Speichern und Abrufen von Datenbanken für Graphen	4-40
	Speichern und Abrufen von Graphikbildern	4-41
	GRAPH-Menüoptionen im Programmeditor	4-42
	GRAPH-Menütabelle	4-44
	Beispiel: Benutzung von Listen zur graphischen Darstellung	4-46

Definition einer Graphik

Eine Graphik wird definiert durch die Auswahl des Graphikmodus, die Einstellung des Graphikformats, die Eingabe und Auswahl der darzustellenden Funktion und die Definition des Darstellungsbereichs. Wenn die Graphik definiert ist, kann sie eingeblendet und untersucht werden.

Schritte zur Definition einer Graphik

Fünf grundlegende Schritte müssen zur Definition einer Graphik ausgeführt werden. Eventuell müssen nicht alle Schritte bei jeder Graphikdefinition ausgeführt werden. Ausführliche Informationen zu den Verfahren finden Sie auf den folgenden Seiten.

1. Setzen Sie **MODE** in **Func-Graphik**.
2. Stellen Sie das **Graphik-FORMT** ein.
3. Geben Sie Ausdrücke zur Definition einer Funktion oder von Funktionen in der **y(x)**-Liste ein, oder bearbeiten Sie diese.
4. Wählen Sie die darzustellende(n) Funktion(en) in der **y(x)**-Liste.
5. Legen Sie die Werte der **RANGE**-Variablen zur Definition des Darstellungsbereiches fest.

Nach der Definition der Graphik können Sie sie in die Anzeige bringen und mit Hilfe verschiedener Rechneroptionen das Verhalten der Funktion(en) untersuchen. Eine Beschreibung dieser Optionen finden Sie an anderer Stelle in diesem Kapitel.

Datenbanken für Graphen

Sie können die Elemente, die den aktuellen Graphen definieren, in einer Datenbank für Graphen speichern, deren Name vom Benutzer festgelegt wird. Diese Datenbank können Sie dann später als aktuellen Graphen abrufen (Seite 4-40).

Graphikbilder

Sie können ein Bild der aktuellen Anzeige in einem Graphikbild speichern, dessen Name vom Benutzer festgelegt wird. Das Bild können Sie dann später in die aktuelle Graphik einblenden (Seite 4-41).

Graphikmodi

Der TI-85 bietet vier Graphikmodi, die die graphische Darstellung von Funktionen, Polargleichungen, parametrischen Gleichungen und Differentialgleichungen umfassen.

Der Graphik-MODE Jeder der vier Graphikmodi (Funktions-, Polar-, parametrische und Differentialgleichungen) ist unabhängig von den anderen. Jeder MODE hat einen aktuellen Graphen, der durch seine Elemente definiert wird:

- Die Funktionen
- Das Graphik-FORMT
- Die RANGE-Variablen

Änderungen an einem Graphikelement gelten für dieses Element nur im aktuellen Graphik-MODE. Beispiel: Veränderungen an den RANGE-Variablen in der **Func**-Graphik betreffen die RANGE-Variablen in der **Pol**-Graphik nicht.

Anmerkung: ZOOM-Faktoren, MODE-Einstellungen und Toleranzen sind übergreifend.

Überprüfen und Ändern des Graphik-MODE

Drücken Sie $\boxed{\text{2nd}}$ [MODE], um die aktuellen MODE-Einstellungen einzublenden oder zu ändern. Die Graphikmodi sind:

- **Func** (Funktionsgraphik)
- **Pol** (Polargraphik)
- **Param** (parametrische Graphik)
- **DIFEq** (Differentialgleichungsgraphik)

Zur graphischen Darstellung von Funktionen müssen Sie sich im **Func**-MODE befinden. Die Basiseinstellung muß **Dec** sein. Die **Radian/Degree**- und **dxDer1/dxNDer**-Einstellungen beeinflussen die Interpretation verschiedener $y(x)$ -Funktionen.

Einstellen des Graphik-MODE von einem Programm aus

Sie können den Graphikmodus in einem Programm mit Hilfe einer interaktiven Auswahlanzeige (Kapitel 16) oder durch die Auswahl des Namens aus dem CATALOG einstellen.

Das GRAPH-Menü und die GRAPH-Anzeige

Mit **GRAPH** wird das GRAPH-Menü angezeigt. Außerdem wird der letzte Graph aktiviert, sofern an diesem Graphen keine Änderungen vorgenommen wurden.

Das GRAPH-Menü

Durch Drücken von **GRAPH** geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen des Graphikmenüs. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen.

y(x)=	RANGE	ZOOM	TRACE	GRAPH
MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
EVAL	STPIC	RCPIC		

OPTION	Zugang
---------------	---------------

y(x)=	y(x)-Editor (Seite 4-8).
--------------	--------------------------

RANGE	RANGE-Editor (Seite 4-12).
--------------	----------------------------

ZOOM	Operationen zur Änderung des Darstellungsbereiches (Seite 4-18).
-------------	--

TRACE	Anzeige der Funktionen zum Abtasten des Graphen (Seite 4-17).
--------------	---

GRAPH	Anzeige des Graphen mit dem GRAPH-Menü (Seite 4-14).
--------------	--

MATH	Menü der Operationen zur mathematischen Untersuchung eines Graphen (Seite 4-24).
-------------	--

DRAW	Operationen zum Zeichnen in einer Graphik (Seite 4-30).
-------------	---

FORMT	Graphikformat-Auswahlanzeige (Seite 4-6).
--------------	---

STGDB	Speichern der aktuellen Datenbank für Graphen (Seite 4-40).
--------------	---

RCGDB	Abruf einer Datenbank für Graphen aus dem Speicher (Seite 4-40).
--------------	--

EVAL	Anzeige des Graphen und Zugang zu einer Operation zur Berechnung von Funktionen (Seite 4-29).
-------------	---

STPIC	Speichern des aktuellen Bildes des Graphen (Seite 4-41).
--------------	--

RCPIC	Abruf eines Bildes eines Graphen aus dem Speicher (Seite 4-41).
--------------	---

Anzeige des GRAPH-Menüs

Wenn Sie eine Option gewählt haben, die keine Menüs anzeigt, wie z.B. TRACE, drücken Sie **EXIT** zur Anzeige des GRAPH-Menüs.

Die "Smart Graph"-Option

Die "Smart Graph"-Option überprüft automatisch, ob ein beliebiges Element eines Graphen geändert wurde, und führt nur eine neue graphische Darstellung durch, wenn Sie mindestens eine der folgenden Operationen durchgeführt haben:

- Änderung einer Funktion oder des Wertes einer Variablen, die in der ausgewählten Funktion benutzt wird.
- Auswahl einer Funktion oder Zurücknahme der Auswahl einer Funktion.
- Änderung einer MODE-Einstellung im Graphik-, **Radian/Degree**- oder Rechen-MODE.
- Änderung des Wertes einer RANGE-Variablen.
- Änderung einer Graphik-FORMT-Einstellung, außer bei Änderung eines Achsennamens oder einer Koordinate.
- Löschen von Zeichnungen.

Die GRAPH-Anzeige

Wenn Sie **GRAPH** drücken, kontrolliert "Smart Graph", was auf der Anzeige erscheint.

- Haben Sie eine oder mehrere der oben genannten Operationen durchgeführt, zeigt "Smart Graph" keinen Graph an. Die Anzeige bleibt unverändert; die Menütasten geben Zugang zum GRAPH-Menü.
Sie können weitere Änderungen an den Elementen des Graphen vornehmen. "Smart Graph" stellt den neuen Graphen bei der Auswahl von **GRAPH**, **TRACE**, **EVAL**, **STGDB** oder einer **ZOOM**-, **DRAW**-, **MATH**- oder **PIC**-Operation graphisch dar.
- Haben Sie keine der oben genannten Änderungen seit der letzten Anzeige des Graphen vorgenommen, zeigt "Smart Graph" den Graphen sofort an, und die Menütasten geben Zugang zum GRAPH-Menü.

Einstellen des Graphikformats

Das Graphikformat legt fest, wie ein Graph in der Anzeige erscheint. Die FORMT-Einstellungen für Funktionsgraphen gelten nur im Func-MODE.

Überprüfen der FORMT-Einstellungen

Wählen Sie (FORMT) aus dem (GRAPH)-Menü zur Anzeige der FORMT-Auswahlanzeige. Das GRAPH-Menü bleibt auf der untersten Zeile. Die aktuellen Einstellungen sehen Sie in Inversvideo. Die FORMT-Einstellungen werden auf der folgenden Seite beschrieben.

Einstellung	Bedeutung
RectGC PolarGC	Art der Cursorkoordinatenanzeige.
CoordOn CoordOff	Cursorkoordinatenanzeige an/aus.
DrawLine DrawDot	Verbinden festgelegter Punkte ja/nein.
SeqG SimulG	Wie Funktionen graphisch ausgewertet werden.
GridOff GridOn	Anzeige Gitterpunkte ja/nein.
AxesOn AxesOff	Anzeige Achsen ja/nein.
LabelOff LabelOn	Anzeige Achsenamen ja/nein.

Änderung der FORMT-Einstellungen

Zur Änderung einer Einstellung:

1. Bewegen Sie den Cursor zu der Zeile der Einstellung, die Sie ändern wollen. Die Einstellung, auf der der Cursor sich befindet, blinkt.
2. Bewegen Sie den Cursor zu einer beliebigen Einstellung. Drücken Sie **ENTER**.

Verlassen der FORMT-Auswahlanzeige

- Zur weiteren Definition des Graphen wählen Sie $y(x)=$ oder (RANGE) aus dem GRAPH-Menü.
- Zur Anzeige des Graphen wählen Sie (GRAPH), (TRACE), (EVAL), (STDGB) oder eine ZOOM-, DRAW-, MATH- oder PIC-Operation.
- Zur Anzeige des Eingabedisplay drücken Sie **2nd** [QUIT], **EXIT** oder **CLEAR**.

Einstellen des Graphikformats (Fortsetzung)

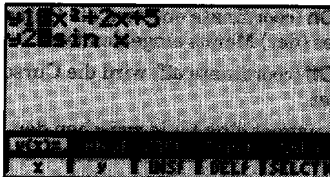
Rechtwinklge oder polare Darstellung der Koordinaten	RectGC (rectangular) zeigt die Cursorkoordinate entsprechend der rechtwinkligen Koordinaten x und y . PolarGC zeigt die Cursorkoordinate entsprechend der Polarkoordinaten r und θ .
Cursorkoordinate ein oder aus	Bei CoordOn (coordinate on) wird die Cursorkoordinate oberhalb des (der) Menüs eingeblendet. Bei CoordOff (coordinate off) wird die Cursorkoordinate nicht eingeblendet.
Graphische Anzeige DrawLine oder DrawDot	DrawLine zeichnet eine Linie zwischen den Punkten, die für die Funktionen in der y(x) -Liste errechnet wurden. DrawDot stellt nur die für die Funktionen errechneten Punkte graphisch dar.
Sequentielle oder direkte graphische Darstellung	SeqG (sequential graphing) berechnet eine Funktion komplett und stellt diese graphisch dar, bevor die nächste Funktion berechnet und graphisch dargestellt wird. SimulG (simultaneous graphing) berechnet alle Funktionen für einen einzigen x -Wert und stellt diese graphisch dar, bevor der nächste x -Wert berechnet und graphisch dargestellt wird.
Grid Off oder Grid On	Bei GridOff werden keine Gitterpunkte eingeblendet. Bei GridOn werden Gitterpunkte eingeblendet. Gitterpunkte entsprechen den Teilstrichen auf der Achse.
Anzeige der Achsen	Bei AxesOn werden die Achsen eingeblendet. Bei AxesOff werden die Achsen nicht eingeblendet. Diese Einstellung überschreibt die Anzeige der Achsenamen.
Anzeige der Achsenamen	Bei LabelOff werden die Namen nicht eingeblendet. Bei LabelOn werden die Achsenamen mit den Variablen benannt (x und y für den Func -, Pol - und Param -MODE; andere Namen im DifEq -MODE).

Definieren von Funktionen in der y(x)-Liste

Graphisch darzustellende Funktionen werden im y(x)-Editor eingegeben. Bis zu 99 Funktionen können im laufenden Graphen oder in jeder Datenbank eingegeben werden, die Eingabe ist nur durch den verfügbaren Speicherplatz begrenzt. Eine oder mehrere dieser Funktionen können gleichzeitig graphisch dargestellt werden.

Anzeige der Funktionen in der y(x)-Liste

Wählen Sie $y(x) \Rightarrow$ aus dem GRAPH-Menü zur Anzeige des y(x)-Editors. Werden keine Funktionen definiert, wird **y1=** eingeblendet. In untenstehendem Beispiel sind die Funktionen **y1** und **y2** definiert.



Hinzufügen einer Funktion in die y(x)-Liste

Bewegen Sie den Cursor mit \downarrow oder **ENTER** zur Zeile hinter der letzten definierten Funktion. Der nächste Funktionsname wird automatisch eingeblendet. Geben Sie den Ausdruck zur Definition der Funktion ein.

Anmerkung: Drücken Sie \uparrow , um schnell von der ersten zur letzten Funktion der Liste zu gelangen.

Einfügen einer Funktion in die y(x)-Liste

Sie können nur dort eine Funktion in die y(x)-Liste einfügen, wo eine Lücke in der Zahlenfolge besteht. Beispiel: Wenn nur **y1** und **y4** definiert sind, können Sie **y3** einfügen.

1. Bewegen Sie den Cursor zu der Funktion, unter der Sie eine Funktion einfügen wollen.
2. Wählen Sie $\langle \text{INS} \rangle$ aus dem y(x)-Editor-Menü. Der Name der unmittelbar vorhergehenden Funktion wird eingefügt.
3. Geben Sie den Ausdruck zur Definition der Funktion ein.

Löschen einer Funktion aus der y(x)-Liste

1. Bewegen Sie den Cursor zu der Funktion in der y(x)-Liste.
2. Wählen Sie $\langle \text{DEL} \rangle$ aus dem y(x)-Editor-Menü. Die Funktion wird einschließlich ihres Namens gelöscht.

Definieren von Funktionen in der y(x)-Liste (Fortsetzung)

Eingabe eines Ausdrucks zur Definition einer neuen Funktion

- Die unabhängige Variable muß x sein. Sie können (x) aus dem y(x)-Editor-Menü wählen oder \overline{xVAR} oder $\overline{2nd}$ [alpha] \overline{x} drücken.
- Ist der Wert von $y(x)$ nicht reell oder unbestimmt für ein angegebenes x , wird für dieses x kein Punkt graphisch dargestellt; es handelt sich nicht um einen Fehler.
- Im Ausdruck können Sie Funktionen, Variablen, Konstanten, Matricelemente, Vektorelemente, Listenelemente oder Listen (Seite 4-15) benutzen.
- Sie können ganze Matrizen oder Vektoren im Ausdruck benutzen, allerdings muß der Ausdruck an jedem graphisch darzustellenden Punkt eine reelle Zahl ergeben.
- Sie können komplexe Werte im Ausdruck benutzen, allerdings muß der Ausdruck an jedem graphisch darzustellenden Punkt eine reelle Zahl ergeben.
- Sie können Gleichungsvariablen im Ausdruck benutzen. Sie können z.B. eine Funktion in der y(x)-Liste benutzen, um eine andere zu definieren, z.B. $y_2=3y_1$. Sie können (y) aus dem y(x)-Editor-Menü wählen und dann die Nummer der Funktion eingeben.
- Sie können Gleichungsvariablen in den Ausdruck abrufen (Seite 4-10).

Bei der Eingabe wird der Ausdruck als Gleichungsvariable gespeichert. Ist ein Ausdruck länger als eine Zeile, wird er verschoben. Mit $\overline{2nd}$ $\overline{\leftarrow}$ und $\overline{2nd}$ $\overline{\rightarrow}$ bewegen Sie den Cursor zum Anfang und zum Ende des Ausdrucks.

Nach Abschluß des Ausdrucks drücken Sie \overline{ENTER} , um zum Anfang der nächsten y(x)-Funktion zu gelangen.

Anmerkung: Wenn Sie eine Taste zur Anzeige eines Menüs drücken, wird das y(x)-Editor-Menü zur siebten Zeile verschoben (wenn es nicht bereits dort ist), und das gewählte Menü wird in der achten Zeile eingeblendet.

Definieren von Funktionen in der $y(x)$ -Liste (Fortsetzung)

Bearbeiten einer bestehenden Funktion in der $y(x)$ -Liste

1. Bewegen Sie den Cursor zu der Funktion in der $y(x)$ -Liste. Mit $\boxed{2nd} \boxed{\rightarrow}$ und $\boxed{2nd} \boxed{\leftarrow}$ wird der Cursor schnell zum Ende oder zum Anfang des Ausdrucks bewegt.
2. Bearbeiten Sie die Funktion auf eine der folgenden Arten:
 - Positionieren Sie den Cursor, und führen Sie die Änderungen durch.
 - Drücken Sie \boxed{CLEAR} , um den Ausdruck zu löschen, und geben Sie dann einen neuen Ausdruck ein.

Abruf einer Gleichungsvariablen in eine Funktion

Sie können einen Ausdruck in eine Gleichungsvariable oder eine andere $y(x)$ -Funktion in eine Funktion kopieren.

1. Drücken Sie $\boxed{2nd} \boxed{[RCL]}$. Der Cursor befindet sich hinter **Rcl** in der Eingabezeile. Das Tastenfeld befindet sich in ALPHA-Lock.
2. Geben Sie den Variablennamen ein. Drücken Sie \boxed{ENTER} . Die Inhalte der Variablen werden an der Cursorposition in die Funktion eingefügt, unabhängig davon, ob sich der Rechner im Einfügemodus befindet oder nicht.

Sie können die abgerufenen Zeichen bearbeiten.

Verlassen des $y(x)$ -Editors

- Um den Graphen weiter zu bearbeiten, wählen Sie $\langle FORMT \rangle$ oder $\langle RANGE \rangle$ aus dem GRAPH-Menü.
- Zur Anzeige des Graphen wählen Sie $\langle GRAPH \rangle$, $\langle TRACE \rangle$, $\langle EVAL \rangle$, $\langle STDGB \rangle$ oder eine ZOOM-, DRAW-, MATH- oder PIC-Operation.
- Drücken Sie zur Anzeige des Eingabedisplay $\boxed{2nd} \boxed{[QUIT]}$ oder \boxed{EXIT} .

Eingabe einer $y(x)$ -Funktion vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Sie können ungeachtet des aktuellen Graphik-MODE eine Funktion auf dem Eingabedisplay oder in einem Programm in die $y(x)$ -Liste eingeben. Benutzen Sie eine Zuweisungsanweisung zum Speichern eines Ausdrucks in einem Funktionsnamen:

yn =Ausdruck

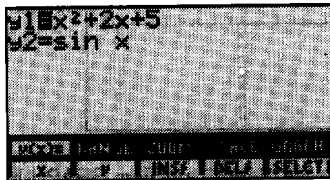
Auswahl von Funktionen

Nur ausgewählte Funktionen können graphisch dargestellt werden. Die Zahl der Funktionen, die gleichzeitig ausgewählt werden können, ist unbegrenzt. Sie können eine Auswahl der Funktionen zur graphischen Darstellung im Editor treffen und zurücknehmen (aktivieren und deaktivieren).

Aktivieren oder Deaktivieren einer Funktion

Nach Auswahl einer Funktion ist das Gleichheitszeichen in Inversvideo zu sehen. Zur Änderung des Auswahlstatus einer Funktion gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Ist der $y(x)$ -Editor nicht eingeblendet, wählen Sie $y(x)=$ aus dem GRAPH-Menü zur Anzeige der Funktionen. In untenstehendem Beispiel wurde nur die Funktion y_1 ausgewählt.



2. Bewegen Sie den Cursor zu der Funktion, die Sie aktivieren bzw. deaktivieren wollen.
3. Wählen Sie (SELECT) aus dem $y(x)$ -Editor-Menü. Der Status der Funktion wird umgekehrt.

Anmerkung: Eingabe oder Bearbeitung einer Funktion ist automatisch mit ihrer Aktivierung verbunden. Umgekehrt bedingt das Löschen einer Funktion ihre Deaktivierung.

Aktivieren oder Deaktivieren ALLER Funktionen

Drücken Sie wenn nötig **MORE** und wählen Sie die entsprechende Option aus dem $y(x)$ -Editor-Menü. Mit ALL+ werden alle Funktionen in der $y(x)$ -Liste aktiviert. Mit ALL- werden alle Funktionen deaktiviert.

Auswahl von Funktionen über das Eingabedisplay oder ein Programm

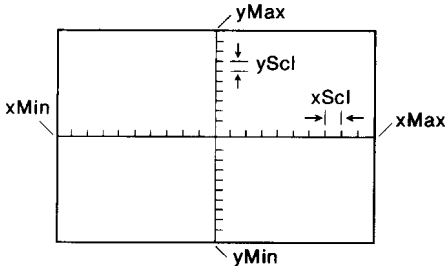
Benutzen Sie zur Auswahl von Funktionen über das Eingabedisplay oder ein Programm die Anweisungen **FnOn** oder **FnOff**, zu denen Sie vom CATALOG aus Zugang haben. Besitzen **FnOff** und **FnOn** keine Argumente, aktivieren oder deaktivieren sie alle Funktionen. Umgekehrt haben sie Einfluß auf diese Funktionen. Beispiel: **FnOn 1,3** aktiviert die Funktionen y_1 und y_3 .

Definition des Darstellungsbereichs

Die Variablen im RANGE-Menü definieren die Grenzwerte und weitere Merkmale des Darstellungsbereichs. Die RANGE-Variablen in Verbindung mit der graphischen Darstellung von Funktionen werden beibehalten, wenn ein anderer Typ der graphischen Darstellung benutzt wird oder wenn der Rechner ausgeschaltet wird.

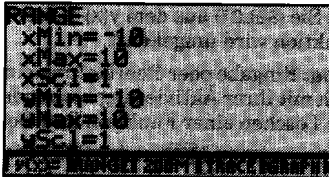
Die RANGE-Variablen

Der Darstellungsbereich des TI-85 ist der Ausschnitt der Koordinatenebene, der durch die RANGE-Variablen $xMin$, $xMax$, $yMin$ und $yMax$ definiert wird.



Überprüfen des Darstellungsbereichs

Drücken Sie \langle RANGE \rangle aus dem GRAPH-Menü, um die Werte der aktuellen RANGE-Variablen einzublenden. Die unten gezeigten Werte sind die Standardeinstellungen.



Verlassen des RANGE-Editors

- Um den Graph weiter zu bearbeiten, wählen Sie \langle y(x)= \rangle oder \langle FORMT \rangle aus dem GRAPH-Menü.
- Zur Anzeige des Graphen, wählen Sie \langle GRAPH \rangle , \langle TRACE \rangle , \langle EVAL \rangle , \langle STDGB \rangle oder eine ZOOM-, DRAW-, MATH- oder PIC-Operation.
- Drücken Sie zur Anzeige des Eingabedisplay \langle 2nd \rangle [QUIT] oder \langle EXIT \rangle .

Definition des Darstellungsbereichs (Fortsetzung)

Bearbeitung der RANGE-Variablen

1. Bewegen Sie sich mit \downarrow , \uparrow oder ENTER zur Variablen.
2. Geben Sie einen reellen Wert (z.B. einen Ausdruck) auf eine der folgenden Arten ein:
 - Geben Sie einen neuen Wert ein. Der ursprüngliche Wert wird automatisch gelöscht, sobald Sie die Eingabe beginnen.
 - Positionieren Sie den Cursor mit \rightarrow oder \leftarrow , und führen Sie die Änderungen durch.
3. Drücken Sie ENTER , \downarrow oder \uparrow . Haben Sie einen Ausdruck eingegeben, wird dieser berechnet. Der neue Wert wird gespeichert.

Anmerkung: x_{Min} muß weniger als x_{Max} sein, und y_{Min} muß weniger als y_{Max} sein. Setzen Sie x_{Scl} oder y_{Scl} auf Null, um die Teilstriche zu deaktivieren.

Einstellen einer RANGE-Variablen vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Δx und Δy

Mit Hilfe der Speicheranweisung können Sie einen Wert in einer RANGE-Variablen für den aktuellen Graphikmodus oder im Programmeditor speichern.

Die Variablen Δx und Δy definieren die Strecke zwischen dem Mittelpunkt zweier nebeneinanderliegender Punkte auf einem Graphen (Genauigkeit der graphischen Darstellung).

$$\Delta x = \frac{(x_{\text{max}} - x_{\text{Min}})}{126}$$

$$\Delta y = \frac{(y_{\text{max}} - y_{\text{Min}})}{62}$$

Δx und Δy sind nicht auf der RANGE-Anzeige; sie sind über die VARS RANGE-Anzeige erreichbar. Sie können auf dem Eingabedisplay oder im Programmeditor Werte in Δx und Δy speichern. Wenn der Wert gespeichert wird, wird ein neuer Wert für x_{Max} oder y_{Max} errechnet und gespeichert.

Anmerkung: Δx und Δy werden von x_{Min} , x_{Max} , y_{Min} und y_{Max} dann berechnet, wenn ein Graph graphisch ausgewertet wird.

Anzeige eines Graphen

Nach der Einstellung des MODE und des Graphikformats, der Eingabe und Auswahl von Funktionen sowie der Definition des Darstellungsbereichs zur Definition eines Graphen können Sie den Graphen mit Hilfe des Menüs oder ohne das Menü einblenden.

Anzeige eines neuen Graphen

Drücken Sie wenn nötig $\overline{\text{GRAPH}}$ zur Anzeige des GRAPH-Menüs. Wählen Sie $\langle \text{GRAPH} \rangle$ zur Anzeige des Graphen. Der Graph wird einblendend, das GRAPH-Menü befindet sich auf der achten Zeile. Drücken Sie $\overline{\text{CLEAR}}$, um den Graphen ohne Menü zu sehen. Der TI-85 stellt alle ausgewählten Funktionen graphisch dar.

- Funktionen mit unbestimmten Werten ergeben eine graphische Darstellung, ohne einen Fehler hervorzurufen. Beispiel: Ein Fehler tritt auf, wenn Sie $1/x$ bei $x=0$ berechnen, aber kein Fehler tritt auf, wenn Sie $y1=1/x$ bei $-10 \leq x \leq 10$ graphisch darstellen.
- Die laufenden Graphik-FORMT-Einstellungen sind anwendbar und die aktuellen Werte der RANGE-Variablen definieren den Darstellungsbereich.
- Wenn ein Graph ausgewertet wird, aktualisiert der TI-85 die Variablen x und y mit den Koordinatenwerten der Funktion.
- Wenn ein Graph ausgewertet wird, ist der Indikator für laufende Berechnung in der rechten oberen Ecke des Displays einblendend. Bis der Graph vollständig ist, wird kein Menü angezeigt.
- Um die graphische Darstellung zeitweilig zu unterbrechen, während der Graph ausgewertet wird, drücken Sie $\overline{\text{ENTER}}$. Der Indikator für laufende Berechnung zeigt eine gepunktete Linie an. Drücken Sie nochmals $\overline{\text{ENTER}}$, um die graphische Darstellung wiederaufzunehmen. Drücken Sie $\overline{\text{ON}}$, um nach der Unterbrechung die graphische Darstellung einzustellen.
- Zum Abbruch der graphischen Darstellung, während der Graph gezeichnet wird, drücken Sie $\overline{\text{ON}}$, bis die graphische Darstellung aufhört. Wählen Sie $\langle \text{GRAPH} \rangle$ für einen Neustart.

Anmerkung: Wenn nötig wertet Smart Graph den aktuellen Graph aus, wenn Sie $\langle \text{TRACE} \rangle$, $\langle \text{EVAL} \rangle$, $\langle \text{STDGB} \rangle$ oder eine ZOOM-, DRAW-, MATH- oder PIC-Operation wählen.

Graphische Darstellung vom Eingabedisplay und Programmen aus

Sie können einen Graphen von einem Programm aus einblenden und untersuchen (Seiten 4-42 und 4-43). Auf dem Eingabedisplay haben Sie über den CATALOG Zugang zu Graphikbefehlen.

Anzeige eines Graphen (Fortsetzung)

Anzeige weiterer Bestandteile des Graphen

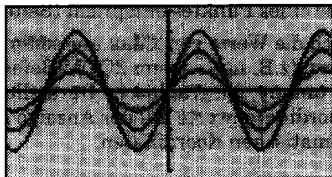
Um Teile des Graphen zu sehen, die hinter dem Cursor, den Koordinatenwerten oder Menüs "versteckt" sind:

- Drücken Sie **ENTER** (außer während TRACE). Der Cursor und die Koordinatenwerte werden ausgeblendet, die eventuell eingblendeten Menüs bleiben erhalten.
- Wählen Sie **GRAPH** aus dem GRAPH-Menü oder drücken Sie **GRAPH**. Der Cursor und die Koordinatenwerte werden ausgeblendet, die eingblendeten Menüs bleiben erhalten.
- Drücken Sie **CLEAR**. Der Cursor und die Koordinatenwerte, die **oberen** und **unteren** Anzeigen und die eingblendeten Menüs werden ausgeblendet. TRACE-, ZOOM- oder MATH-Operationen werden abgebrochen. Zur Anzeige des (der) Menü(s) drücken Sie zuerst **CLEAR** und dann **EXIT** oder **GRAPH**.

Das Drücken einer Cursorsteuertaste bewirkt, daß der Cursor von seiner aktuellen Position bewegt wird und die Koordinatenwerte eingblendend werden.

Graphische Darstellung einer Kurvenfamilie





Wenn Sie eine Liste als Element in einen Ausdruck eingeben, untersucht der TI-85 die Funktion graphisch für jeden Wert in der Liste und stellt eine Kurvenfamilie graphisch dar. (In **SimulG** werden alle Funktionen des ersten Elements, dann die des zweiten Elements usw. graphisch ausgewertet.) Beispiel: Die Eingabe von **{1,2,3}sin x** als eine Funktion in den $y(x)$ -Editor zieht die graphische Darstellung von drei Funktionen nach sich: **1 sin x**, **2 sin x** und **3 sin x**.



Untersuchung eines Graphen mit dem freibeweglichen Cursor

Während der Graph eingeblendet ist, kann der freibewegliche Cursor überall auf dem Graphen bewegt werden, um die Koordinate jedes Punktes auf dem Graphen zu bestimmen.

Der freibewegliche Cursor

Mit , ,  und  bewegen Sie den Cursor auf dem Graphen. Wenn Sie den Graphen zum ersten Mal einblenden, ist kein Cursor sichtbar. Sobald Sie eine Cursorsteuertaste drücken, bewegt sich der Cursor vom Mittelpunkt des Darstellungsbereichs aus.

- In **RectGC FORMT** aktualisiert die Cursorbewegung die Variablen x und y . In **PolarGC FORMT** werden auch die Variablen r und θ aktualisiert.
- Bei FORMT **CoordOn** werden, während Sie den Cursor auf dem Graphen bewegen, die Koordinatenwerte der Cursorposition auf der untersten verfügbaren Zeile, über der (den) Menüzeile(n) (soweit vorhanden), eingeblendet. Koordinatenwerte werden im allgemeinen auf 11 Stellen in normalem Gleitkommaformat angezeigt. Die numerischen MODE-Einstellungen auf dem Display beeinflussen die Anzeige der Koordinaten nicht.

Anmerkung: Der freibewegliche Cursor bewegt sich von Punkt zu Punkt auf dem Display. Wenn Sie den Cursor auf einen Punkt bewegen, der scheinbar "auf" der Funktion ist, kann dieser in der Nähe der Funktion sein, aber nicht unbedingt auf der Funktion; daher ist der unten auf der Anzeige eingeblendete Koordinatenwert nicht unbedingt ein Punkt auf der Funktion. Benutzen Sie die TRACE-Option zum Bewegen des Cursors entlang einer Funktion.

Genauigkeit der graphischen Darstellung

Die Koordinatenwerte auf der Anzeige nähern sich den echten mathematischen Koordinaten mit einer Genauigkeit, die der Breite/Höhe eines Punktes entspricht (Seite 4-13).

Je mehr sich die Werte von **xMax** und **xMin** (sowie **yMax** und **yMin**) nähern (z.B. nach einem ZOOM-Befehl), desto kleiner werden Δx und Δy , die graphische Darstellung wird genauer, und die Koordinatenwerte auf der Anzeige nähern sich mehr den mathematischen Koordinaten.

Untersuchung eines Graphen mit der TRACE-Option

Die TRACE-Option bewegt den Cursor entlang einer Funktion von einem Bildpunkt zum nächsten. Nach der Auswahl von (TRACE) aus dem GRAPH-Menü blendet Smart Graph wenn nötig den aktuellen Graphen ein. Die Cursorkoordinate kann unten auf der Anzeige eingeblendet werden. Während TRACE werden keine Menüs angezeigt.

TRACE In Gang setzen	Wählen Sie (TRACE), um TRACE in Gang zu setzen. Ist der Graph nicht eingeblendet, blendet der TI-85 ihn ein. Der TRACE-Cursor befindet sich auf der ersten ausgewählten Funktion der $y(x)$ -Liste auf dem mittleren x -Wert auf dem Display. Die Anzahl der Funktionen ist in der rechten oberen Ecke des Displays eingeblendet.
Bewegungen auf einer Funktion	Mit \blacktriangleright oder \blacktriangleleft bewegen Sie den Cursor auf der Funktion. Durch jedes Drücken einer Cursortaste wird der Cursor um einen Bildpunkt ($x, y=f(x)$) verschoben, und die Variablen x und y werden aktualisiert.
Schwenken nach links oder rechts	Wenn in der Option TRACE der Cursor beim Abtasten einer Funktion in die rechte oder linke Ecke des Displays geführt wird, schwenkt der Darstellungsbereich automatisch nach links oder rechts. Die RANGE-Variablen $xMin$ und $xMax$ werden entsprechend aktualisiert.
Abtasten einer Funktion ober- oder unterhalb des Displays	Wenn Sie eine Funktion ober- oder unterhalb des Darstellungsbereichs abtasten, verschwindet der Cursor, aber die Koordinate bleibt eingeblendet (soweit CoordOn eingestellt ist), und die Variablen x und y werden aktualisiert.
QuickZoom	Während des Abtastens können Sie $\overline{\text{ENTER}}$ drücken, um den Darstellungsbereich so auszurichten, daß der Cursor der Mittelpunkt eines neuen Darstellungsbereichs ist, auch wenn der Cursor sich ober- oder unterhalb des Displays befindet.
Übergehen zu einer anderen Funktion	Um eine andere Funktion abzutasten, die am gleichen x -Wert beginnt, bewegen Sie den Cursor mit $\overline{\nabla}$ oder $\overline{\blacktriangle}$ zu dieser Funktion. Die Funktionsnummer in der oberen rechten Ecke ändert sich. Die Reihenfolge basiert auf der Reihenfolge der Funktionen in der $y(x)$ -Liste und nicht auf der Reihenfolge ihrer Darstellung im Display.
Abtasten einer Kurvenfamilie	Wurde eine Funktion gewählt, die eine Kurvenfamilie graphisch darstellt (Seite 4-15), können Sie den Cursor mit Hilfe von $\overline{\nabla}$ zu jeder Kurve in der Liste bewegen, bevor Sie zur nächsten $y(x)$ -Funktion übergehen. Mit $\overline{\blacktriangle}$ bewegen Sie den Cursor in umgekehrter Richtung.
Anzeige der Cursorkoordinaten	Sie müssen CoordOn in der FORMT-Anzeige wählen, um die Koordinatenwerte x und y bei RectGC (r und θ bei PolarGC) einzublenden. Der y -Wert wird über den x -Wert errechnet, das heißt $y=f(x)$. Ist die Funktion an einem x -Wert unbestimmt oder nicht reell, wird kein y -Wert angezeigt.
Verlassen der TRACE-Funktion	Durch Drücken von $\overline{\text{EXIT}}$ oder $\overline{\text{GRAPH}}$ verlassen Sie TRACE und kehren zum GRAPH-Menü zurück.

Untersuchen eines Graphen mit den ZOOM-Optionen

Mit der (ZOOM)-Option haben Sie Zugang zu den Operationen, mit denen Sie den Darstellungsbereich des Graphen festlegen. Mit den Optionen BOX, ZIN, ZOUT, ZOOMX, ZOOMY und ZINT haben Sie die Möglichkeit, mit dem Cursor einen neuen Darstellungsbereich zu definieren. ZSTD, ZPREV, ZFIT, ZSQR, ZTRIG, ZRCL und ZDECM werten den neuen Graphen sofort aus.

Das GRAPH ZOOM-Menü

Nach Auswahl von (ZOOM) aus dem GRAPH-Menü geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen des Menüs. Drücken Sie **◀**, um sich im Menü zu bewegen.

BOX	ZIN	ZOUT	ZSTD	ZPREV
ZFIT	ZSQR	ZTRIG	ZDECM	ZRCL
ZFACT	ZOOMX	ZOOMY	ZINT	ZSTO

OPTION	Bedeutung
---------------	------------------

BOX	Zeichnet Rahmen für Darstellungsbereich (Seite 4-19).
------------	---

ZIN	Vergrößert den Graphen (Seite 4-20).
------------	--------------------------------------

ZOUT	Blendet mehr vom Graphen ein (Seite 4-20).
-------------	--

ZSTD	Stellt RANGE-Standardvariablen ein (Seite 4-22).
-------------	--

ZPREV	Stellt RANGE-Variablen auf die Werte vor der vorhergehenden ZOOM-Operation ein (Seite 4-22).
--------------	--

ZFIT	Stellt yMin und yMax so ein, daß sie die größten und kleinsten y -Werte für xMin ≤ x ≤ xMax einschließen (Seite 4-22).
-------------	--

ZSQR	Stellt Proportionalpunkte auf den Achsen ein (Seite 4-22).
-------------	--

ZTRIG	Stellt die eingebauten trigonometrischen RANGE-Variablen ein (Seite 4-22).
--------------	--

ZDECM	Setzt die Punktgröße auf .1 (Seite 4-22).
--------------	---

ZRCL	Stellt vom Benutzer definierte RANGE-Variablen ein (Seite 4-23).
-------------	--

ZFACT	Blendet ZOOM FACTORS-Editor ein (Seite 4-21).
--------------	---

ZOOMX	Zeigt mehr vom Graphen an, benutzt nur xFact (Seite 4-20).
--------------	---

ZOOMY	Zeigt mehr vom Graphen an, benutzt nur yFact (Seite 4-20).
--------------	---

ZINT	Stellt ganze Werte für die Achsen ein (Seite 4-22).
-------------	---

ZSTO	Setzt die benutzer-definierten RANGE-Variablen auf die aktuellen Werte ein (Seite 4-23).
-------------	--

Wenn eine ZOOM-Operation durchgeführt wird, aktualisiert der TI-85 die Werte der RANGE-Variablen und zeigt den Graphen im neuen Darstellungsbereich an.

Die Option ZOOM BOX

In ZOOM BOX wählt der Cursor die diagonal gegenüberliegenden Ecken eines Vierecks. Der Ti-85 zeichnet die ausgewählten Funktionen daraufhin neu und benutzt dieses Viereck (Bildausschnitt) als neuen Darstellungsbereich.

Definition des ZOOM-Rahmens

1. Wählen Sie **BOX** aus dem GRAPH ZOOM-Menü. Die Menüs werden ausgeblendet.
Beachten Sie den besonderen Cursor in der Mitte des Displays. Er weist darauf hin, daß Sie eine ZOOM-Operation durchführen.
2. Bewegen Sie den Cursor in eine Ecke des Bildausschnitts, den Sie definieren wollen. Drücken Sie **ENTER**. Der Cursor verwandelt sich in ein kleines Quadrat.
3. Bewegen Sie den Cursor zur diagonal gegenüberliegenden Ecke des zu definierenden Bildausschnittes. Die Umrisse des Bildausschnittes auf dem Display ändern sich bei jedem Bewegen des Cursors.

Anmerkung: Sie können das ZOOM BOX-Verfahren jederzeit annullieren, bevor Sie **ENTER** drücken. Dazu stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Drücken Sie **EXIT** oder **GRAPH** zur Anzeige des GRAPH-Menüs.
 - Drücken Sie **CLEAR**, um ZOOM zu verlassen, wobei das GRAPH-Menü nicht eingeblendet wird.
 - Drücken Sie **2nd** [QUIT], um zum Eingabedisplay zurückzukehren.
 - Drücken Sie zur Auswahl einer anderen Anzeige oder eine anderen Menüs die entsprechende(n) Taste(n).
4. Drücken Sie **ENTER**, wenn der gewünschte Bildausschnitt definiert ist.

Der Ti-85 aktualisiert die RANGE-Variablen und zeichnet die gewählten Funktionen im neuen Darstellungsbereich, der durch den Bildausschnitt definiert wurde.

Die Optionen Zoom In und Zoom Out

ZIN (zoom In) vergrößert den Graphen. ZOUT (zoom out) zeigt mehr vom Graphen an. ZOOMX und ZOOMY zeigen in horizontaler bzw. vertikaler Richtung mehr vom Graphen an. Änderungen haben die Cursorposition als Mittelpunkt. Die xFact- und yFact-Einstellungen geben den Vergrößerungsfaktor an.

Vergrößerung eines Graphen

1. Nach Überprüfung oder Änderung der ZOOM-Faktoren (Seite 4-21) wählen Sie (ZIN) aus dem GRAPH ZOOM-Menü. Beachten Sie den besonderen Cursor. Er weist darauf hin, daß Sie eine ZOOM-Operation durchführen.
2. Bewegen Sie den Cursor zu dem Punkt, den Sie als Mittelpunkt des neuen Darstellungsbereichs bestimmt haben. Drücken Sie **ENTER**.
Der TI-85 richtet mit **xFact** und **yFact** den Darstellungsbereich aus, aktualisiert die RANGE-Variablen und zeichnet die ausgewählten Funktionen mit der Cursorposition als Mittelpunkt neu.
3. Um erneut einen Makroausschnitt zu erhalten gehen Sie folgendermaßen vor:
 - Um einen vergrößerten Ausschnitt am selben Punkt zu erhalten drücken Sie **ENTER**.
 - Um einen vergrößerten Ausschnitt an einem anderen Punkt zu erhalten bewegen Sie den Cursor bis zu dem als Mittelpunkt des neuen Darstellungsbereichs gewählten Punkt und drücken **ENTER**.

Sie können mehrmals **ENTER** drücken, um einen Graphen zu vergrößern. ZIN wird solange nicht aufgehoben, bis Sie eine andere Taste als **ENTER** oder eine Cursorsteuertaste drücken.

Das Verfahren für ZOUT ist das gleiche wie für ZIN.

Benutzung von ZOUT

ZOOMX und ZOOMY

Das Verfahren zur Verkleinerung eines Graphen mit den Optionen **xFact** und **yFact** ist das gleiche wie für ZIN.

- ZOOMX richtet mit **xFact** die horizontale Achse des Darstellungsbereiches aus, aktualisiert die RANGE-Variablen und zeichnet die ausgewählten Funktionen mit der Cursorposition als Mittelpunkt neu. **yMin** und **yMax** werden nicht verändert.
- ZOOMY richtet mit **yFact** die vertikale Achse des Darstellungsbereiches aus, aktualisiert die RANGE-Variablen und zeichnet die gewählten Funktionen mit der Cursorposition als Mittelpunkt neu. **xMin** und **xMax** werden nicht verändert.

Einstellung der ZOOM-Faktoren

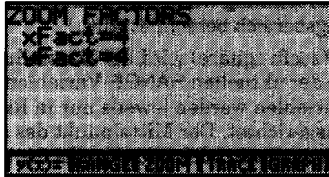
ZOOM-Faktoren legen die Größe der Veränderungen des Darstellungsbereichs fest, die durch die Ausführung von ZIN, ZOUT, ZOOMX oder ZOOMY auf einem Graphen entstehen. Sie können die ZOOM-Faktoren überprüfen und bearbeiten.

ZOOM-Faktoren

ZOOM-Faktoren sind positive Zahlen (nicht unbedingt ganze Zahlen), die größer oder gleich 1 sind. Sie legen den Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfaktor für ein Zoom In bzw. Zoom Out um einen gegebenen Punkt fest (Seite 4-20). ZOOM-Faktoren sind übergreifend, d.h. sie sind in allen Graphikmodi anwendbar. **xFact** ist der Variablenname für den horizontalen Faktor; **yFact** ist der Variablenname für den vertikalen Faktor.

Überprüfen von xFact und yFact

Wählen Sie (ZFACT) aus dem GRAPH ZOOM-Menü zur Anzeige der ZOOM FACTORS-Anzeige (gezeigte Werte sind Standardwerte).



Bearbeiten von xFact und yFact

1. Geben Sie einen reellen Wert (z.B. einen Ausdruck) auf eine der folgenden Arten ein:
 - Geben Sie einen neuen Wert ein. Der ursprüngliche Wert wird bei der Eingabe eines neuen Wertes automatisch gelöscht.
 - Positionieren Sie den Cursor mit Hilfe von \blacktriangleright oder \blacktriangleleft , und führen Sie dann die Änderungen durch.
2. Drücken Sie ENTER , \blacktriangledown oder \blacktriangleup . Wenn Sie einen Ausdruck eingegeben haben, wird dieser berechnet. Der neue Wert wird gespeichert.

Einstellen der ZOOM-Faktoren vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Sie können auf dem Eingabedisplay oder im Programmeditor einen Wert in **xFact** oder **yFact** speichern. Wählen Sie den Variablenname aus der VARS ALL-Anzeige, oder geben Sie ihn über das Tastenfeld ein.

Wert \rightarrow **xFact** oder Wert \rightarrow **yFact**

Weitere ZOOM-Optionen

Der TI-85 bietet eine Reihe zusätzlicher ZOOM-Optionen zur Untersuchung eines Graphen. Einige setzen die RANGE-Variablen in ihre StandardEinstellung zurück, andere benutzen Faktoren zur Einstelllung der RANGE-Variablen. Alle Optionen außer ZINT werten die gewählten Funktionen graphisch aus, sobald ein Menü ausgewählt wurde.

Vorhergehender Darstellungsbereich	Mit ZPREV (zoom previous) kehren Sie zu dem vor dem letzten ZOOM eingeblendeten Darstellungsbereich zurück.
Standard	Mit ZSTD (zoom standard) werden die Standardwerte der RANGE-Variablen eingestellt: xMin=-10 yMin=-10 xMax=10 yMax=10 xScl=1 yScl=1
Passend	Mit ZFIT (zoom to fit) werden yMin und yMax neu berechnet, so daß sie die größten und kleinsten y -Werte der gewählten Funktionen zwischen den aktuellen xMin und xMax enthalten. xMin und xMax werden nicht geändert. (Die Anzeige für laufende Berechnung wird eingeblendet, wenn der neue Darstellungsbereich berechnet wird.)
Quadrat	Mit ZSQR (zoom square) wird der Darstellungsbereich auf Grundlage der aktuellen RANGE-Variablen neu definiert. Die RANGE-Variablen werden jeweils nur in Richtung der x- oder y-Achse ausgerichtet. Der Mittelpunkt des aktuellen Graphen (nicht die Achse) wird der Mittelpunkt des neuen Graphen. Mit ZSQR können Sie den Graphen eines Kreises wie einen Kreis aussehen lassen.
Trigonometrisch	Mit ZTRIG (zoom trig) werden die RANGE-Variablen in Werte umgewandelt, die sich für trigonometrische Funktionen eignen ($\Delta x = \pi/24$). Die trigonometrischen RANGE-Variablen im Radian-MODE sind: xMin=-8.24668071567 yMin=-4 xMax=8.24668071567 yMax=4 xScl=1.5707963267949 ($\pi/2$) yScl=1
Dezimal	Mit ZDECM (zoom decimal) wandeln Sie die RANGE-Variablen in Werte um, die $\rightarrow x$ und $\rightarrow y$ auf .1 setzen. xMin=-6.3 yMin=-3.1 xMax=6.3 yMax=3.1 xScl=1 yScl=1
Ganze Zahlen	Mit ZINT (zoom integer) werden die ausgewählten Funktionen graphisch ausgewertet, indem der Darstellungsbereich neu definiert wird, so daß $\Delta x=1$, $\Delta y=1$, der Mittelpunkt jedes Punktes eine ganze Zahl, xScl=10 und yScl=10 ist. Bewegen Sie den Cursor zu dem als neuen Mittelpunkt gewählten Punkt. Drücken Sie ENTER .

Vom Benutzer definiertes ZOOM

ZSTO speichert die Werte der aktuellen RANGE-Variablen in vom Benutzer festgelegten ZOOM RANGE-Variablen. Mit ZRCL wird der Darstellungsbereich entsprechend der mit ZSTO gespeicherten Werte verändert.

Vom Benutzer festgelegte ZOOM RANGE-Variablen

Im **Func**-MODE gibt es sechs ZOOM RANGE-Variablen, die vom Benutzer festgelegt werden: **zxMin**, **zxMax**, **zxScl**, **zyMin**, **zyMax** und **zyScl**. Diese Variablen sind übergreifend; sie können in allen Graphikmodi angewendet werden. Die Änderung des Wertes von z.B. **zxMin** im **Func**-MODE zieht dessen Änderung auch im **Param**-MODE nach sich.

Speichern von vom Benutzer festgelegten ZOOM RANGE-Variablen

Wählen Sie **(ZSTO)** (zoom store) aus dem GRAPH ZOOM-Menü zum Speichern des aktuellen Darstellungsbereichs. Die Werte der aktuellen RANGE-Variablen werden in den vom Benutzer festgelegten ZOOM RANGE-Variablen gespeichert.

In den vom Benutzer festgelegten ZOOM RANGE-Variablen sind die Standardwerte solange gespeichert, bis Sie diese zum ersten Mal ändern.

Einstellen einer vom Benutzer festgelegten ZOOM Variable vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Sie können einen Wert wie z.B. **zxMin** vom Eingabedisplay oder einem Programm aus in einer vom Benutzer festgelegten ZOOM Variable speichern. Wählen Sie den Variablenname aus der VARS RANGE-Anzeige oder geben Sie ihn über das Tastenfeld ein.

Wert→zoom range

Abruf des vom Benutzer festgelegten Darstellungsbereichs

Durch die Auswahl von **(ZRCL)** aus dem GRAPH ZOOM-Menü aktualisiert **ZRCL** (zoom recall) die RANGE-Variablen entsprechend der vom Benutzer festgelegten ZOOM-Variablen. Die gewählten Funktionen werden graphisch ausgewertet, sobald ein Menü ausgewählt wurde.

Das GRAPH MATH-Menü

Die Operationen im GRAPH MATH-Menü analysieren den eingeblendeten Graphen. Der aktuelle Graph wird eingeblendet, wenn eine GRAPH MATH-Operation ausgewählt wurde.

Das GRAPH MATH-Menü

Nach Auswahl von (MATH) aus dem GRAPH-Menü sind die Menütasten mit den ersten fünf Optionen des Menüs belegt. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen.

LOWER	UPPER	ROOT	dy/dx	f(x)
FMIN	FMAX	INFLC	YICPT	ISECT
DIST	ARC	TANLN		

OPTION	Zugang
---------------	---------------

LOWER	Definiert untere Grenze eines Intervalls (Seite 4-25).
--------------	--

UPPER	Definiert obere Grenze eines Intervalls (Seite 4-25).
--------------	---

ROOT	Findet die Wurzel einer Funktion in einem Intervall (Seite 4-26).
-------------	---

dy/dx	Findet die Ableitung (Steigung) einer Kurve an einem Punkt (Seite 4-26).
--------------	--

f(x)	Nähert bestimmtes Integral einer Funktion in einem Intervall an (Seite 4-26).
-------------	---

FMIN	Findet das Minimum einer Funktion in einem Intervall (Seite 4-27).
-------------	--

FMAX	Findet Maximum einer Funktion in einem Intervall (Seite 4-27).
-------------	--

INFLC	Findet Wendepunkt einer Funktion in einem Intervall (Seite 4-27).
--------------	---

YICPT	Findet y-Abschnitt einer Funktion (Seite 4-26).
--------------	---

ISECT	Findet Schnittpunkt zweier Funktionen in einem Intervall (Seite 4-27).
--------------	--

DIST	Findet Strecke zwischen zwei Punkten auf der Anzeige (Seite 4-28).
-------------	--

ARC	Findet Strecke an der Funktion zwischen zwei Punkten auf einer Funktion (Seite 4-28).
------------	---

TANLN	Zeichnet Tangente an einen Punkt (Seite 4-28).
--------------	--

Einstellen eines Intervalls für MATH-Operationen

Die MATH-Operationen ROOT , $\int f(x)$, ISECT , FMIN , FMAX und INFLC analysieren eine Funktion zwischen zwei x -Werten, die durch die Variablen **lower** und **upper** beschrieben werden.

lower und **upper**

Auf einem Graphen liegen die Werte von **lower** und **upper** immer zwischen **xMin** und **xMax**. **lower** wird zu **xMin** und **upper** wird zu **xMax**, wenn:

- Sie eine ZOOM-Operation durchführen.
- Sie **xMin** oder **xMax** im RANGE-Editor oder von einer Befehlszeile aus ändern.

Definieren Sie zuerst den Darstellungsbereich, und stellen Sie dann **lower** und **upper** vom GRAPH MATH-Menü oder von einer Befehlszeile aus ein.

Intervalleinstellung vom Graphen aus

Sie können das Intervall wählen, in dem der Graph analysiert werden soll. Wenn Sie das Intervall nicht ausdrücklich definieren, wird **lower** auf **xMin** und **upper** auf **xMax** gesetzt.

1. Wählen Sie $\langle \text{MATH} \rangle$ aus dem GRAPH-Menü. Das GRAPH MATH-Menü wird eingeblendet.
2. Wählen Sie $\langle \text{LOWER} \rangle$ aus dem GRAPH MATH-Menü. Der Auswahlcursor wird auf dem aktuellen Graphen eingeblendet.
3. Positionieren Sie den Cursor auf dem x -Wert als unteren Endpunkt des Intervalls. Drücken Sie $\langle \text{ENTER} \rangle$. Eine Rechtspfeil-Anzeige am oberen Ende des Displays zeigt den unteren Endpunkt, und der x -Koordinatenwert wird in der Variablen **lower** gespeichert. (Wenn **lower=xMin** besteht die Anzeige aus einem einzigen Punkt.)
4. Stellen Sie **upper** genauso ein.

Intervalleinstellung vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Um einen exakten Wert für **lower** und **upper** zu benutzen, sollten Sie einen Wert vom Eingabedisplay aus speichern, bevor Sie $\langle \text{GRAPH} \rangle$ drücken. Speichern Sie einen Wert in **lower** oder **upper** in einem Programm, um das Intervall zu definieren.

Benutzung der MATH-Operationen

Die GRAPH MATH-Operationen bieten Ihnen eine Reihe von mathematischen Optionen zur Analyse des Graphen, die Sie direkt am Graph einsetzen können. Nach der Auswahl einer dieser Operationen aus dem Menü, wird der Graph ohne Menüs eingeblendet, und der Cursor befindet sich im TRACE-Modus. Die Einschränkungen sind die gleichen wie für die CALC-Funktionen.

Die ROOT-Operation ROOT benutzt den SOLVER (Seite 14-7) zur Bestimmung einer Nullstelle einer Funktion.

Stellen Sie soweit nötig die Werte für **lower** und **upper** ein. Mit (ROOT), \blacktriangle oder \blacktriangledown bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten Funktion. Mit \blacktriangleright oder \blacktriangleleft bewegen Sie sich zu einem Punkt zwischen **lower** und **upper**, der als Startwert dient. Drücken Sie $\overline{\text{ENTER}}$. Der Ergebniscursor wird am Lösungspunkt eingeblendet, der Cursorkoordinatenwert ist das Ergebnis und **x** wird in **Ans** gespeichert.

Die dy/dx-Operation dy/dx (derivative) findet die Ableitung (Steigung) einer Funktion in einem Punkt. Die Genauigkeit wird vom Differenzierungs-MODE (Kapitel 1) und der Variablen **delta** (Kapitel 3) beeinflusst.

Wählen Sie (dy/dx). Mit \blacktriangle oder \blacktriangledown bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten Funktion. Mit Hilfe von \blacktriangleright und \blacktriangleleft bewegen Sie sich zum gewünschten Punkt. Drücken Sie $\overline{\text{ENTER}}$. Das Ergebnis **dy/dx=** wird eingeblendet und in **Ans** gespeichert.

Die Operation $\int f(x)$ $\int f(x)$ (numerisches Integral) bestimmt das numerische Integral einer Funktion zwischen **lower** und **upper**. Die Genauigkeit wird durch die Variable **tol** beeinflusst (Kapitel 3).

Wählen Sie $\int f(x)$. Mit \blacktriangle oder \blacktriangledown bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten Funktion. Mit Hilfe von \blacktriangleright und \blacktriangleleft bewegen Sie sich zum gewünschten Wert für **lower**. Drücken Sie $\overline{\text{ENTER}}$. Wiederholen Sie den Vorgang für **upper** (muß auf dem Display sein). Das Ergebnis **$\int f(x)=$** wird eingeblendet und in **Ans** gespeichert. Ein Wert, der auf einen möglichen Lösungsfehler hindeutet, wird in **fnIntErr** gespeichert.

Die YICPT-Operation YICPT (y intercept) errechnet den y-Wert für eine Funktion bei **x=0**.

Wählen Sie (YICPT). Mit \blacktriangle oder \blacktriangledown bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten Funktion. Drücken Sie $\overline{\text{ENTER}}$. Der Ergebniscursor wird am Lösungspunkt eingeblendet, die Cursorkoordinate ist das Ergebnis, und **y** wird in **Ans** gespeichert.

- Die FMIN- und FMAX-Operationen** FMIN (minimum) und FMAX (maximum) bestimmen das Minimum bzw. das Maximum einer Funktion. Die Genauigkeit wird durch die Variable **tol** beeinflusst (Kapitel 3).
Stellen Sie soweit nötig die Werte für **lower** und **upper** ein. Wählen Sie (FMIN) oder (FMAX), mit \uparrow oder \downarrow bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten Funktion. Drücken Sie $\overline{\text{ENTER}}$. Der Ergebniscursor wird am Lösungspunkt eingeblendet, die Cursorkoordinate ist das Ergebnis, und **x** wird in **Ans** gespeichert.
- Die ISECT-Operation** ISECT (intersection) benutzt den SOLVER (Seite 14-7) zur Bestimmung des Schnittpunkts zweier Funktionen.
Stellen Sie soweit nötig die Werte für **lower** und **upper** ein. Wählen Sie (ISECT). Mit \uparrow oder \downarrow bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten ersten Funktion. Drücken Sie $\overline{\text{ENTER}}$. Der Cursor bewegt sich automatisch zur nächsten Funktion auf der Liste. Benutzen Sie wenn nötig \uparrow oder \downarrow , um zur gewünschten Funktion zu gelangen. Mit \rightarrow oder \leftarrow bewegen Sie sich zu einem Punkt in der Nähe des Schnittpunkts, der zwischen **lower** und **upper** liegt und als Startwert dient. Drücken Sie $\overline{\text{ENTER}}$. Der Ergebniscursor wird am Lösungspunkt eingeblendet, die Cursorkoordinate ist das Ergebnis, und **x** wird in **Ans** gespeichert.
- Die INFLC-Operation** INFLC (inflection) bestimmt den Wendepunkt einer Funktion.
Stellen Sie soweit nötig die Werte für **lower** und **upper** ein. Wählen Sie (INFLC). Mit \uparrow oder \downarrow bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten Funktion. Drücken Sie $\overline{\text{ENTER}}$. Der Ergebniscursor wird am Lösungspunkt eingeblendet, die Cursorkoordinate ist das Ergebnis, und **x** wird in **Ans** gespeichert.

Die DIST-Operation DIST (distance) bestimmt die Länge der Geraden zwischen zwei Punkten auf einer oder mehreren Funktionen.

Wählen Sie $\langle \text{DIST} \rangle$. Mit \blacktriangleleft oder \blacktriangleright bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten Funktion. Benutzen Sie \blacktriangleright oder \blacktriangleleft , um den TRACE-Cursor zum ersten Punkt (auf dem Display) zu bewegen. Drücken Sie $\langle \text{ENTER} \rangle$. Der Punkt wird markiert. Mit \blacktriangleleft oder \blacktriangleright (wenn nötig), sowie \blacktriangleright oder \blacktriangleleft bewegen Sie sich zum nächsten Punkt (auf dem Display). Bei einer Cursorbewegung wird eine Gerade eingeblendet, die aber verschwindet, sobald Sie TRACE außerhalb des Displays benutzen. Drücken Sie $\langle \text{ENTER} \rangle$. Das Ergebnis $\text{DIST} =$ wird eingeblendet und in **Ans** gespeichert.

Die ARC-Operation ARC bestimmt die Entfernung entlang einer Funktion zwischen zwei Punkten auf einer Funktion. Die Genauigkeit wird durch die Variablen **tol** und manchmal durch **delta** (Kapitel 3) sowie durch den Differenzierungs-MODE (Kapitel 1) beeinflusst.

Wählen Sie $\langle \text{ARC} \rangle$. Mit \blacktriangleleft oder \blacktriangleright bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten Funktion. Benutzen Sie \blacktriangleright oder \blacktriangleleft , um den TRACE-Cursor zum ersten Punkt zu bewegen. Drücken Sie $\langle \text{ENTER} \rangle$. Der Punkt wird markiert. Mit \blacktriangleright oder \blacktriangleleft bewegen Sie sich zum nächsten Punkt (auf dem Display). Drücken Sie $\langle \text{ENTER} \rangle$. Das Ergebnis $\text{ARC} =$ wird eingeblendet und in **Ans** gespeichert.

Die TANLN-Operation TANLN (tangent line) zeichnet eine Tangente an einem Punkt auf einer Funktion. Die Genauigkeit wird durch den Differenzierungs-MODE und die Variable **delta** beeinträchtigt (Kapitel 3).

Wählen Sie $\langle \text{TANLN} \rangle$. Mit \blacktriangleleft oder \blacktriangleright bewegen Sie den TRACE-Cursor zur gewünschten Funktion. Benutzen Sie \blacktriangleright oder \blacktriangleleft , um den TRACE-Cursor zum gewünschten Punkt zu bewegen. Drücken Sie $\langle \text{ENTER} \rangle$. Die Tangente wird gezeichnet, und das Ergebnis $\text{dy/dx} =$ wird eingeblendet und in **Ans** gespeichert. (Wählen Sie $\langle \text{CLDRW} \rangle$ aus dem DRAW-Menü, um die Gerade zu löschen.)

Ergebnisse Auch wenn Sie auf der FORMT-Anzeige **CoordOff** gewählt haben, werden die Koordinatenwerte für ROOT, YICPT, ISECT, FMAX, FMIN und INFLC eingeblendet. Die Koordinatenwerte des Ergebnisursors werden in **x** und **y** gespeichert.

Wird eine Cursorsteuertaste gedrückt, verschwindet der Ergebnisursor, und der freibewegliche Cursor wird in der Nähe des Ergebnisses eingeblendet.

Analyse eines Graphen mit EVAL

Mit EVAL werden aktuelle gewählte Funktionen für einen bestimmten x-Wert berechnet. Sie können EVAL direkt auf einem Graphen benutzen oder vom Eingabedisplay oder einem Programm aus einsetzen.

Benutzung von EVAL auf einem Graphen

1. Wählen Sie (EVAL) aus dem GRAPH-Menü. Der Graph wird eingeblendet. Der Cursor wird hinter **Eval x=** auf der Eingabezeile eingeblendet.
2. Geben Sie einen reellen Wert für **x** ein (z.B. einen Ausdruck), der zwischen **xMin** und **xMax** liegt.

Wurde für **Eval=** ein Wert eingegeben, wird dieser mit (CLEAR) gelöscht. Ist kein Wert für **x** vorhanden, hebt (CLEAR) EVAL auf.

3. Drücken Sie (ENTER). Der Ergebniscursor befindet sich auf der ersten ausgewählten Funktion der Liste am eingegebenen **x** und die Koordinatenwerte werden eingeblendet. (Auch wenn Sie auf der FORMT-Anzeige **CoordOff** gewählt haben, werden die Koordinatenwerte eingeblendet.) Mit (▲) oder (▼) bewegen Sie den Cursor zwischen Funktionen am eingegebenen **x**-Wert.

Drücken Sie (▶) oder (◀) zur Anzeige des freibeweglichen Cursors. Er bewegt sich nicht unbedingt zum EVAL-x-Wert zurück.

Benutzung der Funktion eval vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Mit der Funktion **eval** (evaluate) errechnen Sie den Wert einer beliebigen Funktion an dem bestimmten **x**-Wert. Das einzige Argument ist der reelle **x**-Wert (der ein Ausdruck sein kann), an dem die Funktionen berechnet werden.

eval x-Wert

Die Ergebnisse werden als Liste dargestellt. Ist eine der Funktionen als Kurvenfamilie definiert, erscheint jeder Wert in der Liste.

Beispiel: Wenn $y_1=x^3$ und $y_2=1/x$, und beide werden gewählt, dann ergibt **eval 5: {125 .2}**.

Anmerkung: **eval** kann nicht in einem $y(x)$ -Ausdruck benutzt werden.

Das DRAW-Menü

Mit dem GRAPH DRAW-Menü haben Sie Zugang zu Operationen zum Zeichnen von Punkten, Linien, Kreisen und schattierten Bereichen auf einem Graphen. Sie können direkt in einer Graphik zeichnen, indem Sie mit Hilfe des Cursors die Koordinaten bestimmen oder diese Anweisungen auf dem Eingabedisplay oder im Programmierer eingeben.

Das GRAPH DRAW-Menü

Nach Auswahl von (DRAW) aus dem GRAPH-Menü sind die Menütasten mit den ersten fünf Optionen des Menüs belegt. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen.

Shade	LINE	VERT	CIRCL	DrawF
PEN	PTON	PTOFF	PTCHG	CLDRW
TanLn	DrInV			

OPTION	Zugang
Shade	Anweisung, die einen Teil des Graphen schattiert (nur vom Eingabedisplay oder einem Programm aus) (Seite 4-32).
LINE	Zeichnet eine Gerade (Seite 4-34).
VERT	Zeichnet eine Vertikale (Seite 4-35).
CIRCL	Zeichnet einen Kreis (Seite 4-36).
DrawF	Zeichnet eine Funktion (nur vom Eingabedisplay oder einem Programm aus) (Seite 4-37).
PEN	Zugang zu einem freibeweglichen Zeicheninstrument (Seite 4-38).
PTON	Zeichnet einen Punkt (Seite 4-39).
PTOFF	Löscht einen Punkt (Seite 4-39).
PTCHG	Zeichnet bzw. löscht einen Punkt (Seite 4-39).
CLDRW	Löscht Zeichnungen (Seite 4-31).
TanLn	Zeichnet eine Tangente (nur vom Eingabedisplay oder einem Programm aus) (Seite 4-35).
DrInV	Zeichnet die Umkehrfunktion (nur vom Eingabedisplay oder einem Programm aus) (Seite 4-37).

Die DRAW-Operationen können, mit Ausnahme von **DrInV**, auf **Func-**, **Polar-**, **Param-** und **DifEq-**Graphen zeichnen. Die Koordinaten für DRAW-Anweisungen sind immer die **x-** und **y-**Koordinatenwerte auf dem Display.

Zeichnen in einer Graphik

Mit den DRAW-Operationen können Sie in der aktuellen Graphik Punkte, Linien, Kreise und schattierte Bereiche zeichnen. Diese Zeichnungen sind temporär.

Die DRAW-Operationen

Sie haben Zugang zu den DRAW-Operationen durch:

- Das GRAPH-Menü zum interaktiven Zeichnen an einem Graphen.
- Den CATALOG zur Eingabe von DRAW-Anweisungen auf dem Eingabedisplay oder im Programmeditor.
- Das GRAPH-Menü im Programmeditor.

Alle Punkte, Linien und Schattierungen, die in einer Graphik über DRAW-Operationen gezeichnet wurden, sind temporär. Wenn Sie mit der "Smart Graph"-Option (Seite 4-5) einen Graphen zeichnen, werden alle gezeichneten Punkte, Linien und Schattierungen gelöscht. Eine Kurvenfamilie (Seite 4-5) kann nicht mit **Shade**, **DrawF**, **DrInV** oder **TanLn** gezeichnet werden.

Vor dem Zeichnen in einer Graphik

Da die DRAW-Operationen auf dem Graphen der gerade ausgewählten Funktionen zeichnen, sollten folgende Schritte vor jeder Zeichenoperation am Graphen durchgeführt werden.

1. Ändern Sie die MODE-Einstellungen (Seite 4-3).
2. Ändern Sie das Graphik-FORMT (Seiten 4-6 und 4-7).
3. Geben Sie Ausdrücke, die Funktionen in der $y(x)$ -Liste definieren, ein, oder ändern Sie diese (Seiten 4-8 bis 4-10).
4. Aktivieren oder deaktivieren Sie Funktionen in der $y(x)$ -Liste (Seite 4-11).
5. Bearbeiten Sie die RANGE-Variablen (Seiten 4-12 und 4-13).

Löschen einer Zeichnung in einer Graphik

Um Zeichnungen in der aktuell eingeblendeten Graphik zu löschen, wählen Sie (CLDRW) aus dem GRAPH DRAW-Menü. Der aktuelle Graph wird graphisch ausgewertet und ohne Zeichnungen eingeblendet.

Löschen einer Zeichnung vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Mit **CIDrw** (clear drawing) löschen Sie Zeichnungen aus der aktuellen Graphik. Die Bestätigung **Done** wird eingeblendet. Bei der nächsten Anzeige des Graphen sind alle Punkte, Linien, Kreise und schattierte Bereiche verschwunden. **CIDrw** besitzt keine Argumente.

Anmerkung: Mit **StPic** können Sie Zeichnungen speichern (Seite 4-41).

Schattieren von Bereichen an einem Graphen

Mit der **Shade**-Anweisung wird ein Bereich an einem Graphen schattiert, der unterhalb einer und oberhalb einer anderen bestimmten Funktion liegt. Außerdem zeichnet diese Anweisung die beiden Funktionen.

Die Shade-Parameter Die **Shade**-Anweisung kann fünf Argumente enthalten. Es werden nur Bereiche schattiert, für die das erste Argument kleiner als das zweite ist. Die ersten beiden Argumente werden vorausgesetzt. Die beiden letzten Argumente sind fakultativ.

Das erste Argument definiert den unteren Rand des zu schattierenden Bereichs und die darzustellende Funktion. Das Argument kann sein:

- Ein Ausdruck in Abhängigkeit von x . Beispiel: x^2+1 schattiert den Bereich oberhalb der Kurve $y=x^2+1$.
- Ein reeller Wert (der ein Ausdruck sein kann). Beispiel: 3 schattiert den Bereich oberhalb der Geraden $y=3$.
- Ein Ausdruck, der in einer Gleichungsvariablen gespeichert ist, oder eine Funktion in der $y(x)$ -Liste, auf die Sie über ihren Namen Zugriff haben. Beispiel: Wenn $y2=x^2+5$, dann schattiert $y2$ den Bereich oberhalb der Kurve $y=x^2+5$.

Das zweite Argument definiert den oberen Rand des zu schattierenden Bereichs und die darzustellende Funktion. Das Argument kann eines der oben beschriebenen Argumente sein.

Das dritte Argument (fakultativ) definiert den linken Rand des zu schattierenden Bereichs (kleinster x -Wert). Es ist ein reeller Wert (der ein Ausdruck sein kann). Wenn das Argument nicht spezifiziert ist, gilt standardmäßig der aktuelle **lower**-Wert (oder **xMax**, wenn der **MODE** nicht **Func** ist).

Das vierte Argument (fakultativ) definiert den rechten Rand des zu schattierenden Bereichs (größter x -Wert). Es ist ein reeller Wert (der ein Ausdruck sein kann). Wenn das Argument nicht spezifiziert ist, gilt standardmäßig der aktuelle **upper**-Wert (oder **xMax**, wenn der **MODE** nicht **Func** ist).

Schattieren von Bereichen an einem Graphen (Fortsetzung)

Zeichnen auf einem schattierten Bereich an einer Zeichnung

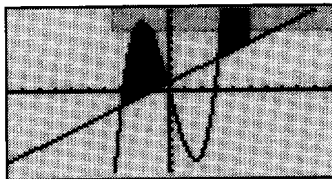
Um einen Bereich der Graphik zu schattieren, geben Sie die Anweisung auf einer Leerzeile des Eingabedisplay oder im Programmierer ein.

1. Wählen Sie (DRAW) aus dem GRAPH-Menü.
2. Wählen Sie (SHADE) aus dem GRAPH DRAW-Menü. **Shade** wird an die Cursorstelle kopiert. (Wenn Sie (SHADE) eingeben, während der Graph eingeblendet ist, wird das Eingabedisplay angezeigt.)
3. Geben Sie das erste Argument ein. Drücken Sie .
4. Geben Sie das zweite Argument ein.
 - Wenn Sie das dritte und vierte Argument nicht eingeben wollen, machen Sie bei Schritt 6 weiter.
 - Andernfalls drücken Sie und machen bei Schritt 5 weiter.
5. Geben Sie die durch Komma getrennten, fakultativen Argumente ein.
6. Drücken Sie und .

Nach Ausführung der Anweisung werden der schattierte Bereich und die beiden Funktionen so, wie sie durch die Argumente definiert sind, auf den aktuellen Graphen gezeichnet:

Shade(lowerfunc,upperfunc,xbeg,xend)

Beispiel: **Shade**($x+1$, x^3-8x ,-5,5) ergibt:



Linien zeichnen

Bei eingblendeter Graphik können Sie mit der LINE-Operation mit Hilfe des Cursors am Graphen eine Linie zeichnen. Sie können außerdem auf dem Eingabedisplay oder im Programmeditor eine Anweisung zum Zeichnen einer Linie am Graphen eingeben.

Zeichnen einer Linie am Graphen

1. Wählen Sie `(LINE)` aus dem GRAPH DRAW-Menü. Der aktuelle Graph wird eingblendet.
2. Positionieren Sie den Cursor am Anfang der zu zeichnenden Linie. Drücken Sie `(ENTER)`.
3. Bewegen Sie den Cursor an das Ende der zu zeichnenden Linie. Während Sie den Cursor bewegen, wird die Linie gezeichnet. Drücken Sie `(ENTER)`. Die Linie wird am Graphen zwischen den beiden gewählten Punkten gezeichnet.

Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3, wenn Sie weitere Linien zeichnen möchten. Drücken Sie `(EXIT)`, um LINE aufzuheben und die Menüs einzublenden.

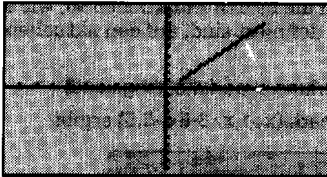
Zeichnen einer Linie vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Die `Line`-Anweisung auf dem Eingabedisplay oder im Programmeditor besitzt vier Argumente, die reelle Werte darstellen (und Ausdrücke sein können): den `x`- und `y`-Wert der Anfangskoordinate und den `x`- und `y`-Wert der Endkoordinate.

`Line(xbeg,ybeg,xend,yend)`

Wenn die Anweisung ausgeführt wird, wird die Linie am aktuellen Graphen gezeichnet.

Beispiel: Nach `Line(1,1,6,8)` erscheint:



Zeichnen von Vertikalen und Tangenten

Bei einblendeter Graphik können Sie über die VERT-Operation mit Hilfe des Cursors am Graphen eine Vertikale zeichnen. Sie können eine Anweisung außerdem auf dem Eingabedisplay oder im Programmeditor eingeben. Mit Hilfe der TanLn-Anweisung können Sie die Tangente einer Funktion an einem bestimmten Punkt zeichnen.

Zeichnen einer Vertikalen am Graphen

1. Wählen Sie (VERT) aus dem GRAPH DRAW-Menü. Der aktuelle Graph wird einblendend.
2. Positionieren Sie den Cursor dort, wo Sie die Vertikale zeichnen möchten. Während Sie den Cursor bewegen, wird eine Linie gezeichnet. Drücken Sie **ENTER**. Die Linie wird gezeichnet.

Wiederholen Sie Schritt 2, wenn Sie weitere Vertikalen zeichnen möchten. Drücken Sie **EXIT**, um VERT aufzuheben und die Menüs einzublenden.

Zeichnen einer Vertikalen vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Die **Vert** (vertical line) -Anweisung auf dem Eingabedisplay oder im Programmeditor setzt ein Argument voraus, den reellen **x**-Wert (der ein Ausdruck sein kann), an dem die Vertikale gezeichnet werden soll.

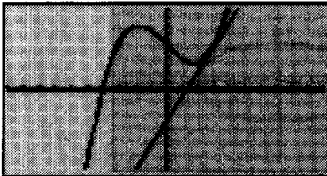
Vert x

Zeichnen einer Tangente

Mit **TanLn** (tangent line) zeichnen Sie eine Tangente an einem bestimmten Punkt einer Funktion. Nach Auswahl von (TanLn) aus dem GRAPH DRAW-Menü wird die Anweisung an die Cursorposition kopiert. Die **TanLn**-Anweisung setzt zwei Argumente voraus: einen Ausdruck hinsichtlich **x** und den reellen **x**-Wert, an dem die Tangente gezeichnet werden soll (der ein Ausdruck sein kann). Der Ausdruck wird wie im **Func**-MODE behandelt.

TanLn(Ausdruck,Wert)

Beispiel: Wenn $y1 = .2x^3 - 2x + 6$ die einzige gewählte Funktion ist, wertet **TanLn(y1,3)** den Graphen **y1** graphisch aus und zeichnet die Tangente:



Anmerkung: Sie können eine Tangente interaktiv über das GRAPH MATH-Menü zeichnen (Seite 4-28).

Kreise zeichnen

Bei eingebledeter Graphik können Sie mit der **CIRCL**-Operation mit Hilfe des Cursors am Graphen einen Kreis zeichnen. Sie können außerdem auf dem Eingabedisplay oder im Programmierer eine Anweisung zum Zeichnen eines Kreises an einem Graphen eingeben.

Zeichnen eines Kreises am Graphen

1. Wählen Sie **(CIRCL)** aus dem **GRAPH DRAW**-Menü. Der aktuelle Graph wird eingebledet.
2. Positionieren Sie den Cursor im Mittelpunkt des zu zeichnenden Kreises. Drücken Sie **(ENTER)**.
3. Bewegen Sie den Cursor an einen Punkt auf dem Kreisumfang. Drücken Sie **(ENTER)**. Der Kreis wird am Graphen gezeichnet.

Da dieser Kreis auf dem Display gezeichnet wird und unabhängig von den **RANGE**-Variablen ist (im Gegensatz zu der **Circl**-Anweisung, siehe unten), erscheint er als Kreis.

Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3, wenn Sie weitere Kreise zeichnen möchten. Drücken Sie **(EXIT)**, um **CIRCL** aufzuheben und die Menüs einzublenden.

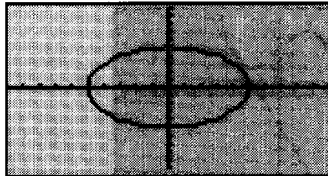
Zeichnen eines Kreises vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Die **CIRCL**-Anweisung auf dem Eingabedisplay oder im Programmierer setzt drei Argumente voraus, die reelle Werte darstellen (und Ausdrücke sein können): den **x**- und **y**-Koordinatenwert des Mittelpunktes und den Radius des Kreises.

Circl(x,y,Radius)

Wenn die Anweisung ausgeführt wird, wird der Kreis am aktuellen Graphen gezeichnet.

Anmerkung: Wird die **Circl**-Anweisung vom Eingabedisplay aus eingegeben, sieht der Kreis eventuell nicht wie ein solcher aus, da er unter Beachtung der aktuellen **RANGE**-Werte gezeichnet wurde. Beispiel: Im standardmäßigen Darstellungsbereich erscheint nach der Anweisung **Circl(0,0,5)**:



Damit der gezeichnete Kreis aussieht wie ein Kreis, müssen Sie zuerst **ZSqr** ausführen.

Zeichnen von Funktionen und Umkehrfunktionen

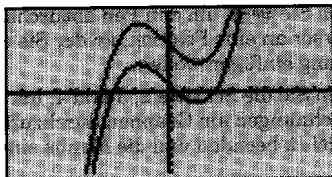
Mit der **DrawF**-Anweisung zeichnen Sie eine Funktion am aktuellen Graphen vom Eingabedisplay oder dem Programmeditor aus. Mit der **DrInv**-Anweisung zeichnen Sie eine Umkehrfunktion am aktuellen Graphen vom Eingabedisplay oder dem Programmeditor aus.

Zeichnen einer Funktion

Mit **DrawF** (draw function) zeichnen Sie eine Funktion am aktuellen Graphen. Durch die Auswahl von (DrawF) aus dem GRAPH DRAW-Menü wird die Anweisung auf das Eingabedisplay kopiert. Die **DrawF**-Anweisung setzt ein Argument voraus, einen Ausdruck in Abhängigkeit von x :

DrawF Ausdruck

Beispiel: Wenn $y1 = .2x^3 - 2x + 6$ die einzige gewählte Funktion ist, wertet **DrawF y1-5** den Graphen **y1** graphisch aus und zeichnet die Funktion:

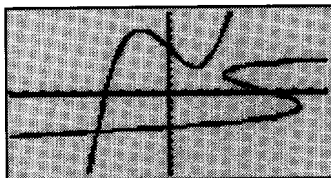


Zeichnen einer Umkehrfunktion

Mit **DrInv** (draw inverse) zeichnen Sie eine Umkehrfunktion am aktuellen Graphen. Durch die Auswahl von (DrInv) aus dem GRAPH DRAW-Menü wird die Anweisung auf das Eingabedisplay kopiert. Sie müssen sich im **Func-MODE** befinden. Die **DrInv**-Anweisung setzt ein Argument voraus, einen Ausdruck in Abhängigkeit von x :

DrInv Ausdruck

Beispiel: Wenn $y1 = .2x^3 - 2x + 6$ die einzige gewählte Funktion ist, wertet **DrInv y1** den Graphen **y1** graphisch aus und zeichnet die Umkehrfunktion:



Benutzung der PEN-Option zum Zeichnen in einer Graphik

Bei eingeblendeter Graphik ermöglicht die PEN-Option, direkt mit dem Cursor in der Graphik zu zeichnen.

Benutzung der PEN-Option

Mit PEN können Sie nur direkt mit dem Cursor in der Graphik zeichnen. Es ist keine Anweisung.

1. Wählen Sie **(PEN)** aus dem **GRAPH DRAW**-Menü. Der aktuelle Graph wird eingeblendet.
2. Positionieren Sie den Cursor dort, wo Sie die Zeichnung beginnen möchten. Drücken Sie **(ENTER)**, um den Pen einzuschalten.
3. Während Sie den Cursor bewegen, zeichnet er am Graphen, indem jeder Punkt, den der Cursor überquert, gesetzt wird.
4. Drücken Sie **(ENTER)**, um den Pen abzuschalten. Bewegen Sie den Cursor an eine Position, an der Sie eine weitere Zeichnung einfügen wollen.

Wiederholen Sie die Schritte 2, 3 und 4, um mit dem Pen weitere Zeichnungen am Graphen durchzuführen. Drücken Sie **(EXIT)**, um PEN zu beenden und die Menüs einzublenden.

Zeichnen von Punkten

Bei eingeblendeter Graphik ermöglichen die PT (point) -Operationen, mit Hilfe des Cursors einen Punkt in der Graphik zu zeichnen, zu löschen oder umzukehren. Diese Optionen können auch benutzt werden, indem Sie auf dem Eingabedisplay oder im Programmeditor einen Befehl zur Ausführung dieser Anweisungen eingeben.

Zeichnen eines Punktes bei eingeblendeter Graphik

1. Wählen Sie (PTON) (point on) aus dem GRAPH DRAW-Menü. Der aktuelle Graph wird eingeblendet.
2. Positionieren Sie den Cursor dort, wo Sie den Punkt zeichnen möchten. Drücken Sie **ENTER**. Der Punkt ist gezeichnet.

Wiederholen Sie Schritt 2, wenn Sie weitere Punkte zeichnen möchten. Drücken Sie **EXIT**, um PTON zu beenden und die Menüs einzublenden.

Zeichnen eines Punktes vom Eingabedisplay oder einem Programm aus

Die **PtOn**-Anweisung auf dem Eingabedisplay oder im Programmeditor setzt zwei Argumente voraus (die Ausdrücke sein können): den reellen **x**-Wert und den reellen **y**-Wert der Koordinaten.

PtOn(x,y)

Wenn die Anweisung ausgeführt wird, wird der Punkt in der aktuellen Graphik gezeichnet.

Die PTOFF- und PTCHG-Anweisungen

Um mit PTOFF (point off) einen Punkt auszuschalten (zu löschen), verfahren Sie genauso wie in der Option PTON.

Um mit PTCHG (point change) einen Punkt umzuschalten (umzukehren), verfahren Sie genauso wie in der Option PTON.

Speichern und Abrufen von Datenbanken für Graphen

Eine Datenbank für Graphen besteht aus den Elementen, die einen bestimmten Graphen definieren. Der Graph kann auf Grundlage dieser Elemente neu erstellt werden. Sie können diese Elemente unter einem selbst definierten Namen speichern und später als aktuellen Graphen abrufen. Datenbanken für Graphen enthalten keine Zeichnungen.

Datenbanken für Graphen

Die Elemente einer Datenbank für Graphen sind:

- Graphik-MODE, Graphik-FORMT-Einstellungen und RANGE-Variablen.
- Alle Funktionen in der $y(x)$ -Liste, soweit sie gewählt wurden.

Speichern einer Datenbank für Graphen

1. Wählen Sie (STGDB) (store graph database) aus dem GRAPH-Menü.
2. Der Cursor befindet sich hinter **Name=** in der Eingabezeile. Die Menütasten geben in alphabetischer Ordnung Zugang zu den bestehenden Datenbanken für den aktuellen Graphik-MODE. Sie können einen Namen eingeben oder einen aus dem Menü wählen.
3. Drücken Sie **ENTER**. Die Elemente der aktuellen Datenbank werden gespeichert.

Abruf einer Datenbank

Vorsicht: Wenn Sie eine Datenbank für Graphen abrufen, werden alle bestehenden $y(x)$ -Funktionen ersetzt. Sie sollten daher die laufende $x(y)$ -Funktion in einer anderen Datenbank speichern, bevor Sie eine gespeicherte Datenbank abrufen.

1. Wählen Sie (RCGDB) (recall graph database) aus dem GRAPH-Menü.
2. Geben Sie den Namen wie oben beschrieben ein.
3. Drücken Sie **ENTER**. Die neue Datenbank ersetzt die aktuelle Datenbank für Graphen.
 - Wenn Sie eine Datenbank für Graphen abrufen, während ein Graph eingeblendet ist, muß der Graphikmodus der abgerufenen Datenbank dem aktuellen Graphikmodus entsprechen. Der neue Graph wird gezeichnet.
 - Wenn Sie eine Datenbank für Graphen vom Eingabedisplay oder einem Programm aus abrufen (Seite 4-43), ändert der TI-85 falls nötig den Graphik-MODE automatisch. Der neue Graph wird nicht gezeichnet.

Löschen einer Datenbank für Graphen

Datenbanken für Graphen werden automatisch über das Speicherverwaltungsmenü gelöscht (Kapitel 18).

Speichern und Abrufen von Graphikbildern

Sie können eine Abbildung der laufenden Anzeige unter einem vom Benutzer festgelegten Namen speichern und dieses Bild später vom Eingabedisplay oder einem Programm aus in eine Graphik in der Anzeige einblenden.

Speichern eines Graphikbildes

Ein Bild umfaßt gezeichnete Elemente, graphisch ausgewertete Funktionen, Achsen und Teilstriche. Das Bild enthält keine Menüs, Achsenbezeichnungen, **lower-** und **upper-**Anzeiger, Anforderungszeichen oder Cursorkoordinaten. Alle Bereiche des Displays, die von diesen "verdeckt" werden, werden mit dem Bild gespeichert.

1. Wählen Sie (STPIC) aus dem GRAPH-Menü. Soweit nötig, wird der aktuelle Graph eingeblendet.
2. Der Cursor befindet sich hinter **Name=** in der Eingabezeile. Die Menütasten geben in alphabetischer Ordnung Zugang zu den bestehenden Bildern. Sie können einen Namen eingeben oder einen aus dem Menü wählen.
3. Drücken Sie **ENTER**. Das zuletzt eingeblendete Bild wird gespeichert.

Abruf eines Graphikbildes

1. Wählen Sie (RCPIC) aus dem GRAPH-Menü. Soweit nötig, wird der aktuelle Graph eingeblendet.
2. Der Cursor befindet sich hinter **Name=** in der Eingabezeile. Geben Sie den Namen wie oben beschrieben ein.
3. Drücken Sie **ENTER**. Das Bild wird in die aktuelle Graphik eingeblendet.

Anmerkung: Bilder sind Zeichnungen. Die TRACE-Option läßt sich auf keine Kurve in einem Bild anwenden.

Löschen eines Graphikbildes

Graphikbilder werden automatisch über das Speicherverwaltungsmenü gelöscht (Kapitel 18).

GRAPH-Menüoptionen im Programmierer

Über den Programmierer (Kapitel 16) haben Sie Zugang zu den Graphikfunktionen des TI-85. Zur Eingabe von Graphikanweisungen besteht die Möglichkeit, den Namen zu tippen, ihn aus dem CATALOG zu kopieren oder aus dem GRAPH-Menü im Programmierer zu wählen.

Das GRAPH-Menü im Programmierer

Nach Auswahl von **GRAPH** im Programmierer geben die Menütasten Zugang zum PRGM GRAPH-Menü.

VARS	RANGE	ZOOM	Trace	DispG
MATH	DRAW	FORMT	StGDB	RcGDB
eval	StPic	RcPic		

Das VARS-Menü

Nach Auswahl von **(VARS)** sind die Menütasten mit den Namen der Graphikvariablen und verschiedenen Anweisungen belegt.

y	x	xt	yt	t
r	θ	O	O'	t
FnOn	FnOff	Axes	OI	

Das RANGE-Menü

Nach Auswahl von **(RANGE)** sind die Menütasten mit den Namen aller RANGE-Variablen belegt.

xMin	xMax	xScl	yMin	yMax
yScl	tMin	tMax	tStep	θMin
θMax	θStep	tPlot	dIFtol	

Die ZOOM-Anweisungen

Nach Auswahl von **(ZOOM)** sind die Menütasten belegt mit:

ZInt	ZIn	ZOut	ZStd	ZPrev
ZFit	ZSqr	ZTrig	ZDecm	ZRcl

Wenn eine **ZOOM**-Anweisung ausgeführt wird, wird der aktuelle Graph eingeblendet. **ZInt**, **ZIn**, **ZOut** und **ZSqr** verwenden den Mittelpunkt des aktuellen Graphen als neuen Mittelpunkt. Wenn Sie als nächsten Programmbefehl **Pause** wählen (Kapitel 16), wird das Programm unterbrochen, so daß Sie die Anzeige überprüfen können. Drücken Sie **(ENTER)**, um die Ausführung fortzusetzen.

Die Trace-Anweisung

Nach Auswahl von **(Trace)** wird **Trace** an die Cursorposition kopiert.

Wenn eine **Trace**-Anweisung ausgeführt wird, wird der aktuelle Graph mit den Cursorkoordinaten eingeblendet, der **TRACE**-Cursor befindet sich auf dem Mittelpunkt der ersten gewählten Funktion, und der spezielle Indikator für laufende Programmeingabe wird eingeblendet. Bewegen Sie den Cursor mit seinen Steuertasten. Drücken Sie **(ENTER)**, um die Ausführung fortzusetzen.

GRAPH-Menüoptionen im Programmierer (Fortsetzung)

Die DispG-Anweisung Mit **DispG** wird ein Graph der während der Programmausführung gewählten Funktionen eingeblendet. Der Graph besitzt weder Cursor noch Menü. Drücken Sie im Programmierer **GRAPH** und wählen Sie dann **DispG**. **DispG** wird an die Cursorposition kopiert. Sie können die **Pause**-Anweisung (Kapitel 16) benutzen, um das Programm zu unterbrechen und die Anzeige zu überprüfen. Drücken Sie **ENTER**, um die Ausführung fortzusetzen.

Das MATH-Menü Nach Auswahl von **MATH** sind die Menütasten mit der **CALC**-Funktion belegt, die der interaktiven **GRAPH MATH**-Operation entspricht.

fMin **fMax** **arc** **fnInt**

Die DRAW-Anweisungen Nach Auswahl von **DRAW** sind die Menütasten belegt mit:

Shade **Line** **Vert** **CircI** **DrawF**
PtOn **PtOff** **PtChg** **CIDrw** **TanLn**
DrInv

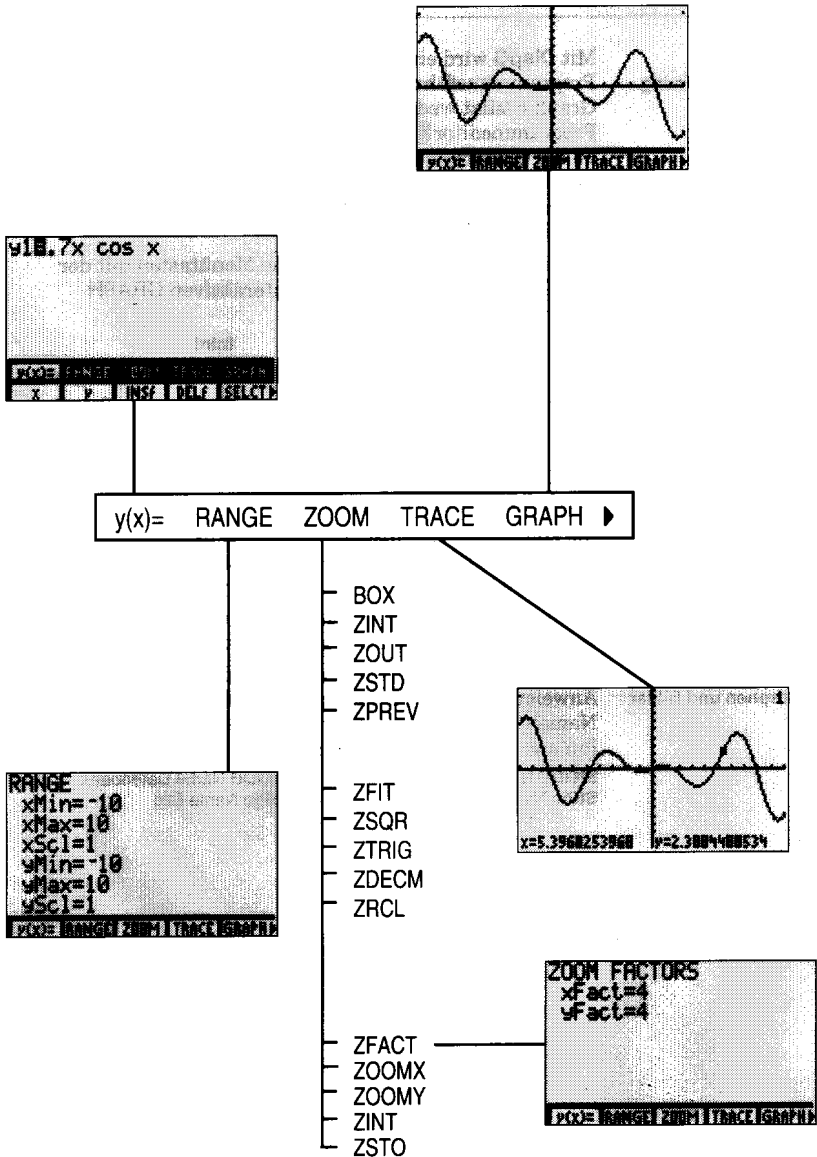
Die **DRAW**-Anweisungen sind auf den Seiten 4-30 bis 4-39 beschrieben.

FORMT-Einstellungen Sie können die graphischen **FORMT**-Einstellungen in einem Programm über eine interaktive Auswahlanzeige des **TI-85** einstellen (Kapitel 16).

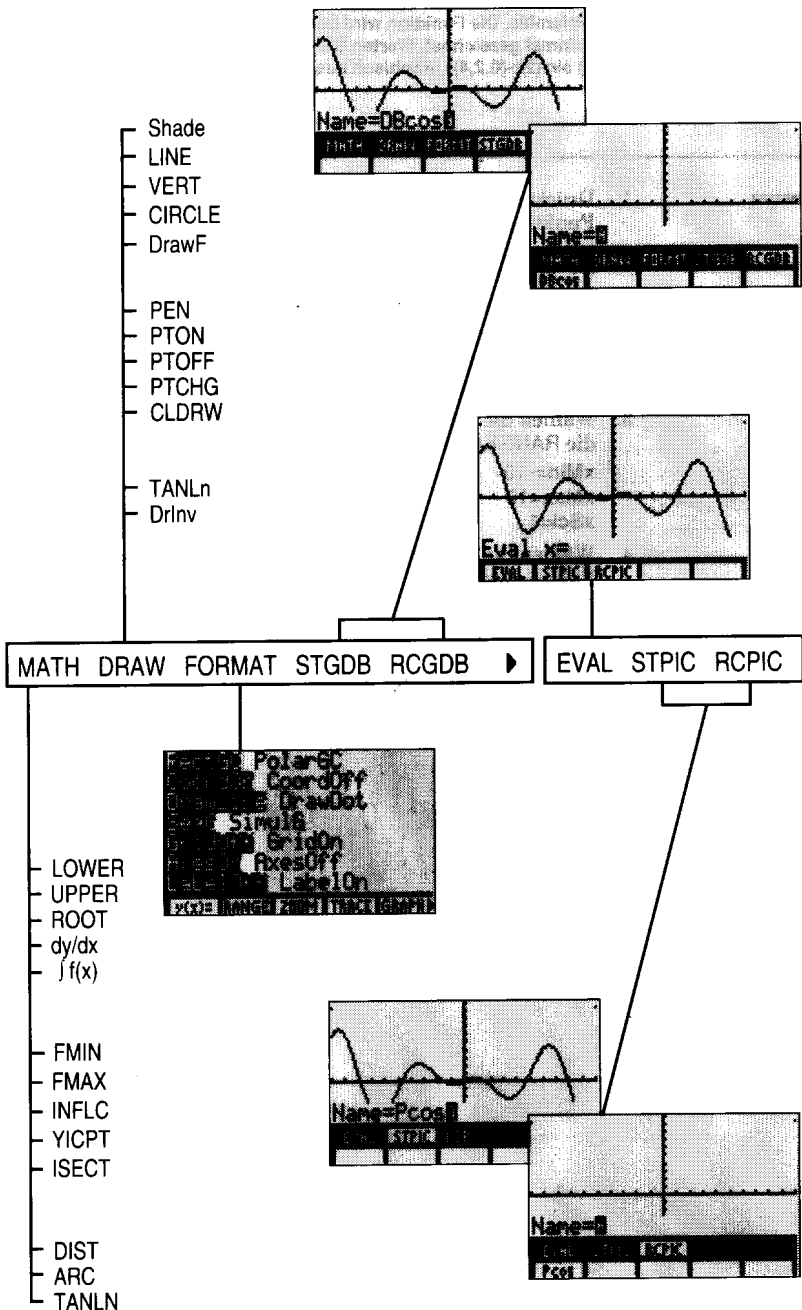
Die eval-Funktion Nach Auswahl von **eval** wird **eval** an die Cursorposition kopiert. Die **eval**-Funktion ist auf Seite 4-29 beschrieben.

Datenbanken für Graphen und Bilder Nach einer Speicher- oder Abrufanweisung wird der Name der Anweisung an die Cursorposition kopiert. Geben Sie den Namen der Datenbank oder des Bildes ein, oder kopieren Sie ihn aus der **VARs GDB**- oder **VARs PIC**-Anzeige.

StGDB Name Datenbank und **RcGDB** Name Datenbank
StPic Name Bild und **RcPic** Name Bild



GRAPH-Menütabelle (Fortsetzung)

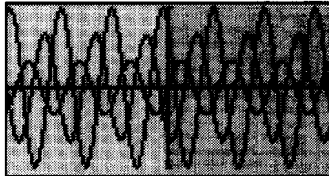


Beispiel: Benutzung von Listen zur graphischen Darstellung

Der TI-85 benutzt Listen zur graphischen Darstellung einer Kurvenfamilie. Die Funktion wird berechnet und für jedes Element der Liste einmal gezeichnet. Werten Sie die Funktionen $2x - \{0,2,4\}$ und $\{1,2,3\} \sin(2x - \{0,2,4\})$ graphisch aus.

Verfahren

1. Drücken Sie **GRAPH**, wählen Sie $\langle y(x)= \rangle$ und geben Sie die Funktionen ein:
 $y1=2x-\{0,2,4\}$
 $y2=\{1,2,3\} \sin y1$
Anmerkung: { und } sind im LIST-Menü.
2. Positionieren Sie den Cursor an einer beliebigen Stelle auf **y1**, und wählen Sie **SELECT**, um die Funktion und die graphische Darstellung auszuschalten.
3. Wählen Sie **RANGE** aus dem **GRAPH**-Menü, und stellen Sie die RANGE-Variablen ein:
 $xMin=-10$ $yMin=-3$
 $xMax=10$ $yMax=3$
 $xScl=1$ $yScl=1$
4. Wählen Sie **GRAPH** zur graphischen Darstellung der Funktionen:
 $f_1(x)=\sin 2x$
 $f_2(x)=2 \sin(2x-2)$
 $f_3(x)=3 \sin(2x-4)$
5. Drücken Sie **CLEAR**, um das Menü aus dem Display zu löschen.



Kapitel 5: Graphische Darstellung von Gleichungen in Polarkoordinaten

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie mit dem TI-85 Gleichungen in Polarkoordinaten graphisch dargestellt werden. Graphen in Polarkoordinaten sind vollkommen unabhängig von graphischen Darstellungen von Funktionen und parametrischen oder Differentialgleichungen. Bevor Sie Polargraphiken ausführen, sollten Sie sich mit den in Kapitel 4: "Graphische Darstellung von Funktionen" beschriebenen Graphikoptionen vertraut machen.

Inhaltsverzeichnis	Definition und Anzeige eines Graphen in Polarkoordinaten	5-2
	Untersuchen und Analysieren eines Graphen in Polarkoordinaten	5-4
	Beispiel: Graphische Darstellung einer Kardioide	5-6

Definition und Anzeige eines Graphen in Polarkoordinaten

Gleichungen in Polarkoordinaten werden in Abhängigkeit der unabhängigen Variablen θ definiert. Bis zu 99 polare Gleichungen können gleichzeitig definiert und graphisch dargestellt werden, eine Grenze setzt der verfügbare Speicherplatz.

Schritte zur
Definition eines
Graphen in
Polarkoordinaten

Die Schritte zur Definition eines Graphen in Polarkoordinaten sind die gleichen wie zur Definition eines Funktionsgraphen. Beachten Sie die untenstehenden Unterschiede. Graphikformate, Gleichungen und RANGE-Variablen in **Pol**-Graphiken sind unabhängig von den anderen Graphikmodi.

Einstellen des
Graphik-MODE

Zur graphischen Darstellung polarer Gleichungen müssen Sie **Pol** in der MODE-Anzeige wählen.

Das Pol
GRAPH-Menü

Das **Pol** GRAPH-Menü umfaßt:

$r(\theta)=$	RANGE	ZOOM	TRACE	GRAPH
MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
EVAL	STPIC	RCPIC		

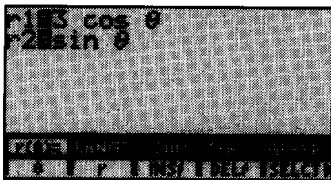
Einstellen des
Graphikformats

Wählen Sie (FORMT) zur Anzeige des FORMT-Displays. Im Graphikmodus **Pol** können Sie **RectGC** oder **PolarGC** zur Anzeige der Koordinaten des Graphen wählen; in **PolarGC** werden die Cursorkoordinaten entsprechend den Variablen r und θ beschrieben, die die Gleichungen definieren.

Mit **DrawLine** erhalten Sie im allgemeinen einen aussagekräftigeren **Pol**-Graphen.

Anzeige polarer
Gleichungen

Nach der Auswahl von $r(\theta)=$ aus dem GRAPH-Menü wird der $r(\theta)$ -Editor eingeblendet, in dem Sie polare Gleichungen einblenden und eingeben. Sie können bis zu 99 Gleichungen eingeben. Sind keine Gleichungen definiert, wird **r1=** eingeblendet.



Definition und Anzeige eines Graphen in Polarkoordinaten (Fortsetzung)

Definition einer polaren Gleichung Geben Sie die Polargleichung(en) ein, oder bearbeiten Sie sie.

- Die unabhängige Variable muß in jeder Gleichung θ sein. Sie können (θ) aus dem Menü wählen.
- Sie können sich auf eine andere Gleichung beziehen, z.B. auf $r_2=r_1+1$. Sie können (r) aus dem Menü wählen und dann die Zahl der Gleichung eingeben.

Auswahl einer polaren Gleichung Nur die von Ihnen gewählten polaren Gleichungen werden graphisch dargestellt. Das Verfahren zur Auswahl von Gleichungen im Graphikmodus **Pol** ist das gleiche wie in **Func**.

Definition des Darstellungsbereichs Wählen Sie \langle RANGE \rangle zur Anzeige und Änderung der RANGE-Variablen. Untenstehende Werte sind die Standardeinstellungen im **Radian** MODE.

Einstellung	Bedeutung
θ Min=0	Kleinster zu errechnender θ -Wert
θ Max=6.28318530718	Größter zu errechnender θ -Wert (2π)
θ Step=	
.13089969389957	Inkrement zwischen θ -Werten ($\pi/24$)
xMin=-10	Kleinster einzublendender x-Wert
xMax=10	Größter einzublendender x-Wert
xScl=1	Abstand zwischen den x-Teilstrichen
yMin=-10	Kleinster einzublendender y-Wert
yMay=10	Größter einzublendender y-Wert
yScl=1	Abstand zwischen den y-Teilstrichen

Anzeige des Graphen Wählen Sie \langle GRAPH \rangle , \langle TRACE \rangle , \langle EVAl \rangle , \langle STDGB \rangle oder eine ZOOM-, MATH-, DRAW- oder PIC-Operation, um die gewählten polaren Gleichungen graphisch auszuwerten. Der TI-85 berechnet r für jeden θ -Wert (von θ Min bis θ Max in den in θ Step vorgegebenen Intervallen) und zeichnet dann jeden Punkt. Bei der graphischen Auswertung des Graphen werden die Variablen θ , r , x und y aktualisiert.

Datenbanken für Graphen und Bilder Zum Speichern oder Abrufen einer Datenbank für Graphen oder eines Graphikbildes im Graphikmodus **Pol** verfahren Sie so wie in **Func**.

Untersuchen und Analysieren eines Graphen in Polarkoordinaten

Wie zur graphischen Darstellung einer Funktion stehen dem Benutzer auch hier mehrere Instrumente zur Untersuchung eines Graphen in Polarkoordinaten zur Verfügung: Der freibewegliche Cursor, das Abtasten einer Gleichung, Zoom und Zeichnen.

Der freibewegliche Cursor

Im Graphikmodus **Pol** setzen Sie den freibewegliche Cursor genau wie im Graphikmodus **Func** ein. Die Variablen **x** und **y** werden aktualisiert (in **PolarGC FORMT** werden auch **r** und θ aktualisiert). Wenn in **FORMT** die Option **CoordOn** eingestellt ist:

- In **PolarGC FORMT** sind die Cursorkoordinatenwerte für **r** und θ eingeblendet.
- In **RectGC FORMT** sind die Cursorkoordinatenwerte für **x** und **y** eingeblendet.

Die TRACE-Option

Mit der TRACE-Option können Sie den Cursor entlang polarer Gleichungen bewegen. Zu Beginn des Abtastens befindet sich der TRACE-Cursor auf der ersten gewählten Funktion bei θ_{Min} . Mit \leftarrow oder \rightarrow bewegen Sie den Cursor entlang einer Funktion und erhöhen bei jeder Tastenbetätigung θ um θ_{Step} . Mit \uparrow oder \downarrow bewegen Sie sich zwischen Gleichungen. Die Variablen **r**, θ , **x** und **y** werden aktualisiert. Wenn in **FORMT** die Option **CoordOn** eingestellt ist:

- In **PolarGC FORMT** sind die Cursorkoordinatenwerte für **r** und θ eingeblendet.
- In **RectGC FORMT** sind die Cursorkoordinatenwerte für **x**, **y** und θ eingeblendet.

Wenn Sie eine Kurvenfamilie graphisch dargestellt haben, bewegen Sie sich mit \uparrow oder \downarrow über jede Kurve, bevor Sie zur nächsten $r(\theta)$ -Funktion übergehen.

Bewegt sich der Cursor aus dem Display, ändern sich die Koordinatenwerte am Fuß der Anzeige weiterhin entsprechend.

Im Graphikmodus **Pol** wird der Darstellungsbereich nicht automatisch geschwenkt, wenn der Cursor sich links oder rechts aus dem Display bewegt.

Die QuickZoom-Option ist im Graphikmodus **Pol** vorhanden. Wenn Sie eine Gleichung mit TRACE untersuchen und dann **ENTER** drücken, wird der Darstellungsbereich so angepaßt, daß die Cursorposition zum Mittelpunkt des neuen Darstellungsbereichs wird, auch wenn Sie die Gleichung außerhalb des Displays abgetastet haben.

Untersuchen und Analysieren eines Graphen in Polarkoordinaten (Fortsetzung)

Die ZOOM-Optionen Im Graphikmodus **Pol** setzen Sie die ZOOM-Optionen genau wie im Graphikmodus **Func** ein, außer ZFIT, das den Darstellungsbereich sowohl in Richtung der **x**-Achse als auch der **y**-Achse einstellt. Das **Pol** GRAPH ZOOM-Menü umfasst:

BOX	ZIN	ZOUT	ZSTD	ZPREV
ZFIT	ZSQR	ZTRIG	ZDECM	ZRCL
ZFACT	ZOOMX	ZOOMY	ZINT	ZSTO

Nur die **x**- und **y**-RANGE-Variablen sind betroffen. Die θ -RANGE-Variablen (**θ Min**, **θ Max** und **θ Step**) sind nicht betroffen, außer durch **ZSTD** und **ZRCL**.

Zeichnen an einem Graphen in Polarkoordinaten Im Graphikmodus **Pol** setzen Sie die DRAW-Anweisungen genau wie im Graphikmodus **Func** ein. Das **Pol** GRAPH DRAW-Menü umfasst:

Shade	LINE	VERT	CIRCL	DrawF
PEN	PTON	PTOFF	PTCHG	CLDRW
TanLn				

Anmerkung: Genau wie im Graphikmodus **Func** sind die Koordinaten für die DRAW-Anweisungen im Graphikmodus **Pol** die **x**- und **y**-Koordinatenwerte des Displays.

Berechnung von Gleichungen für ein gegebenes θ Die EVAL-Operation berechnet gewählte polare Gleichungen für einen gegebenen θ -Wert direkt am Graphen.

Die in einem Programm oder vom Eingabedisplay aus gewählte **eval**-Funktion ergibt eine Liste von **r**-Werten.

Die MATH-Optionen Im Graphikmodus **Pol** führen Sie die MATH-Operationen genau wie im Graphikmodus **Func** durch. Das **Pol** GRAPH MATH-Menü umfasst:

DIST	dy/dx	dr/dθ	ARC	TANLN
-------------	--------------	--------------------------------	------------	--------------

Die über **DIST** und **ARC** berechneten Strecken sind Strecken in der rechtwinkligen Koordinatenebene. **dy/dx** und **dr/d θ** sind unabhängig vom **RectGC**- oder **PolarGC**-FORMAT.

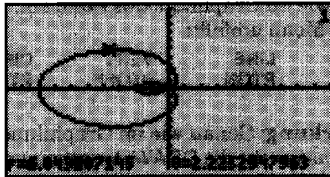
Mit der Option **TANLN** wird an einem Punkt, an dem die Ableitung unbestimmt ist, zwar eine Strecke gezeichnet, allerdings wird kein Ergebnis eingeblendet oder in **Ans** gespeichert.

Beispiel: Graphische Darstellung einer Kardioide

Die polare Gleichung $r=a+b \cos \theta$ zeichnet eine Kardioide. Stellen Sie die Gleichung für $a=3$ und $b=5$ graphisch dar, und finden Sie die Bogenlänge, die die Kardioide definiert.

Verfahren

1. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [MODE]. Wählen Sie **Pol** MODE. Belassen Sie für die anderen Modi die Standardeinstellungen.
2. Drücken Sie \boxed{GRAPH} \boxed{MORE} und wählen Sie \langle FORMT). Wählen Sie **PolarGC** zur Anzeige der Cursorkoordinaten r und θ .
3. Wählen Sie \langle ($r(\theta)=$). Geben Sie die polare Gleichung ein:
 $r1=3-5 \cos \theta$
4. Wählen Sie (ZOOM) aus dem GRAPH-Menü. Wählen Sie (ZSTD) aus dem GRAPH ZOOM-Menü zur graphischen Darstellung der Gleichung im Standard-Darstellungsbereich.
5. Wählen Sie (TRACE) und tasten Sie die Gleichung ab.



6. Berechnung der Bogenlänge von $\theta=0$ bis $\theta=2\pi$. Drücken Sie \boxed{GRAPH} \boxed{MORE} (MATH) \langle (ARC). Der Cursor befindet sich auf der Funktion bei $r=-2$ und $\theta=0$.
7. Drücken Sie \boxed{ENTER} , um den Anfang des Bogens bei $\theta=0$ zu markieren.
8. Halten Sie $\boxed{\rightarrow}$ gedrückt, bis Sie die Kurve bis zum Anfang abgetastet haben, $\theta=2\pi$ (6.2831853072). Drücken Sie \boxed{ENTER} , um das Ende des Bogens zu markieren.
Der Indikator für laufende Berechnung wird eingeblendet, während die Bogenlänge berechnet wird. Das Ergebnis **ARC=34.313687101** wird am Fuß des Displays eingeblendet.

Kapitel 6: Graphische Darstellung von parametrischen Gleichungen

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie mit dem TI-85 parametrische Gleichungen graphisch dargestellt werden. Parametrische Graphiken sind vollkommen unabhängig von graphischen Darstellungen von Funktionen und polaren oder Differentialgleichungen. Bevor Sie parametrische Graphiken ausführen, sollten Sie sich mit den in Kapitel 4: "Graphische Darstellung von Funktionen" beschriebenen Graphikoptionen vertraut machen.

Inhaltsverzeichnis	Definition und Anzeige einer parametrischen Graphik . . .	6-2
	Untersuchen und Analysieren einer parametrischen Graphik	6-4
	Beispiel: Simulation der Bewegung	6-6

Definition und Anzeige einer parametrischen Graphik

Parametrische Gleichungen haben eine x- und eine y-Komponente, die beide in Abhängigkeit der unabhängigen Variablen t definiert werden. Sie werden oft zur graphischen Darstellung von zeitlichen Funktionen angewendet. Bis zu 99 Paare von parametrischen Gleichungen können gleichzeitig definiert und graphisch dargestellt werden, eine Grenze setzt der verfügbare Speicherplatz.

Schritte zur Definition einer parametrischen Graphik

Die Schritte zur Definition einer parametrischen Graphik sind die gleichen wie zur Definition eines Funktionsgraphen. Beachten Sie die untenstehenden Unterschiede. Graphikformate, Gleichungen und RANGE-Variablen in **Param**-Graphiken sind unabhängig von den anderen Graphikmodi.

Einstellen des Graphik-MODE

Zur graphischen Darstellung parametrischer Gleichungen müssen Sie **Param** in der MODE-Anzeige wählen.

Das Param GRAPH-Menü

Das **Param** GRAPH-Menü umfaßt:

E(t)=	RANGE	ZOOM	TRACE	GRAPH
MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
EVAL	STPIC	RCPIC		

Einstellen des Graphikformats

Wählen Sie \langle FORMT \rangle zur Anzeige des FORMT-Displays. Mit **DrawLine** erhalten Sie im allgemeinen einen aussagekräftigeren **Param**-Graphen.

Anzeige der Komponenten parametrischer Gleichungen

Nach der Auswahl von \langle E(t)= \rangle aus dem GRAPH-Menü wird der E(t)-Editor eingeblendet, in dem Sie parametrische Gleichungen einblenden und eingeben können. Sie können bis zu 99 Gleichungspaare eingeben, die in Abhängigkeit von t definiert sind. Sind keine Gleichungen definiert, werden **xt1=** und **yt1=** eingeblendet.



```
xt1=3 cos t
yt1=3 sin t
xt2=2+t sin t
yt2=t sin t
EQ  RANGE  ZOOM  TRACE  GRAPH
t | xt | yt | DEL | SELECT
```

Löschen von parametrischen Gleichungen

Drücken Sie **MORE**, um auf \langle INS \rangle , \langle ALL+ \rangle und \langle ALL- \rangle Zugriff zu haben.

Um eine parametrische Gleichung zu löschen, positionieren Sie den Cursor auf einer der beiden Komponenten und wählen \langle DEL \rangle . Beide Komponenten werden gelöscht. Um eine parametrische Gleichung aus dem MEM DEL-Menü zu löschen, löschen Sie den **xt**-Komponenten.

Datenbanken für Graphen und Bilder

Zum Speichern oder Abrufen einer Datenbank für Graphen oder eines Graphikbildes im Graphikmodus **Param** verfahren Sie so wie in **Func**.

Definition und Anzeige einer parametrischen Graphik (Fortsetzung)

Definition von Komponenten von parametrischen Gleichungen

Geben Sie die **x**- und die **y**-Komponente als Paar zur Definition der parametrischen Gleichung ein.

- Die unabhängige Variable muß in jeder Gleichung **t** sein. Sie können $\langle t \rangle$ aus dem Menü wählen.
- Sie können sich auf eine Komponente einer parametrischen Gleichung beziehen, z.B. auf $x_{t2}=3 x_{t1}$. Sie können $\langle x \rangle$ oder $\langle y \rangle$ aus dem Menü wählen und dann die Nummer der Gleichung eingeben.

Auswahl parametrischer Gleichungen

Nur die von Ihnen gewählten parametrischen Gleichungen werden graphisch dargestellt. Zur Auswahl einer parametrischen Gleichung positionieren Sie den Cursor auf die **x**- oder **y**-Komponente und wählen $\langle \text{SELCT} \rangle$; beide Komponenten werden gewählt.

Definition des Darstellungsbereichs

Wählen Sie $\langle \text{RANGE} \rangle$ zur Anzeige und Änderung der RANGE-Variablen. Untenstehende Werte sind die Standardeinstellungen im **Radian MODE**.

Einstellung	Bedeutung
tMin=0	Kleinster zu errechnender t -Wert
tMax=6.28318530718	Größter zu errechnender t -Wert (2π)
tStep= .13089969389957	Inkrement zwischen t -Werten ($\pi/24$)
xMin=-10	Kleinster einzublendender x -Wert
xMax=10	Größter einzublendender x -Wert
xSci=1	Abstand zwischen den x -Teilstrichen
yMin=-10	Kleinster einzublendender y -Wert
yMax=10	Größter einzublendender y -Wert
ySci=1	Abstand zwischen den y -Teilstrichen

Anzeige des Graphen

Wählen Sie $\langle \text{GRAPH} \rangle$, $\langle \text{TRACE} \rangle$, $\langle \text{EVAL} \rangle$, $\langle \text{STDGB} \rangle$ oder eine ZOOM-, DRAW-, MATH- oder PIC-Operation, um die gewählten parametrischen Gleichungen graphisch auszuwerten. Der TI-85 berechnet sowohl die **x**- als auch die **y**-Komponente für jeden **t**-Wert (von **tMin** bis **tMax** in den in **tStep** vorgegebenen Intervallen) und zeichnet dann jeden Punkt. Bei der graphischen Auswertung des Graphen werden die Variablen **x**, **y** und **t** aktualisiert.

Untersuchen und Analysieren einer parametrischen Graphik

Wie zur graphischen Darstellung einer Funktion stehen dem Benutzer auch hier mehrere Instrumente zur Untersuchung einer parametrischen Graphik zur Verfügung: Der freibewegliche Cursor, das Abtasten einer Gleichung, Zoom und Zeichnen.

Der freibewegliche Cursor

Im Graphikmodus **Param** setzen Sie den freibewegliche Cursor genau wie im Graphikmodus **Func** ein. Die Variablen **x** und **y** werden aktualisiert (in **PolarGC FORMT** werden auch **r** und θ aktualisiert). Wenn in **FORMT** die Option **CoordOn** eingestellt ist:

- In **PolarGC FORMT** sind die Cursorkoordinatenwerte für **r** und θ eingeblendet.
- In **RectGC FORMT** sind die Cursorkoordinatenwerte für **x** und **y** eingeblendet.

Die TRACE-Option

Mit der **TRACE**-Option können Sie den Cursor entlang parametrischer Gleichungen bewegen. Zu Beginn des Abtastens befindet sich der **TRACE**-Cursor auf der ersten gewählten Funktion bei **tMin**. Mit \blacktriangleright oder \blacktriangleleft bewegen Sie den Cursor entlang einer Gleichung und erhöhen bei jeder Tastenbetätigung **t** um **tStep**. Mit \blacktriangleup oder \blacktriangledown bewegen Sie sich zwischen Gleichungen. Die Variablen **x**, **y** und **t** werden aktualisiert (in **PolarGC FORMT** werden auch **r** und θ aktualisiert). Wenn in **FORMT** die Option **CoordOn** eingestellt ist:

- In **PolarGC FORMT** sind die Cursorkoordinatenwerte für **r**, θ und **t** eingeblendet.
- In **RectGC FORMT** sind die Cursorkoordinatenwerte für **x**, **y** und **t** eingeblendet.

Wenn Sie eine Kurvenfamilie graphisch dargestellt haben, bewegen Sie sich mit \blacktriangleup oder \blacktriangledown über jede Kurve, bevor Sie zur nächsten **E(t)**-Funktion übergehen.

Bewegt sich der Cursor aus dem Display, ändern sich weiterhin die Koordinatenwerte am Fuß der Anzeige entsprechend.

Im Graphikmodus **Param** wird der Darstellungsbereich nicht automatisch geschwenkt, wenn der Cursor sich links oder rechts aus dem Display bewegt.

Die **QuickZoom**-Option ist im Graphikmodus **Param** vorhanden. Wenn Sie eine Gleichung mit **TRACE** untersuchen und dann **ENTER** drücken, wird der Darstellungsbereich so angepaßt, daß die Cursorposition zum Mittelpunkt des neuen Darstellungsbereichs wird, auch wenn Sie die Gleichung außerhalb des Displays abgetastet haben.

Untersuchen und Analysieren einer parametrischen Graphik (Fortsetzung)

Die ZOOM-Optionen

Im Graphikmodus **Param** setzen Sie die ZOOM-Optionen genau wie im Graphikmodus **Func** ein, außer ZFIT, das den Darstellungsbereich sowohl in Richtung der **x**-Achse als auch der **y**-Achse einstellt. Das **Param** GRAPH ZOOM-Menü umfasst:

BOX	ZIN	ZOUT	ZSTD	ZPREV
ZFIT	ZSQF	ZTRIG	ZDECM	ZRCL
ZFACT	ZOOMX	ZOOMY	ZINT	ZSTO

Nur die **x**- (**xMin**, **xMax** und **xScl**) und **y**- (**yMin**, **yMax** und **yScl**) RANGE-Variablen sind betroffen. Die t-RANGE-Variablen (**tMin**, **tMax** und **tStep**) sind nicht betroffen, außer bei (ZSTD) und (ZRCL).

Zeichnen an einem parametrischen Graphen

Im Graphikmodus **Param** setzen Sie die DRAW-Anweisungen genau wie im Graphikmodus **Func** ein. Die Koordinaten für DRAW-Anweisungen sind die **x**- und **y**-Koordinatenwerte des Displays. Das **Param** GRAPH DRAW-Menü umfasst:

Shade	LINE	VERT	CIRCL	DrawF
PEN	PTON	PTOFF	PTCHG	CLDRW
TanLn				

Berechnung von Gleichungen für ein gegebenes t

Die EVAL-Operation berechnet gewählte parametrische Gleichungen für einen gegebenen **t**-Wert. Sie wird direkt am Graphen eingesetzt.

Die in einem Programm oder vom Eingabedisplay aus gewählte **eval**-Funktion ergibt eine Liste von **x**- und **y**-Werten in folgender Form: {**xt1(t) yt1(t) xt2(t) yt2(t) ...**}.

Die MATH-Optionen

Im Graphikmodus **Param** führen Sie die MATH-Operationen genau wie im Graphikmodus **Func** durch. Das **Param** GRAPH MATH-Menü umfasst:

DIST	dy/dx	dy/dt	dx/dt	ARC
TANLN				

Die über DIST und ARC berechneten Strecken sind Strecken in der rechtwinkligen Koordinatenebene.

Mit der Option TANLN wird an einem Punkt, an dem die Ableitung unbestimmt ist, zwar eine Strecke gezeichnet, allerdings wird kein Ergebnis eingeblendet oder in **Ans** gespeichert.

Beispiel: Simulation der Bewegung

Stellen Sie die parametrische Gleichung graphisch dar, die die zeitliche Position eines Balls beschreibt, der geschossen wurde.

Problem

Stellen Sie die Position eines Balls graphisch dar, der mit einem Winkel von 52° und einer Anfangsgeschwindigkeit von 40 Fuß pro Sekunde abgeschossen wurde. (Luftwiderstand wird nicht beachtet.) Welche Höhe erreicht der Ball maximal, und wann erreicht er sie? In welcher Entfernung und wann setzt der Ball auf?

Wenn v_0 die Anfangsgeschwindigkeit ist und θ der Winkel, dann wird die horizontale Komponente der Position des Balls als zeitliche Funktion beschrieben durch

$$x(t) = t v_0 \cos \theta$$

Die vertikale Komponente der Position des Balls als zeitliche Funktion wird beschrieben durch

$$y(t) = -16 t^2 + t v_0 \sin \theta$$

Verfahren

1. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [MODE]. Wählen Sie **Param** und **Degree** MODE.
2. Drücken Sie \boxed{GRAPH} . Wählen Sie (FORMT). Wählen Sie **DrawLine** und **RectGC**.
3. Wählen Sie (E(t)=) aus dem GRAPH-Menü. Geben Sie die Ausdrücke zur Definition der parametrischen Gleichung in Abhängigkeit von t ein.
 $xt1=40t \cos 52$
 $yt1=40t \sin 52-16t^2$
4. Wählen Sie (RANGE). Stellen Sie die RANGE-Variablen ein.
 $tMin=0$ $xMin=-5$ $yMin=-5$
 $tMax=2.5$ $xMax=50$ $yMax=20$
 $tStep=.02$ $xScl=5$ $yScl=5$
5. Wählen Sie (TRACE) zur graphischen Darstellung des Balls als zeitliche Funktion und zur Untersuchung des Graphen. Die Werte für x , y , und t werden am Fuß des Displays eingeblendet. Diese Werte ändern sich, wenn Sie den Graphen abtasten.

Bewegen Sie den Cursor entlang des Weges, den der Ball beschreibt, um diese Werte zu überprüfen.

Kapitel 7: Graphische Darstellung von Differentialgleichungen

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie mit dem TI-85 Gleichungen numerisch gelöst und graphisch dargestellt werden. DfEq-Graphen sind vollkommen unabhängig von graphischen Darstellungen von Funktionen und parametrischen oder polaren Gleichungen. Bevor Sie DfEq-Graphiken ausführen, sollten Sie sich mit den in "Kapitel 4: Graphische Darstellung von Funktionen" beschriebenen Graphikoptionen vertraut machen.

Inhaltsverzeichnis	Definition eines DfEq -Graphen	7-2
	Anzeigen und Analysieren eines DfEq -Graphen	7-5
	Beispiel: Umwandlung einer Differentialgleichung	7-7
	Beispiel: Lösung einer Differentialgleichung	7-8
	Beispiel: Linearharmonischer Oszillator	7-9

Definition eines DifEq-Graphen

DifEq-Graphen können ein System von bis zu neun Differentialgleichungen ersten Grades graphisch darstellen.

Schritte zur Definition eines Graphen

Die Schritte zur Definition eines Differentialgleichungsgraphen sind ähnlich wie die Schritte zur Definition eines Funktionsgraphen, enthalten aber außerdem die Definition der Anfangsbedingungen und die Auswahl der Achsen. Zur graphischen Darstellung einer Differentialgleichung, die nicht zum ersten Grad gehört, müssen Sie diese in ein System von Differentialgleichungen ersten Grades umwandeln. Jede Gleichung im System setzt eine Anfangsbedingung voraus.

Einstellen des Graphik-MODE

Zur graphischen Darstellung von Differentialgleichungen müssen Sie **DifEq** in der MODE-Anzeige wählen.

Das DifEq GRAPH-Menü

Das **DifEq** GRAPH-Menü umfasst:

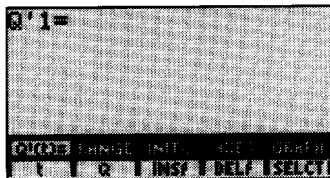
Q'(t)=	RANGE	INITC	AXES	GRAPH
FORMT	DRAW	ZOOM	TRACE	EVAL
STGDB	RCGDB	STPIC	RCPIC	

Einstellen des Graphikformats

Wählen Sie **(FORMT)** zur Anzeige und Änderung der FORMT-Optionen: Anzeige der Koordinate, Achsen, Gitterpunkte und Marken.

Anzeige von Differentialgleichungen

Nach der Auswahl von **(Q'(T)=)** aus dem GRAPH-Menü wird der Q'(T)-Editor eingeblendet, in dem Sie Differentialgleichungen einblenden und eingeben können. Sie können bis zu 9 Gleichungen eingeben. Die unabhängige Variable in **DifEq** ist **t**. Sind keine Gleichungen definiert, wird **Q'1=** eingeblendet.



Definition eines DifEq-Graphen (Fortsetzung)

Definition einer Differentialgleichung

Geben Sie die Differentialgleichung(en) als System von Gleichungen erster Ordnung ein oder bearbeiten Sie sie.

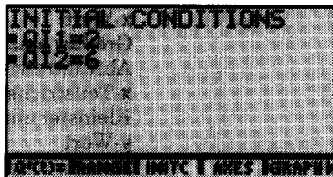
- In **DifEq**-Graphiken müssen die Gleichungen von $Q'1$ bis $Q'n$ definiert sein.
- Sie können die unabhängige Variable t aus dem Menü wählen.
- Sie können sich im Ausdruck auf eine andere Differentialgleichungsvariable beziehen, z.B. auf $Q'2=Q1$. Sie können Q aus dem Menü wählen und dann die Zahl der Variablen eingeben.
- In den Gleichungen im **DifEq**-MODE sind Listen nicht gültig.

Auswahl von Gleichungen

Das Verfahren zur Auswahl von Funktionen im Graphikmodus **DifEq** ist das gleiche wie in **Func**. Alle Gleichungen werden in der Rechnung benutzt, aber nur die gewählten Gleichungen, die sich für die gewählten Achsen eignen, werden graphisch dargestellt.

Einstellen der Anfangsbedingungen

Sie müssen für jede im $Q'(t)$ -Editor eingegebene Gleichung ersten Grades den Anfangswert (bei $t=tMin$) einstellen. Wählen Sie $\langle INITC \rangle$ aus dem **GRAPH**-Menü. Der **INITIAL CONDITIONS**-Editor wird eingeblendet. Alle vorher definierten Anfangsbedingungen werden gezeigt. Ein quadratischer Punkt auf der Linken des Wertes der Anfangsbedingung deutet auf eine bestehende Gleichung in der $Q'(t)$ -Liste hin, für die eine Anfangsbedingung verlangt wird.



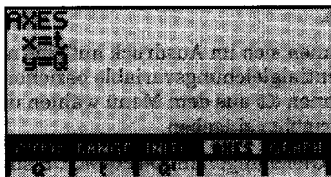
Datenbanken für Graphen und Bilder

Zum Speichern oder Abrufen einer Datenbank für Graphen oder eines Graphikbildes im Graphikmodus **DifEq** verfahren Sie so wie in **Func**. Die Anfangsbedingungen und die Auswahl der Achsen sind Teil einer **DifEq**-Datenbank.

Definition eines DifEq-Graphen (Fortsetzung)

Anzeige und Auswahl der Achsen

Um die Lösungsebenen zu sehen, können Sie die x - und y -Achsen des Graphen spezifizieren (als t , Q , Q' , Q_n oder Q'_n). Beachten Sie, daß, wenn die Achsen t und Q_n (oder Q'_n) sind, eine Lösung ungeachtet der gewählten Gleichungen graphisch ausgewertet wird. Wählen Sie (AXES) aus dem GRAPH-Menü zur Anzeige des AXES-Editors.



Definition des Darstellungsbereichs

Wählen Sie (RANGE) zur Anzeige und Änderung der RANGE-Variablen. Untenstehende Werte sind die Standardeinstellungen im **Radian-MODE**. Die x - und y -Einstellungen entsprechen den als Achsen gewählten Variablen.

Einstellung	Bedeutung
tMin=0	Kleinster zu lösender t -Wert
tMax=6.28318530718	Größter zu lösender t -Wert (2π)
tStep=.13089969389957	TRACE-Inkrement zwischen t -Werten ($\pi/24$)
tPlot=0	Punkt, an dem die graphische Auswertung in der Regel beginnt
xMin=-10	Kleinster einzublendender x -Wert
xMax=10	Größter einzublendender x -Wert
xScl=1	Abstand zwischen den x -Teilstriichen
yMin=-10	Kleinster einzublendender y -Wert
yMax=10	Größter einzublendender y -Wert
yScl=1	Abstand zwischen den y -Teilstriichen
difTol=.001	Toleranz zur Erleichterung der Wahl der Schrittgröße für die Lösung. difTol muß $\leq 1E-12$ sein.

Anzeigen und Analysieren eines DifEq-Graphen

Wie in der Graphikfunktion **Func** stehen dem Benutzer auch hier mehrere Instrumente zur Untersuchung eines DifEq-Graphen zur Verfügung: Der freibewegliche Cursor, das Abtasten einer Gleichung, Zoom und Zeichnen.

Anzeige des Graphen

Wählen Sie **(GRAPH)**, **(TRACE)**, **(EVAL)**, **(STDGB)** oder eine **ZOOM-**, **DRAW-** oder **PIC-Operation**, um die gewählten Differentialgleichungen graphisch auszuwerten. Der TI-85 löst jede Gleichung von **tMin** bis **tMax**. Wenn **t** keine Achse ist, wird ab **tPlot** jeder Punkt gezeichnet, ansonsten beginnt die graphische Auswertung bei **tMin**. Bei der graphischen Auswertung des Graphen werden die Variablen **x**, **y**, **t** und **Q1_n** aktualisiert.

tStep beeinflusst die Bildauflösung während einem TRACE-Verfahren und das Aussehen des Graphen, aber nicht die Genauigkeit der TRACE-Werte. **tStep** bestimmt nicht die Schrittgröße für den Lösungsvorgang; der Algorithmus (Runge-Kutta 2-3) bestimmt die Schrittgröße. Wenn die **x**-Achse **t** ist, verlängert die Einstellung **tStep < (xMax-xMin)/126** die graphische Auswertung, ohne die Genauigkeit zu erhöhen.

Der freibewegliche Cursor

Im Graphikmodus **DifEq** setzen Sie den freibeweglichen Cursor genau wie im Graphikmodus **Func** ein. Die Cursorkoordinatenwerte für **x** und **y** werden eingeblendet und die Variablen werden aktualisiert.

Die TRACE-Option

Mit der TRACE-Option können Sie den Cursor mit Hilfe der Taste **▶** um jeweils einen **tStep** entlang der Differentialgleichung bewegen. Zu Beginn des Abtastens befindet sich der TRACE-Cursor auf der ersten gewählten Funktion bei oder in der Nähe von **tPlot** (oder **tMin**, wenn **t** eine Achse ist), und die Koordinatenwerte von **x**, **y** und **t** werden am Fuß des Displays eingeblendet. Mit **◀** bewegen Sie den Cursor zum Anfang dieser Gleichung zurück.

Beim Abtasten einer Funktion werden die Werte von **x**, **y** und **t** aktualisiert und eingeblendet. **x** und **y** werden über **t** errechnet. Bewegt sich der Cursor aus dem Display, ändern sich die Koordinatenwerte von **x**, **y** und **t** am Fuß der Anzeige weiterhin entsprechend.

Im Graphikmodus **DifEq** wird der Darstellungsbereich nicht automatisch geschwenkt, wenn der Cursor sich links oder rechts aus dem Display bewegt.

Die QuickZoom-Option ist im Graphikmodus **DifEq** vorhanden. Wenn Sie eine Gleichung mit TRACE untersuchen und dann **ENTER** drücken, wird der Darstellungsbereich so angepaßt, daß die Cursorposition zum Mittelpunkt des neuen Darstellungsbereichs wird, auch wenn Sie die Gleichung außerhalb des Displays abgetastet haben.

Anzeigen und Analysieren eines DifEq-Graphen (Fortsetzung)

- Die ZOOM-Optionen** Im Graphikmodus **DifEq** setzen Sie die ZOOM-Optionen genau wie im Graphikmodus **Func** ein, außer ZFIT, das den Darstellungsbereich sowohl in Richtung der **x**-Achse als auch der **y**-Achse einstellt. Das **DifEq** GRAPH ZOOM-Menü umfaßt:
- | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| BOX | ZIN | ZOUT | ZSTD | ZPREV |
| ZFIT | ZSQR | ZTRIG | ZDECM | ZRCL |
| ZFACT | ZOOMX | ZOOMY | ZINT | ZSTO |
- Nur die **x**- (**xMin**, **xMax** und **xScl**) und **y** (**yMin**, **yMax** und **yScl**)-RANGE-Variablen sind betroffen. Die **t**-RANGE-Variablen (**tMin**, **tMax** und **tplot**) sind nicht betroffen, außer bei ZSTD und ZRCL. Sie können die **t**-RANGE-Variablen ändern, um sicherzustellen, daß genügend Punkte graphisch untersucht werden. In ZSTD ist **diftol**=.001 und **t** und **Q** werden als Achsen genommen.
- Zeichnen an einem DifEq-Graphen** Im Graphikmodus **DifEq** setzen Sie die DRAW-Anweisungen genau wie im Graphikmodus **Func** ein. Die Koordinaten für DRAW-Anweisungen sind die **x**- und **y**-Koordinaten auf dem Display. Das **DifEq** GRAPH DRAW-Menü umfaßt:
- | | | | | |
|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Shade | LINE | VERT | CIRCL | DrawF |
| PEN | PTON | PTOFF | PTCHG | CLDRW |
| TanLn | | | | |
- Die MATH-Optionen** Im Graphikmodus **DifEq** haben Sie keinen Zugang zu den MATH-Optionen.
- Berechnung von Gleichungen für ein gegebenes t** Die EVAL-Operation berechnet gewählte Differentialgleichungen für einen gegebenen **t**-Wert, wobei **tMin**≤**t**≤**tMax**. Diese Option kann direkt am Graphen eingesetzt werden. Die in einem Programm oder vom Eingabedisplay aus gewählte **eval**-Funktion ergibt eine Liste von **Q**-Werten.

Beispiel: Umwandlung einer Differentialgleichung

Um mit dem TI-85 Differentialgleichungen benutzen zu können, müssen Sie die Differentialgleichung in ein System von Gleichungen ersten Grades umwandeln. Im allgemeinen kann eine Differentialgleichung nten Grades in ein entsprechendes System von n Differentialgleichungen ersten Grades umgewandelt werden.

Problem Wandeln Sie $y^{(4)} - y = e^{-x}$ in ein entsprechendes System von vier Differentialgleichungen ersten Grades um.

Verfahren Definieren Sie die Variablen:

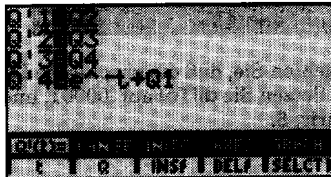
Q1	=	y
Q2	=	y'
Q3	=	y''
...	=	...
Q9	=	y ⁽⁸⁾

Die Differenzierung ergibt

Q'1	=	y'
Q'2	=	y''
Q'3	=	y'''
...	=	...
Q'9	=	y ⁽⁹⁾

Sie können obenstehende Definitionen der Variablen dazu benutzen, die Differentialgleichung in ein System von Gleichungen ersten Grades umzuwandeln (ohne Ableitungen auf der Rechten des Systems).

1. Nehmen Sie aus der zweiten Tabelle $Q'1=y'$ und aus der ersten Tabelle $y'=Q2$. Die Substitution ergibt $Q'1=Q2$.
2. In ähnlicher Weise ergibt $Q'2=y''=Q3$ und $Q'3=y'''=Q4$.
3. Aus der ursprünglichen Differentialgleichung folgt, daß $Q'4=y^{(4)}=e^{-x}+y=e^{-t}+Q1$. (t ist bei Differentialgleichungen mit dem TI-85 die unabhängige Variable.)
4. Drücken Sie **[2nd]** **[MODE]**, und wählen Sie **DifEq**.
5. Drücken Sie **[GRAPH]** ($Q'(t)=$). Geben Sie die Gleichungen ein.



(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

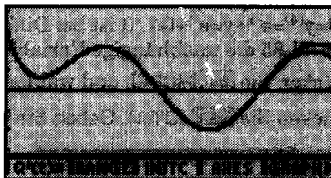
Beispiel: Lösung einer Differentialgleichung

Finden Sie für die auf der vorangehenden Seite eingegebene Differentialgleichung $y^{(4)} - y = e^{-x}$ den Anfangswert, indem Sie die RANGE-Variablen einstellen und die Anfangsbedingungen $y(0)=3$, $y'(0)=-5.25$, $y''(0)=7.5$, $y'''(0)=-5.75$ eingeben, sowie die Differentialgleichung graphisch darstellen.

Verfahren

1. Löschen Sie mit (SELECT) Q'2, Q'3 und Q'4.
2. Wählen Sie (RANGE). Setzen Sie die RANGE-Variablen auf:

tMin=0	xMin=0	yMin=-4
tMax=10	xMax=10	yMax=4
tStep=.01	xScl=1	yScl=1
tPlot=0		difTol=.001
3. Wählen Sie (INITC). Geben Sie die Anfangsbedingungen ein.
Q1=3
Q2=-5.25
Q3=7.5
Q4=-5.75
4. Wählen Sie (AXES). Setzen Sie die Achsen auf $x=t$ und $y=Q$.
5. Wählen Sie (TRACE) zur graphischen Darstellung und zur Untersuchung der Lösung für die Differentialgleichung.
6. Aufgrund von Analysemethoden ist uns das Ergebnis dieser Differentialgleichung bekannt:
 $y = (5 - (1/4)x)e^{-x} - 2 \cos x$. Wählen Sie **DrawF** aus dem GRAPH DRAW-Menü. Geben Sie auf dem Eingabedisplay ein:
DrawF (5-(1/4)x)e^{-x}-2 cos x



7. Beachten Sie, daß die graphische Lösung für $t > 8$ nicht gut ist. Setzen Sie **difTol** auf .00001, und wiederholen Sie Schritt 6.

Beispiel: Linearharmonischer Oszillator

Stellen Sie die Lösung für die Differentialgleichung zweiten Grades des linearharmonischen Oszillators graphisch dar: $y''+y=0$ mit den Anfangsbedingungen $y(0)=0$ und $y'(0)=5.0$.

Verfahren

Wandeln Sie diese Differentialgleichung zweiten Grades in das entsprechende System von Gleichungen ersten Grades um:

Nehmen wir an $Q1=y$ und $Q2=y'$. Die Substitution ergibt $Q'1=Q2$ und $Q'2=-Q1$.

1. Drücken Sie **[2nd]** [MODE]. Wählen Sie den **DifEq**-Modus. Belassen Sie für die anderen Modi die Standardeinstellungen.
2. Drücken Sie **[GRAPH]**, und wählen Sie $\langle Q'(t) \Rightarrow$. Geben Sie die Ausdrücke zur Definition der Gleichung in Abhängigkeit von t ein.

$$Q'1=Q2$$
$$Q'2=-Q1$$

3. Nehmen Sie über \langle SELECT \rangle **Q'2** zurück.
4. Löschen Sie über \langle DEL \rangle **Q'3** und **Q'4**.
5. Wählen Sie \langle RANGE \rangle . Setzen Sie die Werte auf:

tMin=0	xMin=-10	yMin=-10
tMax=2 π	xMax=10	yMax=10
tStep= $\pi/24$	xSci=2	ySci=5
tPlot=0		diffTol=.001

6. Wählen Sie \langle INITC \rangle . Geben Sie die Anfangsbedingungen ein.

$$Q1=0$$
$$Q2=5$$

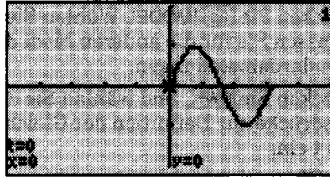
Anmerkung: Alle vier Anfangsbedingungen aus dem vorhergehenden Problem bleiben bestehen, soweit sie nicht über MEM DELET gelöscht wurden. Die viereckigen Punkte neben **Q1** und **Q2** deuten darauf hin, daß sie die verlangten Anfangsbedingungen darstellen.

7. Wählen Sie \langle AXES \rangle . Setzen Sie die Achsen auf $x=t$ und $y=0$.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Beispiel: Linearharmonischer Oszillator (Fortsetzung)

8. Wählen Sie (TRACE) zur graphischen Darstellung der Gleichung $y=Q2$, und beginnen Sie mit dem Abtasten. Die TRACE-Werte sind die numerischen Lösungen der Differentialgleichung.



9. Wählen Sie (DrawF) aus dem GRAPH DRAW-Menü. Blenden Sie damit die Funktion $5 \sin x$ ein, und vergleichen Sie sie optisch mit der Lösung der Differentialgleichung.
DrawF 5 sin x
10. Wählen Sie (AXES) aus dem GRAPH-Menü. Definieren Sie $x=Q1$ und $y=Q2$.
11. Wählen Sie (ZSQR) aus dem GRAPH ZOOM-Menü. Dies ist die Phasenebene der Lösung.
12. Wählen Sie (RANGE) aus dem GRAPH-Menü. Stellen Sie $tPlot=\pi$ ein, um die graphische Darstellung bei π zu beginnen.
13. Wählen Sie (GRAPH). Beachten Sie, daß in der Phasenebene nur die Hälfte der Gleichung graphisch ausgewertet wird.

Kapitel 8: Konstanten und Umrechnungen

Dieses Kapitel beschreibt, wie man eingebaute Konstanten, benutzerdefinierte Konstanten und eingebaute Umrechnungen auf dem TI-85 benutzt.

Inhaltsverzeichnis	Das CONS (Constants)-Menü	8-2
	Benutzung der Konstanten	8-3
	Erstellung und Bearbeitung benutzerdefinierter Konstanten	8-4
	Das CONV (Conversions)-Menü	8-6
	Anwendung der Umrechnungen	8-8

Das CONS (Constants)-Menü

Das CONS-Menü gibt Zugang zu eingebauten und benutzerdefinierten Konstanten zur Benutzung in Ausdrücken. Sie können benutzerdefinierte Konstanten durch das CONS-Menü auch selbst erstellen und bearbeiten.

Das CONS-Menü

Nach Drücken von $\boxed{2nd}$ [CONS] geben die Menütasten Zugang zum Konstantenmenü.

BLTIN	EDIT	USER				
OPTION	Zugang					
BLTIN	Menü mit den Namen der eingebauten Konstanten.					
	Na	k	Cc	ec	Rc	
	Gc	g	Me	Mp	Mn	
	$\mu 0$	$\epsilon 0$	h	c	u	
EDIT	Der Konstanteneditor, in dem Sie benutzerdefinierte Konstanten erstellen oder bearbeiten können (Seite 8-4).					
USER	Menü der benutzerdefinierten Konstanten (Seite 8-3).					

π und **e**

π (pi) und **e** (natürlicher Logarithmus) sind als Konstanten im TI-85 gespeichert. π , 3,1415926535898, kann über das Tastenfeld abgerufen werden. **e**, 2,718281828459, kann über das Tastenfeld als kleines **e** abgerufen werden.

Eingebaute Konstanten

Der TI-85 besitzt 15 eingebaute Konstanten, die Sie aus dem CONS BLTIN-Menü auswählen oder auf dem Tastenfeld und im CHAR GREEK-Menü eintippen können.

Na	Avagadrosche Zahl	6.0221367E23 mol ⁻¹
k	Boltzmannkonstante	1.380658E-23 J/K
Cc	Coulombkonstante	8.9875517873682E9 N m ² /C ²
ec	Elektronenladung	1.60217733E-19 C
Rc	Gaskonstante	8.31451 J/mol K
Gc	Gravitationskonstante	6,67259E-11 N m ² /kg ²
g	Erdbeschleunigung aufgrund der Gravitation	9.80665 m/sec ²
Me	Masse eines Elektrons	9.1093897E-31 kg
Mp	Masse eines Protons	1,6726231E-27 kg
Mn	Masse eines Neutrons	1,6749286E-27 kg
$\mu 0$	Leerinduktion	1,2566370614359E-6 N/A ²
$\epsilon 0$	Elektrische Feldkonstante	8,8541878176204E-12 F/m
h	Planck'sche Konstante	6,6260755E-34 J sec
c	Lichtgeschwindigkeit	299.792.458 m/sec
u	Atommasseineinheit	1,6605402E-27 g

Benutzung der Konstanten

Die Werte der eingebauten Konstanten können überhaupt nicht und die Werte der benutzerdefinierten Konstanten nur im CONSTANT-Editor geändert werden. Andernfalls werden Konstanten in Ausdrücken wie Variablen behandelt.

Eingabe und Bearbeitung von Konstanten

Benutzerdefinierte Konstanten können nur im Konstanteneditor eingegeben und bearbeitet werden (siehe Seite 8-4). **[STO]** und **[2nd] [=]** dienen nicht zum Speichern von Werten in Konstanten. Eingebaute Konstanten können nicht bearbeitet werden.

Benutzung einer Konstanten in einem Ausdruck

Um eine Konstante in einem Ausdruck zu verwenden, können Sie

- Den Namen der eingebauten oder benutzerdefinierten Konstante eintippen (fallabhängig).
- Den Namen einer benutzerdefinierten Konstante aus der VARS CONS-Anzeige auswählen.
- Den Namen aus dem CONS USER-Menü oder dem CONS BLTIN-Menü auswählen.

Beispiel

Berechnen Sie die Zeit in Sekunden, die das Licht benötigt, um von der Sonne zum Merkur zu gelangen. Die Entfernung beträgt 57,924,000 km.

57924000 **[X]** **1000** **[+]**
[2nd] [CONS] (BLTIN)
[MORE] **[MORE]** (c)
[ENTER]

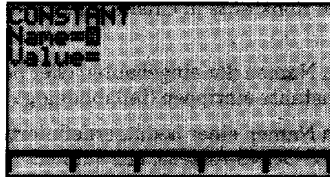
57924000x1000/c
193.213666503

Erstellung und Bearbeitung benutzerdefinierter Konstanten

Auf dem TI-85 können Sie reelle oder komplexe benutzerdefinierte Konstanten erstellen. Benutzen Sie den CONSTANT-Editor, um eine neue benutzerdefinierte Konstante zu erstellen, den Wert einer bestehenden benutzerdefinierten Konstante zu ändern oder eine benutzerdefinierte Konstante zu löschen.

Definieren einer neuen benutzerdefinierten Konstante

1. Drücken Sie **[2nd]** [CONS], um das CONS-Menü anzuzeigen.
2. Wählen Sie (EDIT), um den Konstanten-Editor anzuzeigen. Die Menütasten werden mit den Namen der bestehenden benutzerdefinierten Konstanten in alphabetischer Reihenfolge belegt.



3. Tippen Sie den Namen der neuen Konstante ein. Er muß den Regeln für die Benennung von Variablen entsprechen (Kapitel 2). Das Tastenfeld ist auf ALPHA-lock geschaltet. Sie können sich nicht zum Wert bewegen, bevor Sie einen Namen eingegeben haben.
4. Drücken Sie **[ENTER]**. Der Wert ist unbeschrieben, und die Menütasten sind wie folgt belegt:
PREV **NEXT** **DELET**
5. Geben Sie den reellen oder komplexen Wert der neuen Konstante ein (es kann sich dabei auch um einen Ausdruck handeln). Die neue Konstante ist erstellt und ihr Wert gespeichert.

Anmerkung: Wenn Sie eine Taste drücken, die ein Menü aktiviert, bewegt sich das Konstanteneditor-Menü auf die siebte Zeile (falls es sich nicht bereits dort befindet), und das gewählte Menü wird auf der achten Zeile angezeigt.

Erstellung und Bearbeitung benutzerdefinierter Konstanten (Fortsetzung)

Anzeige einer bestehenden benutzerdefinierten Konstante

1. Wählen Sie (EDIT) aus dem CONS-Menü. Die Menütasten werden mit den Namen der bestehenden benutzerdefinierten Konstanten in alphabetischer Reihenfolge belegt.
2. Geben Sie den Namen der zu ändernden Konstanten auf eine der folgenden Arten ein:
 - Wählen Sie den Namen aus dem Menü.
 - Tippen Sie den Namen mit bis zu acht Buchstaben ein (fallabhängig.) Das Tastenfeld ist in ALPHA-lock gesetzt.
3. Drücken Sie **ENTER**. Der Wert der Konstante wird angezeigt und die Menütasten wie folgt belegt:

PREV **NEXT** **DELET**

- Wählen Sie **PREV**, um die (alphabetisch) vorangehende Konstante und ihren Wert anzuzeigen.
- Wählen Sie **NEXT**, um die (alphabetisch) folgende Konstante und ihren Wert anzuzeigen.

Bearbeiten einer bestehenden benutzerdefinierten Konstante

1. Zeigen Sie die Konstante an wie oben beschrieben.
2. Geben Sie den neuen reellen oder komplexen Wert ein (es kann sich dabei auch um einen Ausdruck handeln).

Löschen einer benutzerdefinierten Konstante

Sie können eine benutzerdefinierte Konstante auf zwei Arten löschen:

- Mit dem MEM DELET-Menü (Kapitel 18).
- Mit dem Konstanten-Editor. Wählen Sie (DELET), wenn die Konstante wie oben beschrieben angezeigt wird. Die Konstante wird sofort gelöscht, und die (alphabetisch) nächste Konstante wird angezeigt.

Das CONV (Conversions)-Menü

Der TI-85 besitzt eingebaute Umrechnungsfunktionen für die gebräuchlichsten Umrechnungen. Die Umrechnungsfunktionen, die über das CONV-Menü zugänglich sind, rechnen zwischen zwei beliebigen definierten Einheiten innerhalb derselben Umrechnungsart um. Drücken Sie **◀**, um sich im Menü zu bewegen.

Das CONV-Menü

Nach Drücken von **◻** [CONV] drücken geben die Menüasten Zugang zu den Umrechnungsarten. Wenn Sie eine Umrechnungsart ausgewählt haben, werden die Menüasten mit den Einheiten für diese Umrechnungsart belegt.

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER
SPEED				
OPTION	Zugang			
LNGTH	Menü für Längeneinheiten			
	mm	cm	m	in
	yd	km	mile	nmile
	mil	Ang	fermi	rod
	(nmile=Seemeile, It-yr=Lichtjahr, Ang=Angström, fath=Faden)			
AREA	Menü für Flächeneinheiten			
	ft²	m²	mi²	km²
	in²	cm²	yd²	ha
	(ha=Hektar)			
VOL	Menü für Raumeinheiten			
	liter	gal	qt	pt
	cm³	in³	ft³	m³
	tsp	tbsp	ml	galUK
				oz
				cup
				ozUK
TIME	Menü für Zeiteinheiten.			
	sec	mn	hr	day
	week	ms	μs	ns
	(ms=Millisekunde, s=Mikrosekunde, ns=Nanosekunde)			
TEMP	Menü für Temperatureinheiten.			
	°C	°F	°K	°R

Das CONV (Conversions)-Menü (Fortsetzung)

OPTION	Zugang
MASS	Menü für Masseeinheiten. gm kg lb amu slug on mton (ton=2000 lb, mton=metrische Tonne, amu=Atommasseneinheit)
FORCE	Menü für Kräfteinheiten. N dyne tonf kgf lbf (ton=tons force, kgf=kg force, lbf=pounds force)
PRESS	Menü für Druckeinheiten. atm bar N/m² lb/in² mmHg mmH² inHg inH₂O
ENRGY	Menü für Energieeinheiten. J cal Btu ft-lb kw-hr eV erg l-atm (ft-lb=Foot-Pound, eV=Elektronenvolt)
POWER	Menü für Leistungseinheiten hp W ftlb/s cal/s Btu/m (W=Watt, ftlb/s=Foot-Pound pro Sekunde, Btu/m=Btu pro Minute)
SPEED	Menü für Geschwindigkeitseinheiten. ft/s m/s mi/hr km/hr knot

Anmerkung: (mmH₂) wird auf die Cursorposition als **mmH₂O** kopiert, (Btu/m) als **Btu/mn**.

Die Werte der Umrechnungsfaktoren sind in der Regel die international festgelegten Werte.

Anwendung der Umrechnungen

Die Funktionen der Umrechnung zwischen Einheiten auf dem TI-85 müssen über das CONV-Menü erschlossen werden. Die Einheiten sind nach Umrechnungsarten geordnet. Sie können einen Wert in jeden beliebigen anderen innerhalb einer Umrechnungsart umrechnen.

Anwenden einer Umrechnungsfunktion in einem Ausdruck

Sie können den Namen einer Umrechnungsfunktion weder in einen Ausdruck eintippen noch aus dem Katalog erhalten. Um den Namen einer Umrechnungsfunktion in einen Ausdruck einzugeben, müssen Sie den Namen der Funktion im CONV-Menü "aufbauen". Der Name besteht aus drei Teilen: der Ursprungseinheit, dem Umrechnungssymbol und der Zieleinheit.

1. Geben Sie den reellen Wert ein, der umgerechnet werden soll (es kann sich dabei um einen Ausdruck handeln).
2. Drücken Sie $\boxed{\text{CONV}}$ (CONV), um das Umrechnungs Menü zu aktivieren. Die Menütasten sind mit den Umrechnungsarten belegt.
3. Wählen Sie die Umrechnungsart. Die Menütasten sind in alphabetischer Reihenfolge mit den Einheiten innerhalb dieser Umrechnungsart belegt.
4. Wählen Sie die Ursprungseinheit. Der Name der Ursprungseinheit und das Umrechnungssymbol \blacktriangleright werden auf die Cursorposition kopiert.
5. Wählen Sie die Zieleinheit. Der Name der Zieleinheit wird auf die Cursorposition kopiert.
Wert Ursprungseinheit \blacktriangleright Zieleinheit

Beispielsweise ergibt **2 in \blacktriangleright mm 50,8**.

Die Ursprungs- und Zieleinheit müssen beide derselben Umrechnungsart angehören. Sie können beispielsweise nicht **ft in gal** umrechnen.

Haben Sie eine Umrechnungsfunktion eingegeben, können Sie die alphabetischen Zeichen der Ursprungs- und Zieleinheit bearbeiten, die Sonderzeichen $^$, 2 , 3 , 2 , $-$, $/$, und \blacktriangleright sind jedoch nur über das CONV-Menü zugänglich.

Um Werte, die als Rate ausgedrückt sind, umzurechnen, müssen Sie Klammern verwenden. Um beispielsweise 12 Meilen in 7 Stunden in Meter pro Sekunde umzurechnen, geben Sie **(12/7) mi/hr \blacktriangleright m/s** oder **12 mile \blacktriangleright m/7 hr \blacktriangleright sec** ein, was **.766354285714** ergibt.

Kapitel 9: Zeichenfolgen und Zeichen

Dieses Kapitel beschreibt Zeichenfolgen und ihre Behandlung. Es beschreibt weiterhin die verschiedenen Zeichen, griechischen Buchstaben und mit einem Akzent versehene internationale Zeichen, die über ein Menü zugänglich sind und im Anzelgetext und in Variablenamen verwendet werden können.

Inhaltsverzeichnis	Eingabe und Verwendung von Zeichenfolgen	9-2
	Das STRNG (String)-Menü	9-4
	Das CHAR (Character)-Menü	9-6
	Zugriff auf vermischte und griechische Buchstaben	9-7
	Zugriff auf internationale Zeichen	9-8

Eingabe und Verwendung von Zeichenfolgen

Auf dem TI-85 können Sie Zeichenfolgen eingeben und verwenden. Zeichenfolgen werden hauptsächlich beim Programmieren verwandt, um Zeichen anzuzeigen und einzugeben. Zeichenfolgen werden direkt auf einer Befehlszeile eingegeben, gespeichert und angezeigt.

Zeichenfolgen

Eine Zeichenfolge ist eine Folge von Zeichen, die in Anführungszeichen (") steht. Zeichenfolgen werden nicht berechnet. Um eine Zeichenfolge zu berechnen, muß sie zuerst mittels der **St ▶ Eq**-Anweisung in eine Gleichung umgewandelt werden (Seite 9-5).

Die beiden Hauptanwendungen für Zeichenfolgen auf dem TI-85 sind folgende:

- Sie definieren den Text für die Anzeige in einem Programm.
- Sie nehmen den Tastenfeldinput in ein Programm auf.

Eingabe einer Zeichenfolge

1. Drücken Sie **[2nd]** [STRNG], um das STRNG-Menü anzuzeigen.
" **sub** **lngh** **Eq ▶ St** **St ▶ Eq**
2. Wählen Sie ("), um den Beginn der Zeichenfolge zu markieren.
3. Geben Sie die Zeichen in die Zeichenfolge ein. Drücken Sie jeweils nach Bedarf **[ALPHA]** bzw. **[2nd]** [alph].
4. Wählen Sie (") aus dem STRNG-Menü, um das Ende der Zeichenfolge zu markieren. Dieser Schritt ist nicht notwendig, wenn es sich um das Ende eines Befehls handelt oder wenn danach die **[STOP]**-Taste betätigt wird.

Der vollständige Ausdruck ist:

"Zeichenfolge"

Beispiel: **"Hello"**.

Eingabe und Verwendung von Zeichenfolgen (Fortsetzung)

Variablen für Zeichenfolgen

Speichern einer Zeichenfolge

Auf dem TI-85 können Zeichenfolgen durch Variablen gespeichert und wiedergegeben werden.

Um eine Zeichenfolge zu speichern, drücken Sie **STO** nach der Zeichenfolge. Geben Sie dann den Namen der Variablen ein, unter dem die Zeichenfolge gespeichert werden soll. Der vollständige Ausdruck lautet:

"Zeichen" ►Name der Zeichenfolge

Beispiel: **"Hello" ►GREETING.**

Anzeige einer Variablen für eine Zeichenfolge

Um den Inhalt einer Variablen für eine Zeichenfolge anzuzeigen, geben Sie den Namen der Zeichenfolge auf einer leeren Zeile des Eingabedisplay ein und drücken **ENTER**.

Das STRNG (String)-Menü

Das STRNG-Menü zeigt zusätzliche Funktionen und Anweisungen zur Behandlung der Zeichenfolgen an. Wenn Sie aus dem STRNG-Menü auswählen, wird das Zeichen oder der Name der Funktion oder Anweisung auf die Cursorposition kopiert.

Das STRNG-Menü	Nach Drücken von [2nd] [STRNG] geben die Menütasten mit Zugang zum Zeichenfolge-Menü. " sub lgnth Eq>St St>Eq Das "-Zeichen wird zur Eingabe von Zeichenfolgen verwendet (Seite 9-3).
Auffinden eines Ausschnitts einer Zeichenfolge	sub (subset) ergibt eine Zeichenfolge, die einen Ausschnitt einer Zeichenfolge bildet. sub besteht aus drei Argumenten: einer Zeichenfolge oder dem Namen einer Variablen für eine Zeichenfolge, der Anfangsposition (1, 2, 3 usw.) des Ausschnitts und der Anzahl der Zeichen (einschließlich Leerzeichen) in dem Ausschnitt. Wenn der Ausdruck berechnet wird, wird der Ausschnitt der Zeichenfolge als Zeichenfolge gegeben. sub (Zeichenfolge, Anfang, Länge) Beispiel: Enthält STRING "The answer is 33", dann ergibt sub(STRING,15,2) "33".
Ermitteln der Länge einer Zeichenfolge	lgnth (length) gibt die Zahl der Zeichen einer Zeichenfolge an. Die Zeichenfolge kann eine Variable sein, die eine Zeichenfolge enthält; Sie können die Zeichenfolge aber auch direkt eingeben. Wenn der Ausdruck berechnet wird, wird die Zahl der Zeichen (einschließlich Leerzeichen) angegeben. Die Anführungszeichen sind nicht mit eingeschlossen. lgnth "Zeichenfolge" oder lgnth Name der Zeichenfolge Beispiel: Enthält STRING "The Answer is 33", ergibt lgnth STRING 16 .
Verbinden von Zeichenfolgen	Zum Verbinden von Zeichenfolgen benutzen Sie die + -Funktion. Beispiel: " St "+"ring" ergibt " String ".

Umwandlung einer Gleichung in eine Zeichenfolge

Eq►St (Gleichung zu Zeichenfolge) wird hauptsächlich beim Programmieren benutzt, um eine Gleichung in eine Zeichenfolge umzuwandeln. Sie hat zwei Argumente: Den Namen der Variablen, die die Gleichung enthält, und den Namen der Variablen, unter dem die Zeichenfolge gespeichert werden soll. Wenn die Anweisung ausgeführt wird, wird die Gleichung in der Gleichungsvariablen als Zeichenfolge in der Zeichenfolgenvariablen gespeichert.

Eq►St (Name der Gleichung, Name der Zeichenfolge)

Die **Disp**-Programmieranweisung zeigt die Zeichenfolge in der Zeichenfolgenvariablen an.

Umwandlung einer Zeichenfolge in eine Gleichung

St►Eq (Zeichenfolge zu Gleichung) wird hauptsächlich beim Programmieren benutzt, um eine Zeichenfolge, die unter Verwendung der **InpSt**-Programmieranweisung eingegeben wurde, in eine Gleichung umzuwandeln, um sie in einem Ausdruck zu verwenden. Sie hat zwei Argumente: Den Variablennamen, der die Zeichenfolge enthält, und den Namen der Variablen, in dem die Gleichung gespeichert werden soll. Wenn die Anweisung ausgeführt wird, wird die Zeichenfolge in der Zeichenfolgenvariablen in eine Gleichung umgewandelt und in der Gleichungsvariablen gespeichert.

St►Eq (Name der Zeichenfolge, Name der Gleichung)

Programmbeispiel

In einem Programm erlauben die folgenden Befehle dem Anwender, eine Funktion einzugeben, die während der Ausführung graphisch dargestellt werden soll.

```
:InpSt "Enter y1: ",STR:ST►Eq(STR,y1)
```

Das CHAR (Character)-Menü

Das CHAR-Menü gibt Zugang auf zusätzliche Zeichen zur Verwendung in Variablenamen und Anzeigetext.

Das CHAR-Menü

Nach Drücken von **[2nd]** [CHAR] geben die Menütasten Zugang zum CHAR-Menü.

MISC	GREEK	INTL			
OPTION	Zugang				
MISC	Menü "Vermischte Zeichen" (Seite 9-7).				
	?	#	&	%	'
	!	@	\$	~	
	¿	Ñ	ñ	Ç	ç
GREEK	Menü für griechische Buchstaben (Seite 9-7).				
	α	β	γ	Δ	δ
	ε	θ	λ	μ	ρ
	Σ	σ	τ	φ	Ω
INTL	Menü für Akzentzeichen zum Schreiben internationaler Zeichen (Seite 9-8).				
	´	ˆ	^	˘	˙

Zugriff auf vermischte und griechische Zeichen

Die CHAR MISC- und CHAR GREEK-Menüs zeigen vermischte und die meistverwendeten griechischen Zeichen zur Verwendung in Variablennamen, Zeichenfolgen und Anzeigetext an. Nach Auswahl einer Option aus dem MISC oder GREEK-Menü wird das Zeichen an die Cursorposition kopiert.

Die Verwendung der vermischten Zeichen

Zur Verwendung eines der vermischten Zeichen in einem Namen oder Text:

1. Drücken Sie **[2nd]** [CHAR], um das CHAR-Menü anzuzeigen.
2. Wählen Sie (MISC). Die Menütasten werden mit den ersten fünf Optionen des Menüs "Vermischte Zeichen" belegt. Drücken Sie **[MORE]**, um sich im Menü zu bewegen.

?	#	&	%	'
!	@	\$	~	
¿	Ñ	ñ	Ç	ç

3. Wählen Sie das Zeichen aus. Es wird auf die Cursorposition kopiert. Sie können fortfahren, Zeichen aus dem Menü auszuwählen.

Anmerkung: Ñ, ñ, Ç und ç sind die einzigen unter den vermischten Zeichen, die in einem Variablennamen gültig sind. !, % und ' sind Funktionen.

Verwendung griechischer Zeichen

Um in einem Namen, Ausdruck oder Text ein griechisches Zeichen zu verwenden:

1. Drücken Sie **[2nd]** [CHAR], um das CHAR-Menü anzuzeigen.
2. Wählen Sie (GREEK). Die Menütasten werden mit den ersten fünf Optionen des Menüs "Griechische Buchstaben" belegt. Drücken Sie **[MORE]**, um sich im Menü zu bewegen.

α	β	γ	Δ	δ
ε	θ	λ	μ	ρ
Σ	σ	τ	φ	Ω

3. Wählen Sie das Zeichen, das auf die Cursorposition kopiert wird. Sie können fortfahren, Zeichen aus diesem Menü auszuwählen.

Anmerkung: π befindet sich auf dem Tastenfeld. Auf dem TI-85 ist π kein Zeichen und in Variablennamen nicht gültig.


Aπ ist eine implizierte Multiplikation.

Zugriff auf internationale Zeichen

Die CHAR INTL-Menüoption gewährt Zugang zu Akzentzeichen, die mit großen oder kleinen Vokalen kombiniert werden können, um internationale Zeichen zur Verwendung in Variablenamen und im Anzeigetext zu erstellen.

Anwendung internationaler Zeichen in einem Ausdruck

Zur Verwendung eines internationalen Zeichens in einem Namen, Ausdruck oder Text:

1. Drücken Sie **[Fn]** [CHAR] zur Anzeige des CHAR-Menüs.
2. Wählen Sie <INTL>. Die Menütasten werden mit den Akzentzeichen belegt.

3. Benutzen Sie die Menütasten, um ein Akzentzeichen auszuwählen.
4. Das Tastenfeld wird automatisch auf ALPHA-lock gesetzt (bzw. alpha-lock, wenn Sie es manuell auf alpha oder alpha-lock einstellen). Um nach alpha-lock zu wechseln, drücken Sie **[Fn]** [alpha].
Drücken Sie die Taste für den Vokal.

Das Zeichen, das auf die Cursorposition kopiert wird, ist mit dem Akzentzeichen versehen; z.B. à, Á oder è. Das Tastenfeld bleibt auf ALPHA-lock oder alpha-lock gesetzt.

Kapitel 10: Zahlensysteme

Dieses Kapitel beschreibt Funktionen, Anweisungen und Bezeichner zur Eingabe und Verwendung von Zahlen im binären, hexadezimalen, Oktal- oder Dezimalsystem auf dem TI-85.

Inhaltsverzeichnis	Verwendung der Zahlensysteme	10-2
	Das BASE (number base) -Menü	10-3
	Bezeichnen von Zahlensystemen	10-4
	Zugang zu Hex-Ziffern	10-5
	Anzeige von Ergebnissen in einem anderen Zahlensystem	10-6
	Verwendung Boolescher Operatoren	10-7
	Behandlung der Ziffern der Zahlensysteme	10-8

Verwendung der Zahlensysteme

Auf dem TI-85 können Sie Zahlen im binären, hexadezimalen, Oktal- oder Dezimalsystem eingeben und anzeigen.

Zahlensysteme

Die MODE-Zahlensystemeinstellung (Kapitel 1) bestimmt, wie eine eingegebene Zahl interpretiert wird und wie Ergebnisse auf dem Eingabedisplay angezeigt werden. Sie können jedoch unter Verwendung von Zahlensystembezeichnern Zahlen in jedem Zahlensystem eingeben und das Ergebnis auf dem Eingabedisplay mit Hilfe von Zahlensystemumrechnungen in jedem Zahlensystem anzeigen.

Alle Zahlen werden intern als Dezimalzahlen gespeichert. Wenn Sie eine Operation in einer anderen MODE-Einstellung als **Dec** ausführen, rechnet der TI-85 in ganzen Zahlen, wobei er nach jeder Berechnung und jedem Ausdruck abstreicht. So ergibt beispielsweise in **Hex** MODE **1/3+7 7h** (1 dividiert durch 3, abgestrichen zu 0, und dann zu 7 addiert).

Bereiche der Zahlensysteme

Binäre, oktale und hexadezimale Zahlen sind auf dem TI-85 für folgende Bereiche definiert:

TYP	Höchster Wert Niedrigster Wert	Dezimaläquivalent
Binär	0111 1111 1111 1111 b	32,767
	1000 0000 0000 0000 b	-32,767
Oktal	2657 1420 3643 7777 o	99,999,999,999,999
	5120 6357 4134 0001 o	-99,999,999,999,999
Hexadezimal	0000 5AF3 107A 3FFF h	99,999,999,999,999
	FFFF A50C EF85 C001 h	-99,999,999,999,999

Einer- und Zweierkomplement

Um das Einerkomplement einer Binärzahl zu erhalten, geben Sie die **not**-Funktion (Seite 10-7) vor der Zahl ein. Beispiel: **not 111100001111** in **Bin** MODE ergibt **1111000011110000b**.

Um das Zweierkomplement einer Binärzahl zu erhalten, drücken Sie **(\square)**, bevor Sie die Zahl eingeben. Beispiel: **-111100001111** in **Bin** MODE ergibt **1111000011110001b**.

Das BASE (number base)-Menü

Das BASE-Menü gibt Zugang zu Zeichen, Bezeichnern, Funktionen und Anweisungen zur Verwendung mit Zahlen im binären, hexadezimalen und oktalen System, zusätzlich zum Dezimalsystem.

Das BASE-Menü

Nach Drücken von **[2nd]** [BASE] geben die Menütasten Zugang zum Zahlensystemmenü.

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT	
OPTION	Zugang				
A-F	Hexadezimalzeichen (Seite 10-5)				
	A				
	B	C	D	E	F
TYPE	Bezeichner für Zahlensysteme (Seite 10-4)				
	b	h	o	d	
CONV	Anweisungen zum Umrechnen der Anzeige (Seite 10-6)				
	►Bin	►Hex	►Oct	►Dec	
BOOL	Boolesche Operatoren (Seite 10-7).				
	and	or	xor	not	
BIT	Bit-Operationen (Seite 10-8)				
	rotR	rotL	shftR	shftL	

Bezeichnen von Zahlensystemen

Das **BASE TYPE**-Menü gibt Zugang zu den Bezeichnern für Zahlensysteme. Sie können eine Zahl unter Verwendung der Zahlensystembezeichner **b** (binär), **h** (hexadezimal), **o** (oktal) oder **d** (dezimal) in jedem Zahlensystem eingeben. Sie müssen vom **BASE TYPE**-Menü aus eingegeben werden und können nicht über das Tastenfeld eingetippt werden.

Bezeichnen des Zahlensystems einer Zahl

In einem Ausdruck können Sie eine Zahl in jedem Zahlensystem eingeben, unabhängig von der **MODE**-Einstellung. Geben Sie die Zahl ein, gefolgt vom Systembezeichner.

1. Geben Sie die Zahl ein.
2. Geben Sie **[2nd]** [**BASE**] ein, um das Zahlensystemmenü anzuzeigen.
3. Wählen Sie (**TYPE**). Die Menütasten werden mit den Zahlensystembezeichnern belegt.
b **h** **o** **d**
4. Wählen Sie ein Zahlensystem aus.
Der Bezeichner wird an die Cursorposition kopiert.
5. Fahren Sie mit der Eingabe des Ausdrucks fort.

Beispiel für die Eingabe eines Zahlensystems

Einstellung Dec -MODE (Vorgabe)	10b+10	12
	10h+10	26
Einstellung Bin -MODE	10h+10	10010b
	10d+10	1100b
Einstellung Oct -MODE	10b+10	12o
	10d+10	22o
Einstellung Hex -MODE	10b+10	12h
	10d+10	1Ah

Zugang zu Hex-Ziffern

Das BASE A-F-Menü gibt Zugang zu den hexadezimalen Ziffern A bis F, die auf dem TI-85 Sonderzeichen sind. Sie müssen vom BASE A-F-Menü aus eingegeben werden und können nicht über das Tastenfeld eingetippt werden. Die hexadezimalen Ziffern 0 bis 9 können über das Tastenfeld eingetippt werden.

Eingabe hexadezimaler Ziffern

Zur Eingabe einer Hexadezimalzahl tippen Sie die Ziffern 0 bis 9 wie bei einer Dezimalzahl über das Tastenfeld ein. Falls eine der Ziffern A bis F benötigt wird:

1. Drücken Sie **[2nd]** [BASE], um das Zahlensystemmenü anzuzeigen.
2. Wählen Sie (A-F). Die Menütasten geben Zugang zu den Hexadezimalzeichen. Beachten Sie, daß sie sich von den Buchstaben A bis F leicht unterscheiden.

- Wenn Sie sich auf dem Eingabedisplay befinden, sind die Menütasten wie folgt belegt:

A				
B	C	D	E	F

Zur Eingabe von A drücken Sie **[2nd]** [M1].

- Wenn Sie sich in einem Editor befinden, sind die Menütasten wie folgt belegt:

A-B	C	D	E	F
-----	---	---	---	---

Zur Eingabe von A oder B drücken Sie **[F1]**. Die Menütasten werden wie folgt belegt:

A	B	C	D	E-F
---	---	---	---	-----

3. Drücken Sie die Menütaste für das entsprechende Zeichen. Das hexadezimale Zeichen wird auf die Cursorposition kopiert.
4. Fahren Sie mit der Eingabe der Zahl fort. Sie können weiterhin Zeichen aus diesem Menü auswählen.

Anmerkung: Ist die MODE-Einstellung nicht **Hex**, müssen Sie den Bezeichner **h** eingeben, selbst dann, wenn die Zahl ein hexadezimaleres Sonderzeichen enthält.

Anzeige von Ergebnissen in einem anderen Zahlensystem

Das **BASE CONV**-Menü gibt Zugang zu Umrechnungsanweisungen für die Anzeige. Sie sind nur am Ende eines Befehls gültig und bestimmen, wie die Ergebnisse angezeigt werden, unabhängig von der **MODE**-Einstellung. Der Ausdruck wird gemäß der Zahlensystem-einstellung in **MODE** interpretiert. Außer in **►**, wird das Ergebnis zu einer ganzen Zahl gerundet.

Das BASE CONV-Menü

Wenn Sie **(CONV)** aus dem **BASE**-Menü auswählen, werden die Menütasten mit dem Zahlensystem-Umrechnungsmenü belegt.

►Bin ►Hex ►Oct ►Dec

Die ►Bin-Anweisung

►Bin (als Binärzahl anzeigen) zeigt ein Resultat in reellen Zahlen im Binärsystem an, einschließlich des Suffix **b**. (Ergebnisse, die außerhalb des Bereichs der Binärzahlen liegen, werden der **MODE**-Einstellung entsprechend angezeigt.)

Ergebnis **►Bin**

Die ►Hex-Anweisung

►Hex (als Hexadezimalzahl anzeigen) zeigt ein Resultat in reellen Zahlen im Hexadezimalsystem an, einschließlich des Suffix **h**.

Ergebnis **►Hex**

Die ►Oct-Anweisung

►Oct (als Oktalzahl anzeigen) zeigt ein Resultat in reellen Zahlen im Oktalsystem an, einschließlich des Suffix **h**.

Ergebnis **►Okt**

Die ►Dec-Anweisung

►Dec (als Dezimalzahl anzeigen) zeigt ein Resultat in reellen Zahlen im Dezimalsystem an, einschließlich des Suffix **d** in **Bin**, **Hex** oder **Okt** **MODE**-Einstellung.

Ergebnis **►Dec**

Beispiel für die Anzeige der Zahlensysteme

Lösen Sie $10b + Fh + 10o + 10$ in **Dec** **MODE**; erhöhen Sie dann um eins und zeigen Sie das Ergebnis in anderen Zahlensystemen an.

Einstellung Dec MODE	$10b + Fh + 10o + 10$	35
Binäre Anzeige	Ans+1 ►Bin	100100b
Hexadezimale Anzeige	Ans+1 ►Hex	25h
Oktale Anzeige	Ans+1 ►Oct	46o
Dezimale Anzeige (aktuelle MODE -Einstellung)	Ans+1	39

Verwendung Boolescher Operatoren

Das BASE BOOL-Menü gewährt Zugang zu Booleschen Operatoren. Dies sind Funktionen, die zwei Argumente BIT für Bit vergleichen.

Das BASE
BOOL-Menü

Wenn Sie (BOOL) aus dem BASE-Menü auswählen, werden die Menütaben mit den Booleschen Operatoren belegt.

and **or** **xor** **not**

Die Booleschen
Operatoren **and**, **or**
und **xor**

Die Operatoren **and**, **or** und **xor** (exklusives or) erfordern zwei Argumente in reellen Zahlen (es kann sich dabei auch um Ausdrücke handeln).

Wert **and** Wert

Der Boolesche
Operator **not**

Der Operator **not** erfordert ein reelles Argument (es kann sich dabei auch um einen Ausdruck handeln).

not Wert

Ergebnisse

Wenn der Ausdruck berechnet wird, werden die Argumente in ganze Hexadezimalzahlen umgewandelt und die entsprechenden Bits der Argumente miteinander verglichen. Die Ergebnisse werden gemäß folgender Tabelle zurückgegeben:

Erstes argument	Zweites Argument	Ergebnis			
		and	or	xor	not (arg1)
1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1

Das Resultat wird gemäß der aktuellen MODE-Einstellung angezeigt. Zum Beispiel:

- In **Bin**-MODE ergibt **101 and 110 100b**.
- In **Hex**-MODE ergibt **5 and 6 4h**.

Behandlung der Ziffern der Zahlensysteme

Das **BASE BIT**-Menü gibt Zugang zu Funktionen, die Bits auf Zahlenbereichebene in den Ziffern der Zahlensysteme verändern. Diese Funktionen sind gültig in Bin, Oct und Hex MODE.

Das **BASE BIT** -Menü Nach Auswahl von (BIT) aus dem BASE-Menü geben die Menüastasten Zugang zu den Bit-Veränderungsfunktionen.

rotR **rotL** **shftR** **shftL**

Anmerkung: Sowohl das Argument als auch das Ergebnis müssen sich innerhalb der definierten Zahlenbereiche (Seite 10-2) befinden. Rotate und Shift arbeiten mit 16 binären Stellen. Es ist möglich, besonders wenn ein Argument nicht in Binärzahlen eingegeben wird, daß es bei diesen Berechnungen zu einem Überlauf kommt.

Die **Rotate-Funktionen** **rotR** (rotate to the right) und **rotL** (rotate to the left) benötigen ein reelles Argument (das ein Ausdruck sein kann).

Wenn der Ausdruck berechnet wird, wird das Argument zu einer ganzen Zahl abgestrichen, in das z. Zt. in MODE eingestellte Zahlensystem umgewandelt, und die Bits werden rotiert.

rotR Wert oder **rotL** Wert

Beispiel: **rotL 0000111100001111** ergibt in **Bin** MODE **1111000011110b**.

In **Hex** MODE ergibt **rotR A6** (1010 0110) **53h** (0101 0011).

Die **Shift-Funktionen** **shftR** (shift to the right) und **shftL** (shift to the left) benötigen ein reelles Argument (das ein Ausdruck sein kann).

Wird der Ausdruck berechnet, wird das Argument zu einer ganzen Zahl abgestrichen, in das z.Zt. in MODE eingestellte Zahlensystem umgewandelt, und die Bits werden geschiftet.

shftL Wert oder **shftR** Wert

Beispiel: In **Bin** MODE ergibt **shftR 0000111100001111** **11110000111b**.

In **Oct** MODE ergibt **shftL 5** (101) **120** (001 010).

Kapitel 11: Komplexe Zahlen

Dieses Kapitel beschreibt, wie komplexe Zahlen eingegeben und verwendet werden, einschließlich zusätzlicher Funktionen und Anweisungen, die mit komplexen Zahlen auf dem TI-85 verwendet werden können.

Inhaltsverzeichnis	Eingabe und Verwendung komplexer Zahlen	11-2
	Das CPLX (Complex Number)-Menü	11-3

Eingabe und Verwendung komplexer Zahlen

Komplexe Zahlen beginnen und enden mit Klammern und bestehen aus zwei Elementen, die entweder durch ein Komma (rechtwinkliges Format) oder durch ein Winkelsymbol (Polarformat) getrennt sind.

Komplexe Zahlen	<p>Eine komplexe Zahl hat zwei Komponenten. Auf dem TI-85 wird die komplexe Zahl $a+bi$ als (a,b) eingegeben. In diesem Handbuch wird dies als (real,imag) im rechtwinkligen Format oder als (Größe∠Winkel) im Polarformat ausgedrückt.</p> <p>Listen, Matrizen und Vektoren können komplexe Elemente besitzen.</p>
Eingabe komplexer Zahlen	<p>Komplexe Zahlen werden im rechtwinkligen Format gespeichert, aber Sie können eine komplexe Zahl unabhängig von der MODE-Einstellung in rechtwinkligem oder Polarformat eingeben. Die Trennzeichen, die über das Tastenfeld eingegeben werden, bestimmen das Format. Die Komponenten können reelle Zahlen oder Ausdrücke sein, die reelle Zahlen ergeben; der Ausdruck wird berechnet, wenn der Befehl ausgeführt wird.</p>
Variable für komplexe Zahlen	<p>Auf dem TI-85 können komplexe Zahlen unter einer Variablen abgespeichert und durch diese repräsentiert werden.</p>
Komplexe Ergebnisse	<p>Komplexe Zahlen in Ergebnissen, einschließlich Elementen von Listen, Matrizen und Vektoren, werden in dem durch die MODE-Einstellung oder durch eine Anzeige-Umrechnungsanweisung (Seite 11-4) festgelegten Format (rechtwinklig oder polar) angezeigt:</p> <p>(real,imag) oder (Größe∠Winkel)</p> <p>Beispiel: In PolarC und Degree MODE ergibt (2,1)-(1∠45) (1.32565429614∠12.7643896828).</p>
Anwenden einer komplexen Zahl in einem Ausdruck	<p>Zur Anwendung einer komplexen Zahl in einem Ausdruck können Sie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die komplexe Zahl direkt eintippen.• Den Namen der Variablen für die komplexe Zahl eintippen (fallabhängig).• Den Namen aus dem VARS CPLX-Anzeige auswählen.

Das CPLX (Complex Number)-Menü

Das CPLX-Menü gibt Zugang zu zusätzlichen Funktionen und Anweisungen zur Verwendung mit komplexen Zahlen. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen. Wenn Sie etwas aus dem CPLX-Menü auswählen, wird der Name der Funktion oder Anweisung an die Cursorposition kopiert. Die folgenden Beispiele gehen von der Radian MODE-Einstellung aus.

Das CPLX-Menü

Nach Drücken von **2nd** [CPLX] geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen des Menüs "Komplexe Zahlen".

conj **real** **imag** **abs** **angle**
>Rec **>Pol**

Listen sind gültige Argumente für alle diese Funktionen und Anweisungen. Sie geben eine Liste von Ergebnissen zurück, die auf einer Element-für-Element-Basis berechnet wurden.

Die conj-Funktion

conj (conjugate) gibt die konjugierte komplexe Zahl einer komplexen Zahl oder Liste an.

conj (real,imag) ergibt in **RectC**-MODE (real,-imag).

conj (Größe∠Winkel) ergibt in **PolarC**-MODE (Größe∠Winkel).

Beispiel: **conj (3,4)** ergibt **(3,-4)** oder **(5∠-.927295218002)**.

Die real-Funktion

real gibt den/die Realteil/e einer komplexen Zahl oder Liste als reelle Zahl an.

real (real,imag) ergibt real.

real (Größe∠Winkel) ergibt Größe*cos Winkel.

Beispiel: **real (3,4)** ergibt **3** und **real (3∠4)** ergibt **-1.96093086259**.

Die imag-Funktion

imag (imaginary) gibt den/die Imaginärteil/e einer komplexen Zahl oder Liste als reelle Zahl an.

imag (real,imag) ergibt imag.

imag (Größe∠Winkel) ergibt Größe*sin Winkel.

Beispiel: **imag (3,4)** ergibt **4**, und **imag (3∠4)** ergibt **-2.227040748592**.

Das CPLX (Complex Number) -Menü (Fortsetzung)

- Die abs-Funktion** **abs** (absolute value) ergibt den Betrag $\sqrt{(\text{real}^2 + \text{imag}^2)}$ einer komplexen Zahl oder Liste.
abs (real,imag) ergibt $\sqrt{(\text{real}^2 + \text{imag}^2)}$.
abs (Größe∠Winkel) ergibt Größe.
Beispiel: **abs (3,4)** ergibt **5**, und **abs (3∠4)** ergibt **3**.
- Die angle-Funktion** **angle** ergibt den polaren Winkel einer komplexen Zahl oder Liste, berechnet als $\tan^{-1}(\text{imag}/\text{real})$ (berichtigt durch $+\pi$ im zweiten Quadranten oder $-\pi$ im dritten Quadranten).
angle (real,imag) ergibt $\tan^{-1}(\text{imag}/\text{real})$.
angle (Größe∠Winkel) ergibt Winkel.
Beispiel: **angle (3,4)** ergibt **.927295218002** und **angle (3∠4)** ergibt **-2,28318530718**.
- Die ►Rec-Anweisung** ►**Rec** (display as rectangular) zeigt ein komplexes Ergebnis im rechtwinkligen Format an. Sie ist nur am Ende eines Befehls gültig. Sie ist nicht gültig, wenn das Ergebnis eine reelle Zahl ist.
komplexes Ergebnis ►**Rec** zeigt (real,imag) an.
Beispiel: $\sqrt{-2}$ ►**Rec** zeigt **(0,1.41421356237)** an, selbst dann, wenn die MODE-Einstellung **PolarC** ist.
- Die ►Pol-Anweisung** ►**Pol** (display as polar) zeigt ein komplexes Ergebnis im Polarformat an. Sie ist nur am Ende eines Befehls gültig. Sie ist nicht gültig, wenn das Ergebnis eine reelle Zahl ist.
complex result ►**Pol** zeigt (Größe∠Winkel) an.
Beispiel: Selbst wenn die MODE-Einstellung **RectC** ist, zeigt $\sqrt{-2}$ ►**Pol** **(1.41421356237∠1.57079632679)** in **Radian**-MODE an.

Kapitel 12: Listen

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen und Anweisungen, mit Hilfe derer Sie mit dem TI-85 Listen bearbeiten können. Die Listen können beliebig lang sein, eine Grenze setzt nur der verfügbare Speicherplatz.

Inhaltsverzeichnis	Eingabe und Verwendung von Listen	12-2
	Das LIST-Menü	12-4
	Auswahl einer Liste	12-5
	Definition und Bearbeitung von Listen mit dem Editor	12-6
	Verwendung mathematischer Funktionen mit Listen	12-7
	Listenfunktionen	12-8
	Definition und Abruf von Listendimensionen	12-10

Eingabe und Verwendung von Listen

In den TI-85 können Sie Listen reeller oder komplexer Zahlen von beliebiger Länge eingeben und diese benutzen. Sie können Listen in einem Ausdruck direkt über das Tastenfeld eingeben. Listen beginnen immer mit { und enden mit }. Außerdem können Sie Listen im LIST-Editor definieren und bearbeiten.

Listen	<p>Der TI-85 setzt Listen vor allem für die folgenden drei Anwendungen ein:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erstellung einer Liste von Werten als Funktionsargumente.• Graphische Darstellung einer Kurvenfamilie.• Speichern und Bearbeitung statistischer Daten.
Verwendung einer Liste in einem Ausdruck	<p>Um eine Liste in einem Ausdruck zu benutzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Geben Sie die Liste direkt ein.• Geben Sie den Namen der Listenvariablen ein (fallabhängig).• Wählen Sie den Namen aus der VARS LIST-Anzeige.• Wählen Sie den Namen aus dem LIST NAMES-Menü.
Eingabe einer Liste	<p>Sie können eine Liste im LIST-Editor eingeben, bearbeiten und speichern (Seite 12-6). Außerdem können Sie eine Liste direkt in einem Ausdruck eingeben.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Drücken Sie [2nd] [LIST] zur Anzeige des LIST-Menüs und wählen Sie [D], um den Anfang der Liste zu markieren. { wird an die Cursorposition kopiert.2. Geben Sie alle Elemente der Liste durch Kommas getrennt ein. Ein Element kann eine reelle oder komplexe Zahl, oder ein Ausdruck sein, aus dem sich eine reelle oder komplexe Zahl ergibt; der Ausdruck wird berechnet, wenn der Befehl ausgeführt wird. Kommas werden bei der Eingabe zur Trennung der Elemente verlangt, werden aber bei der Ausgabe nicht angezeigt.3. Wählen Sie [D] aus dem LIST-Menü, um das Ende der Liste zu markieren. } wird an die Cursorposition kopiert. Am Ende eines Befehls oder vor der [STOP]-Taste ist dieses Zeichen nicht notwendig. <p>Der vollständige Ausdruck für eine Liste hat folgende Form: {Element₁,Element₂, . . . ,Element_n}</p>

Eingabe und Verwendung von Listen (Fortsetzung)

Speichern einer Liste	<p>Mit dem TI-85 lassen sich Listen speichern und durch Variablen vertreten.</p> <p>Zum Speichern einer Liste oder einer Ergebnisliste drücken Sie nach Eingabe der Liste [STO] und dann den Variablennamen, unter dem sie gespeichert werden soll. Die vollständige Anweisung hat folgende Form:</p> $\{\text{Element}_1, \text{Element}_2, \dots, \text{Element}_n\} \rightarrow \text{Listenname}$
Anzeige einer Listenvariablen	<p>Der Inhalt einer Listenvariablen wird mit Hilfe des LIST-Editors eingeblendet, oder indem Sie den Namen der Listenvariablen auf einer Leerzeile des Eingabedisplay eingeben und [ENTER] drücken.</p>
Ergebnisse von Listenberechnungen	<p>Ist ein Listenergebnis zu lang, um ganz angezeigt zu werden, werden links oder rechts Auslassungszeichen (...) eingeblendet. Mit [▶] oder [◀] verschieben Sie die Liste. Listen werden in folgender Form angezeigt:</p> $\{\text{Element}_1, \text{Element}_2, \dots, \text{Element}_n\}$
Listen als Argumente	<p>Listen können für gewisse Funktionen als Argumente eingesetzt werden. Diese Funktion erstellt eine Liste von Ergebnissen, die Element für Element errechnet wurden. Wenn zwei Argumente einer Funktion Listen sind, müssen sie gleich lang sein.</p> <p>Beispiel: $\{1,2,3\}^2$ ergibt $\{1\ 4\ 9\}$.</p>
Listenelemente	<p>Ein Listenelement kann eine reelle oder komplexe Zahl sein. Ist ein Element einer Liste eine komplexe Zahl, sind alle Elemente der Liste komplexe Zahlen und werden als komplexe Zahlen angezeigt.</p> <p>Beispiel: $\{1,2,\sqrt{-4}\}$ ergibt $\{(1,0)\ (2,0)\ (0,2)\}$.</p>
Zugriff auf Listenelemente	<p>Um ein einzelnes Element einer Liste in einem Ausdruck zu benutzen, geben Sie den Namen der Liste und dann die Nummer des Elements in Klammern ein:</p> $\text{Listenname}(\text{Element\#})$ <p>Anmerkung: Der TI-85 interpretiert dies nicht als implizierte Multiplikation.</p>

Das LIST-Menü

Über das LIST-Menü haben Sie Zugang zu den LIST-Identifizierungszeichen, dem LIST-Editor (In dem Sie Listen erstellen, eingeben und bearbeiten) und einem Menü mit zusätzlichen Listenfunktionen und -anweisungen.

Das LIST-Menü

Durch Drücken der Tasten **[2nd] [LIST]** geben die Menütasten Zugang zum LIST-Menü.

{	}	NAMES	EDIT	OPS	
OPTION	Zugang				
{	Listen-Identifizierungszeichen.				
}	Listen-Identifizierungszeichen.				
NAMES	Menü der vorhandenen Listen.				
EDIT	LIST-Editor, in dem Sie Listen eingeben und bearbeiten (Seite 12-5).				
OPS	Menü der Listenfunktionen und -anweisungen (Seite 12-8).				
	dimL	sortA	sortD	min	max
	sum	prod	seq	li>vc	vc>li
	Fill				

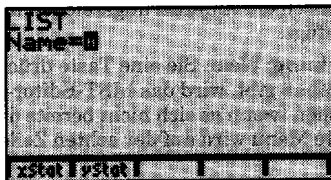
Listennamen

Das LIST NAMES-Menü blendet die Namen der vorhandenen Listen in alphabetischer Ordnung ein. Drücken Sie **[MORE]**, um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option wird der Name der Liste an die Cursorposition kopiert.

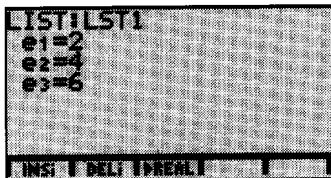
Auswahl einer Liste

Zur Definition einer neuen Liste, bzw. zur Bearbeitung einer vorhandenen Liste, müssen Sie zuerst den Listennamen eingeben oder auswählen. Dann können Sie mit Hilfe des LIST-Editors eine neue Liste definieren oder eine vorhandene Liste bearbeiten (Seite 12-6).

- Auswahl einer Liste**
1. Wählen Sie <EDIT> aus dem LIST-Menü, um die Listenauswahlanzeige einzublenden. Die Menütasten geben in alphabetischer Ordnung Zugang zu den Namen der vorhandenen Listen.



2. Geben Sie den Namen der Liste ein.
 - Wählen Sie einen vorhandenen Namen aus dem Menü.
 - Geben Sie einen bis zu acht Zeichen langen Namen einer neuen oder einer vorhandenen Liste ein (fallabhängig). Das Tastenfeld befindet sich in ALPHA-lock.
3. Drücken Sie <ENTER>. Haben Sie eine vorhandene Liste ausgewählt, zeigt der LIST-Editor ihre Elemente an. Bei Auswahl einer neuen Liste wird nur das erste Element angezeigt; es erscheint kein Wert. Besteht die Liste aus mehr Elementen, als gleichzeitig angezeigt werden können, erscheint auf der linken Seite der Zeile oberhalb des (der) Menü(s) ein ↓.



Definition und Bearbeitung von Listen mit dem Editor

Nach Eingabe oder Auswahl des Listennamens fordert Sie der LIST-Editor zur Eingabe oder Bearbeitung der Elemente auf.

Bearbeiten einer Liste mit dem LIST-Editor

Geben Sie neue reelle oder komplexe Werte (die Ausdrücke sein können) als Listenelemente ein. Ausdrücke werden berechnet, sobald Sie sich vom Element bewegen oder den Editor verlassen.

Nach Drücken von **ENTER** oder **↓** am Fuß einer Liste wird automatisch ein Anforderungszeichen für ein neues Element hinzugefügt.

Anmerkung: Wenn Sie eine Taste drücken, die Zugang zu einem Menü gibt, wird das LIST-Editor-Menü zur siebten Zeile verschoben (wenn es sich nicht bereits dort befindet), und das gewählte Menü wird auf der achten Zeile angezeigt.

Bewegen im LIST-Editor

TASTE	Funktion
← →	Bewegt den Cursor in einem Listenelement.
↑ ↓	Bewegt den Cursor zwischen Listenelementen.
ENTER	Bewegt den Cursor zum Element der nächsten Liste.
⟨INS⟩	Fügt ein neues Element über dem Cursor ein.
⟨DEL⟩	Löscht das Element, auf dem der Cursor positioniert ist.
< ◀REAL	Streicht die Liste im Editor zu einer Liste reeller Zahlen ab.

Anmerkung: Um schnell zum letzten Element in der Liste zu gelangen, drücken Sie auf dem ersten Element **↑**.

Verwendung mathematischer Funktionen mit Listen

Eine Liste kann zur Eingabe mehrerer Werte, die als Argumente in gewissen Funktionen dienen, benutzt werden. Die Funktion wird für jedes Element der Liste berechnet und eine Liste von Ergebnissen wird geliefert.

Verwendung mathematischer Funktionen mit Listen	FUNKTION	Anzeige
	Addition und Subtraktion	{1,7,1}-{1,2,3} {0 5 -2}
		3+{1,7,(2,1)} {{(4,0) (10,0) (5,1)}}
	Multiplikation	{1,7,(2,1)}*{1,2,3} {{(1,0) (14,0) (6,3)}}
		3{1,7,2} {3 21 6}
	Division	{1,7,2}/{1,2,4} {1 3.5 .5}
		{1,7,2}/.5 {2 14 4}
	Funktion mit einem Argument	{1,7,2} ² {1 49 4}
		ln {1,7,2} {0 1.94591014906 .69...
	Vergleichszeichen	{1,7,2}<{5,5,5} {1 0 1}

Anmerkungen zur Verwendung mathematischer Funktionen mit Listen

- Wird eine Liste als Argument für eine Funktion benutzt, muß, außer bei Graphikfunktionen, die Funktion für jedes Element der Liste gültig sein.
- Werden zwei Listen als Argumente für Funktionen mit zwei Argumenten benutzt, müssen die Listen gleich lang sein. Das Ergebnis ist eine Liste, in der jedes Element das Ergebnis der Berechnung der Funktion unter Verwendung der entsprechenden Listenelemente ist.
Beispiel: {1,2,3}+{4,5,6} ergibt {5 7 9}, berechnet als {1+4, 2+5,3+6}.
- Werden eine Liste und ein Wert als Argumente einer Funktion mit zwei Argumenten benutzt, wird der Wert mit jedem Listenelement verwendet.
Beispiel: {1,2,3}+4 ergibt {5 6 7}.

Listenfunktionen

Über das LIST OPS-Menü haben Sie Zugang zu Funktionen und Anweisungen, die Sie mit Listen verwenden können. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option im Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das LIST OPS-Menü Nach Auswahl von (OPS) aus dem LIST-Menü sind die Menüasten mit den ersten fünf Optionen des LIST-Operationen-Menüs belegt.

dimL	sortA	sortD	min	max
sum	prod	seq	ll>vc	vc>ll
Fill				

dimL ist auf Seite 12-10 beschrieben.

Die SORT-Funktionen **sortA** (sort ascending) und **sortD** (sort descending) ergeben Listen, in denen die Elemente in steigender oder fallender numerischer Ordnung sortiert sind. Listen komplexer Zahlen werden ihres Betrags (Modulus) nach sortiert.

sortA {Element₁,Element₂, . . . } oder **sortA** Listenname

Beispiel: **sortD {2,7,-8,0}** ergibt **{7 2 0 -8}**.

Die min- und max-Funktionen **min** (minimum) und **max** (maximum) ergeben das kleinste, bzw. das größte Element einer Liste. Bei einer Liste komplexer Zahlen wird das Element mit dem kleinsten oder größten Betrag (Modulus) geliefert. Die Klammern werden vorausgesetzt.

min({Element₁,Element₂, . . . }) oder **max** Listenname

Beispiel: **min {2,7,-8,0}** ergibt **-8**.

Die sum-Funktion **sum** (summation) ergibt die Summe der Elemente einer Liste reeller oder einer Liste komplexer Zahlen.

sum {Element₁,Element₂, . . . } oder **sum** Listenname

Beispiel: **sum {2,7,-8,0}** ergibt **1**.

Listenfunktionen (Fortsetzung)

Die prod -Funktion	prod (product) ergibt das Produkt der Elemente einer Liste reeller oder einer Liste komplexer Zahlen. prod {Element ₁ ,Element ₂ , . . . } oder prod Listenname Beispiel: prod {2,7,-8} ergibt -112.
Die seq -Funktion	seq (sequence) ergibt eine Liste reeller Zahlen, in der jedes Element der Wert des Ausdrucks ist, der an Inkrementen für die spezifizierte Variable vom Anfangswert bis zu einem Endwert errechnet wird. Die Inkremente können negativ sein. seq ist im Ausdruck nicht gültig. seq (Ausdruck, Variablenname, Anfang, Ende, Inkrement) Beispiel: seq (M ² ,M,1,11,3) ergibt {1 16 49 100}.
Die li >vc -Funktion	li >vc (convert list to vector) ergibt über eine Umwandlung einer Liste einen reellen oder einen komplexen Vektor. li >vc {Element ₁ ,Element ₂ , . . . } oder li >vc Listenname Beispiel: 3li >vc {2,7,-8,0} ergibt [6 21 -24 0].
Die vc >li -Funktion	vc >li (convert vector to list) liefert über eine Umwandlung eines Vektors eine Liste reeller oder eine Liste komplexer Zahlen. vc >li [Element ₁ ,Element ₂ , . . .] oder vc >li Listenname Beispiel: (vc >li [2,7,-8,0] ² ergibt {4 49 64 0}).
Die Fill -Anweisung	Fill speichert einen reellen oder komplexen Wert in jedes Element einer vorhandenen Liste. Fill (Wert,Listenname)

Definition und Abruf von Listendimensionen

Über die **dimL**-Funktion im LIST OPS-Menü haben Sie Zugang zur Dimension (Länge) einer Liste. Wenn **dimL** als Funktion benutzt wird, liefert **dimL** die Anzahl der Elemente einer Liste. Kombiniert mit der Speicheranweisung können Sie **dimL** zur Änderung der Länge einer Liste benutzen.

- Die **dimL**-Funktion **dimL** (list dimension) wird für drei Optionen benutzt:
- Zur Bestimmung der Länge (Anzahl der Elemente) einer Liste.
dimL Liste
Beispiel: **1/dimL {2,7,-8,0}** ergibt **.25**.
 - Zur Erstellung einer neuen Liste mit einer bestimmten Länge. Die Elemente der neuen Liste sind Nullen.
Länge→**dimL** Listenname
Beispiel: **3→dimL NEWLIST** erstellt **NEWLIST {0 0 0}**
 - Zur Neudimensionierung einer vorhandenen Liste. Die Elemente der alten Liste, die die neue Länge umfaßt, werden nicht geändert. Alle zusätzlich geschaffenen Elemente sind Nullen.
Länge→**dimL** Listenname
Beispiel: Angenommen, **MYLIST** enthält **{2 7 -8 0}**:
5→dimL MYLIST wandelt **MYLIST** um in **{2 7 -8 0 0}**.
2→dimL MYLIST wandelt **MYLIST** um in **{2 7}**.

Kapitel 13: Matrizen und Vektoren

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie mit dem TI-85 Matrizen und Vektoren bearbeiten. Die Anzahl der Matrizen und Vektoren, die Sie in den TI-85 speichern können, ist nur durch den verfügbaren Speicherplatz begrenzt. Matrizen haben bis zu 255 Zeilen und 255 Spalten. Vektoren können bis zu 255 Elemente besitzen.

Inhalt	Eingabe und Verwendung von Matrizen	13-2
	Das MATRX (Matrix) -Menü	13-5
	Definition und Bearbeitung von Matrizen mit dem Editor	13-6
	Verwendung mathematischer Funktionen mit Matrizen	13-10
	Das MATRX MATH-Menü	13-12
	Das MATRX OPS (Operations) -Menü	13-14
	Definition und Abruf von Matrixdimensionen	13-15
	Die Zeilenfunktionen	13-16
	Das MATRX CPLX (Complex) -Menü	13-18
	Speichern und Verwendung von Teilen einer Matrix	13-19
	Eingabe und Verwendung von Vektoren	13-20
	Das VECTR (Vektor) -Menü	13-23
	Definition und Bearbeitung von Vektoren mit dem Editor	13-24
	Verwendung von mathematischen Funktionen mit Vektoren	13-26
	Das VECTR MATH-Menü	13-27
	Das VECTR OPS (Operations) -Menü	13-28
	Umwandlungen	13-29
	Das VECTR CPLX (Complex) -Menü	13-30

Eingabe und Verwendung von Matrizen

Eine Matrix ist ein zweidimensionales Datenfeld reeller oder komplexer Zahlen. Matrizen beginnen mit [[und können direkt in einen Ausdruck eingegeben werden. Außerdem können Sie Matrizen im Matrix-Editor definieren und bearbeiten.

Verwendung einer Matrix in einem Ausdruck

Um eine Matrix in einem Ausdruck zu benutzen:

- Geben Sie die Matrix direkt ein.
- Geben Sie den Namen der Matrixvariablen ein (fallabhängig).
- Wählen Sie den Namen aus der VARS MATRIX-Anzeige.
- Wählen Sie den Namen aus dem MATRIX NAMES-Menü.

Eingabe einer Matrix

Sie können eine Matrix im MATRIX-Editor eingeben, bearbeiten und speichern (Seite 13-6). Außerdem können Sie eine Matrix direkt in einem Ausdruck eingeben.

1. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{[}$, um den Anfang der Matrix zu markieren.
2. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{[}$, um den Anfang der Zeile zu markieren.
3. Geben Sie alle Elemente der Zeile durch Kommas getrennt ein. Ein Element kann eine reelle oder komplexe Zahl sein (die ein Ausdruck sein kann); der Ausdruck wird ausgewertet, wenn der Befehl ausgeführt wird. Kommas werden bei der Eingabe zur Trennung der Elemente verlangt, werden aber bei der Ausgabe nicht eingeblendet.
4. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{]}$, um das Ende der Zeile zu markieren.
5. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4, um alle Zeilen einzugeben.
6. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{]}$, um das Ende der Matrix zu markieren.

Am Ende eines Befehls oder vor der \boxed{STOP} -Taste ist die eckige Klammer $]]$ nicht notwendig. Der vollständige Ausdruck hat folgende Form:

$[Element_{1,1}, \dots, Element_{1,n}] \dots [Element_{m,1}, \dots, Element_{m,n}]$

Anmerkung: Da jede Zeile in einer Matrix ein Vektor ist, kann ein Vektor zur Definition einer Zeile benutzt werden. Beispiel: $[1,2,3] \rightarrow V1: [[V1][V1]]$ ist äquivalent zu $[[1,2,3][1,2,3]]$.

Eingabe und Verwendung von Matrizen (Fortsetzung)

Speichern einer Matrix

Mit dem TI-85 lassen sich Matrizen speichern und durch Variablen repräsentieren.

Zum Speichern einer Matrix oder eines Ergebnisses einer Matrix drücken Sie nach Eingabe der Matrix $\boxed{\text{STO}} \blacktriangleright$ und dann den Variablennamen, unter dem sie gespeichert werden soll. Wenn die Anweisung ausgeführt wird, berechnet der TI-85 alle als Ausdrücke eingegebenen Elemente und speichert dann die Matrix in der Variablen. Beispiel:

$\boxed{[[5-4,1,0][2,3,1][7,0,0][1,1,1]]} \rightarrow \text{MM}$

Anzeige einer Matrixvariablen

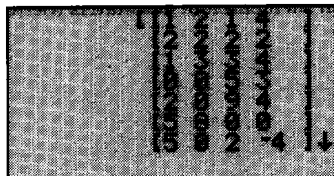
Der Inhalt einer Matrixvariablen wird eingeblendet, indem Sie den Namen der Matrixvariablen auf einer Leerzeile des Eingabedisplay eingeben und $\boxed{\text{ENTER}}$ drücken.

Ergebnisse von Matrixberechnungen

Matrixergebnisse werden in Tabellenform auf der Rechten des Displays angezeigt.

- Passen nicht alle Spalten einer Matrix auf das Display, werden links oder rechts Auslassungszeichen (...) eingeblendet. Mit $\boxed{\blacktriangleright}$ oder $\boxed{\blacktriangleleft}$ lassen Sie die restlichen Spalten erscheinen.
- Passen nicht alle Zeilen einer Matrix auf das Display, wird in der rechten Spalte der Kopfzeile ein Pfeil \blacktriangleup , oder in der rechten Spalte der Fußzeile ein Pfeil \blacktriangledown eingeblendet. Mit $\boxed{\blacktriangleup}$ oder $\boxed{\blacktriangledown}$ lassen Sie die restlichen Zeilen erscheinen.

Beispiel:



Eingabe und Verwendung von Matrizen (Fortsetzung)

Beispiel

Berechnen Sie zweimal die Matrix: $\begin{bmatrix} 5 & 3-2 \\ 2 & (2,1) \end{bmatrix}$

Speichern Sie sie in einer Variablen, und rufen Sie das Element 1,2 ab.

```

2 [2nd] [( ] [2nd] [( ] 5 [ ) ]
3 [-] 2 [2nd] [( ]
[2nd] [( ] 2 [ ) ] [( ] 2 [ ) ] 1 [ ) ]
[2nd] [( ] [2nd] [( ]
[ENTER]
2[[5,3-2][2,(2,1)]]
[[ (10,0) (2,0) ]
[ (4,0) (4,2) ]

[STOP] MAT
[ENTER]
Ans>MAT
[[ (10,0) (2,0) ]
[ (4,0) (4,2) ]

[ALPHA] [ALPHA] MAT [ALPHA]
[ ( ] 1 [ ) ] 2 [ ) ]
[ENTER]
MAT (1,2)
(2,0)
    
```

Matrixelemente

Ein Matrixelement kann ein reeller oder komplexer Wert sein.

Ist ein Element einer Matrix eine komplexe Zahl, sind alle Elemente der Matrix komplexe Zahlen.

Anmerkung: Der TI-85 interpretiert einen Matrixnamen, auf den eine offene Klammer folgt, nicht als implizierte Multiplikation. Über diesen hat der Benutzer Zugang zu spezifischen Elementen in der Matrix (Seite 13-19).

Das MATRX (Matrix) -Menü

Über das MATRX-Menü haben Sie Zugang zu weiteren Matrixoptionen des TI-85. In diesem Menü erstellen Sie Matrizen und geben solche ein, ändern Sie Matrixelemente, ändern Sie die Dimension einer Matrix und haben Zugang zu weiteren Matrixfunktionen.

Das MATRX-Menü

Durch Drücken der Tasten $\boxed{2nd}$ [MATRX] geben die Menütasten Zugang zum MATRX-Menü.

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
OPTION	Zugang			
NAMES	Menü der vorhandenen Matrizen.			
EDIT	Matrix-Editor, in dem Sie Matrizen eingeben und bearbeiten (Seite 13-6).			
MATH	Mathematische Matrixfunktionen (Seite 13-12).			
	det	T	norm	eigVl
	rnorm	cnorm	LU	cond
OPS	Matrixzeilenfunktionen und andere Matrixfunktionen und -anweisungen (Seite 13-14).			
	dim	Fill	ident	ref
	aug	rSwap	rAdd	multR
	randM			mRAdd
CPLX	Funktionen von Matrizen komplexer Zahlen (Seite 13-18).			
	conj	real	imag	abs
				angle

Matrizenamen

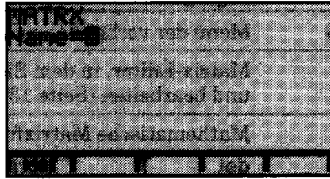
Das MATRX NAMES-Menü zeigt die Namen der vorhandenen Matrizen in alphabetischer Ordnung an. Drücken Sie \boxed{MORE} , um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option wird der Name der Matrix an die Cursorposition kopiert.

Definition und Bearbeitung von Matrizen mit dem Editor

Zusätzlich zur Möglichkeit, Matrizen direkt in einen Ausdruck einzugeben, können Sie mit Hilfe des Matrix-Editors eine neue Matrix definieren oder eine vorhandene Matrix bearbeiten. Vor diesen Schritten müssen Sie allerdings einen Namen für die Matrix wählen.

Auswahl einer Matrix

1. Wählen Sie (EDIT) aus dem MATRX-Menü zur Anzeige der Matrix-Auswahlanzeige. Die Menütasten geben in alphabetischer Ordnung Zugang zu den Namen der vorhandenen Matrizen.



2. Geben Sie den Namen der Matrix ein.
 - Wählen Sie einen vorhandenen Namen aus dem Menü.
 - Geben Sie den bis zu acht Zeichen langen Namen einer neuen oder einer vorhandenen Matrix ein (fallabhängig). Das Tastenfeld befindet sich in ALPHA-lock.
3. Drücken Sie **ENTER**. Bei Auswahl einer vorhandenen Matrix werden deren Dimensionen und Elemente angezeigt.

Übernahme oder Änderung der Matrixdimensionen

Die Dimensionen der Matrix (Zeilen x Spalten) sind in der Kopfzeile eingeblendet. Die Standarddimension einer neuen Matrix ist 1 x 1. Der Cursor befindet sich auf der Zeilendimension. Jedesmal, wenn Sie den Matrix-Editor benutzen, müssen Sie die Zeilendimension und die Spaltendimension übernehmen oder ändern.

- Zur Übernahme der Werte drücken Sie **ENTER**.
- Zur Änderung des Wertes geben Sie eine Zahl (bis zu 255) ein und drücken **ENTER**.

Anmerkung: Mit den Tasten **▲** und **▼** können Sie sich jederzeit im Matrix-Editor auf die Matrix-Dimensionen bewegen und diese bearbeiten.

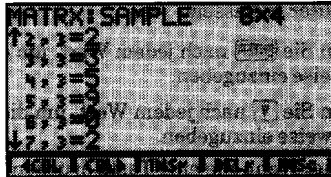
Definition und Bearbeitung von Matrizen mit dem Editor (Fortsetzung)

Anzeige der
Matrix-Inhalte im
Editor

Im Matrix-Editor wird jeweils eine Spalte der Matrix angezeigt.
Beispiel: Nehmen wir an, **SAMPLE** ist die Matrix von 8x4:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 5 & 3 \\ 2 & 0 & 9 & 4 \\ 5 & 8 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 2 & -4 \\ 5 & 6 & 3 & 1.1 \end{bmatrix}$$

Die sechs in Spalte 3 von **SAMPLE** markierten Elemente
würden im Matrix-Editor, wie folgt angezeigt werden:

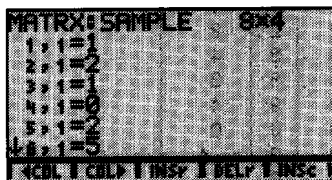


Name & Dimensionen
Zeile, Spalte=Wert

Definition und Bearbeitung von Matrizen mit dem Editor (Fortsetzung)

Bearbeitung einer Matrix mit dem Matrix-Editor

In einer neuen Matrix sind alle Werte Null. Ein Pfeil (\downarrow) erscheint in der Zeile über dem (den) Menü(s), wenn die Matrix mehr Zeilen enthält, als gleichzeitig angezeigt werden können.



Name & Dimensionen
Zeile, Spalte=Element

Geben Sie je nach Bedarf neue, reelle oder komplexe Werte (die Ausdrücke sein können) als Matrixelemente ein. Ausdrücke werden ausgewertet, wenn Sie sich vom Element wegbewegen oder den Editor verlassen.

- Drücken Sie **ENTER** nach jedem Wert, um die Matrix zeilenweise einzugeben.
- Drücken Sie **▼** nach jedem Wert, um die Matrix spaltenweise einzugeben.

Anmerkung: Wenn Sie eine Taste drücken, die auf ein Menü zugreift, wird das Matrix-Editor-Menü zur siebten Zeile des Displays verschoben (wenn es sich nicht bereits dort befindet), und das ausgewählte Menü wird in der achten Zeile angezeigt.

Definition und Bearbeitung von Matrizen mit dem Editor (Fortsetzung)

Bewegen im Matrix-Editor

Nach Auswahl einer Matrix geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen der Matrix-Editieroperationen. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen.

<COL **COL >** **INSr** **DELr** **INSc**
DELc **>REAL**

TASTE	Funktion
▶ oder ◀	Bewegt den Cursor innerhalb eines Matrixelements.
▲ oder ▼	Bewegt den Cursor innerhalb der aktuellen Spalte. Befindet sich der Cursor auf dem ersten Element, wird er mit ▲ auf die Dimensionen bewegt. Befindet sich der Cursor auf dem untersten Element, wird er mit ▼ auf das erste Element der nächsten Spalte bewegt.
ENTER	Bewegt den Cursor zur nächsten Spalte, gleiche Zeile, außer in der letzten Spalte (bewegt ihn zur ersten Spalte der nächsten Zeile, um die Eingabe zu erleichtern).
< <COL) oder (COL <▶)	Zeigt die benachbarte Spalte an, der Cursor befindet sich auf der gleichen Zeile.
(INSr)	Fügt eine neue Zeile über dem Cursor ein.
<DELr)	Löscht die Zeile, auf der der Cursor positioniert ist.
<(INSc)	Fügt eine neue Spalte auf der Linken des Cursors ein.
<DELc)	Löscht die Spalte, auf der der Cursor positioniert ist.
<▶REAL)	Streicht die Matrix im Editor zu einer reellen Matrix ab.

Ändern Sie die Dimensionen, um eine Zeile am Fuß oder eine Spalte auf der Rechten hinzuzufügen. Jedes neue Element ist Null.

Verwendung von mathematischen Funktionen mit Matrizen

Eine Matrix kann in vielen Ausdrücken verwendet werden, in denen eine Variable benutzt wird. Allerdings müssen sich die Dimensionen der Matrizen für die Funktion eignen. Außer über die MATRIX-Menüs haben Sie über das Tastenfeld, das MATH-Menü und das TEST-Menü Zugang zu mathematischen Funktionen zur Verwendung mit Matrizen.

Addition und Subtraktion

Zur Addition oder Subtraktion von Matrizen müssen die Dimensionen gleich sein.

Matrix+Matrix oder Matrix-Matrix

Multiplikation

Zur Multiplikation von Matrizen muß die Spaltendimension der ersten Matrix der Zeilendimension der zweiten Matrix entsprechen.

Matrix*Matrix oder Matrix Matrix

Sie können einen Wert mal einer Matrix oder eine Matrix mal einem Wert multiplizieren.

Wert Matrix oder Matrix Wert

Negation

Die Negation einer Matrix dreht das Vorzeichen eines jeden Elements der Matrix um.

-Matrix

Inversion

Zur Inversion einer Matrix muß diese quadratisch sein und die Determinante darf nicht gleich Null sein.

Matrix⁻¹

Quadratur

Zur Quadratur einer Matrix muß diese quadratisch sein.

Matrix²

Potenzierung

Um eine Matrix zur Potenz zu erhöhen, muß die Matrix quadratisch sein. Die Potenz muß eine reelle ganze Zahl zwischen 0 und 255 sein.

Matrix[^]Potenz

Verwendung von mathematischen Funktionen mit Matrizen (Fortsetzung)

Runden

Mit Hilfe der Rundungsfunktion wird jedes Element einer reellen oder komplexen Matrix gerundet. Das zweite Argument (fakultativ) gibt die Anzahl der Dezimalstellen (0 bis 11) an, auf die gerundet werden soll. Ohne Eingabe des zweiten Arguments wird die Zahl auf zwölf Stellen gerundet. Die Klammern sind erforderlich.

round(Matrix,#Dezimalstellen) oder **round(Matrix)**.

Beispiel: **round([[5.555,4.4][.001,0]],2)** ergibt

```
[ [5.56 4.4]
  [0 0 ]]
```

Die Vergleichsfunktionen

Um zwei Matrizen mit Hilfe der Vergleichsfunktionen **=** und **≠** zu vergleichen, müssen die Matrizen die gleichen Dimensionen aufweisen. Die Matrizen werden Element für Element verglichen; der Vergleich ergibt **1**, wenn die Matrizen gleich sind, oder **0**, wenn sie nicht gleich sind. Ist die Matrix komplex, wird der Betrag (Modulus) eines jeden Elements verglichen.

Matrix=Matrix ergibt **1**, wenn jeder Vergleich **1** ergibt, bzw. **0**, wenn ein Vergleich falsch ist.

Matrix≠Matrix ergibt **1**, wenn mindestens ein Vergleich falsch ist.

Die Exponential-, sin- und cos-Funktionen

e^x, **sin** und **cos** ergeben reelle quadratische Matrizen, die das Matrixexponential, den Matrixsinus oder -cosinus einer quadratischen reellen Matrix sind. Dies ist nicht das Exponential, der Sinus oder der Cosinus eines jeden Elements. Der gelieferte Wert für das Exponential einer defekten Matrix kann unkorrekt sein.

e[^]Matrix, **sin Matrix** oder **cos Matrix**

Die Funktionen iPart, fPart und int

iPart, **fPart** und **int** liefern eine reelle oder komplexe Matrix, die den ganzzahligen Teil, den fraktionierten Teil oder die größte ganze Zahl eines jeden Elements einer reellen oder komplexen Matrix enthält.

iPart Matrix, **fPart Matrix** oder **int Matrix**

Das MATRX MATH-Menü

Über das MATRX MATH-Menü haben Sie Zugang zu weiteren mathematischen Matrixfunktionen. Drücken Sie **☰**, um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das MATRX MATH-Menü

Nach Auswahl von **(MATH)** aus dem MATRX-Menü geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen des Menüs.

det	T	norm	eigVI	eigVc
rnorm	cnorm	LU	cond	

Die det-Funktion

det (determinant) ergibt die Determinante einer quadratischen Matrix. Das Ergebnis ist eine reelle oder eine komplexe Zahl, je nachdem, ob es sich um eine reelle bzw. um eine komplexe Matrix handelt.

det Matrix

Die Transpositionsfunktion

T (transpose) ergibt eine transponierte Matrix. Das Ergebnis ist eine Matrix, in der jedes Element (Zeile, Spalte) mit dem Element (Spalte, Zeile) ausgetauscht ist. Bei Matrizen komplexer Zahlen ist das Ergebnis eine Matrix, in der jedes Element (Zeile, Spalte) mit dem Element (Spalte, Zeile) ausgetauscht und konjugiert wird.

Matrix^T

Die norm-Funktion

norm ergibt die Froebiusnorm, eine Zahl, die gleich der $\sqrt{\text{der } \Sigma \text{ von } (\text{real}^2 + \text{imag}^2)}$ eines jeden Elements einer reellen oder einer komplexen Matrix ist.

norm Matrix

Die eigVI-Funktion

eigVI (eigenvalues) ergibt eine Liste der Eigenwerte einer reellen oder einer komplexen quadratischen Matrix. Die Eigenwerte einer reellen Matrix können komplex sein.

eigVI Matrix

Die eigVc-Funktion

eigVc (Eigenvektor) ergibt eine Matrix, die die Eigenvektoren einer reellen oder einer komplexen quadratischen Matrix enthält, wobei jede Spalte einem Eigenwert entspricht. Die Eigenvektoren einer reellen Matrix können komplex sein.

eigVc Matrix

Das MATRX MATH-Menü (Fortsetzung)

- Die rnorm-Funktion** **rnorm** (row norm) ergibt die größte der Summen der Absolutbeträge der Elemente (Beträge bei komplexen Elementen) in jeder Zeile.
rnorm Matrix
- Die cnorm-Funktion** **cnorm** (column norm) ergibt die größte der Summen der Absolutbeträge der Elemente (Größen bei komplexen Elementen) in jeder Spalte.
cnorm Matrix
- Die LU-Anweisung** **LU** (lower-upper decomposition) berechnet die aus der Crout-LU-Zerlegung hervorgegangene Permutationsmatrix einer reellen oder einer komplexen quadratischen Matrix. Diese Anweisung speichert die untere Dreiecksmatrix, die obere Dreiecksmatrix und die Permutationsmatrix in den vom zweiten, dritten und vierten Argument jeweils spezifizierten Variablen.
LU(Matrix, lMatrixname, uMatrixname, pMatrixname)
- Die cond-Funktion** **cond** (condition) ergibt **norm**(Matrix/Matrix⁻¹). Diese Zahl zeigt an, inwiefern sich eine reelle oder eine komplexe quadratische Matrix für gewisse Matrixfunktionen, besonders Umkehrfunktionen, eignet. Die Kondition einer geeigneten Matrix liegt nahe 1.
cond Matrix
Bei einer Matrix, die keine Umkehrfunktion besitzt, zeigt **cond** einen Fehler an.

Das MATRX OPS (Operations) -Menü

Über das MATRX OPS-Menü haben Sie Zugang zu den Matrix-Zellenoperationen, den Dimensionsfunktionen und einigen weiteren Matrixfunktionen und -anweisungen. Drücken Sie **WRD**, um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das MATRX OPS-Menü

Nach Auswahl von <OPS> aus dem MATRX-Menü geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen des Matrixoperationen-Menüs.

dim	Fill	Ident	ref	rref
aug	rSwap	rAdd	multR	mRAdd
randM				

dim wird auf Seite 13-15 erklärt. Einen Überblick über die Zeilenoperationen finden Sie auf den Seiten 13-16 und 13-17.

Die Fill-Anweisung

Fill speichert einen Wert in jedes Element einer vorhandenen Matrix.

Fill(Wert,Matrixname)

Anmerkung: Ein in einer komplexen Matrix gespeicherter reeller Wert macht aus dieser Matrix eine reelle Matrix und umgekehrt.

Die Ident-Funktion

ident ergibt die Identitätsmatrix der spezifizierten Dimension.

ident Dimension

Die aug-Funktion

aug (augment) verkettet zwei Matrizen oder eine Matrix mit einem Vektor (reell oder komplex). Die Anzahl der Zeilen in der ersten muß gleich der Anzahl der Zeilen in der zweiten Matrix oder der Anzahl der Elemente im Vektor sein.

aug(MatrixA,MatrixB) oder **aug**(Matrix,Vektor)

Beispiel: Um $[[1,2][3,4]]$ und $[[5,6][7,8]]$ zu erhöhen:

aug($[[1,2][3,4]],[[5,6][7,8]]$) ergibt $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 7 & 8 \end{bmatrix}$

Die randM-Funktion

randM (create random matrix) ergibt eine Matrix einstelliger, ganzer Zufallszahlen (-9 bis 9) mit spezifizierten Dimensionen.

randM(Zeilen,Spalten)

Beispiel: $0 \rightarrow \text{rand}:\text{randM}(2,3)$ ergibt $\begin{bmatrix} 4 & -2 & 0 \\ -7 & 8 & 8 \end{bmatrix}$

Definition und Abruf von Matrixdimensionen

Über die **dim**-Funktion im **MATRIX OPS**-Menü haben Sie Zugang zu den Matrixdimensionen. Mit Hilfe der **dim**-Funktion werden die Dimensionen einer Matrix abgerufen oder gespeichert.

Die **dim**-Funktion

dim (dimension) wird für drei Optionen benutzt:

- Zur Erstellung einer Liste, die die Dimensionen (Anzahl der Zeilen und Spalten) einer Matrix enthält.

dim Matrix

Beispiel: **dim** **[[2,7,1][-8,0,1]]** ergibt **{2 3}**.

- Zur Schaffung einer neuen Matrix mit bestimmten Dimensionen (mit der Speicheranweisung benutzt). Die Elemente in der neuen Matrix sind Nullen.

{Zeilen,Spalten}→**dim** Matrixname

Beispiel: **{2,2}**→**dim** **NEWMTRX**

erstellt **NEWMTRX**

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- Zur Neudimensionierung einer vorhandenen Matrix (mit der Speicheranweisung benutzt). Die Elemente der alten Matrix, die in den neuen Dimensionen enthalten sind, werden nicht geändert. Alle zusätzlich geschaffenen Elemente sind Nullen.

{Zeilen,Spalten}→**dim** Matrixname

Beispiel: Angenommen, **MAT** enthält

$$\begin{bmatrix} 2 & 7 & 7 \\ -8 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

{2,2}→**dim** **MAT** ändert **MAT**

im Speicher auf

$$\begin{bmatrix} 2 & 7 \\ -8 & 0 \end{bmatrix}$$

{2,3}→**dim** **MAT** ändert **MAT**

im Speicher auf

$$\begin{bmatrix} 2 & 7 & 0 \\ -8 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Die Zeilenfunktionen

Über das **MATRIX OPS**-Menü haben Sie Zugang zu sechs **Matrix-Zellenfunktionen**. Diese Funktionen, die in einem Ausdruck benutzt werden können, ändern die ursprüngliche Matrix nicht. Jede dieser Funktionen hat eine temporäre Matrix zum Ergebnis. Der Wert eines Multiplikators oder einer Zelle kann ein Ausdruck sein.

- Die ref-Funktion** **ref** (row echelon form) ergibt die Zeilenstaffelung einer reellen oder komplexen Matrix. Die Anzahl der Spalten muß mindestens gleich der Anzahl der Zeilen sein.
ref Matrix
- Die rref-Funktion** **rref** (reduced echelon form) ergibt die reduzierte Zeilenstaffelung einer reellen oder komplexen Matrix. Die Anzahl der Spalten muß mindestens gleich der Anzahl der Zeilen sein.
rref Matrix
- Die rswap-Funktion** **rswap** (row swap) ergibt eine Matrix, bei der zwei Zeilen vertauscht wurden. Diese Funktion setzt drei Argumente voraus: Die Matrix, die Nummer der ersten zu vertauschenden Zeile und die Nummer der Zeile, mit der sie vertauscht werden soll.
rswap(Matrix,Zeile1,Zeile2)
- Die rAdd-Funktion** **rAdd** (row addition) ergibt eine Matrix, nachdem zwei Zeilen addiert wurden und das Ergebnis in der zweiten Zeile gespeichert wurde. Diese Funktion setzt drei Argumente voraus: Die Matrix, die Nummer der Zeile, die addiert wird, und die Nummer der Zeile, zu der addiert wird und in der die Ergebnisse gespeichert werden.
rAdd(Matrix,Zeile1,Zeile2)
- Die multR-Funktion** **multR** (row multiplication) ergibt eine Matrix, nachdem eine Zeile mit einem Wert multipliziert wurde und das Ergebnis in der gleichen Zeile gespeichert wurde. Diese Funktion setzt drei Argumente voraus: Den Wert, die Matrix und die Nummer der zu multiplizierenden Zeile.
multR(Wert,Matrix,Zeile)
- Die mRAdd-Funktion** **mRAdd** (multiply and add row) ergibt eine Matrix, nachdem eine Zeile mit einem Wert multipliziert wurde, die Ergebnisse zu einer zweiten Zeile addiert wurden und die Ergebnisse in der zweiten Zeile gespeichert wurden. Diese Funktion setzt vier Argumente voraus: Den Wert, die Matrix, die Nummer der zu multiplizierenden Zeile und die Nummer der zu addierenden Zeile, in der die Ergebnisse gespeichert werden.
mRAdd(Wert,Matrix,Zeile1,Zeile2)

Die Zeilenfunktionen (Fortsetzung)

Beispiele für Zeilenfunktionen

Funktion	Anzeige
Eingabe einer Matrix	[[5,3,1,1][2,0,4,2][3,-1,2,3]] ►MTRX [[5 3 1 1] [2 0 4 2] [-3 -1 2 3]]
Vertauschen von Zeile 2 und Zeile 3	rSwap(MTRX,2,3) [[5 3 1 1] [-3 -1 2 3] [2 0 4 2]]
Addieren von Zeile 2 zu Zeile 3	rAdd(MTRX,2,3) [[5 3 1 1] [2 0 4 2] [-1 -1 6 5]]
Multiplizieren von Zeile 2 mit 5	multR(5,MTRX,2) [[5 3 1 1] [10 0 20 10] [-3 -1 2 3]]
Multiplizieren von Zeile 2 mit 5, addieren zu Zeile 3	mRAdd(5,MTRX,2,3) [[5 3 1 1] [2 0 4 2] [7 -1 22 13]]
Anzeige der Zeilenstaffelung	ref MTRX [[1 .6 .2 .2 ... [0 1 -3 -1.3333333... [0 0 1 .933333333...]]
Anzeige der reduzierten Zeilenstaffelung	rref MTRX [[1 0 0 -.8666666666... [0 1 0 1.4666666666... [0 0 1 .933333333333...]]

Das MATRX CPLX (Complex) -Menü

Über das MATRX CPLX-Menü haben Sie Zugang zu Funktionen auf komplexen Matrizen. Besitzt eine Matrix ein komplexes Element, sind alle Elemente der Matrix komplex. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das MATRX CPLX-Menü	Nach Auswahl von (CPLX) aus dem MATRX-Menü geben die Menütasten Zugang zum MATRX CPLX-Menü. conj real imag abs angle
Die conj-Funktion	conj (conjugate) ergibt die Konjugierte einer komplexen Matrix. Das Ergebnis ist eine komplexe Matrix, in der jedes Element die konjugierte komplexe Zahl des Originals ist. conj Matrix
Die real-Funktion	real ergibt eine reelle Matrix, die den Realteil eines jeden Elements beinhaltet. real Matrix
Die imag-Funktion	imag (imaginary) ergibt eine reelle Matrix, die den Imaginärteil eines jeden Elements beinhaltet. imag Matrix
Die abs-Funktion	abs (absolute value) ergibt eine reelle Matrix. Außerdem liefert abs bei reellen Elementen den Absolutbetrag des Elements, und bei komplexen Elementen den Betrag (Modulus), $\sqrt{(\text{real}^2 + \text{imag}^2)}$, des Elements. abs Matrix
Die angle-Funktion	angle ergibt eine reelle Matrix, die den polaren Winkel eines jeden Elements beinhaltet, der als $\tan^{-1}(\text{imag}/\text{real})$ berechnet wird und mit $+\pi$ für den zweiten Quadranten oder $-\pi$ für den dritten Quadranten angepaßt wird. angle Matrix
Erstellen einer komplexen Matrix	Sie können eine komplexe Matrix aus zwei gleich dimensionierten, reellen Matrizen erstellen, von denen eine den Realteil eines jeden Elements und eine den Imaginärteil eines jeden Elements enthält. Die Dimensionen der Matrizen müssen gleich sein. reelle Matrix+(0,1)imag Matrix

Speichern und Verwendung von Teilen einer Matrix

Ein spezifisches Matrixelement, eine Zeile oder eine Submatrix können in einem Ausdruck benutzt werden. Vom Eingabedisplay oder von einem Programm aus können Sie in einem spezifischen Matrixelement, in einer Zeile oder einer Submatrix speichern.

Zugriff auf ein Matrixelement

Durch die Eingabe eines Matrixnamens gefolgt von einer offenen Klammer haben Sie Zugriff auf spezifische Elemente in der Matrix. Dieser Ausdruck deutet nicht auf eine implizierte Multiplikation hin. Der Ausdruck, um auf eine Matrix zuzugreifen, ist:

Matrixname(Zeile,Spalte)

Beispiel: Angenommen, **MTRX** ist $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

dann ergibt **MTRX(1,2)** 2.

Zugriff auf eine Matrixzeile

Eine Matrixzeile ist ein Vektor. Der Ausdruck, um auf eine gesamte Matrixzeile zuzugreifen, ist:

Matrixname(Zeile)

Beispiel: **MTRX(1)** ergibt $[1 \ 2 \ 3]$.

Zugriff auf eine Submatrix

Der Ausdruck, um auf eine Submatrix zuzugreifen, ist:

Matrixname(AnfangZeile,AnfangSpalte,EndeZeile,EndeSpalte)

Beispiel: **MTRX(1,1,2,2)** ergibt $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$

Änderung einer Matrix

7→**MTRX(1,2)** ändert **MTRX** auf $\begin{bmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

[7,8,9]→**MTRX(1)** ändert **MTRX** auf $\begin{bmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

Die Anweisung, um in einen Teil einer Matrixzeile zu speichern, ist:

Vektor→Matrixname(Zeile,Spalte)

[1,2]→**MTRX(2,2)** ändert **MTRX** auf $\begin{bmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

Zum Speichern einer Submatrix müssen Sie die Anfangszeile und -spalte angeben.

[[6,7][8,9]→**MTRX(1,2)** ändert **MTRX** auf $\begin{bmatrix} 7 & 6 & 7 \\ 4 & 8 & 9 \end{bmatrix}$

Eingabe und Verwendung von Vektoren

Ein Vektor ist ein eindimensionales Datenfeld. Sie können reelle oder komplexe Vektoren von bis zu 255 Elementen im TI-85 eingeben und benutzen. Vektoren beginnen mit [und können vom Tastenfeld direkt in einen Ausdruck eingegeben werden. Außerdem können Sie Vektoren im Vektor-Editor definieren und bearbeiten.

Vektoren

Vektoren werden für Berechnungszwecke als $n \times 1$ -Datenfelder behandelt, werden aber zu Ihrer Bequemlichkeit als $1 \times n$ -Datenfelder eingegeben und angezeigt. Ein 2- oder 3-Element-Vektor kann Größe und Richtung in einem 2 oder 3-dimensionalen Raum definieren.

Vektoren mit mehr als drei Elementen müssen im rechtwinkligen Format eingegeben werden. 2- und 3-Element-Vektoren können in verschiedenen Formaten eingegeben und angezeigt werden:

FORMAT	Eingabe	Anzeige
2-Element rechtwinklig	[x,y]	[x y]
2-Element polar	[rθ]	[rθ]
3-Element rechtwinklig	[x,y,z]	[x y z]
3-Element zylindrisch	[rθ,z]	[rθ z]
3-Element sphärisch	[r$\theta$$\phi$]	[r$\theta$$\phi$]

Anmerkung: In zylindrischem oder sphärischem Format werden nur reelle Vektoren angezeigt. Komplexe Vektoren werden automatisch in rechtwinkligem Format angezeigt.

Verwendung eines Vektors in einem Ausdruck

Um einen Vektor in einem Ausdruck zu benutzen:

- Geben Sie den Vektor direkt ein.
- Geben Sie den Namen der Vektorvariablen ein (fallabhängig).
- Wählen Sie den Namen aus der VARS VECTR-Anzeige.
- Wählen Sie den Namen aus dem VECTR NAMES-Menü.

Eingabe und Verwendung von Vektoren (Fortsetzung)

Eingabe eines Vektors

Sie können einen Vektor im VECTR-Editor eingeben, bearbeiten und speichern (Seite 13-24). Außerdem können Sie einen Vektor direkt in einem Ausdruck eingeben.

1. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{[]}$, um den Anfang des Vektors zu markieren.
2. Geben Sie alle Elemente in den Vektor ein, je nach gewünschtem Vektorformat durch ein Komma oder ein Winkelsymbol (die $\boxed{2nd}$ -Funktion von $\boxed{1}$) getrennt. Ein Element ist ein reeller oder komplexer Wert (der ein Ausdruck sein kann); der Ausdruck wird ausgewertet, wenn der Befehl ausgeführt wird.
3. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ $\boxed{[]}$, um das Ende des Vektors zu markieren. Dies ist am Ende eines Befehls oder vor der \boxed{STO} -Taste nicht notwendig.

Der vollständige Ausdruck hat folgende Form:

$[\text{Element}_1, \dots, \text{Element}_n]$ oder $[\text{Element}_1 \langle \text{Element}_2 \rangle]$

Speichern eines Vektors

Mit dem TI-85 können Vektoren gespeichert und durch Variablen repräsentiert werden.

Zum Speichern eines Vektors oder eines Vektorergebnisses drücken Sie nach Eingabe des Vektors \boxed{STO} und dann den Variablenamen, unter dem er gespeichert werden soll. Wenn die Anweisung ausgeführt wird, berechnet der TI-85 alle als Ausdrücke eingegebenen Elemente und speichert dann den Vektor in der Variablen. Der vollständige Ausdruck hat folgende Form:

$[\text{Element}_1, \dots, \text{Element}_n] \rightarrow \text{Vektorname}$

Anzeige einer Vektorvariablen

Ergebnisse reeller 2-Element oder 3-Element-Vektoren werden in dem durch die MODE-Einstellung spezifizierten Format (**RectV**, **CylV** oder **SphereV**) oder durch eine Display-Umwandlungsanweisung angezeigt (Seite 13-29).

Eingabe und Verwendung von Vektoren (Fortsetzung)

Beispiel für die Eingabe eines Vektors

Berechnen Sie im **RectV-MODE**: .6 mal den Vektor [5 1+1], speichern Sie das Ergebnis, und finden Sie dann den fraktionalen Teil.

\square 6 \square 2nd [] 5 \square 1 \square + 1		
\square 2nd []	.6[5,1+1]	
\square ENTER		[3 1.2]
\square STO \square VECT	Ans \rightarrow VECT	
\square ENTER		[3 1.2]
\square 2nd [MATH] (NUM) (fPart)		
\square ALPHA ALPHA VECT	fPart VECT	
\square ENTER		[0 .2]

Vektorelemente

Ein Vektorelement kann eine reelle oder komplexe Zahl sein.

Ist ein Element eines Vektors eine komplexe Zahl, sind alle Elemente des Vektors komplexe Zahlen.

Beispiel: [1,2,(3,1)] ergibt [(1,0) (2,0) (3,1)].

Verwendung eines Vektorelements in einem Ausdruck

In einem Ausdruck kann ein spezifisches Vektorelement benutzt werden. Sie können vom Eingabedisplay oder einem Programm aus in einem spezifischen Vektorelement speichern.
Wert \rightarrow Vektorname(Element)

Das VECTR (Vektor) -Menü

Über das VECTR-Menü haben Sie Zugang zu weiteren Vektoranweisungen und -funktionen des TI-85. In diesem Menü erstellen Sie Vektoren und geben solche ein, ändern Vektorelemente, ändern die Dimension eines Vektors und haben Zugang zu weiteren Vektorfunktionen.

Das VECTR-Menü

Durch Drücken der Tasten $\boxed{2nd}$ [VECTR] geben die Menüastern Zugang zum VECTR-Menü.

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
OPTION	Zugang			
NAMES	Menü der vorhandenen Vektoren.			
EDIT	Vektor-Editor, in dem Sie Vektoren eingeben und bearbeiten (Seite 13-24).			
MATH	Mathematische Vektorfunktionen (Seite 13-27). cross unitV norm dot			
OPS	Vektorfunktionen und Display-Umwandlungsanweisungen (Seite 13-28). dim Fill >Pol >Cyl >Sph >Rec li >vc vc >li			
CPLX	Funktionen von komplexen Vektoren (Seite 13-30). conj real imag abs angle			

Vektornamen

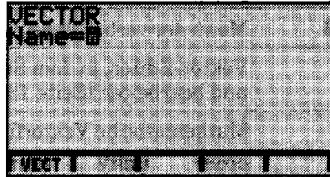
Das VECTR NAMES-Menü zeigt die Namen der vorhandenen Vektoren in alphabetischer Ordnung an. Drücken Sie \boxed{MORE} , um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option wird der Name des Vektors an die Cursorposition kopiert.

Definition und Bearbeitung von Vektoren mit dem Editor

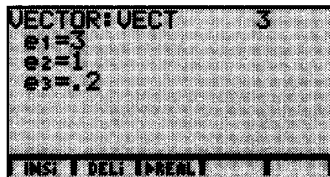
Zusätzlich zur Möglichkeit, Vektoren direkt in einen Ausdruck einzugeben, können Sie mit Hilfe des Vektor-Editors einen neuen Vektor definieren oder einen vorhandenen Vektor bearbeiten. Vor diesen Schritten müssen Sie allerdings einen Namen für den Vektor wählen.

Auswahl eines Vektors

1. Wählen Sie (EDIT) aus dem VECTR-Menü zur Anzeige der Vektor-Auswahlanzeige. Die Menütasten geben in alphabetischer Ordnung Zugang zu den Namen der vorhandenen Vektoren.



2. Geben Sie den Namen des Vektors ein.
 - Wählen Sie einen vorhandenen Namen aus dem Menü.
 - Geben Sie den bis zu acht Zeichen langen Namen eines neuen oder eines vorhandenen Vektors ein (fallabhängig). Das Tastenfeld befindet sich in ALPHA-lock.
3. Drücken Sie (ENTER). Bei Auswahl eines vorhandenen Vektors werden dessen Dimensionen und Elemente angezeigt. Bei einem neuen Vektor wird nur das erste Element angezeigt; der Wert ist Null. ↓ wird auf der Linken der Zeile über dem (den) Menü(s) eingeblendet, wenn mehr Elemente im Vektor vorhanden sind, als gleichzeitig angezeigt werden können.



4. Ändern Sie, wenn Sie möchten, die Dimension. Drücken Sie (ENTER).









Definition und Bearbeitung von Vektoren mit dem Editor (Fortsetzung)


Bearbeitung eines Vektors mit dem Vektor-Editor

Geben Sie je nach Bedarf neue, reelle oder komplexe Werte (die Ausdrücke sein können) als Vektorelemente ein. Der Ausdruck wird berechnet, wenn Sie sich vom Element wegbewegen oder den Editor verlassen.

Anmerkung: Wenn Sie eine Taste drücken, die auf ein Menü zugreift, wird das Vektor-Editor-Menü zur siebenten Zeile des Displays verschoben (wenn es sich nicht bereits dort befindet), und das ausgewählte Menü wird in der achten Zeile angezeigt.

Bewegen im Vektor-Editor

TASTE	Funktion
 	Bewegt den Cursor innerhalb eines Vektorelements.
 	Bewegt den Cursor zwischen Vektorelementen.
	Bewegt den Cursor zum nächsten Vektorelement.
	Fügt ein neues Element über dem Cursor ein.
	Löscht das Element, auf dem der Cursor positioniert ist.
 -REAL	Streicht den Vektor im Editor zu einem reellen Vektor ab.

Anmerkung: Um schnell zum letzten Element im Vektor zu gelangen, drücken Sie  von der Dimension aus.

Verwendung von mathematischen Funktionen mit Vektoren

Ein Vektor kann in vielen Ausdrücken verwendet werden, in denen eine Variable benutzt werden kann. Sie haben über das Tastenfeld, das MATH-Menü und das TEST-Menü Zugang zu mathematischen Funktionen zur Verwendung mit Vektoren.

Addition und Subtraktion	Zur Addition oder Subtraktion reeller Vektoren muß deren Länge gleich sein. Das Ergebnis ist ein Vektor, in dem jedes Element das Ergebnis der Operationen auf den entsprechenden Elementen ist. Vektor+Vektor oder Vektor-Vektor
Multiplikation und Division	Ein Vektor kann nicht mit einem Vektor multipliziert, quadriert oder zu einer Potenz erhoben werden. Ein Vektor kann mit einem reellen oder komplexen Wert multipliziert werden, oder umgekehrt. Außerdem kann ein Vektor durch einen reellen oder komplexen Wert dividiert werden. Wert Vektor oder Vektor/Wert Eine Matrix $m \times n$ multipliziert mit einem n -Element-Vektor ergibt einen m -Element-Vektor.
Negation	Die Negation eines Vektors dreht das Vorzeichen eines jeden Elements des Vektors um. -Vektor
Die Funktionen iPart, fPart und Int	iPart (integer part), fPart (fractional part) und Int (greatest integer) liefern einen reellen oder komplexen Vektor, der den ganzzahligen Teil, den fraktionalen Teil oder die größte ganze Zahl eines jeden Elements eines reellen oder komplexen Vektors enthält. iPart Vektor, fPart Vektor oder int Vektor
Runden	Mit Hilfe der Rundungsfunktion (round) wird jedes Element einer Vektors gerundet. Die Klammern sind erforderlich. round (Vektor,#Dezimalstellen) oder round (Vektor).
Die Vergleichsfunktionen	Um zwei Vektoren mit Hilfe der Vergleichsfunktionen = und ≠ zu vergleichen, müssen die Vektoren die gleichen Dimensionen aufweisen. Die Vektoren werden Element für Element verglichen; der Vergleich ergibt 1 , wenn die Vektoren gleich sind, oder 0 , wenn sie nicht gleich sind. Ist der Vektor komplex, wird der Betrag (Modulus) eines jeden Elements verglichen. Vektor = Vektor ergibt 1 , wenn jeder Vergleich 1 ergibt, bzw. 0 , wenn ein Vergleich falsch ist. Vektor ≠ Vektor ergibt 1 , wenn mindestens ein Vergleich 0 ergibt.

Das VECTR MATH-Menü

Über das VECTR MATH-Menü haben Sie Zugang zu weiteren mathematischen Vektorfunktionen. Einige Vektorfunktionen sind nur für 2-Element bzw. 3-Element-Vektoren gültig. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das VECTR MATH-Menü	Nach Auswahl von (MATH) aus dem VECTR-Menü geben die Menütasten Zugang zum Menü. cross unitV norm dot
Die cross-Funktion	cross (cross product) ergibt das Kreuzprodukt von zwei reellen oder komplexen 2- oder 3-Element-Vektoren. Beispiel: cross([a,b,c],[d,e,f]) ergibt [bf-ce cd-af ae-bd].
Die unitV-Funktion	unitV (unit vector) ergibt den Einheitsvektor (jedes Element dividiert durch die Norm des Vektors) eines reellen oder komplexen Vektors. Beispiel: unitV [a,b,c] ergibt [a/Norm b/Norm c/Norm].
Die norm-Funktion	norm ergibt die Länge eines reellen oder komplexen Vektors, die als $\sqrt{\Sigma(\text{real}^2 + \text{imag}^2)}$ errechnet wird. Beispiel: norm [a,b,c] ergibt $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$.
Die dot-Funktion	dot (dot product) ergibt das Skalarprodukt von zwei reellen oder komplexen Vektoren. Das Ergebnis ist eine reelle Zahl für reelle Vektoren oder eine komplexe Zahl für komplexe Vektoren. Beispiel: dot([a,b,c],[d,e,f]) ergibt ad+be+cf.

Das VECTR OPS (Operations) -Menü

Über das VECTR OPS-Menü haben Sie Zugang zu den Vektoroperationen. Drücken Sie **☒**, um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert. Einige Vektorfunktionen sind nur für 2- bzw. 3-Element-Vektoren gültig.

Das VECTR OPS-Menü

Nach Auswahl von **<OPS>** aus dem VECTR-Menü geben die Menütasten Zugang zum Vektoroperationen-Menü.

dim **Fill** **>Pol** **>Cyl** **>Sph**
>Rec **||>vc** **vc>||**

Die dim-Funktion

dim (dimension) wird für drei Optionen benutzt:

- Zur Angabe der Länge (Anzahl der Elemente) eines Vektors.
dim Vektor
Beispiel: **dim [-8,0,1]** ergibt **3**.
- Zur Schaffung eines neuen Vektors mit einer bestimmten Länge (mit der Speicheranweisung benutzt). Die Elemente im neuen Vektor sind Nullen.
Länge→**dim** Vektorname
Beispiel: **4→dim NEWVECT** erstellt **NEWVECT** und speichert darin **[0 0 0 0]**.
- Zur Neudimensionierung eines vorhandenen Vektors (mit der Speicheranweisung benutzt). Die Elemente des alten Vektors, die in den neuen Dimensionen enthalten sind, werden nicht geändert. Alle zusätzlich geschaffenen Elemente sind Nullen.
Länge→**dim** Vektorname
Beispiel: Angenommen, **VECT** enthält **[2 7 7]**, so ändert **2→dim VECT** im Speicher **VECT** auf **[2 7]**, dann ändert **3→dim VECT** im Speicher **VECT** auf **[2 7 0]**.

Anmerkung: Der Name eines Vektors gefolgt von einer offenen Klammer gibt Zugang zu einem spezifischen Vektorelement. Es deutet nicht auf implizierte Multiplikation hin.

Die Fill-Anweisung

Fill speichert einen Wert in jedes Element eines vorhandenen Vektors.

Fill(Wert,Vektorname)

Umwandlungen

Die Displayumwandlungsanweisungen im VECTR OPS-Menü steuern die Anzeige des Ergebnisses eines 2- oder 3-Element-Vektors ungeachtet der MODE-Einstellung. Diese Anweisungen sind nur am Ende eines Befehls gültig. Die Werte im Ausdruck werden entsprechend der aktuellen MODE-Einstellung interpretiert.

- Displayumwandlung** Die Umwandlungsgleichungen für 3-Element-Vektoren sind:
- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Zylindrisch $[r \ \theta \ z]$ | Sphärisch $[r \ \theta \ \phi]$ |
| $x = r \cos\theta$ | $x = r \cos\theta \sin\phi$ |
| $y = r \sin\theta$ | $y = r \sin\theta \sin\phi$ |
| $z = z$ | $z = r \cos\phi$ |
- Die ►Pol-Anweisung** ►**Pol** (display as polar) zeigt ein Ergebnis eines reellen 2-Element-Vektors im polaren Format an, auch wenn der MODE nicht **CylV** oder **SphereV** ist.
- Vektor ►**Pol** blendet $[r\ \theta]$ ein. Beispiel: $[-2,0]$ ►**Pol** blendet $[2\ \angle 3.14159265359]$ ein.
- Die ►Cyl-Anweisung** ►**Cyl** (display as cylindrical) zeigt ein Ergebnis eines reellen 2- oder 3-Element-Vektors im zylindrischen Format an, auch wenn der MODE nicht **CylV** ist.
- Vektor ►**Cyl** blendet $[r\ \theta \ 0]$ oder $[r\ \theta \ z]$ ein. Beispiel: $[-2,0]$ ►**Cyl** blendet $[2\ \angle 3.14159265359 \ 0]$ (ein 3-Element-Vektor wird in **Ans** gespeichert) und $[-2,0,1]$ ►**Cyl** blendet $[2\ \angle 3.14159265359 \ 1]$ ein.
- Die ►Sph-Anweisung** ►**Sph** (display as spherical) zeigt ein Ergebnis eines reellen 2- oder 3-Element-Vektors im sphärischen Format an, auch wenn der MODE nicht **SphereV** ist.
- Vektor ►**Sph** blendet $[r\ \angle \theta \ 0]$ oder $[r\ \angle \theta \ \phi]$ ein. Beispiel: $[0,0]$ ►**Sph** blendet $[0\ \angle 0\ \angle 0]$ (ein 3-Element-Vektor wird in **Ans** gespeichert) und $[0,0,-1]$ ►**Sph** blendet $[1\ \angle 0\ \angle 3.14159265359]$ ein.
- Die ►Rec-Anweisung** ►**Rec** (display as rectangular) zeigt ein Ergebnis eines reellen 2- oder 3-Element-Vektors im rechtwinkligen Format an, auch wenn der MODE nicht **RectV** ist.
- Vektor ►**Rec** blendet $[x \ y]$ oder $[x \ y \ z]$ ein. Beispiel: $[2\ \angle \pi\ \angle \pi]$ ►**Rec** blendet $[0 \ 0 \ -2]$ ein.
- Die li ►vc-Funktion** **li ►vc** (convert list to vector) ergibt einen reellen oder komplexen Vektor, der aus einer Liste umgewandelt wurde.
- Beispiel: **li ►vc** $\{1,2,3\}$ ergibt $[1 \ 2 \ 3]$.
- Die vc ►li-Funktion** **vc ►li** (convert vector to list) ergibt eine Liste reeller oder komplexer Zahlen, die aus einem Vektor umgewandelt wurde.
- Beispiel: **vc ►li** $[1,2,3]$ ergibt $\{1 \ 2 \ 3\}$.

Das VECTR CPLX (Complex) -Menü

Über das VECTR CPLX-Menü haben Sie Zugang zu komplexen Funktionen, die Sie mit Vektoren mit komplexen Elementen benutzen. Besitzt ein Vektor ein komplexes Element, sind alle Elemente des Vektors komplex. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das VECTR CPLX-Menü	Nach Auswahl von <CPLX> aus dem VECTR-Menü geben die Menütasten Zugang zum VECTR CPLX-Menü. conj real imag abs angle
Die conj-Funktion	conj (conjugate) ergibt den konjugierten komplexen Vektor eines komplexen Vektors. Das Ergebnis ist ein komplexer Vektor, in dem jedes Element der konjugierte komplexe Vektor des Originals ist. conj Vektor
Die real-Funktion	real ergibt einen Vektor, der den Realteil eines jeden Elements beinhaltet. real Vektor
Die imag-Funktion	imag (imaginary) ergibt einen reellen Vektor, der den Imaginärteil eines jeden Elements beinhaltet. imag Vektor
Die abs-Funktion	abs (absolute value) ergibt einen reellen Vektor. Außerdem liefert abs bei reellen Elementen den Absolutbetrag des Elements, und bei komplexen Elementen den Betrag (Modulus) $\sqrt{(\text{real}^2 + \text{imag}^2)}$ des Elements. abs Vektor
Die angle-Funktion	angle ergibt einen reellen Vektor. Ist ein Element reell, ergibt angle 0. Ist ein Element komplex, ergibt angle den polaren Winkel der komplexen Elemente eines Vektors, die als $\tan^{-1}(\text{imag}/\text{real})$ berechnet, und mit $+\pi$ für den zweiten Quadranten, oder $-\pi$ für den dritten Quadranten angepaßt werden. angle Vektor
Erstellen eines komplexen Vektors	Sie können einen reellen Vektor aus zwei gleich dimensionierten, komplexen Vektoren erstellen, von denen einer den reellen Teil eines jeden Elements und einer den imaginären Teil eines jeden Elements enthält. reeller Vektor+(0,1)imag Vektor→cplx Vektor

Kapitel 14: Lösen von Gleichungen

Dieses Kapitel beschreibt drei Optionen zum Lösen von Gleichungen auf dem TI-85. Der SOLVER löst einzelne Gleichungen für irgendeine Variable in der Gleichung. Der POLY (Polynom)-Root Finder löst die Gleichung für die reellen und komplexen Nullstellen von Polynomen. Der SIMULT (simultane)-Gleichungslöser löst ein System reeller oder komplexer, simultaner linearer Gleichungen.

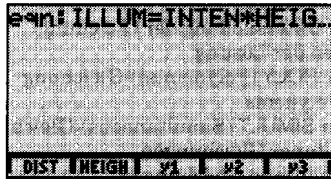
Inhaltsverzeichnis	Eingabe einer Gleichung in den SOLVER	14-2
	Definieren der Variablen	14-3
	Lösen der Gleichung	14-4
	Graphische Untersuchung der Gleichung	14-6
	Kontrollieren der Lösung	14-7
	Eingabe der POLY (Polynomial)-Gleichung	14-8
	Lösen des Polynoms	14-9
	Eingabe von SIMULT (Simultaneous)-Gleichungen	14-10
	Lösen simultaner Gleichungen	14-11
	Beispiel: Simultane Gleichungen	14-12

Eingabe einer Gleichung in den SOLVER

Der TI-85 SOLVER ermöglicht Ihnen, für jede Variable in der Gleichung die Lösung zu ermitteln. Sie geben zuerst die Gleichung, dann die Werte für jede Variable der Gleichung ein, und ermitteln dann die Lösung für die unbekannte Variable. (Die Einführung enthält ein vollständiges Beispiel für die Anwendung des SOLVER.)

Eingabe der Gleichung

Um das SOLVER-Gleichungseingabedisplay anzuzeigen, drücken Sie $\boxed{2nd}$ [SOLVER].



Der SOLVER benutzt die Gleichung in der Gleichungsvariablen **eqn**, die, wenn überhaupt, die letzte im SOLVER verwendete Gleichung enthält. Sie wird auf der obersten Zeile angezeigt (das Beispiel stammt aus der Einführung). Sie können die angezeigte Gleichung verwenden oder bearbeiten; Sie können aber auch \boxed{CLEAR} drücken, um die Zeile zu löschen und eine neue Gleichung einzugeben. Sobald Sie eine Gleichung eingeben, wird sie unter der Variablen **eqn** abgespeichert.

In der Gleichung kann links vom Gleichheitszeichen mehr als eine Variable stehen; zum Beispiel **A+B=C+sin D**.

Sie können einen Ausdruck (ohne Gleichheitszeichen) eingeben. Der Ausdruck wird als gleich der Variablen **exp** angenommen. Beispiel: Wenn Sie **E+F-In G** eingeben, lösen Sie die Gleichung **exp=E+F-In G**.

Die Menütasten sind mit den Namen zuvor definierter Gleichungsvariablen belegt.

- Wenn Sie einen Namen aus dem Menü auswählen, wird der Name auf die Cursorposition kopiert.
- Wenn Sie $\boxed{2nd}$ [RCL] drücken und dann einen Namen aus dem Menü auswählen, wird der Inhalt auf die Cursorposition kopiert.

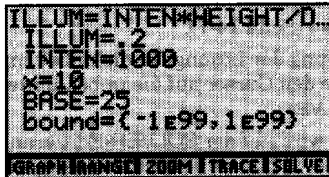
Ist eine Gleichung zu lang, um vollständig angezeigt werden zu können, sind links oder rechts Auslassungszeichen (...) zu sehen. $\boxed{2nd}$ $\boxed{\leftarrow}$ und $\boxed{2nd}$ $\boxed{\rightarrow}$ bewegen den Cursor schnell zum Anfang oder Ende der Gleichung.

Definieren der Variablen

Alle Variablen, außer der unbekanntem Variable, für die die Lösung ermittelt wird, müssen Werte enthalten. Die unbekanntem Variable kann einen Wert enthalten, der als geratener Startwert verwendet wird. Konstanten sowie die meisten Systemvariablen sind in Ausdrücken gültig. Für Konstanten und einige Systemvariablen kann keine Lösung ermittelt werden.

Anzeigen der Variablen

Um die SOLVER-Bearbeitungsanzeige aufzurufen, geben Sie die Gleichung ein und drücken **ENTER**.



```
ILLUM=INTEN*HEIGHT/D...
ILLUM=2
INTEN=1000
x=10
BASE=25
bound=(-1E99, 1E99)
GRAPH RANGE ZOOM TRACE SOLVE
```

Die Gleichung wird auf der obersten Zeile angezeigt. Um sich auf die Gleichung zu bewegen, drücken Sie **↑** auf der ersten Variablen; die Gleichungseingabeanzeige wird angezeigt.

Die Variablen werden in der Reihenfolge aufgeführt, in der sie (von rechts nach links) in der Gleichung erscheinen. Falls einige davon Werte haben, wird der Wert angezeigt. Falls Sie für **eqn** einen Ausdruck (statt einer Gleichung) eingegeben haben, ist **exp** die erste aufgeführte Variable.

Falls Sie eine Gleichungsvariable in der **eqn**-Gleichung verwendet haben, werden die Variablen in dieser Gleichungsvariablen angezeigt. Beispiel: Enthält die Variable **A** **B+C**, kann die Gleichung **D=2A** gelöst werden; die Variablen **B**, **C** und **D** werden auf der SOLVER-Editieranzeige angezeigt.

bound=(lower,upper) definiert die Grenzen, innerhalb derer die Lösung gesucht wird (Seite 14-7). Wenn Sie den SOLVER eingeben, ist **lower** = -1E99 und **upper** = 1E99. Sie können die Liste, die **lower** und **upper** enthält, im SOLVER bearbeiten.

Eingabe der Variablenwerte

Sie können einen Ausdruck statt eines Variablenwerts eingeben. Er wird berechnet, sobald Sie sich von der Variablen herunterbewegen. Wenn Sie einen Wert eingeben oder einen bestehenden Wert bearbeiten, wird auch der Wert der Variablen im Speicher geändert.

Ausdrücke müssen sich bei jedem Schritt der Iteration zu reellen Zahlen auflösen lassen.

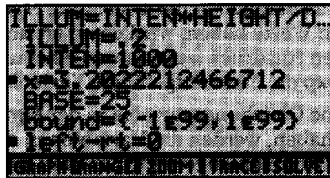
Lösen der Gleichung

Sie können für jede benutzerdefinierte Variable an jeder beliebigen Stelle innerhalb einer Gleichung oder eines Ausdrucks die Lösung ermitteln.

Geratener Startwert Sie können einen reellen Wert oder eine reelle Liste mit 2 Elementen (für 2 geratene Startwerte) als geratenen Startwert für die unbekannte Variable, deren Lösung ermittelt werden soll, eingeben (Seite 14-7).

Auswahl der Variablen und Lösen der Gleichung Zur Ermittlung der Lösung für die unbekannte Variable bewegen Sie den Cursor auf die unbekannte Variable und wählen (SOLVE).

Die Lösung wird auf der SOLVER-Editieranzeige angezeigt. Ein quadratischer Punkt in der ersten Spalte zeigt die Variable an, für die die Lösung ermittelt wurde, und daß beide Seiten der Gleichung äquivalent sind. Der Wert dieser Variablen wird im Speicher geändert. Hat die Gleichung mehr Variablen, als gleichzeitig angezeigt werden können, benutzen Sie ∇ und \blacktriangle , um alle Variablen einzusehen.



Ein quadratischer Punkt wird ebenfalls neben der Funktion **left-rt** angezeigt, die den Wert der linken Seite minus der rechten Seite der Gleichung anzeigt (errechnet nach dem neuen Wert der Variablen, für die die Lösung ermittelt wurde).

Lösen der Gleichung (Fortsetzung)

Gleichungen mit mehrfachen Nullstellen	<p>Für eine Gleichung kann es mehr als eine Lösung geben. Sie können einen neuen geratenen Startwert oder ein neues Intervall für zusätzliche Lösungen eingeben (Seite 14-7)</p> <p>Zur Auswahl eines neuen geratenen Startwerts oder zur Festlegung eines neuen Intervalls können Sie auch die Graphikoption benutzen.</p>
Weitere Lösungen	<p>Nachdem Sie die Lösung für eine Variable ermittelt haben, können Sie fortfahren, auf dieser Anzeige Lösungen zu ermitteln. Bearbeiten Sie die Werte jeder beliebigen Variablen und lösen Sie die Gleichung erneut.</p>
Bearbeitung der Variablenwerte	<p>Benutzen Sie die Cursortasten, um sich zwischen den Werten zu bewegen und sie zu bearbeiten. Die quadratischen Punkte links von der Variablen, für die Sie die Lösung ermittelt haben, und von left-rt verschwinden, wenn Sie eine beliebige Variable bearbeiten. Wählen Sie (SOLVE), um die Gleichung erneut zu lösen.</p>
Die SOLVER-Anweisung auf der Befehlszelle	<p>Die Anweisung Solver auf dem Eingabedisplay oder in einem Programm, das vom CATALOG kopiert werden kann, gibt Zugang zur SOLVER-Option.</p> <p>Solver (Gleichung, Variablenname, geratener Startwert, Intervall)</p> <p>Gleichung kann eine Gleichung oder ein Ausdruck sein (die gleich 0 angenommen wird). Variablenname ist der Name der zu lösenden Variablen. Geratener Startwert ist ein reeller Wert oder eine Liste zweier reeller Werte, die als Startwert dienen. Intervall ist eine Liste zweier reeller Werte, die die Lösung eingrenzen. Sie muß nicht unbedingt angegeben werden (falls nicht anders spezifiziert, werden -1E99 und 1E99 verwendet).</p> <p>Für jede Variable der Gleichung außer derjenigen, für die die Lösung ermittelt wird, müssen Werte eingespeichert werden, bevor die Anweisung ausgeführt wird.</p> <p>Wenn die Anweisung ausgeführt wird, wird der Wert der Variablen, deren Lösung Sie ermitteln, errechnet und gespeichert.</p> <p>Beispiel: 5→A:2→B:Solver(A=B+ln C,C,1) zeigt Done an und speichert 20.0855369232 unter C, nicht jedoch unter Ans.</p>

Graphische Untersuchung der Gleichung

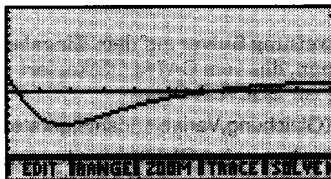
Sie können die Gleichung graphisch überprüfen. Anhand des Graphen können Sie erkennen, wie viele reelle Lösungen für die Gleichung existieren, und Sie können den Cursor zur Auswahl eines geratenen Startwerts benutzen.

Der Graph

Sie können einen Graphen anzeigen, der die Lösungen der Gleichung graphisch darstellt. Bringen Sie den Cursor auf die unbekannte Variable und wählen Sie (GRAPH). Die unbekannte Variable wird auf die **x**-Achse gezeichnet, **left-rt** auf die **y**-Achse. Lösungen für die Gleichung existieren, wo der Graph die **x**-Achse schneidet.

Anzeigen des Graphen

1. SOLVER benutzt dieselben RANGE und FORMT-Einstellungen wie der aktuelle Graphikmodus. Sie können (RANGE) wählen, um die RANGE-Variablen, die den aktuellen Darstellungsbereich definieren, anzuzeigen oder zu bearbeiten (Kapitel 4); alle Änderungen werden im aktuellen Graphikmodus ausgeführt. Der SOLVER zeichnet oder beeinflusst weder die $y(x)$ -Funktion noch die anderen graphischen Funktionen.
2. Wählen Sie (GRAPH), um den Graphen anzuzeigen.



Untersuchung des Graphen

Zur weiteren Untersuchung des Graphen können Sie:

- Den freibeweglichen Cursor (Kapitel 4) benutzen. Der Koordinatenwert für die Variable und **left-rt** werden angezeigt.
- (ZOOM) wählen. Die Menütasten geben Zugang zu den ZOOM-Optionen (Kapitel 4). Viele ZOOM-Optionen sind im SOLVER enthalten. Nach der Ausführung einer ZOOM-Operation, drücken Sie **EXIT**, um das SOLVER-Menü anzuzeigen.
- (TRACE) wählen. Die Schwenk (panning)- und QuickZoom-Optionen (Kapitel 4) sind im SOLVER enthalten. Drücken Sie **EXIT**, um das SOLVER-Menü anzuzeigen.

Kontrollieren der Lösung

Sie können einen geratenen Startwert eingeben und die untere und obere Grenze der Lösung festsetzen, um den SOLVER bei der Ermittlung der Lösung zu unterstützen; dies kann entweder über die SOLVER-Editieranzeige, den SOLVER-Graphen oder die SOLVER-Anweisung geschehen. Die ROOT- und ISECT-Operationen auf dem GRAPH MATH-Menü benutzen ebenfalls den SOLVER, um Lösungen zu finden.

Anwendung des SOLVER

Durch die Auswahl eines Intervalls und/oder eines geratenen Startwerts können Sie den iterativen SOLVER-Prozess kontrollieren, um:

- Eine Lösung zu ermitteln.
- Zu definieren, welche Lösung Sie für Gleichungen mit mehreren Lösungen wünschen. (Benutzen Sie ein kleines Intervall in Verbindung mit einem geratenen Startwert, um bei der Ermittlung einer Lösung für eine bestimmte Nullstelle optimale Ergebnisse zu erzielen).
- Die Lösung schneller zu finden.

Begrenzen der Lösung

Der SOLVER sucht eine Lösung nur innerhalb eines Intervalls. Auf der SOLVER-Editieranzeige ist dieses Intervall als **bound={lower,upper}** angezeigt und kann bearbeitet werden. Auf einem Graphen sind **lower** und **upper** als dreieckige Indikatoren am oberen Rand der Anzeige zu sehen und können verschoben werden. Sie können mit **[STO]** Werte unter **lower** und **upper** speichern. Die **Solver**-Anweisung verwendet $-1E99$ und $1E99$, sofern nicht das optionale vierte Argument spezifiziert wird.

Festsetzen der oberen und unteren Grenze von einem SOLVER-Graphen aus

Wenn Sie (GRAPH) aus dem SOLVER-Menü auswählen, werden die Variablen **lower** and **upper** (Grenze) zu den Werten von **xMin** und **xMax** verändert, falls sie sich außerhalb von **xMin** und **xMax** befinden. Wenn Sie einen Graphen vergrößern, werden **lower** und **upper** zu **xMin** und **xMax** verändert.

Um den Wert für **lower** oder **upper** festzusetzen, drücken Sie **[MORE]** vom SOLVER-Graphen aus und wählen dann (LOWER) oder (UPPER). Bewegen Sie den Cursor auf die von Ihnen gewünschte Position für die Grenze. Drücken Sie **[ENTER]**, um den Wert im Speicher zu ändern. Ein dreieckiger Indikator am oberen Rand der Anzeige gibt den Punkt an.

Der geratene Startwert

Sie können auf der SOLVER-Editieranzeige einen oder zwei geratene Startwerte eingeben. Wird kein Startwert gegeben, wird $(\text{upper}-\text{lower})/2$ als geratener Startwert verwendet. Auf dem SOLVER-Graphen kann der Cursor zum Einstellen des Startwerts benutzt werden. Das dritte Argument der **Solver**-Anweisung setzt einen oder zwei geratene Startwerte fest. Der/Die Startwert/e müssen innerhalb des Intervalls liegen.

Auswahl eines neuen geratenen Startwerts aus dem SOLVER-Graphen

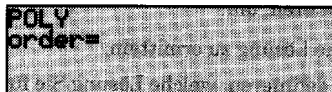
Positionieren Sie den freibeweglichen Cursor oder den TRACE-Cursor auf den Wert, den Sie als neuen Startwert verwenden wollen, und wählen Sie (SOLVE). Das Ergebnis wird auf dem SOLVER-Editierfenster angezeigt.

Eingabe der POLY (Polynomial) -Gleichung

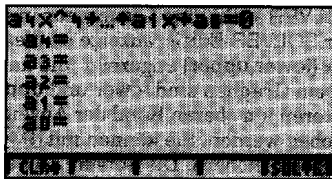
2nd [POLY] gibt Zugang zu den POLY (Polynomial) Nullstellensuchfunktionen des Rechners. Sie können reelle und komplexe Polynome bis maximal 30. Grades lösen.

Eingabe des Polynoms

1. Drücken Sie **2nd** [POLY]. Die POLY-Grad-Anzeige erscheint.



2. Geben Sie eine ganze Zahl zwischen 2 und 30 ein (die ein Ausdruck sein kann). Drücken Sie **ENTER**. Die Koeffizienteneingabeanzeige erscheint. Ein Beispiel für ein Polynom vierten Grades ist abgebildet:



- Die Gleichung ist auf der obersten Zeile zur Orientierung angezeigt; sie kann nicht bearbeitet werden. Die Koeffizienten werden ausschließlich für die POLY-Eingabe verwendet; sie aktualisieren nicht die Variablen a0, a1, a2 usw.
3. Geben Sie einen reellen oder komplexen Wert (der ein Ausdruck sein kann) für den Koeffizienten ein. Drücken Sie **ENTER**.
 4. Fahren Sie mit der Eingabe der Koeffizienten fort.

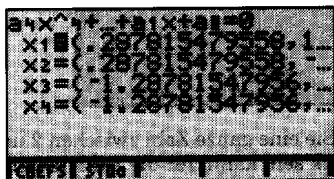
Anmerkung: Wählen Sie **CLRA** aus dem POLY-Editor-Menü, um alle Koeffizienten zu löschen. **CLEAR** löscht nur diejenige Zeile, auf der sich der Cursor befindet.

Anmerkung: Wenn Sie eine Taste drücken, die Zugang zu einem Menü gibt, bewegt sich der POLY-Editor auf die siebte Zeile (falls er sich nicht bereits dort befindet), und das gewählte Menü erscheint auf der achten Zeile.

Lösen des Polynoms

Sie können für alle Nullstellen des Polynoms die Lösung ermitteln, sowohl reell als auch komplex.

Lösen des Polynoms Sobald Sie sämtliche Koeffizienten eingegeben haben, wählen Sie (SOLVE). Die Nullstellen des Polynoms werden berechnet und angezeigt. Ergebnisse können, falls erforderlich, "aufgerollt" werden. Die Ergebnisse können nicht bearbeitet werden, und sie sind nicht in Variablen gespeichert.



Speichern von Werten

Sie können jeden Wert auf der Polynomeingabe- oder Ergebnisanzeige in einer Variablen speichern. Drücken Sie (STO), und geben Sie den Variablenamen nach der Name=-Eingabeaufforderung auf der siebten Zeile ein.

Um die Koeffizienten des Polynoms in einer Liste zu speichern, wählen Sie (STOA) und geben dann den Namen der Liste ein.

Bearbeiten der Koeffizienten

Sie können die Koeffizienten bearbeiten und neue Lösungen berechnen. Wählen Sie (COEFS), um zur Koeffizienteneingabeanzeige zurückzukehren.

Die poly-Funktion in einem Ausdruck

Die **poly**-Funktion auf dem Eingabedisplay oder in einem Programm, die vom CATALOG kopiert werden kann, gibt Zugang zur POLY (polynomiellen) Nullstellensuchoption.

poly a-Liste

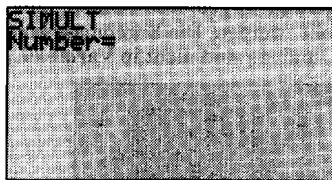
a-Liste ist eine reelle oder komplexe Liste, die die Koeffizienten des Polynoms enthält. Wenn der Ausdruck berechnet wird, ist das Ergebnis eine Liste, die die Lösungen des Polynoms enthält.

Eingabe von SIMULT (Simultane) -Gleichungen

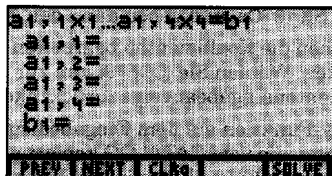
[2nd] [SIMULT] gibt Zugang zu den Fähigkeiten zur Lösung von Simult-(simultane) Gleichungen des Rechners. Sie können Systeme von bis zu 30 linearen Gleichungen mit 30 Unbekannten lösen.

Eingabe der Gleichungen

1. Drücken Sie **[2nd] [SIMULT]**. Die SIMULT-Zahlenanzeige erscheint.



2. Geben Sie eine ganze Zahl zwischen 2 und 30 (die ein Ausdruck sein kann) für die Zahl der simultanen Gleichungen ein. Drücken Sie **[ENTER]**. Die Koeffizienteneingabeanzeige für die erste Gleichung erscheint. Ein Beispiel für ein System von vier Gleichungen und vier Unbekannten ist abgebildet. Die Gleichung wird zur Orientierung auf der obersten Zeile angezeigt; sie kann nicht bearbeitet werden.



3. Geben Sie einen reellen oder komplexen Wert (es kann sich dabei auch um einen Ausdruck handeln) für den ersten Koeffizienten $a_{1,1}$ ein. Drücken Sie **[ENTER]**.
4. Geben Sie alle Koeffizienten für die erste Gleichung ein. Wenn Sie nach der Eingabe des letzten Koeffizienten **[ENTER]** drücken oder **(NEXT)** wählen, wird die zweite Gleichung angezeigt. Geben Sie die restlichen Koeffizienten ein.

(PREV) und **(NEXT)** wechseln zwischen Gleichungen, **(▲)**, **(▼)** und **(ENTER)** zwischen Koeffizienten und Gleichungen. **(CLEAR)** löscht nur diejenige Zeile, auf der sich der Cursor befindet. **(CLR)** löscht die Koeffizienten der aktuellen Gleichung.

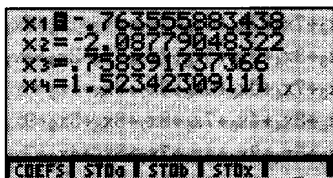
Anmerkung: Wenn Sie eine Taste drücken, die Zugang zu einem Menü gibt, bewegt sich das SIMULT-Editormenü auf die siebte Zeile (falls es sich nicht bereits dort befindet), und das gewählte Menü erscheint auf der achten Zeile.

Lösen simultaner Gleichungen

Nachdem Sie die Lösungen der simultanen Gleichungen ermittelt haben, können Sie die Ergebnisse speichern.

Lösen der Gleichungen

Nach Eingabe der Koeffizienten wählen Sie (SOLVE).



Speichern der Koeffizienten oder Ergebnisse

Die Ergebnisse werden nur angezeigt; sie können nicht bearbeitet werden und werden nicht gespeichert. Die Koeffizienten werden nur für die SIMULT-Eingabe verwendet; sie aktualisieren nicht die Variablen a11, b1, x1 usw.

- Zum Speichern der Koeffizienten $a_{1,1}, a_{1,2}, \dots, a_{nn}$ in eine $n \times n$ -Matrix wählen Sie (STOa).
- Zum Speichern der Koeffizienten b_1, b_2, \dots, b_n in einen Vektor der Dimension n wählen Sie (STOb).
- Zum Speichern der Ergebnisse x_1, x_2, \dots, x_n in einen Vektor der Dimension n wählen Sie (STOX).

Speichern eines einzelnen Wertes

Sie können jeden beliebigen Wert auf der Koeffizienteneingabe- oder der Ergebnisanzeige in eine Variable speichern. Drücken Sie (STO), und geben Sie den Variablennamen nach der Name=-Eingabeaufforderung ein.

Bearbeiten der Gleichung

Sie können die Koeffizienten bearbeiten und neue Lösungen berechnen. Wählen Sie (COEFS), um zur ersten Koeffizienteneingabeanzeige zurückzukehren,

Die simult-Funktion in einem Ausdruck

Die **simult**-Funktion auf dem Eingabedisplay oder in einem Programm, die vom CATALOG kopiert werden kann, gibt Zugang zur SIMULT-Gleichungslösungsfunktion.

simult a-Matrix, b-Vektor

a-Matrix ist eine reelle $n \times n$ - oder komplexe Matrix, die die a-Koeffizienten enthält. b-Vektor ist ein n -dimensionaler reeller oder komplexer Vektor, der die b-Koeffizienten enthält. Wird der Ausdruck berechnet, ist das Ergebnis ein n -dimensionaler Vektor, der die Werte von x enthält.

Beispiel: Simultane Gleichungen

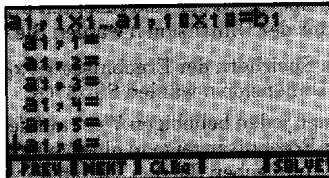
Die SIMULT-Option des TI-85 kann umfangreiche Systeme linearer Gleichungen lösen. Lösen Sie das unten gegebene 10 auf 10-System.

Problem

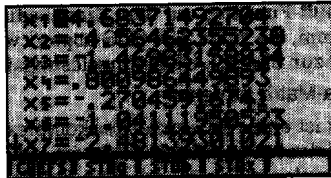
$$\begin{aligned}4x_1 + 9x_2 + 7x_3 + 8x_4 + 3x_5 + 5x_6 + 3x_7 + 5x_8 + 8x_9 + 6x_{10} &= 3 \\8x_1 + 3x_2 + 8x_3 + 9x_4 + 9x_5 + 5x_6 + 4x_7 + 7x_8 + 0x_9 + 0x_{10} &= 7 \\1x_1 + 2x_2 + 6x_3 + 7x_4 + 7x_5 + 0x_6 + 3x_7 + 4x_8 + 1x_9 + 5x_{10} &= 9 \\4x_1 + 4x_2 + 0x_3 + 3x_4 + 0x_5 + 5x_6 + 7x_7 + 7x_8 + 2x_9 + 4x_{10} &= 6 \\7x_1 + 5x_2 + 0x_3 + 7x_4 + 0x_5 + 9x_6 + 3x_7 + 6x_8 + 1x_9 + 0x_{10} &= 5 \\2x_1 + 7x_2 + 0x_3 + 3x_4 + 4x_5 + 7x_6 + 8x_7 + 8x_8 + 3x_9 + 9x_{10} &= 1 \\2x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 5x_4 + 2x_5 + 4x_6 + 7x_7 + 8x_8 + 4x_9 + 7x_{10} &= 5 \\4x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 7x_4 + 0x_5 + 7x_6 + 9x_7 + 1x_8 + 6x_9 + 4x_{10} &= 0 \\2x_1 + 1x_2 + 9x_3 + 3x_4 + 8x_5 + 6x_6 + 9x_7 + 5x_8 + 7x_9 + 4x_{10} &= 0 \\9x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 3x_6 + 8x_7 + 0x_8 + 1x_9 + 1x_{10} &= 0\end{aligned}$$

Verfahren

1. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [SIMULT]. Geben Sie **10** für die Anzahl der Gleichungen ein.
2. Geben Sie die Koeffizienten für jede dieser Gleichungen in den Koeffizienteneditor ein.



3. Wählen Sie <SOLVE>. Die Ergebnisse werden angezeigt.
4. Wählen Sie <STOa>, <STOb> und <STOx>, um die Koeffizienten und Ergebnisse in **SA**, **SB** und **SX** zu speichern.



Kapitel 15: **Statistische Berechnungen**

Dieses Kapitel beschreibt die Werkzeuge des TI-85 zur Eingabe und Analyse statistischer Daten. Dazu gehören die Eingabe von Datenpunkten in den STAT-Editor, die Berechnung statistischer Ergebnisse, die Durchführung von Regressionsanalysen und die graphische Anzeige statistischer Daten.

Inhaltsverzeichnis	Statistische Analyse	15-2
	Das STAT (Statistical)-Menü	15-3
	Auswählen und Laden von Listen	15-4
	Laden von Listen in den Editor	15-5
	Eingabe und Bearbeitung von Daten	15-6
	Berechnung statistischer Ergebnisse	15-8
	Anzeige statistischer Ergebnisse	15-9
	Statistische Ergebnisse	15-10
	Das DRAW-Menü	15-12
	Zeichnen statistischer Daten	15-13
	Prognose eines statistischen Datenwerts	15-14
	Anwendung von STAT -Operationen auf der Befehlszeile	15-15
	Beispiel: Analyse von Statistiken mit zwei Variablen . . .	15-18

Statistische Analyse

Der TI-85 analysiert statistische Daten mit einer oder zwei Variablen. Statistische Daten werden in Listen gespeichert. Zur Untersuchung statistischer Daten stehen sieben Arten von Regressionsanalysen zur Verfügung.

Statistiken mit einer Variablen	Statistiken mit einer Variablen werden zur Analyse von Daten mit einer gemessenen Variablen verwendet. Das optionale y-Element ist die Häufigkeit des Auftretens des zugeordneten x-Elements. Der y-Wert muß eine ganze Zahl größer oder gleich Null sein; sonst wird sich während der Berechnung der statistischen Resultate ein Fehler ergeben.
Statistiken mit zwei Variablen	Statistiken mit zwei Variablen werden zur Analyse von Ergebnispaaren, die in Beziehung zueinander stehen, verwendet. Das x-Element ist der Wert der unabhängigen Variablen; das y-Element ist der Wert der abhängigen Variablen.
Statistische Daten	<p>Eine statistische Analyse erfordert eine Reihe von Datenpunkten (x,y-Paare) mit jeweils einem x- und einem y-Wert.</p> <p>Die Datensätze werden als zwei Listen gespeichert, die vom Benutzer mit Namen versehen werden können. Eine Liste enthält x-Werte, die andere y-Werte.</p> <ul style="list-style-type: none">• Listenpaare können als Datenpunkte in den STAT-Editor eingegeben oder bearbeitet werden (Seiten 15-4 bis 15-7).• Eine Liste kann von einer Befehlszeile aus eingegeben, gespeichert und verwendet werden (Kapitel 12).• Eine einzelne Liste kann im LIST-Editor Element für Element eingegeben, gespeichert und bearbeitet werden (Kapitel 12).
Statistische Analyse	<p>Wenn Sie eine statistische Analyse durchführen, werden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die statistischen Ergebnisse berechnet und in den Ergebnisvariablen gespeichert. Sie können den Inhalt der aktuellen Ergebnisvariablen anzeigen und verwenden, aber nicht in ihnen speichern.• Die Regressionsgleichung oder die Koeffizienten der polynomialen Regression als Daten mit zwei Variablen berechnet und gespeichert.• Die Listenvariablen xStat und yStat mit den Datenwerten der in der Analyse verwendeten Listen aktualisiert. <p>Die Ergebnisvariablen entsprechen immer den Datenwerten in xStat und yStat. Wenn Sie xStat oder yStat verändern oder irgendwelche Listen im STAT-Editor bearbeiten, werden die Ergebnisvariablen gelöscht.</p>

Das STAT (statistische) -Menü

Das STAT-Menü gibt Zugang zum statistischen Editor, in dem Sie Listen und Befehle zur Berechnung und Anzeige statistischer Ergebnisse eingeben und bearbeiten, Regressionen berechnen, statistische Daten graphisch darstellen und aufgrund der aktuellen Regressionsgleichung Werte prognostizieren.

Das STAT-Menü

Nach Auswahl von STAT geben die Menütasten Zugang zum statistischen Menü.

CALC	EDIT	DRAW	FCST	VARs
OPTION	Zugang			
CALC	STAT-Listenauswahlanzeige und Menü der Berechnungsanweisungen (Seite 15-8).			
	1-VAR	LINR	LNR	EXPR
	P2REG	P3REG	P4REG	STREG
EDIT	STAT-Listenauswahlanzeige und Editor, wo Sie Daten eingeben und bearbeiten (Seite 15-4).			
DRAW	Menü der STAT-Zeichenanweisungen (Seite 15-12).			
	HIST	SCAT	xyLINE	DRREG
	DrawF	STPIC	RCPIC	CLDRW
FCST	Der Prognose-Editor (Seite 15-14).			
VARs	Menü der statistischen Ergebnisvariablen (Seite 15-10).			
	\bar{x}	σ_x	S_x	\bar{y}
	S_y	Σx	Σx^2	Σy
	Σxy	RegEq	corr	a
	n	PRegC		b

Auswählen und Laden von Listen

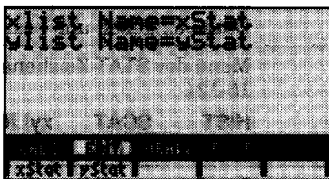
Zur Definition neuer und Bearbeitung bestehender Listen sowie zur Berechnung statistischer Ergebnisse müssen Sie zuerst die Listen auswählen.

Auswählen der Listennamen

1. Aus dem STAT-Menü wählen Sie entweder:

- (EDIT) zur Eingabe oder Bearbeitung von Listen.
- (CALC) zur Berechnung statistischer Ergebnisse.

Die Listenauswahlanzeige erscheint. Die Namen der zuletzt in die Listenauswahlanzeige eingegebenen Listen werden angezeigt. **xStat** und **yStat** sind die ersten beiden Menüoptionen. Die restlichen Menüoptionen sind mit den Namen der bestehenden Listen in alphabetischer Reihenfolge belegt.



2. Geben Sie den Namen der Liste der x-Werte ein, und drücken Sie dann **ENTER**. Sie können:
 - Den angezeigten Namen verwenden.
 - Einen bestehenden Namen aus dem Menü auswählen, der den angezeigten Namen ersetzt.
 - Den Namen einer neuen oder bestehenden Liste mit bis zu acht Zeichen (fallabhängig) eingeben. Das Tastenfeld wird in ALPHA-lock gesetzt.
3. Geben Sie den Namen der Liste der y-Werte ein, und drücken Sie dann **ENTER**. Entweder
 - der STAT-Editor (Seite 15-5)
 - oder das CALC-Menü werden angezeigt (Seite 15-8).

Laden von Listen in den Editor

Datenpunkte zur statistischen Analyse können in den STAT-Editor eingegeben werden. Sie können die Namen bestehender Listen zur Bearbeitung auswählen. Sie können Datenpunkte zur Definition neuer Listen eingeben.

Laden der Listen

Nachdem Sie die Namen der Listen ausgewählt haben, werden sie im STAT-Editor angezeigt.

- Sind die Listen neu, wird nur der erste Datenpunkt angezeigt. Das x-Element ist leer, und das y-Element hat den vorgegebenen Wert 1.

- Existieren die Listen bereits, wird der Inhalt angezeigt.

Wenn Sie Listen von ungleicher Länge laden, wird die Warnanzeige **list length mismatch** eingeblendet.

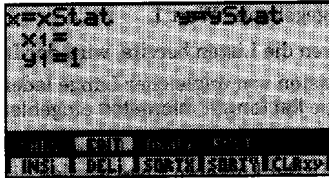
- Um die Listen in den STAT-Editor zu laden, wählen Sie (CONT). In der kürzeren Liste werden die x-Elemente mit Nullen bzw. die y-Elemente mit Einsern aufgefüllt.
- Um die STAT-Anwendung zu verlassen und zum Eingabedisplay zurückzukehren, wählen Sie (EXIT).

Eingabe und Bearbeitung von Daten

Nachdem Sie die Namen der Listen ausgewählt haben, geben Sie neue Datenpunkte ein und bearbeiten bestehende Datenpunkte im STAT-Editor. Während Sie die Datenpunkte bearbeiten, werden die Listen, die Sie bearbeiten, im Speicher geändert.

Bearbeitung von Datenpunkten mit dem STAT-Editor

Im STAT-Editor geben Sie ein Listenpaar ein oder bearbeiten es auf einer Punkt-für-Punkt-Basis. ↓ wird links auf der fünften Zeile angezeigt, wenn es mehr als zwei Datenpunkte gibt. Ein Beispiel für zwei neue Listen ist abgebildet.









Geben Sie für die Datenpunkte nach Bedarf neue reelle Werte ein (die Ausdrücke sein können). Der Ausdruck wird berechnet, wenn Sie sich von dem Element herunterbewegen oder den Editor verlassen.

Wenn Sie irgendeinen Datenpunkt im Editor verändern, werden die aktuellen statistischen Daten gelöscht.

Anmerkung: Wenn Sie eine Taste drücken, die Zugang zu einem Menü gibt, bewegt sich das STAT-Editormenü auf die siebte Zeile (falls es sich nicht bereits dort befindet), und das gewählte Menü erscheint auf der achten Zeile.

Bewegen im STAT-Editor

TASTE	Funktion
 	Bewegt den Cursor innerhalb eines Listenelements.
 	Bewegt den Cursor zwischen Listenelementen.
	Bewegt den Cursor zum nächsten Listenelement.
<code><INS></code>	Fügt einen neuen Datenpunkt (x,y-Paar) über dem Datenpunkt ein, auf dem sich der Cursor befindet.
<code></code>	Löscht sowohl den x-als auch den y-Wert des Datenpunktes, auf dem sich der Cursor befindet.

Anmerkung: Um schnell zum letzten Datenpunkt zu gelangen, drücken Sie  vom ersten x- Wert aus.

Ordnen von Listen

Der TI-85 kann die aktuellen Datenpunkte numerisch in aufsteigender Reihenfolge ordnen, entweder nach den x-Werten oder den y-Werten.

- Wählen Sie `<SORTX>`, um nach den x-Werten zu ordnen.
- Wählen Sie `<SORTY>`, um nach den y-Werten zu ordnen.

Die Datenpunkte im STAT-Editor werden geordnet und die Elemente sowohl der x-als auch der y-Liste im Speicher entsprechend neu geordnet.

Anmerkung: Um eine der Listen zu ordnen, ohne daß die andere beeinflußt wird, verwenden Sie die LIST `sortA` oder `sortD`-Anweisung vom Eingabedisplay oder einem Programm aus, oder ordnen Sie die Liste im LIST-Editor.

Löschen von Listen

Um alle Datenpunkte in beiden Listen zu löschen, wählen Sie `<CLRxy>` aus dem STAT-Editormenü.

- Die Datenpunkte im STAT-Editor werden gelöscht, und nur der erste Datenpunkt wird angezeigt. Der x-Wert ist leer, und y hat den vorgegebenen Wert 1.
- Die Listen im Speicher werden gelöscht.

Berechnung statistischer Ergebnisse

Zur Berechnung statistischer Ergebnisse oder zur Durchführung einer Regressionsanalyse wählen Sie mit Hilfe der STAT CALC-Anweisungen zuerst die zu verwendenden Listen aus, dann den Typ der Berechnung. Drücken Sie **◀**, um sich im Menü zu bewegen.

Das STAT CALC-Menü

Nachdem Sie die in der Berechnung zu verwendenden Listen gewählt haben (Seite 15-4), werden die Menütasten mit den ersten fünf Optionen des Menüs für statistische Berechnungen belegt.

1-VAR P2REG	LINR P3REG	LNR P4REG	EXPR STREG	PWRR
ANALYSE Regressionsgleichung				
Ergebnisse mit einer Variablen			für $y = \text{Ganze Zahl} \geq 0$	
Lineare Regression			$y = a + bx$	
Logarithmische Regression			$y = a + b \ln(x)$, für $x > 0$	
Exponentielle Regression			$y = a b^x$, für $y > 0$	
Potenzregression			$y = a x^b$, für x und $y > 0$	
Polynomiale Regression zweiten Grades			$y = a_2 x^2 + a_1 x + a_0^*$	
Polynomiale Regression dritten Grades			$y = a_3 x^3 + \dots + a_1 x + a_0^*$	
Polynomiale Regression vierten Grades			$y = a_4 x^4 + \dots + a_1 x + a_0^*$	

* Die Koeffizienten a_4, \dots, a_0 werden in der Liste **PRegC** wiedergegeben; sie aktualisieren die Variablen a_0, a_1 usw. nicht.

Anmerkungen über statistische Berechnungen

Zur Regressionsanalyse werden die Resultate unter Verwendung der Anpassung nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet. Die verwendeten transformierten Werte sind:

- Beim linearen Modell x und y .
- Beim logarithmischen Modell $\ln(x)$ und y .
- Beim exponentiellen Modell x und $\ln(y)$.
- Beim Potenzmodell $\ln(x)$ und $\ln(y)$.

Die polynomialen Modelle **P2REG**, **P3REG** und **P4REG** benutzen Regression der kleinsten Quadrate zweiten, dritten und vierten Grades (Seite 15-11).

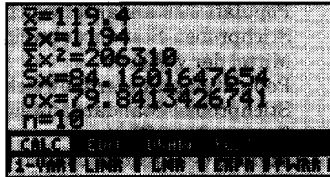
Anzeige statistischer Ergebnisse

Wenn Sie die Art der statistischen Berechnung ausgewählt haben, wird berechnet, die Ergebnisse in der statistischen Ergebnisvariablen gespeichert und die gebräuchlichsten statistischen Ergebnisvariablen angezeigt.

Berechnung der Ergebnisse

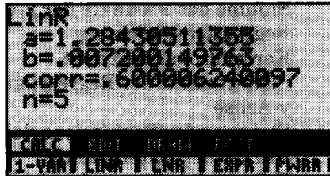
Analyse mit einer Variablen

Die Ergebnisanzeigen für 1-VAR, LINR, und P2REG für die Listen {12,236,99,63,87} und {1,3,2,3,1} sind unten abgebildet.



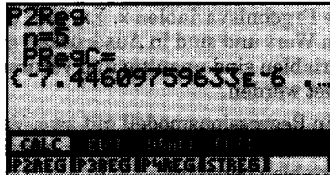
```
Σ=119.4
Σx=1194
Σx²=296318
Σx=84.1601647654
σx=19.8413426741
n=10
KALC 1-Var LINR 1-Var 1-Var 1-Var 1-Var
```

Regression



```
LinR
a=1.28438511358
b=.807280149763
corr=.600006248897
n=5
KALC 1-Var LINR 1-LINR 1-Var 1-Var 1-Var
```

Polynomiale Regression



```
P2Reg
n=5
PR=9C=
C-7.44689759633E-6
KALC P2REG P2REG P2REG P2REG P2REG
```

Fortsetzung der Berechnungen

Um einen anderen Typ statistischer Berechnung mit den gleichen Listen durchzuführen, wählen Sie den Typ aus dem Menü aus. Die neue Berechnung wird sofort durchgeführt, und die Ergebnisse werden angezeigt.

Statistische Ergebnisse

Der TI-85 aktualisiert die statistischen Ergebnisvariablen, wenn eine Analyse mit einer oder zwei Variablen (jedoch keine polynomiale) durchgeführt wird; Sie können nicht in Ihnen speichern. Diese Variablen können mit Hilfe des STAT VARS-Menüs (Reihenfolge ist unten dargestellt) oder der VARS STAT-Anzeige (alphabetische Reihenfolge) aufgerufen werden.

Die statistischen Ergebnisvariablen	Variablenname	Bedeutung
	\bar{x}	Mittel der x-Werte
	σx	Populationsstandardabweichung von x
	Sx	Stichproben-Standardabweichung von x
	\bar{y}	Mittel der y-Werte
	σy	Populationsstandardabweichung von y
	Sy	Stichproben-Standardabweichung von y
	Σx	Summe der x-Werte
	Σx^2	Summe der Quadrate der x-Werte
	Σy	Summe der y-Werte
	Σy^2	Summe der Quadrate der y-Werte
	Σxy	Summe der Produkte der x- und y-Werte
	RegEq	Regressionsgleichung
	corr	Korrelationskoeffizient
	a	Schnittpunkt der Regressionsgleichung mit der y-Achse
	b	Steigung der Regressionsgleichung
	n	Anzahl der Datenpunkte
	PRegC	Polynomiale Regressionskoeffizienten
Ergebnisse mit einer Variablen	Nachdem die 1-VAR-Anweisung ausgeführt worden ist, haben lediglich die Ergebnisvariablen \bar{x} , Σx , Σx^2 , Sx , sx und n einen berechneten Wert und sind in Ausdrücken gültig. Die anderen Ergebnisvariablen sind ungültig und verursachen Fehler, wenn sie verwendet werden.	
Ergebnisse mit zwei Variablen	Nachdem ein Regressionsmodell mit zwei Variablen (das keine polynomiale Regression ist) ausgeführt wurde, sind alle Ergebnisvariablen berechnet und in Ausdrücken gültig. corr , der Korrelationskoeffizient, gibt die Güte der Anpassung der Gleichung an die Datenpunkte an. Im allgemeinen ist die Anpassung umso besser, je näher corr bei 1 oder -1 liegt. Wenn corr Null ist, sind x und y vollkommen unabhängig.	
Speichern der Ergebnisse	Zum Speichern von Ergebnissen kehren Sie zum Eingabedisplay zurück und speichern von der Befehlszeile aus. Sie haben vom STAT VARS-Menü oder der VARS STAT-Anzeige aus Zugang auf die Namen der statistischen Ergebnisvariablen.	

Verwenden einer statistischen Ergebnisvariablen in einem Ausdruck	Alle statistischen Ergebnisvariablen einschließlich RegEq (Regressionsgleichung) und PRegC (polynomiale Regressionskoeffizienten) können in Ausdrücken verwendet werden. Zur Verwendung einer statistischen Ergebnisvariablen in einem Ausdruck tippen Sie den Namen ein, oder Sie verwenden das STAT VARS-Menü oder die VARS STAT-Anzeige zum Kopieren des Namens, oder sie rufen mit RCL den Inhalt des Ausdrucks auf.
Anzeigen des Werts einer statistischen Ergebnisvariablen	Zum Anzeigen des Werts einer statistischen Ergebnisvariablen geben Sie den Namen der Variablen auf einer Leerzeile des Eingabedisplay ein und drücken ENTER . Der Wert wird angezeigt.
Die Regressionsgleichung	RegEq , die Regressionsgleichung, hat für alle Koeffizienten numerische Werte, keine Variablennamen; zum Beispiel 3+5x . Die Koeffizienten haben bis zu 14 Stellen. Zur Berechnung von RegEq wird der aktuelle Wert von x verwendet.
Speichern der Regressionsgleichung	STREG (Store Regression) speichert die aktuelle Regressionsgleichung. Wenn Sie STREG auswählen, wird der Cursor hinter Name= auf die Eingabezeile plaziert. Geben Sie den Namen ein, in den die Regressionsgleichung gespeichert werden soll. Drücken Sie ENTER . Die Gleichung wird in der Gleichungsvariablen gespeichert. Beispiel: Wählen Sie STREG und tippen Sie dann y1 ENTER ein, um die Regressionsgleichung für die graphische Darstellung zu speichern.
Polynomiale Regressionen	P2REG , P3REG und P4REG (polynomiale Regression zweiten, dritten und vierten Grades) führen eine polynomiale Regression oder eine polynomiale Anpassung in Abhängigkeit von der Anzahl der Datenpunkte in den STAT-Listen durch. Beispielsweise führt P3REG eine Regression für 5 oder mehr Datenpunkte und eine Anpassung für 4 Datenpunkte durch. Das Ergebnis für eine polynomiale Regression ist in PRegC (polynomialer Regressionskoeffizient) gespeichert, einer Liste, die die Koeffizienten für die polynomiale Regressionsgleichung enthält. Beispielsweise würde für P3REG das Ergebnis PRegC={3 5 -2 7} für $y=3x^3+5x^2-2x+7$ stehen. PRegC ist die einzige statistische Ergebnisvariable, die für eine polynomiale Regression berechnet wird.

Das DRAW-Menü

Zur graphischen Anzeig statistischer Daten kann eine STAT DRAW-Operation ausgewählt werden. Falls aktuell, werden die Listen xStat und yStat verwendet; ansonsten werden die zuletzt zur Bearbeitung oder Berechnung ausgewählten Listen benutzt. Drücken Sie **MOE**, um sich im Menü zu bewegen. Für Informationen über graphische Darstellung und Zeichnen siehe Kapitel 4.

Das STAT DRAW-Menü

Nach Auswahl von (DRAW) aus dem STAT-Menü wird der aktuelle Graph angezeigt und die Menütasten geben Zugang zum statistischen Zeichenmenü.

HIST DrawF	SCAT STPIC	xyLINE RCPIC	DRREG	CLDRW
OPTION	Funktion			
HIST	Zeichnet ein Histogramm von Daten mit einer Variablen.			
SCAT	Zeichnet ein Streudiagramm der Datenpunkte.			
xyLINE	Zeichnet und verbindet Datenpunkte durch Linien.			
DRREG	Zeichnet die Regressionsgleichung (Seite 15-13).			
CLDRW	Löscht alle Zeichnungen auf dem aktuellen Graphen.			
DrawF	Anweisung, die eine Funktion zeichnet.			
STPIC	Speichert das aktuelle Bild (Seite 15-13).			
RCPIC	Legt ein Bild über den Graphen (Seite 15-13).			

Histogramm

HIST zeichnet Daten mit einer Variablen als Balkendiagramm. Die RANGE-Variable **xSc1** definiert die Breite der Balken (bis zu 63 Balken). Ein Datenwert auf einer Intervallgrenze wird im folgenden rechten Balken berücksichtigt.

Streudiagramm

SCAT zeichnet jeden Datenpunkt als eine Koordinate.

Linienzeichnung

xyLINE zeichnet jeden Datenpunkt als eine Koordinate in der Reihenfolge, wie sie in den Datenlisten stehen, und verbindet die Punkte durch eine Linie. Es ist unter Umständen erforderlich, die Daten zuerst mit SORTX zu ordnen.

Löschen einer Zeichnung

CLDRW zeigt den aktuellen Graphen ohne gezeichnete Elemente.

Die DrawF-Funktion

Nach Auswahl von (DrawF) wird die Anweisung **DrawF** auf das Eingabedisplay kopiert. Sie zeichnet eine Funktion in der derzeitigen Graphik-MODE-Einstellung (Kapitel 4).

Zeichnen statistischer Daten

Drei Anweisungen, HIST, SCAT und xyLINE, zeichnen statistische Daten auf den aktuellen Graphen. Die Regressionsgleichung, die sich aus einer statistischen Regressionsanalyse ergibt, kann auf den aktuellen Graphen gezeichnet werden.

Vorbereitungen zum Zeichnen

Die STAT DRAW-Anweisungen hängen eng mit den GRAPH-Operationen zusammen (Kapitel 4).

- Die aktuellen RANGE-Variablen definieren den Darstellungsbereich. Es kann unter Umständen erforderlich sein, die RANGE-Variablen zu überprüfen und zu ändern.
- Alle derzeit ausgewählten Funktionen werden dargestellt. Es kann unter Umständen erforderlich sein, Funktionen im GRAPH-Editor zu bearbeiten, auszuwählen oder ihre Wahl rückgängig zu machen.
- Alle Zeichnungen auf dem aktuellen Graphen werden angezeigt. Es kann unter Umständen erforderlich sein, (CLDRW) zu wählen, um alle bestehenden Zeichnungen zu löschen und den Graphen anzuzeigen.

Zeichnen statistischer Daten

Um einen Graphen der von Ihnen eingegebenen statistischen Daten zu zeichnen, wählen Sie die Art der Zeichnung (HIST, SCAT oder xyLINE) aus dem STAT DRAW-Menü. Wenn Sie eine Regression (oder 1-VAR) berechnet haben, werden **xStat** und **yStat** verwendet; ansonsten werden die zuletzt bearbeiteten Listen benutzt.

Darstellung statistischer Daten und Regressionsgleichungen

DRREG (Draw Regression) zeichnet die aktuelle Regressionsgleichung auf den aktuellen Graphen.

Zum graphischen Vergleichen statistischer Daten mit mehr als einer Regression:

1. Nachdem Sie jede Regression in **Func**-MODE berechnet haben, wählen Sie (STREG) aus dem STAT CALC- Menü. Geben Sie nach der **Name=** Eingabeaufforderung **yn** ein. Die Inhalte der aktuellen Regressionsgleichung werden auf die $y(x)$ -Funktion kopiert.
2. Wählen Sie SCAT aus dem STAT DRAW-Menü. Die Regressionen werden dargestellt und danach die Punkte auf denselben Graphen gezeichnet.

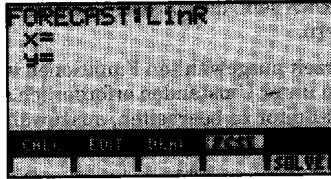
Speichern und Wiederaufrufen einer Stat-Zeichnung

Die **STPIC**-Anweisung speichert das aktuelle Bild als eine mit Namen versehene Option. Die **RCPIC**-Anweisung überblendet den aktuellen Graphen mit dem gespeicherten Bild. Wenn Sie (STPIC) oder (RCPIC) wählen, wird der Cursor hinter **Name=** auf die Eingabezeile plaziert. Die Menütasten werden mit den Namen der bestehenden Bilder belegt. Geben Sie den Namen ein, und drücken Sie **ENTER**.

Prognose eines statistischen Datenwerts

Die Prognoseanzeige bietet eine leichte Methode zur Prognose eines x-oder y-Wertes aufgrund der aktuellen Regressionsgleichung. Ein Fehler wird angezeigt, und Sie können FCST nicht eingeben, wenn zur Zeit keine Regressionsgleichung existiert.

Die Prognoseanzeige Nach Auswahl von (FCST) aus dem STAT-Menü erscheint die Prognoseanzeige. Das aktuelle Regressionsgleichungsmodell steht auf der obersten Zeile. Sie können den Cursor nicht auf die Gleichung bewegen.



Eingabe des x-oder y-Wertes

1. Sie müssen entweder für x oder y einen reellen Wert eingeben (der ein Ausdruck sein kann).
2. Positionieren Sie den Cursor auf die Variable, für die Sie die Lösung ermitteln wollen, und wählen Sie (SOLVE). Der Wert in der Variablen, falls vorhanden, wird ignoriert; er braucht nicht gelöscht zu werden.

Die Lösung erscheint in derselben Anzeige. Ein quadratischer Punkt in der ersten Spalte zeigt die Variable an, für die die Lösung ermittelt wurde. **FCST** aktualisiert nicht die Variablen **x**, **y** und **Ans**.

Weitere Lösungen

Sie können von dieser Anzeige aus weitere x-und y-Werte eingeben und prognostizieren.

Speichern von x und y

Sie können jeden Wert im **FCST**-Editor in eine Variable speichern. Wenn sich der Cursor auf dem zu speichernden Wert befindet, drücken Sie (STOP) und tippen den Variablennamen nach der **Sto**-Eingabeaufforderung auf der Zeile über dem Menü ein. Drücken Sie (ENTER).

Polynomiale Regression

Falls die letzte Berechnung eine polynomiale Regression war, können nur y-Werte prognostiziert werden.

Anwendung der STAT-Operationen in einer Befehlszeile

Sie können vom Eingabedisplay und vom Programmierer aus auf die statistischen Analysefähigkeiten des TI-85 zugreifen. Namen von Funktionen und Anweisungen können eingetippt oder aus dem CATALOG oder dem STAT-Menü im Programmierer ausgewählt werden.

Anwendung der STAT-Operationen auf dem Eingabedisplay oder aus einem Programm

Zur Anwendung einer STAT-Operation auf dem Eingabedisplay oder aus einem Programm geben Sie den Namen der Anweisung oder Funktion ein:

- Tippen Sie den Namen ein.
- Wählen Sie den Namen aus dem CATALOG.
- Im Programmierer können Sie den Namen aus einem STAT-Menü auswählen.

Spezifizieren der Listen

Sortx, **Sorty** und die CALC- und DRAW-Anweisungen können mit oder ohne Listenargumente eingegeben werden.

- Sind keine Argumente vorhanden, werden **xStat** und **yStat** als Listen der x- und y-Werte verwendet.
- Ist das zweite Argument weggelassen, werden Häufigkeiten von 1 für **OneVar**-Berechnungen angenommen.
- Wenn Sie zur Anweisung Argumente eingeben, spezifizieren sie die zu verwendende x- und y-Liste. Sie können die Namen der Listen eingeben oder die Namen aus den STAT NAME oder LIST NAME-Menüs kopieren.
- Sie können eine Liste direkt in der Form **{1,2,3}** eintippen. Dies ist eine temporäre Liste; sie wird jedoch, während eine statistische Analyse durchgeführt wird, als **xStat** oder **yStat** gespeichert.

Anmerkung: STAT-Listen müssen reell, nicht komplex, sein. Die Listen müssen die gleiche Länge besitzen.

Das STAT-Menü im Programmierer

Wenn Sie **STAT** im Programmierer drücken, werden die Menütasten mit dem STAT-Programmnenü belegt.

CALC	VARS	DRAW	fcstx	fcsty
Sortx	Sorty			

Anwendung der STAT-Operationen in einer Befehlszeile (Fortsetzung)

Die STAT CALC-Anweisungen

Die **OneVar**-Anweisung kann 0, 1, oder 2 Argumente besitzen:
OneVar, **OneVar** *x_list*, oder **OneVar** *x_list*,*freq_list*

Die Anweisungen **LinR**, **LnR**, **ExpR**, **PwrR**, **P2Reg**, **P3Reg** und **P4Reg** können 0 oder 2 Argumente besitzen:

LinR oder **LinR** *x_list*,*y_list*

Wenn eine statistische Berechnung vom Eingabedisplay oder einem Programm aus durchgeführt wird, erscheint die Ergebnisanzeige nicht automatisch; sie müssen die **ShwSt**-Anweisung benutzen, um sie anzuzeigen.

Die **ShwSt**-Anweisung zeigt die aktuellen **OneVar**-Ergebnisse oder die meistverwendeten aktuellen Regressionsergebnisse an. **ShwSt** hat keine Argumente.

Wenn die Anweisung ausgeführt wird, erscheint die Ergebnisanzeige. Ist in einem Programm **Pause** (Kapitel 16) der nächste Programmbefehl, hält das Programm vorübergehend an, damit Sie die Anzeige studieren können. Die Ausführung wird wieder aufgenommen, wenn Sie **ENTER** drücken.

Das STAT-CALC-Menü im Programmeditor

Das STAT-CALC-Menü im Programmeditor ist folgendes:

One-Var	LinR	LnR	ExpR	PwrR
P2Reg	P3Reg	P4Reg	ShwSt	

Das STAT VARS-Menü im Programmeditor

Das STAT VARS-Menü führt die statistischen Ergebnisvariablen zur Verwendung in Ausdrücken auf.

Die STAT- Prognosefunktionen

fcstx oder **fcsty** ergibt einen prognostizierten Wert für *x* oder *y* aufgrund der aktuellen Regressionsgleichung. Ein Argument, der bekannte Wert, ist erforderlich:

fcstx *y_Wert* und **fcsty** *x_Wert*

Anwendung der STAT-Operationen in einer Befehlszeile (Fortsetzung)

Die STAT
DRAW-Anweisungen

Hist zeigt den aktuellen Graphen mit dem Histogramm. **Hist** kann 0, 1 oder 2 Argumente besitzen:

Hist, **Hist** x-Liste oder **Hist** x-Liste,F-Liste

Scatter zeigt den aktuellen Graphen mit einem Streudiagramm. **xyline** zeigt den aktuellen Graphen mit einer Zeichnung verbundener Datenpunkte. **Scatter** und **xyline** können 0 oder 2 Argumente besitzen:

Scatter oder **Scatter** x-Liste, y-Liste

DrawF zeichnet eine Funktion auf den aktuellen Graphen. Sie erfordert ein Argument, einen Ausdruck in Abhängigkeit von **x**:

DrawF Ausdruck

CIDrw löscht alle Zeichnungen auf dem aktuellen Graphen, zeigt den Graphen jedoch nicht an.

CIDrw besitzt keine Argumente.

StPic speichert das aktuelle Bild des Graphen als eine mit einem Namen versehene Option. **RcPic** überblendet das gespeicherte Bild auf den aktuellen Graphen.

StPic Bildname oder **RcPic** Bildname

Das STAT
DRAW-Menü im
Programmeditor

Das STAT DRAW-Menü im Programmeditor ist folgendes:

Hist	Scatte	xyline	DrawF	CIDrw
StPic	RcPic			

Die STAT
Sort-Anweisungen

Sortx ordnet die Elemente in den spezifizierten bestehenden Listen als Datenpunktpaare in aufsteigender Reihenfolge gemäß der **x**-Werte, **Sorty** gemäß der **y**-Werte. Die Listen werden im Speicher geändert. Falls **xStat** oder **yStat** als eine dieser Listen verwendet wurde, werden die Ergebnisvariablen gelöscht.

Sortx x-Listenname,y-Listenname

Beispiel: Analyse von Statistiken mit zwei Variablen

Finden Sie die Regression, die den beobachteten Daten am besten entspricht, indem Sie die Daten graphisch darstellen und danach die beste Anpassung visuell bestimmen.

Problem

x	y	x	y
4.4	6.5	4.7	8.0
.4	-.9	-.8	3.5
-1.7	8.4	3.5	1.5
1.9	-1.9		

Verfahren

1. Drücken Sie **[STAT]**. Wählen Sie (EDIT). Geben Sie die Namen der Listen, **XLIST** und **YLIST**, ein. Geben Sie die Datenpunkte ein. Wählen Sie (SORTX), um die Punkte zu ordnen.
2. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück. Benutzen Sie die **min**- und **max**-Funktionen des MATH NUM- Menüs, um sinnvolle RANGE-Werte festzulegen.
min(XLIST)→xMin
max(XLIST)→xMax
min(YLIST)→yMin
max(YLIST)→yMax
4. Drücken Sie **[2nd]** [CATALOG] **F** (das Tastenfeld ist bereits auf ALPHA-LOCK gesetzt; das bewegt den Cursor zum ersten Befehl, der mit F beginnt). Drücken Sie (PAGE↓), kopieren Sie **FnOff** auf das Eingabedisplay, und drücken Sie **[ENTER]**, um alle y(x)-Gleichungen auszuschalten.
5. Drücken Sie **[STAT]** (DRAW) (xyLINE). Die sieben beobachteten Punkte werden dargestellt. Drücken Sie **[CLEAR]**, um die Menüs zu löschen.
6. Drücken Sie **[STAT]** (CALC). Drücken Sie **[ENTER]** **[ENTER]**, um die Listen **XLIST** und **YLIST** anzunehmen.
7. Aufgrund des Streudiagramms wählen Sie (P2REG). Dies ist die Regression, die den Daten am besten entspricht.
8. Die Regressionsgleichung wird berechnet, und die polynomialen Koeffizienten werden in **PRegC** gespeichert. Wählen Sie (STREG), und speichern Sie die Regressionsgleichung in **y1**.
9. Drücken Sie **[STAT]** (DRAW) (xyLINE), um die Regressionsgleichung über den Punkten darzustellen. Drücken Sie **[CLEAR]**, um den gesamten Graphen einzusehen.

Kapitel 16: Programmieren

Dieses Kapitel beschreibt spezifische Programmierbefehle und die Eingabe und Ausführung von Programmen mit dem TI-85.

Inhalt	Verwendung von Programmen	16-2
	Programmbeispiel	16-4
	Das PRGM (Program) -Menü	16-5
	Eingabe und Bearbeitung eines Programms	16-6
	Das I/O (Input/Output) -Menü	16-9
	Die Input/Output-Anweisungen	16-10
	Das CTL (Control) -Menü	16-14
	Die Kontrollanweisungen	16-15
	Aufruf anderer Programme	16-19
	Verwendung von Anwendungsoperationen in Programmen	16-20

Verwendung von Programmen

Von Programmen aus haben Sie Zugang zu den meisten Optionen des TI-85 sowie zu allen Variablen und benannten Items. Größe und Anzahl der speicherbaren Programme sind nur durch den verfügbaren Speicherplatz begrenzt.

Anmerkungen zur Verwendung von Programmen

Programme werden im Speicher durch Namen gekennzeichnet. Programme unterliegen den gleichen Regeln wie Variablenamen (Kapitel 2).

Ein Programm besteht aus einer Folge von Programmbefehlen, die mit einem : (Doppelpunkt) beginnen. Ein Programmbefehl kann ein Ausdruck oder eine Anweisung sein.

Der TI-85 stellt während der Programmausführung auftretende Fehler fest, doch nicht bei der Programmeingabe oder -bearbeitung.

Variablen sind übergreifend. Auf alle Variablen kann von allen Programmen aus zugegriffen werden. Wird ein Wert von einem Programm aus in einer Variablen gespeichert, hat das eine Änderung des gespeicherten Wertes bei der Programmausführung zur Folge.

Bei der Programmausführung wird die Variable **Ans** ebenso aktualisiert wie Ausdrücke im Eingabedisplay.

Bei der Ausführung der einzelnen Programmbefehle wird **Last Entry** nicht aktualisiert.

Menüs im Programm-Editor

Wenn Sie ein Anwendungsmenü vom Programm-Editor (Seite 16-20) aus einblenden, kann das Menü reorganisiert werden. Sie sehen lediglich die Menüoptionen, die bei der Programmierung erlaubt sind (Zeichen, Variablen- oder Funktionsnamen oder Anweisungen).

Speicherverwaltung

Die Anzahl der speicherbaren Programme ist nur durch den verfügbaren Speicherplatz begrenzt. Der Speicherzustand wird in der MEM RAM-Anzeige eingeblendet. Zur Erhöhung des verfügbaren Speicherplatzes löschen Sie von der MEM DELET-Anzeige (Kapitel 18) aus Variablen, benannte Items sowie andere Programme.

Drücken Sie **[2nd]** [MEM], um vom Eingabedisplay aus auf das Speicherverwaltungsmenü Zugriff zu haben.

Verwendung von Programmen (Fortsetzung)

Ausführung eines Programms

Zur Ausführung eines Programms beginnen Sie auf einer leeren Zeile des Eingabedisplays.

1. Geben Sie den Programmnamen auf eine der folgenden Arten ein:
 - Geben Sie den Namen ein (fallabhängig).
 - Kopieren Sie den Namen aus der VARS PRGM-Anzeige.
 - Kopieren Sie den Namen aus dem PRGM NAMES-Menü.
2. Drücken Sie **ENTER**, und beginnen Sie mit der Ausführung des Programms.

Während der Programmausführung wird der Indikator für laufende Berechnung eingeblendet.

Anmerkung: Bei der ersten Ausführung eines Programms ist eine kurze Pause möglich, während der der TI-85 den Programmablauf vorbereitet.

Unterbrechen eines Programms

Mit Hilfe der Taste **ON** wird die Programmausführung unterbrochen. Das Betätigen der Taste **ON** zur Unterbrechung der Programmausführung löst die Anzeige der Fehlermeldung **ERROR 06 BREAK** auf der Fehleranzeige aus.

- Wählen Sie (GOTO), um an die Stelle des Abbruchs zu gelangen.
- Wählen Sie (QUIT), um zum Eingabedisplay zurückzukehren.

Löschen eines Programms

1. Befinden Sie sich im Programm-Editor, drücken Sie **2nd** (QUIT), um zum Eingabedisplay zurückzukehren.
2. Drücken Sie **2nd** [MEM], und wählen Sie dann (DELET), um das Datentypen-Menü anzuzeigen.
3. Wählen Sie (PRGM).
4. Bewegen Sie den Cursor auf den Namen des zu löschenden Programms und drücken Sie **ENTER**.

Programmbeispiel

Ein Programm ist ein Satz von Befehlen, die sequentiell ausgeführt werden können, d.h. so, als ob sie nacheinander auf dem Eingabedisplay eingegeben wurden. Untenstehendes Programmbeispiel zeigt, wie ein Programm des TI-85 aussieht. Die Programmanweisungen werden in diesem Kapitel beschrieben.

Programmbeispiel Untenstehendes Programm erstellt eine Tabelle, indem eine Funktion sowie deren erste und zweite Ableitung an Intervallen im Graphikbereich berechnet werden, speichert die Ergebnisse in einer Matrix und zeigt sie an. Dann werden die Funktion, deren Ableitung und Integral graphisch dargestellt und eingeblendet, so daß der Benutzer sie abtasten kann.

Mit Hilfe der Programm-I/O (Input/Output) -Anweisungen können Sie während der Programmausführung Werte eingeben und Ergebnisse anzeigen lassen (Seite 16-9).

Die Programm-CTL (Control) -Anweisungen erleichtern die Wiederholung oder das Übergehen einer Gruppe von Befehlen während der Programmausführung (Seite 16-14).

PROGRAM:FUNCTABL	Programmname
:Func:Fix 2:FnOff	MODE einstellen, Funktionen deaktivieren (GRAPH)
:ZDecm	Darstellungsbereich einstellen (GRAPH)
:FUNCTION=.6x cos x	Funktion definieren (Zuweisungsanweisung)
:CILCD	Display löschen (I/O-Menü)
:Eq>St (FUNCTION,STRING)	Gleichung in Zeichenfolge umwandeln (STRNG)
:Disp "FUNCTION=",STRING	Funktion anzeigen (I/O-Menü)
:{13,4}>dim MVALUES	Matrix erstellen, die Tabelle enthält (MATRIX)
:For(y,1,13)	For -Schleife beginnen (CTL-Menü)
:xMin+y*10*Δx>POINT	An jedem 10. x -Wert berechnen
:POINT>MVALUES(y,1)	x -Wert in Spalte 1 der Tabelle speichern
:evalF(FUNCTION,x,POINT)	Berechnete Funktion in Spalte 2 der Tabelle speichern
>MVALUES(y,2)	
:der1(FUNCTION,x,POINT)	Wert der ersten Ableitung in Spalte 3 der Tabelle speichern
>MVALUES(y,3)	
:der2(FUNCTION,x,POINT)	Wert der zweiten Ableitung in Spalte 4 der Tabelle speichern
>MVALUES(y,4)	
:End	Ende der For -Schleife (CTL-Menü)
:Pause MVALUES	Anzeige Tabelle
y1=FUNCTION	Graphische Darstellung der Funktion
y2=der1(FUNCTION,x)	Graphische Darstellung der ersten Ableitung
y3=der2(FUNCTION,x)	Graphische Darstellung der zweiten Ableitung
:Trace	Graph anzeigen, der abgetastet wird

Das PRGM (Program) -Menü

Über das PRGM-Menü haben Sie Zugang zu den Namen aller vorhandenen Programme und dem Programm-Editor, in dem Sie Programme eingeben und bearbeiten.

Das PRGM-Menü Nach Drücken der Taste **PRGM** geben die Menütasten Zugang zum Programm-Menü.

NAMES **EDIT**

OPTION **Zugang**

NAMES Menü der vorhandenen Programme.

EDIT Der Programm-Editor, in dem Sie Programm-befehle eingeben und bearbeiten (Seite 16-6).

Programmnamen Das PRGM NAMES-Menü zeigt die Namen der vorhandenen Programme in alphabetischer Ordnung an. Drücken Sie **MORE**, um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option wird der Name des Programms an die Cursorposition kopiert.

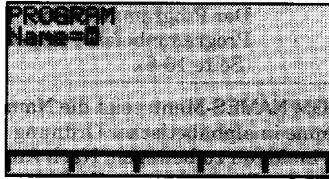
Eingabe und Bearbeitung eines Programms

Im allgemeinen kann jeder Befehl, der vom Eingabedisplay aus ausgeführt werden kann, in ein Programm eingeschlossen werden und umgekehrt. Ein Programmbefehl beginnt stets mit einem Doppelpunkt.

Auswahl eines Programms

Zur Eingabe eines neuen Programms oder zur Bearbeitung eines vorhandenen Programms müssen Sie zuerst den Programmnamen auswählen. Programmnamen unterliegen den gleichen Regeln wie Variablennamen.

1. Wählen Sie (EDIT) zur Anzeige der Programm-Auswahlanzeige.

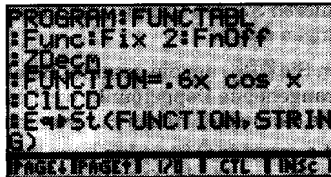


2. Geben Sie den Namen des zu bearbeitenden Programms ein. Das Tastenfeld befindet sich in ALPHA-lock. Die Menütasten geben in alphabetischer Ordnung Zugang zu den Namen der vorhandenen Programme.
 - Geben Sie den bis zu acht Zeichen langen Namen eines neuen oder eines vorhandenen Programms ein (fallabhängig).
 - Wählen Sie den Namen aus dem Menü.
3. Drücken Sie **ENTER** zur Anzeige des Programm-Editors.
 - Bei einem neuen Programm werden der Programmname und der Doppelpunkt am Anfang der ersten Befehlszeile angezeigt.
 - Bei einem vorhandenen Programm werden die Anweisungen in diesem Programm angezeigt.

Eingabe und Bearbeitung eines Programms (Fortsetzung)

Eingabe von Programmbefehlen

Der Programm-Editor zeigt den Namen des Programms und das Editor-Menü an.



```
PROGRAM:FUNCTION
:Func:Fix 2:FnoFF
:ZDEG
:FUNCTION=.6x cos x
:CILCD
:EQ>SL<FUNCTION,STRIN
G)
PAGE1|PAGE2| | | CIL | INSC |
```

Der Anfang eines jeden Programmbefehls wird durch einen Doppelpunkt markiert. Drücken Sie **ENTER**, um das Ende einer Befehlszeile zu markieren. Ein Befehl kann länger als eine Zeile auf der Anzeige sein; in diesem Fall folgt der Rest auf der nächsten Zeile. **2ND** **←** und **2ND** **→** bewegen den Cursor zum Anfang und zum Ende der Befehlszeile.

Um mehr als einen Befehl auf einer Befehlszeile einzugeben, trennen Sie sie mit einem Doppelpunkt (Kapitel 1).

Sie können mit Hilfe der **RCL**-Option (Kapitel 2) den Inhalt einer Variablen in ein Programm kopieren (einfügen) und dann die Zeichen bearbeiten.

Sie können mit Hilfe der **RCL**-Option alle Befehle eines Programms in ein anderes kopieren (einfügen) und dann die Befehle bearbeiten. Mit Hilfe dieser Option können Sie Makros zur Erstellung oft benutzter Anweisungsgruppen anlegen, wie z.B. die Einstellung der **RANGE**-Variablen.

Wenn Sie im Programm-Editor eine Taste drücken, die auf ein Menü zugreift, wird das Programm-Editor-Menü zur siebten Zeile des Displays verschoben (wenn es sich nicht bereits dort befindet), und das ausgewählte Menü wird in der achten Zeile angezeigt.

Zur Eingabe von Kommentaren in ein Programm geben Sie diese als Zeichenfolge ein, z.B.: **"Test for change<.01"**

Änderung eines Programmbefehls	<p>Zur Änderung eines Programmbefehls bewegen Sie den Cursor zum Befehl.</p> <ul style="list-style-type: none">• Positionieren Sie den Cursor, und führen Sie dann die Änderungen durch.• Drücken Sie ⟨CLEAR⟩, um die gesamte Befehlszeile zu löschen (der vorangehende Doppelpunkt wird nicht gelöscht), und geben Sie dann einen neuen Programmbefehl ein.
Einfügen eines Programmbefehls	<p>INSc (insert a command) fügt eine leere Befehlszeile über der Befehlszeile ein, auf der der Cursor positioniert ist.</p>
Löschen eines Programmbefehls	<p>DELc (delete a command) ist der zweite Menüoptionensatz im Programm-Editor-Menü.</p> <p>Um eine Befehlszeile zu löschen, bewegen Sie den Cursor auf eine beliebige Stelle der Zeile und wählen (DELc). Die gesamte Befehlszeile (bis zu 100 Zeichen) sowie jegliche Doppelpunkte werden gelöscht.</p>
Rücknahme des Löschens eines Programmbefehls	<p>Mit Hilfe von DELc und UNDEL können Sie eine Programmbefehlszeile trennen und einfügen.</p> <p>UNDEL (undelete) ist der zweite Menüoptionensatz im Programm-Editor-Menü.</p> <p>Sie können das zuletzt vorgenommene Löschen einer Befehlszeile (bis zu 100 Zeichen) zurücknehmen. Positionieren Sie den Cursor dort, wo Sie den Befehl haben möchten, und wählen Sie (UNDEL). Die Befehlszeile wird einschließlich des vorangehenden Doppelpunkts an der Cursorposition eingefügt.</p>
Kopie eines Programmbefehls	<p>Sie können die Rücknahme des zuletzt vorgenommenen Löschens einer Befehlszeile (bis zu 100 Zeichen) mehrmals durchführen, um damit den Befehl an andere Stellen im Programm zu kopieren, an denen Sie ihn bearbeiten können. Mit dieser Option können Sie ihn auch in andere Programme kopieren.</p>
Verlassen des Programm-Editors	<p>Drücken Sie nach Beendigung der Eingabe oder Bearbeitung eines Programms ⟨END⟩ [QUIT], um den Programm-Editor zu verlassen und zum Eingabedisplay zurückzukehren, wo Sie das Programm ausführen.</p>

Das I/O (Input/Output) -Menü

Das PRGM I/O-Menü zeigt die Programm-Eingabe-/Ausgabe-Anweisungen an. Drücken Sie **☐**, um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das PRGM I/O-Menü Nach Auswahl von (I/O) aus dem Programm-Editor-Menü geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen im PRGM I/O-Menü.

Input InpSt	Prompt getKy	Disp CILCD	DispG PrtSc	Outpt "
OPTION	Zugang			
Input	Anweisung zur Eingabe und Speicherung von Werten während der Ausführung oder zur Verwendung des freibeweglichen Cursors (Seite 16-10).			
Prompt	Anweisung, die zur Eingabe von Werten für eine oder mehrere Variablen auffordert (Seite 16-10).			
Disp	Anweisung zur Anzeige von Text, eines Wertes oder des Eingabedispays (Seite 16-11).			
DispG	Anweisung zur Anzeige des aktuellen Graphen (Seite 16-12).			
Outpt	Anweisung zur Anzeige von Text an einer bestimmten Position auf der Anzeige (Seite 16-12).			
InpSt	Anweisung zur Eingabe und Speicherung einer Zeichenfolge während der Ausführung (Seite 16-12).			
getKy	Anweisung zur Überprüfung des Tastenfeldes auf eine Tastenbetätigung (Seite 16-13).			
CILCD	Anweisung zum Löschen des Eingabedispays (Seite 16-13).			
PrtScrn	Anweisung zum Druck der aktuellen Anzeige durch einen an einen IBM ^R -kompatiblen oder einen Macintosh ^R -Computer angeschlossenen Drucker (Seite 16-13).			
"	"-Zeichen zur Eingabe von Displaytext.			

Die Input/Output-Anweisungen

Die I/O-Anweisungen kontrollieren die Ein- und Ausgaben in einem Programm während dessen Ausführung. Diese Anweisungen sind im PRGM EDIT I/O-Menü, auf das Sie vom Programm-Editor aus Zugriff haben.

- Die Input-Anweisung**
- Besitzt die **Input**-Anweisung keine Argumente, wird sie zur Untersuchung eines Graphen benutzt.
 - Besitzt die **Input**-Anweisung ein oder zwei Argumente, wird sie zur Speicherung eines Wertes in einer Variablen benutzt.
- Die Input-Anweisung mit Graphikdarstellung**
- Input** ohne Argumente zeigt den aktuellen Graphen an. Sie können den freibeweglichen Cursor bewegen, der **x** und **y** (und **r** und **θ** im **PolarGC**-Graphikformat) aktualisiert. Der Indikator für laufende Berechnung mit einer gepunkteten Linie wird eingeblendet. Drücken Sie **ENTER**, um die Ausführung wieder aufzunehmen.
- Die Input-Anweisung mit Variablen**
- Bei **Input** mit einem Argument (einem Variablennamen) wird während der Ausführung ein **?** eingeblendet. Geben Sie einen Wert ein und drücken Sie **ENTER**. Der Wert wird in dieser Variablen gespeichert und die Programmausführung wird wiederaufgenommen.
- Input** Variablenname
- Bei **Input** mit zwei Argumenten (einer Zeichenfolge mit bis zu 21 Zeichen zur Anzeige als ein Aufforderungszeichen und ein Variablenname) wird die Zeichenfolge eingeblendet. Geben Sie einen Wert ein, und drücken Sie **ENTER**. Der Wert wird in dieser Variablen gespeichert und die Programmausführung wird wieder aufgenommen.
- Input "string", Variablenname**
- Die Prompt-Anweisung**
- Prompt** besitzt einen oder mehrere Variablennamen als Argumente. Während der Ausführung blendet der TI-85 jeweils einen Variablennamen, gefolgt von **=?** ein. Geben Sie einen Wert ein und drücken Sie dann für jede Variable **ENTER**. Die Werte werden gespeichert und die Programmausführung wird wieder aufgenommen.
- Prompt** Variablenname1, Variablenname2, . . .
- Anmerkungen**
- Wird ein Ausdruck entsprechend einer **Input**- oder **Prompt**-Anweisung eingegeben, wird der Ausdruck berechnet und dann gespeichert.
- Die y_n - und andere Graphikvariablen sind keine gültigen Argumente für **Input** oder **Prompt**.

Die Input/Output-Anweisungen (Fortsetzung)

Die Disp-Anweisung

- Besitzt **Disp** keine Argumente, wird das Eingabedisplay angezeigt.
- Besitzt **Disp** ein oder mehrere Argumente, werden Text und Werte angezeigt.

Anzeige des Eingabedisplays

Disp ohne Argumente zeigt das Eingabedisplay an.

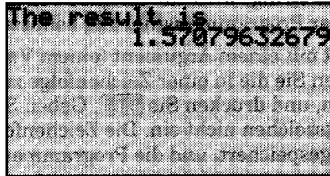
Anzeige von Nachrichten und Werten

Disp (display) mit einem oder mehreren Argumenten zeigt den Wert eines jeden Elements an.

Disp Wert1,Wert2, . . .

Wird für den Wert ein Ausdruck eingegeben, wird dieser berechnet und dann entsprechend der aktuellen MODE-Einstellungen angezeigt. Zeichenfolgenargumente werden auf der Linken der aktuellen Displayzeile angezeigt. Numerische Werte werden auf der Rechten der folgenden Zeile angezeigt.

Beispiel: **Disp "The result is",2* π** zeigt an:



Pause als nächster Programmbefehl (Seite 16-17) bedingt ein vorübergehendes Anhalten des Programms, und Sie können die Anzeige betrachten. Drücken Sie **ENTER** zur Wiederaufnahme der Programmausführung.

Anmerkung: Ist ein Wert oder eine Zeichenfolge zu lang, um ganz angezeigt zu werden, wird in der Spalte ganz rechts ... eingeblendet, der Wert kann allerdings nicht verschoben werden. (Benutzen Sie stattdessen **Pause** Wert, um den Wert zu verschieben.)

Die Input/Output-Anweisungen (Fortsetzung)

Die DispG-Anweisung **DispG** (display graph) zeigt den aktuellen Graphen an. **Pause** als nächster Programmbefehl (Seite 16-17) bedingt ein vorübergehendes Anhalten des Programms, und Sie können die Anzeige betrachten. Drücken Sie **ENTER** zur Wiederaufnahme der Programmausführung.

DispG besitzt keine Argumente.

Die Output-Anweisung **Output** (output) zeigt Text oder Werte an, die an einer bestimmten Position auf dem Display beginnen und über alle vorhandenen Zeichen eingeblendet werden.

Output setzt drei Argumente voraus. Das erste Argument ist die Zeile (1 bis 8), das zweite Argument ist die Spalte (1 bis 21), und das dritte Argument ist eine Zeichenfolge oder ein Wert. Entsprechend der aktuellen MODE-Einstellungen werden Ausdrücke berechnet und Werte angezeigt. Matrizen werden im Eingabeformat angezeigt und gehen auf der nächsten Zeile weiter.

Output(Zeile, Spalte, Zeichenfolge) oder **Output**(Zeile, Spalte, Wert)

Die InpSt-Anweisung **InpSt** (input string) wird zur Eingabe von Zeichenfolgen während der Programmausführung benutzt.

Nach **InpSt** mit einem Argument (einem Variablennamen) folgt ein ?. Geben Sie die in einer Zeichenfolge zu speichernden Zeichen ein, und drücken Sie **ENTER**. Geben Sie die Anführungszeichen nicht ein. Die Zeichenfolge ist in dieser Variablen gespeichert, und die Programmausführung wird wieder aufgenommen.

InpSt Variablenname

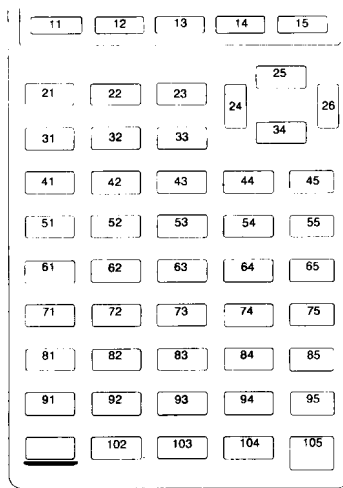
InpSt mit zwei Argumenten (einer Zeichenfolge mit bis zu 21 Zeichen und einem Variablennamen) zeigt die Zeichenfolge an. Geben Sie die in der Zeichenfolgenvariablen zu speichernden Zeichen ein, und drücken Sie **ENTER**. Geben Sie die Anführungszeichen nicht ein. Die Zeichenfolge ist in dieser Variablen gespeichert, und die Programmausführung wird wieder aufgenommen.

InpSt Zeichenfolge, Variablenname

Anmerkung: **InpSt** wird mit der **St ▶ Eq**-Anweisung zur Eingabe von Gleichungen zur graphischen Darstellung und Lösung benutzt. Beispiel: Mit **InpSt "Enter function "**, **STRING:St ▶ Eq(STRING,FUNCTION)** gibt der Benutzer im Programmbeispiel die Funktion ein (Seite 16-4).

Die Input/Output-Anweisungen (Fortsetzung)

Die getKy-Funktion **getKy** (get key) ergibt gemäß untenstehendem Diagramm eine Zahl, die der zuletzt gedrückten Taste entspricht. Wurde keine Taste gedrückt, wird 0 angezeigt. **getKy** kann innerhalb von Schleifen zur Übertragung der Steuerung benutzt werden. **getKy** besitzt keine Argumente.



Anmerkung: Mit Hilfe der Taste **ON** können Sie jederzeit die Programmausführung unterbrechen (Seite 16-3).

Die CILCD-Anweisung

CILCD (clear LCD) löscht das Eingabedisplay während der Ausführung und positioniert den Cursor in der oberen linken Ecke; die Programmausführung wird allerdings erst unterbrochen, wenn **Pause** als nächster Befehl gewählt wird. **CILCD** besitzt keine Argumente.

Die PrtScrn-Anweisung

PrtScrn (print screen) druckt die aktuelle Anzeige durch einen an einen IBM®-kompatiblen oder einen Macintosh®-Computer angeschlossenen Drucker, wenn Sie die LINK-85-Software benutzen (Kapitel 19). Der Indikator für laufende Berechnung mit einer gepunkteten Linie wird eingeblendet. Drücken Sie **ENTER**, um die Ausführung wiederaufzunehmen. **PrtScrn** besitzt keine Argumente.

Wenn Sie **PrtScrn** ohne LINK-85 benutzen, hat es die gleiche Funktion wie **Pause**.

Das CTL (Control) -Menü

Das PRGM CTL-Menü zeigt die Programm-Kontrollanweisungen an. Drücken Sie **MC**, um sich im Menü zu bewegen. Nach Auswahl einer Option aus dem Menü wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Das PRGM
CTL-Menü

Nach Auswahl von (CTL) geben die Menütasten Zugang zu den ersten fünf Optionen des Menüs.

If	Then	Else	For	End
While	Repea	Menu	Lbl	Goto
IS>	DS<	Pause	Retur	Stop

OPTION	Zugang
If	Anweisung zur Erstellung einer Abfrage (Seite 16-15).
Then	Anweisung, die mit der If -Anweisung benutzt wird (Seite 16-15).
Else	Anweisung, die mit den If-Then -Anweisungen benutzt wird (Seite 16-15).
For	Anweisung zur Erstellung einer inkrementellen Schleife (Seite 16-16).
While	Anweisung zur Erstellung einer bedingten Schleife (Seite 16-16).
Repeat	Anweisung zur Erstellung einer bedingten Schleife (Seite 16-16).
End	Anweisung zur Markierung des Endes der Schleife, If-Then oder Else (Seite 16-15).
Menu	Anweisung zur Definition von Menüoptionen und -verzweigungen (Seite 16-17).
Lbl	Anweisung zur Definition einer Marke (Seite 16-17).
Goto	Anweisung zum Sprung zu einer Marke (Seite 16-17).
IS>	Anweisung zum Inkrementieren und Übergehen bei größer als (Seite 16-18).
DS<	Anweisung zum Dekrementieren und Übergehen bei kleiner als (Seite 16-18).
Pause	Anweisung zum Anhalten der Programmausführung (Seite 16-18).
Return	Anweisung zum Rücksprung aus einem Unterprogramm (Seite 16-18).
Stop	Anweisung zum Abbruch der Ausführung (Seite 16-18).

Die Kontrollanweisungen

Die PRGM CTL (control) -Anweisungen steuern den Fluß bei der Programmausführung. Sie finden diese Anweisungen im PRGM EDIT CTL-Menü, zu dem Sie vom Programm-Editor aus Zugang haben.

- Die If-Anweisung** **If** wird für Test- und Verzweigungsoperationen benutzt. Es besitzt ein Argument: Ein Ausdruck zur Definition einer Bedingung, gewöhnlich ein Vergleichstest (Kapitel 3).
Wenn das Argument den Wert Null ergibt (d.h. der Test ist falsch), wird die nächste Programmanweisung übersprungen. Wenn das Argument nicht gleich Null ist (der Test ist wahr), wird die Ausführung mit der nächsten Anweisung weitergeführt. **If**-Anweisungen können verschachtelt werden.
:**If** Bedingung
:Befehl wenn wahr
:Befehl
- Die If-Then-Anweisungen** **Then** nach einer **If**-Anweisung führt eine Folge von Befehlen aus, wenn das Argument wahr ist. Eine **End**-Anweisung markiert das Ende der Gruppe.
:**If** Bedingung
:**Then**
:Befehl wenn wahr
:Befehl wenn wahr
:**End**
:Befehl
- Die If-Then-Else-Anweisungen** **Else** nach **If-Then**-Anweisungen führt eine Folge von Befehlen aus, wenn das Argument falsch ist. Eine **End**-Anweisung markiert das Ende des **Else**-Teils.
:**If** Bedingung
:**Then**
:Befehl wenn wahr
:Befehl wenn wahr
:**Else**
:Befehl wenn falsch
:Befehl wenn falsch
:**End**
:Befehl
- Die End-Anweisung** **End** markiert das Ende einer Folge von Programmbefehlen. Jede **For**-, **While**-, **Repeat**- oder **Else**-Anweisung sowie **Then**-Anweisungen ohne impliziertes **Else** müssen am Schluß eine **End**-Anweisung vorweisen.

Die Kontrollanweisungen (Fortsetzung)

Die For-Anweisung **For** wird zum Erstellen von Schleifen und zum Inkrementieren benutzt. Es besitzt vier Argumente: Den Namen der zu inkrementierenden Variablen, einen Anfangswert, ein nicht zu überschreitendes Maximum oder Minimum und ein reelles Inkrement (wahlweise; vorgegeben ist 1). Eine **End**-Anweisung markiert das Ende der Schleife. **For**-Schleifen können verschachtelt werden.

:For(Variablenname,Anfang,Ende,Inkrement)

:Befehl, Ende wird nicht überschritten

:Befehl, Ende wird nicht überschritten

:End

:Befehl

Die While-Anweisung **While** führt, wenn eine Bedingung wahr ist, eine Folge von Befehlen durch. Es besitzt ein Argument: Ein Argument zur Definition einer Bedingung, gewöhnlich ein Vergleichstest (Kapitel 3). Eine **End**-Anweisung markiert das Ende der Schleife.

Wenn die **While**-Anweisung auftritt, wird die Bedingung überprüft. Ist die Bedingung wahr (das Argument ist nicht gleich Null), führt das Programm die Befehle durch, bis es auf eine **End**-Anweisung trifft. Ist die Bedingung falsch (das Argument ist gleich Null), führt das Programm die Befehle nach der **End**-Anweisung durch. **While**-Anweisungen können verschachtelt werden.

:While Bedingung

:Befehl, Bedingung ist wahr

:Befehl, Bedingung ist wahr

:End

:Befehl

Die Repeat-Anweisung **Repeat** wiederholt eine Gruppe von Befehlen, bis eine Bedingung wahr ist. Es ist ähnlich der **While**-Anweisung, aber die Bedingung wird überprüft, wenn die **End**-Anweisung auftritt; daher werden die Befehle mindestens einmal ausgeführt. **Repeat**-Anweisungen können verschachtelt werden.

:Repeat Bedingung

:Befehl bis Bedingung wahr ist

:Befehl bis Bedingung wahr ist

:End

:Befehl

Die Menü-Anweisung **Menu** legt eine Verzweigung innerhalb eines Programms entsprechend der Wahl über die Menütasten an. Tritt die **Menu**-Anweisung während der Ausführung auf, zeigt die achte Zeile des Displays die spezifizierten Menüoptionen an, der Indikator für laufende Berechnung mit einer gepunkteten Linie wird eingeblendet, und die Ausführung wird angehalten, bis eine Menütaste gedrückt wird.

Menu kann bis zu 15 Argumente, bis zu fünf Sätze mit jeweils drei Argumenten, besitzen. Das erste Argument in jedem Satz ist die Nummer der Menütaste (1 bis 5). Das zweite Argument ist eine Zeichenfolge als Menüoption, die entweder als Zeichenfolge oder als Text zwischen " (Anführungszeichen) angezeigt wird. Das dritte Argument ist die Marke, an die gesprungen werden soll, wenn diese Taste gedrückt wird. undefinierte Menüoptionen sind leer.

Menu(n, Zeichenfolge, Marke, ..., n, Zeichenfolge, Marke)

Beispiel: Während der Ausführung zeigt die Anweisung **Menu**(1, "a=1", A1, 5, 1, "a>1", A2, 5, "a=0", A0)

a=1	a>1			a=0
-----	-----	--	--	-----

Dann hält das Programm an, bis Sie **F1**, **F2** oder **F5** drücken. Wenn Sie zum Beispiel **F1** drücken, verschwindet das Menü und das Programm führt die **Lbl A1**-Anweisung weiter aus.

Die Lbl- und Goto-Anweisungen

Lbl (label) und **Goto** (go to) werden zusammen für Verzweigungen benutzt.

Lbl besitzt ein Argument, das einem Programmbefehl eine Marke zuweist. Eine Marke kann bis zu acht Zeichen lang sein und unterliegt den gleichen Regeln wie Variablenamen.

Lbl Marke

Goto besitzt ein Argument, ein Marke, auf die gesprungen werden soll. Die Anweisung überträgt die Steuerung auf diese Marke.

Goto Marke

Die Kontrollanweisungen (Fortsetzung)

- Die IS>-Anweisung** **IS>** (increment-and-skip) besitzt zwei Argumente: Den Namen einer Nicht-Systemvariablen und einen reellen Wert, der nicht überschritten werden darf und ein Ausdruck sein kann. Die Anweisung addiert 1 zur Variablen; ist das Ergebnis größer als das zweite Argument, wird der nächste Programmbefehl übersprungen.
- :IS>**(Variablenname,Wert)
:Befehl wenn Variable \leq Wert
:Befehl wenn Variable $>$ Wert
- Die DS<-Anweisung** **DS<** (decrement-and-skip) besitzt zwei Argumente: Den Namen einer Nicht-Systemvariablen und einen reellen Wert, der nicht überschritten werden darf und ein Ausdruck sein kann. Die Anweisung subtrahiert 1 von der Variablen; ist das Ergebnis kleiner als das zweite Argument, wird der nächste Programmbefehl übersprungen.
- :DS<**(Variablenname,Wert)
:Befehl wenn Variable \geq Wert
:Befehl wenn Variable $<$ Wert
- Die Pause-Anweisung** **Pause** hält die Programmausführung an, so daß Sie Ergebnisse oder Graphen betrachten können. **Pause** kann ohne Argumente oder mit einem Argument aufgerufen werden. Der Wert des Arguments wird angezeigt und kann verschoben werden. Während das Programm angehalten ist, wird der Indikator für laufende Berechnung mit einer gepunkteten Linie eingeblendet. Drücken Sie **ENTER**, um die Ausführung wieder aufzunehmen.
- Pause** oder **Pause** Ausdruck
- Die Return-Anweisung** **Return** verläßt ein Unterprogramm und kehrt zum Programm, in dem es aufgerufen wurde, zurück (Seite 16-19), auch wenn es in verschachtelten Schleifen auftritt. Alle Schleifen werden beendet. Am Ende eines jeden als Unterprogramm aufgerufenen Programms steht ein impliziertes **Return**. Innerhalb des Hauptprogramms stoppt es die Ausführung und kehrt zum Eingabedisplay zurück.
- Return** besitzt keine Argumente.
- Die Stop-Anweisung** **Stop** stoppt die Ausführung, und Sie kehren zum Eingabedisplay zurück.
- Stop** besitzt keine Argumente.

Aufruf anderer Programme

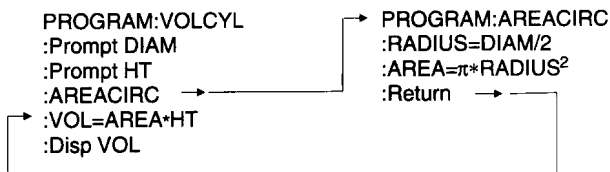
Mit dem TI-85 kann jedes Programm als Programm ausgeführt werden oder von einem anderen Programm aus aufgerufen und als Unterprogramm benutzt werden. Geben Sie das als Unterprogramm vorgesehene Programm auf einer neuen Zeile (als Befehl) ein.

Aufruf eines Programms aus einem anderen Programm

Um ein Programm aus einem anderen aufzurufen, geben Sie den Namen des Programms als Befehl ein:

- Geben Sie den Namen des Programms ein (fallabhängig).
- Wählen Sie den Namen aus der VARS PRGM-Anzeige.
- Drücken Sie **PRGM**, und wählen Sie den Namen aus dem Menü.

Tritt dieser Befehl während der Ausführung auf, ist der nächste Befehl, den das Programm ausführt, der erste Befehl des zweiten Programms. Es kehrt zum nächsten Befehl im ersten Programm zurück, wenn eine **Return**-Anweisung oder das implizierte **Return** am Ende auftritt.



Anmerkungen zum Aufruf von Programmen

Variablen sind übergreifend. Der gleiche Variablenname in zwei Programmen oder auf dem Eingabedisplay greift auf den gleichen Speicherplatz zu. Wenn Sie einen neuen Wert in einer Variablen von einem Programm aus speichern, wird diese im Speicher geändert. Alle späteren Bezugnahmen auf diese Variable benutzen den neuen Wert.

Die **Goto**- und **Lbl**-Argumente sind dem Programm vorbehalten, in dem sie sich befinden. Eine Marke in einem Programm wird von einem anderen Programm nicht "erkannt". Sie können eine **Goto**-Anweisung nicht benutzen, um zu einer anderen Marke in einem anderen Programm zu springen.

Die **Return**-Anweisung verläßt ein Unterprogramm und kehrt zum Abrufprogramm zurück, auch wenn es in verschachtelten Schleifen auftritt. Am Ende eines jeden als Unterprogramm aufgerufenen Programms steht ein impliziertes **Return**.

Verwendung von Anwendungsoperationen in Programmen

Im Programm-Editor haben Sie Zugang zu Menüs zur Kopie von Anweisungen, Funktionen und Namen in Programmbefehle. Einige können Argumente voraussetzen.

Zugriff auf Anwendungsoperationen im Programm-Editor

Zur Eingabe des Namens einer Anweisung oder Funktion von einer Anwendung in einem Programmbefehl:

- Geben Sie den Namen ein (fallabhängig).
- Wählen Sie den Namen aus dem CATALOG.
- Wählen Sie den Namen aus dem Anwendungsmenü.

Im Programm-Editor können Sie auf Optionen in Anwendungsmenüs zugreifen, die ähnlich denen sind, die Sie in der Anwendung benutzt haben. Beispiel: Im Programm-Editor können Sie [MATRX] (MATH) (det) drücken, um Zugang zu det im MATRX MATH-Menü zu haben. Menüoptionen, die sich nicht als Anweisungen oder Funktionen eignen (z.B. EDIT), erscheinen nicht. Allerdings können die Optionen etwas anders angeordnet sein.

Auf Anwendungen wie SOLVER, SIMULT, POLY und MATH INTER, die Seiteneditoren benutzen, können Sie von Programmen aus als Anweisungen oder Funktionen mit Argumenten zugreifen. In Anhang A sind Anweisungen, Funktionen und deren Argumente aufgeführt.

Nach Auswahl eines Items wird der Name an die Cursorposition kopiert.

Einstellung der Modi und Formate von Programmen aus

Zur Einstellung der Modi oder Graphikformate in einem Programm geben Sie den Namen des Modus oder des Formats als Anweisung ein, der ein Doppelpunkt vorausgeht. Sie können den Namen eingeben, ihn aus dem CATALOG oder aus der MODE- oder GRAPH FORMT-Anzeige wählen.

Zur Auswahl des Namens aus der MODE- oder GRAPH FORMT-Anzeige drücken Sie vom Programm-Editor aus **[2nd]** [MODE] oder **[GRAPH]** (FORMT), positionieren den Cursor auf dem Modus oder dem Format, das Sie einstellen wollen und drücken **[ENTER]**. Der Name wird an die Cursorposition kopiert.

Anmerkung: Wenn Sie die Anzahl der Ziffern für den Festmodus wählen, wird die Anweisung **Fix n** an die Cursorposition kopiert.

Kapitel 17: Anwendungsbeispiele

Diese Kapitel enthält Anwendungsbeispiele, die in den vorhergehenden Kapiteln beschriebene Optionen umfassen. Zwei dieser Beispiele benutzen ein Programm.

Inhaltsverzeichnis	Charakteristisches Polynom und Eigenwerte	17-2
	Das Grundtheorem der Rechnung	17-4
	Symmetrie der Wurzeln einer komplexen Zahl	17-6
	Brüche und Matrizen	17-7
	Bestimmung des Bereichs zwischen Kurven	17-8
	Verkleinerung des Umdrehungskörpers	17-9
	Stromkreise	17-10
	Ungewöhnliche Gleichung	17-12
	Programm: Taylor-Reihe	17-14
	Programm: Sierpinski-Dreieck	17-16

Charakteristisches Polynom und Eigenwerte

Benutzen Sie die Matrix- und Graphik-Optionen des TI-85 zur Untersuchung der Beziehung zwischen dem charakteristischen Polynom und den Eigenwerten einer Matrix.

Verfahren

1. Geben Sie auf dem Eingabedisplay oder mit Hilfe des Matrix- Editors die Matrix **A** ein:
[[-2 2 1 4]
[3 -2 3 6]
[7 -2 6 0]
[-5 2 6 -2]]
2. Das charakteristische Polynom ist definiert als $\det(A - X \cdot I)$. Zur graphischen Darstellung des Polynoms drücken Sie in **Func-MODE** (**GRAPH**), wählen Sie $y(x)=$, wählen Sie **<ALL->** zur Deaktivierung von allen Funktionen, und geben Sie dann ein:

$$y1 = \det(A - x \cdot \text{ident } 4)$$

3. Wählen Sie **<RANGE>**. Zur Untersuchung mit **TRACE** und dem freibeweglichen Cursor können Sie Ausdrücke für **xMax** und **yMax** eingeben, um die Prioritätszahlen von $\Delta x (.2)$ und $\Delta y (100)$ direkt von der RANGE-Anzeige einzustellen.

$$xMin = -10$$

$$xMax = -10 + .2 \cdot 126$$

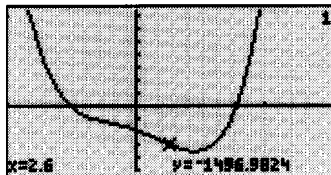
$$xScl = 10$$

$$yMin = -2500$$

$$yMax = -2500 + 100 \cdot 62$$

$$yScl = 500$$

4. Wählen Sie **<ROOT>** aus dem GRAPH MATH-Menü, und finden Sie beide reellen Nullstellen.



Charakteristisches Polynom und Eigenwerte (Fortsetzung)

Verfahren (Fortsetzung)

5. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück, und lösen Sie die Eigenwerte direkt:

eigVI A

Es gibt zwei reelle und zwei komplexe Eigenwerte. Vergleichen Sie die reellen Eigenwerte mit den in Schritt 4 gefundenen reellen Nullstellen.

6. Drücken Sie **(GRAPH)**, und wählen Sie **(TRACE)**. Wählen Sie fünf ganze Zahlen auf der Funktion, zum Beispiel:

-2	-672
0	-940
2	-1360
4	-1740
5	-1750

7. Drücken Sie **(STAT)**, und geben Sie die Koordinaten in die Listen **AX** und **AY** im STAT-Editor ein.
8. Wählen Sie **(CALC)**, spezifizieren Sie die Listen **AX** und **AY**, und wählen Sie dann **(P4REG)**. Dies ergibt ein eindeutiges Polynom vierten Grades, das diese Punkte enthält.
9. Drücken Sie **(GRAPH)**. Wählen Sie $y(x)=$, und geben Sie ein:
y2=pEval(PRegC,x)
10. Wählen Sie **(TRACE)**, und vergleichen Sie **y1** und **y2**.
11. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück, und finden Sie die Nullstellen des Polynoms **PRegC**:
poly PRegC
12. Vergleichen Sie die Ergebnisse mit den in Schritt 4 und 5 gefundenen Werten.

Problem 2

Untersuchen Sie die durch

$$y = \int_{-2}^x t^2 dt, \int_0^x t^2 dt, \text{ und } \int_2^x t^2 dt$$

definierten Funktionen.

Verfahren 2

1. Drücken Sie **GRAPH**, wählen Sie $\langle y(x) \Rightarrow \rangle$, und wählen Sie $\langle ALL \rangle$ zur Deaktivierung aller Funktionen. Mit dem TI-85 können die drei obenstehenden Funktionen gleichzeitig definiert werden durch:

$$\mathbf{y7=fInt(t^2,t,{-2,0,2},x)}$$

2. Wählen Sie **FORMT**. Wählen Sie **SeqG**.
3. Wählen Sie **ZSTD** aus dem **GRAPH ZOOM**-Menü.
4. Wählen Sie **TRACE**. Beachten Sie, daß die Funktionen identisch erscheinen, aber durch eine Konstante vertikal verschoben sind.
5. Wählen Sie $\langle y(x) \Rightarrow \rangle$, wählen Sie $\langle ALL \rangle$ zur Deaktivierung von **y7**, und geben Sie dann ein:
 $\mathbf{y8=nDer(y7,x)}$
6. Wählen Sie **TRACE**. Beachten Sie, daß, obwohl die drei durch **y7** definierten Graphen eindeutig sind, sie die gleiche Ableitung besitzen.

Symmetrie der Wurzeln einer komplexen Zahl

Finden Sie die Kubikwurzeln von (1,2). Die n ten Wurzeln einer komplexen Zahl (a,b) sind gleichmäßig verteilt auf einem Kreis mit dem Radius $\text{abs}(a,b)^{1/n}$, der seinen Mittelpunkt am Koordinatennullpunkt hat. Tatsächlich sind alle Wurzeln einer komplexen Zahl definiert für $k=0,1,\dots,n-1$ durch $(a,b)^{1/n} = \text{abs}(a,b)^{1/n} \cdot e^{i((0, \text{Winkel}(a,b) + 2k\pi)/n)}$

Verfahren

1. In **Func-MODE** drücken Sie **[GRAPH]**. Wählen Sie $y(x)=$ und wählen Sie $\langle \text{ALL} \rangle$ zur Deaktivierung aller Funktionen.
2. Wählen Sie $\langle \text{RANGE} \rangle$, stellen Sie **yMin=-2, yMax=2, xMin=-2** und **xMax=2** ein, und wählen Sie dann **(ZOOM) (ZSQR)** zur Einstellung des Streckungsverhältnisses.
3. Geben Sie auf dem Eingabedisplay folgende Anweisungen ein, und führen Sie sie aus.
Die ersten vier Anweisungen initialisieren Werte zur Aufstellung des Problems. Die nächste Anweisung speichert den Ausdruck zur Definition der ersten Wurzel, die bei ihrer Berechnung eine komplexe Zahl ist.
1→K:3→N:1→A:2→B:P1=ab
s (A,B)^(1/N)*e^((0,a
ngle (A,B)+2*K*π/N):
PtOn(real P1,imag P1)
:K+1→K
Die letzte Anweisung zeichnet die Wurzel als einen Punkt.
4. Drücken Sie auf dem Eingabedisplay **[2nd] [ENTRY]** zum Abrufen von Last Entry. Löschen Sie die erste Anweisung **1→K**.
5. Drücken Sie **[ENTER]** zur erneuten Ausführung aller Befehle. Der zweite Punkt wird gezeichnet.
6. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück. Drücken Sie **[ENTER]** zur erneuten Ausführung aller Befehle. Wiederholen Sie dieses Verfahren, bis alle **N**-Punkte gezeichnet sind.
7. Drücken Sie **[GRAPH] (DRAW) (CIRCL)**.
8. Drücken Sie **[ENTER]**, um den Kreismittelpunkt an den Koordinatennullpunkt zu setzen, bewegen Sie dann den Cursor zu einem der Punkte. Drücken Sie nochmals **[ENTER]**. Der Kreis wird gezeichnet und schneidet alle Punkte.
9. Wählen Sie **(CLDRW)** aus dem **DRAW**-Menü. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück. Rufen Sie Last Entry ab. Fügen Sie am Anfang die Anweisung **1→K** ein. Ändern Sie **N** (Anzahl der Punkte) auf **10**. Drücken Sie **[ENTER]**. Wiederholen Sie die Schritte 4 bis 8.

Brüche und Matrizen

Der TI-85 besitzt die Fähigkeit, Brüche zu berechnen und anzuzeigen.

Verfahren

1. Geben Sie im MATRIX-Editor die Matrix **A** ein:

$$\begin{bmatrix} 0 & 4 & 5 & 7 \\ 9 & 7 & 0 & 7 \\ 1 & 2 & 1 & 3 \\ 7 & 4 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

2. Erhöhen Sie auf dem Eingabedisplay die Einheitsmatrix zu **A** und finden Sie mit Hilfe der **rref**-Funktion \mathbf{A}^{-1} .

rref aug(A,ident 4)

3. Zeigen Sie mit Hilfe der **►Frac**-Anweisung den Lösungsteil der Ergebnismatrix als Bruch an.

Ans(1,5,4,8)►Frac

$$\begin{bmatrix} 14/25 & 16/25 & -14/5 & -7/25 \\ -49/50 & -28/25 & 49/10 & 37/50 \\ 31/50 & 7/25 & -21/10 & -3/50 \\ 13/50 & 11/25 & -13/10 & -19/50 \end{bmatrix}$$

4. Überprüfen Sie das Ergebnis, indem Sie $\mathbf{A}^{-1} \cdot \mathbf{A}$ berechnen.

round(Ans*A,0)

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Bestimmung des Bereichs zwischen Kurven

Bestimmen Sie den Bereich, der begrenzt wird durch

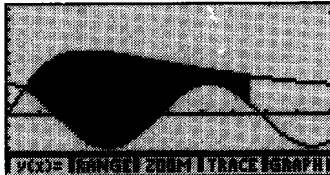
$$f(x)=300x/(x+625)$$

$$g(x)=3 \cos 0.1x$$

$$x=75$$

Verfahren

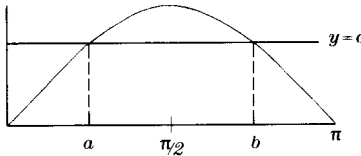
1. In **Func-MODE** drücken Sie **(GRAPH)**. Wählen Sie $\langle y(x) \rangle$, und wählen Sie $\langle ALL \rangle$ zur Deaktivierung aller Funktionen, und geben Sie ein:
 $y9=300x/(x^2+625)$
 $y10=3 \cos .1x$
2. Wählen Sie $\langle RANGE \rangle$. Stellen Sie die RANGE-Variablen ein.
 $xMin=0$ $yMin=-5$
 $xMax=100$ $yMax=10$
 $xScl=10$ $yScl=1$
3. Wählen Sie $\langle GRAPH \rangle$.
4. Wählen Sie $\langle MATH \rangle \langle ISECT \rangle$. Bewegen Sie den TRACE-Cursor in die Nähe des Schnittpunkts der Funktionen. Drücken Sie **(ENTER)** zur Auswahl von **y9**. Der Cursor bewegt sich zu **y10**. Drücken Sie **(ENTER)**. Die Lösung geschieht über den SOLVER. Die Cursorposition wird als Startwert benutzt. Der Wert von **x** am Schnittpunkt, der die untere Grenze des Integrals ist, wird in **Ans** und **x** gespeichert.
5. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück. Um den Bereich, dessen Integral Sie berechnen wollen, graphisch zu sehen, geben Sie ein:
Shade(y10,y9,Ans,75)



6. Drücken Sie **(2nd)** [TOLER], und stellen Sie $tol=1E-5$ ein. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück, und berechnen Sie das Integral.
fnInt(y9-y10,x,Ans,75)
Der Bereich ist **325.839961998**.

Verkleinerung des Umdrehungskörpers

Betrachten Sie den Umdrehungskörper, der durch die Umdrehung der Bereiche bestimmt wird, die durch die Strecke $y=c$ für $0 \leq c \leq 1$ und die Kurve $y=\sin x$ für $0 \leq x \leq \pi$ um die Strecke $y=c$ begrenzt werden. Finden Sie den c -Wert, der dieses Volumen und das kleinste Volumen verkleinert.



1. Nehmen wir an: $a=\sin^{-1} c$ und $b=\pi-\sin^{-1} c$. Wir sehen, daß das Problem in drei Intervalle aufgeteilt werden kann: 0 bis a , a bis b , b bis π . Für jeden c -Wert, $0 \leq c \leq 1$, wird das Volumen des Umdrehungskörpers gegeben durch

$$V = \int_0^a \pi(c - \sin x)^2 dx + \int_a^b \pi(c - \sin x)^2 dx + \int_b^\pi \pi(c - \sin x)^2 dx$$

2. Durch die Symmetrie bei $\pi/2$ vereinfacht sich das Volumen auf

$$V = 2 * \left(\int_0^a \pi(c - \sin x)^2 dx + \int_a^{\pi/2} \pi(c - \sin x)^2 dx \right) = 2\pi * \int_0^{\pi/2} (c - \sin x)^2 dx$$

3. Drücken Sie $\boxed{2nd}$ [TOLER] und geben Sie ein $tol=1E-5$.
4. Drücken Sie \boxed{GRAPH} . Wählen Sie $\langle y(x)= \rangle$, und wählen Sie $\langle ALL- \rangle$ zur Deaktivierung aller Funktionen. Auf dem TI-85 ist x die unabhängige Variable für die graphische Darstellung von Funktionen, substituieren Sie daher t für x und x für c :
 $y11=2\pi \int \sin^2((x-\sin t)^2, t, 0, \pi/2)$
5. Wählen Sie $\langle RANGE \rangle$. Stellen Sie die RANGE-Variablen ein.

xMin=0	yMin=0
xMax=1	yMax=5
xScl=.5	yScl=1

6. Wählen Sie $\langle FMIN \rangle$ aus dem GRAPH MATH-Menü. Der Indikator für laufende Berechnung wird angezeigt, während die Funktion graphisch dargestellt wird.
7. Drücken Sie \boxed{ENTER} zur Auswahl von $y11$. Der Indikator für laufende Berechnung wird angezeigt, und die Lösungen werden unten eingeblendet. Das kleinste Volumen tritt bei $x=.63662089163$ ($c=2/\pi$) auf. Es ist $y=.93480220056$ ($V(c)=\pi/2-4$).

Stromkreise

Analysieren Sie einen unbekanntem Stromkreis mit Hilfe der Listen- und statistischen Zeichenoptionen des TI-85.

Problem

Die gezeigten Werte für den Gleichstrom in Milliampere (CURR) und die Spannung in Volt (VOLT) wurden in einem unbekanntem Kreislauf in einer "black box" gemessen.

Berechnen Sie den Strom in Milliwatt.

Wie stark ist der durchschnittlich gemessene Strom?

Schätzen Sie die Leistung in Milliwatt bei einem Strom von 125 ma mit Hilfe von drei Optionen des TI-85: freibeweglicher Cursor, Interpolieren und Regressionsprognose.

CURR (ma)	VOLT (volts)
10	2
20	4.2
40	10
60	18
80	32.8
100	56
120	73.2
140	98
160	136

Verfahren

1. Drücken Sie $\overline{2nd}$ [LIST]. Geben Sie über den List-Editor die Liste **CURR** ein.
2. Drücken Sie $\overline{2nd}$ [LIST]. Geben Sie über den List-Editor die Liste **VOLT** ein.
3. Drücken Sie $\overline{2nd}$ [QUIT], um zum Eingabedisplay zurückzukehren.
4. Berechnen und speichern Sie Werte für den Strom. Benutzen Sie den LIST-Editor, den STAT-Editor oder blenden Sie die Listen auf dem Eingabedisplay ein, um die Ergebnisse zu sehen.

CURR*VOLT→POWER

5. Drücken Sie \overline{GRAPH} (RANGE). Stellen Sie die RANGE-Variablen ein.

xMin=0

xMax=max(POWER)

xScl=1000

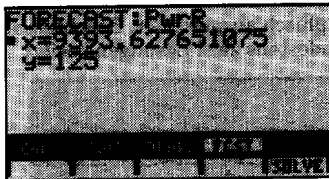
yMin=0

yMax=max(CURR)

yScl=10

**Verfahren
(Fortsetzung)**

6. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück. Werten Sie die Paare graphisch aus.
FnOff
xyLine POWER,CURR
7. Schätzen Sie mit Hilfe des freibeweglichen Cursors **POWER** bei **CURR=125**.
8. Drücken Sie **2nd** [MATH], und wählen Sie (INTER). Zur Interpolation von **POWER** bei **CURR=125** geben Sie die nächsten Paare ein: **x1=POWER(7)**, **y1=CURR(7)**, **x2=POWER(8)** und **y2=CURR(8)**. Geben Sie **y=125** ein und lösen Sie für **x**.
9. Drücken Sie **STAT**, wählen Sie (CALC), und spezifizieren Sie die Listen **POWER** und **CURR**. Berechnen Sie der Reihe nach Regressionsarten, um festzustellen, welche den besten Wert für **corr** (PWRR) gibt.
10. Führen Sie die beste Regression nochmals durch. Wählen Sie (FCST). Zur Prognose von **POWER** bei **CURR=125**, geben Sie **y=125** ein und lösen für **x**. Vergleichen Sie mit Ihren Antworten aus Schritt 7 und 8.



Ungewöhnliche Gleichung

Mit Hilfe des SOLVER oder der GRAPH MATH-Operationen können Sie leicht Probleme lösen, die analytisch nur schwer oder gar nicht lösbar sind.

Problem

Lösen Sie für x:

$$\int_0^x \frac{\sin t}{t} dt = 1.8$$

Verfahren

1. Geben Sie auf dem Eingabedisplay ein:
y12=fnlnt(sin t,t,t,0,x)
2. Stellen Sie **tol=.1** ein.
3. Definieren Sie im SOLVER-Editor **eqn** als:
y12=1.8
4. Geben Sie in der SOLVER-Variablen-Anzeige **0** als Ihren Startwert für **x** ein und wählen Sie **(SOLVE)**. (**t** ist Scheinvariable der Integration und kann jeden Wert darstellen; benutzen Sie **1**.) Der Indikator für laufende Berechnung wird eingeblendet, während die Lösung errechnet wird.
5. Wählen Sie **(RANGE)**. Ändern Sie die RANGE-Variablen.
xMin=0 **yMin=-.5**
xMax=10 **yMax=.5**
xScl=1 **yScl=.1**
6. Wählen Sie **(GRAPH)**. Der **left-rt**-Wert für jeden **x**-Wert wird graphisch ausgewertet. Beachten Sie, daß das Problem mindestens zwei Lösungen besitzt.



7. Bewegen Sie den Cursor in die Nähe der Lösung, die Sie in Schritt 4 nicht gefunden haben. Drücken Sie **(SOLVE)** zur Errechnung der zweiten Lösung, und benutzen Sie die Cursorposition als Startwert.

Ungewöhnliche Gleichung (Fortsetzung)

8. Drücken Sie **GRAPH** (y(x)=). Beachten Sie, daß **y12** den in Schritt 1 vom Eingabedisplay aus gespeicherten Ausdruck enthält. Geben Sie **y13=1.8** ein.
9. Wählen Sie (RANGE). Stellen Sie die RANGE-Variablen ein.

xMin=0	yMin=0
xMax=10	yMax=2
xScl=1	yScl=.1
10. Wählen Sie (FORMT). Wählen Sie **SimulG**.
11. Wählen Sie (ISECT) aus dem GRAPH MATH-Menü.



12. Bewegen Sie den Cursor zu einem der Schnittpunkte, und drücken Sie **ENTER** zur Auswahl der Funktion.
Hinweis: Sie können die TRACE-Operation schneller durchführen, indem Sie den Cursor auf Funktion **y13** positionieren, da die Funktionsberechnung für jedes **x** schneller ist.
13. Drücken Sie **ENTER** zur Auswahl der anderen Funktion. Der Indikator für laufende Berechnung wird eingeblendet, während der Schnittpunkt berechnet wird.
14. Wiederholen Sie die Schritte für den anderen Schnittpunkt. Vergleichen Sie die Ergebnisse.

Programm: Taylor-Reihe

Mit diesem Programm kann der Benutzer eine Funktion eingeben und den Grad und den Mittelpunkt spezifizieren. Es berechnet die Annäherung für die Funktion entsprechend der Taylor-Reihe und wertet beide graphisch aus. Es veranschaulicht mehrere CTL- und I/O-Anweisungen.

Verfahren

1. Geben Sie das Programm zum Speichern der Möbius-Folge ein. Dieses Programm wird vom TAYLOR-Programm als Unterprogramm ausgeführt.

PROGRAM:MOBIUS

```
{1,-1,-1,0,-1,1,-1,0  
,0,1,-1,0,-1,1,1,0,-1  
,0,-1,0}→MSERIES  
:Return
```

2. Geben Sie das Programm zur Berechnung der Taylor-Reihe ein.

PROGRAM:TAYLOR

```
:Func:FncOff  
:y14=pEval(TPOLY,x-center)  
:1E-9→ε::1→rr  
:CILCD  
:InpSt "FONCTION: ",EQ  
:St▶Eq(EQ,y13)  
:Input "ORDRE: ",order  
:order+1→dlmL TPOLY  
:Fll(0,TPOLY)  
:Input "CENTRE: ",center  
:evalF(y13,x,center)→f0  
:f0→TPOLY(order+1)  
:if order≥1  
:der1(y13,x,center)→TPOLY(order)  
:if order≥2  
:der2(y13,x,center)/2  
→TPOLY(order-1)  
:if order≥3  
:Then  
:MOBIUS  
:For(1,3,order,1)  
:abs f0→gmax:gmax→bmi  
:1→m:0→ssum
```

ε ist im CHARS MISC-Menü

Benutzer gibt y(x)-Funktion ein

Benutzer gibt Grad ein

Benutzer gibt Mittelpunkt ein

Anfang Then-Gruppe
Aufruf als Unterprogramm
Anfang For-Gruppe

Programm: Taylor-Reihe (Fortsetzung)

```
:While abs bml >= ε * gmax           Anfang While-Gruppe
:While MSERIES(m) == 0               Anfang While-Gruppe
:m+1 → m
:End                                   Ende While-Gruppe
:0 → bsum
:For(j, 1, m+1, 1)                   Anfang For-Gruppe
:rr * e^(2π(j/(m+1))) * (0
, 1)) + (center, 0) → x
:real y13 → gval
:bsum + gval → bsum
:max(abs gval, gmax) → g
max
:End                                   Ende For-Gruppe
:bsum/(m!) - f0 → bmi
:ssum + MSERIES(m) * bmi →
ssum
:m+1 → m
:End                                   Ende While-Gruppe
:ssum/(rr^N) → TPOLY(or
der+1-N)
:End                                   Ende For-Gruppe
:End                                   Ende Then-Gruppe
:Zstd
```

3. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück, und führen Sie das TAYLOR-Programm aus.
4. Geben Sie nach dem Aufforderungszeichen die Funktion, den Grad und den Mittelpunkt der Annäherung ein.

Anmerkung: Die Ableitungswerte höheren Grades, die für dieses Programm notwendig sind, wurden numerisch errechnet auf der Grundlage der Methoden in J. N. Lyness und C. B. Moler, "Numerical Differentiation of Analytic Functions," SIAM Journal of Numerical Analysis 4(1967): 202-210.

Programm: Sierpinski-Dreieck

Dieses Programm erstellt eine Zeichnung des Sierpinski-Dreiecks, einem bekannten Fraktal, und speichert die Zeichnung in der Bildvariablen TRIANGLE.

Verfahren

1. Geben Sie das Programm ein.

```
PROGRAM:SIERPIN
```

```
:FnOff
```

```
:CIDrw
```

```
:0→k
```

```
:0→xMin
```

Einstellen des Darstellungsbereichs

```
:1→xMax
```

```
:0→yMin
```

```
:1→yMax
```

```
:rand→x
```

```
:rand→y
```

```
:While (k<3000)
```

Einstellen der Zeichendichte des Bildes

```
:rand→N
```

```
:If N≤(1/3)
```

```
:Then
```

```
:.5x→x
```

```
:.5y→y
```

```
:PtOn(x,y)
```

```
:End
```

Ende Then-Gruppe

```
:If N>(1/3) and N≤(2/3)
```

```
:Then
```

```
:.5(.5+x)→x
```

```
:.5(1+y)→y
```

```
:PtOn(x,y)
```

```
:End
```

Ende Then-Gruppe

```
:If N>(2/3)
```

```
:Then
```

```
:.5(1+x)→x
```

```
:.5y→y
```

```
:PtOn(x,y)
```

```
:End
```

Ende Then-Gruppe

```
:k+1→k
```

Ende While-Gruppe

```
:End
```

```
:StPic TRIANGLE
```

2. Kehren Sie zum Eingabedisplay zurück, führen Sie das Programm SIERPIN aus.

Anmerkung: Nach Ausführung dieses Programms können Sie das Bild TRIANGLE abrufen und anzeigen.

Kapitel 18: Speicherverwaltung

Dieses Kapitel beschreibt, wie man den Speicher des TI-85 handhabt. Um den Speicherraum, der für neue Anwendungen zur Verfügung steht, zu vergrößern, werden Sie gelegentlich aus Speicheroptionen, die Sie nicht länger benötigen, löschen wollen.

Inhaltsverzeichnis	Das MEM (Memory)-Menü	18-2
	Verwalten des Speichers	18-3
	Löschen von Optionen aus dem Speicher	18-4
	Zurückstellen (reset) des TI-85	18-5
	Verlassen der Speicherverwaltungsanzeige	18-6

Das MEM (Memory)-Menü

[2nd] [MEM] gibt Zugang zur Speicherverwaltung, wo Sie den zur Verfügung stehenden und verbrauchten Speicherraum anzeigen, Variablen löschen, den Speicher leeren oder den Rechner zurückstellen (reset) können.

Das MEM-Menü

Nach Drücken von **[2nd] [MEM]** geben die Menütasten mit dem Speicher-Menü.

RAM	DELET	RESET			
OPTION	Zugang				
RAM	Zeigt den zur Verfügung stehenden und verwendeten RAM-Betrag in Form benannter Items an (Seite 18-3).				
DELET	Erlaubt über den Datentyp den Zugang zu benannten Items, die gelöscht werden sollen (Seite 18-3).				
	ALL	REAL	CPLX	LIST	VECTR
	MATRX	STRNG	EQU	CONS	PRGM
	GDB	PIC	STAT		
RESET	Ermöglicht es Ihnen, alle benannten Items zu löschen, die Vorgaben wieder zurückzustellen, oder beides (Seite 18-5).				

Verwalten des Speichers

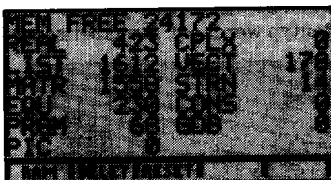
Die RAM-Menüoption zeigt an, wieviel Speicherplatz Ihnen zur Verfügung steht und wieviel durch jeden Datentyp und jede Variable innerhalb eines Datentyps belegt ist. Der TI- 85 hat annähernd 28 Kilobyte Speicherplatz, der für Ihre Zwecke zur Verfügung steht.

✓

Überprüfen des freien Speicherplatzes

Um den belegten Speicherraum nach Datentypen und den zur Verfügung stehenden Speicherraum anzuzeigen:

1. Drücken Sie **2nd** [MEM], um das Speicherverwaltungs-Menü anzuzeigen.
2. Wählen Sie (RAM). Die MEM-Anzeige ersetzt vorübergehend die Anzeige, in der Sie gerade arbeiten.



Die Zahl der derzeit freien Bytes im Speicher wird auf der obersten Zeile angezeigt. Für jeden Datentyp. wird die Nummer der belegten Bytes gezeigt. (Die Werte variieren gemäß ihrer Variablen.)

Anmerkung: xStat, yStat, Ans, und Last Entry beanspruchen immer Speicherplatz und können nicht gelöscht werden.

Überprüfen des durch bestimmte Variablen belegten Speicherplatzes

Die DELET-Menüoption (Seite 18-3) zeigt die Bytes an, die im Speicher durch die einzelnen Optionen belegt sind.

Löschen von Items aus dem Speicher

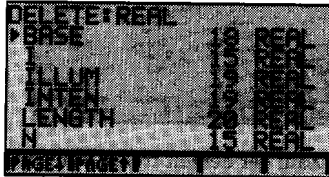
Jedes Item, das Sie geschaffen und benannt haben, kann von der DELETE-Anzeige aus aus dem Speicher gelöscht werden.

Löschen einzelner benannter Items

1. Drücken Sie **[2nd]** [MEM] zur Anzeige des Speicherverwaltungs-Menüs.
2. Wählen Sie **(DELETE)**. DELETE-Anzeige und -Menü ersetzen vorübergehend die Anzeige, in der Sie gerade arbeiten.

ALL	REAL	CPLX	LIST	VECTR
MATRX	STRNG	EQU	CONS	PRGM
GDB	PIC	STAT		

3. Wählen Sie den Datentyp. Die Variablenamen in diesem Datentyp werden in alphabetischer Reihenfolge angezeigt.



4. Ein Pfeil links des Namens zeigt den Auswahlcursor an. Um sich in der Liste zu bewegen:
 - Drücken Sie einen Buchstaben, um sich schnell zu Funktionsnamen mit diesem Anfangsbuchstaben zu bewegen. (Das Tastenfeld ist auf ALPHA-lock geschaltet.)
 - Benutzen Sie **(PAGE↓)** und **(PAGE↑)**, um sich zur nächsten Namensanzeige zu bewegen.
 - Benutzen Sie **(▲)** und **(▼)**, um sich in der Liste auf und ab zu bewegen.
5. Wählen Sie **(ENTER)**, um das Item auf der Cursorposition zu löschen. **Das Item wird sofort gelöscht.**

Sie können weitere Einzeloptionen auswählen und löschen.

Anmerkung: **xStat**, **yStat**, **PRegC** oder **RegEq** können nicht gelöscht werden. Zum Löschen einer parametrischen Gleichung löschen Sie die **xtn**-Komponente.

Zurückstellen des TI-85

Das Zurückstellen des TI-85 stellt den Speicher wieder auf die Werkseinstellung zurück. Da es andere Operationen gibt, die nur ausgewählte Teile des Speichers löschen, ist ein Zurückstellen des TI-85 nur unter besonderen Umständen erforderlich.

Zurückstellen des Rechners

Zum Zurückstellen des TI-85:

1. Drücken Sie **2nd** [MEM], um das Speicherverwaltungs-Menü anzuzeigen.
2. Wählen Sie **⟨RESET⟩**. Die Menütasten geben Zugang zum RESET-Menü.
ALL MEM DFLTS
3. Treffen Sie die passende Menüauswahl.
 - Um sowohl den Speicher als auch die Vorgaben zu löschen, wählen Sie **⟨ALL⟩**.
 - Um nur die im Speicher befindlichen Werte einschließlich Programmen, Datenbanken für Graphen und Bildern zu löschen, die Vorgaben jedoch so zu belassen, wie Sie sie eingestellt haben, wählen Sie **⟨MEM⟩**.
 - Um wieder zu den vom Werk eingestellten Vorgaben zurückzukehren, aber die im Speicher befindlichen Werte zu belassen, wählen Sie **⟨DFLTS⟩**.
4. Die Meldung **Are you sure?** erscheint.
 - Wenn Sie nicht zurückstellen wollen, wählen Sie **⟨NO⟩**. Sie kehren dann zum Eingabedisplay zurück.
 - Wenn Sie zurückstellen wollen, wählen Sie **⟨YES⟩**. Der TI-85 wird zurückgestellt und die Meldungen **Mem cleared** und/oder **Defaults set** erscheinen auf dem Eingabedisplay.

Verlassen einer Speicherverwaltungs-Anzeige

Sie können jede Speicherverwaltungs-Anzeige jederzeit verlassen.

Verlassen einer Speicherverwaltungs- Anzeige

Zum Verlassen von Speicherverwaltungs-Anzeige oder -Menü:

- Drücken Sie die entsprechenden Tasten, um zu einer Anwendung zu gelangen.
- Drücken Sie **[Quit]** [QUIT], um zum Eingabedisplay zurückzukehren.

Kapitel 19: Datenübertragung

Der TI-85 besitzt einen Anschluß, über den Sie mit einem anderen TI-85 oder mit einem PC oder Macintosh[®] kommunizieren können. Dieses Kapitel beschreibt die Kommunikation mit einem anderen TI-85.

Inhaltsverzeichnis	Die TI-85-Verbindung	19-2
	Auswahl von zu sendenden Items	19-3
	Übertragung von Items	19-5
	Empfang von Items	19-6
	Speicherbackup	19-7
	Beispiel	19-8

Die TI-85-Verbindung

Die Fähigkeit des TI-85, Daten zu übertragen, ermöglicht Ihnen, Variablen und Programme oder ganze Speicherinhalte mit einem anderen TI-85 gemeinsam zu benutzen. Sie können außerdem Variablen, Programme oder ein Speicherbackup des TI-85 gemeinsam mit einem PC benutzen, und Anzeigen auf dem TI-85 mit einem an einen PC angeschlossenen Drucker ausdrucken.

Verbindung zweier TI-85

Die Software zur Datenübertragung zwischen zwei TI-85 ist im Rechner bereits eingebaut. Die Anweisungen werden in diesem Kapitel gegeben.

Das Kabel zur Verbindung von zwei TI-85 wird mit dem Rechner mitgeliefert.

Verbindung eines TI-85 mit einem PC oder Macintosh

Mit Hilfe des Zubehörs LINK-85 können Sie zwischen einem TI-85 und einem Personalcomputer Daten übertragen. Wenn Sie an diesem Kabel, der Computersoftware (für einen PC-DOS-kompatiblen oder einen Macintosh®-Computer) und der Anleitung interessiert sind, wenden Sie sich an Ihren örtlichen Texas Instruments-Fachhändler.

Schnittstelle des TI-85-Verbindungskabels

Die Schnittstelle für die TI-85-Verbindung befindet sich in der Mitte des unteren Rands des Rechners.

1. Stecken Sie eines der Enden des Kabels fest in den Anschluß.
2. Wiederholen Sie diesen Schritt für den anderen TI-85.

Das LINK- Menü

Nach Drücken von **[2nd]** [LINK] ist die Anzeige leer, und die Menütasten geben Zugang zum LINK-Menü.

SEND RECV

Menü	Bedeutung
SEND	Zugang zu einem Menü von zu sendenden Datentypen.
RECV	Setzt den Rechner in Empfangsmodus.

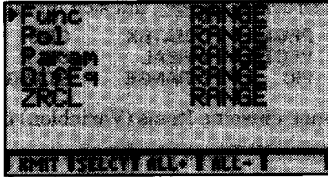
Verlassen einer LINK-Anzeige oder -Menüs

- Im SEND-Modus drücken Sie **[EXIT]** oder **[2nd]** [QUIT].
- Im RECV-Modus oder während einer Übertragung drücken Sie **[ON]**, um zu unterbrechen, und dann **[EXIT]** zum Verlassen der ERROR-Anzeige.
- In der ERROR-Anzeige wählen Sie **[EXIT]** zum Verlassen der ERROR-Anzeige.
- Nach einer Übertragung drücken Sie **[EXIT]** oder **[2nd]** [QUIT].

Auswahl von zu sendenden Items (Fortsetzung)

Die RANGE-Items

Nach Auswahl von (RANGE) ist die Auswahlanzeige:



Benutzen Sie die Menütasten zur Auswahl des Graphikmodus oder der Graphikmodi, die Sie senden möchten. Die Variablen, die übertragen werden, sind:

- Für Func alle Variablen der **Func** RANGE-Anzeige, **lower** und **upper** sowie die FORMT-Einstellungen.
- Für Pol alle Variablen der **Pol** RANGE-Anzeige sowie die FORMT-Einstellungen.
- Für Param-alle Variablen der **Param** RANGE-Anzeige sowie die FORMT-Einstellungen.
- Für DiffEq alle Variablen der **DiffEq** RANGE-Anzeige einschließlich **difTol** und der AXES-Einstellungen sowie der FORMT-Einstellungen.
- Für ZRCL alle vom Benutzer festgelegten Zoom RANGE-Variablen, unabhängig vom aktuellen Graphik-MODE, sowie die FORMT-Einstellungen.

Übertragung von Items

Nach Auswahl der zu sendenden Items und nachdem die Empfangseinheit bereit ist, können Sie die Übertragung starten. Zur einfacheren Verteilung der Items an mehrere Einheiten des TI-85 bleiben die Items sowohl in der Sende- als auch der Empfangseinheit ausgewählt, und zur erneuten Übertragung sind nur drei Tastenbetätigungen nötig.

Übertragung von Items

Nach Auswahl der zu sendenden Items wählen Sie (XMIT). Die Empfangseinheit muß auf RECV gesetzt werden, bevor die Übertragung beginnen kann (Seite 19-6).

Name und Typ eines jeden Items wird, während der Rechner versucht diese zu übertragen, auf jeweils einer Zeile angezeigt. Nach Abschluß der Übertragung aller Items wird die Nachricht **Done** eingeblendet. Mit Hilfe von und bewegen Sie sich durch die Namen.

Nach Abschluß der Übertragung wird das LINK-Menü auf der Fußzeile angezeigt.

Übertragung von Items an einen weiteren TI-85

Nach Senden oder Empfangen von Daten können Sie die gleiche Übertragung an einen weiteren TI-85 wiederholen, ohne die zu sendenden Items auszuwählen. Die in der Empfangseinheit ausgewählten oder in der Empfangseinheit empfangenen Items bleiben ausgewählt.

Bevor Sie eine erneute Auswahl durchführen, verbinden Sie einfach die Einheit mit einem anderen TI-85, setzen die neue Einheit in den RECV-Modus, und wählen Sie (SEND) (ALL) (XMIT).

Fehler

Nach ein oder zwei Sekunden tritt ein Übertragungsfehler auf, wenn:

- Kein Kabel an der Schnittstelle der Sendeeinheit angeschlossen ist.
- Keine Empfangseinheit ans Kabel angeschlossen ist.
- Die Empfangseinheit sich nicht im RECV-Modus befindet.

Wird die -Taste zur Unterbrechung der Übertragung gedrückt, erscheint eine ERROR-Anzeige.

Wählen Sie (EXIT) zum Verlassen der ERROR-Anzeige.

Empfang von Items

Items werden erst dann übertragen, wenn die Empfangseinheit bereit ist.

- Die Empfangseinheit** Nach Auswahl von <RECV> aus dem LINK-Menü wird die Nachricht **Waiting** angezeigt und die Empfangseinheit ist bereit, übertragene Items zu empfangen.
- Die Empfangseinheit zeigt den Namen und den Typ eines jeden angenommenen Items an. Nach Abschluß der Übertragung aller Items wird die Nachricht **Done** eingeblendet. Mit Hilfe von **[A]** und **[V]** bewegen Sie sich durch die Namen. Die Einheit ist nicht mehr im RECV-Modus; wählen Sie <RECV> zum Empfang neuer Items.
- Drücken Sie **[ON]** zum Verlassen des RECV-Modus, ohne Items zu empfangen. Wählen Sie <EXIT> zum Verlassen der ERROR-Anzeige.
- Duplikate** Ist ein Item gleichen Namens in der Empfangseinheit vorhanden, zeigt die Empfangseinheit **ERROR 36 LINK DUPLICATE NAME** und den Namen und Typ des Items an. Die Menütasten der Empfangseinheit geben Zugang zu:
- RENAM OVERW SKIP EXIT**
- Wählen Sie <RENAM> zum Speichern des Items unter einem anderen Namen. Geben Sie nach **Name=** auf der Eingabezeile einen Variablennamen ein, der in der Empfangseinheit nicht vorhanden ist (das Tastenfeld befindet sich in ALPHA-lock). Drücken Sie **[ENTER]**. Die Übertragung startet erneut.
 - Wählen Sie <OVERW> zum Überschreiben des vorhandenen Item. Die Übertragung startet erneut.
 - Wählen Sie <SKIP> zum Übergehen dieses Items (d.h. es wird nicht in die Empfangseinheit kopiert). Die Übertragung startet mit dem nächsten Item erneut.
 - Wählen Sie <EXIT> zum Verlassen des RECV-Modus.
- Unzureichender Speicherplatz in der Empfangseinheit** Besitzt die Empfangseinheit nicht genügend Speicherplatz zum Empfang des Item, zeigt die Empfangseinheit **ERROR 36 LINK MEMORY FULL** und den Namen und Typ des Items an. Die Menütasten der Empfangseinheit geben Zugang zu:
- SKIP EXIT**
- Wählen Sie <SKIP> zum Übergehen dieses Item. Die Übertragung startet mit dem nächsten Item erneut.
 - Wählen Sie <EXIT> zum Verlassen des RECV-Modus.

Speicherbackup

Mit BCKUP wird ein Speicherabbild zur Empfangseinheit übertragen.

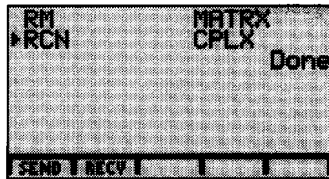
- Speicherbackup** Wählen Sie (BCKUP) zur exakten Kopie des Speicherinhalts der Sendeeinheit in den Speicher der Empfangseinheit.
Nach Auswahl von (BCKUP) aus dem LINK-Menü wird die Nachricht **Memory Back Up** angezeigt.
Vorsicht: BCKUP überschreibt den Speicher in der Empfangseinheit und alle Informationen im Speicher der Empfangseinheit sind verloren. Drücken Sie (EXIT), um LINK zu verlassen.
Wählen Sie (XMIT), um die Übertragung zu starten.
- Die Empfangseinheit** Als Sicherheitsüberprüfung zur Vermeidung eines unbeabsichtigten Speicherverlusts wird, wenn die Empfangseinheit die Nachricht eines Backups erhält, die Nachricht **WARNING Memory Back Up** angezeigt. Die Menütasten geben Zugang zu:
- CONT EXIT**
- Wählen Sie (CONT), um den Backupvorgang weiterzuführen. Die Übertragung startet.
 - Wählen Sie (EXIT) um das Backup abzubrechen.
- Anmerkung:** Tritt während eines Backups ein Übertragungsfehler auf, wird die Empfangseinheit zurückgestellt.

Beispiel

Erstellen und speichern Sie eine Zufallsmatrix und eine komplexe Zufallszahl, und übertragen Sie diese dann zu einem anderen TI-85.

Beispiel

1. Erstellen und speichern Sie folgende Variablen vom Eingabedisplay aus:
randM(3,3)→RM
(rand,rand)→RCN
2. Verbinden Sie zwei TI-85 mit dem Kabel.
3. Auf der Empfangseinheit:
 - Drücken Sie **[2nd]** [LINK] zur Anzeige des LINK-Menüs.
 - Drücken Sie **[F2]** zur Auswahl von (RECV).
4. Auf der Sendeeinheit:
 - Drücken Sie **[2nd]** [LINK] zur Anzeige des LINK-Menüs.
 - Drücken Sie **[F1]** zur Auswahl von (SEND).
 - Drücken Sie **[F6]** zur Auswahl von (ALL).
 - Bewegen Sie den Cursor auf **RM**. Drücken Sie **[F2]** zur Auswahl von **RM**. Wiederholen Sie den Vorgang für **RCN**.
5. Drücken Sie auf der Sendeeinheit **[F1]** zur Auswahl von (XMIT). Die Items werden übertragen, und beide Einheiten zeigen an:



6. Drücken Sie **[EXIT]** um LINK zu verlassen.

Anhang A: Tabellen

In diesem Anhang ist eine Liste aller Anweisungen auf der Befehlszeile des TI-85, die im Eingabedisplay und Programmen verwenden können, und aller Funktionen, die Sie in Ausdrücken benutzen können, aufgeführt.

Inhaltsverzeichnis	Tabelle der Funktionen und Anweisungen	A-2
	Tabelle der Systemvariablen	A-26

Tabelle der Funktionen und Anweisungen

Funktionen (F) ergeben einen Wert, eine Liste, eine Matrix, einen Vektor oder eine Zeichenfolge und können in einem Ausdruck verwendet werden; Anweisungen (A) lösen eine Aktion aus. Einige, aber nicht alle, besitzen Argumente. Mit [†] markierte Menü/Tasten sind, außer im Programmeditor, interaktiv, können aber auf einer Befehlszeile eingegeben werden oder aus dem CATALOG kopiert werden.

Operationen und Argumente	Ergebnis	Menü/Tasten	F/A Seite
abs arg1 • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Ergibt Absolutwert einer reellen Zahl oder den Betrag einer komplexen Zahl arg1; Matrix absoluter Werte der Matrix arg1; Vektor absoluter Werte der Elemente des Vektors arg1	$\boxed{2nd}$ [MATH] (NUM) (abs) $\boxed{2nd}$ [CPLX] (abs) $\boxed{2nd}$ [MATRX] (CPLX) (abs) $\boxed{2nd}$ [VECTR] (CPLX) (abs)	F 3-5 F 11-4 F 13-18 F 13-30
Addition: arg1 + arg2 • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor • arg2: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Ergibt arg1 plus arg2. Addiert Element einer Liste, Matrix oder Vektor. Bei Zahl und Liste addiert es eine Zahl zu jedem Listenelement. Siehe Verkettung	$\boxed{+}$	F 3-2 12-7 13-10 13-26
arg1 und arg2 • arg1: reelle Zahl • arg2: reelle Zahl	Ergibt Bitvergleich von arg1 und arg2 (zu ganzen Zahlen abgestrichen)	$\boxed{2nd}$ [BASE] (BOOL) (and)	F 10-7
angle arg1 • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Ergibt polaren Winkel einer Zahl arg1, eines jeden Elements einer Liste, Matrix oder Vektors arg1	$\boxed{2nd}$ [CPLX] (angle) $\boxed{2nd}$ [MATRX] (CPLX) (angle) $\boxed{2nd}$ [VECTR] (CPLX) (angle)	F 11-4 F 13-18 F 13-30
arc (arg1,arg2,arg3,arg4) • arg1: Ausdruck • arg2: Variablenname • arg3: reelle Zahl • arg4: reelle Zahl	Ergibt Länge entlang einer Funktion arg1 in Variable arg2 von Punkt arg3 zu Punkt arg4	$\boxed{2nd}$ [CALC] (arc)	F 3-16
Zuweisung: arg1=arg2 • arg1: Variablenname • arg2: Ausdruck	Speichert arg2 als Variable arg1 ohne Auswertung	\boxed{ALPHA} [=]	A 2-9
aug (arg1,arg2) • arg1: reelle/komplexe Matrix • arg2: reelle(r)/komplexe(r) Matrix/Vektor	Ergibt Matrix arg1, erweitert durch Matrix arg2 oder Vektor arg2.	$\boxed{2nd}$ [MATRX] (OPS) (aug)	F 13-14

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Axes (arg1,arg2) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x-Achsenvariable • arg2: y-Achsenvariable 	Definiert, welche Variablen für die Achsen in DifEq MODE graphisch untersucht werden	GRAPH (Axes) [†]	A 7-4
AxesOff <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Deaktiviert Achsen-Graphikformat	GRAPH (FORMT) <AxesOff> [†]	A 4-7
AxesOn <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Aktiviert Achsen-Graphikformat	GRAPH (FORMT) <AxesOn> [†]	A 4-7
arg1b <ul style="list-style-type: none"> • reelle ganze Zahl 	Legt arg1 als binäre Eingabe fest	2nd [BASE] <TYPE> (b)	Eingabe 10-4
Bin <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Stellt Binärzahlenbasis-MODE ein	2nd [MODE] <Bin> [†]	A 1-26
arg1 ►Bin <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor 	Zeigt Ergebnis arg1 als Binärzahl an	2nd [BASE] <CONV> (>Bin)	A 10-6
CircI (arg1,arg2,arg3) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x-Wert des Mittelpunkts • arg2: y-Wert des Mittelpunkts • arg3: Radius 	Zeichnet einen Kreis mit Mittelpunkt (arg1,arg2) und Radius arg3	GRAPH (DRAW) <CircI> [†]	A 4-36
CIDrw <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Löscht alle gezeichneten Elemente von einem Graphen oder einer Zeichnung	GRAPH (DRAW) <CIDrw> [†] STAT (DRAW) <CIDrw> [†]	A 4-31 A 15-17
CILCD <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Löschen der Anzeige	PRGM (EDIT) <I/O> (CILCD)	A 16-13
cnorm <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Matrix/Vektor 	Ergibt Spaltennorm einer Matrix oder eines Vektors arg1	2nd [MATRX] <MATH> (cnorm)	F 13-13
Verketteten: arg1+arg2 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Zeichenfolge • arg2: Zeichenfolge 	Ergibt eine verkettete Zeichenfolge	+	F 9-4
cond arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Matrix 	Ergibt die Kondition der quadratischen Matrix arg1	2nd [MATRX] <MATH> (cond)	F 13-13

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

conj arg1 • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Ergibt Konjugierte der Zahl arg1 oder von Elementen einer Liste, Matrix oder eines Vektors arg1.	$\boxed{2nd}$ [CPLX] (conj) $\boxed{2nd}$ [MATRX] (CPLX) (conj) $\boxed{2nd}$ [VECTR] (CPLX) (conj)	F 11-3 F 13-18 F 13-30
CoordOff • keine Argumente	Deaktiviert Koordinaten-Graphikformat	\boxed{GRAPH} (FORMT) (CoordOff) [†]	A 4-7
CoordOn • keine Argumente	Aktiviert Koordinaten-Graphikformat	\boxed{GRAPH} (FORMT) (CoordOn) [†]	A 4-7
cos arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste oder reelle Quadratmatrix	Ergibt Cosinus von arg1	\boxed{COS}	F 3-2 13-11
cos⁻¹ arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt Arkuscosinus von arg1	$\boxed{2nd}$ [COS ⁻¹]	F 3-2
cosh arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt hyperbolischen Cosinus von arg1	$\boxed{2nd}$ [MATH] (HYP) (cosh)	F 3-8
cosh⁻¹ arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt hyperbolischen Arkuscosinus von arg1	$\boxed{2nd}$ [MATH] (HYP) (cosh ⁻¹)	F 3-8
cross (arg1,arg2) • arg1: real/cplx 2-D/3-D vectr • arg2: real/cplx 2-D/3-D vectr	Ergibt Kreuzprodukt der Vektoren arg1 und arg2	$\boxed{2nd}$ [VECTR] (MATH) (cross)	F 13-27
arg1 ►Cyl • arg1: reeller 2-D/3-D Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 in zylindrischen Koordinaten an	$\boxed{2nd}$ [VECTR] (OPS) (►Cyl)	A 13-29
CylV • keine Argumente	Aktiviert zylindrischen Anzeige-MODE für Vektoren	$\boxed{2nd}$ [MODE] (CylV) [†]	A 1-27
arg1d • reelle Zahl	Legt arg1 als dezimale Eingabe fest	$\boxed{2nd}$ [BASE] (TYPE) (d)	Eingabe 10-4

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Dec • keine Argumente	Aktiviert Dezimalzahlenbasis-MODE	2nd [MODE] (Dec) †	A 1-26
arg1 • ►Dec • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 als Dezimale an	2nd [BASE] (CONV) (►Dec)	A 10-6
Grad: arg1° • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Interpretiert arg1 in Grad	2nd [MATH] (ANGLE) (°)	F 3-7
Degree • keine Argumente	Aktiviert Grad-MODE	2nd [MODE] (Degree) †	A 1-25
der1(arg1,arg2,arg3) • arg1: Ausdruck • arg2: Variablenname • arg3: reelle/komplexe(r) Zahl/Liste (fakultativ)	Ergibt Wert der ersten Ableitung der Funktion arg1 bezüglich der Variablen arg2 bei Wert arg3	2nd [CALC] (der1)	F 3-14
der2(arg1,arg2,arg3) • arg1: Ausdruck • arg2: Variablenname • arg3: reelle/komplexe Zahl/Liste (fakultativ)	Ergibt Wert der zweiten Ableitung der Funktion arg1 bezüglich der Variablen arg2 bei Wert arg3	2nd [CALC] (der2)	F 3-14
det arg1 • arg1: reelle/komplexe Quadratmatrix	Ergibt Determinante der Matrix arg1	2nd [MATRX] (MATH) (det)	F 13-12
DifEq • keine Argumente	Aktiviert Differentialgleichungs- Graphik-MODE	2nd [MODE] (DifEq) †	A 1-26
dim arg1 • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Matrix/Vektor	Ergibt Dimensionen der Matrix arg1 als Liste oder Länge des Vektors arg1	2nd [MATRX] (OPS) (dim) 2nd [VECTR] (OPS) (dim)	F 13-15 F 13-28
arg1 ►dim arg2 • arg1: reelle 2-elementare Liste • arg2: Matrixname	Erstellt (wenn nötig) oder dimensioniert Matrix arg2 auf die Dimension arg1	2nd [MATRX] (OPS) (dim)	F 13-15
arg1 ►dim arg2 • arg1: reelle ganze Zahl ≥ 0 • arg2: Vektorname	Erstellt (wenn nötig) oder dimensioniert Vektor arg2 auf die Dimension arg1	2nd [VECTR] (OPS) (dim)	F 13-28

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

dimL arg1 • arg1: Liste reeller/ komplexer Zahlen	Ergibt Länge der Liste arg1	2nd [LIST] <(OPS)> <(dimL)>	F 12-10
arg1 ►dimL arg2 • arg1: reelle ganze Zahl ≥ 0 • arg2: Listenname	Erstellt (wenn nötig) oder dimensioniert Liste arg2 auf Länge arg1	2nd [LIST] <(OPS)> <(dimL)>	F 12-10
Disp • keine Argumente	Anzeige des Eingabedisplays	PRGM (EDIT) <(I/O)> <(Disp)>	A 16-11
Disp arg1,arg2,... • arg: Wert oder Zeichenfolge	Anzeige der Variablen arg1	PRGM (EDIT) <(I/O)> <(Disp)>	A 16-11
DispG • keine Argumente	Anzeige des Graphen	GRAPH <(DispG)> † PRGM (EDIT) <(I/O)> <(DispG)>	A 4-43 16-12
Division: arg1/arg2 • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Vektor • arg2: reelle/komplexe Zahl/Liste ≠ 0	Ergibt arg1 dividiert durch arg2	+	F 3-2 12-7 13-26
arg1 ►DMS • arg1: reelle Zahl	Zeigt Ergebnis arg1 im GMS-Format an	2nd [MATH] <(ANGLE)> <(►DMS)>	A 3-7
GMS-Eingabe: arg1'arg2'arg3' • arg1: reelle ganze Zahl • arg2: reelle ganze Zahl • arg3: reelle Zahl	Interpretiert Eingabe als arg1 Grad, arg2 Minuten, arg3 Sekunden	2nd [MATH] <(ANGLE)> <'>	Eingabe 3-7
dot (arg1,arg2) • arg1: reeller/komplexer Vektor • arg2: reeller/komplexer Vektor	Ergibt Skalarprodukt der Vektoren arg1 und arg2	2nd [VECTR] <(MATH)> <(dot)>	F 13-27
DrawDot • keine Argumente	Aktiviert Punkt-Graphikformat	GRAPH (FORMT) <(DrawDot)> †	A 4-7
DrawF arg1 • arg1: Ausdruck in x	Zeichnet Funktion arg1	GRAPH (DRAW) <(DrawF)> STAT (DRAW) <(DrawF)>	A 4-37 A 15-12

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

DrawLine • keine Argumente	Aktiviert Graphikformat für verbundene Linien	GRAPH (FORMT) (DrawLine) †	A 4-7
DrInV arg1 • arg1: Ausdruck in x	Zeichnet Inverse der Funktion arg1	GRAPH (DRAW) (DrInV)	A 4-37
DS< (arg1,arg2) • arg1: vom Benutzer festgelegter Variablenname • arg2: reelle Zahl	Dekrementiert Variable arg1 um 1, übergeht nächsten Befehl wenn arg1<arg2	PRGM (EDIT) (CTL) (DS<)	A 16-18
dxDer1 • keine Argumente	Aktiviert der1 als Differenzierungsart	2nd [MODE] (dxDer1) †	A 1-27
dxNDer • keine Argumente	Aktiviert nDer als Differenzierungsart	2nd [MODE] (dxNDer) †	A 1-27
e[^]arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste oder reelle Quadratmatrix	Ergibt e hoch arg1	2nd [e ^x]	F 3-2 13-11
eigVc arg1 • arg1: reelle/komplexe Quadratmatrix	Ergibt Matrix der Eigenvektoren der Matrix arg1	2nd [MATRX] (MATH) (eigVc)	F 13-13
eigVl arg1 • arg1: reelle/komplexe Quadratmatrix	Ergibt Liste der Eigenwerte der Matrix arg1	2nd [MATRX] (MATH) (eigVl)	F 13-13
Else: If arg1: Then: Befehle... :Else: Befehle...: End • arg1: Bedingung	Führt Then -Befehle aus, wenn arg1 wahr ist, Else -Befehle, wenn arg1 falsch ist	PRGM (EDIT) (CTL) (Else)	A 16-15
End • keine Argumente	Identifiziert Ende einer While -, For -, Repeat -Schleife oder einer If-Then-Else -Anweisung	PRGM (EDIT) (CTL) (End)	A 16-15
Eng • keine Argumente	Aktiviert technischen Anzeige-MODE	2nd [MODE] (Eng) †	A 1-25
Eq>St (arg1,arg2) • arg1: Gleichungs-Variablenname • arg2: Zeichenfolgen-Variablenname	Konvertiert Gleichung arg1 in eine Zeichenfolge und weist diese arg2 zu	2nd [STRNG] (Eq>St)	A 9-5

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Gleich zu: $\text{arg1}=\text{arg2}$ • arg1 : reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor/Zeichenfolge • arg2 : reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor/Zeichenfolge	Ergibt 1, wenn $\text{arg1}=\text{arg2}$ Ergibt 0, wenn $\text{arg1}\neq\text{arg2}$ Wenn arg1 und arg2 Listen sind, ergibt es eine Liste des Vergleichs der einzelnen Elemente	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] (=)	F 3-18 13-11 13-26
Gleich: $\text{arg1}=\text{arg2}$ • arg1 : Ausdruck • arg2 : Ausdruck	Ergibt $\text{arg1}-(\text{arg2})$, wenn arg1 kein Variablenname am Anfang einer Zeile ist	$\boxed{\text{ALPHA}}$ [=]	F 1-8
eval arg1 • arg1 : reelle Zahl	Ergibt Liste der Werte der Graphikfunktionen bei $x=\text{arg1}$	$\boxed{\text{MATH}}$ (MISC) (eval)	F 3-10
evalF ($\text{arg1},\text{arg2},\text{arg3}$) • arg1 : Ausdruck • arg2 : Variablenname • arg3 : reelle/komplexe Zahl	Ergibt Wert der Funktion arg1 , berechnet für Variable arg2 bei Wert arg3	$\boxed{2\text{nd}}$ [CALC] (evalF)	F 3-12
Exponent: $\text{arg1}\in\text{arg2}$ • arg1 : reelle/komplexe Zahl/Liste • arg2 : $-999<\text{ganze Zahl}<999$	Ergibt arg1 erhoben zu arg2 -Potenz von 10.	$\boxed{\text{EE}}$	Eingabe 2-3
ExpR $\text{arg1},\text{arg2}$ • arg1 : x Liste (reell) (fakultativ) • arg2 : y Liste (reell) (fakultativ)	Führt exponentielle Modell-Regressionsanalyse mit Hilfe der Listen arg1 und arg2 durch	$\boxed{\text{STAT}}$ (CALC) (ExpR) [†]	A 15-16
Fakultät: $\text{arg1}!$ • arg1 : $0\leq\text{Integral/Liste}\leq 449$	Ergibt Fakultät von arg1	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATH] (PROB) (!)	F 3-6
fcstx arg1 • arg1 : reelle Zahl	Ergibt vorausgesagtes x bei $y=\text{arg1}$ mit Hilfe des aktuellen RegEq	$\boxed{\text{STAT}}$ (fcstx) [†]	F 15-16
fcsty arg1 • arg1 : reelle Zahl	Ergibt vorausgesagtes y bei $x=\text{arg1}$ mit Hilfe des aktuellen RegEq	$\boxed{\text{STAT}}$ (fcsty) [†]	F 15-16
Fill ($\text{arg1},\text{arg2}$) • arg1 : reelle/komplexe Zahl • arg2 : Liste/Matrix/Vektornamen	Speichert Wert arg1 in jedes Element in Liste, Matrix, oder Vektor arg2	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] (OPS) (Fill) $\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] (OPS) (Fill) $\boxed{2\text{nd}}$ [VECTR] (OPS) (Fill)	A 12-9 A 13-14 A 13-28

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Fix arg1 • arg1: 0≤ganze Zahl≤11	Aktiviert Festkommadarstellungs- MODE für arg1-Dezimalstellen	$\boxed{2nd}$ [MODE] <Fix> †	A 1-25
Float • keine Argumente	Aktiviert Fließkommadarstellungs- MODE	$\boxed{2nd}$ [MODE] <Float> †	A 1-25
fMax (arg1,arg2,arg3,arg4) • arg1: Ausdruck • arg2: Variablenname • arg3: reelle Zahl • arg4: reelle Zahl	Ergibt x-Wert für Maximum der Funktion arg1, bezüglich der Variablen arg2, zwischen unterem Wert arg3 und oberem Wert arg4	$\boxed{2nd}$ [CALC] <fMax>	F 3-16
fMin (arg1,arg2,arg3,arg4) • arg1: Ausdruck • arg2: Variablenname • arg3: reelle Zahl • arg4: reelle Zahl	Ergibt x-Wert für Minimum der Funktion arg1, bezüglich der Variablen arg2, zwischen unterem Wert arg3 und oberem Wert arg4	$\boxed{2nd}$ [CALC] <fMin>	F 3-16
fnInt (arg1,arg2,arg3,arg4) • arg1: Ausdruck • arg2: Variablenname • arg3: reelle Zahl • arg4: reelle Zahl	Ergibt Funktionsintegral der Funktion arg1, bezüglich der Variablen arg2, zwischen unterer Grenze arg3 und oberer Grenze arg4	$\boxed{2nd}$ [CALC] <fnInt>	F 3-15
FnOff • keine Argumente	Rücknahme der Auswahl aller Funktionen	<GRAPH> <FnOff> †	A 4-11
FnOff arg1,arg2,arg3,... • arg: 1≤ganze Zahl≤99	Rücknahme der Auswahl der Funktionen arg1,arg2,arg3,...	<GRAPH> <FnOff> †	A 4-11
FnOn • keine Argumente	Auswahl aller Funktionen	<GRAPH> <FnOn> †	A 4-11
FnOn arg1,arg2,arg3,... • arg: 1≤ganze Zahl≤99	Auswahl der Funktionen arg1,arg2,arg3,...	<GRAPH> <FnOn> †	A 4-11
For (arg1,arg2,arg3,arg4) :Befehle...:End • arg1: Ausdruck • arg2: Variablenname • arg3: reelle Zahl • arg4: reelle Zahl (fakultativ)	Führt Schleife aus, inkrementiert Variable arg1, beginnend bei arg2, um arg4, bis arg1>arg3	\boxed{PRGM} (EDIT) <CTL> <For>	A 16-16
fPart arg1 • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Ergibt Bruchteil von arg1 oder von jedem Element von arg1	$\boxed{2nd}$ [MATH] <NUM> <fPart>	F 3-4 13-11 13-26

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

arg1 ►Frac • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 als einfachsten Bruch an	[2nd] [MATH] (MISC) (>►Frac)	A 3-10
Func • keine Argumente	Aktiviert Funktionsgraphik-MODE	[2nd] [MODE] (Func) †	A 1-26
gcd(arg1,arg2) • arg1: $0 \leq \text{integers} < 1E11$ • arg2: $0 \leq \text{integers} < 1E11$	Ergibt größten gemeinsamen Teiler arg1 und arg2	[2nd] [MATH] (MISC) (gcd)	F 3-10
getKey • keine Argumente	Ergibt Wert der letzten Tastenbetätigung	[PRGM] (EDIT) (I/O) (getKey)	F 16-13
Goto arg1 • arg1: Name der Marke	Springt auf Marke arg1	[PRGM] (EDIT) (CTL) (Goto)	A 16-17
Größer als: arg1>arg2 • arg1: reelle Zahl/Liste • arg2: reelle Zahl/Liste	Ergibt 1 wenn arg1>arg2 Ergibt 0 if arg1≤arg2 Sind arg1 und arg2 Listen, ergibt es eine Liste	[2nd] [TEST] (>)	F 3-18
Größer oder gleich: arg1≥arg2 • arg1: reelle Zahl/Liste • arg2: reelle Zahl/Liste	Ergibt 1 wenn arg1≥arg2 Ergibt 0 if arg1<arg2 Sind arg1 und arg2 Listen, ergibt es eine Liste	[2nd] [TEST] (X>)	F 3-18
GridOff • keine Argumente	Deaktiviert Gitter-Graphikformat	[GRAPH] (FORMT) (GridOff) †	A 4-7
GridOn • keine Argumente	Aktiviert Gitter-Graphikformat	[GRAPH] (FORMT) (GridOn) †	A 4-7
arg1h • reelle ganze Zahl	Legt arg1 als hexadezimale Eingabe fest	[2nd] [BASE] (TYPE) (h)	Eingabe 10-4
Hex • keine Argumente	Aktiviert Hexadezimalzahlenbasis- MODE	[2nd] [MODE] (Hex) †	A 1-26
arg1 ►Hex • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 als Hexadezimalzahl an	[2nd] [BASE] (CONV) (>►Hex)	A 10-6

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Hist arg1,arg2 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x Liste (reell) (fakultativ) • arg2: Liste Häufigkeit (ganze Zahlen\geq0) (fakultativ) 	Zeichnet Histogramm der Statistikdaten mit Hilfe der Listen arg1 und arg2 oder xStat und Häufigkeiten von 1	STAT (DRAW) <Hist> †	A 15-17
ident arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: ganze Zahl>0 	Ergibt Einheitsmatrix mit der Dimension arg1	2nd [MATRX] <OPS> (ident)	F 13-14
If arg1:Befehl1 :Befehl2 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: condition 	Wenn arg1=0 (falsch), überspringe Befehl1	PRGM (EDIT) <CTL> (If)	A 16-15
If arg1: Then :Befehle... : End <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Bedingung 	Führt Befehl aus nach Then , wenn arg1 wahr ist	PRGM (EDIT) <CTL> (Then)	A 16-15
If arg1: Then :Befehle... : Else :Befehle...: End <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Bedingung 	Führt Then -Befehle aus, wenn arg1 wahr ist, Else -Befehle, wenn arg1 falsch ist	PRGM (EDIT) <CTL> (Else)	A 16-15
imag arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste 	Ergibt Imaginärteil von arg1	2nd [CPLX] <imag>	F 11-3
imag arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Matrix 	Ergibt Matrix des Imaginärteils der Matrix arg1	2nd [MATRX] <CPLX> (imag)	F 13-18
imag arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reeller/komplexer Vektor 	Ergibt Vektor des Imaginärteils des Vektors arg1	2nd [VECTR] <CPLX> (imag)	F 13-30
InpSt arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Variablenname 	Aufforderung zum Speichern einer Zeichenfolge in Variable arg1	PRGM (EDIT) <I/O> (InpSt)	A 16-12
InpSt arg1,arg2 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Zeichenfolge • arg2: Variablenname 	Zeigt Zeichenfolge arg1 an, speichert eingegebene Zeichenfolge in arg2	PRGM (EDIT) <I/O> (InpSt)	A 16-12
Input <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph an	PRGM (EDIT) <I/O> (Input)	A 16-10
Input arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Variablenname 	Aufforderung zum Speichern eines Werts in Variable arg1	PRGM (EDIT) <I/O> (Input)	A 16-10

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Input arg1, arg2 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Zeichenfolge • arg2: Variablenname 	Zeigt Zeichenfolge arg1 an, speichert eingegebenen Wert in arg2	PRGM (EDIT) (I/O) (Input)	A 16-10
int arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor 	Ergibt größte in arg1 oder in jedem Element von arg1 enthaltene ganze Zahl	2nd [MATH] (NUM) (int)	F 3-4 13-11 13-26
inter (arg1, arg2, arg3, arg4, arg5) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle Zahl • arg2: reelle Zahl • arg3: reelle Zahl • arg4: reelle Zahl • arg5: reelle Zahl 	Ergibt interpolierten oder extrapolierten y-Wert, bei x=arg5, gegebenem (arg1, arg2) und (arg3, arg4)	2nd [MATH] (inter) [†]	F 3-11
Umkehrung: $\arg 1^{-1}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste oder Quadratmatrix (det≠0) 	Ergibt 1 dividiert durch arg1 oder die invertierte Matrix	2nd [x^{-1}]	F 3-2 13-10
iPart arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor 	Ergibt ganzzahligen Teil von arg1 oder von jedem Element von arg1	2nd [MATH] (NUM) (iPart)	F 3-4 13-11 13-26
IS> (arg1, arg2) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: vom Benutzer festgelegter Variablenname • arg2: reelle Zahl 	Inkrementiert Variable arg1 um 1, übergeht nächsten Befehl wenn arg1>arg2	PRGM (EDIT) (CTL) (IS>)	A 16-18
LabelOff <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Deaktiviert Graphikformat Achsenbezeichnung	GRAPH (FORMT) (LabelOff) [†]	A 4-7
LabelOn <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Aktiviert Graphikformat Achsenbezeichnung	GRAPH (FORMT) (LabelOn) [†]	A 4-7
Lbl arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Markenname 	Weist Marke arg1 dem Befehl zu	PRGM (EDIT) (CTL) (Lbl)	A 16-17
lcm (arg1, arg2) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: 0≤ganze Zahlen<1E11 • arg2: 0≤ganze Zahlen<1E11 	Ergibt kleinstes gemeinsames Vielfaches von arg1 und arg2	2nd [MATH] (MISC) (lcm)	F 3-9

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Kleiner als: $\text{arg1} < \text{arg2}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle Zahl/Liste • arg2: reelle Zahl/Liste 	Ergibt 1, wenn $\text{arg1} < \text{arg2}$ Ergibt 0 if $\text{arg1} \geq \text{arg2}$ Sind arg1 und arg2 Listen, ergibt es eine Liste	2nd [TEST] (<)	F 3-18
Kleiner gleich: $\text{arg1} \leq \text{arg2}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle Zahl/Liste • arg2: reelle Zahl/Liste 	Ergibt 1, wenn $\text{arg1} \leq \text{arg2}$ Ergibt 0 if $\text{arg1} > \text{arg2}$ Sind arg1 und arg2 Listen, ergibt es eine Liste	2nd [TEST] (≤)	F 3-18
Line ($\text{arg1}, \text{arg2}, \text{arg3}, \text{arg4}$) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: 1. x-Wert • arg2: 1. y-Wert • arg3: 2. x-Wert • arg4: 2. y-Wert 	Zeichnet Linie von ($\text{arg1}, \text{arg2}$) zu ($\text{arg3}, \text{arg4}$)	GRAPH (DRAW) (Line) †	A 4-34
LinR $\text{arg1}, \text{arg2}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x-Liste (reell) (fakultativ) • arg2: y-Liste (reell) (fakultativ) 	Führt mit Hilfe der Listen arg1 und arg2 eine Regressionsanalyse durch	STAT (CALC) (LinR) †	A 15-16
li ▶vc arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Liste 	Ergibt Liste arg1 umgewandelt in einen Vektor	2nd [LIST] (OPS) (li ▶vc) 2nd [VECTR] (OPS) (li ▶vc)	F 12-9 F 13-29
ln arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste 	Ergibt natürlichen Logarithmus von arg1	LN	F 3-2
lngh arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Zeichenfolge 	Ergibt Länge der Zeichenfolge arg1	2nd [STRNG] (lngh)	F 9-4
LnR $\text{arg1}, \text{arg2}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x Liste (reell) (fakultativ) • arg2: y Liste (reell) (fakultativ) 	Führt mit Hilfe der Listen arg1 und arg2 ein Modell für logarithmische Regressionsanalyse aus	STAT (CALC) (LnR) †	A 15-16
log arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste 	Ergibt Logarithmus von arg1	LOG	F 3-2

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

LU (arg1,arg2,arg3,arg4) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reell/cplx square matrix • arg2: Matrix name • arg3: Matrix name • arg4: Matrix name 	Berechnet LU-Zerlegung der Matrix arg1, speichert untere Dreiecksmatrix in arg2, obere in arg3, Permutationsmatrix in arg4	2nd [MATRX] (MATH) (LU)	A 13-12
max (arg1,arg2) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste • arg2: reelle/komplexe Zahl/Liste 	Ergibt das Maximum von arg1 und arg2	2nd [MATH] (NUM) (max)	F 3-5
max (arg1) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Liste 	Ergibt größten Wert in Liste arg1	2nd [LIST] (OPS) (max)	F 12-8
Menu (arg1,arg2,arg3,...) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: 1, 2, 3, 4, or 5 • arg2: Zeichenfolge • arg3: Marke 	Fügt Verzweigungen basierend auf Menüoptionen ein	PRGM (EDIT) (CTL) (Menü)	A 16-17
min (arg1,arg2) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste • arg2: reelle/komplexe Zahl/Liste 	Ergibt das Minimum von arg1 und arg2	2nd [MATH] (NUM) (min)	F 3-5
min (arg1) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reell/cplx Liste 	Ergibt kleinsten Wert in Liste arg1	2nd [Liste] (OPS) (min)	F 12-8
mod (arg1,arg2) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle Zahl • arg2: reelle Zahl 	Ergibt arg1 modulo arg2	2nd [MATH] (NUM) (mod)	F 3-5
mRAdd (arg1,arg2,arg3,arg4) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl • arg2: reell/cplx matrix • arg3: ganze Zahl>0 • arg4: ganze Zahl>0 	Ergibt Matrix mit Zeile arg3 der Matrix arg2 multipliziert mit arg1, addiert zu Zeile arg4, und gespeichert in Zeile arg4	2nd [MATRX] (OPS) (mRAdd)	F 13-16

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Multiplikation: $\text{arg1} * \text{arg2}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor • arg2: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor 	Ergibt arg1 multipliziert mit arg2	\times	F 3-2 12-7 13-10 13-26
multR($\text{arg1}, \text{arg2}, \text{arg3}$) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl • arg2: reelle/komplexe Matrix • arg3: ganze Zahl > 0 	Ergibt Matrix mit Zeile arg3 der Matrix arg2 multipliziert mit arg1 , und gespeichert in Zeile arg3	2nd [MATRX] <OPS> <multR>	F 13-16
$\text{arg1} \text{ nCr } \text{arg2}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: ganze Zahl > 0 • arg2: ganze Zahl > 0 	Ergibt Anzahl r-Kombinationen $\text{arg1!}/\text{arg2}!(\text{arg1}-\text{arg2})!$	2nd [MATH] <PROB> <nCr>	F 3-6
nDer($\text{arg1}, \text{arg2}, \text{arg3}$) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: Ausdruck • arg2: Variablenname • arg3: reelle/komplexe Zahl (fakultativ) 	Ergibt genäherte numerische Ableitung der Funktion arg1 bezüglich arg2 im Wert arg3	2nd [CALC] <nDer>	F 3-13
Negation: $-\text{arg1}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor 	Ergibt negativen Wert von arg1 Negiert Elemente einer Liste, Matrix, oder eines Vektors	(-)	F 3-2 13-10 13-26
norm arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor 	Ergibt Norm der Matrix oder des Vektors arg1 . Ergibt Betrag einer Zahl oder der Liste arg1	2nd [MATRX] <MATH> <norm> 2nd [VECTR] <MATH> <norm>	F 13-12 13-27
Normal <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Anzeige in Standardnotation	2nd [MODE] <Normal> [†]	A 1-25
not arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle Zahl 	Ergibt Einser-Komplement von arg1	2nd [BASE] <BOOL> <not>	F 10-7
Ungleich: $\text{arg1} \neq \text{arg2}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste/Matrix/Vektor/ Zeichenfolge • arg2: reelle/komplexe Zahl/Liste/Matrix/Vektor/ Zeichenfolge 	Ergibt 1, wenn $\text{arg1} \neq \text{arg2}$ Ergibt 0 if $\text{arg1} = \text{arg2}$ Sind arg1 und arg2 Listen, ergibt es eine Liste des Vergleichs der einzelnen Elemente	2nd [TEST] (\neq)	F 3-18 13-11 13-26

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

arg1 nPr arg2 • arg1: ganze Zahl>0 arg2: ganze Zahl>0	Ergibt Anzahl der r-Permutationen: $arg1!/(arg1-arg2)!$	2nd [MATH] (PROB) (nPr)	F 3-6
arg1o • reelle ganze Zahl	Bestimmt arg1 als oktale Eingabe	2nd [BASE] (TYPE) (o)	Eingabe 10-4
Oct • keine Argumente	Aktiviert Oktalzahlenbasis-MODE	2nd [MODE] (Oct) †	A 1-26
arg1 ►Oct • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 oktal an	2nd [BASE] (CONV) (►Oct)	A 10-6
OneVar arg1, arg2 • arg1: x Liste (reell) (fakultativ) • arg2: freq Liste (ganze Zahlen≥0) (fakultativ)	Führt statistische Analyse mit einer Variable mit Hilfe der Listen arg1 und arg2 durch	STAT (CALC) (1-Var) †	A 15-16
arg1 or arg2 • arg1: reelle Zahl • arg2: reelle Zahl	Ergibt Bitvergleich von arg1 und arg2 (abgestrichen zu einer ganzen Zahl) durch	2nd [BASE] (BOOL) (or)	F 10-7
Outpt(arg1, arg2, arg3) • arg1: 1≤ganze Zahl≤8 • arg2: 1≤ganze Zahl≤21 • arg3: Wert/Zeichenfolge	Zeigt arg3 an, beginnend in Zeile arg1, Spalte arg2	PRGM (EDIT) (I/O) (Outpt)	A 16-12
P2Reg arg1, arg2 • arg1: x-Liste (reell) (fakultativ) • arg2: y-Liste (reell) (fakultativ)	Führt polynomielle Regression zweiter Ordnung unter Verwendung der Listen arg1 und arg2 durch	STAT (CALC) (P2Reg) †	A 15-16
P3Reg arg1, arg2 • arg1: x-Liste (reell) (fakultativ) • arg2: y-Liste (reell) (fakultativ)	Führt polynomielle Regression dritter Ordnung unter Verwendung der Listen arg1 und arg2 durch	STAT (CALC) (P3Reg) †	A 15-16
P4Reg arg1, arg2 • arg1: x-Liste (reell) (fakultativ) • arg2: y-Liste (reell) (fakultativ)	Führt polynomielle Regression vierter Ordnung unter Verwendung der Listen arg1 und arg2 durch	STAT (CALC) (P4Reg) †	A 15-16

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Param • keine Argumente	Aktiviert parametrischen Graphik-MODE	2nd [MODE] <Func> †	A 1-26
Pause • keine Argumente	Unterbricht Programmausführung bis ENTER gedrückt wird	PRGM (EDIT) <CTL> (Pause)	A 16-18
Pause arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste/Matrix/Vektor/ Zeichenfolge	Zeigt arg1 an, unterbricht Programmausführung bis ENTER gedrückt wird	PRGM (EDIT) <CTL> (Pause)	A 16-18
Prozent: arg1% • arg1: reelle Zahl	Ergibt arg1 dividiert durch 100	2nd [MATH] <MISC> (%)	F 3-10
pEval(arg1,arg2) • arg1: reelle/komplexe Liste • arg2: reeller/komplexer Wert	Ergibt Wert eines Polynoms mit den Koeffizienten arg1 bei $x=arg2$	2nd [MATH] <MISC> (pEval)	F 3-10
Pol • keine Argumente	Aktiviert Polargraphik-MODE	2nd [MODE] <Pol> †	A 1-26
arg1 ►Pol • arg1: komplexe(r) Zahl/ Liste/Matrix/Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 in Polarkoordinaten an	2nd [CPLX] <►Pol>	A 11-4
arg1 ►Pol • arg1: reeller 2-D Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 in Polarkoordinaten an	2nd [Vektor] <OPS> (►Pol)	A 13-29
PolarC • keine Argumente	Aktiviert polare Anzeige für komplexe Zahlen	2nd [MODE] <PolarC> †	A 1-26
Polar komplex: (arg1<arg2) • arg1: reelle Zahl • arg2: reelle Zahl	Interpretiert arg1 als Betrag, arg2 als Winkel	2nd [∠]	Eingabe 11-2
PolarGC • keine Argumente	Aktiviert Polargraphik-koordinatenformat	GRAPH (FORMT) <PolarGC> †	A 4-7
poly arg1 • arg1: reelle/komplexe Liste	Ergibt Liste der Nullstellen eines Polynoms mit den Koeffizienten arg1	2nd [POLY] †	F 14-9
Potenz von zehn: 10^arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt das Ergebnis von 10 hoch arg1	2nd [10^]	F 3-2

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Potenzen: $\text{arg1} \wedge \text{arg2}$ <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl/ Liste oder Quadratmatrix • arg2: reelle/komplexe Zahl/ Liste 	Ergibt das Ergebnis von arg1 hoch arg2 . arg2 muß eine reelle ganze Zahl sein, wenn arg1 eine Matrix ist		F 3-2 13-10
prod arg1 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Liste 	Ergibt Produkt der Liste arg1	[MATH] <MISC> (prod) [LIST] <OPS> (prod)	F 3-9 F 12-9
Prompt arg1,arg2,arg3... <ul style="list-style-type: none"> • arg_n: Variablenname 	Anforderungszeichen für Variable arg1 , dann Variable arg2 , usw.	(EDIT) <I/O> (Promp)	A 16-10
PrtScrn <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Sendet aktuelle Anzeige an Drucker	<I/O> (PrtScrn)	A 16-13
PtChg(arg1,arg2) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x-Wert • arg2: y-Wert 	Ändert Punkt bei (arg1,arg2)	(DRAW) <PtChg> †	A 4-39
PtOff(arg1,arg2) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x-Wert • arg2: y-Wert 	Löscht Punkt bei (arg1,arg2)	(DRAW) <PtOff> †	A 4-39
PtOn(arg1,arg2) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x-Wert • arg2: y-Wert 	Zeichnet Punkt bei (arg1,arg2)	(DRAW) <PtOn> †	A 4-39
PwrR arg1,arg2 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x-Liste (reell) (fakultativ) • arg2: y-Liste (reell) (fakultativ) 	Führt Regressionsanalyse nach dem Potenzmodell unter Verwendung der Listen arg1 und arg2 durch	(CALC) <PwrR> †	A 15-16
rAdd(arg1,arg2,arg3) <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Matrix • arg2: ganze Zahl>0 • arg3: ganze Zahl>0 	Ergibt Matrix mit Zeile arg2 von Matrix arg1 addiert zu Zeile arg3 , und speichert in Zeile arg3	[Matrix] <OPS> (rAdd)	F 13-16
Radiant: arg1† <ul style="list-style-type: none"> • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste 	Interpretiert arg1 als Radianten	[MATH] <ANGLE>†	F 3-7
Radian <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Aktiviert Radian-MODE	[MODE] <Radian> †	A 1-25

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

rand • keine Argumente	Ergibt $0 < \text{Zufallszahl} < 1$ aus einem Wert in rand	2nd [MATH] (PROB) (rand)	F 3-6
randM (arg1,arg2) • arg1: ganze Zahl > 0 • arg2: ganze Zahl > 0	Ergibt eine $\text{arg1} \times \text{arg2}$ -Matrix mit Zufallselementen $-9 \leq \text{ganze Zahl} \leq 9$	2nd [Matrix] (OPS) (randM)	F 13-14
RcGDB arg1 • arg1: Datenbankname	Ruft Datenbank für Graphen arg1 als aktuelle Graphik ab	GRAPH (RcGDB) †	A 4-40
RcPic arg1 • arg1: Bildname	Ruft Bild arg1 in die aktuelle Graphik ab	GRAPH (RcPic) † (STAT) (DRAW) (RcPic) †	A 4-41 A 15-17
real arg1 • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Ergibt Realteil der Zahl arg1 oder von jedem Element einer Liste, Matrix, oder eines Vektors arg1	2nd [CPLX] (real) 2nd [Matrix] (CPLX) (real) 2nd [Vektor] (CPLX) (real)	F 11-3 F 13-18 F 13-30
arg1 ►Rec • arg1: komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 in rechtwinkligen Koordinaten an	2nd [CPLX] (►Rec)	A 11-4
arg1 ►Rec • arg1: reeller 2-D Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 in rechtwinkligen Koordinaten an	2nd [VECTR] (OPS) (►Rec)	A 13-29
RectC • keine Argumente	Aktiviert rechtwinklige Anzeige für komplexe Zahlen	2nd [MODE] (RectC) †	A 1-26
RectGC • keine Argumente	Aktiviert rechtwinkliges Graphikkordinatenformat	GRAPH (FORMT) (RectGC) †	A 4-7
RectV • keine Argumente	Aktiviert rechtwinkligen Anzeige-MODE für Vektoren	2nd [MODE] (RectV) †	A 1-27
ref arg1 • arg1: reelle/komplexe Matrix	Ergibt Zeilenstaffelungsform der Matrix arg1	2nd [MATRIX] (OPS) (ref)	F 13-16

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

Repeat arg1:Befehle... :End • arg1: Bedingung	Führt Schleife aus, bis Bedingung wahr ist	PRGM (EDIT) (CTL) (Repea)	A 16-18
Return • keine Argumente	Kehrt zum Aufrufprogramm zurück	PRGM (EDIT) (CTL) (Retur)	A 16-18
rnorm arg1 • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Matrix/Vektor	Ergibt Zeilennorm der Matrix arg1	2nd [Matrix] (MATH) (rnorm)	F 13-13
Wurzel: $\arg1^{\sqrt{\arg2}}$ • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste • arg2: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt arg1-Wurzel von arg2	2nd [MATH] (MISC) ($\sqrt{\quad}$)	F 3-10
rotL arg1 • arg1: reelle ganze Zahl	Ergibt arg1 mit nach links geschobenen Bits	2nd [BASE] (BIT) (rotL)	F 10-8
rotR arg1 • arg1: reelle ganze Zahl	Ergibt arg1 mit nach rechts geschobenen Bits	2nd [BASE] (BIT) (rotR)	F 10-8
round (arg1,arg2) • arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor • arg2: $0 \leq \text{ganze Zahl} \leq 11$ (fakultativ)	Ergibt arg1 gerundet auf arg2-Dezimalstellen	2nd [MATH] (NUM) (round)	F 3-4 13-11 13-26
rref arg1 • arg1: reelle/komplexe Matrix	Ergibt Matrix arg1 in reduzierter Zeilenstaffelungsform	2nd [MATRX] (OPS) (rref)	F 13-16
rSwap (arg1,arg2,arg3) • arg1: reelle/komplexe Matrix • arg2: ganze Zahl > 0 • arg3: ganze Zahl > 0	Ergibt Matrix, bei der Zeile arg2 von Matrix arg1 mit Zeile arg3 getauscht wurde	2nd [MATRX] (OPS) (rSwap)	F 13-16
Scatter arg1,arg2 • arg1: x-Liste (reell) (fakultativ) • arg2: y-Liste (reell) (fakultativ)	Zeichnet Statistikdaten als Streubild unter Verwendung der Listen arg1 und arg2 oder xStat und yStat	STAT (DRAW) (Scatte) [†]	A 15-17
Sci • keine Argumente	Aktiviert wissenschaftlichen Anzeige-MODE	2nd [MODE] (Sci) [†]	A 1-25

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

seq (arg1,arg2,arg3,arg4,arg5) <ul style="list-style-type: none"> arg1: Ausdruck arg2: Variablenname arg3: reelle Zahl arg4: reelle Zahl arg5: reelle Zahl 	Ergibt Liste, erstellt durch die Berechnung des Ausdrucks arg1 für Variable arg2, beginnend bei arg3, endend bei arg4, mit Inkrement arg5	$\boxed{2nd}$ [MATH] (MISC) (seq) $\boxed{2nd}$ [Liste] (OPS) (seq)	F 3-9 12-8
SeqG <ul style="list-style-type: none"> keine Argumente 	Aktiviert sequentielles Graphikformat	\boxed{GRAPH} (FORMT) (SeqG) [†]	A 4-7
Shade (arg1,arg2,arg3,arg4) <ul style="list-style-type: none"> arg1: Ausdruck in x arg2: Ausdruck in x arg3: reelle Zahl (fakultativ) links von x=arg3 (vorgegebenes lower), arg4: reelle Zahl (fakultativ) (vorgegebenes upper) 	Schattiert Bereich über arg1, unter arg2, rechts von x=arg3 (vorgegebenes lower), links von x=arg4 (vorgegebenes upper)	\boxed{GRAPH} (DRAW) (Shade)	A 4-32
shftL arg1 <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle ganze Zahl 	Ergibt arg1 mit nach links verschobenen Bits	$\boxed{2nd}$ [BASE] (BIT) (shftL)	F 10-8
shftR arg1 <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle ganze Zahl 	Ergibt arg1 mit nach rechts verschobenen Bits	$\boxed{2nd}$ [BASE] (BIT) (shftR)	F 10-8
ShwSt <ul style="list-style-type: none"> kein Argument 	Zeigt aktuelle Statistikergebnisse an	\boxed{STAT} (CALC) (ShwSt) [†]	A 15-16
sign arg1 <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle Zahl/Liste 	Ergibt -1, wenn arg1<0, 1 wenn arg1>0, 0 wenn arg1=0	$\boxed{2nd}$ [MATH] (NUM) (sign)	F 3-5
SimulG <ul style="list-style-type: none"> keine Argumente 	Aktiviert simultanes Graphikformat	\boxed{GRAPH} (FORMT) (SimulG) [†]	A 4-7
simult (arg1,arg2) <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle/komplexe Matrix arg2: reeller/komplexer Vektor 	Ergibt den Lösungsvektor eines Gleichungssystems	$\boxed{2nd}$ [SIMULT] [†]	F 14-11
sin arg1 <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle/komplexe Zahl/ Liste oder reelle Quadratmatrix 	Ergibt Sinus von arg1	\boxed{SIN}	F 3-2 13-11
sin⁻¹ arg1 <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste 	Ergibt Arkussinus von arg1	$\boxed{2nd}$ [SIN ⁻¹]	F 3-2

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)












sinh arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt hyperbolischen Sinus von arg1	 [MATH] (HYP) (sinh)	F 3-8
sinh⁻¹ arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt hyperbolischen Arkussinus von arg1	 [MATH] (HYP) (sinh ⁻¹)	F 3-8
Solver (arg1,arg2,arg3,arg4) • arg1: Gleichung • arg2: Variablenname • arg3: reelle Zahl oder 2- elementare reelle Liste • arg4: 2-elementare reelle Liste (fakultativ)	Löst Gleichung arg1 für Variable arg2 unter Verwendung des (der) Startwert(e) arg3 innerhalb der durch arg4 spezifizierten Grenzen, speichert in Variable arg2	 [SOLVER] †	A 14-5
sortA arg1 • arg1: reelle/komplexe Liste	Ergibt Liste arg1 mit Elementen in aufsteigender Ordnung	 [Liste] (OPS) (sortA)	F 12-8
sortD arg1 • arg1: reelle/komplexe Liste	Ergibt Liste arg1 mit Elementen in absteigender Ordnung	 [Liste] (OPS) (sortD)	F 12-8
Sortx arg1,arg2 • arg1: x-Liste (reell) • arg2: y-Liste (reell)	Sortiert Statistikdaten nach x-Elementen	 (Sortx) †	A 15-17
Sorty arg1,arg2 • arg1: x-Liste (reell) • arg2: y-Liste (reell)	Sortiert Statistikdaten nach y-Elementen	 (Sorty) †	A 15-17
arg1 ► Sph • arg1: reeller 2-D/3-D Vektor	Zeigt Ergebnis arg1 in sphärischen Koordinaten an	 [VECTR] (OPS) (►Sph)	A 13-29
SphereV • keine Argumente	Aktiviert sphärischen Anzeige-MODE für Vektoren	 [MODE] (SphereV) †	A 1-27
Quadratwurzel: $\sqrt{\text{arg1}}$ • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt Quadratwurzel von arg1	 [$\sqrt{\quad}$]	F 3-2
Quadrieren: arg1^2 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste oder Quadratmatrix	Ergibt arg1 multipliziert mit sich selbst		F 3-2 13-10

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

St►Eq (arg1,arg2) <ul style="list-style-type: none"> arg1: Zeichenfolgen-Variablenname arg2: Gleichungs-Variablenname 	Wandelt Zeichenfolge arg1 in eine Gleichung um und speichert in Gleichung arg2	2nd [STRNG] (St►Eq)	A 9-5
StGDB arg1 <ul style="list-style-type: none"> arg1: Datenbankname 	Speichert aktuellen Graphen als Datenbank arg1	GRAPH (StGDB) †	A 4-40
Stop <ul style="list-style-type: none"> keine Argumente 	Beendet Programmausführung, kehrt zum Eingabedisplay zurück	PRGM (EDIT) (CTL) (Stop)	A 16-18
Speichern eines Werts: arg1 ►arg2 <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor/Zeichenfolge arg2: Variablenname 	Speichert Wert von arg1 als Variable arg2	STO►	A 2-5
StPic arg1 <ul style="list-style-type: none"> arg1: Bildname 	Speichert aktuelles Bild als Bild arg1	GRAPH (StPic) † (STAT) (DRAW) (StPic) †	A 4-41 A 15-17
sub (arg1,arg2,arg3) <ul style="list-style-type: none"> arg1: Zeichenfolge arg2: ganze Zahl > 0 arg3: ganze Zahl > 0 	Ergibt Untermenge der Zeichenfolge arg1, beginnend an Position arg2, Länge arg3	2nd [STRNG] (sub)	F 9-4
Subtraktion: arg1-arg2 <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor arg2: reelle(r)/komplexe(r) Zahl/Liste/Matrix/Vektor 	Ergibt arg2 subtrahiert von arg1 Subtrahiert Elemente einer Liste, Matrix, oder eines Vektors	−	F 3-2 12-7 13-10 13-26
sum arg1 <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle/komplexe Liste 	Ergibt Summe der Elemente in Liste arg1	2nd [MATH] (MISC) (sum) 2nd [Liste] (OPS) (sum)	F 3-9 F 12-8
tan arg1 <ul style="list-style-type: none"> arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste 	Ergibt Tangens von arg1	TAN	F 3-2

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

\tan^{-1} arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt Arkustangens von arg1	2nd [TAN ⁻¹]	F 3-2
tanh arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt hyperbolischen Tangens von arg1	2nd [MATH] <HYP> <tanh>	F 3-8
\tan^{-1} arg1 • arg1: reelle/komplexe Zahl/Liste	Ergibt hyperbolischen Arkustangens von arg1	2nd [MATH] <HYP> <tanh ⁻¹ >	F 3-8
TanLn(arg1,arg2) • arg1: Ausdruck in x • arg2: reelle Zahl	Zeichnet Tangente der Funktion arg1 bei x=arg2	GRAPH <DRAW> <TanLn>	A 4-35
Then: If arg1:Then: Befehle... :End: Befehle... • arg1: Bedingung	Führt nach Then Befehle aus, wenn arg1 wahr ist, nach End , wenn es falsch ist	PRGM <EDIT> <CTL> <Then>	A 16-15
Trace • keine Argumente	Zeigt Graph an und tritt in den TRACE-Modus	GRAPH <Trace> †	A 4-42
Versetzen: arg1^T • arg1: reelle/komplexe Matrix	Ergibt transponierte Matrix	2nd [Matrix] <MATH> <T>	F 13-12
unitV arg1 • arg1: reeller/komplexer Vektor	Ergibt Einheitsvektor von Vektor arg1	2nd [VECTR] <MATH> <unitV>	F 13-27
vc ►li arg1 • arg1: reeller/komplexer Vektor	Ergibt Vektor arg1, umgewandelt in eine Liste	2nd [LIST] <OPS> <vc ►li> 2nd [Vektor] <OPS> <vc ►li>	F 12-9 F 13-29
Vert arg1 • arg1: x-Wert	Zeichnet vertikale Linie an x=arg1	GRAPH <DRAW> <Vert> †	A 4-35
While arg1:Befehle...:End • arg1: Bedingung	Führt Schleife aus, solange Bedingung wahr ist	PRGM <EDIT> <CTL> <While>	A 16-16
arg1 xor arg2 • arg1: reelle Zahl • arg2: reelle Zahl	Ergibt Bitvergleich von arg1 und arg2 (abgestrichen zu einer ganzen Zahl)	2nd [BASE] <BOOL> <xor>	F 10-7

Tabelle der Funktionen und Anweisungen (Fortsetzung)

xyline arg1, arg2 <ul style="list-style-type: none"> • arg1: x-Liste (reell) (fakultativ) • arg2: y-Liste (reell) (fakultativ) 	Zeichnet eine Zeilendarstellung von Statistikdaten unter Verwendung der Listen arg1 und arg2 oder xStat und yStat	STAT (DRAW) (xyline) †	A 15-17
ZDecm <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZDecm) †	A 4-22
ZFit <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZFit) †	A 4-22
ZIn <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZIn) †	A 4-20
ZInt <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZInt) †	A 4-22
ZOut <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZOut) †	A 4-20
ZPrev <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZPrev) †	A 4-22
ZRcl <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZRcl) †	A 4-23
ZSqr <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZSqr) †	A 4-22
ZStd <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZStd) †	A 4-22
ZTrig <ul style="list-style-type: none"> • keine Argumente 	Zeigt Graph in neuem Darstellungsbereich an	GRAPH (ZOOM) (ZTrig) †	A 4-22

Tabelle der Systemvariablen

Unten aufgeführte Variablen werden vom TI-85 auf verschiedene Arten verwendet und unterliegen gewissen Beschränkungen.

Variablen mit reserviertem Namen

Der TI-85 speichert in Variablen mit reserviertem Namen während Berechnungen. Sie können in Variablen mit reserviertem Namen nicht speichern.

Ans	fnIntErr	n	a	b
\bar{x}	Sx	σ_x	Σx	Σx^2
\bar{y}	Sy	σ_y	Σy	Σy^2
Σxy	RegEq	corr	PRegC	

Vom TI-85 benutzte Variablen

Sie können untenstehende Variablenamen als Benutzerdaten verschiedenster Typen (außer Konstanten, Programmen, Datenbanken für Graphen oder Bildern von Graphen) verwenden. Allerdings speichert der TI-85 in ihnen (z.B. während graphischen Darstellungen), deswegen sollten Sie die Verwendung dieser Namen unterlassen.

x	y	t	r	θ
eqn	exp	Q1 ... Q19		Q1 ... Q9

Gleichungsvariablen

Untenstehende Variablen müssen Gleichungen sein. Mit einer Zuweisungsanweisung können Sie Ausdrücke oder Gleichungen in ihnen speichern.

y1 ... y99	r1 ... r99
xt1 ... xt99	yt1 ... yt99
Q'1 ... Q'9	

STAT-

Listenvariablen

Untenstehende Variablen müssen Listen reeller Zahlen sein. Sie können in ihnen speichern. Der TI-85 speichert in ihnen während statistischer Berechnungen.

xStat	yStat
--------------	--------------

Reelle Variablen

Untenstehende Variablen müssen reelle Zahlen sein. Sie können in ihnen speichern. Der TI-85 kann während Berechnungen in ihnen speichern.

xMin	xMax	xScl		
yMin	yMax	yScl		
tMin	tMax	tStep	tPlot	
θ Min	θ Max	θ Step		
zxMin	zxMax	zxScl		
zyMin	zyMax	zyScl		
ztMin	ztMax	ztStep	ztPlot	
z0Min	z0Max	z0Step	Δx	Δy
xFact	yFact			
lower	upper	δ	tol	dIfTol

Anhang B: Referenzinformation

Dieser Anhang enthält zusätzliche Informationen, die Ihnen bei der Benutzung des TI-85 von Nutzen sein können. Sie finden Hinweise zur Lösung von Problemen mit dem Rechner sowie eine Beschreibung von Service- und Garantieleistungen durch Texas Instruments.

Inhaltsverzeichnis	Informationen zur Batterie	B-2
	Rechengenauigkeit	B-3
	Fehler	B-4
	Abhilfe bei Störungen	B-9
	Hinweise zu TI Produktservice und Garantieleistungen	B-10

Batterieersatz

Der TI-85 arbeitet mit zwei verschiedenen Batterietypen: Vier AAA Alkaline Batterien und eine Lithium Batterie als Reserve zur Sicherung des Speichers, während Sie die AAA Batterien wechseln.

Batteriersatz

Wenn die Batterien verbraucht sind, wird die Anzeige schwach (besonders während Berechnungen) und die Kontrasteinstellung muß erhöht werden. Bei einer Kontrasteinstellung von 8 bis 9 sind die Batterien umgehend zu ersetzen. Sie sollten die Lithium Batterie alle drei bis vier Jahre ersetzen.

Auswirkung des Ersetzens der Batterien

Wenn Sie nicht beide Batterietypen gleichzeitig wechseln, oder beide sich völlig entladen, können Sie einen Batterietyp auswechseln, ohne daß ein Verlust im Speicher auftritt.

Ersetzen der Batterien

1. Schalten Sie den Rechner aus und schieben Sie die Abdeckung über die Tasten, damit der Rechner nicht unbeabsichtigt angeschaltet wird.
2. Halten Sie den Rechner aufrecht, schieben Sie mit dem Fingernagel oder einer Büroklammer den Deckel nach unten, und entfernen Sie diesen.
3. Ersetzen Sie alle vier AAA Alkaline Batterien oder die Lithium Batterie. **Um den Verlust von gespeicherten Daten auszuschließen, muß der Rechner ausgeschaltet sein; entfernen Sie die AAA Alkaline Batterien und die Lithium Batterie nicht gleichzeitig.**
 - Um die AAA Alkaline Batterien zu ersetzen, entfernen Sie alle vier entladenen AAA Batterien und legen Sie neue Batterien so im Batteriefach ein, wie im Polaritätsdiagramm beschrieben.
 - Um die Lithium Batterie zu ersetzen, entfernen Sie die Schraube und den Clip, die die Lithium Batterie festhalten. Legen Sie die neue Batterie mit der + Seite nach oben ein. Setzen Sie die Schraube und den Clip wieder ein. Verwenden Sie eine CR1616 oder CR1620 (oder entsprechende) Lithium Batterie.
4. Setzen Sie den Deckel wieder ein. Schalten Sie den Rechner ein. In der Anzeige erscheint das von Ihnen zuletzt benutzte Eingabedisplay.

Achtung: Leisten Sie einen Beitrag zum Umweltschutz:

Verbrauchte Alt-Batterien, die mit dem ISO-Symbol für Recycling gekennzeichnet sind sowie Klein-Akkumulatoren (wiederaufladbare Batterien), Knopfzellen und Starterbatterien, gehören nicht in den Hausmüll. Geben Sie diese Batterien bei entsprechenden Sammelstellen ab. Alle anderen Haushaltsbatterien können über den normalen Hausmüll entsorgt werden.

Vorsicht: Explosionsgefahr bei unsachgemäßem Austausch der Batterie(n). Ersatz nur durch denselben oder einen vom Hersteller empfohlenen gleichwertigen Typ.



In der Schweiz sind verbrauchte Batterien an die Verkaufsstelle zurückzugeben.
En Suisse, les piles sont à rapporter après usage au point de vente

Rechengenauigkeit

Um eine möglichst große Genauigkeit zu erreichen, speichert der TI-85 intern mehr Ziffern als er anzeigt.

Rechengenauigkeit Werte werden mit bis zu 14 Ziffern und einem Exponent mit 3 Ziffern gespeichert.

Sie können einen Wert in den RANGE-Variablen, in **lower** und **upper** mit bis zu 12 Ziffern speichern (14 Ziffern für **xscl**, **yscl**, **tstep** und **θstep**).

Informationen zu Berechnungen auf hexadezimaler-, oktaler- und Binärzahlenbasis finden Sie auf Seite 7-2.

Fehler

Bei Auftreten eines Fehlers zeigt der TI-85 die Fehlermeldung **ERROR** *nn Typ* und das Fehlermenü an. Das allgemeine Vorgehen zur Behebung eines Fehlers ist auf Seite 1-28 beschrieben. Untenstehende Tabelle beschreibt ausführlich jeden Fehlertyp sowie mögliche Gründe und Vorschläge zur Behebung.

01 OVERFLOW*	Sie haben eine Zahl errechnet oder versucht einzugeben, die über den Bereich des Rechners hinausgeht.
02 DIV BY ZERO*	Sie versuchen durch Null zu dividieren. Sie versuchen eine Statistikberechnung mit ungeeigneten Listen.
03 SINGULAR MAT*	Eine singuläre Matrix (Determinante = 0) als Argument für $\text{\rightarrow1, Simult}$ oder LU nicht gültig. Sie versuchen eine Statistikberechnung mit ungeeigneten Listen.
04 DOMAIN*	Das Argument zu einer Funktion oder Anweisung ist außerhalb des gültigen Bereichs. Siehe Anhang A und das entsprechende Kapitel. Sie versuchen eine Statistikberechnung mit ungeeigneten Listen.
05 INCREMENT*	Das Inkrement in seq ist 0 oder hat das falsche Zeichen. Das Inkrement einer Schleife ist 0 .
06 BREAK	Sie haben die $\overline{\text{ON}}$ -Taste gedrückt, um die Programmausführung zu unterbrechen, eine DRAW -Anweisung anzuhalten, oder die Berechnung eines Asudrucks zu stoppen.
07 SYNTAX	Der Befehl enthält einen Syntaxfehler. Überprüfen Sie die Funktionen, Argumente, Klammern oder Kommas auf ihre Stellung. Siehe Anhang A und das entsprechende Kapitel. Exponenten können nicht mehr als drei Ziffern lang sein. = ist in Klammern nicht gültig, außer wenn ein Ausdruck verlangt ist. Matrizen, Vektoren und eine Liste können nicht direkt in ein Element einer Matrix, eines Vektors oder einer Liste eingegeben werden, selbst wenn die Berechnung des Ausdrucks eine reelle oder komplexe Zahl ergibt. Benutzen Sie im Ausdruck stattdessen eine Matrix-, Vektor- oder Listenvariable. Die Achsen in DifEq müssen Q , t oder Q' sein.

* Fehler 1 bis 5 kommen bei einer graphischen Darstellung nicht vor. Der TI-85 akzeptiert nicht definierte Werte für eine Graphik.

-
- 08 NUMBER BASE** Sie haben eine ungültige Ziffer wie z.B. **7b** in eine Zahlenbasis eingegeben.
Sie versuchen eine Operation, die im **Bin-**, **Hex-** oder **Oct-MODE** nicht erlaubt ist.
- 09 MODE** Sie versuchen, eine **RANGE-Variable** in einem anderen **Graphik-MODE** zu speichern, oder eine Anweisung durchzuführen, während Sie sich im falschen **MODE** befinden, wie z.B. **Drinv** in einem anderen **Graphik-MODE** als **Func**.
- 10 DATA TYPE** Sie haben einen Wert oder eine Variable des falschen Datentyps eingegeben.
Eine Funktion (einschließlich implizierter Multiplikation) oder eine Anweisung besitzt ein Argument eines ungültigen Datentyps, z.B. eine komplexe Zahl, wo eine reelle Zahl verlangt ist. Siehe Anhang A und das entsprechende Kapitel.
Sie haben einen unerlaubten Typ in einen Editor eingegeben, z.B. eine komplexe Zahl im **STAT-Editor**. Siehe das entsprechende Kapitel.
Sie versuchen, in einem geschützten Datentyp zu speichern. Sie können keinen anderen Typ über eine Konstante, ein Programm, Bild oder Datenbank für Graphen speichern. Zusätzlich sind einige Systemvariablen von ihrem Typ her eingeschränkt; **xStat** muß z.B. eine Liste reeller Zahlen sein. Siehe Anhang A.
- 11 ARGUMENT** Eine Funktion oder Anweisung besitzt nicht die korrekte Anzahl Argumente. Siehe Anhang A und das entsprechende Kapitel.
- 12 DIM MISMATCH** Sie versuchen, eine Operation auszuführen, die mehr als eine Liste, Matrix oder mehr als ein Vektorargument besitzt, aber die Dimensionen stimmen nicht überein.

- 13 DIMENSION** Die Dimension des Arguments ist für die Operation nicht geeignet.
Die Dimensionen von Matrix- und Vektorelementen müssen positive ganze Zahlen zwischen 1 und 255 sein.
Listendimensionen müssen ganze Zahlen ≥ 1 sein.
Eine Matrix muß quadratisch sein, um sie umkehren zu können.
- 14 UNDEFINED** Sie beziehen sich auf eine Variable, die im Moment nicht definiert ist. Sie haben z.B. keinen Wert in der Variablen gespeichert, oder Sie beziehen sich auf eine STAT-Ergebnisvariable, die nicht aktuell ist.
- 15 MEMORY** Zur Durchführung des gewünschten Befehls steht nicht genügend Speicherplatz zur Verfügung. Sie müssen Daten aus dem Speicher löschen (Kapitel 18), bevor Sie diesen Befehl ausführen.
- 16 RESERVED** Sie versuchen, eine Systemvariable nicht sachgemäß zu verwenden. Siehe Anhang A.
- 17 INVALID** Sie versuchen, sich auf eine Variable zu beziehen oder eine Funktion an einem Platz zu benutzen, an der sie nicht gültig ist. Beispiel: $y(x)$ kann sich nicht auf y beziehen.
- 18 ILLEGAL NEST** Sie versuchen, eine ungültige Funktion in einem Argument zu einer **seq**- oder **CALC**-Funktion zu benutzen; Beispiel: **der1(der1(x^3,x),x)**.
- 19 BOUND** Sie müssen **lower<upper** definieren. Für **fMin** und **fMax** muß das dritte Argument kleiner als das vierte Argument sein.
- 20 GRAPH RANGE** Es besteht ein Problem mit den **RANGE**-Variablen.
Sie haben eventuell **xMax≤xMin**, **yMax≤yMin**, **tStep=0**, **tMax≤tMin** und **Tstep>0** (oder umgekehrt) definiert, oder **tPlot** nicht zwischen **tMin** und **tMax**.
Die **RANGE**-Variablen sind zu klein oder zu groß zur korrekten graphischen Darstellung; dies kann passieren, wenn das versuchte "Zoom In" oder "Zoom Out" so groß ist, daß Sie über den numerischen Bereich des Rechners hinausgehen.
Sie können für diesen Fehler nicht die Option "Goto" benutzen. Korrigieren Sie die **RANGE**-Variablen.

-
- 21 ZOOM In ZBOX ist statt eines Rahmens ein Punkt oder eine Linie definiert, oder ein mathematischer Fehler resultierte aus einer ZOOM-Operation.
- 22 LABEL Die Marke in der **Goto**-Anweisung ist nicht durch eine **Lbl**-Anweisung im Programm definiert.
- 23 STAT Sie versuchen eine statistische Berechnung mit Listen, die nicht geeignet sind; Beispiel: Sie verlangen eine statistische Analyse mit weniger als zwei statistischen Datenpunkten. Die Häufigkeit (y-Wert) muß für eine 1-VAR-Analyse eine ganze Zahl ≥ 0 sein.
(**xMax-xMin**)/**xScl** muß für ein Histogramm ≤ 63 sein.
- 24 CONVERSION Die "von"- und die "zu"-Einheit sind nicht im gleichen Umwandlungstyp.
- 25 SOLVER Im SOLVER-Editor enthält die Gleichung keine Variable oder Sie versuchen eine Lösung, während der Cursor sich auf **bound** oder **left-rt** befindet.
- 26 SINGULARITY* Die SOLVER-Gleichung enthält eine Singularität (einen Punkt, an dem die Funktion nicht definiert ist).
- 27 NO SIGN CHNG* Der SOLVER hat keine Vorzeichenumkehrung gefunden.
- 28 ITERATIONS* Der SOLVER hat die erlaubten Iterationen überschritten.
- 29 BAD GUESS* Startwert muß innerhalb der Grenze liegen.
Der Startwert und mehrere Punkte um diesen Wert sind nicht definiert.

* Fehler 26 bis 29 können während des Lösungsprozesses auftreten. Überprüfen Sie einen Graphen der Funktion in GRAPH oder einen Graph der Variable gegenüber **left-rt** im SOLVER. Besitzt die Gleichung eine Lösung, ändern Sie **bound** und/oder den Startwert.

30 DIF EQ SETUP	Gleichungen im $Q'(t)$ -Editor müssen $Q'1...Q'n$, und jede muß einen assoziierten Startwert $Q1...Qn$ besitzen.
31 DIF EQ MATH	Die vom Einfügealgorithmus verwendete Schrittgröße ist zu klein geworden. Überprüfen Sie die Gleichungen und Ausgangswerte. Versuchen Sie einen größeren für difTol . Versuchen Sie, tmin oder tmax zu ändern, um einen anderen Bereich der Lösung zu untersuchen.
32 POLY	Alle Koeffizienten sind 0 .
33 TOL NOT MET	Der Algorithmus kann kein für die verlangte Toleranz zutreffendes Ergebnis liefern.
34 LINK MEMORY FULL	Datenübertragung unmöglich, da zu wenig Speicherplatz in der Empfangseinheit vorhanden ist. Sie können das Item übergehen oder den RECV-Modus verlassen.
35 LINK TRANSMISSION ERROR	Datenübertragung unmöglich. Überprüfen Sie, ob das Kabel fest in beiden Einheiten steckt, und ob die Empfangseinheit sich im RECV-Modus befindet. Die Übertragung wurde durch Drücken von [ON] unterbrochen.
36 LINK DUPLICATE NAME	Datenübertragung unmöglich, da eine Variable gleichen Namens bereits in der Empfangseinheit vorhanden ist.
37 LINK BACK UP MEMORY	Übertragung des Speicherbackups unmöglich. Der vorhandene Speicherplatz in der Empfangseinheit reicht nicht aus, um alle Daten im Speicher der Sendeeinheit aufzunehmen. Eine Nachricht gibt die Anzahl der Bytes an, die in der Sendeeinheit gelöscht werden müssen, um das Speicherbackup auszuführen. Löschen Sie die Daten und versuchen Sie es erneut.

Abhilfe bei Störungen

Wenn Sie beim Gebrauch des Rechners Schwierigkeiten haben, so können Ihnen die folgenden Hinweise helfen, das Problem zu lösen.

Abhilfe bei Störungen

1. Bei Auftreten eines Fehlers befolgen Sie die Anweisungen auf Seite 1-28. Gegebenenfalls finden Sie ausführlichere Hinweise zu spezifischen Fehlern ab Seite B-4.
2. Wenn Sie nichts auf der Anzeige erkennen können, so stellen Sie gemäß den Anweisungen auf Seite 1-3 den Kontrast ein.
3. Besitzt der Cursor ein Schachbrettmuster, ist der Speicher voll. Drücken Sie **[2nd] [MEM] (DELET)** und löschen Sie einige Daten aus dem Speicher.
4. Falls der Rechner überhaupt nicht zu reagieren scheint, überprüfen Sie, ob die Batterien korrekt eingelegt und ob sie neu sind.
5. Bei anhaltenden Schwierigkeiten lesen Sie Seite B-10 zu Informationen über den Kundendienst, an den Sie sich mit dem Problem wenden können.
6. Ist der Indikator für laufende Berechnung mit einem gepunkteten Strich eingeblendet, bedeutet dies, daß ein Programm oder eine Graphik unterbrochen ist und der TI-85 auf Eingaben wartet.

Hinweise zu 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, 15-8, 15-10, A-22
Abbruch eines Menüs, 1-19
Abhängige Variable, 15-2
Ablauf eines Programms, 16-2, 16-3
Abruf eines Werts, 2-10, 2-11
Abruf eines Ausdrucks, 2-10, 2-11
abs-Funktion, 1-8, 3-5, 3-14, 11-3, 11-4, 13-18, 13-30, A-2
Abschnitt, 4-26
Absolutwert, 3-5, 11-4, 13-18, 13-30
Achsenbezeichnungen, 4-7
Achsen in Graphiken, 4-7, 7-2
Additionsfunktion (\pm), 1-8, 3-2, 3-14, 12-7, 13-10, 13-26
Aktivieren und Deaktivieren einer Funktion, 4-11
Akzentzeichen, 9-8
Alpha-Taste, 1-4, 1-5
Alpha-lock, 1-5
and boolesche Funktion, 1-8, 10-7, A-2
ANGLE-Menü, 3-3, 3-7
angle-Funktion, 1-8, 11-3, 11-4, 13-18, 13-30, A-2
Angle-MODE, 1-25
Ans-Variable, 1-13, 4-26 bis 4-28, 16-2, A-22
Antilogs, 3-2
An- und Ausschalten des TI-85, 1-2
Anweisungen, xii, 1-12, A-2 bis A-20
Anzeige des Eingabedisplay, 16-11
Anzeige eines Graphen, 4-14, 4-15, 16-12
Anzeige von Text, 16-11
APD, 1-2
arc-Funktion, 1-8, 3-12, 3-16, 4-43, A-2
ARC-Operation, 4-24, 4-28
Arcsin, arccos, arctan, 3-2
Aufruf eines Programms, 16-19
aug-Funktion, 1-8, 13-14, A-2
Ausdrücke, xii, 1-6 bis 1-12
Ausführung von Programmen, 16-2, 16-3,
Auswahl einer Funktion zur graphischen Darstellung, 4-11
Auswahl aus einem Menü, 1-18, 1-19
Automatic Power Down, 1-2
Axes DiffEq-Anweisung, 7-2, 7-4, A-2

AxesOff, AxesOn

FORMT-Anweisungen, 4-6, 4-7, A-3

B

b Binärbezeichner, 10-4
b-Variable, 15-8, 15-10, A-22
BASE-Menü, 10-3
Basis, Zahlen-, 10-2 bis 10-8
Batterien, 1-2, 1-3, B-2
Bedingungsanzahl einer Matrix, 13-13
Befehle, xii, 1-12, A-2 bis A-21
Berechnung von Funktionen, 3-12, 4-29
Berechnung von Ausdrücken, 1-8, 1-9
Bestimmtes Integral, 3-15, 4-26
Bilder, 2-12, 4-41
►**Bin**-Anweisung, 10-6, A-3
Binäre Ergebnisanzeige, 1-26, 10-6
Binärzahlen, 10-2 bis 10-8
Bin-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26, A-3
Bits rotieren, 10-8
Bitveränderung, 10-8
Bogenlänge, 3-16, 4-28, 4-43
Boolesche Operationen, 10-7
bound, 14-3 bis 14-5
Bruchanzeig, 3-10
Bruchteil, 3-4, 13-11, 13-26

C

c (Lichtgeschwindigkeits)-Konstante, 8-2
CALC-Menü, 3-12
CATALOG-Menü, 1-22
Cc (Coulomb)-Konstante, 8-2
CHAR-Menü, 9-6
CircI-Anweisung, 4-30, 4-36, 4-43, A-3
CIDrw-Anweisung, 4-30, 4-31, 4-43, 15-12, 15-17, A-3
CILCD-Anweisung, 16-9, 16-13, A-3
cnorm-Funktion, 1-8, 13-13, A-3
cond-Funktion, 1-8, 13-13, A-3
conj-Funktion, 1-8, 11-3, 13-18, 13-30, A-3
CONS-Menü, 8-2
CONV-Menü, 8-6
CoordOff-,
 CoordOn-FORMT-Anweisungen, 4-6, 4-7, A-3
corr-Variable, 15-10, A-22

cos-, **cos**⁻¹-Funktionen, 1-8, 3-2, 3-14, 13-11, A-4
cosh-, **cosh**⁻¹-Funktionen, 1-8, 3-8, 3-14, A-4
Cosinus, 3-2, 13-11
CPLX-Menü, 11-3, 13-18, 13-30
cross-Funktion, 1-8, 13-27, A-4
CTL-Menü, 16-14
Cursor, 1-7
CUSTOM-Menü, 1-23
►**Cyl**-Anweisung, 13-29, A-4
CylV-MODE-Anweisung, 1-24, 1-27, 13-20, A-4

D

d Dezimalbezeichner, 10-4, A-4
Darstellungsbereich, 4-12, 4-13, 5-3, 6-3, 7-4
Datenbank für Graphen, 2-12, 4-40
►**Dec**-Anweisung, 10-6, A-4
Dec-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26, 3-12, A-4
Degree-MODE-Anweisung, 1-24, 1-25, A-4
Dekrementieren und Überspringen, 16-18
delta-Variable, 3-13, 3-16, 3-17, 4-26, A-22
der1-, **der2**-Funktionen, 1-8, 3-12 bis 3-14, 3-16, A-4
Derivierte, 3-12 bis 3-14, 4-26
det-Funktion, 1-8, 13-12, A-5
Determinante einer Matrix, 13-12
Dezimale Ergebnisanzeige, 10-6
Dezimaler Zoom, 4-22
Dezimalzahlen, 1-26, 10-3, 10-4, 10-6
DifEq-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26, A-5
Differentialgleichungs-Graphik-MODE, 1-26, 7-2
Differenzierung, 3-13, 3-14, 4-26
Differenzierungs-MODE, 1-27
diftoI-Variable, 7-4, A-22
Dimension einer Liste, 12-10
Dimension einer Matrix, 13-15
Dimension eines Vektors, 13-28
dim-Funktion, 1-8, 13-15, 13-28, A-5
dimL-Funktion, 1-8, 12-10, A-5
Disp-Anweisung, 16-9, 16-11, A-5
DispG-Anweisung, 4-43, 16-9, 16-12, A-5
Displaykontrast, 1-3
Display-MODE, 1-24 bis 1-27
Displayumwandlungen. Siehe Umwandlungen

Divisionsfunktion (+), 1-8, 3-2, 3-14, 12-7, 13-26, A-5
dot-Funktion, 1-8, 13-27, A-6
DRAW-Menü, 4-30, 15-12
DrawDot-FORMT-Anweisung, 4-6, 4-7, A-6
DrawF-Anweisung, 4-30, 4-37, 4-43, 15-12, A-6
DrawLine-FORMT-Anweisung, 4-6, 4-7, A-6
DrInV-Anweisung, 4-30, 4-37, 4-43, A-6
DS<-Anweisung, 16-14, 16-18, A-6
dxDer1-MODE-Anweisung, 1-24, 1-27, 3-16, A-6
dxNDer-MODE-Anweisung, 1-24, 1-27, 3-16, A-6

E

ε0 (Elektrische Feldkonstante) Konstante, 8-2
e (natürlicher Logarithmus) Konstante, 3-2
E(t), 6-2
e[^]-Funktion, 1-8, 3-2, 3-14, 13-11, A-6
ec (Elektronenladung) Konstante, 8-2
Editoren, 1-20, 1-21
Konstante, 8-4, 8-5
Liste, 12-5, 12-6
Matrix, 13-6 bis 13-9
Programm, 16-6 bis 16-8
Statistik, 15-6, 15-7
Vektor, 13-24, 13-25
Eigenwerte, 13-13
Eigenvektoren, 13-13
eigVc-Funktion, 1-8, 13-13, A-6
eigVI-Funktion, 1-8, 13-13, A-6
Eingabe
komplexe Zahlen, 11-2
Konstanten, 8-4, 8-5
Ausdrücke, 1-12, 1-13
Exponenten, 2-3
Graphikfunktionen, 4-8 bis 4-10
Listen, 12-2 bis 12-6
Matrizen, 13-2 bis 13-9
negative Zahlen, 1-9
Programmbefehle, 16-6 bis 16-8
Statistiken, 15-2 bis 15-7
Vektoren, 13-21 bis 13-25
Eingabedisplay, xii, 1-6
Eingabe in Programme, 16-9 bis 16-13
Einheitsmatrix, 13-14
Einheitsvektoren, 13-27
Einstellen des Darstellungsbereichs, 4-12
Einstellen der Graphikformate, 4-6, 4-7

Einstellen des MODE, 1-24 bis 1-27, 16-20
Einstellen der ZOOM-Faktoren, 4-21
Element einer Liste, 1-9, 12-2, 12-3
Element einer Matrix, 1-9, 13-15, 13-19
Element eines Vektors, 1-9, 13-21, 13-28

Else-Anweisung, 16-14, 16-15, A-6
End-Anweisung, 16-14, 16-15, A-6
Eng-MODE-Anweisung, 1-24, 1-25, A-6
Entfernung auf einem Graphen, 4-28
EOS™, 1-8, 1-9

Eq ▶ **St**-Anweisung, 9-5, A-7
eqn-Variable, 3-12, 14-2, A-22
Erhöhen von Matrizen, 13-14
Erstellen einer Liste, 12-2, 12-10
Erstellen einer Matrix, 13-2, 13-15
Erstellen eines Vektors, 13-20, 13-28

E(t); 6-2, 6-3
eval-Funktion, 1-8, 3-10, 4-29, 5-5, 6-5, 7-6, A-7

evalF-Funktion, 1-8, 3-12, 3-14, 3-16, A-7

EVAL-Option, 4-29, 5-5, 6-5, 7-6
Exakter Differenzierungs-MODE, 1-27
Exklusives or, 10-7

Exponent, Eingabe, 2-3
Exponente, 3-2, 13-11
Exponentielle Regression, 15-8, 15-16
ExpR-Anweisung, 15-16, A-7
exp-Variable, 3-12, 14-2, 14-3, A-22

F

Fakultätsfunktion (!), 1-8, 3-6, A-7
fcstx-, **fcsty**-Funktionen, 1-8, 15-16, A-7

Fehler, 1-28, B-4 bis B-8
Festkomma-MODE, 1-25

Fill-Anweisung, 12-8, 12-9, 13-14, 13-28, A-7

Fix-MODE-Anweisung, 1-24, 1-25, 16-20, A-7

Fließkomma-MODE, 1-25

Float-MODE-Anweisung, 1-24, 1-25, A-7

fMax-, **fMin**-Funktionen, 1-8, 3-12, 3-14, 3-16, 4-43, A-8

fnInt-Funktion, 1-8, 3-12, 3-14 bis 3-16, A-8

fnIntErr-Variable, 3-15, A-22

FnOff-, **FnOn**-Anweisungen, 4-11, A-8

For-Anweisung, 16-14, 16-16, A-8

Format, Graphik, 4-6, 4-7, 16-20

FORMT-Anzeige, 4-6

fPart-Funktion, 1-8, 3-4, 13-11, 13-26, A-8

▶ **Frac**-Anweisung, 3-10, A-8
Freibeweglicher Cursor, 4-16
Friendly window (**ZDecm**), 4-22
Func-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26, A-8

Funktionsintegral, 3-15
Funktionsmaximum, 3-16
Funktionsminimum, 3-16
Funktionen, xii, A-2 bis A-20
Funktionen in **DifEq**-Graphik, 7-2, 7-3
Funktionen in **Func**-Graphik, 4-8 bis 4-10

Funktionen in **Param**-Graphik, 6-2, 6-3

Funktionen in **Pol**-Graphik, 5-2, 5-3

Funktionen mit mehreren Argumenten, 1-8

G

g (Erdbeschleunigung) Konstante, 8-2

Gc (Gravitations-) Konstante, 8-2

gcd-Funktion, 1-8, 3-10, A-8

Genauigkeit, 4-13, 4-16, B-3

getKy-Funktion, 1-8, 16-9, 16-13, A-9

Gitter, Graphikformat, 4-6, 4-7

Gleichheitszeichen (=), 1-8, 4-10, 14-2, A-7

Gleich-zu-Funktion (**≡**), 1-8, 3-18, 13-11, 13-26, A-7

Gleichungen, lösen von, 14-2 bis 14-11

Gleichungen, parametrische, 6-2 bis 6-6

Gleichung für

Zeichenfolgenumwandlungen, 9-5

Gleichungslösungssystem (EOS™), 1-8, 1-9

Gleichungsvariablen, xii, 2-9 bis 2-11

▶ **GMS**-Anweisung, 3-7, A-5

GMS-Eingabe, 3-7

Goto-Anweisung, 16-14, 16-17, A-9

Gradfunktion (°), 1-8, 3-7, A-4

Grad/Minute/Sekunde, 3-7

Graphenbild, 2-12, 4-41

Graphikformat, 4-6, 4-7, 16-20

Graphikformate, 4-2, 4-6, 4-7

Graphik-MODE, 1-26

Graphische Auswertung statistischer Daten, 15-12

Graphische Darstellung, 4-2 bis 4-45, 5-2 bis 5-6, 6-2 bis 6-6, 7-2 bis 7-10

Graphische Darstellung von

Funktionen-MODE, 1-26

Griechische Buchstaben, 9-7

GridOff-, **GridOn**-FORMT-Anweisungen, 4-6, 4-7, A-9

Größe komplexer Zahlen, 1-26, 3-5, 11-2 bis 11-4

Größe von Vektoren, 13-20
Größer als-Funktion (\succ), 1-8, 3-18, A-9
Größer gleich-Funktion (\succeq), 1-8, 3-18, A-9
Größte ganze Zahl, 3-4, 13-11, 13-26
Größter gemeinsamer Teiler, 3-10
Grundtheorem der Rechnung, 17-4

H

h Hexadezimalbezeichner, 10-4
h (Planck'sche) Konstante, 8-2
Hexadezimale Ergebnisanzeige, 10-6
Hexadezimalzeichen, 10-5
Hexadezimal-MODE, 1-26
Hexadezimalzahlen, 10-3 bis 10-6
►Hex-Anweisung, 10-6, A-9
Hex-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26, A-9
Hist-Anweisung, 15-17, A-9
Histogramme, 15-12, 15-17
HYP-Menü, 3-3, 3-8
Hyperbolische Funktionen, 3-8
Hyperbolische Umkehrfunktionen, 3-8

I

i ident-Funktion, 1-8, 13-14, A-9
if-Anweisung, 16-14, 16-15, A-9
imag-Funktion, 1-8, 11-3, 13-18, 13-30, A-10,
Imaginäre Zahlen, 11-2 bis 11-4
Implizierte Multiplikation, 1-8, 1-9
Indikator für laufende Berechnung, 1-7, 4-14, 4-22
Inflection point, 4-27
Inkrementieren und Überspringen, 16-18
InpSt-Anweisung, 16-9, 16-12, A-10
Input-Anweisung, 16-9, 16-10, A-10
Integrale, 3-15, 4-26
Internationale Zeichen, 9-8
INTER-Editor, 3-3, 3-11
inter-Funktion, 1-8, 3-11, A-10
Interpolation, 3-11
int-Funktion, 1-8, 3-4, 13-11, 13-26, A-10
I/O-Menü, 16-9
iPart-Funktion, 1-8, 3-4, 13-11, 13-26, A-10
IS►-Anweisung, 16-14, 16-18, A-10

K

k (Boltzmann-) Konstante, 8-2
Klammern, 1-8, 1-9
Kleiner als-Funktion (\prec), 1-8, 3-18, A-11
Kleiner gleich-Funktion (\preceq), 1-8, 3-18, A-11

Kleinstes gemeinsames Vielfaches, 3-9
Koeffizienten, polynomische, 3-10, 14-8, 14-9
Koeffizienten, Regressionsgleichung, 15-8, 15-11
Koeffizienten, simultane Gleichungen, 14-10, 14-11
Kombinationen, Wahrscheinlichkeit, 3-6
Komplexe Zahl, Anzeige, 1-26
Komplexe Zahlen, 11-2 bis 11-4
Kongruente ganze Zahlen, 3-5
Konjugierte einer komplexen Matrix, 13-18
Konjugierte einer komplexen Zahl, 11-3
Konjugierte eines komplexen Vektors, 13-30
Konjugierte komplexe Zahl, 11-3, 13-18
Konstante, 8-2
Konstante, speichern in Liste, 12-9
Konstante, speichern in Matrix, 13-14
Konstante, speichern in Vektor, 13-28
Konstanten, 2-2, 8-2 bis 8-5
Kontrasteinstellung, 1-3
Koordinaten-Anzeige-MODE, 1-27
Koordinaten in Graphiken, 4-7
Korrelationskoeffizient, 15-10
Kreis, Zeichnen, 4-36
Kreuzprodukt von Vektoren, 13-27
Kubische Regression, 15-8, 15-11
Kurvenfamilie, 4-15

L

LabelOff, **LabelOn**-FORMT-Anweisung, 4-6, 4-7, A-11
Länge eines Bogens, 3-16, 4-28, 5-5, 6-5
Länge einer Zeichenfolge, 9-4
Last Answer, 1-13, 16-2
Last Entry, 1-14, 16-2
Lbl-Anweisung, 16-14, 16-17, A-11
lcm-Funktion, 1-8, 3-9, A-11
left-rt-Variable, 14-4, 14-6
Line-Anweisung, 4-30, 4-34, 4-43, A-11
Lineare Regression, 15-8
LinR-Anweisung, 15-8, 15-16, A-11
Listen, xii, 12-2 bis 12-10
Als Argumente, 12-7
Dimensionen, 12-10
Eingabe und Bearbeitung, 12-2 bis 12-6
Elemente, 1-9, 12-2, 12-3
Graphische Darstellung mit, 4-15
LIST-Menü, 12-4
ll►**vc**-Funktion, 1-8, 12-8, 12-9, 13-28, 13-29, A-11
In-Funktion, 1-8, 3-2, 3-14, A-11

lngth-Funktion, 1-8, 9-4, A-11
LnR-Anweisung, 15-8, 15-16, A-11
Logarithmus, 3-2
Logarithmische Regression, 15-8
log-Funktion, 1-8, 3-2, 3-14, A-11
Logische Funktionen, 10-7
Löschen eines Ausdrucks, 1-10
Löschen eines Programms, 16-2, 16-3
Löschen der Anzeige, 16-9, 16-13
Löschen von Statistikdaten, 15-7
Löschen von Zeichnungen, 4-30, 4-31, 4-43, 15-12, 15-17
Lösung von Gleichungen, 14-2 bis 14-12
lower-Variable, 4-25 bis 4-28, 14-3 bis 14-5, 14-7, A-22
LU-Anweisung, 13-12, A-12
LU-Matrixauflösung, 13-12

M

$\mu 0$ (Leerinduktion)
Marken beim Programmieren, 16-17
Mathematische Funktionen, 1-8, 3-2
MATH-Menüs, 3-3, 4-24, 13-12, 13-27
Matrizen, xii, 13-2 bis 13-19
 Bedingung, 13-13
 Determinante, 13-12
 Dimensionen, 13-15
 Eingabe und Bearbeitung, 13-2 bis 13-9
 Elemente, 13-2 bis 13-9
 Mathematische Operationen, 13-10 bis 13-13
 Menüs, 13-5
 Negation, 13-10
 Runden, 13-11
 Umkehrung, 13-10
 Quadrieren, 13-10
 Transponieren, 13-12
 Zeilenoperationen, 13-16, 13-17
MATRX-Menü, 13-5
max-Funktion, 1-8, 3-5, 12-8, A-12
Maximum einer Funktion, 3-16, 4-27
Maximumwert, 3-5, 12-8
Me (Masse eines Elektrons) Konstante, 8-2
MEM-Menü, 18-2
Menu-Anweisung, 16-14, 16-17, A-12
Menüs, xii, 1-16 bis 1-20
 ANGLE, 3-7
 BASE, 10-3
 CALC, 3-12
 CHAR, 9-6
 CONS, 8-2
 CONV, 8-6
 CPLX, 11-3, 13-18, 13-30

CTL, 16-14
CUSTOM, 1-23
DRAW, 4-30, 4-43, 15-12
E(t), 6-2
GRAPH, 4-4, 4-42, 4-43, 5-2, 6-2, 7-2
HYP, 3-8
I/O, 16-9
LIST, 12-4
MATH, 3-3, 4-24, 4-43, 13-12, 13-27
MATRX, 13-5
MEM, 18-2
MISC, 3-9
NUM, 3-4
OPS, 13-14, 13-28
PRGM, 16-5
PROB, 3-6
Q'(t), 7-2
r(θ), 5-2
Rücknahme, 1-19
STAT, 15-3
STRNG, 9-4
TEST, 3-18
VARS, 2-7, 4-42
VECTR, 13-23
y(x), 4-8, 4-42
ZOOM, 4-18, 4-42

min-Funktion, 1-8, 3-5, 12-8, A-12
Minimum einer Funktion, 3-16, 4-27
Minimumwert, 3-5, 12-8
MISC-Menü, 3-3, 3-9
Mittelwert, 15-10
Mn (Masse eines Neutrons) Konstante, 8-2
MODE-Anzeige, 1-24
MODE-Einstellungen, 1-24 bis 1-27, 16-20
mod-Funktion, 1-8, 3-5, A-12
Modulus, 3-5
Modulus komplexer Zahlen. Siehe
Mp (Masse eines Protons) Konstante, 8-2
mRAdd-Funktion, 1-8, 13-16, A-12
Multiplikationsfunktion (*), 1-8, 3-2, 3-14, 12-7, 13-10, 13-26, A-12
multR-Funktion, 1-8, 13-16, A-12

N

n-Variable, 15-10, A-22
Na (Avogadro'sche Zahl) Konstante, 8-2
Natürlicher Logarithmus und
 Umkehrlogarithmus, 3-2
nCr-Funktion, 1-8, 3-6, A-12
nDer-Funktion, 1-8, 3-12 bis 3-14, 3-16, A-13
Negationsfunktion (-), 1-8, 1-9, 3-2, 13-10, 13-26, A-13

Negieren einer Matrix, 13-10
Nichtreelle Zahlen, 11-2 bis 11-4
norm-Funktion, 1-8, 13-12, 13-27,
A-13,
Normal-MODE-Anweisung, 1-24, 1-25,
A-13
Normaler Anzeige-MODE, 1-25
Notations-Anzeigeformat, 1-25
not Boolesche Funktion, 1-8, 10-7, A-13
nPr-Funktion, 1-8, 3-6, A-13
NUM-Menü, 3-3, 3-4
Numerische Ableitung, 3-13, 4-26
Numerischer Differenzierungs-MODE,
1-27

O

o Oktalbezeichner, 10-4
Oct-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26,
A-13
►**Oct**-Anweisung, 10-6, A-13
OFF-Taste, 1-2
Oktale Ergebnisanzeige, 10-4, 10-6
Oktale Zahlen, 10-3 bis 10-6
Oktal-MODE, 1-26
OneVar-Anweisung, 15-16, A-13,
ON-Taste, 1-2
OPS-Menü, 13-14, 13-28
or-Boolesche Funktion, 1-8, 10-7, A-13
Output-Anweisung, 16-9, 16-12, A-14

P

P2Reg-, **P3Reg**-, **P4Reg**-Anweisungen,
15-16, A-15
Parametrische Gleichungen, 6-2 bis 6-6
Parametrischer Graphik-MODE, 1-26,
6-2 bis 6-6
Param-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26,
A-14
Pause-Anweisung, 16-14, 16-18, A-14
PEN-Option, 4-38
Permutationen, 3-6
pEval-Funktion, 1-8, 3-10, A-14
Pi, 3-2
Pixel, 4-13
Punkte, zeichnen, 4-39
Pol-Anweisung, 11-3, 11-4, 13-29, A-14
Polare Ergebnisanzeige, 11-3, 11-4
Polare Gleichungen, 5-2 bis 5-6
Polare komplexe Zahl-MODE, 1-26
Polarer Vektor, 1-27, 13-20
PolarC-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26,
A-14
PolarGC-FORMT-Anweisung, 4-6, 4-7,
A-14
Polargraphik-MODE, 1-26, 5-2 bis 5-6
Polarkoordinaten-Anzeige, 4-7

Pol-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26,
A-14
poly-Funktion, 1-8, 14-9, A-14
Polynomische Berechnung, 3-10
Polynomische Regression, 15-8, 15-11
Polynom-Nullstellensuchfunktion,
14-8, 14-9
POLY-Option, 14-8
Potenz-Funktion (^), 1-8, 3-2, 3-14,
13-10, 13-14, A-15
Potenzregression, 15-8
PRegC-Variable, 15-11, A-22
PRGM-Menü, 16-5
PROB-Menü, 3-3, 3-6
prod-Funktion, 1-8, 3-9, 12-8, 12-9,
A-15
Prognose statistischer Werte, 15-14,
15-16
Programme, 2-12, 16-2 bis 16-20
Programmieren von Befehlen, 16-9 bis
16-18
Prompt-Anweisung, 16-9, 16-10, A-15
Prozentfunktion (%), 1-8, 3-10, A-14
PrtScr-Anweisung, 16-9, 16-13, A-15
PtChg-, **Pton**-, **PtOff**-Anweisungen, 4-30,
4-39, 4-43, A-15
PwrR-Anweisung, 15-16, A-15

Q

Q'(t), 7-2, 7-3
QI, 7-2, 7-3
Quadratische Regression, 15-8
Quadratwurzel-Funktion ($\sqrt{\quad}$), 1-8, 3-2,
3-14, A-19
Quadrierfunktion (Q^2), 1-8, 3-2, 3-14,
13-10, A-19
QuickZoom, 4-17, 5-4, 6-4, 7-5

R

r-Funktion, 1-8, 3-7, A-16
r(θ), 5-2
rAdd-Funktion, 13-16, A-16
Radian-MODE, 1-25
Radian-MODE-Anweisung, 1-8, 1-24,
1-25, A-16
Radianten, 3-7
rand-Funktion, 1-8, 3-6, A-16
randM-Funktion, 1-8, 13-14, A-16
RANGE-Editor, 4-12, 4-13
RANGE-Variablen, 4-12, 4-13, 5-3, 6-3,
7-4
Rc (Gas) -Konstante, 8-2
RcGDB-Anweisung, 4-40, 4-43, 5-3,
6-2, 7-3, A-16
RCL-Option, 2-10, 2-11

RcPic-Anweisung, 4-41, 4-43, 5-3, 6-2, 7-3, 15-17, A-16
real-Funktion, 1-8, 11-3, 13-18, 13-30, A-16
►Rec-Anweisung, 11-3, 11-4, 13-29, A-16
 Rechenbefehle, 3-12 bis 3-16, 4-26 bis 4-28
RectC-MODE-Anweisung, 1-24, 1-26, A-16
RectGC-FORMT-Anweisung, 4-6, 4-7, A-16
RectV-MODE-Anweisung, 1-24, 1-27, 13-21, A-16
 Rechtwinklige Ergebnisanzeige, 11-4
 Rechtwinkliger Graphik-MODE, 1-26
 Rechtwinklige Koordinaten, 4-7
 Rechtwinklige komplexe Zahlen, 1-26, 11-2
 Rechtwinkliger Vektor-MODE, 1-27
 Reduzierte Zeilenstaffelungsform, 13-16
ref-Funktion, 1-8, 13-16, A-16
RegEq-Variable, 15-11, A-22
 Regressionsanalyse, 15-8 bis 15-16
 Regressionsgleichung, 15-10 bis 15-14
 Regressionsmodelle, 15-8
Repeat-Anweisung, 16-14, 16-16, A-17
Return-Anweisung, 16-14, 16-18, A-17
 Reziprok, 3-2
rnorm-Funktion, 1-8, 13-13, A-17
rotL-, **rotR**-Funktionen, 1-8, 10-8, A-17
round-Funktion, 1-8, 3-4, 13-11, 13-26, A-17
 Rücknahme der Auswahl einer Funktion, 4-11
 Rückstellen des TI-85, 18-5
 Runden, 3-4, 13-11, 13-26
rref-Funktion, 1-8, 13-16, A-17
rSwap-Funktion, 1-8, 13-16, A-17
S
Scatter-Anweisung, 15-17, A-17
 Schattieren einer Zeichnung, 4-32, 4-33
 Schnittpunkt, 4-27
Sci-MODE-Anweisung, 1-24, 1-25, A-17
 2nd-Taste-Funktionen, 1-4
seq-Funktion, 1-8, 3-9, 12-8, 12-9, A-17
SeqG-FORMT-Anweisung, 4-6, 4-7, A-17
 Sequentielles Zeichen-FORMT, 4-6, 4-7
 Sequenz, 3-9, 3-14, 12-8, 12-9
 Serie, 1-15, 3-9, 12-8, 12-9
Shade-Anweisung, 4-30, 4-32, 4-33, A-18
shftL-, **shftR**-Funktionen, 1-8, 10-8, A-18
ShwSt-Anweisung, 15-16, A-18
sign-Funktion, 1-8, 3-5, 3-14, A-18
SimulG-FORMT-Anweisung, 4-6, 4-7, A-18
 Simultane Gleichungen, 14-10, 14-11
 Simultanes Graphik-FORMT, 4-6, 4-7
simult-Funktion, 1-8, 14-11, A-18
 SIMULT-Option, 14-10 bis 14-12
sin-, **sin⁻¹**-Funktionen, 1-8, 3-2, 3-14, 13-11, A-18
sinh-, **sinh⁻¹**-Funktionen, 1-8, 3-8, 3-14, A-18
 Sinus, 3-2
 Skalarprodukt, 13-27
 Smart Graph, 4-5, 4-14, 4-17, 4-31
 SOLVER, 14-2
Solver-Anweisung, 14-5, A-18
 Sonderzeichen 9-6 bis 9-8
sortA-, **sortD**-Funktionen, 1-8, 12-8, A-19
 Sortieren statistischer Daten, 15-7, 15-15, 15-17
Sortx-, **Sorty**-Anweisungen, 15-15, 15-17, A-19
 Spalten-Summennorm, 13-13
►Sph-Anweisung, 13-29, A-19
 Speicher, 1-2, 18-2 bis 18-6
 Speichern
 Konstanten, 8-3, 8-4
 Gleichungen, 2-9
 Ausdrücke, 2-9
 Funktionen in Graphik, 4-8
 Graphen, 4-40, 4-41, 5-3, 6-2, 7-3
 Listen, 12-3 bis 12-6
 Zahlen, 2-5
 Bilder, 4-41, 5-3, 6-2, 7-3
 Werte, 2-5
SphereV-MODE-Anweisung, 1-24, 1-27, 13-20, 13-21, 13-29, A-19
 Sphärischer-Vektor-MODE, 1-27
 Standardabweichung, 15-10
 STAT-Menü, 15-3
 Statistische Analyse, 15-2 bis 15-18
 Statistische Analyse mit einer Variablen, 15-2, 15-16
 Statistische Analyse mit zwei Variablen, 15-2 bis 15-17
 Statistische Daten, 15-2 bis 15-7
 Statistische Ergebnisvariablen, 15-10, A-22
 Statistische Linienzeichnung, 15-12
St►Eq-Anweisung, 9-5, A-19
StGDB-Anweisung, 4-40, 4-43, 5-3, 6-2, 7-3, A-19

Stop-Anweisung, 16-14, 16-18, A-19
StPic-Anweisung, 4-41, 4-43, 5-3, 6-2,
7-3, 15-17, A-19
Streubild, 15-12
STRNG-Menü, 9-4
sub-Funktion, 1-8, 9-4, A-20
Subtraktionsfunktion (-), 1-8, 3-2,
3-14, 12-7, 13-10, 13-26, A-20
sum-Funktion, 1-8, 3-9, 12-8, A-20
Summation, 3-9, 12-8
System von Gleichungen, 14-10 bis
14-12
Systemvariablen, A-22

T

θ -Variable, 3-12, 5-2, 5-3, A-22
 θ Min-, θ Max-, θ Step-Variablen, 5-3,
A-22
t-Variable, 3-12, 6-2, 7-2, A-22
T-Funktion, 1-8, 13-12, A-20
tan-, **tan**⁻¹-Funktionen, 1-8, 3-2, 3-14,
A-20
tanh-, **tanh**⁻¹-Funktionen, 1-8, 3-8,
3-14, A-20
Tangente, 4-28, 4-35
Tangenten, 3-2
TanLn-Anweisung, 4-30, 4-35, 4-43,
A-20
TANLN-Operation, 4-28
Technischer Anzeige-MODE, 1-25
TEST-Menü, 3-18
Tests, Vergleiche, 3-18
Then-Anweisung, 16-14, 16-15, A-20
tMax-, **tMin**-Variablen, 6-3, 7-4, A-22
tol-Variable, 3-15 bis 3-17, 4-26 bis
4-28, A-22
Toleranzen, 3-15 bis 3-17, 4-26 bis 4-28
TOLER-Editor, 3-17
tPlot-Variable, 7-4, A-22
Trace-Anweisung, 4-42, A-20
TRACE-Option, 4-17
Transponieren einer Matrix, 13-12
Trigonometrische Funktionen, 3-2
Trigonometrische Umkehrfunktionen,
3-2
tStep-Variable, 6-3, 7-4, A-22

U

u (Atommasseineinheit) Konstante, 8-2
Umkehrfunktion (⁻¹), 1-8, 3-2, 3-14,
13-10
Umkehrlogarithmen, 3-2, 3-14
Umkehrung einer Matrix, 13-10
Umkehrung von Funktionen, 4-37, 4-43
Umwandlungen, 8-6 bis 8-8
Bruch, 3-10

Gleichung/Zeichenfolge, 9-5
GMS, 3-7
Komplexe Zahlen, 11-4
Liste/Vektor, 12-9
Maßeinheiten, 8-6 bis 8-8
Zahlenbasis, 10-6
Zeichenfolge/Gleichung, 9-5
Vektorkoordinaten, 13-29
Vektor/Liste, 12-9
Unabhängige Variable, 4-9, 5-3, 6-3,
7-3, 15-12
Ungleich-Funktion (-), 1-8, 3-18, 13-11,
13-26, A-13
unitV-Funktion, 1-8, 13-27, A-20
Unterprogramme, 16-19
Untermengen einer Zeichenfolge, 9-4
upper-Variable, 4-25, 14-3, 14-5, 14-7,
A-22

V

Variablen, xii, 2-4 bis 2-12
Variablen mit reserviertem Namen,
A-22
VARS-Menü, 2-7
vc ►li-Funktion, 1-8, 12-8, 12-9, 13-28,
13-29, A-20
Vektoren, xii, 13-20 bis 13-30
Vergleichen, 3-18
Vergleichsfunktionen, 3-18, 12-7,
13-11, 13-26
Verkettungen von Befehlen, 1-12, 1-14
Verkettungen von Zeichenfolgen, 9-4
Vermischte Zeichen, 9-7
Verschieben von Bits, 10-8
Vert-Anweisung, 4-30, 4-35, 4-43, A-21
Vom Benutzer definiertes ZOOM, 4-23

W

Wahrscheinlichkeitsfunktionen, 3-6
While-Anweisung, 16-14, 16-16, A-21
Winkleintrittsindikatoren ('r', ')', 3-7
Winkel einer komplexen Zahl, 11-4
Winkelvektor-Anzeigeformat, 13-20
Wissenschaftlicher Anzeige-MODE,
1-25
Wissenschaftliche Notation, 2-3
Wurzelfunktion ($\sqrt{\quad}$), 1-8, 3-10, A-17

X

Δx -Variable, 4-13, 4-16, 4-22
x-Variable, 3-12, 4-9, 4-14 bis 4-16,
A-22
xFact-Variable, 4-21, A-22
xMax-, **xMin**-Variablen, 4-12, 4-13, 5-3,
6-3, 7-4, A-22
xor Boolesche Funktion, 10-7, A-21

xSci-Variable, 4-12, 4-13, 5-3, 6-3, 7-4, A-22
xStat-Liste, 15-2, 15-4, 15-5, 15-15, 15-17, A-22
xt-Variablen, 6-2, A-22
xyline-Anweisung, 15-12, 15-17, A-21

Y

Δy-Variable, 4-13, 4-16, 4-22
y-Variable, 4-9, 4-14 bis 4-16, A-22
y-Abschnitt, 4-26
y(x), 4-2 bis 4-11
yFact-Variable, 4-21, A-22
yMax-, **yMin**-Variablen, 4-12, 4-13, 5-3, 6-3, 7-4, A-22
ySci-Variable, 4-12, 4-13, 5-3, 6-3, 7-4, A-22
yStat-Liste, 15-2, 15-4, 15-5, 15-15, 15-17, A-22
yt-Variablen, 6-2, A-22

Z

Zahlenbasis-MODE, 1-26
Zahlenbasen, 10-2 bis 10-8
ZDecm-Anweisung, 4-18, 4-22, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
Zehnerpotenz-Funktion (10^x), 1-8, 3-2, 3-14, 13-14, A-15
Zeichenfolgen, 9-2 bis 9-8
Zeichnen, 4-30 bis 4-38
Funktionen, 4-37
Linien, 4-34, 4-35
Punkte, 4-39
Statistikdaten, 15-13
Tangenten, 4-35
Umkehrfunktionen, 4-37
Zeilennorm, 13-13
Zeilenoperationen, 13-16, 13-17
Zeilenstaffelungsform, 13-16
ZFACT-Anzeige, 4-21
ZFit-Anweisung, 4-18, 4-22, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
ZIn-Anweisung, 4-18, 4-20, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
ZInt-Anweisung, 4-18, 4-22, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
ZOOM BOX, 4-18, 4-19, 5-5, 6-5, 7-6
ZOOM-Faktoren, 4-18, 4-21, 5-5, 6-5, 7-6, A-22
Zoomen (Graph), 4-18 bis 4-23
ZOOM-Menü, 4-18
ZOOMX-, ZOOMY-Operationen, 4-18, 4-20, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
ZOut-Anweisung, 4-18, 4-20, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21

ZPrev-Anweisung, 4-18, 4-22, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
ZRcl-Anweisung, 4-18, 4-23, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
ZSqr-Anweisung, 4-18, 4-22, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
ZStd-Anweisung, 4-18, 4-22, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
ZSBis-Operation, 4-23
ZTrig-Anweisung, 4-18, 4-22, 4-42, 5-5, 6-5, 7-6, A-21
Zufallsmatrixgenerator, 13-14
Zufallszahlengenerator, 3-6
Zuweisungsanweisung, 2-9 bis 2-11
zxMax-, **zxMin**-, **zxSci**-, **zyMax**-, **zyMin**-,
Zylindrische Vektoranzeige, 1-27, 13-20, 13-29
zySci-Variablen, 4-23, A-22