G

fx-9860GII SD
fx-9860GII
fx-9860G AU PLUS
fx-9860G SD (Aktualisiert auf OS 2.0)
fx-9860G (Aktualisiert auf OS 2.0)
fx-9860G AU (Aktualisiert auf OS 2.0)
fx-9750GII
fx-7400GII
Software-Version 2.0
Bedienungsanleitung

CASIO Weltweite Schulungs-Website

http://edu.casio.com

CASIO SCHULUNGSFORUM

http://edu.casio.com/forum/

CASIO®

- Änderungen des Inhalts dieser Bedienungsanleitung ohne Vorankündigung vorbehalten.
- Reproduktion dieser Bedienungsanleitung, auch ausschnittsweise, ist ohne die schriftliche Genehmigung des Herstellers nicht gestattet.
- Die in Kapitel 13 dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Zusatzgeräte sind in bestimm-ten Ländern nicht erhältlich. Wegen weiterer Einzelheiten über die Verfügbarkeit in Ihrem Land wenden Sie sich bitte an Ihren CASIO-Fachhändler oder an einen Kundendienst.
- Bitte bewahren Sie die gesamte Benutzerdokumentation für späteres Nachschlagen auf.

Inhalt

Einführung — Bitte dieses Kapitel zuerst durchlesen!

Kapitel 1 Grundlegende Operationen

1. Tastenanordnung 1-1
2. Display 1-2
3. Eingabe/Editieren von Berechnungsformeln 1-6
4. Verwendung des Math-Ein-/Ausgabemodus 1-11
5. Optionsmenü (OPTN) 1-24
6. Variablendatenmenü (VARS) 1-25
7. Programmmenü (PRGM) 1-28
8. Zugeordnetes SET-UP-Menü (Voreinstellungen) 1-28
9. Verwendung der Displayanzeigen-Einfangfunktion 1-32
10. Falls Probleme auftreten… 1-33

Kapitel 2 Manuelle Berechnungen

1. Grundrechenarten 2-1
2. Spezielle Taschenrechnerfunktionen 2-6
3. Festlegung des Winkelmodus und des Anzeigeformats (SET UP) 2-10
4. Funktionsberechnungen 2-12
5. Numerische Berechnungen 2-21
6. Rechnen mit komplexen Zahlen 2-31
7. Rechnen mit (ganzen) Binär-, Oktal-, Dezimal- und Hexadezimalzahlen 2-34
8. Matrizenrechnung 2-37
9. Umrechnen von Maßeinheiten 2-50

Kapitel 3 Listenoperationen

1. Eingabe in eine Liste und Editieren einer Liste 3-1
2. Operationen mit Listendaten 3-5
3. Arithmetische Operationen mit Listen (Listenarithmetik) 3-10
4. Umschaltung zwischen Listendateien 3-14

Kapitel 4 Lösung von Gleichungen

1. Eindeutig lösbare lineare Gleichungssysteme 4-1
2. Gleichungen höherer Ordnung (2. bis 6. Grades) 4-2
3. Allgemeine Nullstellengleichungen 4-4

Kapitel 5 Grafische Darstellungen

1. Grafikbeispiele 5-1
2. Voreinstellungen verschiedenster Art für eine optimale Grafikanzeige 5-3
3. Zeichnen einer Grafik 5-6
4. Speicherung einer Grafik im Bildspeicher 5-11
5. Zeichnen von zwei Grafiken im gleichen Display 5-12
6. Manuelle grafische Darstellung 5-13
7. Verwendung von Wertetabellen 5-16
8. Dynamische Grafik (Grafikanimation einer Kurvenschar) 5-21
9. Grafische Darstellung von Rekursionsformeln 5-24
10. Grafische Darstellung eines Kegelschnitts 5-29
11. Vervollständigung einer Grafik durch weitere Grafikelemente 5-30
12. Funktionsanalyse (Kurvendiskussion) 5-31

Kapitel 6 Statistische Grafiken und Berechnungen

1. Vor dem Ausführen statistischer Berechnungen ... 6-1
2. Berechnungen und grafische Darstellungen mit einer eindimensionalen Stichprobe ... 6-4
3. Berechnungen und grafische Darstellungen mit einer zweidimensionalen Stichprobe ... 6-9
4. Ausführung statistischer Berechnungen und Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten ... 6-16
5. Statistische Testverfahren ... 6-25
6. Konfidenzintervall ... 6-38
7. Wahrscheinlichkeitsverteilungen ... 6-41
8. Ein- und Ausgabebedingungen für statistische Testverfahren, Konfidenzintervalle und Wahrscheinlichkeitsverteilungen ... 6-55
9. Statistikformeln ... 6-57

Kapitel 7 Finanzmathematik (TVM)

1. Vor dem Ausführen finanzmathematischer Berechnungen ... 7-1
2. Einfache Kapitalverzinsung ... 7-2
3. Kapitalverzinsung mit Zinseszins ... 7-3
4. Cashflow-Berechnungen (Investitionsrechnung) ... 7-5
5. Tilgungsberechnungen (Amortisation) ... 7-7
6. Zinssatz-Umrechnung ... 7-10
7. Herstellungskosten, Verkaufspreis, Gewinnspanne ... 7-11
8. Berechnung der Zinstage (Datumsberechnungen) ... 7-12
9. Abschreibung ... 7-13
10. Anleihenberechnungen ... 7-15
11. Finanzmathematik unter Verwendung von Funktionen ... 7-18

Kapitel 8 Programmierung

1. Grundlegende Programmierschritte ... 8-1
2. **PRGM**-Menü-Funktionstasten ... 8-2
3. Editieren von Programminhalten ... 8-4
4. Programmverwaltung ... 8-5
5. Befehlsreferenz ... 8-7
6. Verwendung von Rechnerbefehlen in Programmen ... 8-22
7. **PRGM**-Menü-Befehlsliste ... 8-40
8. Programmbibliothek ... 8-45

Kapitel 9 Tabellenkalkulation

1. Grundlagen der Tabellenkalkulation und das Funktionsmenü ... 9-1
2. Grundlegende Operationen in der Tabellenkalkulation ... 9-2
3. Verwenden spezieller Befehle des **S • SHT**-Menüs ... 9-14
4. Zeichnen von statistischen Grafiken sowie Durchführen von statistischen Berechnungen und Regressionsanalysen ... 9-16
5. Speicher des **S • SHT**-Menüs ... 9-21

Kapitel 10 eActivity

1. Beschreibung von eActivity ... 10-1
2. eActivity Funktionsmenüs ... 10-2
3. eActivity Bedienungsvorgänge ... 10-3
4. Eingabe und Editieren von Daten ... 10-4

Kapitel 11 Speicherverwalter

1. Verwendung des Speicherverwalters ... 11-1

Kapitel 12 Systemverwalter

1. Verwendung des Systemverwalters 12-1
2. Systemeinstellungen 12-1

Kapitel 13 Datenkommunikation

1. Verbindung von zwei CASIO-Rechnern 13-1
2. Verbindung des CASIO-Rechners mit einem Personalcomputer 13-1
3. Ausführung der Datenübertragung 13-2
4. Hinweise zur Datenübertragung 13-5
5. Bildschirmkopie senden 13-12

Kapitel 14 Verwendung von SD-Karten (nur fx-9860GII SD)

1. Verwenden einer SD-Karte 14-1
2. Formatieren einer SD-Karte 14-2
3. Vorsichtsmaßregelen für den Benutzung von SD-Karten 14-3

Anhang

1. Tabelle der Fehlermeldungen α-1
2. Für die Eingabe zugelassene Zahlenbereiche α-6

E-CON2 Application (English)

1 E-CON2 Overview
2 Using the Setup Wizard
3 Using Advanced Setup
4 Using a Custom Probe
5 Using the MULTIMETER Mode
6 Using Setup Memory
7 Using Program Converter
8 Starting a Sampling Operation
9 Using Sample Data Memory
10 Using the Graph Analysis Tools to Graph Data
11 Graph Analysis Tool Graph Screen Operations
12 Calling E-CON2 Functions from an eActivity

Einführung — Bitte dieses Kapitel zuerst durchlesen!

■ Informationen zu dieser Bedienungsanleitung

- **Modellspezifische Funktion und Unterschiede in der Anzeige**

  Diese Bedienungsanleitung beinhaltet mehrere verschiedene Rechnermodelle. Beachten Sie, dass es einige der hier beschriebenen Funktionen nicht bei allen in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Modellen gibt. Alle Screenshots in dieser Bedienungsanleitung zeigen die Anzeige des fx-9860GII SD und die Anzeigenerscheinung der anderen Modelle kann leicht abweichen.

- **Natürliche Eingabe und Anzeige von MATH**

  In den ursprünglichen Standardeinstellungen, ist der fx-9860GII SD, fx-9860GII oder fx-9860G AU PLUS so eingestellt, dass er den „Math-Ein-/Ausgabemodus“ verwendet, welches die natürliche Eingabe und Anzeige von mathematischen Gleichungen aktiviert. Das bedeutet, dass Sie Bruchzahlen, Quadratwurzeln, Differenzialen und andere Gleichungen genau so eingeben können, wie sie geschrieben werden. Im „Math-Ein-/Ausgabemodus“ erscheinen die meisten Ergebnisse der Berechnungen auch als natürliche Anzeige.

  Wenn Sie wünschen, können Sie ebenfalls einen „Lineares Ein-/Ausgabemodus“ auswählen, um Berechnungen in einer einzigen Zeile einzugeben und anzeigen zu lassen. Die ursprüngliche Standardeinstellung des fx-9860GII SD, fx-9860GII, und fx-9860G AU PLUS Ein-/Ausgabemodus ist der Math-Ein-/Ausgabemodus.

  Die Beispiele in der Bedienungsanleitung werden hauptsächlich mithilfe des linearen Ein-/Ausgabemodus dargestellt. Beachten Sie folgende Hinweise, wenn Sie einen fx-9860GII SD, fx-9860GII oder fx-9860G AU PLUS verwenden.

  - Informationen bezüglich Wechseln zwischen dem Math-Ein-/Ausgabemodus und dem linearen Ein-/Ausgabemodus erhalten Sie in der Beschreibung der „Input/Output“ (Eingabe/Ausgabe) im Abschnitt „Zugeordnetes SET-UP-Menü (Voreinstellungen)“ (Seite 1-27).
  - Informationen bezüglich der Eingabe und Anzeige mithilfe des Math-Ein-/Ausgabemodus erhalten Sie im Abschnitt „Verwendung des Math-Ein-/Ausgabemodus“ (Seite 1-11).

- **Für Besitzer eines Modells, das kein Math-Ein-/Ausgabemodus enthält (fx-7400GII, fx-9750GII)...**

  Der fx-7400GII und der fx-9750GII besitzen kein Math-Ein-/Ausgabemodus. Wenn Sie die Berechnungen dieses Handbuchs mit diesen Modellen durchführen möchten, verwenden Sie den linearen Eingabemodus.
  Besitzer des fx-7400GII und des fx-9750GII ignorieren alle Beschreibungen diesese Handbuchs bezüglich des Math-Ein-/Ausgabemodus.

- **[SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$)**

  Die obige Tastenfolge besagt, dass Sie die [SHIFT]-Taste gefolgt von der [x^2]-Taste drücken sollen. Dadurch wird das $\sqrt{\ }$-Symbol eingegeben. Auf diese Weise werden alle Tasten dargestellt, die hintereinander gedrückt werden müssen. Die Tastenbezeichnungen sind aufgeführt, gefolgt von dem tatsächlich eingegebenen Zeichen oder Befehl in Klammern.

- **[MENU] EQUA**

  Damit wird angezeigt, dass Sie zuerst [MENU] drücken, die Cursortasten (▲, ▼, ◀, ▶) zur Wahl von **EQUA** verwenden und danach [EXE] drücken müssen. Die Bedienungsvorgänge, die Sie für das Aufrufen eines Menüs aus dem Hauptmenü verwenden müssen, sind auf diese Weise angegeben.

- **Funktionstasten und Menüs**
  - Viele der in diesem Rechner vorhandenen Operationen können durch Drücken der Funktionstasten [F1] bis [F6] ausgeführt werden. Die jeder Funktionstaste zugeordneten Operationen oder Befehle ändern sich in Abhängigkeit von dem Menü, in dem der Rechner momentan arbeitet. Dabei werden die aktuell zugeordneten Operationen durch die Funktionstastenmenüs angezeigt, die im unteren Teil des Displays erscheinen.
  - In dieser Bedienungsanleitung ist die aktuell einer Funktionstaste zugeordnete Operation nach der Tastenbezeichnung in Klammern aufgeführt. So wird zum Beispiel mit [F1](Comp) angezeigt, dass durch das Drücken der [F1]-Taste die Operation {Comp} gewählt wird, die auch im Funktionstastenmenü angezeigt ist.
  - Wenn ein symbolischer Pfeil (▷) im Funktionstastenmenü für die Taste [F6] angezeigt wird, dann bedeutet dies, dass durch das Drücken der [F6]-Taste das nächste oder vorhergehende Fenster der Menüoptionen angezeigt wird.

- **Menüsymbole**
  - Die Menüsymbole in dieser Bedienungsanleitung schließen die erforderlichen Tastenbetätigungen ein, um das erläuterte Menü zu öffnen und damit anzuzeigen. Die Tastenbetätigung z.B. für ein Untermenü, das durch Drücken von [OPTN] gefolgt von {LIST} geöffnet wird, würde dann wie folgt dargestellt werden: **[OPTN]-[LIST]**.
  - Auf die [F6](▷)-Tastenbetätigungen für das Umschalten auf ein anderes Menüfenster wird in den Menüsymbol-Tastenbetätigungen nicht extra hingewiesen.

- **Befehlsliste**

  Die **PRGM**-Menü-Befehlsliste (Seite 8-40) enthält ein grafisches Flussdiagramm der verschiedenen Funktionstastenmenüs und zeigt an, wie Sie in das Menü der erforderlichen Befehle gelangen können.

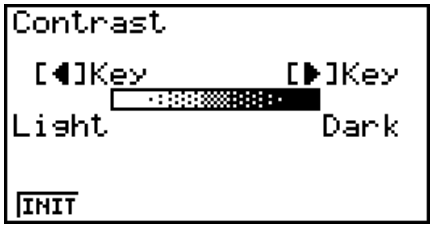
  Beispiel: Die folgende Tastenbetätigung zeigt Xfct an: **[VARS]-[FACT]-[Xfct]**

- **E-CON2**

  Dieses Handbuch beinhaltet nicht das **E-CON2**-Menü. Weitere Informationen über das **E-CON2**-Menü erhalten Sie im E-CON2-Handbuch (nur englische Version), das Sie hier herunterladen können: http://edu.casio.com.

■ Kontrasteinstellung

Stellen Sie den Kontrast ein, wenn die Anzeige auf dem Display dunkel erscheint oder schwierig zu sehen ist.

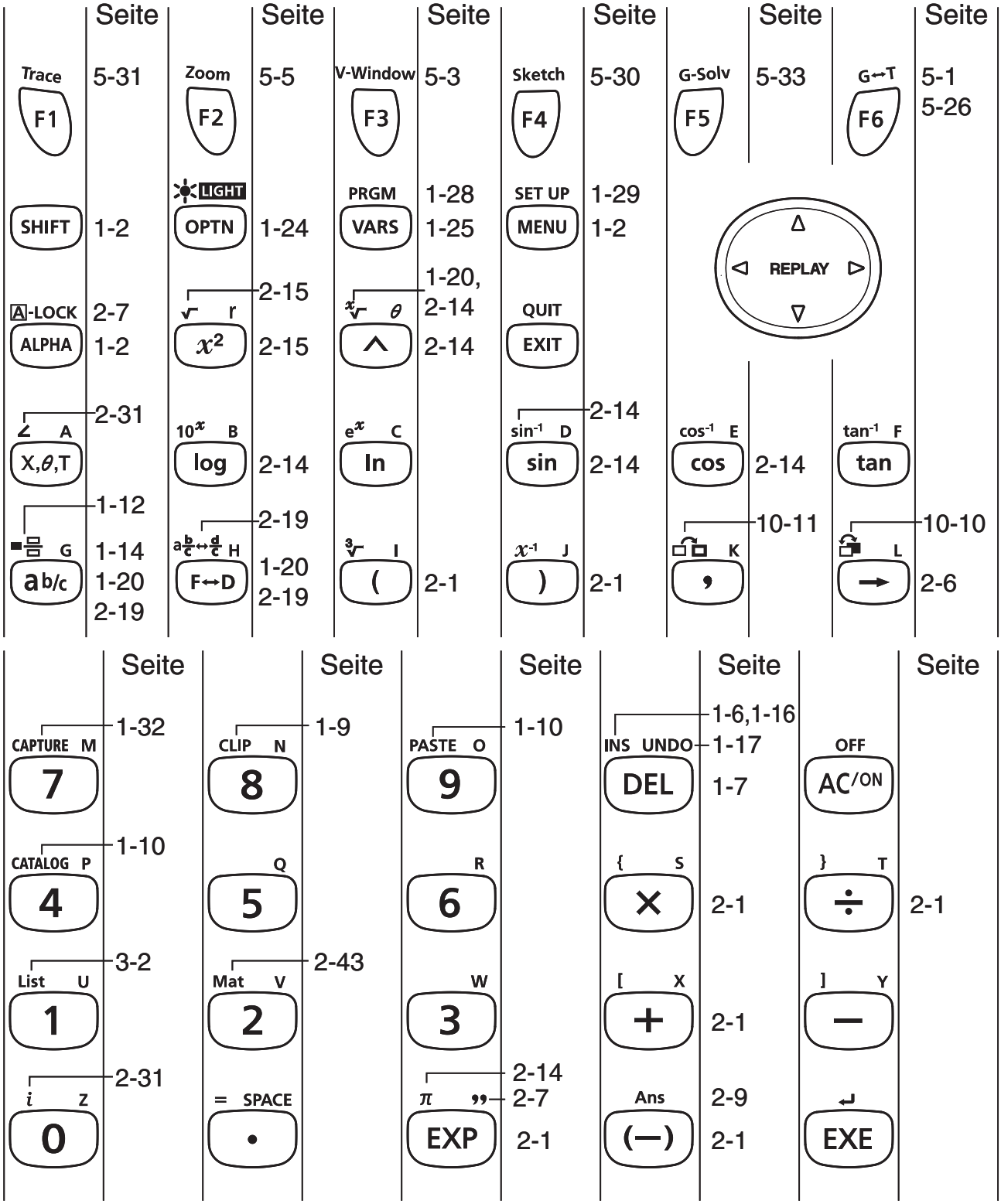


1. Verwenden Sie die Cursortasten (▲, ▼, ◀, ▶), um das **SYSTEM**-Symbol auszuwählen und drücken Sie [EXE] und dann [F1]( ), um die Kontrasteinstellungsanzeige zu erhalten.
2. Stellen Sie den Kontrast ein.
   - Drücken Sie die ▶-Cursortaste, um den Kontrast des Displays zu verdunkeln.
   - Drücken Sie die ◀-Cursortaste, um den Kontrast des Displays heller einzustellen.
   - Drücken Sie die [F1](INIT)-Taste, um den Kontrast des Displays auf seine Vorgabe-Einstellung zurückzustellen.
3. Um die Kontrasteinstellung zu verlassen, drücken Sie erneut die [MENU]-Taste.

Kapitel 1 Grundlegende Operationen

1. Tastenanordnung

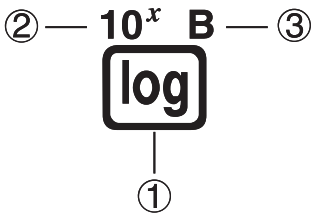
■ Tastentabelle



Nicht alle der oben beschriebenen Funktionen sind bei allen in diesem Handbuch beschriebenen Modellen verfügbar. Je nach Rechnermodell kann es sein, dass sich einige der oben angegebenen Tasten nicht auf Ihrem Rechner befinden.

■ Tastenmarkierungen (Mehrfachbelegung einer Taste)

Viele der Tasten des Rechners werden für die Ausführung von mehr als einer Funktion verwendet. Die auf der Tastatur markierten Funktionen weisen eine Farbcodierung auf, um Ihnen beim schnellen und einfachen Auffinden der benötigten Funktion zu helfen.



	Funktion	Tastenbetätigung
①	log	[log]
②	10^x	[SHIFT] [log]
③	B	[ALPHA] [log]

Nachfolgend ist die für die Tastenmarkierungen verwendete Farbcodierung beschrieben.

Farbe	Tastenbetätigung
Gelb	Drücken Sie die [SHIFT]-Taste und danach die gewünschte Taste, um die markierte Funktion auszuführen.
Rot	Drücken Sie die [ALPHA]-Taste und danach die gewünschte Taste, um die markierte Funktion auszuführen.

- A-LOCK [ALPHA] **Buchstaben-Feststeller**

  Wenn Sie normalerweise die [ALPHA]-Taste und danach eine andere Taste drücken, um ein alphabetisches Zeichen einzugeben, wird die Tastatur sofort wieder auf die primären Funktionen zurückgeschaltet.
  Falls Sie die [SHIFT]-Taste gefolgt von der [ALPHA]-Taste drücken, wird die Tastatur auf die Eingabe der alphabetischen Zeichen solange fest eingestellt, bis Sie die [ALPHA]-Taste erneut drücken.

2. Display

■ Wahl eines Icons

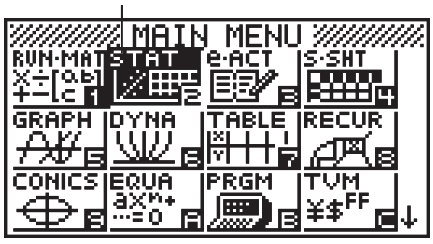
Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie ein Icon im Hauptmenü auswählen können, um das gewünschte Menü aufzurufen.

• Wählen eines Icons

1. Drücken Sie die [MENU]-Taste, um das Hauptmenü anzuzeigen.

2. Verwenden Sie die Cursortasten (◀, ▶, ▲, ▼), um das gewünschte Icon zu markieren.

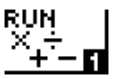
Gegenwärtig gewähltes Icon



3. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um den Eingangsbildschirm des ausgewählten Icons an-zuzeigen. Hier wollen wir das **STAT**-Menü öffnen.

- Sie können auch ein Menü öffnen, ohne ein Icon im Hauptmenü zu markieren, indem Sie die Nummer oder den Buchstaben eingeben, die/der in der rechten unteren Ecke des Icons angegeben ist.
- Benutzen Sie nur das oben beschriebene Verfahren, um ein Menü aufzurufen. Falls Sie ein anderes Verfahren anwenden, können Sie in ein anderes als das gewünschte Menü gelangen.

Nachfolgend sind die Bedeutungen der einzelnen Icons (Menüs) erläutert.

Icon	Menübezeichnung	Beschreibung
	RUN (nur fx-7400GII)	Verwenden Sie dieses Menü für arithmetische und Funktionsberechnungen sowie für Berechnungen mit Binär-, Oktal-, Dezimal- und Hexadezimal-Werten.
	RUN • MAT*1 (Ausführen • Matrizenrechnung)	Verwenden Sie dieses Menü für arithmetische und Funktions-berechnungen, für Matrizenrechnung sowie für Berechnungen mit Binär-, Oktal-, Dezimal- und Hexadezimal-Werten.
	STAT (Statistik)	Verwenden Sie dieses Menü, um statistische Berechnungen für eindimensionale Stichproben (z. B. Standardabweichung) oder zweidimensionale Stichproben (Regression) auszuführen, Daten zu analysieren, Tests vorzunehmen und statistische Grafiken zu zeichnen.
	e • ACT*2 (eActivity)	eActivity lässt Sie Text, mathematische Ausdrücke und andere Daten in einem Notebook-ähnlichem Interface eingeben. Verwenden Sie dieses Menü, wenn Sie Text oder Formelterme bzw. die integrierten Applikationsdaten in einer Datei speichern möchten.
	S • SHT*2 (Tabellenkalkulation)	Verwenden Sie dieses Menü für die Ausführung von Tabellen-kalkulationen. Jede Datei enthält eine 26-Spalten × 999-Zeilen Tabellenkalkulation. Zusätzlich zu den integrierten Befehlen und den Befehlen des **S • SHT**-Menüs, können Sie auch statistische Berechnungen ausführen und statistische Daten grafisch darstellen, indem Sie die gleichen Vorgänge wie in dem **STAT**-Menü einhalten.
	GRAPH	Verwenden Sie dieses Menü, um Grafikfunktionen zu speichern und Grafiken mit den Funktionen zu zeichnen.

Icon	Menübezeichnung	Beschreibung
	DYNA*1 (Dynamische Grafik)	Verwenden Sie dieses Menü, um Grafikfunktionen mit einem Parameter abzuspeichern und mehrere Varianten des Graphen zu zeichnen, indem die dem Parameter in der Funktion zugeordneten Werte geändert werden (Kurvenschar, Animation).
	TABLE	Verwenden Sie dieses Menü, um Funktionen zu speichern, eine Wertetabelle von unterschiedlichen Lösungen zu generieren, wenn die den Variablen in einer Funktion zugeordneten Werte sich ändern, und um eine Grafik zu zeichnen.
	RECUR*1 (Rekursion)	Verwenden Sie dieses Menü, um Rekursionsformeln zu speichern, numerische Tabellen unterschiedlicher Werte zu erstellen, wenn sich die den Variablen in einer Funktion zugeordneten Werte ändern, und Grafiken zu zeichnen.
	CONICS*1	Verwenden Sie dieses Menü für das Zeichen von Kegelschnitten.
	EQUA (Gleichungslöser)	Verwenden Sie dieses Menü, um lineare Gleichungen mit zwei bis sechs Unbekannten und Gleichungen höherer Ordnung vom 2ten bis 6ten Gradmaß zu lösen.
	PRGM (Programme)	Verwenden Sie dieses Menü, um Programme im Programmbereich zu speichern und Programme auszuführen.
	TVM*1 (Finanzmathematik)	Verwenden Sie dieses Menü zur Ausführung von finanzmathematischen Berechnungen und für das Zeichnen von Cashflow- und anderen Typen von Grafiken.
	E-CON2*1	Verwenden Sie dieses Menü zur Kontrolle des optional verfügbaren EA-200 Datenanalyseprogramms. Weitere Informationen über das **E-CON2**-Menü erhalten Sie im E-CON2-Handbuch (nur englische Version), das Sie hier herunterladen können: http://edu.casio.com.
	LINK	Verwenden Sie dieses Menü, um Speicherinhalte oder Sicherungsdaten zu einem anderem Rechner oder PC zu übertragen.
	MEMORY (Speicher)	Verwenden Sie dieses Menü für die Verwaltung der im Speicher abgelegten Daten.
	SYSTEM	Verwenden Sie dieses Menü, um alle Speicher neu zu initialisieren, den Kontrast einzustellen und um andere Systemeinstellungen auszuführen.

*1 Nicht verfügbar beim fx-7400GII.
*2 Nicht verfügbar beim fx-7400GII/fx-9750GII.

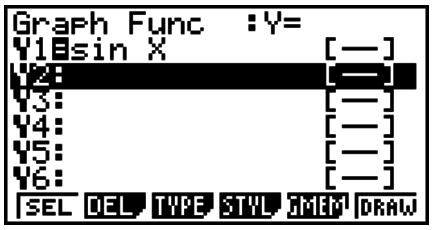
■ Das Funktionstastenmenü

Verwenden Sie die Funktionstasten ([F1] bis [F6]), um auf die Menüs und Befehle in der Menüleiste im unteren Teil der Displayanzeige zuzugreifen. Die Tastensymbole einer der Menüleiste zugeordneten Funktionstaste sehen bei einem Untermenü anders aus als bei einem Sofortbefehl.

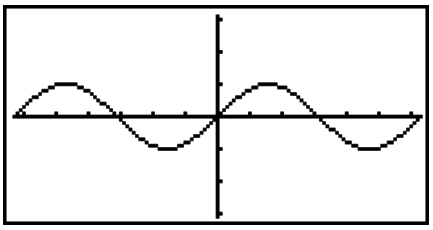
■ Die Displayanzeigen

Dieser Rechner verwendet zwei Arten von Displayanzeigen: eine Textanzeige und eine Grafikanzeige. Die Textanzeige kann 21 Spalten und 8 Zeilen von Zeichen anzeigen, wobei die unterste Zeile für das Funktionstastenmenü verwendet wird. Die Grafikanzeige verwendet einen Bereich von 127 (B) × 63 (H) Punkten.

Textanzeige



Grafikanzeige



■ Normal-Anzeige

Der Rechner zeigt normalerweise Werte mit bis zu 10 Stellen an. Werte mit mehr als 10 Stellen werden automatisch umgewandelt und im Eponentialformat angezeigt.

• Interpretation des Exponentialformats

1.2E+12 bedeutet, dass das Ergebnis gleich $1{,}2 \times 10^{12}$ ist. Dies bedeutet, dass Sie den Dezimalpunkt in 1,2 um zwölf Stellen nach rechts verschieben müssen, weil der Exponent positiv ist. Dies ergibt den Wert 1.200.000.000.000.

1.2E-03 bedeutet, dass das Ergebnis gleich $1{,}2 \times 10^{-3}$ ist. Dieses bedeutet, dass Sie den Dezimalpunkt in 1,2 um drei Stellen nach links verschieben müssen, weil der Exponent negativ ist. Dies ergibt den Wert 0,0012.

Sie können innerhalb der Normal-Anzeige zwischen zwei unterschiedlichen Zahlenbereichen für die automatische Umwandlung in das Exponentialformat wählen.

Norm 1 ..... 10^{-2} (0,01) > $|x|$, $|x| \geqq 10^{10}$

Norm 2 ..... 10^{-9} (0,000000001) > $|x|$, $|x| \geqq 10^{10}$

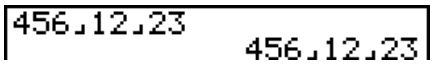
Alle in dieser Anleitung aufgeführten Beispiele zeigen die Rechenergebnisse unter der Voreinstellung (im SET-UP-Menü) auf „Norm 1“ an.

Zu Einzelheiten über das Umschalten zwischen Norm 1 und Norm 2 siehe Seite 2-11.

■ Spezielle Anzeigeformate

Dieser Rechner verwendet spezielle Anzeigeformate für die Anzeige von gemeinen Brüchen, Hexadezimalzahlen und Sexagesimalzahlen (Grad/Minuten/Sekunden).

• Brüche

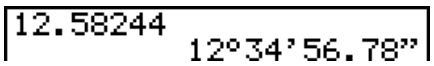


..... Bedeutet: 456 $\frac{12}{23}$

• Hexadezimalzahlen

..... Bedeutet: 0ABCDEF1$_{(16)}$, das ist gleichwertig mit 180150001$_{(10)}$

• Grad/Minuten/Sekunden



..... Bedeutet: 12° 34’ 56.78“

• Zusätzlich zu den obigen speziellen Anzeigeformaten verwendet der Rechner auch Indikatoren und Symbole, die dann in den entsprechenden Abschnitten dieser Anleitung beschrieben sind.

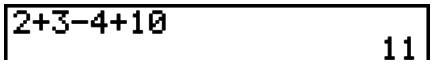
3. Eingabe/Editieren von Berechnungsformeln

■ Eingabe von Berechnungsformeln

Wenn Sie eine Berechnungsformel eingeben möchten, drücken Sie zuerst die [AC]-Taste, um vorhandene Anzeigen im Display zu löschen. Danach geben Sie die Berechnungsformel genau so wie sie auf Papier geschrieben ist von links nach rechts ein und drücken danach die [EXE]-Taste, um das Ergebnis anzuzeigen.

Beispiel **2 + 3 – 4 + 10 =**

[AC] [2] [+] [3] [−] [4] [+] [1] [0] [EXE]



■ Editieren von Berechnungsformeln

Verwenden Sie die [◀]- und [▶]-Tasten, um den Cursor an die Stelle zu bringen, die Sie ändern möchten, und führen Sie danach einen der nachfolgend beschriebenen Vorgänge aus. Nachdem Sie die Berechnungsformel editiert haben, können Sie die Berechnung durch Drücken der [EXE]-Taste ausführen. Sie können auch die [▶]-Taste verwenden, um an das Ende der Rechnung zu gelangen und weitere Daten einzugeben.

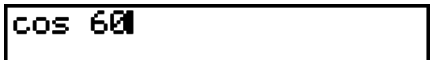
• Sie können für die Eingabe*1 entweder Einfügen oder Überschreiben auswählen. Mit Überschreiben, ersetzt der Text den Sie eingeben den Text, der sich am aktuellen Cursorstandort befindet. Sie können zwischen Einfügen und Überschreiben wählen und folgende Operationen ausführen: [SHIFT] [DEL](INS). Beim Einfügen erscheint der Cursor als „▮“ und beim Überschreiben als „ ▬ “.

*1 Bei allen Modellen bis auf beim fx-7400GII/fx-9750GII, ist die Wahl zwischen Einfügen und Überschreiben nur dann möglich, wenn der lineare Ein-/Ausgabemodus (Seite 1-32) ausgewählt ist.

• Ändern einer Position in der Formel (Operand oder Operationszeichen)

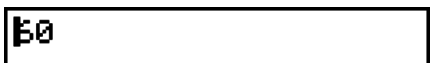
Beispiel **Ändern Sie cos60 auf sin60**

[AC] [cos] [6] [0]



[◀] [◀] [◀]

[DEL]

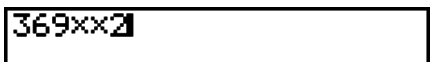


[sin]

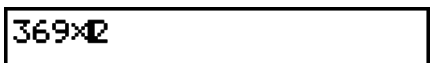
• Löschen einer Position in der Berechnungsformel

Beispiel **Korrigieren Sie 369 × × 2 zu 369 × 2**

[AC] [3] [6] [9] [×] [×] [2]



[◀] [DEL]



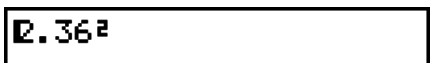
In dem Einfügemodus funktioniert die Taste [DEL] als Rückschritttaste.

• Einfügen einer Position in der Berechnungsformel

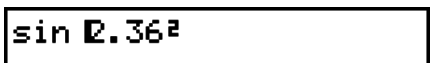
Beispiel **Ändern Sie $2{,}36^2$ in $\sin 2{,}36^2$**

[AC] [2] [•] [3] [6] [x^2]

[◀] [◀] [◀] [◀] [◀]



[sin]



■ Verwendung des Wiederholungsspeichers

Die zuletzt ausgeführte Berechnungsformel wird immer im Wiederholungsspeicher abgelegt. Sie können den Inhalt des Wiederholungsspeichers aufrufen, imdem Sie [◀] oder [▶] drücken.Wenn Sie [▶] drücken, erscheint die Berechnungsformel mit dem Cursor am Anfang. Drücken Sie dagegen die [◀]-Taste, dann wird die Berechnungsformel mit dem Cursor am Ende der Formel angezeigt. Sie können nun die gewünschten Änderungen in der Berechnungsformel vornehmen und diese danach nochmals ausführen.

- Der Wiederholungsspeicher ist nur im linearen Ein-/Ausgabemodus aktiviert. Im Math-Ein-/Ausgabemodus wird die Historyfunktion anstelle des Wiederholungsspeichers verwendet. Näheres siehe unter „Historyfunktion“ (Seite 1-19).

Beispiel 1 **Um folgende zwei Berechnungen durchzuführen**
$4{,}12 \times \underline{6{,}4} = 26{,}368$
$4{,}12 \times \underline{7{,}1} = 29{,}252$

[AC] [4] [•] [1] [2] [×] [6] [•] [4] [EXE]

```
4.12×6.4
                26.368
```

[◀] [◀] [◀] [◀]

```
4.12×6.4
```

[SHIFT] [DEL](INS)

```
4.12×6.4
```

[7] [•] [1]

```
4.12×7.1_
```

[EXE]

```
4.12×7.1
                29.252
```

Nachdem Sie die [AC]-Taste gedrückt haben, können Sie die [▲]- oder [▼]-Taste betätigen, um frühere Berechnungsformeln in der Reihenfolge von der neuesten bis zur ältesten Formel aufzurufen (Multi-Wiederholungsfunktion). Sobald Sie eine ältere Formel aufgerufen haben, können Sie die [▶]- und [◀]-Tasten verwenden, um den Cursor in der Formel zu verschieben und die gewünschten Änderungen vorzunehmen, damit eine neue Berechnungsformel entsteht.

Beispiel 2

[AC] [1] [2] [3] [+] [4] [5] [6] [EXE]
[2] [3] [4] [−] [5] [6] [7] [EXE]

```
123+456
                579
234-567
               -333
```

[AC]

[▲] (Eine Berechnung zurück)

```
234-567
```

[▲] (Zwei Berechnungen zurück)

```
123+456
```

- Eine Berechnungsformel verbleibt solange im Wiederholungsspeicher, bis Sie eine andere Berechnung ausführen.
- Die Inhalte des Wiederholungsspeichers werden nicht gelöscht, wenn Sie die [AC]-Taste drücken. Sie können daher eine Berechnung zurück holen und ausführen, auch nachdem Sie die [AC]-Taste gedrückt haben.

■ Berichtigung der ursprünglichen Berechnungsformel

Beispiel **14 ÷ 0 × 2,3 wurde fälschlich anstatt 14 ÷ 10 × 2,3 eingegeben.**

[AC] [1] [4] [÷] [0] [×] [2] [•] [3]

```
14÷0×2.3
```

[EXE]

```
Ma ERROR
  Press:[EXIT]
```

Drücken Sie [EXIT].

```
14÷0×2.3
```

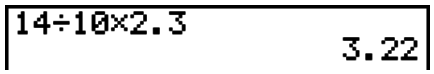
Der Cursor wird automatisch an der Stelle positioniert, die den Fehler verursacht hat.

Nehmen Sie die erforderlichen Änderungen vor.

◀ 1

Führen Sie die Berechnung nochmals aus.

EXE



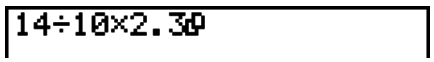
■ Verwendung der Zwischenablage für das Kopieren und Einfügen

Sie können eine Funktion, einen Befehl oder eine andere Eingabe in die Zwischenablage kopieren (oder ausschneiden) und danach den Inhalt der Zwischenablage an einer anderen Stelle einfügen.

- Die hier beschriebenen Vorgehensweisen verwenden alle den linearen Ein-/Ausgabemodus. Weitere Details über die Funktion „Kopieren und Einfügen“ während der Math-Ein-/Ausgabemodus ausgewählt ist, erhalten Sie im Abschnitt „Verwendung der Zwischenablage für das Kopieren und Einfügen im Math-Ein-/Ausgabemodus“ (Seite 1-20).

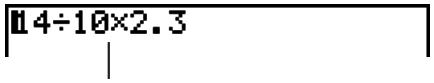
• Markieren des Kopierbereichs

1. Verschieben Sie den Cursor (▮) an den Beginn oder das Ende des Bereichs des Textes, den Sie kopieren möchten, und drücken Sie danach die Tasten SHIFT 8 (CLIP). Dadurch wechselt der Cursor auf „⧉“.



2. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Cursor zu verschieben und den Bereich des zu kopierenden (z.B. numerischen) Textes zu markieren.

3. Drücken Sie die F1 (COPY)-Taste, um den markierten Text in die Zwischenablage zu übernehmen. Verlassen Sie danach den Kopierbereich-Auswahlmodus (COPY-Modus).

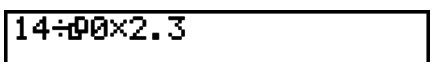


Die markierten Zeichen werden nicht geändert, wenn Sie diese kopieren.

Um den markierten Text wieder freizugeben, ohne eine Kopieroperation auszuführen, drücken Sie die EXIT-Taste.

• Ausschneiden von Text

1. Verschieben Sie den Cursor (▮) an den Beginn oder das Ende des Bereichs des Textes, den Sie ausschneiden möchten, und drücken Sie danach die Tasten SHIFT 8 (CLIP). Dadurch wechselt der Cursor auf „⧉“.



2. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Cursor zu verschieben und den Bereich des auszuschneiden (z.B. numerischen) Textes zu markieren.

3. Drücken Sie die [F2](CUT)-Taste, um den markierten Text in die Zwischenablage zu übernehmen.

Durch das Ausschneiden werden die ursprünglichen Zeichen gelöscht.

• Einfügen von (z.B. numerischem) Text

Verschieben Sie den Cursor an die Stelle, an der Sie den Text einfügen möchten, und drücken Sie danach die Tasten [SHIFT] [9](PASTE). Der Inhalt der Zwischenablage wird dadurch an der Cursorposition eingefügt.

[AC]

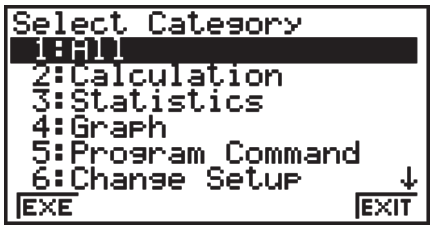
[SHIFT] [9](PASTE)

■ Katalogfunktion

Der Katalog ist eine alphabetische Liste alle auf diesem Rechner verfügbaren Befehle. Sie können einen Befehl eingeben, indem Sie den Katalog aufrufen und dann den gewünschten Befehl auswählen.

• Verwenden des Katalogs, um einen Befehl einzugeben

1. Drücken Sie [SHIFT] [4](CATALOG), um einen alphabetischenen Katalog von Befehlen anzuzeigen.
   - Die Anzeige, die als ersten erscheint, ist die, die sie zuletzt zur Eingabe eines Befehls verwendet haben.
2. Drücken Sie [F6](CTGY), um die Katalogliste anzuzeigen.
   - Wenn Sie möchten, können Sie diesen Schritt überspringen und direkt mit Schritt 5 fortfahren.



3. Verwenden Sie die Cursortasten (▲, ▼), um die gewünschte Befehlskategorie zu markieren und drücken Sie dann [F1](EXE) oder [EXE].
   - Zeigt eine Liste der Befehle in der momentan ausgewählten Kategorie an.
4. Geben Sie den ersten Buchstaben des Befehls ein, den Sie eingeben möchten. Dies zeigt den ersten Befehl, der mit diesem Buchstaben anfängt, an.

5. Verwenden Sie die Cursortasten (▲, ▼), um den Befehl, den Sie eingeben möchten, zu markieren und drücken Sie dann F1(INPUT) oder EXE.

Beispiel **Verwenden des Katalogs, um den ClrGraph-Befehl einzugeben**

AC SHIFT 4(CATALOG) ln(C) ▼~▼ EXE

Drücken Sie EXIT oder SHIFT EXIT(QUIT), um den Katalog zu schließen.

4. Verwendung des Math-Ein-/Ausgabemodus

Wichtig!

- Der fx-7400GII und der fx-9750GII besitzen keinen Math-Ein-/Ausgabemodus.

Durch die Wahl von „Math“ für die Einstellung „Input/Output“ auf der Einstellanzeige (Seite 1-32) wird der Math-Ein-/Ausgabemodus eingeschaltet, der Ihnen die natürliche Eingabe und die Anzeige bestimmter Funktionen gestattet, gleich wie sie in Ihrem Textbuch erscheinen.

- Die Operationen in diesem Abschnitt werden alle im Math-Ein-/Ausgabemodus durchgeführt.
  - Die ursprüngliche Standardeinstellung des fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS ist der Math-Ein-/Ausgabemodus. Wenn Sie in den linearen Ein-/Ausgabemodus gewechselt sind, wechseln Sie zum Math-Ein-/Ausgabemodus zurück bevor Sie die Operationen aus diesem Abschnitt durchführen. Weitere Informationen darüber, wie Sie die Menüs wechseln, erhalten Sie im Abschnitt „Zugeordnetes SET-UP-Menü (Voreinstellungen)“ (Seite 1-28).
  - Die ursprüngliche Standardeinstellung des fx-9860G SD/fx-9860G/fx-9860G AU ist der lineare Ein-/Ausgabemodus. Wechseln Sie in den Math-Ein-/Ausgabemodus, bevor Sie die Operationen aus diesem Abschnitt durchführen. Weitere Informationen darüber, wie Sie die Menüs wechseln, erhalten Sie im Abschnitt „Zugeordnetes SET-UP-Menü (Voreinstellungen)“ (Seite 1-28).
- In dem Math-Ein-/Ausgabemodus werden alle Eingaben in dem Einfügemodus (nicht dem Überschreibungsmodus) getätigt. Achten Sie darauf, dass die Eingabe SHIFT DEL(INS) (Seite 1-6), die Sie in dem linearen Ein-/Ausgabemodus für das Umschalten der Eingabe auf den Einfügemodus verwenden, in dem Math-Ein-/Ausgabemodus eine vollständig unterschiedliche Funktion aufweist. Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „Werte und Terms als Argumente verwenden“ (Seite 1-16).
- Wenn nicht speziell anders aufgeführt, werden alle in diesem Abschnitt beschriebenen Bedienungsvorgänge im **RUN•MAT**-Menü ausgeführt.

■ Eingabevorgänge im Math-Ein-/Ausgabemodus

• Funktionen und Symbole des Math-Ein-/Ausgabemodus

Sie können die nachfolgend aufgelisteten Funktionen und Symbole für die natürliche Eingabe im Math-Ein-/Ausgabemodus verwenden. In der Spalte „Byte“ ist die Anzahl der Byte aufgeführt, die durch die Eingabe der entsprechenden Funktion im Math-Ein-/Ausgabemodus in dem Speicher belegt wird.

Funktion/Symbol	Tastenbetätigung	Byte
Bruch (unechter)	$a\frac{b}{c}$	9
Gemischter Bruch*1	SHIFT $a\frac{b}{c}$ ($\blacksquare\frac{\square}{\square}$)	14
Potenz	$\wedge$	4
Quadrat	x^2	4
Negative Potenz (Kehrwert)	SHIFT) (x^{-1})	5
$\sqrt{\ }$	SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$)	6
Kubikwurzel	SHIFT (($\sqrt[3]{\ }$)	9
Potenzwurzel	SHIFT $\wedge$ ($\sqrt[x]{\ }$)	9
e^x	SHIFT ln (e^x)	6
10^x	SHIFT log (10^x)	6
log(a,b)	(Eingabe aus dem MATH-Menü*2)	7
Abs (Absolutwert)	(Eingabe aus dem MATH-Menü*2)	6
Lineares Differenzial*3	(Eingabe aus dem MATH-Menü*2)	7
Quadratisches Differential*3	(Eingabe aus dem MATH-Menü*2)	7
Integral*3	(Eingabe aus dem MATH-Menü*2)	8
Σ-Rechnung*4	(Eingabe aus dem MATH-Menü*2)	11
Matrix	(Eingabe aus dem MATH-Menü*2)	14*5
Runde Klammern	(und)	1
Geschweifte Klammern (Werden für die Listeneingabe verwendet.)	SHIFT × ({) und SHIFT ÷ (})	1
Eckige Klammern (Werden für die Matrixeingabe verwendet.)	SHIFT + ([ ) und SHIFT − ( ])	1

*1 Gemischte Brüche werden nur im Math-Ein-/Ausgabemodus unterstützt.

*2 Weitere Informationen über die Funktionseingabe aus dem MATH-Funktionsmenü erhalten Sie im unten beschriebenen Abschnitt „Verwendung des MATH-Menüs“.

*3 Sie können die Toleranz im Math-Ein-/Ausgabemodus nicht spezifizieren. Falls Sie die Toleranz spezifizieren möchten, verwenden Sie den linearen Ein-/Ausgabemodus.

*4 Für eine Σ-Rechnung im Math-Ein-/Ausgabemodus beträgt die Teilung immer 1. Falls Sie eine unterschiedliche Teilung spezifizieren möchten, verwenden Sie den linearen Ein-/Ausgabemodus.

*5 Dies ist die Anzahl der Byte für eine 2 × 2 Matrix.

• Verwendung des MATH-Menüs

Drücken Sie [F4](MATH) im **RUN•MAT**-Menü, um das MATH-Menü anzuzeigen. Sie können dieses Menü für die natürliche Eingabe von Matrizen, Differenzials, Integrals usw. verwenden.

- {**MAT**} ... {Zeigt das MAT-Untermenü für die natürliche Eingabe von Matrizen an}
  - {**2**×**2**} ... {Gibt eine a 2 × 2 Matrix ein}
  - {**3**×**3**} ... {Gibt eine a 3 × 3 Matrix ein}
  - {$\boldsymbol{m}\times\boldsymbol{n}$} ... {Gibt eine Matrix mit m Zeilen und n Spalten ein (bis zu 6 × 6)}
- {$\log_{\boldsymbol{a}}\boldsymbol{b}$} ... {Startet die natürliche Eingabe des Logarithmus $\log_a b$}
- {**Abs**} ... {Startet die natürliche Eingabe des Absolutwertes |X|}
- {$\boldsymbol{d/dx}$} ... {Startet die lineare Eingabe des linearen Differenzials $\frac{d}{dx} f(x)_{x=a}$ }
- {$\boldsymbol{d^2/dx^2}$} ... {Startet die lineare Eingabe des quadratischen Differenzials $\frac{d^2}{dx^2} f(x)_{x=a}$ }
- {$\int\boldsymbol{dx}$} … {Startet die natürliche Eingabe des Integrals $\int_a^b f(x)dx$ }
- {Σ**(**} … {Startet die natürliche Eingabe der Σ-Rechnung $\sum_{x=\alpha}^{\beta} f(x)$ }

• Eingabebeispiele für den Math-Ein-/Ausgabemodus

In diesem Abschnitt ist eine Anzahl von unterschiedlichen Beispielen aufgeführt, die zeigen, wie Sie das MATH-Funktionsmenü und andere Tasten für die natürliche Eingabe in dem Math-Ein-/Ausgabemodus verwenden können. Beachten Sie unbedingt die Position des Eingabecursors, wenn Sie die Werte und Daten eingeben.

Beispiel 1 **Einzugeben ist $2^3 + 1$**

[AC] [2] [^]

[3]

[▶]

[+] [1]

[EXE]

Beispiel 2 **Einzugeben ist** $\left(1+\frac{2}{5}\right)^2$

AC (1 +

a b/c

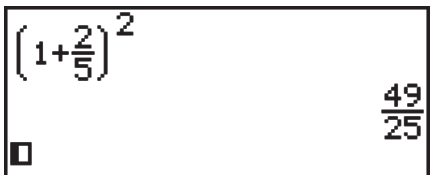
2 ▼

5

▶

) x^2

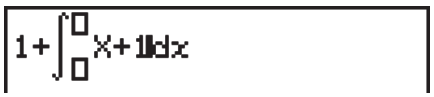
EXE



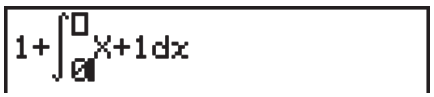
Beispiel 3 **Einzugeben ist** $1+\int_0^1 x+1dx$

AC 1 + F4 (MATH) F6 (▷) F1 ($\int dx$)

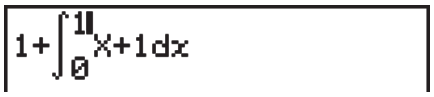
X,θ,T + 1



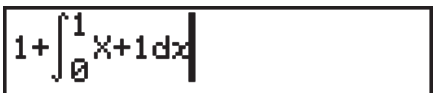
▶ 0



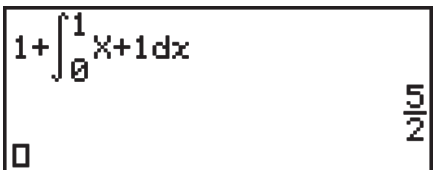
▲ 1



▶



EXE



Beispiel 4 **Einzugeben ist** $2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

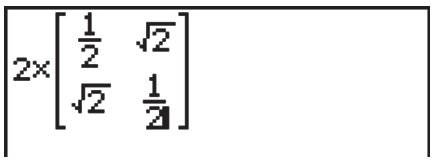
AC 2 × F4 (MATH) F1 (MAT) F1 (2×2)

a b/c 1 ▼ 2

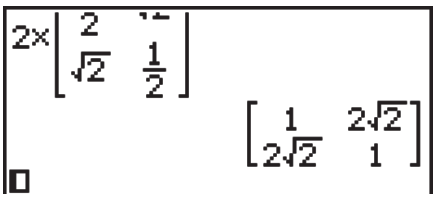
▶ ▶

SHIFT x² (√) 2 ▶

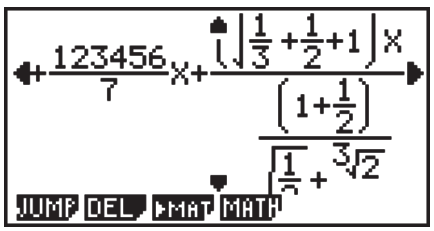
▶ SHIFT x² (√) 2 ▶ ▶ a b/c 1 ▼ 2



EXE



• Wenn die Rechnung nicht in das Anzeigefenster passt



Pfeile erscheinen an dem linken, rechten, oberen oder unteren Rand des Displays, um Ihnen mitzuteilen, dass weitere Zeichen der Rechnung in der von dem Pfeil angezeigten Richtung vorhanden sind, die nicht auf dem Display angezeigt sind.

Falls Sie einen Pfeil sehen, können Sie die Cursortasten verwenden, um den Inhalt der Displayanzeige zu verschieben und den gewünschten Teil zu betrachten.

• Eingaberestriktionen für den Math-Ein-/Ausgabemodus

Bestimmte Typen von Ausdrücken können dazu führen, dass die vertikale Breite einer Berechnungsformel größer als die auf dem Display angezeigte Zeile ist. Die maximal zulässige vertikale Breite einer Berechnungsformel beträgt etwa zwei Displayanzeigen (120 Punke). Sie können keinen Ausdruck eingeben, der diese Begrenzung übersteigt.

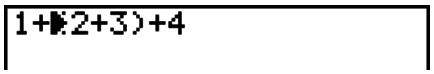
• Werte und Terms als Argumente verwenden

Ein Wert oder ein Term, den Sie bereits eingegeben haben, kann als Argument für eine Funktion verwendet werden. Nach dem Sie zum Beispiel „(2+3)“ eingegeben haben, können Sie diese Formel zum Argument von $\sqrt{\ }$ machen, was $\sqrt{(2+3)}$ ergibt.

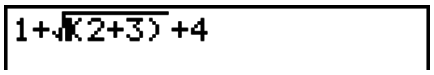
Beispiel

1. Verschieben Sie den Cursor an die Position unmittelbar links von dem Teil des Ausdrucks, den Sie zum Argument der einzufügenden Funktion machen möchten.

2. Drücken Sie SHIFT DEL(INS).
   - Dadurch wechselt der Cursor auf einen Einfügecursor (►).



3. Drücken Sie SHIFT x^2($\sqrt{\ }$), um die $\sqrt{\ }$-Funktion einzufügen.
   - Dadurch wird die $\sqrt{\ }$-Funktion eingefügt, und der Klammerausdruck wird zu deren Argument.



Wie oben dargestellt wird der Wert oder Term rechts neben dem Cursor nach SHIFT DEL(INS) gedruckt und wird zum Argument der Funktion, die als nächstes festgelegt wird. Der abgegrenzte Bereich als Argument umfasst alles bis zur ersten offenen Klammer an der rechten Seite, wenn es eine gibt, oder alles bis zur ersten Funktion an der rechten Seite (sin(30), log2(4) usw.).

Diese Funktion kann mit folgenden Funktionen verwendet werden.

Funktion	Tastenbetätigung	Ursprünglicher Ausdruck	Ausdruck nach dem Einfügen
Unechter Bruch	ab/c	1+K2+3)+4	$1+\frac{\square}{(2+3)}+4$
Potenz	^	1+2K2+3)+4	$1+2^{K2+3)}+4$
$\sqrt{\ }$	SHIFT x^2($\sqrt{\ }$)	1+K2+3)+4	$1+\sqrt{K2+3)}+4$
Kubikwurzel	SHIFT ((∛)		$1+\sqrt[3]{K2+3)}+4$
Potenzwurzel	SHIFT ^($\sqrt[x]{\ }$)		$1+\sqrt[\square]{(2+3)}+4$
e^x	SHIFT ln(e^x)		$1+e^{K2+3)}+4$
10^x	SHIFT log(10^x)		$1+10^{K2+3)}+4$
log(a,b)	F4(MATH) F2($\log_a b$)		$1+\log_{\square}((2+3))+4$
Absolutwert	F4(MATH) F3(Abs)		$1+\lvert K2+3)\rvert+4$
Lineares Differenzial	F4(MATH) F4(d/dx)	1+KX+3)+4	$1+\frac{d}{dx}(KX+3))\big\rvert_{x=\square}+4$
Quadratisches Differenzial	F4(MATH) F5(d^2/dx^2)		$1+\frac{d^2}{dx^2}(KX+3))\big\rvert_{x=\square}+4$

Funktion	Tastenbetätigung	Ursprünglicher Ausdruck	Ausdruck nach dem Einfügen
Integral	F4 (MATH) F6 (▷) F1 ($\int dx$)	1+(X+3)+4	$1+\int_{\square}^{\square}(X+3)dx+4$
Σ-Rechnung	F4 (MATH) F6 (▷) F2 (Σ( )		$1+\sum_{\square=\square}^{\square}((X+3))+4$

- Falls Sie SHIFT DEL (INS) in dem linearen Ein-/Ausgabemodus drücken, dann wird auf den Einfügemodus umgeschaltet. Für weitere Informationen siehe Seite 1-6.

• Bearbeitung der Rechnungen in dem Math-Ein-/Ausgabemodus

Die Vorgänge für die Bearbeitung der Rechnungen in dem Math-Ein-/Ausgabemodus sind grundlegend gleich mit den in dem linearen Ein-/Ausgabemodus verwendeten Vorgängen. Für weiter Informationen siehe „Editieren von Berechnungsformeln“ (Seite 1-6).

Achten Sie jedoch darauf, dass die folgenden Punkte unterschiedlich zwischen dem Math-Ein-/Ausgabemodus und dem linearen Ein-/Ausgabemodus sind.

- Die in dem linearen Ein-/Ausgabemodus verfügbare Überschreibmoduseingabe wird von dem Math-Ein-/Ausgabemodus nicht unterstützt. In dem Math-Ein-/Ausgabemodus wird die Eingabe immer an der aktuellen Cursorposition eingefügt.
- In dem Math-Ein-/Ausgabemodus können Sie durch Drücken der DEL-Taste immer einen Rückschrittvorgang ausführen.
- Beim Eingeben von Berechnungen im Math-Ein-/Ausgabemodus ist folgende Cursorsteuerung möglich.

Um dies zu tun:	Drücken Sie diese Taste:
Cursor vom Ende der Berechnung zum Anfang bewegen	◉
Cursor vom Anfang der Berechnung zum Ende bewegen	◉

■ Verwenden der Operationen Rückgängig und Wiederholen

Sie können folgende Vorgehensweisen während der Eingabe von Rechnungsterms im Math-Ein-/Ausgabemodus verwenden (bis Sie die EXE-Taste drücken), um die letzte Tastenoperation rückgängig zu machen und die Tastenoperation, die Sie gerade rückgängig gemacht haben, zu wiederholen.

- Um die letzte Tastenoperation rückgängig zu machen, drücken Sie: ALPHA DEL (UNDO).
- Um eine Tastenoperation, die Sie gerade rückgängig gemacht haben, zu wiederholen, drücken Sie: Wieder ALPHA DEL (UNDO).

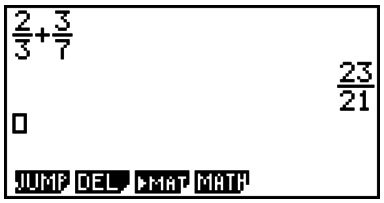
- Sie können ebenfalls UNDO dazu verwenden, um eine AC-Tastenoperation abzubrechen. Nachdem Sie die AC-Taste gedrückt haben, um einen Term, den Sie eingegeben haben, zu löschen, wird das Drücken von ALPHA DEL (UNDO), das wiederherstellen, was auf dem Display angezeigt wurde, bevor Sie AC gedrückt haben.
- Sie können ebenfalls UNDO dazu verwenden, um eine Cursortastenoperation abzubrechen. Wenn Sie während der Eingabe die ◉-Taste drücken und dann ALPHA DEL (UNDO) drücken, dann kehrt der Cursor wieder dahin zurück, wo er war, bevor Sie die ◉-Taste gedrückt haben.
- Die UNDO-Operation ist deaktiviert solange die Buchstaben der Tastatur festgestellt sind. Durch Drücken von ALPHA DEL (UNDO), während die Buchstaben der Tastatur festgestellt sind, wird die gleiche Löschoperation durchgeführt, wie durch alleiniges Drücken der DEL-Taste.

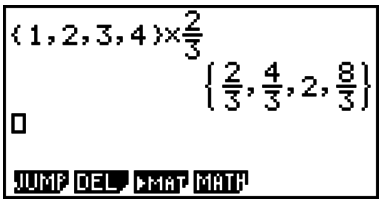
Beispiel

1 + a b/c 1 ▶	
DEL	
ALPHA DEL (UNDO)	
2	
AC	
ALPHA DEL (UNDO)	

■ Anzeige des Rechnungsergebnisses in dem Math-Ein-/Ausgabemodus

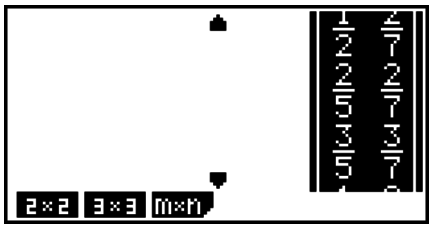
Brüche, Matrizen und Listen, die durch Rechnungen im Math-Ein-/Ausgabemodus erhalten wurden, werden in dem natürlichen Format angezeigt, gleich wie sie in Ihrem Textbuch erscheinen.





Anzeigebeispiele für Rechenergebnisse

- Brüche werden entweder als unechte Brüche oder als gemischte Brüche angezeigt, abhängig von der Einstellung „Frac Result“ auf der Einstellungsanzeige. Für Einzelheiten siehe „Zugeordnetes SET-UP-Menü (Voreinstellungen)“ (Seite 1-28).
- Matrizen werden im natürlichen Format bis zu 6 × 6 angezeigt. Eine Matrix mit mehr als sechs Reihen oder Spalten wird auf einer MatAns-Anzeige angezeigt, die der in dem linearen Ein-/Ausgabemodus verwendeten Anzeige entspricht.
- Die Listen werden in dem natürlichen Format mit bis zu 20 Elementen angezeigt. Eine Liste mit mehr als 20 Elementen wird auf einer ListAns-Anzeige angezeigt, die der in dem linearen Ein-/Ausgabemodus verwendeten Anzeige entspricht.
- Pfeile erscheinen an dem linken, rechten, oberen oder unteren Rand des Displays, um Ihnen mitzuteilen, dass weitere Daten in der entsprechenden Richtung vorhanden sind, die nicht gleichzeitig angezeigt werden können.



Sie können die Cursortasten verwenden, um die Anzeige zu verschieben, damit Sie die gewünschten Daten ablesen können.

- Falls Sie [F2](DEL)[F1](DEL•L) bei gewähltem Rechnungsergebnis drücken, dann werden sowohl das Ergebnis als auch die dafür verwendete Berechnungsformel gelöscht.
- Das Multiplikationszeichen darf unmittelbar vor einem unechten Bruch oder einem gemischten Bruch nicht weggelassen werden. Geben Sie daher in einem solchen Fall immer das Multiplikationszeichen ein.

  Beispiel: $2\times\frac{2}{5}$ [2][×][2][a b/c][5]

- Einer [√], [x^2] oder [SHIFT][)](x^{-1})-Tastenoperation darf nicht sofort eine andere [√], [x^2] oder [SHIFT][)](x^{-1})-Tastenoperation folgen. In einem solchen Fall sollten Sie Klammern verwenden, um die Vorgänge getrennt zu halten.

  Beispiel: $(3^2)^{-1}$ [(][3][x^2][)][SHIFT][)](x^{-1})

■ Historyfunktion

Die Historyfunktion zeichnet die Ausdrücke und Ergebnisse der Berechnungen im Math-Ein-/Ausgabemodus auf. Die Funktion hält max. 30 Datensätze mit Ausdrücken und Ergebnissen aufrecht.

[1][+][2][EXE]
[×][2][EXE]

Sie können die von der Historyfunktion aufrecht erhaltenen mathematischen Ausdrücke auch bearbeiten und neu berechnen lassen. Dadurch werden alle Ausdrücke neu berechnet, beginnend mit dem bearbeiteten Ausdruck.

Beispiel „1+2“ in „1+3“ ändern und neu berechnen

Führen Sie nach dem oben gezeigten Muster folgende Bedienung aus.

[▲][▲][▲][▲][◀][DEL][3][EXE]

- Der im Antwortspeicher gespeicherte Wert ist stets vom Ergebnis der letzten durchgeführten Berechnung abhängig. Wenn der History-Inhalt Operationen einschließt, die den Antwortspeicher verwenden, kann sich das Bearbeiten einer Berechnung auf den in nachfolgenden Berechnungen verwendeten Antwortspeicherwert auswirken.
  - Wenn Sie eine Serie von Berechnungen vornehmen, die den Antwortspeicher verwenden, um das Ergebnis der vorherigen Berechnung in die nächste Berechnung einzubeziehen, kann sich das Bearbeiten einer Berechnung auf die Ergebnisse aller danach folgenden anderen Berechnungen auswirken.
  - Wenn die erste Berechnung in der History Antwortspeicherinhalte einbezieht, beträgt der Antwortspeicherwert „0“, da vor der ersten Berechnung in der History noch keine andere vorhanden ist.

■ Verwendung der Zwischenablage für das Kopieren und Einfügen im Math-Ein-/Ausgabemodus

Sie können eine Funktion, einen Befehl oder eine andere Eingabe in die Zwischenablage kopieren und danach den Inhalt der Zwischenablage an einer anderen Stelle einfügen.

- Sie können im Math-Ein-/Ausgabemodus nur eine Zeile als Kopierbereich festlegen.
- Der CUT-Bedienungsvorgang wird nur in dem linearen Ein-/Ausgabemodus unterstützt. In dem Math-Ein-/Ausgabemodus wird er nicht unterstützt.

• Kopieren von Text

1. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Cursor auf den zu kopierenden Zeile zu verschieben.
2. Drücken Sie [SHIFT] [8] (CLIP). Der Cursor ändert auf „".
3. Drücken Sie [F1] (CPY • L), um den hervorgehobenen Text in den Zwischenspeicher (Clipboard) zu kopieren.

• Einfügen von Text

Verschieben Sie den Cursor an die Stelle, an der Sie den Text einfügen möchten, und drücken Sie danach die Tasten [SHIFT] [9] (PASTE). Der Inhalt der Zwischenablage wird dadurch an der Cursorposition eingefügt.

■ Rechenoperationen im Math-Ein-/Ausgabemodus

Dieser Abschnitt beinhaltet Rechenbeispiele im Math-Ein-/Ausgabemodus.

- Details zu Rechenoperationen finden Sie im „Kapitel 2 Manuelle Berechnungen".

• Durchführen von Funktionsrechnungen im Math-Ein-/Ausgabemodus

Beispiel	Tastenfolge
$\frac{6}{4\times5}=\frac{3}{10}$	[AC] 6 [a b/c] 4 [×] 5 [EXE]
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)=\frac{1}{2}$ (Winkel: Rad)	[AC] [cos] [(] [SHIFT] [EXP] (π) [a b/c] 3 [▶] [)] [EXE]
$\log_2 8 = 3$	[AC] [F4] (MATH) [F2] ($\log_a b$) 2 [▶] 8 [EXE]
$\sqrt[7]{123} = 1{,}988647795$	[AC] [SHIFT] [^] ($\sqrt[x]{\ }$) 7 [▶] 123 [EXE]
$2 + 3 \times \sqrt[3]{64} - 4 = 10$	[AC] 2 [+] 3 [×] [SHIFT] [^] ($\sqrt[x]{\ }$) 3 [▶] 64 [▶] [−] 4 [EXE]
$\left\lvert\log\frac{3}{4}\right\rvert = 0{,}1249387366$	[AC] [F4] (MATH) [F3] (Abs) [log] 3 [a b/c] 4 [EXE]
$\frac{2}{5}+3\frac{1}{4}=\frac{73}{20}$	[AC] 2 [a b/c] 5 [▶] [+] 3 [SHIFT] [a b/c] (▬) 1 [▶] 4 [EXE]
$1{,}5 + 2{,}3i = \frac{3}{2}+\frac{23}{10}i$	[AC] 1.5 [+] 2.3 [SHIFT] [0] (i) [EXE] [F↔D]
$\frac{d}{dx}\left(x^3+4x^2+x-6\right)_{x=3}=52$	[AC] [F4] (MATH) [F4] (d/dx) [X,θ,T] [^] 3 [▶] [+] 4 [X,θ,T] [x^2] [+] [X,θ,T] [−] 6 [▶] 3 [EXE]

$\int_1^5 2x^2 + 3x + 4dx = \frac{404}{3}$	AC F4 (MATH) F6 (▷) F1 ($\int dx$) 2 X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T + 4 ▶ 1 ▶ 5 EXE
$\sum_{k=2}^{6}\left(k^2 - 3k + 5\right) = 55$	AC F4 (MATH) F6 (▷) F2 (Σ) ALPHA) (K) x^2 − 3 ALPHA) (K) + 5 ▶ ALPHA) (K) ▶ 2 ▶ 6 EXE

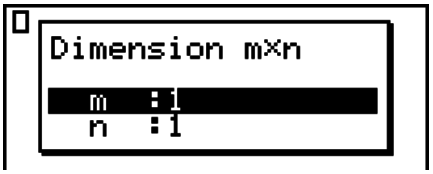
■ Durchführen von Matrixrechnungen im Math-Ein-/Ausgabemodus

• Festlegen der Dimension (Größe) einer Matrix

1. Drücken Sie SHIFT MENU (SET UP) F1 (Math) EXIT im **RUN•MAT**-Menü.
2. Drücken Sie F4 (MATH), um das MATH-Menü anzuzeigen.
3. Drücken Sie F1 (MAT), um das nachfolgend dargestellte Menü anzuzeigen.
   - {**2**×**2**} ... {Gibt eine 2 × 2 Matrix ein}
   - {**3**×**3**} ... {Gibt eine 3 × 3 Matrix ein}
   - {$\boldsymbol{m}\times\boldsymbol{n}$} … {Gibt eine Matrix mit m Reihen × n Spalten ein (bis zu 6 × 6)}

Beispiel **Zu erstellen ist eine Matrix mit 2 Reihen × 3 Spalten.**

F3 ($m\times n$)



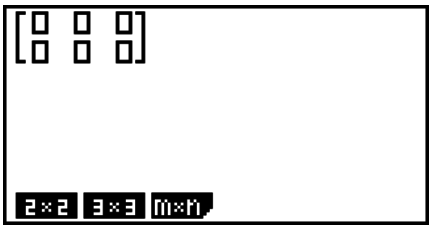
Geben Sie die Anzahl der Reihen ein.

2 EXE

Geben Sie die Anzahl der Spalten ein.

3 EXE

EXE



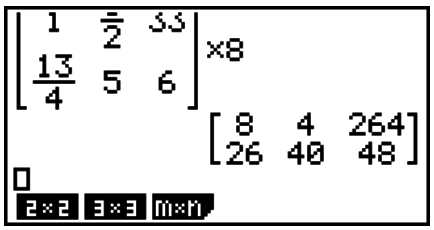
• Eingeben von Zellenwerten

Beispiel **Auszuführen ist die nachfolgend dargestellte Rechnung.**

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 33 \\ \frac{13}{4} & 5 & 6 \end{bmatrix} \times 8$$

Der nachfolgende Bedienungsvorgang ist eine Fortsetzung des Berechnungsbeispiels von der vorhergehenden Seite.

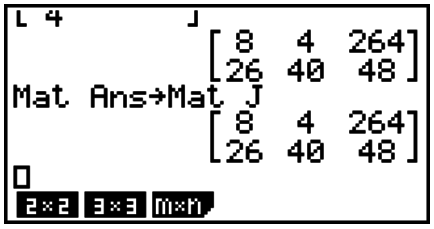
[1] [▶] [1] [a b/c] [2] [▶] [▶] [3] [3] [▶]
[1] [3] [a b/c] [4] [▶] [▶] [5] [▶] [6] [▶]
[×] [8] [EXE]



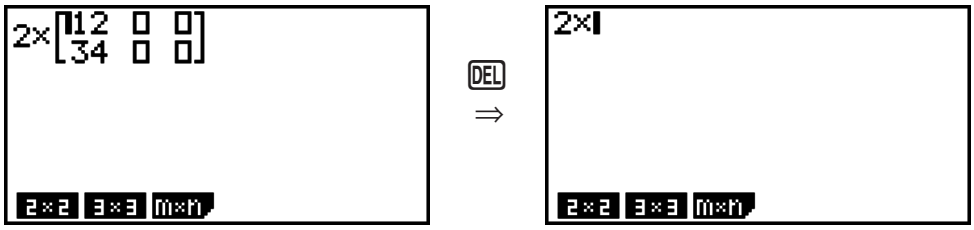
• Zuordnen einer unter Verwendung des Math-Ein-/Ausgabemodus erstellten Matrix zu einer Matrix des MAT-Modus

Beispiel **Das Rechnungsergebnis ist Mat J zuzuordnen.**

[SHIFT] [2] (Mat) [SHIFT] [(−)] (Ans) [→]
[SHIFT] [2] (Mat) [ALPHA] [)] (J) [EXE]



- Falls Sie die [DEL]-Taste drücken, wenn sich der Cursor an der Oberseite (oben links) der Matrix befindet, wird die gesamte Matrix gelöscht.



■ Verwenden von Grafikmodus und EQUA-Modus im Math-Ein-/Ausgabemodus

Durch Verwendung des Math-Ein-/Ausgabemodus mit einem beliebigen unten angegebenem Modus, können Sie numerische Terms genauso eingeben, wie Sie sie in Ihrem Heft schreiben und können die Ergebnisse der Rechnung im natürlichen Anzeigeformat betrachten.

Menüs, die die Eingabe von Terms, wie man sie im Heft schreibt, unterstützen:

RUN•MAT, e•ACT, GRAPH, DYNA, TABLE, RECUR, EQUA (SOLV)

Menüs, die ein natürliches Anzeigeformat unterstützen:

RUN•MAT, e•ACT, EQUA

Folgende Beschreibungen zeigen Operationen im Math-Ein-/Ausgabemodus in den **GRAPH-**, **DYNA-**, **TABLE-**, **RECUR-** und **EQUA**-Menüs und eine Ergebnisanzeige von natürlichen Rechnungen im **EQUA**-Menü.

- Weitere Details über die Operation erhalten Sie in den Abschnitten, die jede Rechnung beinhalten.
- Details über Eingabeoperationen im Math-Ein-/Ausgabemodus und Ergebnisanzeigen von Rechnungen im **RUN•MAT**-Menü erhalten Sie im Abschnitt „Eingabevorgänge im Math-Ein-/Ausgabemodus“ (Seite 1-12) und „Rechenoperationen im Math-Ein-/Ausgabemodus“ (Seite 1-20).
- Eingabeoperationen im **e•ACT**-Menü und Ergebnisanzeigen sind die gleichen wie die im **RUN•MAT**-Menü. Informationen über Operationen im **e•ACT**-Menü, erhalten Sie in „Kapitel 10 eActivity“.

Wichtig!

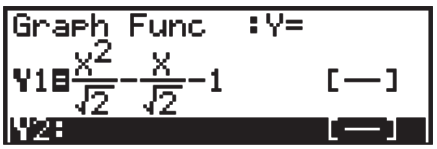
- Bei einem Modell, dessen Betriebssystem von einer älteren OS-Version auf OS 2.0 aktualisiert wurde, wird die Eingabe im Math-Ein-/Ausgabemodus und die Ergebniseinzeige in keinem Modus unterstützt außer im **RUN•MAT**-Menü und **e•ACT**-Menü.

• Eingabe des Math-Ein-/Ausgabemodus im GRAPH-Menü

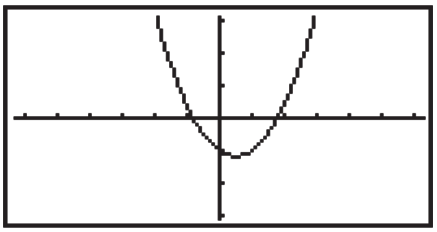
Sie können den Math-Ein-/Ausgabemodus für die Eingabe des Grafikausdrucks in den **GRAPH-**, **DYNA-**, **TABLE-** und **RECUR**-Menüs verwenden.

Beispiel 1 **Geben Sie im GRAPH-Menü die Funktion $y=\frac{x^2}{\sqrt{2}}-\frac{x}{\sqrt{2}}-1$ ein und lassen Sie sich diese dann darstellen. Vergewissern Sie sich, dass im Betrachtungsfenster die ursprüngliche Standardeinstellungen konfiguriert sind.**

[MENU] GRAPH [X,θ,T] [x^2] [$a^{b/c}$] [SHIFT] [x^2] ([√]) [2] [▶] [▶] [−] [X,θ,T] [$a^{b/c}$] [SHIFT] [x^2] ([√]) [2] [▶] [▶] [−] [1] [EXE]

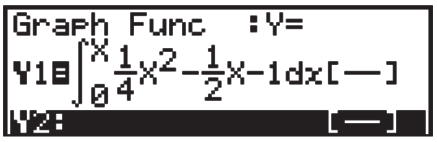


[F6] (DRAW)

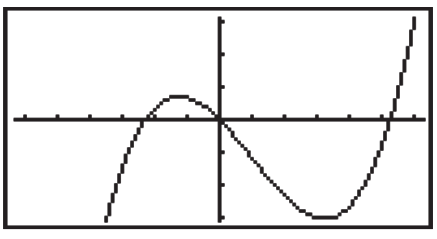


Beispiel 2 **Geben Sie im GRAPH-Menü die Funktion $y=\int_0^x \frac{1}{4}x^2-\frac{1}{2}x-1\,dx$ ein und lassen Sie sich diese dann darstellen. Vergewissern Sie sich, dass im Betrachtungsfenster die ursprüngliche Standardeinstellungen konfiguriert sind.**

[MENU] GRAPH [OPTN] [F2] (CALC) [F3] (∫dx) [1] [$a^{b/c}$] [4] [▶] [X,θ,T] [x^2] [−] [1] [$a^{b/c}$] [2] [▶] [X,θ,T] [−] [1] [▶] [0] [▶] [X,θ,T] [EXE]



[F6] (DRAW)



• Eingabe des Math-Ein-/Ausgabemodus und Ergebnisanzeige im EQUA-Menü

Sie können den Math-Ein-/Ausgabemodus im **EQUA**-Menü verwenden, um Berechnungen wie unten dargestellt einzugeben und anzuzeigen.

- Bei linearen Gleichungssystemen ([F1] (SIML)) und Gleichungen höherer Ordnung ([F2] (POLY)), werden die Lösungen wenn möglich im natürlichen Anzeigeformat ausgegeben (Brüche, √, π werden im natürlichen Format angezeigt).

• Bei Lösern ([F3](SOLV)), können Sie die natürliche Eingabe des Math-Ein-/Ausgabemodus verwenden.

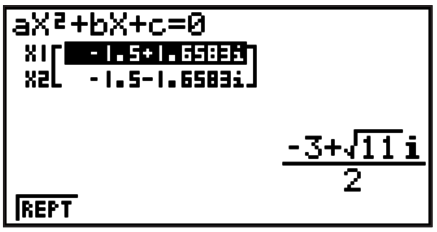
Beispiel **Zu bestimmen ist die Lösung der quadratischen Gleichung $x^2 + 3x + 5 = 0$ im EQUA-Menü**

[MENU] EQUA [SHIFT] [MENU] (SET UP)

▼ ▼ ▼ ▼ (Complex Mode)

[F2] (a+b*i*) [EXIT]

[F2] (POLY) [F1] (2) [1] [EXE] [3] [EXE] [5] [EXE] [EXE]



5. Optionsmenü (OPTN)

Das Optionsmenü ermöglicht Ihnen den Zugriff auf höhere mathematische Funktionen und Merkmale, die nicht unmittelbar auf der Tastatur des Rechners angegeben sind. Der Inhalt des Optionsmenüs unterscheidet sich in Abhängigkeit davon, in welchem Menü Sie sich gerade befinden, wenn Sie die [OPTN]-Taste drücken.

- Das Optionsmenü erscheint nicht, wenn [OPTN] gedrückt wird und das Binär-, Oktal-, Dezimal- oder Hexadezimalsystem als das Vorgabe-Zahlensystem eingestellt ist.
- Details über die Befehle einschließlich des Optionsmenüs (OPTN) erhalten Sie im „[OPTN] key“-Eintrag in der „**PRGM**-Menü-Befehlsliste“ (Seite 8-40).
- Die Bedeutungen der einzelnen Befehle des Optionsmenüs sind in den Abschnitten beschrieben, in denen das entsprechende Menü behandelt wird.

Folgende Liste beinhaltet das Optionsmenü, das angezeigt wird, wenn das **RUN•MAT-** (oder **RUN-**) oder **PRGM**-Menü ausgewählt wurde.

Eintragsnamen, die darunter mit einem Sternchen (*) markiert sind, sind beim fx-7400GII nicht verfügbar.

- {**LIST**} ... {Listenfunktionsmenü}
- {**MAT**}* ... {Matrixoperationsmenü}
- {**CPLX**} ... {Menü für Berechnungen mit komplexen Zahlen}
- {**CALC**} ... {Funktionsanalysemenü}
- {**STAT**} ... {Menü zum zweidimensional statistisch geschätzen Wert} (fx-7400GII)
  {Menü zum zweidimensional statistisch geschätzten Wert, Verteilung, Standardabweichung, Varianz und Testfunktionen} (alle Modelle außer fx-7400GII)
- {**CONV**} ... {Menü zur metrischen Umrechnung}
- {**HYP**} ... {Hyperbelfunktionsmenü}
- {**PROB**} ... {Menü zur Wahrscheinlichkeitsrechnung}
- {**NUM**} ... {Menü für numerisches Berechnungen}
- {**ANGL**} ... {Menü für Winkel-/Koordinatenumwandlung, Sexagesimal-Eingabe/Umwandlung}
- {**ESYM**} ... {Menü für technische Symbole}
- {**PICT**} ... {Menü zum Speichern/Aufrufen von Grafiken}
- {**FMEM**} ... {Funktionsspeichermenü}
- {**LOGIC**} ... {Logikoperatormenü}
- {**CAPT**} ... {Anzeigeneinfangmenü}

- {**TVM**}* ... {Finanzmathematikmenü}
- PICT, FMEM und CAPT werden nicht angezeigt, wenn Sie „Math“ als Ein-/Ausgabemodus gewählt haben.

6. Variablendatenmenü (VARS)

Um abgespeicherte Werte spezieller Variablen aufzurufen, drücken Sie die [VARS]-Taste, um das Variablendatenmenü zu öffnen.

{**V-WIN**}/{**FACT**}/{**STAT**}/{**GRPH**}/{**DYNA**}/{**TABL**}/{**RECR**}/{**EQUA**}/{**TVM**}/{**Str**}

- Beachten Sie, dass die EQUA- und TVM-Einträge für Funktionstasten ([F3] und [F4]) nur dann erscheinen, wenn Sie auf das Variablendatenmenü aus dem **RUN•MAT**- (oder **RUN**-) oder **PRGM**-Menü zugreifen.
- Das Variablendatenmenü erscheint nicht, wenn [VARS] gedrückt wird und das Binär-, Oktal-, Dezimal- oder Hexadezimalsystem als das Vorgabe-Zahlensystem eingestellt ist.
- Je nach Rechnermodell, sind einige Menüeintrage eventuell nicht vorhanden.
- Details über die Befehle einschließlich des Variablendatenmenüs (VARS) erhalten Sie im „[VARS]-Taste“-Eintrag in der „**PRGM**-Menü-Befehlsliste“ (Seite 8-40).
- Eintragsnamen, die darunter mit einem Sternchen (*) markiert sind, sind beim fx-7400GII nicht verfügbar.

• V-WIN — Aufrufen der Einzelwerte für das Betrachtungsfenster

- {**X**}/{**Y**}/{**T,θ**} ... {Menü der x-Achse}/{Menü der y-Achse}/{T,θ-Menü}
- {**R-X**}/{**R-Y**}/{**R-T,θ**} ... {Menü der x-Achse}/{Menü der y-Achse}/{T,θ-Menü} für die rechte Seite der Doppelgrafik
  - {**min**}/{**max**}/{**scal**}/{**dot**}/{**ptch**} ... {Minimalwert}/{Maximalwert}/{Skalierung}/{Punktwert*[1]}/{Schrittweite}

*[1] Der Punktwert zeigt den Anzeigebereich (Xmax-Wert – Xmin-Wert) geteilt durch die Punktteilung (126) des Displays an. Der Punktwert wird normalerweise automatisch anhand der Minimal- und Maximalwerte be-rechnet. Durch eine Änderung des Punktwertes wird das Maximum automatisch berechnet.

• FACT — Aufrufen des Zoomfaktors

- {**Xfct**}/{**Yfct**} ... {Faktor der x-Achser}/{Faktor der y-Achse}

• STAT — Aufrufen von statistischen Kennzahlen und Parametern

- {**X**} … {x-Daten einer eindimensionalen oder zweidimensionalen Stichprobe}
  - {n}/{$\bar{x}$}/{Σx}/{Σx^2}/{σx}/{**s**x}/{**minX**}/{**maxX**} ... {Anzahl der Daten, Stichprobenumfang}/{Mittelwert}/{Summe der Einzelwerte}/{Summe der Quadrate}/{Grundgesamtheits-Standardabweichung}/{Stichproben-Standardabweichung}/{Minimalwert}/{Maximalwert}
- {**Y**} ... {y-Daten einer zweidimensionalen Stichprobe}
  - {$\bar{y}$}/{Σy}/{Σy^2}/{Σxy}/{σx}/{**s**y}/{**minY**}/{**maxY**} ... {Mittelwert}/{Summe der Einzelwerte}/{Summe der Quadrate}/{Summe der Produkte der x-Daten und y-Daten}/{Grundgesamtheits-Standardabweichung}/{Stichproben-Standardabweichung}/{Minimalwert}/{Maximalwert}

- {**GRPH**} ... {Grafikdatenmenü}
  - {a}/{b}/{c}/{d}/{e} ... {Regressionskoeffizient und Polynomkoeffizienten}
  - {r}/{r^2} ... {Korrelationskoeffizient}/{Bestimmtheitsmaß (bei quasilinearer Dreifach-Regression)}
  - {**MSe**} ... {mittlerer quadratischer Fehler (Restvarianz aus der Streuungszerlegung)}
  - {$\mathbf{Q}_1$}/{$\mathbf{Q}_3$} ... {erstes Quartil}/{drittes Quartil}
  - {**Med**}/{**Mod**} ... {Median}/{Modalwert} der Eingabedaten
  - {**Strt**}/{**Pitch**}... Histogramm {Start-Reduktionslage}/{Klassenbreite}
- {**PTS**} ... {Datenmenü der Medianpunkte einer Med-Med-Regression}
  - {x_1}/{y_1}/{x_2}/{y_2}/{x_3}/{y_3} ... {Koordinaten der Medianpunkte/Summierungspunkte}
- {**INPT**}* ... {Eingabewerte der statistischen Berechnung}
  - {n}/{$\bar{x}$}/{sx}/{n_1}/{n_2}/{$\bar{x}_1$}/{$\bar{x}_2$}/{$\mathbf{s}_{x1}$}/{$\mathbf{s}_{x2}$}/{$\mathbf{s}_p$} ... {Stichprobenumfang}/{Mittelwert der Stichprobe}/{empirische Standardabweichung}/{Stichprobenumfang 1}/{Stichprobenumfang 2}/{Mittelwert der Stichprobe 1}/{Mittelwert der Stichprobe 2}/{empirische Standardabweichung 1}/{empirische Standardabweichung 2}/{empirische Standardabweichung p}
- {**RESLT**}* ... {Ausgabewerte der statistischen Berechnung}
  - {**TEST**} ... {Testberechnungsergebnisse}
    - {p}/{z}/{t}/{**Chi**}/{F}/{$\hat{p}$}/{$\hat{p}_1$}/{$\hat{p}_2$}/{df}/{$\mathbf{s}_e$}/{r}/{r^2}/{**pa**}/{**Fa**}/{**Adf**}/{**SSa**}/{**MSa**}/{**pb**}/{**Fb**}/{**Bdf**}/{**SSb**}/{**MSb**}/{**pab**}/{**Fab**}/{**ABdf**}/{**SSab**}/{**MSab**}/{**Edf**}/{**SSe**}/{**MSe**}... {p-Wert}/{z-Ergebnis}/{t-Ergebnis}/{χ^2-Wert}/{F-Wert}/{geschätzter Stichprobenanteil}/{geschätzter Stichprobenanteil 1}/{geschätzter Stichprobenanteil 2}/{Freiheitsgrade}/{Standardfehler}/{Korrelationskoeffizient}/{Bestimmtheitsmaß}/{Faktor A p-Wert}/{Faktor A F-Wert}/{Faktor A Freiheitsgrade}/{Faktor A Summe der Quadrate}/{Faktor A Mittelwert der Quadrate}/{Faktor B p-Wert}/{Faktor B F-Wert}/{Faktor B Freiheitsgrade}/{Faktor B Summe der Quadrate}/{Faktor B Mittelwert der Quadrate}/{Faktor AB p-Wert}/{Faktor AB F-Wert}/{Faktor AB Freiheitsgrade}/{Faktor AB Summe der Quadrate}/{Faktor AB Mittelwert der Quadrate}/{Fehler Freiheitsgrade}/{Fehler Summe der Quadrate}/{Fehler Mittelwert der Quadrate}
  - {**INTR**} ... {Berechnungsergebnisse des Konfidenzintervals}
    - {**Left**}/{**Right**}/{$\hat{p}$}/{$\hat{p}_1$}/{$\hat{p}_2$}/{df} ... {untere Grenze des Konfidenzintervals (linker Rand)}/{obere Grenze des Konfidenzintervalls (rechter Rand)}/{geschätzter Stichprobenanteil}/{geschätzter Stichprobenanteil 1}/{geschätzter Stichprobenanteil 2}/{Freiheitsgrade}
  - {**DIST**} ... {Verteilungsberechnungsergebnisse}
    - {p}/{**xInv**}/{**x1Inv**}/{**x2Inv**}/{**zLow**}/{**zUp**}/{**tLow**}/{**tUp**} ... {Berechnungsergebnis der Verteilungswahrscheinlichkeit oder Summenverteilung (p-Wert)}/{Umkehrversion Student-t, χ^2, F, binomial, Poisson, geometrische oder hypergeometrisch kumulative Verteilungsberechnungsergebnis}/{Umkehrversion normale kumulative obere Grenze der Verteilung (rechter Rand) oder untere Grenze (linker Rand)}/{Umkehrversion normale kumulative obere Grenze der Verteilung (rechter Rand)}/{normale kumulative untere Grenze der Verteilung (linker Rand)}/{normale kumulative obere Grenze der Verteilung (rechter Rand)}/{Student-t kumulative untere Grenze der Verteilung (linker Rand)}/{Student-t kumulative obere Grenze der Verteilung (rechter Rand)}

• GRPH — Aufrufen von Grafikfunktionen

- {**Y**}/{r} ... {Funktionsgleichungen oder -ungleichungen in kartesischen Koordinaten}/{Funktionsgleichungen in Polarkoordinaten}
- {**Xt**}/{**Yt**} ... Funktionsgleichungen in Parameterdarstellung {Xt}/{Yt}

- {**X**} ... {X=Konstant} vertikale Geraden
- Drücken Sie diese Tasten vor der Eingabe eines Wertes, um den Speicherbereich auszuwählen.

• DYNA* — Aufrufen der Einstelldaten für eine dynamische Grafik

- {**Strt**}/{**End**}/{**Pitch**} ... {Dynamik-Variable/Scharparameter-Startwert}/{Dynamik-Variable/Scharparameter-Endwert}/{Dynamik-Variable/Scharparameter-Schrittweite}

• TABL — Aufrufen der Tabellen-Einstellungswerte und der Wertetabellen

- {**Strt**}/{**End**}/{**Pitch**} ... {Tabellenbereich-Startwert des Arguments}/{Tabellenbereich-Endwert des Arguments}/{Tabellenbereich-Schrittweite des Arguments}
- {**Reslt** *1} ... {Wertetabelle als Matrix}

*1 Der Ergebniseintrag erscheint nur dann, wenn das TABL-Menü im **RUN•MAT**- (oder **RUN**-) und **PRGM**-Menü angezeigt wird.

• RECR* — Aufrufen der Rekursionsformeln*1, des Tabellenbereichs und der Wertetabellen

- {**FORM**} ... {Datenmenü der Rekursionsformeln}
  - {a_n}/{a_{n+1}}/{a_{n+2}}/{b_n}/{b_{n+1}}/{b_{n+2}}/{c_n}/{c_{n+1}}/{c_{n+2}} ... {a_n}/{a_{n+1}}/{a_{n+2}}/{b_n}/{b_{n+1}}/{b_{n+2}}/{c_n}/{c_{n+1}}/{c_{n+2}} Terms
- {**RANG**} ... {Tabellenbereich-Datenmenü}
  - {**Strt**}/{**End**}... Tabellenbereich {Startwert}/{Endwert}
  - {a_0}/{a_1}/{a_2}/{b_0}/{b_1}/{b_2}/{c_0}/{c_1}/{c_2} ... {a_0}/{a_1}/{a_2}/{b_0}/{b_1}/{b_2}/{c_0}/{c_1}/{c_2} Wert
  - {a_n**St**}/{b_n**St**}/{c_n**St**} ... Startwerte {a_n}/{b_n}/{c_n} in der WEB-Grafik für eine Konvergenz-/Divergenzuntersuchung einer Zahlenfolge/Rekursionsformel
- {**Reslt***2}* ... {Wertetabelle (der Werte der Folgenglieder) als Matrix*3}

*1 Es kommt zu einer Fehlermeldung, wenn sich keine Zahlenfolge- oder Rekursionsformel-Wertetabelle im Speicher befindet.

*2 „Result“ steht nur im **RUN•MAT**-Menü und **PRGM**-Menü zur Verfügung.

*3 Die Tabelleninhalte werden automatisch im Matrixantwortspeicher (MatAns) gespeichert.

• EQUA* — Aufrufen der Gleichungskoeffizienten und Lösungen*1 *2

- {**S-Rlt**}/{**S-Cof**} ... Matrix von {Lösungen}/{Koeffizienten} für lineare Gleichungen mit zwei bis sechs Unbekannten*3
- {**P-Rlt**}/{**P-Cof**} ... Matrix von {Lösungen}/{Koeffizienten} für eine quadratische oder kubische Gleichung

*1 Die Koeffizienten und Lösungen werden automatisch im Matrixantwortspeicher (MatAns) gespeichert.

*2 Die folgenden Bedingungen führen zu einer Fehlermeldung:

- wenn keine Koeffizienten für die Gleichung eingegeben wurden;
- wenn keine Lösungen für die Gleichung erhalten wurden (z. B. nicht eindeutig lösbares Gleichungssystem).

*3 Die Koeffizienten- und Lösungsspeicherdaten für ein lineares Gleichungssystem können nicht gleichzeitig aufgerufen werden.

- **TVM* — Aufrufen der finanziellen Rechnungsdaten**
  - {n}/{I%}/{PV}/{PMT}/{FV} ... {Zahlungsperiode (Raten)}/{Jahreszinssatz}/{Anfangswert}/{Zahlung}/{Endwert}
  - {P/Y}/{C/Y} ... {Ratenperioden pro Jahr}/{Verzinsungsperioden pro Jahr}

- **Str — Str Befehl**
  - {**Str**} ... {Kettenspeicher}

7. Programmmenü (PRGM)

Um das Programmmenü (PRGM) anzuzeigen, wechseln Sie zuerst in das **RUN•MAT**- (oder **RUN**-) oder **PRGM**-Menü aus dem Hauptmenü aus und drücken Sie dann SHIFT VARS (PRGM). Die folgenden Positionen stehen im Programmmenü (PRGM) zur Auswahl zur Verfügung.

- {**COM**} ..... {Programmbefehlsmenü}
- {**CTL**} ..... {Programm-Steuerbefehlsmenü}
- {**JUMP**} ..... {Sprungbefehlsmenü}
- {**?**} ..... {Eingabebefehl}
- {◢} ..... {Ausgabebefehl}
- {**CLR**} ..... {Löschbefehlsmenü}
- {**DISP**} ..... {Anzeigebefehlsmenü}
- {**REL**} ..... {Menü der Verhältnisoperatoren für bedingten Sprung}
- {**I/O**} ..... {E/A-Steuerungs-/Übertragungsbefehlsmenü}
- {**:**} ..... {Mehrfachanweisungsbefehl}
- {**STR**} ..... {Stringbefehl}

Folgendes Funktionstastenmenü erscheint, wenn Sie im **RUN•MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) oder im **PRGM**-Menü SHIFT VARS (PRGM) drücken, während Binär-, Oktal-, Dezimal- oder Hexadezimal als Standardnummernsystem festgelegt ist.

- {**Prog**}..... {Aufrufen eines (Unter-)Programms}
- {**JUMP**}/{**?**}/{◢}/{**REL**}/{:}

Die den Funktionstasten zugeordneten Funktionen sind die gleichen wie im Comp-Modus, der in der Einstellanzeige voreingestellt werden kann.

Für Einzelheiten zu den Befehlen in den verschiedenen Menüs, die Sie aus dem Programmmenü aufrufen können, siehe „Kapitel 8 Programmierung“.

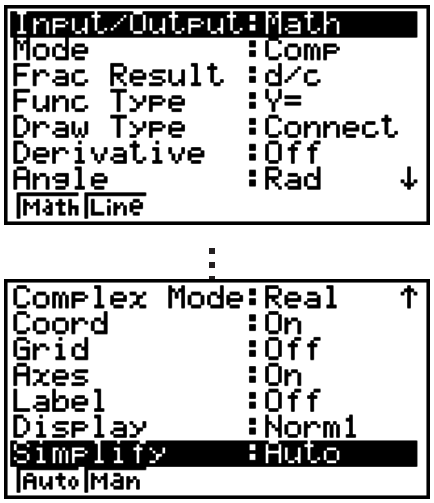
8. Zugeordnetes SET-UP-Menü (Voreinstellungen)

Jedem Menü, das aus dem Hauptmenü heraus geöffnet werden kann, ist ein spezielles SET-UP-Menü zugeordnet, in dem der aktuelle Status der Voreinstellungen eingesehen oder gewünschte Änderungen vorgenommen werden können. Dazu gehen Sie wie folgt vor.

• Ändern einer Voreinstellung für ein gewähltes Menü

1. Wählen Sie das gewünschte Icon aus und drücken Sie die [EXE]-Taste, um ein Menü aufzurufen und dessen Eingangsbildschirm anzuzeigen. Hier soll das **RUN•MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) geöffnet werden, um dessen zugeordnetes SET-UP-Menü einsehen zu können.
2. Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [MENU] (SET UP), um das SET-UP des Menüs anzuzeigen.

• Die Einstellanzeige (SET UP) ist nur ein mögliches Beispiel. Der tatsächliche Inhalt der Einstellanzeige hängt von dem Menü, in dem Sie sich gerade befinden, und dessen aktuellen Voreinstellungen ab.



3. Verwenden Sie die ▲- und ▼-Cursortasten, um die Positionen zu markieren, dessen Voreinstellung Sie ändern möchten.
4. Drücken Sie die Funktionstaste ([F1] bis [F6]), die derjenigen Auswahl-Einstellung zugeordnet ist, die Sie in das SET UP übernehmen möchten.
5. Nachdem Sie die gewünschten Änderungen ausgeführt haben, drücken Sie die [EXIT]-Taste, um in den Eingangsbildschirm des geöffneten Menüs zurückzukehren.

■ Funktionstastenmenü im zugeordneten SET-UP-Menü

Dieser Abschnitt beschreibt die Voreinstellungen, die Sie unter Verwendung der Funktionstasten im zugeordneten SET-UP-Menü ausführen können.
~~~ identifiziert Standardeinstellungen.

Eintragsnamen, die darunter mit einem Sternchen (*) markiert sind, sind beim fx-7400GII nicht verfügbar.

• Mode (Berechnungs/Binär-, Oktal-, Dezimal-, Hexadezimalmodus)

- {**Comp**} ... {Modus für arithmetische Berechnungen}
- {**Dec**}/{**Hex**}/{**Bin**}/{**Oct**} ... {dezimal}/{hexadezimal}/{binär}/{oktal}

• Frac Result (Bruchergebnis-Anzeigeformat)

- {**d/c**}/{**ab/c**} ... {Unechter}/{Gemischter} Bruch

• Func Type (Grafikfunktionstyp)

Drücken Sie eine der folgenden Funktionstasten, um auch die Funktionsweise der [X,θ,T]-Taste umzuschalten.

- {**Y=**}/{**r=**}/{**Parm**}/{**X=**} ... Grafiken mit {kartesischen Koordinaten (Y=$f(x)$ Typ)}/{Polarkoordinaten}/{parametrisch}/{kartesischen Koordinate (X=$f(y)$ Typ)}
- {**Y>**}/{**Y<**}/{**Y≥**}/{**Y≤**} ... Ungleichungsgrafik {$y>f(x)$}/{$y<f(x)$}/{$y\geq f(x)$}/{$y\leq f(x)$}
- {**X>**}/{**X<**}/{**X≥**}/{**X≤**} ... Ungleichungsgrafik {$x>f(y)$}/{$x<f(y)$}/{$x\geq f(y)$}/{$x\leq f(y)$}
~~~

- **Draw Type (Grafikzeichnungsmethode)**
  - {**Con**}/{**Plot**} ... {verbundene Punkte, Liniengrafik}/{nicht verbundene Punkte, Punkteplot}
- **Derivative (Anzeige der Ableitung)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Ableitungs-Anzeige eingeschaltet}/{Ableitungs-Anzeige ausgeschaltet} während Grafik-auf-Tabelle, Tabelle & Grafik oder Trace verwendet werden
- **Angle (Winkelmodus)**
  - {**Deg**}/{**Rad**}/{**Gra**} ... {Altgrad}/{Bogenmaß}/{Neugrad}
- **Complex Mode (Modus für komplexe Zahlen)**
  - {**Real**} ... {Berechnungen nur im reellen Zahlenbereich}
  - {$a+bi$}/{$r\angle\theta$} ... {Kartesisches Format, arithmetische Darstellung}/{Polarformat, exponentielle Darstellung} der Anzeige einer Berechnung mit komplexen Zahlen
- **Coord (Koordinaten des Grafikcursors)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Anzeige eingeschaltet}/{Anzeige ausgeschaltet}
- **Grid (Grafik-Gitterlinien)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Anzeige eingeschaltet}/{Anzeige ausgeschaltet}
- **Axes (Grafikachsen)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Anzeige eingeschaltet}/{Anzeige ausgeschaltet}
- **Label (Grafikachsen-Bezeichnungen)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Anzeige eingeschaltet}/{Anzeige ausgeschaltet}
- **Display (Anzeigeformat der Zahlendarstellung)**
  - {**Fix**}/{**Sci**}/{**Norm**}/{**Eng**} ... {Festlegung der Anzahl der Dezimalstellen}/{Festlegung der Mantissenlänge}/{Normal-Anzeige, in Norm1 oder Norm2 umschaltbar}/{Techniknotation}
- **Stat Wind (Einstellung des Betrachtungsfensters der statistischen Grafiken)**
  - {**Auto**}/{**Man**} ... {automatische}/{manuelle} Grafik-Fenstereinstellung
- **Resid List (Residuenberechnung)**
  - {**None**}/{**LIST**} ... {keine Berechnung}/{Listenvorgabe für die berechneten Residuen}
- **List File (Listendatei-Einstellanzeige)**
  - {**FILE**} ... {Einstellung der im Display gewählten Listendatei}
- **Sub Name (Listenbenennung)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Anzeige eingeschaltet}/{Anzeige ausgeschaltet}
- **Graph Func (Anzeige der Funktionsformel in der Grafikdarstellung und bei Benutzung der Trace-Funktion)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Anzeige eingeschaltet}/{Anzeige ausgeschaltet}

- **Dual Screen (Status für Doppelanzeige)**
  - {**G+G**}/{**GtoT**}/{**Off**} ... {Grafik auf beiden Seiten der Doppelanzeige}/{Grafik auf der einen Seite und numerische Wertetabelle auf der anderen Seite der Doppelanzeige}/{Doppelanzeige ausgeschaltet, d.h. kein unterteilter Bildschirm}
- **Simul Graph (Simultaner Grafikmodus)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {simultane Grafikdarstellung eingeschaltet (alle Grafiken werden gleichzeitig gezeichnet)}/{simultane Grafikdarstellung ausgeschaltet (Grafiken werden in der numerischen Reihenfolge der Speicherbelegung einzeln gezeichnet)}
- **Background (Hintergrund der Grafikanzeige)**
  - {**None**}/{**PICT**} ... {keine Hintergrundgrafik}/{Auswahl eines Bildes als Hintergrundgrafik}
- **Sketch Line (Linie skizzieren) (Überlagerter Linientyp)**
  - {——}/{**━━**}/{**┅┅**}/{·····} ... {normal}/{dick}/{strichliert}/{punktiert}
- **Dynamic Type* (Dynamischer Grafik-Typ)**
  - {**Cnt**}/{**Stop**} ... {ohne Stopp (kontinuierlich)}/{automatischer Stopp nach 10 Durchläufen}
- **Locus* (Locus-Modus für dynamische Grafik)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Locus gezeichnet}/{Locus nicht gezeichnet}
- **Y=Draw Speed* (Zeichenngeschwindigkeit für dynamische Grafik)**
  - {**Norm**}/{**High**} ... {normal}/{hohe Geschwindigkeit}
- **Variable (Einstellungen für Tabellengenerierung und Grafikdarstellung)**
  - {**RANG**}/{**LIST**} ... {Tabellenbereichsvorgaben verwenden}/{Listendaten verwenden}
- **Σ Display* (Σ-Wert-Anzeige (Partialsummenfolge) in Zahlenfolge-Tabelle)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Anzeige eingeschaltet}/{Anzeige ausgeschaltet}
- **Slope* (Anzeige der 1. Ableitung für die aktuelle Cursorposition bei Kegelschnitt-Grafik - CONICS-Menü)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Anzeige eingeschaltet}/{Anzeige ausgeschaltet}
- **Payment* (Zahlungsperiode)**
  - {**BGN**}/{**END**} ... {Beginn}/{Ende} der Zahlungsperiode
- **Date Mode* (Anzahl der Tage pro Jahr)**
  - {**365**}/{**360**} ... Zinssatzberechnungen mithilfe {365}*[1]/{360} Tage pro Jahr

  *[1] Das Jahr mit 365 Tagen muss für Datumsrechnungen im **TVM**-Menü verwendet werden. Anderenfalls kommt es zu einer Fehlermeldung.
- **Periods/YR. * (Festlegung des Zahlungsintervalls)**
  - {**Annu**}/{**Semi**} ... {jährlich}/{halbjährlich}
- **Ineq Type (Festlegung von Ungleichungen)**
  - {**AND**}/{**OR**} ... Graphische Darstellung von mehrere Ungleichungen, {Füllbereiche, wo alle Bedingungen für Ungleichungen erfüllt sind}/{Füllbereiche, wo jede Bedingung für Ungleichungen erfüllt ist}

- **Simplify (Berechnungsergebnis der automatischen/manuellen Reduktionsfestlegung)**
  - {**Auto**}/{**Man**} ... {automatischen reduzieren und anzeigen}/{Anzeigen ohne Reduzierung}
- **Q1Q3 Typ (Q_1/Q_3 Berechnungsformeln)**
  - {**Std**}/{**OnData**} ... {Dividieren Sie die Grundgesamtheit im Mittelpunkt zwischen oberen und unteren Gruppen mit dem Median der unteren Gruppe Q1 und dem Median der oberen Gruppe Q3}/{Erstellen Sie den Wert des Elements, dessen Partialsummenverhältnis größer als 1/4 ist und 1/4 Q1 am nächsten liegt und den Wert des Elements, dessen Partialsummenverhältnis größer als 3/4 ist und 3/4 Q3 am nächsten liegt}

Folgende Einträge sind beim fx-7400GII/fx-9750GII nicht verfügbar.

- **Input/Output (Ein-/Ausgabemodus)**
  - {**Math**}/{**Line**}*1 ... {Math}/{Linear} Ein-/Ausgabemodus
- **Auto Calc (automatische Berechnung der Tabellenkalkulation)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {ausführen}/{nicht ausführen} automatisch für Formeln
- **Show Cell (Tabellenkalkulations-Zellenanzeigemodus)**
  - {**Form**}/{**Val**} ... {Formel}*2/{Wert}
- **Move (Tabellenkalkulationszellen-Cursorrichtung)***3
  - {**Low**}/{**Right**} ... {nach unten}/{nach rechts}

*1 Die ursprüngliche Standardeinstellung vom fx-9860G SD (OS 2.0)/fx-9860G (OS 2.0)/fx-9860G AU (OS 2.0) ist der „Line“ Ein-/Ausgabemodus.

*2 Durch die Wahl von „Form“ (Formel) wird eine Formel in der Zelle als Formel angezeigt. Die „Form“ beeinträchtigt andere Daten in der Zelle nicht, wenn es sich dabei nicht um Formeln handelt.

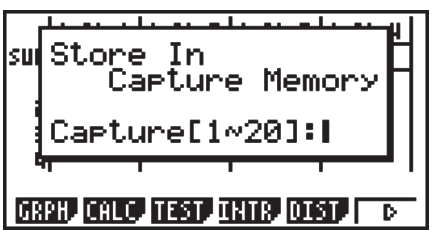
*3 Spezifiziert die Bewegungsrichtung des Zellencursors, wenn Sie die [EXE]-Taste zum Registrieren der Zelleneingabe drücken, wenn der Sequenzbefehl eine Wertetabelle generiert und wenn Sie Daten aus dem Listenspeicher aufrufen.

9. Verwendung der Displayanzeigen-Einfangfunktion

Falls der Rechner in Betrieb ist, können Sie eine Abbildung der aktuellen Displayanzeige einfangen und diese in dem Einfangspeicher ablegen.

• Einfangen einer Anzeigenabbildung

1. Bedienen Sie den Rechner, und zeigen Sie die einzufangende Displayanzeige an.
2. Drücken Sie [SHIFT] [7] (CAPTURE).
   - Dadurch erscheint das Speicherbereich-Wahlfeld.



3. Geben Sie einen Wert von 1 bis 20 ein, und drücken Sie danach [EXE].
   • Dadurch wird die Anzeigenabbildung eingefangen und in dem mit „Capt n“ (n = der von Ihnen eingegebene Wert) bezeichneten Einfangspeicherbereich abgelegt.

• Sie können die Anzeigenabbildung einer Meldung, die den Ablauf eines Betriebs- oder Kommunikationsvorganges anzeigt, nicht einfangen.
• Es kommt zu einem Speicherfehler, wenn im Speicher nicht ausreichend Platz für die Speicherung der eingefangenen Anzeigenabbildung vorhanden ist.

• Aufrufen einer Anzeigenabbildung aus dem Einfangspeicher

Diese Operation ist nur verfügbar, wenn der lineare Ein-/Ausgabemodus ausgewählt ist.

1. Im **RUN•MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü), drücken Sie [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F5] (CAPT) ([F4] (CAPT) beim fx-7400GII) [F1] (RCL).

2. Geben Sie eine Einfangsspeichernummer in dem Bereich von 1 bis 20 ein, und drücken Sie danach [EXE].
   • Dies zeigt die gespeicherten Bilder in dem von Ihnen festgelegten Einfangsspeicher an.
3. Um die Bilderanzeige zu verlassen und zu der Anzeige zurückzukehren, mit der Sie in Schritt 1 angefangen habe, drücken Sie [EXIT].

• Sie können auch den RclCapt-Befehl in einem Programm verwenden, um eine Anzeigenabbildung aus dem Einfangspeicher aufzurufen.

10. Falls Probleme auftreten…

Falls Probleme bei der Arbeit mit dem Rechner auftreten, ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen, bevor Sie einen Defekt in Ihrem Rechner vermuten.

■ Zurückstellung des Rechners auf seine Standard-Voreinstellungen

1. Rufen Sie das **SYSTEM**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Drücken Sie die [F5] (RSET)-Taste.
3. Drücken Sie die [F1] (STUP)-Taste und danach die [F1] (Yes)-Taste.
4. Drücken Sie die Tasten [EXIT] [MENU], um in das Hauptmenü zurückzukehren.

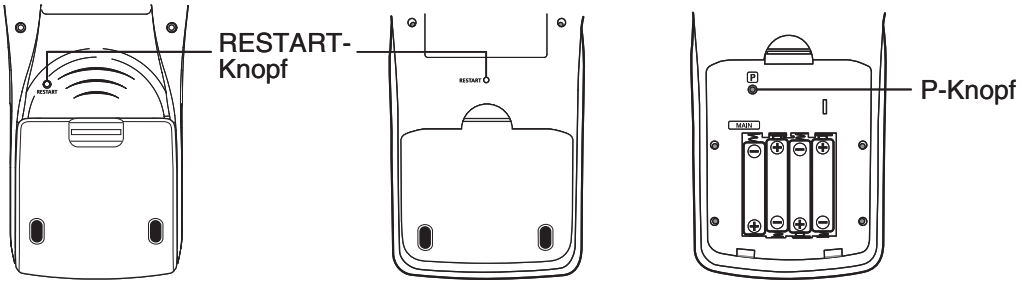
Öffnen Sie nun das richtige Menü und führen Sie Ihre Berechnung erneut aus, wobei Sie die Ergebnisse im Display überwachen.

■ Neu starten und Rückstellung

• Neu starten

Wenn der Rechner anfängt, ungewöhnlich zu reagieren, können Sie ihn erneut starten indem Sie den RESTART-Knopf (P-Knopf) drücken. Beachten Sie jedoch, dass Sie den RESTART-

Knopf nur im Notfall verwenden sollten.Normalerweise startet das Betriebssystem des Rechners neu, wenn Sie den RESTART-Knopf drücken, sodass Programme, graphische Funnktionen und andere Daten im Speicher des Rechners erhalten bleiben.



fx-9860GII SD
fx-9860GII
fx-9860G AU PLUS

fx-9750GII
fx-7400GII

fx-9860G SD
fx-9860G

Wichtig!

Der Rechner erstellt Sicherheitskopien der Benutzerdaten (Hauptspeicher) wenn Sie ihn ausschalten und lädt diese Sicherheitskopien sobald Sie den Rechner wieder anschalten.

Wenn Sie den RESTART-Knopf drücken, startet der Rechner neu und lädt die Daten der Sicherheitskopie.Wenn Sie den RESTART-Knopf drücken nachdem Sie ein Programm, graphische Funktionen oder andere Daten bearbeitet haben, von denen keine Sicherheitskopie erstellt wurde, bedeutet dies, dass die Daten verloren gehen.

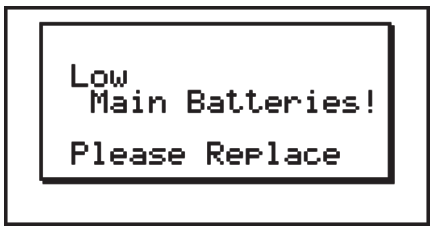
• Rückstellung

Verwenden Sie die Rückstellfunktion wenn Sie alle Daten löschen möchten, die sich aktuell im Speicher des Rechners befinden und alle Moduseinstellungen auf die Standardeinstellung zurücksetzen möchten.

Bevor Sie die Rückstelloperation verwenden, fertigen Sie zuerste eine schriftliche Kopie von allen wichtigen Daten an. Details erhalten Sie im Abschnitt „Rückstellung“ (Seite 12-4).

■ Meldung für niedrige Batteriespannung

Falls die folgende Meldung auf dem Display erscheint, schalten Sie den Rechner unverzüglich aus und erneuern Sie die Batterien gemäß Instruktion.



Falls Sie jedoch den Rechner weiterhin verwenden, ohne die Batterien auszutauschen, wird die Stromversorgung schließlich automatisch ausgeschaltet, um die Speicherinhalte zu schützen. In diesem Fall können Sie die Stromversorgung nicht mehr einschalten, wobei die Gefahr besteht, dass Speicherinhalte verfälscht oder gar gelöscht werden.

- Sie können keine Datenübertragungen aus-führen, nachdem eine Meldung für niedrige Batteriespannung erschienen ist.

Kapitel 2 Manuelle Berechnungen

1. Grundrechenarten

■ Arithmetische Berechnungen

- Geben Sie die arithmetischen Berechnungsformeln oder Rechenaufgaben wie geschrieben von links nach rechts ein.
- Verwenden Sie anstatt des Operationszeichens „minus“ die (−)-Taste, um ein Minusvorzeichen vor einem negativen Wert einzugeben.
- Alle Berechnungen werden intern mit einer 15stelligen Mantisse durchgeführt. Das Ergebnis wird dann auf eine 10stellige Mantisse gerundet, bevor es im Display zur Anzeige kommt.
- Bei gemischten arithmetischen Operationen werden der Multiplikation und Division Priorität vor der Addition und Subtraktion eingeräumt (übliche Vorrangregeln).

Beispiel	Tastenfolge
56 × (–12) ÷ (–2,5) = 268,8	**56** × (−) **12** ÷ (−) **2.5** EXE
$(2 + 3) \times 10^2 = 500$	(**2** + **3**) × **1** EXP **2** EXE
2 + 3 × (4 + 5) = 29	**2** + **3** × (**4** + **5** EXE *1
$\frac{6}{4\times5} = 0,3$	**6** ÷ (**4** × **5**) EXE

*1 Die schließenden Klammern (unmittelbar vor der Betätigung der EXE-Taste) können weggelassen werden, wie viele auch erforderlich wären.

■ Anzahl der Dezimalstellen, Mantissenlänge, Normal-Anzeige

[SET UP]- [Display] -[Fix] / [Sci] / [Norm]

- Auch nachdem Sie die Anzahl der Dezimalstellen oder die Mantissenlänge voreingestellt haben, werden die internen Rechnungen mit einer 15-stelligen Mantisse ausgeführt, wobei jedoch die berechneten Werte mit einer 10-stelligen Mantisse angezeigt werden. Verwenden Sie „Rnd“ des numerischen Berechnungsmenüs (NUM) (Seite 2-12), um den angezeigten Wert auf die gewünschte Anzahl der Dezimalstellen und die gewünschte Mantissenlänge zu runden.
- Die Einstellungen der Anzahl der Dezimalstellen (Fix) und der Mantissenlänge (Sci) bleiben normalerweise solange wirksam, bis Sie diese ändern oder bis Sie die Einstellungen der Normal-Anzeige (Norm mit Auswahl zwischen Norm1 oder Norm2) ändern.

Beispiel 1 **100 ÷ 6 = 16,66666666...**

Bedingung	Tastenfolge	Anzeige
	100 ÷ **6** EXE	**16.66666667**
4 Dezimalstellen	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F1 (Fix) 4 EXE EXIT EXE	**16.6667** *1
Mantissenlänge 5	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F2 (Sci) 5 EXE EXIT EXE	**1.6667E+01** *1

Ersetzt die bisherige Vorgabe „Fix“ oder „Sci“	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▲] [▲] [F3] (Norm) [EXIT] [EXE]	**16.66666667**

*1 Die angezeigten Werte werden auf die von Ihnen vorgegebene Stellenanzahl gerundet.

Beispiel 2 **200 ÷ 7 × 14 = 400**

Bedingung	Tastenfolge	Anzeige
	200 [÷] 7 [×] 14 [EXE]	**400**
3 Dezimalstellen	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▲] [▲] [F1] (Fix) [3] [EXE] [EXIT] [EXE]	**400.000**
Die Berechnung wird mit einer Anzeigekapazität von 10 Stellen fortgesetzt.	**200 [÷] 7 [EXE]** **[×]** **14 [EXE]**	**28.571** **Ans ×** **400.000**

• Wenn die gleiche Berechnung mit der vorgegebenen Anzahl von Stellen ausgeführt wird:

	200 [÷] 7 [EXE]	**28.571**
Der intern abgespeicherte Wert wird auf die Anzahl an Dezimalstellen abgerundet, die in der Einstellanzeige spezifiziert wurden.	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM)* [F4] (Rnd) [EXE] **[×]** **14 [EXE]**	**28.571** **Ans ×** **399.994**
	200 [÷] 7 [EXE]	**28.571**
Sie können auch die Anzahl der Dezimalstellen für das Runden der internen Werte einer speziellen Berechnung spezifizieren. (Beispiel: Festlegung der Rundung auf zwei Dezimalstellen)	[F6] (▷) [F1] (RndFi) [SHIFT] [(−)] (Ans) [,] **2** [)] [EXE] **[×]** **14 [EXE]**	**RndFix(Ans,2)** **28.570** **Ans ×** **399.980**

* fx-7400GII: [F3] (NUM)

■ Prioritäten der Rechenoperationen während der Berechnung

Dieser Rechner arbeitet mit der üblichen Algebralogik, um Teilschritte einer Formel mit folgenden Prioritäten zu berechnen:

① Funktionen vom Typ A:
- Koordinatenumrechnung Pol (x, y), Rec (r, θ)
- Funktionen, die Klammern enthalten (wie z. B. Ableitungen, Integrale, Σ usw.)
  d/dx, d^2/dx^2, $\int dx$, Σ, Solve, FMin, FMax, List→Mat, Fill, Seq, SortA, SortD, Min, Max, Median, Mean, Augment, Mat→List, P(, Q(, R(, t(, RndFix, $\log_a b$
- Zusammengesetzte (verkettete) Funktionen*1, List, Mat, fn, **Y**n, **r**n, **X**tn, **Y**tn, **X**n

② Funktionen vom Typ B

Bei diesen Funktionen wird zuerst das Argument eingegeben, und danach wird die Funktionstaste gedrückt.

x^2, x^{-1}, $x!$, ° ’ ”, ENG-Symbole, Winkelargumente °, ^{r}, ^{g}

③ Potenzen/Wurzeln ^(x^y), $\sqrt[x]{\ }$

④ Gemeine Brüche (gemischte Zahlen) $a\,^b/_c$

⑤ Abgekürztes Multiplikationsformat (ohne Multplikationszeichen) vor π, vor einer Speicher- oder Variablenbezeichnung, z. B.

2π, 5A, Xmin, F Start usw.

⑥ Funktionen vom Typ C

Bei diesen Funktionen wird zuerst die Funktionstaste gedrückt und danach wird ein Argument eingegeben.

$\sqrt{\ }$, $\sqrt[3]{\ }$, log, ln, e^x, 10^x, sin, cos, tan, $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$, sinh, cosh, tanh, $\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$, (–), d, h, b, o, Neg, Not, Det, Trn, Dim, Identity, Ref, Rref, Sum, Prod, Cuml, Percent, ⊿List, Abs, Int, Frac, Intg, Arg, Conjg, ReP, ImP

⑦ Abgekürztes Multiplikationsformat (ohne Multiplikationszeichen) vor Typ A Funktionen, Typ C Funktionen und Klammern.

$2\sqrt{3}$, A log2 usw.

⑧ Variation (Permutation), Kombination ${}_n\mathrm{P}_r$, ${}_n\mathrm{C}_r$

⑨ Befehle für die metrische Umwandlung

⑩ ×, ÷, Int÷, Rnd

⑪ +, −

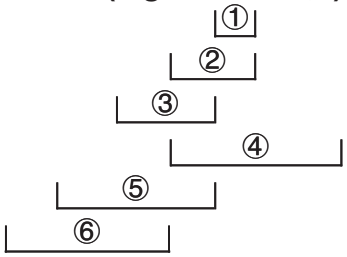
⑫ Relationszeichen =, ≠, >, <, ≥, ≤

⑬ And (Logikoperator), and (bitweiser Operator)

⑭ Or, Xor (Logikoperator), or, xor, xnor (bitweiser Operator)

*1 Sie können den Inhalt mehrerer Funktionsspeicher (fn) oder Grafikspeicher (**Y**n, **r**n, **X**tn, **Y**tn, **X**n) in zusammengesetzten (verketteten) Funktionen verknüpfen. Falls Sie zum Beispiel fn1(fn2) definieren, wird die zusammengesetzte Funktion fn1∘fn2 erhalten (siehe Seite 5-8). Eine zusammengesetzte Funktion kann aus bis zu fünf verketteten Funktionen (äußeren und inneren Funktionen) bestehen.

Beispiel **$2 + 3 \times$ (log $\sin 2\pi^2 + 6{,}8$) = 22,07101691 (Winkeleinheit = Rad)**



- Achten Sie darauf, dass ein Ableitungsbefehl für die 1. oder 2. Ableitung, ein Integrations-, Σ-, Maximalwert-/Minimalwert-, Nullstellenberechnungs- (Solve-), RndFix- oder $\log_a b$-Befehl nicht innerhalb eines RndFix-Berechnungsbefehls verwendet werden kann.
- Wenn Funktionen mit der gleichen Priorität hintereinander angewendet werden, erfolgt die Ausführung von rechts nach links, also von der inneren zur äußeren Funktion.

  $e^x \ln\sqrt{120} \rightarrow e^x\{\ln(\sqrt{120})\}$

  Andernfalls erfolgt die Ausführung von links nach rechts.
- Verkettete Funktionen werden ebenfalls von rechts nach links ausgeführt.
- Klammerterme haben höchste Priorität.

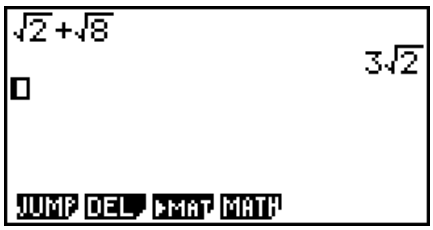
■ Anzeige von irrationalen Zahlen als Ergebnissen

(nur fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS)

Sie können den Rechner so konfigurieren, dass er Ergebnisse im Format für irrationale Zahlen (einschließlich $\sqrt{\ }$ oder π) anzeigt. Wählen Sie dazu in der Einstellanzeige für die Moduseinstellung „Input/Output“ den Eintrag „Math“.

Beispiel $\sqrt{2} + \sqrt{8} = 3\sqrt{2}$ (Input/Output: Math)

SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) 2 ▶ + SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) 8 EXE



• Rechenergebnis-Anzeigebereich mit $\sqrt{\ }$

Die Anzeige eines Rechenergebnisses im $\sqrt{\ }$-Format wird für Ergebnisse mit $\sqrt{\ }$ in bis zu zwei Gliedern unterstützt. Rechenergebnisse im $\sqrt{\ }$-Format können wie folgt aussehen:

$$\pm a\sqrt{b}, \pm d \pm a\sqrt{b}, \pm \frac{a\sqrt{b}}{c} \pm \frac{d\sqrt{e}}{f}$$

- Nachfolgend finden Sie die Bereiche für die einzelnen Koeffizienten (a, b, c, d, e, f), die im $\sqrt{\ }$-Rechenergebnisformat dargestellt werden können.

  $1 \leqq a < 100$, $1 < b < 1000$, $1 \leqq c < 100$

  $0 \leqq d < 100$, $0 \leqq e < 1000$, $1 \leqq f < 100$

- In den unten dargestellten Fällen kann ein Rechenergebnis im $\sqrt{\ }$-Format angezeigt werden, selbst wenn dessen Koeffizienten (a, c, d) außerhalb der obigen Bereiche liegen.

  Rechenergebnisse im $\sqrt{\ }$-Format verwenden einen gemeinsamen Nenner.

$$\frac{a\sqrt{b}}{c} + \frac{d\sqrt{e}}{f} \rightarrow \frac{a'\sqrt{b} + d'\sqrt{e}}{c'}$$

* c' ist das kleinste gemeinsame Vielfache von c und f.

Da das Rechenergebnis einen gemeinsamen Nenner verwendet, kann es immer noch im $\sqrt{\ }$-Format angezeigt werden, selbst wenn die Koeffizienten (a', c', d') außerhalb des zutreffenden Koeffizientenbereichs (a, c, d) liegen.

Beispiel: $\frac{\sqrt{3}}{11} + \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{10\sqrt{3} + 11\sqrt{2}}{110}$

Rechenbeispiele

Rechenaufgabe	**Anzeigetyp**
$2 \times (3 - 2\sqrt{5}) = 6 - 4\sqrt{5}$	$\sqrt{\ }$-Format
$35\sqrt{2} \times 3 = 148{,}492424$ (= $105\sqrt{2}$)*1	Dezimalformat
$\frac{150\sqrt{2}}{25} = 8{,}485281374$*1	
$23 \times (5 - 2\sqrt{3}) = 35{,}32566285$ (= $115 - 46\sqrt{3}$)*1	Dezimalformat
$\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{8} = \sqrt{3} + 3\sqrt{2}$	$\sqrt{\ }$-Format
$\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6} = 5{,}595754113$*2	Dezimalformat

*1 Dezimalformat, da die Werte außerhalb des Bereichs liegen.

*2 Dezimalformat, da das Rechenergebnis aus drei Gliedern besteht.

• Das Rechenergebnis wird im Dezimalformat angezeigt, selbst wenn ein Zwischenergebnis größer als zwei Glieder ist.

Beispiel: $(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})(1 - \sqrt{2} - \sqrt{3})$ $(= -4 - 2\sqrt{6})$

$= -8{,}898979486$

• Wenn die Berechnungsformel ein $\sqrt{\ }$-Glied und ein Glied, das nicht als Bruch angezeigt werden kann, enthält, wird das Rechenergebnis im Dezimalformat angezeigt.

Beispiel: $\log 3 + \sqrt{2} = 1{,}891334817$

• Rechenergebnis-Anzeigebereich mit π

Rechenergebnisse werden in den folgenden Fällen im π-Format angezeigt:

• Wenn das Rechenergebnis in der Form $n\pi$ angezeigt werden kann

n ist eine ganze Zahl bis maximal $|10^6|$.

• Wenn das Rechenergebnis in der Form $a\frac{b}{c}\pi$ oder $\frac{b}{c}\pi$ angezeigt werden kann

Allerdings muss die {Anzahl von a Stellen + Anzahl von b Stellen + Anzahl von c Stellen} 9 oder kleiner sein, wenn obiges $a\frac{b}{c}$ oder $\frac{b}{c}$ gekürzt wird.*1*2 Außerdem beträgt die maximale Anzahl der zulässigen c Stellen drei.*2

*1 Falls $c < b$ ist, wird die Anzahl der a, b und c Stellen gezählt, wenn der Bruch von einem unechten Bruch ($\frac{b}{c}$) in einen gemischten Bruch ($a\frac{b}{c}$) umgewandelt wird.

*2 Wenn „Manual“ für die Einstellung „Simplify“ der Einstellanzeige angegeben wird, kann das Rechenergebnis im Dezimalformat angezeigt werden, selbst wenn diese Bedingungen erfüllt werden.

Rechenbeispiele

Rechenaufgabe	**Anzeigetyp**
$78\pi \times 2 = 156\pi$	π-Format
$123456\pi \times 9 = 3490636{,}164$ $(= 11111104\ \pi)$*3	Dezimalformat
$105\frac{568}{824}\pi = 105\frac{71}{103}\pi$	π-Format
$2\frac{258}{3238}\pi = 6{,}533503684$ $\left(2\frac{129}{1619}\pi\right)$*4	Dezimalformat

*3 Dezimalformat, da der ganzzahlige Teil des Rechenergebnisses $|10^6|$ oder größer ist.

*4 Dezimalformat, da die Anzahl der Nennerstellen für die $a\frac{b}{c}$ π-Form vier beträgt oder größer ist.

■ Multiplikationsoperationen ohne Multiplikationszeichen

Sie können das Multiplikationssymbol (×) in folgenden Operationen weglassen:

• Vor Funktionen des Typs A (① auf Seite 2-2) und des Typs C (⑥ auf Seite 2-2), ausgenommen bei negativen Vorzeichen

Beispiel 1 **2sin30, 10log1,2, 2√3, 2Pol(5, 12) usw.**

• Vor Konstanten, Variablen- oder Speicherbezeichnungen

Beispiel 2 **2π, 2AB, 3Ans, 3Y$_1$ usw.**

• Vor einer öffnenden Klammer

Beispiel 3 **3(5 + 6), (A + 1)(B – 1) usw.**

■ Überlauf und Fehler

Bei Überschreiten eines bestimmten Eingabe- oder Berechnungsbereiches bzw. bei einer unzulässigen Eingabe wird eine Fehlermeldung im Display angezeigt. Während der Fehleranzeige ist jede weitere Funktion des Rechners deaktiviert. Einzelheiten finden Sie in der „Tabelle der Fehlermeldungen“ auf Seite α-1.

• Wenn eine Fehlermeldung angezeigt wird, sind die meisten Tasten des Rechners gesperrt. Drücken Sie [EXIT], um den Fehler zu löschen und zum normalen Betrieb zurückzukehren.

■ Speicherkapazität

Mit jedem Drücken einer Taste werden ein Byte oder zwei Byte verwendet. Zu den Funktionen, die ein Byte benötigen, gehören: [1], [2], [3], sin, cos, tan, log, ln, $\sqrt{\ }$ und π.
Zu den Funktionen, die zwei Byte benötigen, zählen d/dx(, Mat, Xmin, If, For, Return, DrawGraph, SortA(, PxlOn, Sum und a_{n+1}.

• Die erforderliche Anzahl von Bytes zur Eingabe von Funktionen und Befehlen ist im linearen Ein-/Ausgabemodus und im Math-Ein-/Ausgabemodus jeweils unterschiedlich. Einzelheiten zur erforderlichen Anzahl von Bytes für die einzelnen Funktionen im Math-Ein-/Ausgabemodus finden Sie auf Seite 1-11.

2. Spezielle Taschenrechnerfunktionen

■ Berechnungen mit Variablen

Beispiel	Tastenfolge	Anzeige
	193.2 [→] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]	**193.2**
193,2 ÷ 23 = 8,4	[ALPHA] [X,θ,T] (A) [÷] **23** [EXE]	**8.4**
193,2 ÷ 28 = 6,9	[ALPHA] [X,θ,T] (A) [÷] **28** [EXE]	**6.9**

■ Speicher

• Variablen (Alphabetspeicher)

Der Rechner verfügt standardmäßig über 28 Variablen. Sie können die Variablen für das Abspeichern von Werten verwenden, die innerhalb von Berechnungen benötigt werden. Variablen werden jeweils mit einem Buchstaben bezeichnet, indem die 26 Buchstaben des Alphabets sowie r und θ verwendet werden. Der Maximalwert, der Variablen zugewiesen werden kann, weist in Gleitkommadarstellung 15 Stellen für die Mantisse und 2 Stellen für den Exponenten auf.

• Die abgespeicherten Werte der Variablen bleiben erhalten, auch wenn Sie den Rechner ausschalten.

• Wertzuweisung für eine Variable

[Wert] → [Variablenbezeichnung] EXE

Beispiel 1 **Wertzuweisung von 123 zur Variablen A**

AC 1 2 3 → ALPHA X,θ,T (A) EXE

```
123→A
                123
```

Beispiel 2 **Abspeicherung der Summe A+456 in der Variablen B**

AC ALPHA X,θ,T (A) + 4 5 6 →
ALPHA log (B) EXE

```
A+456→B
                579
```

• Wertzuweisung des gleichen Wertes zu mehr als einer Variablen

[Wert] → [Bezeichnung der ersten Variablen] ALPHA F3 (~) [Bezeichnung der letzten Variablen] EXE

• Sie können hier jedoch „r“ oder „θ“ nicht als Variablenbezeichnung verwenden.

Beispiel **Der Wert 10 ist den Variablen A bis F zuzuweisen.**

AC 1 0 → ALPHA X,θ,T (A)
ALPHA F3 (~) ALPHA tan (F) EXE

```
10→A~F
                10
```

• Kettenspeicher

Sie können bis zu 20 Ketten (mit Str 1 bis Str 20 bezeichnet) im Kettenspeicher ablegen. Gespeicherte Ketten können auf dem Display angezeigt oder in Funktionen und Befehlen verwendet werden, die die Verwendung von Ketten als Argumente unterstützen.

Einzelheiten zu Kettenoperationen finden Sie unter „Ketten“ (Seite 8-19).

Beispiel **Zuweisen von Kette „ABC“ zu Str 1 und anschließende Ausgabe von Str 1 auf dem Display**

AC SHIFT ALPHA (A-LOCK) EXP (") X,θ,T (A)
log (B) ln (C) EXP (") ALPHA (Entsperrt den Buchstaben-Feststeller.)
→ VARS F6 (▷) F5 (Str)* 1 EXE

```
"ABC"→Str 1
                Done
```

F5 (Str)* 1 EXE

* fx-7400GII: F6 (Str)

```
"ABC"→Str 1
                Done
Str 1
ABC
```

Die Kette wird linksbündig angezeigt.

• Führen Sie die obige Operation im linearen Ein-/Ausgabemodus aus. Eine Durchführung im Math-Ein-/Ausgabemodus ist nicht möglich.

• Funktionstermspeicher (Termspeicher) [OPTN]-[FMEM]

Der Funktionstermspeicher ist nützlich für das temporäre Abspeichern häufig verwendeter Formelterme. Für eine längere Speicherung wird empfohlen, dass Sie das **GRAPH**-Menü zum Abspeichern von Formeltermen und das **PRGM**-Menü zum Abspeichern von Programmen nutzen.

- {**STO**}/{**RCL**}/{**fn**}/{**SEE**} ... {Funktionsterm speichern}/{Funktionsterm aufrufen}/{Funktionsspeicherposition als Variablenbezeichnung in einem Term}/{Termspeicherliste öffnen}

• Speichern einer Funktion

Beispiel **Abspeichern des Funktionsterms (A+B)(A–B) unter der Funktionsspeicherposition 1**

(ALPHA)(X,θ,T)(A)(+)(ALPHA)(log)(B)
(ALPHA)(X,θ,T)(A)(−)(ALPHA)(log)(B)

```
(A+B)(A-B)▮
```

(OPTN)(F6)(▷)(F6)(▷)(F3)(FMEM)*
(F1)(STO)(1)(EXE)

* fx-7400GII: (F2)(FMEM)

```
== Function Memory ==
 f1:(A+B)(A-B)
```

(EXIT)(EXIT)(EXIT)

- Falls die Funktionsspeicherposition, der Sie einen Funktionsterm zuweisen, bereits einen Funktionsterm enthält, dann wird der vorhandene Term durch den neuen Term ersetzt.
- Sie können auch die (→)-Taste verwenden, um in einem Programm einen Funktionsterm im Funktionstermspeicher abzulegen. In diesem Fall müssen Sie die Funktion in doppelte Anführungszeichen setzen.

```
"(A+B)(A-B)"→fn1▮
```

• Abruf eines Funktionsterms

Beispiel **Abruf des Funktionsterms unter der Funktionsspeicherposition 1**

(AC)(OPTN)(F6)(▷)(F6)(▷)(F3)(FMEM)*
(F2)(RCL)(1)(EXE)

* fx-7400GII: (F2)(FMEM)

```
(A+B)(A-B)▮
```

- Der aufgerufene Funktionsterm erscheint an der aktuellen Cursorposition im Display.

• Aufrufen einer Funktion als Variable

(AC)(3)(→)(ALPHA)(X,θ,T)(A)(EXE)
(1)(→)(ALPHA)(log)(B)(EXE)
(OPTN)(F6)(▷)(F6)(▷)(F3)(FMEM)*(F3)(fn)
(1)(+)(2)(EXE)

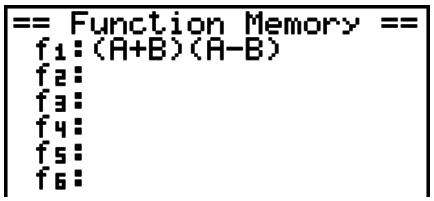
* fx-7400GII: (F2)(FMEM)

```
3→A
                        3
1→B
                        1
fn1+2
                       10
```

• Anzeige der Belegung des Funktionstermspeichers

[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FMEM)*
[F4] (SEE)

* fx-7400GII: [F2] (FMEM)



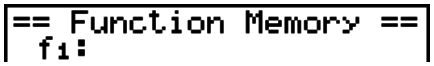
• Löschen einer Funktion

Beispiel **Löschen des Funktionsterms unter der Funktionsspeicherposition 1**

[AC]

[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FMEM)*
[F1] (STO) [1] [EXE]

* fx-7400GII: [F2] (FMEM)



- Mit Ausführung der Speicheroperation bei leerem Display wird der Funktionsterm aus der von Ihnen bezeichneten Funktionsspeicherposition gelöscht.

■ Antwortspeicherfunktionen der Taschenrechners

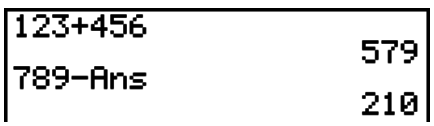
Die Antwortspeicherfunktion speichert automatisch das zuletzt berechnete Ergebnis durch Drücken der [EXE]-Taste (wenn nicht die [EXE]-Tastenfunktion zu einem Fehler führt). Das jeweils letzte Ergebnis wird im Antwortspeicher abgelegt und kann dort abgerufen werden.

- Der größte Zahlenwert, der im Antwortspeicher abgelegt werden kann, weist 15 Stellen für die Mantisse und 2 Stellen für den Exponenten auf.
- Der Inhalt des Antwortspeichers wird nicht gelöscht, wenn Sie die [AC]-Taste drücken oder die Stromversorgung ausschalten.

• Verwendung des Inhalts des Antwortspeichers in einer Rechnung

Beispiel **123 + 456 = 579**
789 – 579 = 210

[AC] [1] [2] [3] [+] [4] [5] [6] [EXE]
[7] [8] [9] [−] [SHIFT] [(−)] (Ans) [EXE]



Benutzer der Modelle fx-7400GII, fx-9750GII...

- Die Inhalte des Antwortspeichers können durch einen Bedienungsvorgang, der die Werte dem Alphabetspeicher zuordnet, nicht geändert werden (Beispiel: [5] [→] [ALPHA] [log] (B) [EXE]).

Benutzer der Modelle fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS...

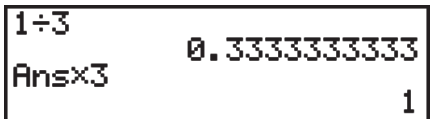
- Im Math-Ein-/Ausgabemodus unterscheidet sich das Vorgehen zum Abrufen der Inhalte des Antwortspeichers vom Vorgehen im linearen Ein-/Ausgabemodus. Näheres finden Sie unter „Historyfunktion“ (Seite 1-19).
- Bei einer Operation, die dem Alphabetspeicher einen Wert zuordnet (wie z. B. 5 → ALPHA log (B) EXE), wird der Inhalt des Antwortspeichers zwar im Math-Ein-/Ausgabemodus, nicht jedoch im linearen Ein-/Ausgabemodus aktualisiert.

■ Ausführen von „Ketten-Rechnungen“

Das Ergebnis einer Berechnung kann unmittelbar als erster Operand in der nachfolgenden Berechnung verwendet werden, indem der Antwortspeicher durch Eingabe eines Operationszeichens automatisch abgerufen wird.

Beispiel **1 ÷ 3 =**
1 ÷ 3 × 3 =

AC 1 ÷ 3 EXE
(Fortsetzung) × 3 EXE



Eine derartige „Ketten-Rechnung“ kann auch mit Typ B Funktionen (x^2, x^{-1}, $x!$, auf Seite 2-2), +, –, ^(x^y), $\sqrt[x]{\ }$, ° ’ ” usw. ausgeführt werden.

3. Festlegung des Winkelmodus und des Anzeigeformats (SET UP)

Vor der erstmaligen Ausführung einer Berechnung sollten Sie die Einstellanzeige (SET-UP-Menü) verwenden, um den Winkelmodus und das Anzeigeformat festzulegen.

■ Einstellen des Winkelmodus

[SET UP]- [Angle]

1. Markieren Sie „Angle“ in der Einstellanzeige (SET-UP-Menü).
2. Drücken Sie die Funktionstaste für den festzulegenden Winkelmodus. Drücken Sie danach die EXIT-Taste.
   - {**Deg**}/{**Rad**}/{**Gra**} ... {Altgrad}/{Bogenmaß}/{Neugrad}
   - Der Zusammenhang zwischen Altgrad, Bogenmaß und Neugrad lautet wie folgt:

     360° (Altgrad) = 2π rad = 400 gon (Neugrad)

     90° (Altgrad) = π/2 rad = 100 gon (Neugrad)

■ Einstellen des Anzeigeformats für Zahlen

[SET UP]- [Display]

1. Markieren Sie „Display“ in der Einstellanzeige (SET-UP-Menü).
2. Drücken Sie die Funktionstaste für das einzustellende Anzeigeformat. Drücken Sie danach die EXIT-Taste.
   - {**Fix**}/{**Sci**}/{**Norm**}/{**Eng**} ... {Festlegung eine festen Anzahl von Dezimalstellen}/{Festlegung der Mantissenlänge}/{Normal-Anzeige mit Norm1 oder Norm2 einstellbar}/{Technik-Notation}

• Festlegung der Anzahl der Dezimalstellen (Fix)

Beispiel **Festlegung auf zwei Dezimalstellen**

F1 (Fix) 2 EXE

Drücken Sie die Zahlentaste, die der Anzahl der Dezimalstellen entspricht, die Sie festlegen möchten (n = 0 bis 9).

- Angezeigte Zahlenwerte werden auf die von Ihnen festgelegte Anzahl von Dezimalstellen gerundet.

• Festlegung der Mantissenlänge (Sci)

Beispiel **Einstellung auf die Mantissenlänge 3**

F2 (Sci) 3 EXE

Drücken Sie die Zahlentaste, die der Länge der Mantisse entspricht, die Sie voreinstellen möchten (n = 0 bis 9). Durch die Vorgabe von 0 wird die Mantissenlänge auf 10 eingestellt.

- Die angezeigten Werte werden auf die von Ihnen vorgegebene Mantissenlänge gerundet.

• Einstellung auf Normal-Anzeige (Norm 1 oder Norm 2)

Drücken Sie die F3 (Norm)-Taste, um zwischen Norm 1 und Norm 2 umzuschalten.

Norm 1: 10^{-2} (0,01) > |x|, |x| ≧10^{10}

Norm 2: 10^{-9} (0,000000001) > |x|, |x| ≧10^{10}

• Einstellung der Anzeige auf die Technik-Notation (Eng)

Drücken Sie F4 (Eng), um zwischen der technischen Schreibweise und der Standardschreibweise umzuschalten. Der Indikator „/E“ wird im SET-UP-Display angezeigt, wenn die technische Schreibweise wirksam ist.

Sie können folgende Symbole für die Umwandlung von Werten in die technische Schreibweise verwenden, wie zum Beispiel 2000 (= 2×10^3) → 2k.

E (Exa)	$\times 10^{18}$	m (Milli)	$\times 10^{-3}$
P (Peta)	$\times 10^{15}$	μ (Mikro)	$\times 10^{-6}$
T (Tera)	$\times 10^{12}$	n (Nano)	$\times 10^{-9}$
G (Giga)	$\times 10^{9}$	p (Piko)	$\times 10^{-12}$
M (Mega)	$\times 10^{6}$	f (Femto)	$\times 10^{-15}$
k (Kilo)	$\times 10^{3}$		

- Das SI-Symbol, das die Mantisse auf einen Wert von 1 bis 1000 eingrenzt, wird automatisch vom Rechner gewählt, wenn die Technik-Notation voreingesellt ist.

4. Funktionsberechnungen

■ Funktionsuntermenüs

Dieser Rechner besitzt fünf Funktionsuntermenüs, die Ihnen Zugriff auf höhere mathematische Funktionen ermöglichen, die nicht auf der Tastatur markiert sind.

- Der Inhalt dieser Funktionsuntermenüs unterscheidet sich in Abhängigkeit vom gewählten Menü, das Sie im Hauptmenü aufgerufen hatten, bevor Sie die [OPTN]-Taste gedrückt haben. Die folgenden Beispiele zeigen Funktionsuntermenüs an, die im **RUN • MAT**- (oder **RUN**-) oder **PRGM**-Menü erscheinen.

• Hyperbel- und Areafunktionen (HYP) [OPTN]-[HYP]

- {**sinh**}/{**cosh**}/{**tanh**} ... Hyperbel-{Sinus-}/{Cosinus-}/{Tangens-}Funktionen
- {**sinh**$^{-1}$}/{**cosh**$^{-1}$}/{**tanh**$^{-1}$} ... Hyperbel-{Sinus-}/{Cosinus-}/{Tangens-}Umkehrfunktionen

• Wahrscheinlichkeitsrechnung (PROB) [OPTN]-[PROB]

- {$x!$} ... {nach der Eingabe eines Wertes drücken, um die Fakultät dieses Wertes zu erhalten}
- {n**P**r}/{n**C**r} ... {Variation (Permutation)}/{Kombination}
- {**RAND**} ... {Generieren einer Zufallszahl}
  - {**Ran#**}/{**Int**}/{**Norm**}/{**Bin**}/{**List**} ... {Generieren einer Zufallszahl (zwischen 0 und 1)}/{Generieren einer zufälligen Ganzzahl}/{Generieren einer Zufallszahl entsprechend der Normalverteilung auf der Grundlage eines Mittelwertes μ und einer Standardabweichung σ}/{Generieren einer Zufallszahl entsprechend der Binomialverteilung auf der Grundlage einer Anzahl von Versuchen bzw. Stichproben n und einer Wahrscheinlichkeit p}/{Generieren einer Zufallszahl (zwischen 0 und 1) und Speicherung des Ergebnisses in ListAns}
- {**P**()}/{**Q**()}/{**R**()} ... Wahrscheinlichkeit entsprechend Normal- oder Gaußverteilung {P(t)}/{Q(t)}/{R(t)}
- {t()} ... {Wert der standardisierten Zufallsvariablen $t(x)$}

• Numerische Berechnungen (NUM) [OPTN]-[NUM]

- {**Abs**} ... {Um den Absolutwert/Betrag einer Zahl zu erhalten, wählen Sie die Abs-Funktion und geben die Zahl ein}
- {**Int**}/{**Frac**} ... Um den {ganzzahligen Teil}/{Bruchteil} einer Zahl zu erhalten, wählen Sie die Int- oder Frac-Funktion und geben die Zahl ein.
- {**Rnd**} ... {Rundet den Wert, der für interne Berechnungen verwendet wird, auf die Mantissenlänge 10 (um der Darstellung im Antwortspeicher zu entsprechen) oder auf die von Ihnen festgelegte Anzahl von Dezimalstellen (Fix) oder die von Ihnen festgelegte Mantissenlänge (Sci)}
- {**Intg**} ... {Um für eine vorgegebene Zahl die größte ganze Zahl zu erhalten, die nicht größer als die Zahl selbst ist, wählen Sie die Intg-Funktion und geben die Zahl ein}
- {**RndFi**} ... {rundet den für die interne Berechnung verwendeten Wert auf die festgelegte Anzahl von Stellen (0 bis 9) ab (siehe Seite 2-2)}
- {**GCD**} ... {größter gemeinsamer Teiler zweier Zahlen}
- {**LCM**} ... {kleinstes gemeinsames Vielfaches zweier Zahlen}

- {**MOD**} ... {Divisionsrest (Ausgabe des Rests, wenn n durch m) dividiert wird}
- {**MOD•E**} ... {Rest, wenn eine Division einer Potenzzahl erfolgt (Ausgabe des Rests, wenn n mit p potenziert und dann durch m) dividiert wird}

• Winkelsymbole, Koordinatenumrechnung, Sexagesimal-Operationen (ANGL) [OPTN]-[ANGL]

- {°}/{**r**}/{**g**} ... Bezeichnet {Altgrad}/{Bogenmaß}/{Neugrad} für einen Eingabewert.
- {° ’ ”} ... {bezeichnet Grad (Stunden), Minuten und Sekunden, wenn ein Sexagesimalwert eingegeben wird}
- {$\overleftarrow{\circ\ ’\ ”}$} ... {wandelt einen Dezimalwert in einen Sexagesimalwert Grad/Minuten/Sekunden um}
  - Die Menü-Operation {$\overleftarrow{\circ\ ’\ ”}$} steht nur dann zur Verfügung, wenn ein Berechnungsergebnis im Display angezeigt wird.
- {**Pol(**}/{**Rec(**} ... wandelt {kartesische in Polarkoordinaten}/{Polar- in kartesische Koordinaten} um
- {►**DMS**} ... {wandelt einen Dezimalwert in einen Sexagesimalwert um}

• Technik-Notation, SI-Symbole (ESYM) [OPTN]-[ESYM]

- {**m**}/{μ}/{**n**}/{**p**}/{**f**} ... {Milli (10^{-3})}/{Mikro (10^{-6})}/{Nano (10^{-9})}/{Piko (10^{-12})}/{Femto (10^{-15})}
- {**k**}/{**M**}/{**G**}/{**T**}/{**P**}/{**E**} ... {Kilo (10^{3})}/{Mega (10^{6})}/{Giga (10^{9})}/{Tera (10^{12})}/{Peta (10^{15})}/{Exa (10^{18})}
- {**ENG**}/{$\overleftarrow{\text{ENG}}$} ... Verschiebt das Komma im berechneten Wert um drei Stellen nach {rechts}/{links} und {vermindert}/{erhöht} den Exponenten um drei.

  Wenn Sie die technische Notation verwenden, wird das SI-Symbol ebenfalls entsprechend geändert.
  - Die Menü-Operationen {ENG} und {$\overleftarrow{\text{ENG}}$} stehen nur dann zur Verfügung, wenn ein Berechnungsergebnis im Display angezeigt wird.

■ Winkelmodus

- Wähle Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel	Tastenfolge
Umwandeln von 4,25 rad in Altgrad: 243,5070629	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼* F1 (Deg) EXIT **4.25** OPTN F6 (▷) F5 (ANGL)** F2 (r) EXE
47,3° + 82,5 rad = 4774,20181°	**47.3** + **82.5** OPTN F6 (▷) F5 (ANGL)** F2 (r) EXE
2°20´30˝ + 39´30˝ = 3°00´00˝	**2** OPTN F6 (▷) F5 (ANGL)** F4 (° ’ ”) **20** F4 (° ’ ”) **30** F4 (° ’ ”) + **0** F4 (° ’ ”) **39** F4 (° ’ ”) **30** F4 (° ’ ”) EXE F5 ($\overleftarrow{\circ\ ’\ ”}$)
2,255° = 2°15´18˝	**2.255** OPTN F6 (▷) F5 (ANGL)** F6 (▷) F3 (►DMS) EXE

* fx-7400GII, fx-9750GII: ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ** fx-7400GII: F4 (ANGL)

■ Trigonometrische und Arkusfunktionen

- Stellen Sie unbedingt den Winkelmodus korrekt ein, bevor Sie Berechnungen mit trigonometrischen oder Arkusfunktionen vornehmen.

$$90° \text{ (Altgrad)} = \frac{\pi}{2} \text{ rad (Bogenmaß)} = 100 \text{ Gon (Neugrad)}$$

- Wählen Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel	Tastenfolge
$\cos(\frac{\pi}{3}\text{ rad}) = 0{,}5$	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ * F2 (Rad) EXIT cos (SHIFT EXP (π) ÷ 3) EXE
$2 \cdot \sin 45° \times \cos 65° = 0{,}5976724775$	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ * F1 (Deg) EXIT 2 × sin 45 × cos 65 EXE *1
$\sin^{-1}0{,}5 = 30°$ (x wenn $\sin x = 0{,}5$)	SHIFT sin ($\sin^{-1}$) 0.5 *2 EXE

*1 × kann weggelassen werden. * fx-7400GII, fx-9750GII: ▼ ▼ ▼ ▼ ▼

*2 Die Eingabe von vorangestellten Nullen ist nicht erforderlich.

■ Logarithmische und Exponentialfunktionen (Potenzen)

- Wählen Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel	Tastenfolge
$\log 1{,}23$ ($\log_{10}1{,}23$) = 0,08990511144	log 1.23 EXE
$\log_2 8 = 3$	OPTN F4 (CALC)* F6 (▷) F4 ($\log_a b$) 2 , 8) EXE
$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$	((−) 3) ^ 4 EXE
$\sqrt[7]{123}$ ($= 123^{\frac{1}{7}}$) = 1,988647795	7 SHIFT ^ ($\sqrt[x]{\ }$) 123 EXE

* fx-7400GII: F3 (CALC)

- Der lineare Ein-/Ausgabemodus und der Math-Ein-/Ausgabemodus erzeugen unterschiedliche Ergebnisse, wenn zwei oder mehrere Potenzen in Serie eingegeben werden, wie: 2 ^ 3 ^ 2.

  Linearer Ein-/Ausgabemodus: 2^3^2 = 64 **Math-Ein-/Ausgabemodus:** $2^{3^2} = 512$

  Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Math-Ein-/Ausgabemodus die obige Eingabe intern wie folgt behandelt: 2^(3^(2)).

■ Hyperbel- und Areafunktionen

- Wählen Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel	Tastenfolge
sinh 3,6 = 18,28545536	OPTN F6 (▷) F2 (HYP)* F1 (sinh) 3.6 EXE
$\cosh^{-1}\left(\frac{20}{15}\right) = 0{,}7953654612$	OPTN F6 (▷) F2 (HYP)* F5 ($\cosh^{-1}$) (20 ÷ 15) EXE

* fx-7400GII: F1 (HYP)

■ Andere Funktionen

• Wählen Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel	Tastenfolge
$\sqrt{2}+\sqrt{5}=3{,}65028154$	[SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) **2** [+] [SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) **5** [EXE]
$(-3)^2=(-3)\times(-3)=9$	[(] [(−)] **3** [)] [x^2] [EXE]
$8!\ (=1\times2\times3\times....\times8)=40320$	**8** [OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)*1 [F1] ($x!$) [EXE]
Was ist der ganzzahlige Teil von –3,5? – 3	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM)*2 [F2] (Int) [(−)] **3.5** [EXE]

*1 fx-7400GII: [F2] (PROB) *2 fx-7400GII: [F3] (NUM)

■ Generieren einer Zufallszahl (RAND)

• Generieren einer Zufallszahl (0 bis 1) (Ran#, RanList#)

Ran# und RanList# generieren auf zufällige oder sequenzielle Weise 10 Dezimalstellen aufweisende Zufallszahlen zwischen 0 und 1. Ran# gibt eine einzige Zufallszahl zurück, während RanList# mehrere Zufallszahlen in Form einer Liste zurückgibt. Nachfolgend ist die Syntax von Ran# und RanList# dargestellt.

Ran# [a] $1 \leqq a \leqq 9$

RanList# (n [,a]) $1 \leqq n \leqq 999$

- n ist die Anzahl der Versuche bzw. Stichproben. RanList# generiert die Anzahl von Zufallszahlen, die n entsprechen, und zeigt sie auf der ListAns-Anzeige an. Es ist notwendig, für n einen Wert einzugeben.
- „a“ ist die Zufallsfolge. Erfolgt keine Eingabe für „a“, werden Zufallszahlen zurückgegeben. Bei Eingabe einer ganzen Zahl zwischen 1 und 9 für a wird die entsprechende sequenzielle Zufallszahl zurückgegeben.
- Mit Ausführung der Funktion Ran# 0 werden die Folgen von Ran# und RanList# initialisiert. Die Folge wird außerdem initialisiert, wenn eine sequenzielle Zufallszahl mit einer anderen Folge als vorher unter Verwendung von Ran# oder RanList# generiert wird oder wenn eine Zufallszahl generiert wird.

Beispiele für Ran#

Beispiel	Tastenfolge
Ran# (Generiert eine Zufallszahl.)	[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F1] (Ran#) [EXE]
(Mit jedem Drücken der [EXE]-Taste wird eine neue Zufallszahl generiert.)	[EXE] [EXE]
Ran# 1 (Generiert die erste Zufallszahl der Zufallszahlen-Folge 1.)	[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F1] (Ran#) **1** [EXE]
(Generiert die zweite Zufallszahl der Zufallszahlen-Folge 1.)	[EXE]

Ran# 0 (Initialisiert die Zufallsfolge.)	[F1](Ran#)**0**[EXE]
Ran# 1 (Generiert die erste Zufallszahl der Zufallszahlen-Folge 1.)	[F1](Ran#)**1**[EXE]

* fx-7400GII: [F2](PROB)

Beispiele für RanList#

Beispiel	Tastenfolge
RanList# (4) (Generiert vier Zufallszahlen und zeigt die Ergebnisse auf der ListAns-Anzeige an.)	[OPTN] [F6](▷) [F3](PROB)* [F4](RAND) [F5](List) **4** [)] [EXE]
RanList# (3, 1) (Generiert die erste, zweite und dritte Zufallszahl aus der Zufallszahlen-Folge 1 und zeigt das Ergebnis auf der ListAns-Anzeige an.)	[EXIT] [OPTN] [F6](▷) [F3](PROB)* [F4](RAND) [F5](List) **3** [,] **1** [)] [EXE]
(Generiert dann die vierte, fünfte und sechste Zufallszahl aus der Zufallszahlen-Folge 1 und zeigt das Ergebnis auf der ListAns-Anzeige an.)	[EXIT] [EXE]
Ran# 0 (Initialisiert die Zufallsfolge.)	[EXIT] [F1](Ran#) **0** [EXE]
RanList# (3, 1) (Generiert erneut die erste, zweite und dritte Zufallszahl aus der Zufallszahlen-Folge 1 und zeigt das Ergebnis auf der ListAns-Anzeige an.)	[F5](List) **3** [,] **1** [)] [EXE]

* fx-7400GII: [F2](PROB)

• Generieren einer zufälligen Ganzzahl (RanInt#)

RanInt# generiert zufällige Ganzzahlen, die zwischen zwei vorgegebenen Ganzzahlen liegen.

RanInt# (A, B [,n]) A < B |A|,|B| < 1_E10 B – A < 1_E10 $1 \leqq n \leqq 999$

- A ist der Startwert und B ist der Endwert. Wird für n kein Wert eingegeben, erfolgt die Rückgabe einer entsprechend dem Ist-Zustand generierten Zufallszahl. Durch Vorgabe eines Wertes für n erhalten Sie die gewünschte Anzahl von Zufallszahlen in Form einer Liste.

Beispiel	Tastenfolge
RanInt# (1, 5) (Generiert eine zufällige Ganzzahl im Bereich von 1 bis 5.)	[OPTN] [F6](▷) [F3](PROB)* [F4](RAND) [F2](Int) **1** [,] **5** [)] [EXE]
RanInt# (1, 10, 5) (Generiert fünf zufällige Ganzzahlen im Bereich von 1 bis 10 und zeigt das Ergebnis auf der ListAns-Anzeige an.)	[OPTN] [F6](▷) [F3](PROB)* [F4](RAND) [F2](Int) **1** [,] **10** [,] **5** [)] [EXE]

* fx-7400GII: [F2](PROB)

• Generieren einer Zufallszahl entsprechend der Normalverteilung (RanNorm#)

Diese Funktion generiert eine Zufallszahl mit 10 Dezimalstellen entsprechend der Normalverteilung auf der Grundlage eines spezifizierten Mittelwertes μ und einer Standardabweichung σ.

RanNorm# (σ, μ [,n]) $\sigma > 0$ $1 \leqq n \leqq 999$

- Wird für n kein Wert eingegeben, erfolgt die Rückgabe einer entsprechend dem Ist-Zustand generierten Zufallszahl. Durch Vorgabe eines Wertes für n erhalten Sie die gewünschte Anzahl von Zufallszahlen in Form einer Liste.

Beispiel	Tastenfolge
RanNorm# (8, 68) (Erzeugt auf zufällige Weise einen Körperlängen-Wert, der entsprechend der Normalverteilung einer Gruppe von Säuglingen von unter einem Jahr mit einer mittleren Körperlänge von 68 cm und einer Standardabweichung von 8 erhalten wird.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB)* F4 (RAND) F3 (Norm) **8** , **68**) EXE
RanNorm# (8, 68, 5) (Erzeugt auf zufällige Weise für fünf Säuglinge im obigen Beispiel Körperlängen-Werte und zeigt sie in einer Liste an.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB)* F4 (RAND) F3 (Norm) **8** , **68** , **5**) EXE

* fx-7400GII: F2 (PROB)

• Generieren einer Zufallszahl entsprechend der Binomialverteilung (RanBin#)

Diese Funktion generiert zufällige Ganzzahlen entsprechend der Binomialverteilung, auf der Grundlage von Werten, die für die Anzahl der Stichproben bzw. Versuche n und die Wahrscheinlichkeit p vorgegeben wurden.

RanBin# (n, p [,m]) $1 \leqq n \leqq 100000$ $1 \leqq m \leqq 999$ $0 \leqq p \leqq 1$

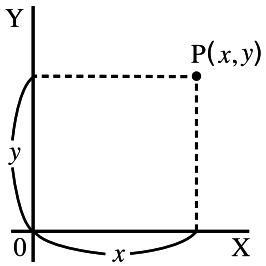
- Wird für m kein Wert eingegeben, erfolgt die Rückgabe einer entsprechend dem Ist-Zustand generierten Zufallszahl. Durch Vorgabe eines Wertes für m erhalten Sie die gewünschte Anzahl von Zufallszahlen in Form einer Liste.

Beispiel	Tastenfolge
RanBin# (5, 0,5) (Erzeugt auf zufällige Weise die Anzahl, in der bei fünfmaligem Werfen einer Münze entsprechend der Binominalverteilung „Kopf“ erwartet werden kann, wobei die Wahrscheinlichkeit für „Kopf“ 0,5 beträgt.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB)* F4 (RAND) F4 (Bin) **5** , **0.5**) EXE
RanBin# (5, 0,5, 3) (Realisiert die gleiche Münzwurfserie wie oben beschrieben dreimal und zeigt die Ergebnisse in einer Liste an.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB)* F4 (RAND) F4 (Bin) **5** , **0.5** , **3**) EXE

* fx-7400GII: F2 (PROB)

■ Koordinatenumwandlung

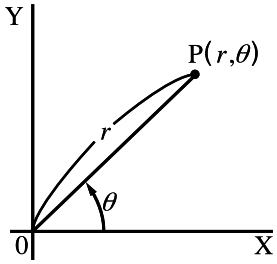
• Karthesische Koordinaten



Pol

Rec

• Polarkoordinaten



- In Polarkoordinaten wird der Winkel θ innerhalb des Hauptwinkelbereichs von $-180° < \theta \leqq 180°$ berechnet und angezeigt (im Bogenmaß oder Neugrad entsprechend).
- Wählen Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel	Tastenfolge
Berechnen von r und $\theta°$ für x = 14 und y = 20,7 1 [24,989] → 24,98979792 (r) 2 [55,928] → 55,92839019 (θ)	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼* F1 (Deg) EXIT OPTN F6 (▷) F5 (ANGL)** F6 (▷) F1 (Pol(14 , 20.7) EXE EXIT
Berechnen von x und y für r = 25 und θ = 56° 1 [13,979] → 13,97982259 (x) 2 [20,725] → 20,72593931 (y)	F2 (Rec(25 , 56) EXE

* fx-7400GII, fx-9750GII: ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ** fx-7400GII: F4 (ANGL)

■ Variation (Permutation) und Kombination

• Variation (Permutation) ohne Wiederholung

$$ {}_nPr = \frac{n!}{(n-r)!} $$

• Kombination ohne Wiederholung

$$ {}_nCr = \frac{n!}{r!\,(n-r)!} $$

- Wählen Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel 1 **Berechnen der Anzahl der möglichen Variationen, wenn 4 unterschiedliche Elemente aus 10 möglichen ausgewählt werden.**

Formel	Tastenfolge
${}_{10}P_4 = 5040$	10 OPTN F6 (▷) F3 (PROB)* F2 ($_nP_r$) 4 EXE

* fx-7400GII: F2 (PROB)

Beispiel 2 **Berechnen der Anzahl der möglichen Kombinationen, wenn 4 unterschiedliche Elemente aus 10 möglichen ausgewählt werden.**

Formel	Tastenfolge
${}_{10}C_4 = 210$	10 OPTN F6 (▷) F3 (PROB)* F3 ($_nC_r$) 4 EXE

* fx-7400GII: F2 (PROB)

■ Größter gemeinsamer Teiler (GCD), kleinstes gemeinsames Vielfaches (LCM)

Beispiel	Tastenfolge
Bestimmen des größten gemeinsamen Teilers von 28 und 35: (GCD (28, 35) = 7)	OPTN F6 (▷) F4 (NUM)* F6 (▷) F2 (GCD) **28** , **35**) EXE
Bestimmung des kleinsten gemeinsamen Vielfachen von 9 und 15: (LCM (9, 15) = 45)	OPTN F6 (▷) F4 (NUM)* F6 (▷) F3 (LCM) **9** , **15**) EXE

* fx-7400GII: F3 (NUM)

■ Divisionsrest (MOD), Rest bei Division von Zahlen in Potenzschreibweise (MOD Exp)

Beispiel	Tastenfolge
Bestimmen des Rests, wenn 137 durch 7 dividiert wird: (MOD (137, 7) = 4)	OPTN F6 (▷) F4 (NUM)* F6 (▷) F4 (MOD) **137** , **7**) EXE
Bestimmung des Rests, wenn 5^3 durch 3 dividiert wird: (MOD • E (5, 3, 3) = 2)	OPTN F6 (▷) F4 (NUM)* F6 (▷) F5 (MOD • E) **5** , **3** , **3**) EXE

* fx-7400GII: F3 (NUM)

■ Brüche

- Im Math-Ein-/Ausgabemodus ist die Verfahrensweise zur Eingabe von Bruchzahlen von der nachfolgend beschriebenen verschieden. Zur Eingabe von Bruch-Termen im Math-Ein-/Ausgabemodus siehe Seite 1-11.
- Wähle Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel	Tastenfolge
$\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = \frac{73}{20}$	**2** a b/c **5** + **3** a b/c **1** a b/c **4** EXE
= 3,65 (Dezimalumrechnung)*1	F↔D
$\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6{,}066202547 \times 10^{-4}$ *2	**1** a b/c **2578** + **1** a b/c **4572** EXE
$\frac{1}{2} \times 0{,}5 = 0{,}25$*3	**1** a b/c **2** × **.5** EXE

*1 Brüche können in Dezimalwerte umgerechnet werden und umgekehrt.

*2 Wenn die Gesamtanzahl der Zeichen für die ganze Zahl, Zähler, Nenner und Begrenzungszeichen 10 übersteigt, dann wird der Bruch automatisch im Dezimalzahlenformat angezeigt.

*3 Berechnungen, die sowohl gemeine Brüche als auch Dezimalzahlen enthalten, werden im Dezimalzahlenformat ausgeführt.

- Drücken Sie die Tasten SHIFT F↔D ($a\frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c}$), um die Bruchanzeige zwischen dem Format für gemischte Brüche und dem Format für unechte Brüche umzuschalten.

■ Berechnungen in technischer Notation (SI-Symbole)

Unter Verwendung des Untermenüs für die technische Notation können Sie die SI-Symbole (Internationales Einheitensystem) eingeben.

- Wählen Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel	Tastenfolge
999k (Kilo) + 25k (Kilo) = 1,024M (Mega)	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F4 (Eng) EXIT **999** OPTN F6 (▷) F6 (▷) F1 (ESYM)* F6 (▷) F1 (k) **+** **25** F1 (k) EXE
9 ÷ 10 = 0,9 = 900m (Milli) = 0,9	**9** ÷ **10** EXE OPTN F6 (▷) F6 (▷) F1 (ESYM)* F6 (▷) F6 (▷) F3 ($\overleftarrow{\text{ENG}}$)*1
= 0,0009k (Kilo) = 0,9 = 900 m	F3 ($\overleftarrow{\text{ENG}}$)*1 F2 (ENG)*2 F2 (ENG)*2

* fx-7400GII: F5 (ESYM)

*1 Wandelt den angezeigten Wert in die nächst höhere SI-Einheit um, indem der Dezimalpunkt um drei Stellen nach links verschoben wird.

*2 Wandelt den angezeigten Wert in die nächst niedrigere SI-Einheit um, indem der Dezimalpunkt um drei Stellen nach rechts verschoben wird.

■ Logikoperatoren (AND, OR, NOT, XOR) [OPTN]-[LOGIC]

Das Logikoperator-Menü enthält eine Auswahl an Logikoperatoren.

- {**And**}/{**Or**}/{**Not**}/{**Xor**} ... {logisches AND}/{logisches OR}/{logisches NOT}/{logisches XOR}
- Wählen Sie in der Einstellanzeige (SET UP) unbedingt „Comp“ für „Mode“.

Beispiel **Was ist das logische AND von A und B, wenn A = 3 und B = 2 ist?**
A AND B = 1

Tastenfolge	Anzeige
3 → ALPHA X,θ,T (A) EXE **2** → ALPHA log (B) EXE ALPHA X,θ,T (A) OPTN F6 (▷) F6 (▷) F4 (LOGIC)* F1 (And) ALPHA log (B) EXE	**1**

* fx-7400GII: F3 (LOGIC)

• Logikoperationen

- Eine Logikoperation erzeugt immer 0 oder 1 als Ergebnis.
- Die folgende Tabelle zeigt alle möglichen Ergebnisse, die von AND-, OR- und XOR-Operationen erzeugt werden können, auf.

Wert oder Ausdruck A	Wert oder Ausdruck B	A AND B	A OR B	A XOR B
A ≠ 0	B ≠ 0	1	1	0
A ≠ 0	B = 0	0	1	1

A = 0	B ≠ 0	0	1	1
A = 0	B = 0	0	0	0

• Die nachstehende Tabelle zeigt die von NOT-Operationen erzeugten Ergebnisse.

Wert oder Ausdruck A	NOT A
A ≠ 0	0
A = 0	1

5. Numerische Berechnungen

Nachfolgend werden die numerischen Berechnungen erläutert, die in dem Funktionsuntermenü enthalten sind, das angezeigt wird, wenn die Tastenfolge OPTN F4(CALC) (F3(CALC am fx-7400GII)) gedrückt wird. Es sind folgende Berechnungen möglich:

- {**Int÷**}/{**Rmdr**}/{**Simp**} ... {Quotient}/{Rest}/{Vereinfachung}
- {**Solve**}/{d/dx}/{d^2/dx^2}/{$\int dx$}/{**SolvN**} ... {Lösen der Gleichung}/{1. Ableitung}/{2. Ableitung}/{Integration}/{$f(x)$ Funktionswert}
- {**FMin**}/{**FMax**}/{Σ**()**}/{**log$_a$b**} ... {Minimalwert}/{Maximalwert}/{Summenbildung}/{Logarithmus $\log_a b$}

■ Quotient einer Ganzzahl ÷ Ganzzahl

[OPTN]-[CALC]-[Int÷]

Die „Int÷"-Funktion kann verwendet werden, um den ganzzahligen Teil des Quotienten zu bestimmen, wenn eine Ganzzahl durch eine andere Ganzzahl dividiert wird.

Beispiel **Berechnen des ganzzahligen Teils des Quotienten von 107 ÷ 7:**

AC 1 0 7 OPTN F4(CALC)* F6(▷) F6(▷) F1(Int÷) 7 EXE

* fx-7400GII: F3(CALC)

■ Rest einer Ganzzahl ÷ Ganzzahl

[OPTN]-[CALC]-[Rmdr]

Die „Rmdr"-Funktion kann verwendet werden, um den Rest zu bestimmen, wenn eine Ganzzahl durch eine andere Ganzzahl dividiert wird.

Beispiel **Berechnen des Rests von 107 ÷ 7:**

AC 1 0 7 OPTN F4(CALC)* F6(▷) F6(▷) F2(Rmdr) 7 EXE

* fx-7400GII: F3(CALC)

■ Vereinfachung

[OPTN]-[CALC]-[Simp]

Die „►Simp“-Funktion kann verwendet werden, um Brüche manuell zu vereinfachen. Zur Vereinfachung eines nicht vereinfachten Berechnungsergebnisses, das im Display angezeigt wird, können folgende Operationen verwendet werden:

- {**Simp**} [EXE] ... Diese Funktion vereinfacht automatisch das angezeigte Berechnungsergebnis unter Verwendung der kleinsten verfügbaren Primzahl. Die verwendete Primzahl und das vereinfachte Ergebnis werden im Display angezeigt.
- {**Simp**} n [EXE] ... Diese Funktion nimmt eine Vereinfachung entsprechend dem vorgegebenen Teiler n vor.

Dieser Rechner ist zu Anfang so voreingestellt, dass er Ergebnisse von Bruchrechnungen automatisch vereinfacht, bevor er sie anzeigt. Um die folgenden Beispiele nachvollziehen können, müssen Sie zunächst in der Einstellanzeige (SET UP) die Einstellung von „Simplify“ von „Auto“ auf „Manual“ ändern (Seite 1-32).

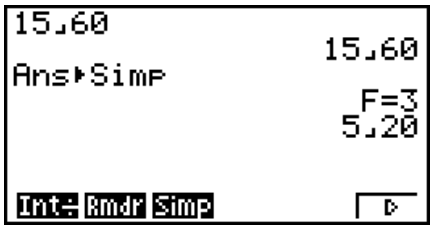
- Wenn für den „Complex Mode“ in der Einstellanzeige (SET UP) „a+bi“ oder „$r\angle\theta$“ voreingestellt wurde, werden die Ergebnisse von Bruchrechnungen immer vereinfacht, bevor sie angezeigt werden, auch wenn für „Simplify“ „Manual“ (manuell) eingestellt ist.
- Falls Sie Brüche manuell vereinfachen möchten (Simplify: Manual), stellen Sie sicher, dass für „Complex Mode“ „Real“ ausgewählt ist.

Beispiel 1 **Vereinfachen von:** $\frac{15}{60}$ $\left(\frac{15}{60} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}\right)$

[AC] [1] [5] [a b/c] [6] [0] [EXE]

[OPTN] [F4] (CALC)* [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (Simp) [EXE]

* fx-7400GII: [F3] (CALC)



[F3] (Simp) [EXE]

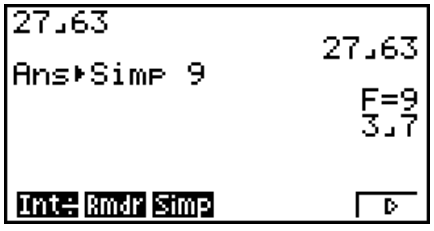
Der Wert bei „F=“ ist der Teiler.

Beispiel 2 **Vereinfachen von** $\frac{27}{63}$ **bei Vorgabe von 9 als Teiler** $\left(\frac{27}{63} = \frac{3}{7}\right)$

[AC] [2] [7] [a b/c] [6] [3] [EXE] [OPTN] [F4] (CALC)*

[F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (Simp) [9] [EXE]

* fx-7400GII: [F3] (CALC)



- Es kommt zu einer Fehlermeldung, wenn sich mit dem vorgegebenen Teiler keine Vereinfachung durchführen lässt.
- Bei Ausführung von ►Simp während der Anzeige eines Terms, der sich nicht vereinfachen lässt, wird der ursprünglichen Term ausgegeben, wobei „F=“ nicht angezeigt wird.

■ Nullstellenberechnung [OPTN]-[CALC]-[Solve]

Nachfolgend ist die Syntax für die Verwendung des Solve-Befehls zur Lösung einer Nullstellengleichung in einem Programm aufgeführt.

Solve($f(x)$, n, a, b) (a: untere Grenze, b: obere Grenze, n: geschätzter Anfangswert)

Es gibt zwei unterschiedliche Methoden zur Eingabe der Nullstellengleichung: direkte Eingabe eines Formelterms oder Eingabe mittels Koeffiziententabelle.

Bei der direkten Eingabe eines Formelterms (die hier beschriebene Methode) nutzen Sie den Funktionsterm zur Berechnung der Funktionswerte. Diese Art der Eingabe ist identisch mit der Eingabe, die Sie mit dem Solve-Befehl im **PRGM**-Menü verwenden können.

Die Eingabe mittels Koeffiziententabelle wird im **EQUA**-Menü verwendet. Diese Eingabemethode wird in den meisten Fällen praktiziert und empfohlen.

Es kommt zu einer Fehlermeldung (Time Out), wenn das Iterationsverfahren zur Nullstellenbestimmung nicht konvergiert und keine Nullstelle gefunden wird.

Weitere Informationen über Nullstellengleichungen können Sie Seite 4-4 entnehmen.

- Innerhalb der obigen Funktionen dürfen Sie keine 2. Ableitung, keine Σ-Berechnung, keine Maximal-/Minimalwertberechnung und keinen Solve-Berechnungsausdruck verwenden.
- Durch Drücken der [AC]-Taste während der Berechnung einer Solve (wenn der Cursor nicht im Display angezeigt wird) können Sie die Rechnung unterbrechen.

■ Berechnen der Nullstellen einer Funktion $f(x)$ [OPTN]-[CALC]-[SolvN]

Verwenden Sie SolvN, um die Nullstellen einer Funktion $f(x)$ durch numerische Analyse zu bestimmen. Nachfolgend ist die Syntax für die Eingabe aufgeführt.

SolveN (linke Seite [=rechte Seite] [,Variable] [, unterer Grenzwert, oberer Grenzwert])

- Die rechte Seite, die Variable, der untere und obere Grenzwert können jeweils weggelassen werden.
- „linke Seite[=rechte Seite]“ ist der Ausdruck, für den eine Lösung zu ermitteln ist. Unterstützte Variablen sind A bis Z, r und θ. Wenn Sie die rechte Seite weglassen, wird angenommen, dass die rechte Seite = 0 ist, und dafür eine Lösung ermittelt.
- Die Variable legt die Variable innerhalb des Ausdrucks fest, für die eine Lösung zu ermitteln ist (A bis Z, r, θ). Wenn Sie keine Variable vorgeben, wird X als Variable verwendet.
- Die untere Grenze und die obere Grenze legen den Wertebereich der Lösung fest. Für den Bereich können Sie einen Wert oder einen Ausdruck eingeben.
- Die folgenden Funktionen können nicht innerhalb der Argumente verwendet werden: Solve(, d^2/dx^2, FMin(, FMax(, Σ(

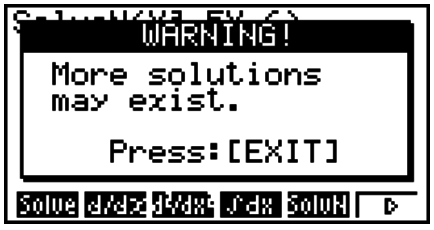
Bis zu 10 Berechnungsergebnisse lassen sich gleichzeitig im ListAns-Format anzeigen.

- Die Meldung „No Solution“ wird angezeigt, falls keine Lösung existiert.
- Die Meldung „More solutions may exist.“ (Es gibt noch mehr Lösungen.) wird angezeigt, wenn es neben den durch SolvN angezeigten Lösungen noch weitere gibt.

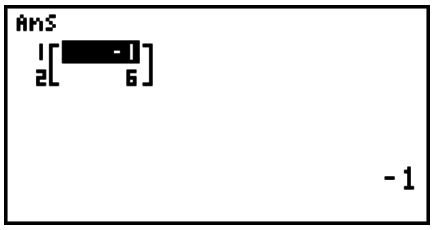
Beispiel **Lösung für $x^2 - 5x - 6 = 0$**

[OPTN] [F4](CALC)* [F5](SolvN)
[X,θ,T] [x^2] [−] [5] [X,θ,T] [−] [6] [)] [EXE]

* fx-7400GII: [F3](CALC)



[EXIT]



■ Ableitungsberechnungen (1. Ableitung) [OPTN]-[CALC]-[*d*/*dx*]

Um eine 1. Ableitung numerisch zu berechnen, öffnen Sie zuerst das Funktionsanalysemenü und geben danach die Werte unter Verwendung der nachfolgenden Syntax ein.

[OPTN] [F4](CALC)* [F2](*d*/*dx*) *f*(*x*) [,] *a* [,] *tol* [)] * fx-7400GII: [F3](CALC)

(*a*: Stelle, an der Sie die Ableitung bestimmen möchten, *tol*: Genauigkeit (Toleranzwert))

$d/dx\ (f(x),\ a) \Rightarrow \frac{d}{dx} f(a)$

Die Berechnung der Ableitung wird wie üblich über den Differenzenquotienten definiert:

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

Nach dieser Definition wird ein *unendlich kleiner* Wert durch einen *ausreichend kleinen Wert* Δx ersetzt, wobei der Wert in der Umgebung von $f'(a)$ berechnet wird als:

$$f'(a) \fallingdotseq \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

Um eine optimale Genauigkeit zu erreichen, wird hier die Zentraldifferenz für die Berechnung von Ableitungen verwendet.

Beispiel **Bestimmen der Ableitung an der Stelle $x = 3$ für die Funktion $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$, mit einer Genauigkeit (Toleranzwert) „*tol*“ = 1E − 5**

Geben Sie die Funktion *f*(*x*) ein:

[AC] [OPTN] [F4](CALC)* [F2](*d*/*dx*) [X,θ,T] [^] [3] [+] [4] [X,θ,T] [x^2] [+] [X,θ,T] [−] [6] [,]

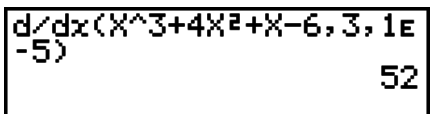
* fx-7400GII: [F3](CALC)

Geben Sie die Stelle $x = a$ ein, an der Sie die 1. Ableitung bestimmen möchten.

[3] [,]

Geben Sie die Genauigkeitsschranke, d. h. den Toleranzwert, ein.

[1] [EXP] [(−)] [5] [)] [EXE]



Verwendung der Ableitungsberechnung in einer Grafikfunktion

- Wenn der Ableitungsbefehl in einer Grafikfunktion verwendet wird, kann durch Weglassen des Toleranzwertes (*tol*) die Berechnung für die Grafikdarstellung vereinfacht werden. In einem solchen Falle wird auf Genauigkeit verzichtet, um ein schnelleres Zeichnen zu ermöglichen. Wird der Toleranzwert vorgegeben, erfolgt das Zeichnen der Grafik mit der gleichen Genauigkeit, wie Sie es bei normalen Ableitungsberechnungen gewöhnt sind.
- Sie können die Eingabe der Ableitungsstellen auch weglassen, indem Sie die folgende Syntax für die Grafik der 1. Ableitung nutzen: Y2=d/dx(Y1). In diesem Fall wird der Wert der Variablen X als Ableitungsstelle verwendet.

Hinweise zur Berechnung der ersten Ableitung

- In der Funktion $f(x)$ kann nur X als die Variable des Funktionsterms verwendet werden. Andere Variablen (A bis Z (aber ausschließlich X), r, θ) werden wie Konstanten behandelt und bei der Berechnung wird der diesen Variablen aktuell zugeordnete Wert verwendet.
- Die Eingabe des Toleranzwertes (*tol*) und der schließenden Klammern kann weggelassen werden. Wenn Sie den Toleranzwert (*tol*) weglassen, verwendet der Rechner automatisch den Wert für *tol* 1E–10.
- Vorgegeben werden kann ein Toleranzwert (*tol*) von 1E–14 oder größer. Es kommt zu einer Fehlermeldung (Time Out), wenn keine Lösung gefunden werden kann, die die geforderte Genauigkeit (Toleranzwert) aufweist.
- Durch Drücken der [AC]-Taste während der Berechnung einer Ableitung (wenn der Cursor nicht im Display angezeigt wird) können Sie die Rechnung unterbrechen.
- Ungenaue Ergebnisse und Fehler können durch Folgendes verursacht werden:
  - Unstetigkeitsstellen bei den x-Werten
  - Extreme Änderungen bei den x-Werten
  - Einschluss des lokalen Minimums und lokalen Maximums in die x-Werte
  - Einschluss des Wendepunktes in die x-Werte
  - Einschluss von nicht differenzierbaren Punkten in die x-Werte
  - Differenzialrechnungsergebnisse nähern sich Null
- Verwenden Sie immer das Bogenmaß (Rad-Modus) als Winkelmodus für die Ableitungsberechnung bei trigonometrischen Funktionen.
- Beachten Sie, dass ein Ableitungsbefehl für die 1. oder 2. Ableitung, ein Integrations-, Σ-, Maximalwert-/Minimalwert-, Nullstellen-berechnungs- (Solve-), RndFix- oder $\log_a b$-Befehl nicht innerhalb eines Ableitungsbefehls selbst verwendet werden kann.
- Im Math-Ein-/Ausgabemodus ist der Toleranzwert auf 1E–10 festgelegt und kann nicht geändert werden.

■ Berechnung zweiter Ableitungen

[OPTN]-[CALC]-[d^2/dx^2]

Nachdem das Funktionsanalysemenü geöffnet wurde, können Sie 2. Ableitungen unter Verwendung der folgenden Syntax berechnen.

[OPTN] [F4](CALC)* [F3](d^2/dx^2) $f(x)$ [,] a [,] tol [)]

* fx-7400GII: [F3](CALC)

(a: Ableitungsstelle, tol: Genauigkeit (Toleranzwert))

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x), a) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2} f(a)$$

Die Berechnung 2. Ableitungen erfolgt näherungsweise unter Verwendung der folgenden Differenzenformel zweiter Ordnung, die auf der Newton'schen Polynom-Interpolation beruht.

$$f''(a) = \frac{2f(a+3h) - 27f(a+2h) + 270f(a+h) - 490f(a) + 270f(a-h) - 27f(a-2h) + 2f(a-3h)}{180h^2}$$

In dieser Formel werden „ausreichend kleine Zuwächse von h" verwendet, um einen Näherungswert zu erhalten, der sich an $f''(a)$ annähert.

Beispiel **Bestimmung der 2. Ableitung an der Stelle $x = 3$ der Funktion $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$**
Hier soll eine Genauigkeit (Toleranzwert) $tol = 1\text{E} - 5$ verwendet werden.

Geben Sie die Funktion $f(x)$ ein:

[AC] [OPTN] [F4](CALC)* [F3](d^2/dx^2) [X,θ,T] [^] [3] [+] [4] [X,θ,T] [x^2] [+] [X,θ,T] [−] [6] [)]

* fx-7400GII: [F3](CALC)

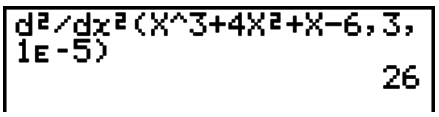
Geben Sie 3 als die Stelle a ein, an der die Ableitung berechnet werden soll.

[3] [)]

Geben Sie die Genauigkeitsschranke, d. h. den Toleranzwert, ein.

[1] [EXP] [(−)] [5] [)]

[EXE]



Hinweise zur Berechnung der zweiten Ableitung

- In der Funktion $f(x)$ kann nur X als die Variable des Funktionsterms verwendet werden. Andere Variablen (A bis Z (aber ausschließlich X), r, θ) werden wie Konstanten behandelt und bei der Berechnung wird der diesen Variablen aktuell zugeordnete Wert verwendet.
- Die Eingabe des Toleranzwertes (tol) und der schließenden Klammern kann weggelassen werden.
- Vorgegeben werden kann ein Toleranzwert (tol) von 1E–14 oder größer. Es kommt zu einer Fehlermeldung (Time Out), wenn kein Integrationsergebnis gefunden werden kann, das die geforderte Genauigkeit (Toleranzwert) aufweist.
- Die für die 1. Ableitung geltenden Regeln gelten auch bei Verwendung der Berechnung einer 2. Ableitung in der Grafikformel (siehe Seite 2-24).
- Ungenaue Ergebnisse und Fehler können durch Folgendes verursacht werden:
  - Unstetigkeitsstellen bei den x-Werten
  - Extreme Änderungen bei den x-Werten
  - Einschluss des lokalen Minimums und lokalen Maximums in die x-Werte
  - Einschluss des Wendepunktes in die x-Werte
  - Einschluss von nicht differenzierbaren Punkten in die x-Werte
  - Differenzialrechnungsergebnisse nähern sich Null
- Sie können die Berechnung einer 2. Ableitung durch Drücken der [AC]-Taste unterbrechen.
- Verwenden Sie immer das Bogenmaß (Rad-Modus) als Winkelmodus, wenn Sie 2. Ableitungen trigonometrischer Funktionen berechnen.
- Beachten Sie, dass ein Ableitungsbefehl für die 1. oder 2. Ableitung, ein Integrations-, Σ-, Maximalwert-/Minimalwert-, Nullstellen-berechnungs- (Solve-), RndFix- oder $\log_a b$-Befehl nicht innerhalb eines Ableitungsbefehls für die 2. Ableitung selbst verwendet werden kann.

- Bei Berechnung zweiter Ableitungen beträgt die Genauigkeit der Berechnung bis zu fünf Stellen für die Mantisse.
- Im Math-Ein-/Ausgabemodus ist der Toleranzwert auf 1E–10 festgelegt und kann nicht geändert werden.

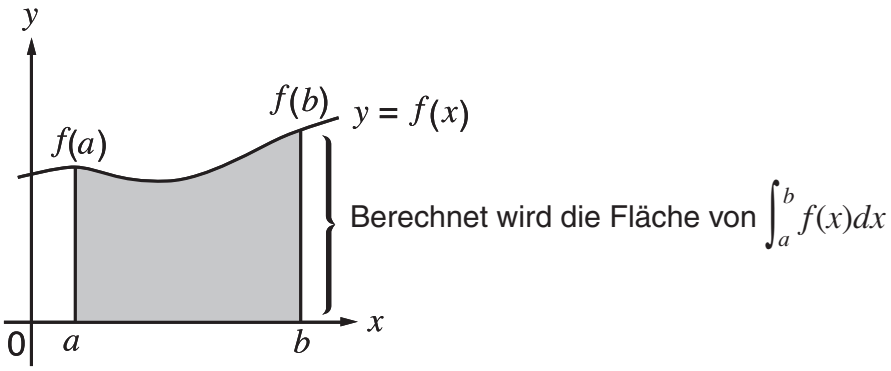
■ Integralrechnung (bestimmte Integrale) [OPTN]-[CALC]-[$\int dx$]

Um ein bestimmtes Integral zu berechnen, öffnen Sie zuerst das Funktionsanalysemenü und geben danach die Werte unter Verwendung der nachfolgenden Syntax ein.

OPTN F4(CALC)* F4($\int dx$) $f(x)$, a , b , tol) * fx-7400GII: F3(CALC)

(a: Anfangspunkt, b: Endpunkt, tol: Genauigkeit (Toleranzwert))

$$\int(f(x), a, b, tol) \Rightarrow \int_a^b f(x)dx$$



Wie in der obigen Abbildung zu erkennen ist, werden die bestimmten Integrale ermittelt, indem die vorzeichenbehafteten Flächenanteile zwischen dem Graphen $y = f(x)$, wobei $a \leqq x \leqq b$, und der x-Achse $f(x) \geqq 0$ von a bis b aufsummiert werden. Damit wird praktisch der Flächeninhalt der schattierten Fläche in der Abbildung berechnet.

Beispiel **Ausführung der Integrationsberechnung für die nachfolgend dargestellte Funktion mit einer Genauigkeit (Toleranzwert) von „*tol*“ = 1E – 4**

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4)\,dx$$

Geben Sie die Funktion $f(x)$ ein:

AC OPTN F4(CALC)* F4($\int dx$) 2 X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T + 4)

* fx-7400GII: F3(CALC)

Geben Sie die Integrationsgrenzen, d. h. den Anfangspunkt und den Endpunkt, ein.

1 , 5)

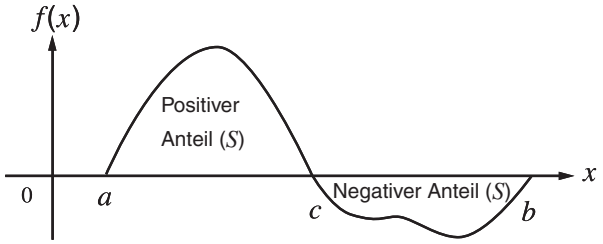
Geben Sie die Genauigkeitsschranke, d. h.den Toleranzwert, ein.

1 EXP (–) 4) EXE

```
∫(2X²+3X+4,1,5,1E-4)
                404.3
```

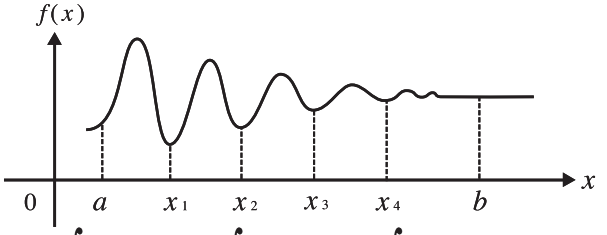
Achten Sie bei einer Flächeninhaltsberechnung auf folgende Punkte, um richtige Integrationsergebnisse zu erhalten:

(1) Wenn Funktionen mit wechselndem Vorzeichen integriert werden, führen Sie die Berechnung für einzelne Intervalle mit vorzeichenkonstanten Funktionswerten aus oder integrieren zunächst über alle positiven Flächenanteile und dann über alle negativen Flächenanteile. Anschließend werden die Teilergebnisse zusammengefaßt:



$$\int_a^b f(x)dx = \underbrace{\int_a^c f(x)dx}_{\text{Positiver Anteil } (S)} + \underbrace{(-\int_c^b f(x)dx)}_{\text{Negativer Anteil } (S)}$$

(2) Wenn viele Oszillationen innerhalb des Integrationsbereiches zu großen Abweichungen im Integrationsergebnis führen können, berechnen Sie die Flächenanteile stückweise (die Abschnitte mit großen Oszillationen in kleinere Abschnitte zerlegen). Anschließend werden die Teilergebnisse zusammengefasst.



$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^{x_1} f(x)dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx + \ldots\ldots + \int_{x_4}^b f(x)dx$$

- Durch Drücken der [AC]-Taste während der Berechnung eines Integrals (wenn der Cursor nicht im Display angezeigt wird) können Sie die Rechnung unterbrechen.
- Verwenden Sie immer das Bogenmaß (Rad-Modus) als Winkelmodus, wenn Sie trigonometrische Funktionen integrieren.
- Es kommt zu einer Fehlermeldung (Time Out), wenn kein Integrationsergebnis gefunden werden kann, das die geforderte Genauigkeit (Toleranzwert) aufweist.

Hinweise zur Integralrechnung (bestimmte Integrale)

- In der Funktion $f(x)$ kann nur X als die Variable des Funktionsterms verwendet werden. Andere Variablen (A bis Z (aber ausschließlich X), r, θ) werden wie Konstanten behandelt und bei der Berechnung wird der diesen Variablen aktuell zugeordnete Wert verwendet.
- Die Eingabe von „tol“ und der schließenden Klammern kann weggelassen werden. Wenn Sie „tol“, weglassen, verwendet der Rechner automatisch den Vorgabewert von 1E–5.
- Integrationsberechnungen können lange dauern.
- Beachten Sie, dass ein Ableitungsbefehl für die 1. oder 2. Ableitung, ein Integrations-, Σ-, Maximalwert-/Minimalwert-, Nullstellen-berechnungs- (Solve-), RndFix- oder $\log_a b$-Befehl nicht innerhalb eines Integrationsbefehls verwendet werden kann.
- Im Math-Ein-/Ausgabemodus ist der Toleranzwert auf 1E–5 festgelegt und kann nicht geändert werden.

■ Σ-Berechnungen (Partialsummen einer Zahlenfolge) [OPTN]-[CALC]-[Σ(]

Um Σ-Berechnungen auszuführen, öffnen Sie zuerst das Funktionsanalysemenü und geben danach die Werte unter Verwendung der nachfolgenden Syntax ein.

[OPTN] [F4](CALC)* [F6](▷) [F3](Σ( ) a_k [,] k [,] α [,] β [,] n [)] * fx-7400GII: [F3](CALC)

$$\sum(a_k, k, \alpha, \beta, n) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k = a_\alpha + a_{\alpha+1} + \ldots\ldots + a_\beta$$

(n: Schrittweite)

Beispiel **Berechnen Sie folgende Summe:**

$$\sum_{k=2}^{6}(k^2 - 3k + 5)$$

Verwenden Sie n = 1 als Schrittweite.

[AC] [OPTN] [F4](CALC)* [F6](▷) [F3](Σ( ) [ALPHA] [,](K) [x^2] [−] [3] [ALPHA] [,](K) [+] [5] [,] [ALPHA] [,](K) [,] [2] [,] [6] [,] [1] [)] [EXE]

* fx-7400GII: [F3](CALC)

```
Σ(K²-3K+5,K,2,6,1)
                  55
```

Hinweise zur Σ-Berechnung

- Der Wert der vorgegebenen Variablen ändert sich während einer Σ-Berechnung. Bevor Sie die Rechnung durchführen, sollten Sie die Werte für die vorgegebenen Variablen unbedingt schriftlich notieren, um später darauf zurückgreifen zu können.
- Sie können nur eine Variable in der Funktion für die Eingabefolge a_k verwenden.
- Geben Sie nur ganze Zahlen für den Anfangsindex (α) der Folge a_k und den Endindex (β) der Folge a_k ein.
- Sie können die Eingabe von n und der schließenden Klammer weglassen. Wenn Sie n weglassen, wird automatisch n = 1 verwendet.
- Achten Sie darauf, dass der als Endindex β verwendete Wert größer als der als Anfangsindex α verwendete Wert ist. Andernfalls kommt es zu einer Fehlermeldung.
- Um eine Σ-Berechnung (wenn der Cursor nicht im Display angezeigt wird) zu unterbrechen, drücken Sie die [AC]-Taste.
- Beachten Sie, dass ein Ableitungsbefehl für die 1. oder 2. Ableitung, ein Integrations-, Σ-, Maximalwert-/Minimalwert-, Nullstellen-berechnungs- (Solve-), RndFix- oder $\log_a b$-Befehl nicht innerhalb eines Σ-Berechnungsbefehls verwendet werden kann.
- Im Math-Ein-/Ausgabemodus ist die Schrittweite (n) auf 1 festgelegt und kann nicht geändert werden.

■ Maximalwert/Minimalwert-Berechnungen [OPTN]-[CALC]-[FMin]/[FMax]

Nach den Öffnen des Funktionsanalysenmenüs können Sie Maximalwert/Minimalwert-Berechnungen unter Verwendung der nachfolgenden Formate eingeben und so die Punkte für das Maximum oder Minimum einer Funktion innerhalb des Intervalls $a \leqq x \leqq b$ berechnen.

• Minimalwert

[OPTN] [F4](CALC)* [F6](▷)[F1](FMin) $f(x)$ [,] a [,] b [,] n [)] * fx-7400GII: [F3](CALC)

(a: Anfangspunkt des Intervalls, b: Endpunkt des Intervalls, n: Genauigkeit (n = 1 bis 9))

• Maximalwert

[OPTN] [F4](CALC)* [F6](▷)[F2](FMax) $f(x)$ [,] a [,] b [,] n [)] * fx-7400GII: [F3](CALC)

(a: Anfangspunkt des Intervalls, b: Endpunkt des Intervalls, n: Genauigkeit (n = 1 bis 9))

Beispiel **Bestimmen des Minimums in dem Intervall das durch den Anfangspunkt a = 0 und den Entpunkt b = 3 definiert ist, mit einer Genauigkeit von n = 6 der Funktion $y = x^2 - 4x + 9$**

Geben Sie $f(x)$ ein:

[AC] [OPTN] [F4](CALC)* [F6](▷)[F1](FMin)[X,θ,T][x^2][−][4][X,θ,T][+][9][,]

* fx-7400GII: [F3](CALC)

Geben Sie die Grenzen des Intervalls ein: a = 0, b = 3.

[0] [,] [3] [,]

Geben Sie den Genauigkeitsparameter n = 6 ein.

[6] [)] [EXE]

- In der Funktion $f(x)$ kann nur X als die Variable des Funktionsterms verwendet werden. Andere Variablen (A bis Z (aber ausschließlich X), r, θ) werden wie Konstanten behandelt und bei der Berechnung wird der diesen Variablen aktuell zugeordnete Wert verwendet.
- Sie können die Eingabe von n und der schließenden Klammer weglassen.
- Unstetigkeitsstellen und Intervalle mit starken Oszillationen können die Genauigkeit beeinträchtigen und sogar einen Berechnungsfehler verursachen.
- Durch Eingabe eines größeren Wertes für n wird die Genauigkeit der Berechnung erhöht, wobei jedoch die Ausführung der Berechnung länger dauert.
- Der für den Endpunkt des Intervalls (b) eingegebene Wert muss größer sein als der für den Anfangspunkt (a) eingegebene Wert. Andernfalls kommt es zu einer Fehlermeldung.
- Sie können die Ausführung einer Maximalwert/Minimalwert-Berechnung durch Drücken der [AC]-Taste unterbrechen.
- Sie können eine ganze Zahl im Bereich von 1 bis 9 als Wert für n eingeben. Die Eingabe eines Wertes außerhalb dieses Bereichs führt zu einer Fehlermeldung.
- Beachten Sie, dass ein Ableitungsbefehl für die 1. oder 2. Ableitung, ein Integrations-, Σ-, Maximalwert-/Minimalwert-, Nullstellen-berechnungs- (Solve-), RndFix- oder $\log_a b$-Befehl nicht innerhalb eines Maximalwert/Minimalwert-Befehls verwendet werden kann.

6. Rechnen mit komplexen Zahlen

Mit komplexen Zahlen können Sie Additionen, Subtraktionen, Multiplikationen, Divisionen, Klammerrechnungen, Funktionsberechnungen und Speicherrechnungen ausführen, genau wie bei den auf den Seiten 2-1 bis 2-15 beschriebenen manuellen Berechnungen.

Sie können den Darstellungsmodus für komplexe Zahlen festlegen, indem Sie in der Einstellanzeige (SET UP) für die Position „Complex Mode“ eine der folgenden Einstellungen auswählen.

- {**Real**} ... Berechnungen nur im reellen Zahlenbereich*1
- {$a+bi$} ... Berechnungen mit komplexen Zahlen und Anzeige der Ergebnisse in arithmetischer Darstellung (kartesische Koordinaten)
- {$r\angle\theta$} ... Berechnungen mit komplexen Zahlen und Anzeige der Ergebnisse in exponentieller Darstellung (Polarkoordinaten)*2

*1 Falls eine Eingabegröße als Argument eine Zahl mit einem Imaginärteil hat, wird die Berechnung in komplexen Zahlen ausgeführt, wobei das Ergebnis in kartesischen Koordinaten angezeigt wird.

Beispiele:

Komplexer Hauptwert von ln $2i$ = 0,6931471806 + 1,570796327i

Komplexer Hauptwert von ln $2i$ + ln (– 2) = (Non-Real ERROR)

*2 Der für θ angezeigte Winkelbereich hängt vom Winkelmodus ab, der in der Einstellanzeige (SET UP) unter „Angle“ eingestellt wurde.

- Deg ... $-180 < \theta \leqq 180$ (Neugrad)
- Rad ... $-\pi < \theta \leqq \pi$ (Bogenmaß)
- Gra ... $-200 < \theta \leqq 200$ (Neugrad)

Drücken Sie die Tasten [OPTN] [F3](CPLX) ([OPTN] [F2](CPLX) am fx-7400GII), um das Untermenü für das Rechnen mit komplexen Zahlen anzuzeigen, welches die folgenden Positionen enthält:

- {i} ... {Eingabe der imaginären Einheit i}
- {**Abs**}/{**Arg**} ... Berechnung des {Absolutwertes (Betrages)}/{Arguments (Winkels)}
- {**Conj**} ... Berechnung der {konjugiert komplexen Zahl}
- {**ReP**}/{**ImP**} ... Berechnung des {Realteils}/{Imaginärteils} einer komplexen Zahl
- {►$r\angle\theta$}/{►$a+bi$} ... Umwandlung des Ergebnisses in {Polarkoordinaten}/{kartesische Koordinaten}

- Sie können auch [SHIFT] [0] (i) anstelle von [OPTN] [F3](CPLX) ([OPTN] [F2](CPLX) beim fx-7400GII) [F1] (i) verwenden.
- Die im Realmodus erhaltenen Lösungen $a+bi$ und $r\angle\theta$ sind beim allgemeinen Potenzieren mit (x^y) unterschiedlich, wenn $x < 0$ und $y = m/n$ rational ist, wobei n eine ungerade Zahl darstellt.

  Beispiel: $3\sqrt[x]{\ }$ (– 8) = – 2 (Real)
  = 1 + 1,732050808i ($a+bi$)
  = 2$\angle$60 ($r\angle\theta$)

- Zum Eingeben des „ $\angle$ “-Operators in den Term in Polarkoordinaten ($r\angle\theta$), drücken Sie [SHIFT] [X,θ,T] ($\angle$).

■ Arithmetische Operationen

[OPTN]-[CPLX]-[i]

Die arithmetischen Operationen sind die gleichen wie bei manuellen Rechnungen. Sie können auch Klammern und den Speicher verwenden.

Beispiel **(1 + 2i) + (2 + 3i)**

AC OPTN F3 (CPLX)*
(1 + 2 F1 (i))
+ (2 + 3 F1 (i)) EXE

* fx-7400GII: F2 (CPLX)

```
(1+2i)+(2+3i)
                3+5i
```

■ Kehrwerte, Quadratwurzeln und Quadrate

Beispiel $\sqrt{(3 + i)}$

AC OPTN F3 (CPLX)*
SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) (3 + F1 (i)) EXE

* fx-7400GII: F2 (CPLX)

```
√(3+i)
          1.755317302
       +0.2848487846i
```

■ Format für komplexe Zahlen unter Verwendung der Polarkoordinaten

Beispiel **2∠30 × 3∠45 = 6∠75**

SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼*
F1 (Deg) ▼ F3 ($r\angle\theta$) EXIT
AC 2 SHIFT X,θ,T (∠) 3 0 × 3
SHIFT X,θ,T (∠) 4 5 EXE

* fx-7400GII, fx-9750GII: ▼ ▼ ▼ ▼ ▼

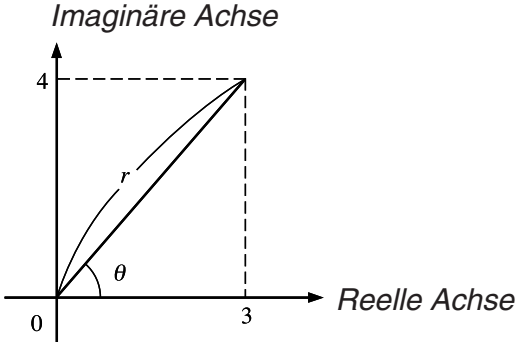
```
2∠30×3∠45
                6∠75
```

■ Absolutwert und Argument

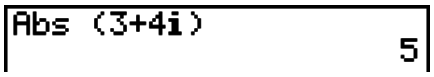
[OPTN]-[CPLX]-[Abs]/[Arg]

Der Rechner interpretiert jede komplexe Zahl in der Form $a + bi$ als Koordinate in der Gauß'schen Zahlenebene und berechnet den Absolutwert | Z | und das Argument (arg).

Beispiel **Berechnen des Absolutwertes (der euklidischen Vektorlänge) (r) und des Arguments (θ) für die komplexe Zahl 3 + 4i, wobei der Winkelmodus auf Altgrad eingestellt sein soll.**



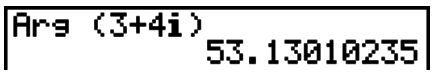
AC OPTN F3 (CPLX)* F2 (Abs)
(3 + 4 F1 (*i*)) EXE



(Berechnung des Absolutwertes)

* fx-7400GII: F2 (CPLX)

AC OPTN F3 (CPLX)* F3 (Arg)
(3 + 4 F1 (*i*)) EXE



(Berechnung des Arguments (Winkels))

* fx-7400GII: F2 (CPLX)

- Das Ergebnis der Argumentberechnung ist je nach aktuell eingestelltem Winkelmodus (Altgrad, Bogenmaß, Neugrad) verschieden.

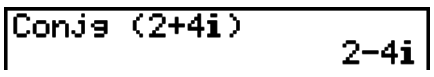
■ Konjugiert komplexe Zahlen

[OPTN]-[CPLX]-[Conj]

Eine komplexe Zahl der Form $a + bi$ wird in die konjugiert komplexe Zahl $a - bi$ umgeformt.

Beispiel **Berechnen der konjugiert komplexen Zahl zur komplexen Zahl 2 + 4*i***

AC OPTN F3 (CPLX)* F4 (Conj)
(2 + 4 F1 (*i*)) EXE



* fx-7400GII: F2 (CPLX)

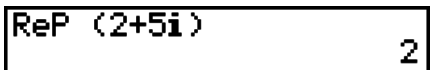
■ Berechnen des Real- und des Imaginärteils

[OPTN]-[CPLX]-[ReP]/[ImP]

Verfahren Sie wie folgt, um den Realteil a oder den Imaginärteil b einer komplexen Zahl der Form $a + bi$ zu berechnen.

Beispiel **Berechnen von Real- und Imaginärteil der komplexen Zahl 2 + 5*i***

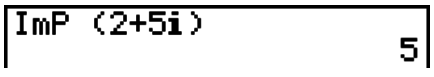
AC OPTN F3 (CPLX)* F6 (▷) F1 (ReP)
(2 + 5 F6 (▷) F1 (*i*)) EXE



(Berechnung des Realteils)

* fx-7400GII: F2 (CPLX)

AC OPTN F3 (CPLX)* F6 (▷) F2 (ImP)
(2 + 5 F6 (▷) F1 (*i*)) EXE



(Berechnung des Imaginärteils)

* fx-7400GII: F2 (CPLX)

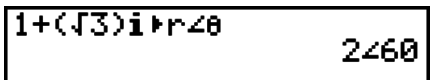
■ Umrechnen zwischen exponentieller und arithmetischer Darstellung

[OPTN]-[CPLX]-[►$r\angle\theta$]/[►$a+bi$]

Verfahren Sie wie folgt, um eine in der arithmetischen Darstellung angezeigte komplexe Zahl in die exponentielle Darstellung umzurechnen bzw. umgekehrt.

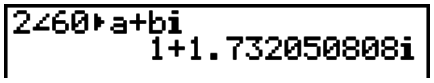
Beispiel **Die arithmetische Darstellung der komplexen Zahl 1 + $\sqrt{3}\,i$ ist in die exponentielle Darstellung umzuformen.**

[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]*
[F1] (Deg) [▼] [F2] (a+$b$$i$) [EXIT]
[AC] [1] [+] [(] [SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) [3] [)]
[OPTN] [F3] (CPLX)** [F1] (i) [F6] (▷) [F3] (►$r\angle\theta$) [EXE]



* fx-7400GII, fx-9750GII: [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]
** fx-7400GII: [F2] (CPLX)

[AC] [2] [SHIFT] [X,θ,T] (∠) [6] [0]
[OPTN] [F3] (CPLX)* [F6] (▷) [F4] (►a+$b$$i$) [EXE]



* fx-7400GII: [F2] (CPLX)

- Der Ein-/Ausgabe-Bereich für komplexe Zahlen umfasst für jede Koordinate 10 Stellen für die Mantisse und zwei Stellen für den Exponenten.
- Wenn eine komplexe Zahl mehr als 21 Stellen aufweist, werden der Realteil und der Imaginärteil in unterschiedlichen Zeilen des Displays angezeigt.
- Die folgenden Funktionen können auf komplexen Zahlen angewendet werden:
  $\sqrt{\ }$, x^2, x^{-1}, ^(x^y), $\sqrt[3]{\ }$, $\sqrt[x]{\ }$, In, log, $\log_a$b, 10^x, e^x, Int, Frac, Rnd, Intg, RndFix(, Fix, Sci, ENG, $\overleftarrow{\text{ENG}}$, ° ’ ”, $\overleftarrow{\text{° ’ ”}}$, $a^b/_c$, d/c

7. Rechnen mit (ganzen) Binär-, Oktal-, Dezimal- und Hexadezimalzahlen

Sie können das **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) und eine Binär-, Oktal-, Dezimal- oder Hexadezimaleinstellung (SET UP) verwenden, um Berechnungen mit Binär-, Oktal-, Dezimal- oder Hexadezimalzahlen auszuführen. Sie können auch Umrechnungen zwischen den Zahlensystemen und logische Operationen ausführen.

- Die höheren mathematischen Funktionen sind nicht für Berechnungen mit Binär-, Oktal-, Dezimal- oder Hexadezimalzahlen verwendbar.
- Sie können nur ganze Zahlen in Berechnungen mit Binär-, Oktal-, Dezimal- oder Hexadezimalzahlen verwenden, d. h. Dezimalbrüche oder gemeine Brüche sind nicht zulässig. Falls Sie einen Wert mit einem Dezimalstellenanteil eingeben, schneidet der Rechner den Dezimalstellenanteil automatisch ab.
- Falls Sie den Versuch unternehmen, einen für das verwendete Zahlensystem (binär, oktal, dezimal oder hexadezimal) nicht zugelassenen Wert einzugeben, zeigt der Rechner eine Fehlermeldung an. Nachfolgend sind die Ziffern aufgeführt, die im zutreffenden Zahlensystem verwendet werden können.

  Binär: 0, 1

  Oktal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

  Dezimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

  Hexadezimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

• Negative Binär-, Oktal- sowie Hexadezimalzahlen werden durch das Komplement des ursprünglichen Wertes zu „Null“ erzeugt, so dass X + Neg X = „Null“ = (1)0...0 gilt. Die führende Ziffer (1) wird wegen Überschreitung der Anzeigekapazität nicht dargestellt.

• Nachfolgend sind die Anzeigekapazitäten für jedes Zahlensystem angegeben.

Zahlensystem	Binär	Oktal	Dezimal	Hexadezimal
Anzeigekapazität	16 Stellen	11 Stellen	10 Stellen	8 Stellen

• Die für Hexadezimalzahlen verwendeten alphabetischen Zeichen erscheinen in anderer Darstellung, um sie von den normalen Textzeichen unterscheiden zu können.

Normaler Text	A	B	C	D	E	F
Hexadezimalzahlen	A	B	C	D	E	F
Tasten	X,θ,T	log	ln	sin	cos	tan

• Nachfolgend sind die Zahlenbereiche der einzelnen Zahlensysteme aufgeführt, innerhalb derer Berechnungen durchgeführt werden können.

Binärzahlen (Dualzahlen, Anzeige mit 16 Stellen))

Positiv: $0 \leqq x \leqq 111111111111111$

Negativ: $1000000000000000 \leqq x \leqq 1111111111111111$

Oktalzahlen (Anzeige mit 11 Stellen)

Positiv: $0 \leqq x \leqq 17777777777$

Negativ: $20000000000 \leqq x \leqq 37777777777$

Dezimalzahlen

Positiv: $0 \leqq x \leqq 2147483647$

Negativ: $-2147483648 \leqq x \leqq -1$

Hexadezimalzahlen

Positiv: $0 \leqq x \leqq 7FFFFFFF$

Negativ: $80000000 \leqq x \leqq FFFFFFFF$

• Ausführen einer Binär-, Oktal-, Dezimal- oder Hexadezimalzahlenrechnung

[SET UP]-[Mode]-[Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct]

1. Wählen Sie das **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) im Hauptmenü aus.
2. Drücken Sie die Tasten SHIFT MENU (SET UP). Verschieben Sie mit den Cursurtasten die Markierung auf „Mode“ und wählen Sie danach Ihr Vorgabe-Zahlensystem für die Moduseinstellung durch Drücken der Taste F2 (Dec), F3 (Hex), F4 (Bin) oder F5 (Oct) aus.
3. Drücken Sie die EXIT -Taste, um in das Display für die Berechnungseingabe zu wechseln. Hierbei erscheint das Funktionsmenü mit den folgenden Positionen:
   • {**d~o**}/{**LOG**}/{**DISP**} ... {Zahlensystem-Identifikationsmenü}/{Logikoperations-Menü}/{Dezimal-/Hexadezimal-/Binär-/Oktal-Umrechnungsmenü}

■ Auswahl eines Zahlensystems

Sie können das Dezimal-, Hexadezimal-, Binär- oder Oktalzahlensystem als Vorgabe-Zahlensystem einstellen, indem Sie die Einstellanzeige (SET UP) verwenden.

• Auswahl eines Zahlensystems für einen Eingabewert direkt im Display

Sie können für jeden Eingabewert jeweils ein individuelles Zahlensystem nutzen. Drücken Sie [F1](d~o), um ein Untermenü der Zahlensystemsymbole anzuzeigen. Drücken Sie danach die Funktionstaste gemäß dem Symbol, das Sie wählen möchten, und geben Sie unmittelbar danach den Wert ein.

• {**d**}/{**h**}/{**b**}/{**o**} ... {dezimal}/{hexadezimal}/{binär}/{oktal}

• Eingeben von Zahlenwerten bei unterschiedlichen Zahlensystemen

Beispiel **Eingeben von 123_{10}, wenn das voreingestellte Zahlensystem das Hexadezimalsystem ist:**

[SHIFT] [MENU](SET UP)

Bewegen Sie mit den Cursortasten die Markierung auf „Mode“ und drücken Sie danach [F3](Hex) [EXIT].

[AC] [F1](d~o) [F1](d) [1] [2] [3] [EXE]

```
d123
                  0000007B
```

■ Negative Werte und Logikoperationen

Drücken Sie [F2](LOG), um ein Untermenü der Negation und Logikoperationen zu öffnen.

• {**Neg**} ... {Negation}*1

• {**Not**}/{**and**}/{**or**}/{**xor**}/{**xnor**} ... {NOT}*2/{AND}/{OR}/{XOR}/{XNOR}*3

*1 Zweierkomplement

*2 Einerkomplement (bitweises Komplement)

*3 Logikoperationen: bitweises AND, bitweises OR, bitweises XOR, bitweises XNOR

• Negative Werte

Beispiel **Bestimmen des negativen Wertes von 110010_2**

[SHIFT] [MENU](SET UP)

Bewegen Sie mit den Cursortasten die Markierung auf „Mode“ und drücken Sie danach [F4](Bin) [EXIT].

[AC] [F2](LOG) [F1](Neg)

[1] [1] [0] [0] [1] [0] [EXE]

```
Neg 110010
    1111111111001110
```

• Negative Binär-, Oktal- und Hexadezimalzahlen werden erzeugt, indem das binäre Zweierkomplement im ursprünglichen Zahlensystem dargestellt wird. Im Dezimalsystem werden negative Werte mit einem Minuszeichen angezeigt.

• Logikoperationen

Beispiel **Eingabe und Darstellung von „120_{16} and AD_{16}“**

[SHIFT] [MENU] (SET UP)

Bewegen Sie mit den Cursortasten die Markierung auf „Mode“ und drücken Sie danach [F3] (Hex) [EXIT].

[AC] [1] [2] [0] [F2] (LOG)

[F3] (and) [A] [D] [EXE]

```
120andAD
                00000020
```

■ Wechsel des Zahlensystems

Drücken Sie die [F3] (DISP)-Taste, um das Untermenü für die Befehle zum Wechseln des Zahlensystems anzuzeigen.

• {►**Dec**}/{►**Hex**}/{►**Bin**}/{►**Oct**} ... Umwandlung der angezeigten Zahlendarstellung in ihre gleichwertige {Dezimal-}/{Hexadezimal-}/{Binär-}/{Oktal-} Zahlendarstellung

• Umwandeln einer angezeigten Zahlendarstellung von einem Zahlensystem in ein anderes

Beispiel **Umwandeln von 22_{10} (Vorgabe-Zahlensystem) in den entsprechenden Binär- oder Oktalwert**

[AC] [SHIFT] [MENU] (SET UP)

Bewegen Sie mit den Cursortasten die Markierung auf „Mode“ und drücken Sie danach [F2] (Dec) [EXIT].

[F1] (d~o) [F1] (d) [2] [2] [EXE]

```
d22
                22
```

[EXIT] [F3] (DISP) [F3] (►Bin) [EXE]

```
Ans▸Bin
     0000000000010110
```

[F4] (►Oct) [EXE]

```
Ans▸Oct
           00000000026
```

8. Matrizenrechnung

Wichtig!

• Mit dem fx-7400GII ist keine Matrizenrechnung möglich.

Rufen Sie das **RUN • MAT**-Menü vom Hauptmenü her auf und drücken Sie die [F1] (►MAT)-Taste, um Matrizenrechnung betreiben zu können.

26 Matrixspeicher (Mat A bis Mat Z) plus ein Matrix-Antwortspeicher (MatAns) ermöglichen die Ausführung der folgenden Matrizenoperationen:

- Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Matrizen
- Multiplikation einer Matrix mit einem skalaren Faktor
- Determinantenberechnung (für eine quadratische Matrix)

- Transponieren einer (beliebigen) Matrix
- Invertieren einer (regulären) Matrix
- Quadrieren einer (quadratischen) Matrix
- Potenzieren einer (quadratischen) Matrix (Matrixpotenzen)
- Berechnen des Absolutwertes, Abspalten der Ganzzahl, des gebrochenen Teils, Berechnung der maximalen Ganzzahl in jeweils allen Matrixelementen einer rellen Matrix
- Eingabe komplexer Zahlen in Matrixelemente und Verwendung von Funktionen mit komplexen Zahlen
- Matrix-Umformungen unter Verwendung von Matrixbefehlen

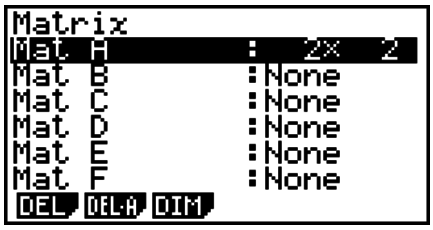
Für eine Matrix können maximal 999 Zeilen und 999 Spalten vorgegeben werden.

Zum Matrix-Antwortspeicher (MatAns):

- Der Rechner speichert Ergebnisse der Matrizenrechnung automatisch im Matrix-Antwortspeicher. Beachten Sie die folgenden Punkte hinsichtlich des Matrix-Antwortspeichers.
- Wenn Sie eine Matrizenrechnung ausführen, wird der aktuelle Inhalt des Matrix-Antwortspeichers durch das neue Ergebnis ersetzt. Der frühere Inhalt wird überschrieben und kann nicht mehr zurückgerufen werden.
- Die Eingabe von Werten in eine Matrix hat keine Auswirkung auf den Inhalt des Matrix-Antwortspeichers.

■ Eingeben und Editieren von Matrizen

Drücken Sie die [F1](►MAT)-Taste, um eine Matrix-Editieranzeige (den Matrix-Editor) zu öffnen. Verwenden Sie den Matrix-Editor, um Matrizen einzugeben oder zu editieren.



$m \times n$ … m (Zeile) $\times$ n (Spalte) -Matrix

None… Keine Matrix voreingestellt

- {**DEL**}/{**DEL•A**}... Löscht {eine bestimmte Matrix}/{Alle Matrizen}
- {**DIM**} ... {Vorgabe der Matrixdimensionen (Typ der Matrix)}

• Erstellen einer Matrix

Um eine Matrix zu erstellen, müssen Sie zuerst ihre Dimensionen (Typ) im Matrix-Editor definieren. Danach können Sie Werte (Matrixelemente) in die Matrix eingeben.

• Festlegen der Dimensionen (Typ) einer Matrix

Beispiel **Erstellen einer Matrix mit 2 Zeilen $\times$ 3 Spalten im mit Mat B bezeichneten Speicherbereich:**

Markieren Sie Mat B.

▼

[F3](DIM) (Dieser Schritt kann übersprungen werden.)

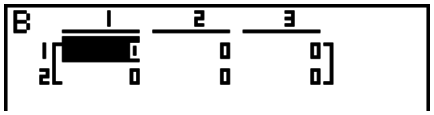
Geben Sie die Anzahl der Zeilen ein.

[2] [EXE]

Geben Sie die Anzahl der Spalten ein.

[3] [EXE]

[EXE]



- Alle Elemente der neuen Matrix enthalten zunächst den Wert 0.
- Eine Änderung der Dimensionen einer Matrix löscht ihren aktuellen Inhalt.
- Falls neben dem Matrix-Bereichsnamen der Schriftzug „Memory ERROR“ verbleibt, nachdem Sie die Dimensionen eingegeben haben, bedeutet dies, dass nicht genügend freier Speicherplatz für das Erstellen der gewünschten Matrix vorhanden ist.

• Eingeben von Matrixelementen

Beispiel **Eingeben der folgenden Daten in die Matrix B:**

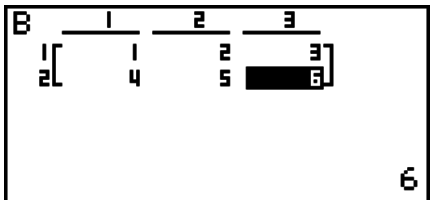
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

Der nachfolgende Bedienungsvorgang ist eine Fortsetzung des Berechnungsbeispiels von der vorhergehenden Seite.

[1] [EXE] [2] [EXE] [3] [EXE]

[4] [EXE] [5] [EXE] [6] [EXE]

(Die Daten werden im Matrix-Editor jeweils in die markierte Zelle eingegeben. Mit jedem Drücken der [EXE]-Taste wird die Markierung zur nächsten Zelle nach rechts verschoben.)



- Die Matrixelemente (Zellenwerte) werden im Display bei positiven ganzen Zahlen mit bis zu sechs Stellen und bei negativen ganzen Zahlen mit bis zu fünf Stellen (eine Stelle wird für das Minuszeichen verwendet) angezeigt. Exponentialwerte werden mit bis zu zwei Stellen für den Exponenten angezeigt. Gemeine Brüche werden nicht als Bruch angezeigt.

• Löschen von Matrizen

Sie können entweder eine bestimmte Matrix oder alle im Matrix-Speicher enthaltenen Matrizen löschen.

• Löschen einer bestimmten Matrix

1. Wenn der Matrix-Editor im Display angezeigt wird, verwenden Sie die ▲- und ▼-Tasten, um die zu löschende Matrix zu markieren.
2. Drücken Sie [F1](DEL).
3. Drücken Sie die [F1](Yes)-Taste, um die Matrix zu löschen, oder die [F6](No)-Taste, um die Lösch-Operation abzubrechen, ohne etwas zu löschen.

• Löschen aller Matrizen

1. Wenn der Matrix-Editor im Display angezeigt wird, drücken Sie die [F2](DEL • A)-Taste.
2. Drücken Sie die [F1](Yes)-Taste, um die Matrix zu löschen, oder die [F6](No)-Taste, um die Lösch-Operation abzubrechen, ohne etwas zu löschen.

■ Operationen mit Matrixelementen (Matrixzellen)

Verfahren Sie wie folgt, um die Matrix für die Zellenoperationen vorzubereiten:

1. Wenn der Matrix-Editor im Display angezeigt wird, verwenden Sie die ▲- und ▼-Tasten, um den Namen der zu verwendenden Matrix hervorzuheben.
   Durch die Eingabe des Buchstabens, der dem Matrixnamen entspricht, springen Sie zu einer bestimmten Matrix. Durch die Eingabe von beispielsweise [ALPHA] [8](N), springen Sie zu Mat N.
   Durch Drücken der Tasten [SHIFT] [(–)](Ans) springen Sie zum aktuellen Matrix-Speicher.
2. Drücken Sie die [EXE]-Taste. In der unteren Zeile des Matrix-Editors, der nun geöffnet ist, erscheint das Funktionsmenü mit den folgenden Positionen:
   - {**R-OP**} ... {Zeilenoperationsmenü}
   - {**ROW**}
     - {**DEL**}/{**INS**}/{**ADD**} ... {Löschen}/{Einfügen}/{Hinzufügen} von Zeilen
   - {**COL**}
     - {**DEL**}/{**INS**}/{**ADD**} ... {Löschen}/{Einfügen}/{Hinzufügen} von Spalten
   - {**EDIT**} ... {Editieranzeige für das markierte Element}

Alle nachfolgenden Beispiele verwenden Matrix A.

• Zeilenoperationen

Das folgende Menü erscheint, wenn Sie [F1](R-OP) drücken, während eine aufgerufene Matrix im Display angezeigt wird.

- {**Swap**} ... {Vertauschen von Zeilen}
- {×**Rw**} ... {Multiplikation eines Skalars mit der markierten Zeile}
- {×**Rw+**} ... {Addition des skalaren Vielfachen der markierten Zeile zu einer anderen Zeile}
- {**Rw+**} ... {Addition der markierten Zeile zu einer anderen Zeile}

• Vertauschen zweier Zeilen

Beispiel **Vertauschen der Zeilen 2 und 3 der folgenden Matrix:**

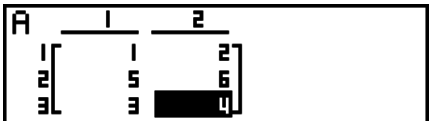
Alle Bedienungsbeispiele verwenden die folgende Matrix:

$$\textbf{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[F1](R-OP) [F1](Swap)

Geben Sie die Zeilen-Nummern der zu vertauschenden Zeilen ein.

[2] [EXE] [3] [EXE] [EXE]



• Skalare Multiplikation einer Zeile

Beispiel **Multiplizieren von Zeile 2 mit dem skalaren Faktor 4:**

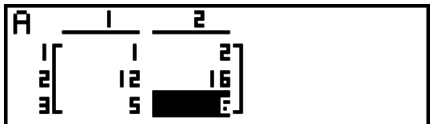
F1 (R-OP) F2 (×Rw)

Geben Sie den skalaren Faktor (Multiplikator)* ein.

4 EXE

Geben Sie die Zeilen-Nummer ein.

2 EXE EXE



* Es kann auch eine komplexe Zal als Multiplikator (k) eingegeben werden.

• Skalare Multiplikation einer Zeile und Addition des Ergebnisses zu einer anderen Zeile

Beispiel **Berechnen des Produkts von Zeile 2 und Faktor 4 und anschließendes Addieren des Ergebnisses zu Zeile 3:**

F1 (R-OP) F3 (×Rw+)

Geben Sie den skalaren Faktor (Multiplikator)* ein.

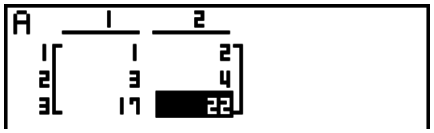
4 EXE

Geben Sie die Nummer der Zeile, deren Vielfaches berechnet werden soll, ein.

2 EXE

Geben Sie die Nummer der Zeile, zu der das Ergebnis addiert werden soll, ein.

3 EXE EXE



* Es kann auch eine komplexe Zahl als Multiplikator (k) eingegeben werden.

• Addition zweier Zeilen

Beispiel **Addieren der Zeile 2 zur Zeile 3:**

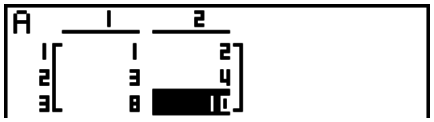
F1 (R-OP) F4 (Rw+)

Geben Sie die Nummer der Zeile, die addiert werden soll, ein.

2 EXE

Geben Sie die Nummer der Zeile, zu der addiert werden soll, ein.

3 EXE EXE



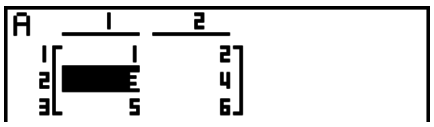
• Zeilenoperationen

- {**DEL**} ... {Zeile löschen}
- {**INS**} ... {Zeile einfügen}
- {**ADD**} ... {Zeile am Ende hinzufügen}

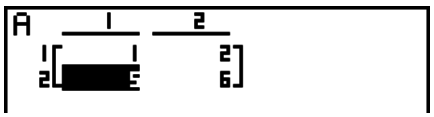
• Löschen einer Zeile

Beispiel **Löschen der Zeile 2**

F2 (ROW) ▼



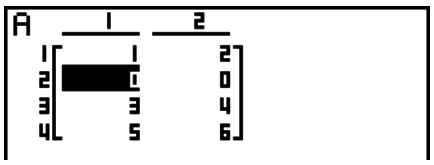
F1 (DEL)



• Einfügen einer Zeile

Beispiel **Einfügen einer neuen Zeile zwischen den Zeilen 1 und 2:**

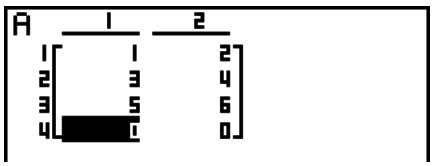
F2 (ROW) ▼
F2 (INS)



• Anfügen einer Zeile

Beispiel **Hinzufügen einer neuen Zeile unterhalb der Zeile 3:**

F2 (ROW) ▼ ▼
F3 (ADD)



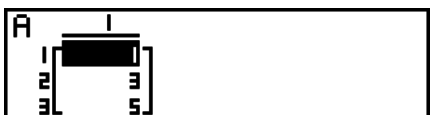
• Spaltenoperationen

- {**DEL**} ... {Spalte löschen}
- {**INS**} ... {Spalte einfügen}
- {**ADD**} ... {Spalte am Ende hinzufügen}

• Löschen einer Spalte

Beispiel **Löschen der Zeile 2**

F3 (COL) ▶
F1 (DEL)



■ Umformen von Matrizen unter Verwendung von Matrixbefehlen

[OPTN]-[MAT]

• Anzeigen der Matrixbefehle

1. Rufen Sie das **RUN • MAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Drücken Sie die [OPTN]-Taste, um das Optionsmenü anzuzeigen.
3. Drücken Sie die [F2](MAT)-Taste, um das Matrixbefehlsmenü zu öffnen.

Nachfolgend sind nur die Positionen des Matrixbefehlsmenüs beschrieben, die für das Erstellen von Matrizen und die Eingabe von Matrixdaten verwendet werden können.

- {**Mat**} ... {Mat-Befehl (Matrix-Auswahlbefehl)}
- {**M→L**} ... Mat→List-Befehl (ordnet den Inhalt einer gewählten Spalte einer Listendatei zu)}
- {**Aug**} ... {Augment-Befehl (fügt zwei Matrizen zusammen)}
- {**Iden**} ... {Identity-Befehl (Eingabe einer Einheitsmatrix)}
- {**Dim**} ... {Dim-Befehl (Dimensionsbefehl)}
- {**Fill**} ... {Fill-Befehl (identische Matrixelemente eingeben)}

- Sie können auch die Tasten [SHIFT] [2](Mat) anstelle der Tasten [OPTN] [F2](MAT) [F1](Mat) verwenden.

• Matrixdaten-Eingabeformat

[OPTN]-[MAT]-[Mat]

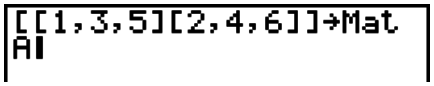
Nachfolgend ist das Eingabeformat dargestellt, das Sie verwenden sollten, wenn Sie Daten zum Erstellen einer Matrix unter Verwendung des Mat-Befehls eingeben.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} = [\,[a_{11}, a_{12}, \ldots, a_{1n}]\,[a_{21}, a_{22}, \ldots, a_{2n}]\,\ldots\,[a_{m1}, a_{m2}, \ldots, a_{mn}]\,]$$

→ Mat [Buchstabe A bis Z]

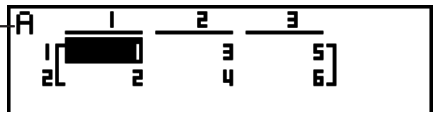
Beispiel **Eingabe der folgenden Daten als Matrix A:** $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

[SHIFT] [+]([ ) [SHIFT] [+]([ ) [1] [,] [3] [,] [5]
[SHIFT] [−]( ]) [SHIFT] [+]([ ) [2] [,] [4] [,] [6]
[SHIFT] [−]( ]) [SHIFT] [−]( ]) [→] [OPTN] [F2](MAT)
[F1](Mat) [ALPHA] [X,θ,T](A)



[EXE]

Matrixname



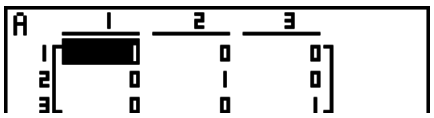
- Der Maximalwert sowohl für m als auch für n ist 999.
- Es kommt zu einer Fehlermeldung, wenn der Speicher während der Eingabe von Daten überläuft.
- Sie können das obige Eingabeformat auch in einem Programm verwenden, das Matrixdaten einliest.

• Eingeben einer Einheitsmatrix [OPTN]-[MAT]-[Iden]

Verwenden Sie den Identity-Befehl, um eine Einheitsmatrix zu erstellen.

Beispiel **Erstellen einer 3 × 3 Einheitsmatrix als Matrix A:**

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F1 (Iden)
3 → F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE
Anzahl der Zeilen/Spalten



• Abfrage der Dimensionen einer Matrix [OPTN]-[MAT]-[Dim]

Verwenden Sie den Dim-Befehl, um die Dimensionen einer vorhandenen Matrix abzufragen.

Beispiel 1 **Abfragen der Dimensionen der Matrix A**

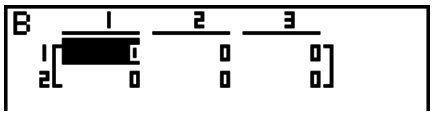
OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F2 (Dim)
F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

Das Display zeigt im Listenformat an, dass die Matrix A aus zwei Zeilen und drei Spalten besteht.
Da das Ergebnis des Dim-Befehls ein Listentyp-Datenwert ist, wird es im ListAns-Speicher abgelegt.

Sie können {Dim} auch verwenden, um die Dimensionen (Typ) der Matrix festzulegen.

Beispiel 2 **Festlegen der Dimensionen (2, 3), d. h. 2 Zeilen und 3 Spalten, für die Matrix B:**

SHIFT × ({) 2 , 3 SHIFT ÷ (}) →
OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F2 (Dim)
F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE



• Umformen von Matrizen unter Verwendung von Matrixbefehlen

Sie können Matrixbefehle auch verwenden, um Werte einer Matrix zuzuordnen oder Werte von einer bestehenden Matrix abzurufen, um alle Elemente einer bestehenden Matrix mit dem gleichen Wert zu belegen, um zwei Matrizen zu einer einzigen Matrix zu verbinden oder um den Inhalt einer Matrixspalte einer Listendatei zuzuordnen.

• Zuordnen von Werten zu und Aufrufen von Werten von einer bestehenden Matrix [OPTN]-[MAT]-[Mat]

Verwenden Sie die folgende Syntax mit dem Mat-Befehl, um ein Element für das Zuordnen oder Abrufen eines Wertes zu beschreiben.

Mat X [m, n]

X = Matrixname (A bis Z oder Ans)

m = Zeilennummer

n = Spaltennummer

Beispiel 1 **Zuordnen des Wertes 10 zu dem Element in Zeile 1, Spalte 2 der folgenden Matrix A:**

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[1] [0] [→] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+] ([ ) [1] [,] [2]
[SHIFT] [−] ( ]) [EXE]

```
10→Mat A[1,2]
                10
```

Beispiel 2 **Multiplizieren des Wertes des Elements in Zeile 2, Spalte 2 der obigen Matrix mit 5**

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+] ([ ) [2] [,] [2]
[SHIFT] [−] ( ]) [×] [5] [EXE]

```
Mat A[2,2]×5
                20
```

• Belegen der Elemente einer Matrix mit identischen Werten und Zusammenfügen zweier Matrizen zu einer einzigen Matrix

[OPTN]-[MAT]-[Fill]/[Aug]

Verwenden Sie den Fill-Befehl, um alle Elemente einer vorhandenen Matrix mit einem identischen Wert zu belegen, oder den Augment-Befehl, um zwei vorhandene Matrizen zu einer einzigen Matrix zusammenzufügen.

Beispiel 1 **Überschreiben aller Elemente der Matrix A mit dem Wert 3.**

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F3] (Fill)
[3] [,] [F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]
[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

```
Ans   1   2
 1[   3   3]
 2[   3   3]
 3[   3   3]
```

Beispiel 2 **Zusammenfügen der zwei folgenden Matrizen zu einer neuen Matrix:**

$$\text{A} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad \text{B} = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F5] (Aug)
[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [,]
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

```
Ans   1   2
 1[   1   3]
 2[   2   4]
```

- Die beiden Matrizen, die Sie zusammenfügen möchten, müssen die gleiche Zeilenanzahl aufweisen. Es kommt zu einer Fehlermeldung, falls Sie das Zusammenfügen zweier Matrizen versuchen, die unterschiedliche Zeilenanzahlen haben.
- Sie können den Matrix-Antwortspeicher verwenden, um das Ergebnis der obigen Matrix-Eingabe- und Editieroperationen einer neuen Matrixvariablen zuzuweisen. Dazu verwenden Sie folgende Syntax:

  Fill (n, Mat α)

  Augment (Mat α, Mat β) → Mat γ

  Oben sind α, β und γ bliebige Variablenbezeichnungen A bis Z und n ist ein beliebiger Wert. Der Inhalt des Matrix-Antwortspeichers wird davon nicht beeinflusst.

• Zuordnen des Inhalts einer Matrixspalte zu einer Liste [OPTN]-[MAT]-[M→L]

Verwenden Sie die folgende Syntax mit dem Mat →List-Befehl, um eine Spalte einer ausgewählten Liste zuzuordnen.

Mat → List (Mat X, m) → List n

X = Matrixname (A bis Z)

m = Spaltennummer

n = Listennummer

Beispiel **Zuordnen des Inhalts der Spalte 2 der Matrix A zur Liste 1:**

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F2] (M→L)
[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [,] [2] [)]
[→] [OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [1] [EXE]
[F1] (List) [1] [EXE]

■ Matrizenrechnung [OPTN]-[MAT]

Verwenden Sie das Matrixbefehlsmenü, um die folgenden Matrixoperationen auszuführen.

• Anzeigen der Matrixbefehle

1. Rufen Sie das **RUN • MAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Drücken Sie die [OPTN]-Taste, um das Optionsmenü anzuzeigen.
3. Drücken Sie die [F2] (MAT)-Taste, um das Matrixbefehlsmenü zu öffnen.

Nachfolgend sind nur die Matrixbefehle beschrieben, die für Matrizenarithmetik-Operationen verwendet werden.

- {**Mat**} ... {Mat-Befehl (Matrix-Auswahlbefehl)}
- {**Det**} ... {Det-Befehl (Determinantenberechnung)}
- {**Trn**} ... {Trn-Befehl (Befehl zum Transponieren einer Matrix)}
- {**Iden**} ... {Identity-Befehl (Eingabe einer Einheitsmatrix)}
- {**Ref**} ... {Ref-Befehl (Befehl zur Umformung in die zeilengestaffelte Stufenform)}
- {**Rref**} ... {Rref-Befehl (Befehl zur Umformung in die reduzierte Stufenform)}

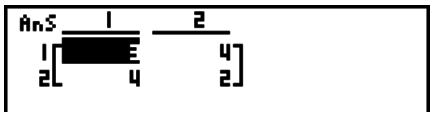
Alle nachfolgenden Beispiele gehen davon aus, dass die Matrixdaten bereits im Speicher abgespeichert und von dort abrufbar sind.

• Matrizenarithmetik [OPTN]-[MAT]-[Mat]/[Iden]

Beispiel 1 **Addition der beiden folgenden Matrizen (Matrix A und Matrix B):**

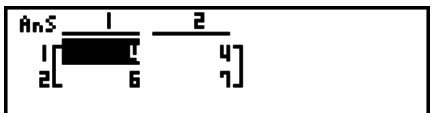
$$\text{A} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{B} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

AC OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) +
F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE



Beispiel 2 **Multiplikation der beiden Matrizen vom Beispiel 1 (Matrix A × Matrix B) in der angegebenen Reihenfolge:**

AC OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) ×
F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE



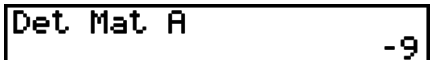
- Die beiden Matrizen müssen die gleichen Dimensionen aufweisen, um addiert oder subtrahiert werden zu können. Falls versucht wird, Matrizen mit unterschiedlichen Dimensionen zu addieren oder zu subtrahieren, kommt es zu einer Fehlermeldung.
- Für eine Matrizen-Multiplikation (Matrix 1 × Matrix 2) muss die Anzahl der Spalten in Matrix 1 mit der Anzahl der Zeilen in Matrix 2 übereinstimmen. Andernfalls kommt es zu einer Fehlermeldung.

• Determinante (Kennzahl einer quadratischen Matrix) [OPTN]-[MAT]-[Det]

Beispiel **Berechnung der Determinante der folgenden Matrix:**

$$\textbf{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F3 (Det) F1 (Mat)
ALPHA X,θ,T (A) EXE



- Determinanten können nur für quadratische Matrizen (gleiche Anzahl von Zeilen und Spalten) berechnet werden. Falls versucht wird, die Determinante für eine nicht quadratische Matrix zu bestimmen, kommt es zu einer Fehlermeldung.
- Die Determinante einer 2 × 2-Matrix wird wie folgt berechnet:

$$|A| = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

- Die Determinante einer 3 × 3-Matrix wird wie folgt berechnet:

$$|A| = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

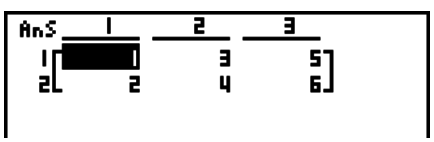
• Transponieren einer Matrix [OPTN]-[MAT]-[Trn]

Eine Matrix wird transponiert, indem ihre Zeilen zu Spalten und ihre Spalten zu Zeilen werden.

Beispiel **Transponieren der folgenden Matrix:**

$$\textbf{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F4 (Trn) F1 (Mat)
ALPHA X,θ,T (A) EXE



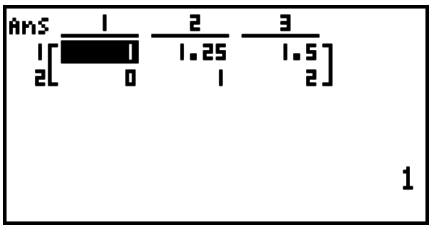
• Zeilengestaffelte Stufenform (Echelon-Form) [OPTN]-[MAT]-[Ref]

Dieser Befehl wendet das Gauß-Verfahren an, um die Matrix in eine Stufenform zu bringen.

Beispiel **Ermitteln der Stufenform (Echelon-Form) der Matrix A:**

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F4 (Ref)
F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE



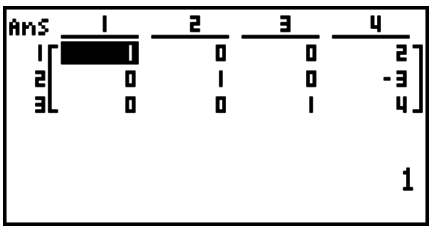
• Reduzierte Stufenform [OPTN]-[MAT]-[Rref]

Mit diesem Befehl wird die reduzierte Stufenform einer Matrix ermittelt.

Beispiel **Ermitteln der reduzierten Stufenform der Matrix A:**

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 19 \\ 1 & 1 & -5 & -21 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F5 (Rref)
F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE



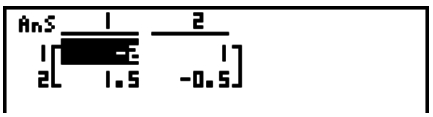
- Möglicherweise liefern die Operationen zur Ermittlung der Stufenform und der reduzierten Stufenform aufgrund von Rundungseffekten in den Kommastellen keine genauen Ergebnisse.

• Matrix-Inversion (einer regulären quadratischen Matrix) [x^{-1}]

Beispiel **Invertieren der Matrix A:**

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat)
ALPHA X,θ,T (A) SHIFT) (x^{-1}) EXE



- Nur reguläre quadratische Matrizen (mit einer von Null verschiedenen Determinante) können invertiert werden. Falls das Invertieren einer nicht quadratischen oder nicht regulären Matrix versucht wird, kommt es zu einer Fehlermeldung.
- Eine Matrix mit einer Determinante von Null (singuläre Matrix) kann nicht invertiert werden. Falls das Invertieren einer Matrix mit der Determinante 0 versucht wird, kommt es zu einer Fehlermeldung.

- Die Rechengenauigkeit wird bei einer Matrix-Inversion mit einer Determinante nahe Null möglicherweise beeinträchtigt.
- Für eine inverse Matrix vom Typ (2, 2) gilt die nachfolgend gezeigte Gleichheit:

$$A\,A^{-1} = A^{-1}\,A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Nachfolgend ist die Formel aufgeführt, die verwendet wird, um für eine Matrix A vom Typ (2, 2) die inverse Matrix A^{-1} zu berechnen.

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

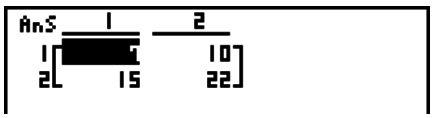
Man beachte, dass det A = ad – bc ≠ 0 ist.

• Quadrieren einer (quadratischen) Matrix [x^2]

Beispiel **Die folgende Matrix ist mit sich selbst zu multiplizieren, d. h. zu quadrieren:**

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) x^2 EXE

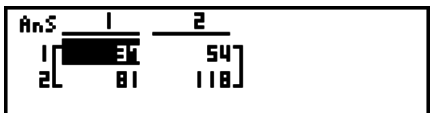


• Potenzieren einer Matrix (Matrizenpotenzen) [^]

Beispiel **Die folgende quadratische Matrix ist in die dritte Potenz zu erheben:**

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)
^ 3 EXE



- Beim Rechnen mit Matrizenpotenzen sind Berechnungen bis zur 32766-ten Potenz möglich.

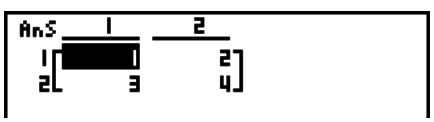
• Bestimmung des Absolutwertes, des ganzzahligen Teils, des gebrochenen Teils und der maximalen Ganzzahl einer Matrix

[OPTN]-[NUM]-[Abs]/[Frac]/[Int]/[Intg]

Beispiel **Bestimmen des Absolutwertes bei allen Elementen der folgenden Matrix:**

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F1 (Abs)
OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

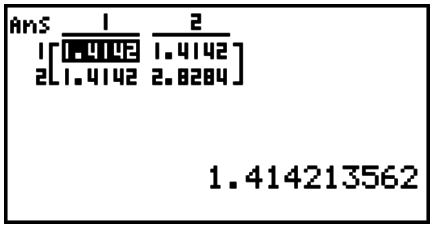


• Rechnen mit komplexen Zahlen in einer Matrix

Beispiel **Bestimmen des Absolutwertes bei den komplexzahligen Elementen der folgenden Matrix:**

$$\text{Matrix D} = \begin{bmatrix} -1+i & 1+i \\ 1+i & -2+2i \end{bmatrix}$$

AC OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F1 (Abs)
OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA sin (D) EXE



- Es werden die folgenden komplexzahlige Argumente aufweisenden Funktionen in Matrizen unterstützt:
  i, Abs, Arg, Conjg, ReP, ImP, ►a+bi, ►$r\angle\theta$
  Beachten Sie jedoch, dass „►a+bi“ und „►$r\angle\theta$“ im linearen Ein-/Ausgabemodus nicht verwendet werden können.

Hinweise zur Matrizenrechnung

- Determinanten und inverse Matrizen können aufgrund von Rundungseffekten in den Kommastellen mit gewissen numerischen Fehlern behaftet sein.
- Matrixoperationen werden individuell für jedes Element ausgeführt, so dass die Berechnungen sehr viel Zeit in Anspruch nehmen können.
- Die Rechengenauigkeit der angezeigten Ergebnisse für die Matrizenrechnung beträgt ±1 für die niedrigstwertige Stelle.
- Falls das Ergebnis der Matrizenrechnung zu groß ist, um in den Matrix-Antwortspeicher zu passen, kommt es zu einer Fehlermeldung.
- Sie können folgenden Bedienablauf verwenden, um den Inhalt des Matrix-Antwortspeichers in eine andere Matrix (oder wenn der Matrix-Antwortspeicher eine Determinante enthält, auf eine Variable) zu übertragen:

  MatAns → Mat α

  Bei der obigen Operation ist α ein beliebiger Variablenname A bis Z. Der Inhalt des Matrix-Antwortspeichers wird durch die obige Speicher-Operation nicht beeinflusst.

9. Umrechnen von Maßeinheiten

Sie können Werte von einer Maßeinheit in eine andere umrechnen. Die Maßeinheiten sind wie nachfolgend angegeben in 11 Kategorien eingeteilt. Die Indikatoren in der Spalte „angezeigter Name“ repräsentieren den Text, der im Funktionsmenü des Rechners erscheint.

Angezeigter Name	Kategorie	Angezeigter Name	Kategorie	Angezeigter Name	Kategorie
LENG	Länge	TMPR	Temperatur	PRES	Druck
AREA	Fläche	VELO	Geschwindigkeit	ENGY	Energie/ Arbeit

VLUM	Volumen	MASS	Masse	PWR	Leistung
TIME	Zeit	FORC	Kraft/Gewicht		

Innerhalb einer Kategorie können Sie von einer Maßeinheit in eine andere umrechnen.

- Falls versucht wird, von einer Maßeinheit einer Kategorie (wie etwa „AREA“) in eine Maßeinheit einer anderen Kategorie (wie etwa „TIME“) umzurechnen, kommt es zu einem Umrechnungsfehler (Conversion ERROR).
- Weitere Informationen über die Maßeinheiten, die jede Kategorie umfasst, können Sie der „Liste der Befehle zur Umrechnung von Maßeinheiten“ (Seite 2-52) entnehmen.

■ Umrechnen von Maßeinheiten **[OPTN]-[CONV]**

Um eine Maßeinheitenumrechnung vorzunehmen, geben Sie den Wert, der umgerechnet werden soll, und die Umrechnungsbefehle unter Verwendung der nachfolgenden Syntax ein.

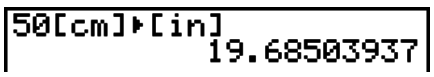
{umzurechnender Wert}{Umrechnungsbefehl 1} ► {Umrechnungsbefehl 2}

- Mit dem {Umrechnungsbefehl 1} legen Sie die Maßeinheit fest, aus der umgerechnet wird, und mit dem {Umrechnungsbefehl 2} legen Sie die Maßeinheit fest, in die umgerechnet wird.
- ► ist ein Befehl, der die zwei Umrechnungsbefehle verknüpft. Dieser Befehl ist unter [F1](►) des Umrechnungsmenüs stets verfügbar.
- Der umzurechnende Wert kann eine reelle Zahl oder eine Liste, die reelle Zahlen enthält, sein. Wenn umzurechnende Werte in eine Liste eingegeben werden (oder wenn ein Listenspeicher vorgegeben wird), erfolgt die Umrechnung für jedes Element der Liste und die Berechnungsergebnise werden im Listenformat (ListAns-Anzeige) zurückgegeben.
- Für eine komplexe Zahl kann keine Maßeinheitenumrechnung vorgenommen werden. Auch wenn nur ein einziges Element einer Liste, für die eine Maßeinheitenumrechnung vorgesehen ist, eine komplexe Zahl enthält, kommt es zu einer Fehlermeldung.

Beispiel 1 **Umrechnung von 50 cm in Zoll (Inch)**

[AC] [5] [0] [OPTN] [F6](▷) [F1](CONV)* [F2](LENG)
[5](cm) [F1](►) [F2](LENG) ⊳ [2](in) [EXE]

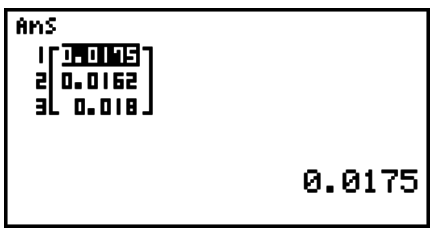
* fx-7400GII: [F5](CONV)



Beispiel 2 **Umrechnung von {175, 162, 180} Zentimetern in Fuß**

[AC] [SHIFT] [×](Ans) [1] [7] [5] [,] [1] [6] [2] [,]
[1] [8] [0] [SHIFT] [÷](})
[OPTN] [F6](▷) [F1](CONV)* [F3](AREA) [2](m²)
[F1](►) [F3](AREA) [3](ha) [EXE]

* fx-7400GII: [F5](CONV)



■ Liste der Befehle zur Umrechnung von Maßeinheiten

Kat.	Angezeigter Name	Maßeinheit	Kat.	Angezeigter Name	Maßeinheit
Länge	fm	Fermi	Volumen	cm^3	Kubikzentimeter
	Å	Angstöm		mL	Milliliter
	μm	Mikrometer		L	Liter
	mm	Millimeter		m^3	Kubikmeter
	cm	Zentimeter		in^3	Kubikzoll
	m	Meter		ft^3	Kubikfuß
	km	Kilometer		fl_oz(UK)	Flüssigkeits-Unze (GB)
	AU	Astronomische Einheit		fl_oz(US)	Flüssigkeit-Unze (USA)
	l.y.	Lichtjahr		gal(US)	Gallone (USA)
	pc	Parsec		gal(UK)	Gallone (GB)
	Mil	1/1000 Zoll (Inch)		pt	Pint
	in	Zoll (Inch)		qt	Quart
	ft	Fuß		tsp	Teelöffel
	yd	Yard		tbsp	Esslöffel
	fath	Faden		cup	Tasse
	rd	Rute (= 5,5 Yards)	Zeit	ns	Nanosekunden
	mile	Meile		μs	Mikrosekunde
	n mile	Seemeile		ms	Millisekunde
Fläche	cm^2	Quadratzentimeter		s	Sekunde
	m^2	Quadratmeter		min	Minute
	ha	Hektar		h	Stunde
	km^2	Quadratkilometer		day	Tag
	in^2	Quadratzoll (-inch)		week	Woche
	ft^2	Quadratfuß		yr	Jahr
	yd^2	Quadratyard		s-yr	Siderisches Jahr
	acre	Morgen		t-yr	Tropisches Jahr
	$mile^2$	Quadratmeile			

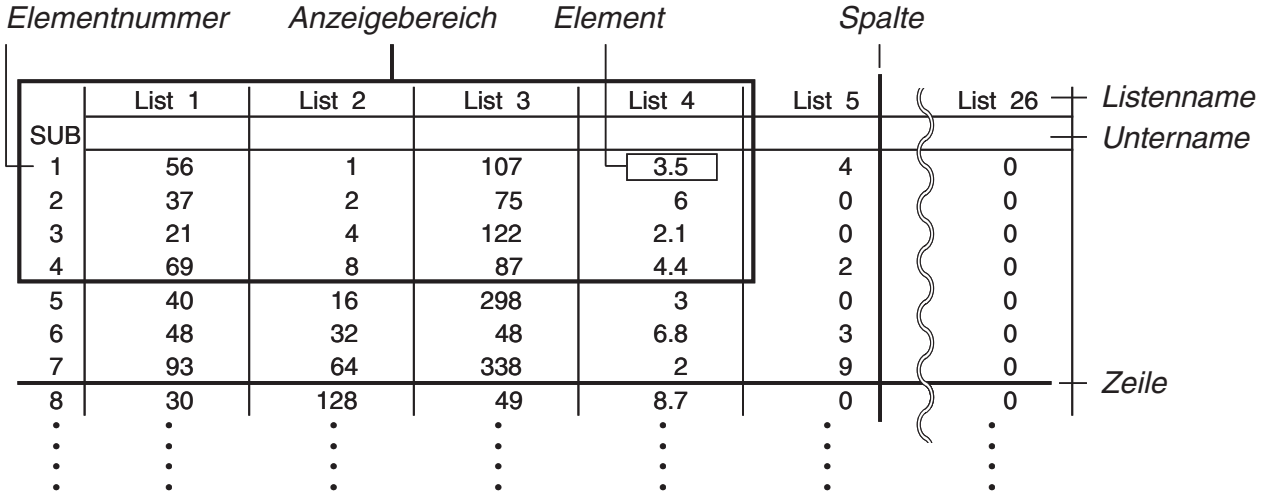
Kat.	Angezeigter Name	Maßeinheit	Kat.	Angezeigter Name	Maßeinheit
Temperatur	°C	Grad Celsius	Druck	Pa	Pascal
	K	Kelvin		kPa	Kilopascal
	°F	Grad Fahrenheit		mmH_2O	Millimeter Wassersäule
	°R	Grad Rankine		mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
Geschwindigkeit	m/s	Meter pro Sekunde		atm	Atmosphäre
	km/h	Kilometer pro Stunde		inH_2O	Zoll Wassersäule (Inch of water)
	knot	Knoten		inHg	Zoll Quecksilbersäule (Inch of Mercury)
	ft/s	Fuß pro Sekunde (Foot per Second)		lbf/in^2	Pfund pro Quadratzoll (Pound per Square Inch)
	mile/h	Meilen pro Stunde		bar	Bar
Masse	u	Atommasseneinheit		kgf/cm^2	Kilopond pro Quadratzentimeter
	mg	Milligramm	Energie/Arbeit	eV	Elektronenvolt
	g	Gramm		J	Joule
	kg	Kilogramm		cal_{th}	$Kalorie_{th}$
	mton	Tonne		cal_{15}	Kalorie (15°C)
	oz	Avoirdupois-Unze		cal_{IT}	$Kalorie_{IT}$
	lb	Avoirdupois-Pfund		$kcal_{th}$	$Kilokalorie_{th}$
	slug	Slug		$kcal_{15}$	Kilokalorie (15°C)
	ton(short)	Amerikanische Tonne (2000 lbm)		$kcal_{IT}$	$Kilokalorie_{IT}$
	ton(long)	Britische Tonne (2240 lbm)		l-atm	Literatmosphäre
Kraft/Gewicht	N	Newton		kW•h	Kilowattstunde
	lbf	Pfund als Einheit der Kraft		ft•lbf	Foot-pound
	tonf	Tonne als Einheit der Kraft		Btu	British Thermal Unit
	dyne	Dyn		erg	Erg
	kgf	Kilopond		kgf•m	Kilopondmeter

Kat.	Angezeigter Name	Maßeinheit
Leistung	W	Watt
	cal_{th}/s	Kalorien pro Sekunde
	hp	Pferdestärke(n)
	ft•lbf/s	Foot-pound pro Sekunde (Foot-pound per Second)
	Btu/min	British Thermal Unit pro Minute (British thermal unit per minute)

Quelle: NIST Special Publication 811 (1995)

Kapitel 3 Listenoperationen

Eine Liste ist ein Speicherplatz für eine Vielzahl von Datenpositionen.
Der Rechner gestattet die Speicherung von bis zu 26 Listen in einer einzigen Datei, und Sie können bis zu sechs derartiger Listen-Dateien im Speicher abspeichern. Listen können danach für arithmetische, statistische oder Matrix-Berechnungen sowie für grafische Darstellungen verwendet werden.



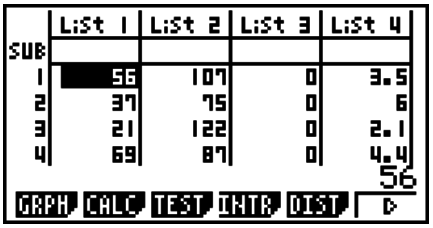
SUB	List 1	List 2	List 3	List 4	List 5	List 26
1	56	1	107	3.5	4	0
2	37	2	75	6	0	0
3	21	4	122	2.1	0	0
4	69	8	87	4.4	2	0
5	40	16	298	3	0	0
6	48	32	48	6.8	3	0
7	93	64	338	2	9	0
8	30	128	49	8.7	0	0

1. Eingabe in eine Liste und Editieren einer Liste

Wenn Sie das **STAT**-Menü aufrufen, erscheint zuerst der Listen-Editor. Sie können den Listen-Editor für die Eingabe der Daten in eine Liste verwenden und verschiedene andere Listendatenvorgänge ausführen.

• Einzel-Eingabe der Listenelemente

Verwenden Sie die Cursortasten, um die Markierung auf den zu wählenden Listennamen oder die zu wählende Zelle zu verschieben. Achten Sie darauf, dass ▼ die Markierung nicht auf eine Zelle verschiebt, die keinen Wert enthält.



Die Anzeige rollt automatisch, wenn die Markierung am Rand der Anzeige positioniert wird.

Das folgende Beispiel beginnt damit, dass die Markierung auf dem 1. Element der Liste 1 steht.

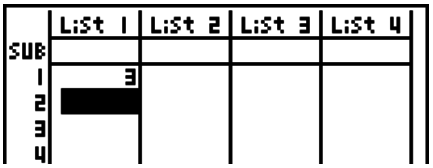
1. Geben Sie einen Wert ein und drücken Sie die [EXE]-Taste, um den Wert in der Liste abzuspeichern.

   [3] [EXE]

   • Die Markierung wird für die Eingabe automatisch nach unten zum nächsten Element verschoben.

2. Geben Sie den Wert 4 als zweites Element und die Summe 2 + 3 als nächstes Element ein.

   [4] [EXE] [2] [+] [3] [EXE]

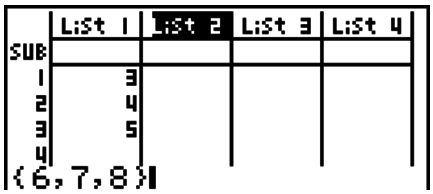


- Sie können als Listen-Element auch den Wert eines Terms oder eine komplexe Zahl eingeben.
- Sie können bis zu 999 Elemente in eine einzige Liste eingeben.

• Listenweise Eingabe einer Folge von Werten

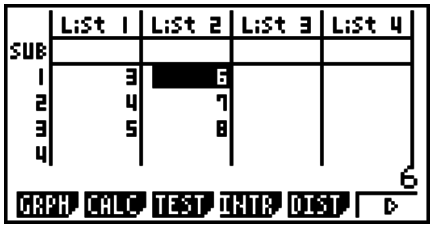
1. Verwenden Sie die Cursortasten, um die Markierung auf eine andere Liste zu verschieben.

2. Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [×] ({) und geben Sie danach die gewünschten Werte ein, wobei die [,]-Taste zwischen den einzelnen Elementen zu drücken ist. Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [÷] (}), nachdem Sie den letzten Wert eingegeben haben.



[SHIFT] [×] ({) [6] [,] [7] [,] [8] [SHIFT] [÷] (})

3. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um alle Werte in der Liste abzuspeichern.



[EXE]

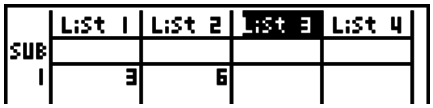
- Denken Sie daran, dass das Komma die Elemente einer Folge trennt, jedoch nach dem letzten Element ist kein Komma einzugeben.

  Richtig: {34, 53, 78}

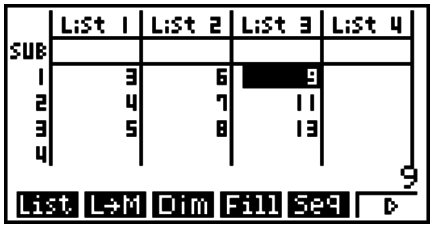
  Falsch: {34, 53, 78,}

Sie können auch Listenarithmetik betreiben, d.h. Listennamen innerhalb eines mathematischen Terms verwenden, um die Element einer neuen Lste zu erzeugen. Das folgende Beispiel zeigt, wie die Werte in den einzelnen Zeilen der Liste 1 und Liste 2 addiert und die Summe der Listen als Liste 3 abgespeichert wird.

1. Verwenden Sie die Cursortasten, um die Markierung auf den Namen der Liste zu verschieben, in die das Rechenergebnis eingegeben werden soll.



2. Drücken Sie die [OPTN]-Taste und geben Sie den Ausdruck ein.



[OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [1] [+]

[OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [2] [EXE]

- Sie können auch die Tasten [SHIFT] [1] (List) anstelle der Tasten [OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) drücken.

■ Editieren von Listenwerten

• Ändern eines Zellwertes

Verwenden Sie die Cursortasten, um die Markierung auf das Element zu verschieben, dessen

Wert Sie ändern möchten. Geben Sie den neuen Wert ein und drücken Sie die [EXE]-Taste, um den alten Wert mit dem neuen Wert zu überschreiben.

• Editieren eines Elements

1. Verwenden Sie die Cursortasten, um die Markierung auf das Element zu verschieben, dessen Inhalt Sie editieren möchten.
2. Drücken Sie die Tasten [F6](▷)[F2](EDIT).
3. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor.

• Löschen eines Elements

1. Verwenden Sie die Cursortasten, um die Markierung auf das Element zu verschieben, das Sie löschen möchten.
2. Drücken Sie [F6](▷)[F3](DEL), um das markierte Element zu löschen und alle darunter liegenden Werte nach oben zu verschieben.

• Die Löschoperation für Elemente beeinflusst nicht die Elemente in anderen Listen. Falls die Daten in der Liste, deren Elemente Sie löschen, in Zusammenhang mit den Daten in benachbarten Listen stehen, kann es durch das Löschen eines Elementes dazu kommen, dass verbundene Listen nicht mehr richtig zugeordnet sind.

• Löschen aller Elemente in einer Liste

Verwenden Sie das folgende Verfahren, um alle Daten in einer Liste zu löschen.

1. Verwenden Sie die Cursortasten, um die Markierung auf ein beliebiges Element der Liste zu verschieben, deren Inhalt Sie komplett löschen möchten.
2. Drücken Sie [F6](▷)[F4](DEL•A), wodurch eine Bestätigungsmeldung im Display erscheint.
3. Drücken Sie [F1](Yes), um alle Elemente in der gewählten Liste zu löschen, oder [F6](No), um die Löschoperation abzubrechen, ohne etwas zu löschen.

• Einfügen eines neuen Elements

1. Verwenden Sie die Cursortasten, um die Markierung in die Position zu verschieben, vor der Sie ein neues Element einfügen möchten.
2. Drücken Sie [F6](▷)[F5](INS), um ein neues Element einzufügen, das zunächst den Wert 0 enthält. Dabei werden die folgenden Elemente nach unten verschoben.

• Die Element-Einfügeoperation beeinflusst nicht die Elemente in anderen Listen. Falls die Daten in der Liste, in die ein neues Element eingefügt wurde, in einem bestimmten Zusammenhang mit den Daten in benachbarten Listen stehen, kann das Einfügen eines neuen Elementes dazu führen, dass die verbundenen Listen nicht mehr richtig zugeordnet sind.

■ Benennung einer Liste

Sie können List 1 bis List 26 „Unternamen“ mit jeweils bis zu acht Byte zuordnen.

• Benennen einer Liste

1. Auf der Einstellanzeige heben Sie „Sub Name“ hervor, und drücken Sie danach [F1](On)[EXIT].

2. Verwenden Sie die Cursortasten, um die Hervorhebung an die SUB-Zelle der neu zu benennenden Liste zu verschieben.

3. Tippen Sie den Namen ein, und drücken Sie danach [EXE].
   - Um einen Namen unter Verwendung der alphabetischen Buchstaben einzutippen, drücken Sie [SHIFT] [ALPHA], um auf den ALPHA-LOCK-Modus zu schalten.

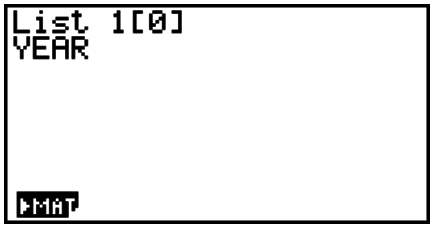
Beispiel: YEAR

[−](Y)[cos](E)[X,θ,T](A)[6](R)[EXE]

- Mit dem nachfolgenden Bedienungsvorgang können Sie einen Unternamen in dem **RUN • MAT** (oder **RUN**)-Menü anzeigen.

  [SHIFT] [1] (List) n [SHIFT] [+] ([ ) [0] [SHIFT] [−] ( ]) [EXE]

  (n = Listennummer von 1 bis 26)



- Obwohl Sie bis zu acht Byte für den Unternamen eingeben können, werden nur die innerhalb die Zelle des Listen-Editors passenden Zeichen angezeigt.
- Die SUB-Zelle des Listen-Editors wird nicht angezeigt, wenn Sie „Off“ (Aus) für „Sub Name“ (Unername) in der Einstellanzeige gewählt haben.

■ Sortieren von Listenwerten

Sie können die Elemente innerhalb der Listen entweder nach aufsteigender oder abfallender Größenordnung sortieren. Die Markierung der zu sortierenden Liste kann dabei auf jedem beliebigen Element der Liste positioniert sein.

• Sortieren einer einzelnen Liste

Reihenfolge der Elemente der Vorrangliste in aufsteigender Größenordnung

1. Während die Dateilistenanzeige angezeigt wird, drücken Sie [F6](▷)[F1](TOOL)[F1](SRT • A).
2. Es erscheint die Eingabemitteilung „How Many Lists?:“, um Sie zu fragen, wie viele Listen Sie sortieren möchten. Geben Sie hier 1 ein, da ja nur eine Liste sortiert werden soll.

   [1] [EXE]

3. Als Antwort auf die Eingabemitteilung „Select List List No:“ geben Sie nun die Nummer der Liste ein, die Sie sortieren möchten.

   [1] [EXE]

Reihenfolge der Listenelemente in abfallender Größenordnung

Verwenden Sie das gleiche Verfahren wie für das Sortieren nach aufsteigender Größenordnung. Der einzige Unterschied besteht darin, dass Sie die [F2](SRT • D)-Taste anstelle der [F1](SRT • A)-Taste drücken müssen.

• Sortieren von mehreren Listen

Sie können mehrere Listen für das Sortieren verknüpfen, so dass deren Elemente beim Umsortieren in Zuordnung mit der Sortierung einer Basisliste verbleiben. Die Elemente der Vorrangliste können entweder nach aufsteigender oder abfallender Größenordnung sortiert werden. Die Elemente der mit der Vorrangliste verbundenen Listen werden automatisch so angeordnet, dass die ursprüngliche zeilenweise Zuordnung der Elemente erhalten bleibt.

Reihenfolge der Elemente der Vorrangliste in aufsteigender Größenordnung

1. Während die Dateilistenanzeige angezeigt wird, drücken Sie [F6](▷)[F1](TOOL)[F1](SRT • A).
2. Es erscheint die Eingabemitteilung „How Many Lists?:“, um Sie zu fragen, wie viele Listen Sie sortieren möchten. Die X-Liste soll die Vorrangliste sein, die Y-Liste ist durch die Datenpaare der X-Liste zugeordnet.

   [2][EXE]
3. Als Antwort auf die Eingabemitteilung „Select Base List List No: “ geben Sie nun die Listen-Nummer der Vorrangliste ein, die Sie nach aufsteigender Größenordnung sortieren möchten. Hier soll dies die Liste 1 sein.

   [1][EXE]
4. Als Antwort auf die Eingabemitteilung „Select Second List List No:“ geben Sie die Listen-Nummer der Liste ein, die mit der Vorrangliste verknüpft ist. Hier soll dies die Liste 2 sein.

   [2][EXE]

Reihenfolge der Listenelemente in abfallender Größenordnung

Verwenden Sie das gleiche Verfahren wie für das Sortieren nach aufsteigender Größenordnung. Der einzige Unterschied besteht darin, dass Sie die [F2](SRT • D)-Taste anstelle der [F1](SRT • A)-Taste drücken müssen.

- Sie können eine Zahl von 1 bis 6 als Anzahl der zu sortierenden Listen angeben.
- Falls Sie eine Liste mehr als einmal für eine einzige Sortieroperation auswählen, kommt es zu einer Fehlermeldung.

  Es kommt auch zu einer Fehlermeldung, wenn die für das Sortieren ausgewählten Listen nicht die gleiche Anzahl von Elementen besitzen, also keine zeilenweise Zuordnung bestehen kann.

2. Operationen mit Listendaten

Listendaten können in arithmetischen Berechnungen und Funktionsberechnungen verwendet werden. Zusätzlich machen verschiedene Listendaten-Befehle das Rechnen mit Listendaten schnell und einfach.

Sie können die Listendaten-Befehle im **RUN • MAT**- (oder **RUN**-), **STAT**-, **TABLE**-, **EQUA**- und **PRGM**-Menü verwenden.

■ Aufruf des Menüs der Listendaten-Befehle

Alle nachfolgenden Beispiele werden nach dem Aufrufen des **RUN • MAT**- (oder **RUN**-Menüs ausgeführt.

Drücken Sie die [OPTN]-Taste gefolgt von der [F1](LIST)-Taste, um das Listendaten-Befehlsmenü anzuzeigen, das die folgenden Positionen enthält:

- {**List**}/{**L→M**}/{**Dim**}/{**Fill**}/{**Seq**}/{**Min**}/{**Max**}/{**Mean**}/{**Med**}/{**Aug**}/{**Sum**}/{**Prod**}/{**Cuml**}/{**%**}/{⊿}

Beachten Sie, dass alle schließenden Klammern am Ende der folgenden Operationen weggelassen werden können.

• Übertragen des Listeninhaltes in den Matrix-Antwortspeicher

(Nicht verfügbar beim fx-7400GII) **[OPTN]-[LIST]-[L→M]**

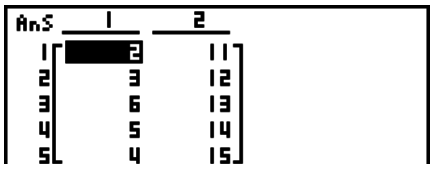
[OPTN] [F1](LIST) [F2](L→M) [F1](List) <Listennummer 1-26> [,] [F1](List) <Listennummer 1-26> ... [,] [F1](List) <Listennummer 1-26> [)] [EXE]

- Sie können die Eingabe [F1](List) in der obigen Operation weglassen und auch mehr als zwei gleichlange Listen in die neue Matrix einbringen.
- Alle Listen müssen die gleiche Anzahl von Datenelementen aufweisen. Anderenfalls kommt es zu einer Fehlermeldung.

  Beispiel: List → Mat (1, 2) [EXE]

Beispiel **Die Listen 1 {2, 3, 6, 5, 4} und 2 {11, 12, 13, 14, 15} sind als Spalte 1 und 2 einer neuen Matrix im Matrix-Antwortspeicher abzulegen:**

[AC] [OPTN] [F1](LIST) [F2](L→M)
[F1](List) [1] [,] [F1](List) [2] [)] [EXE]



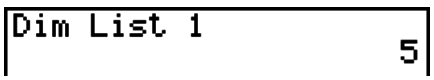
• Ermittlung der Anzahl der Elemente in einer Liste **[OPTN]-[LIST]-[Dim]**

[OPTN] [F1](LIST) [F3](Dim) [F1](List) <Listennummer 1 - 26> [EXE]

- Die Anzahl der in einer Liste enthaltenen Elemente wird als „Dimension“ („Länge der Liste“) bezeichnet.

Beispiel **Zu ermitteln ist die Anzahl der Elemente in Liste 1 {36, 16, 58, 46, 56}**

[AC] [OPTN] [F1](LIST) [F3](Dim)
[F1](List) [1] [EXE]



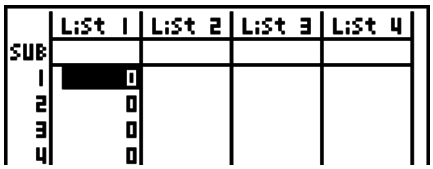
• Definieren einer Liste durch Vorgabe der Dimensionen **[OPTN]-[LIST]-[Dim]**

Verwenden Sie das folgende Verfahren, um die Anzahl von Daten in einer Zuordnungsanweisung zu definieren und damit eine Liste zu erstellen.

<Anzahl der Daten n> [→] [OPTN] [F1](LIST) [F3](Dim) [F1](List) <Listennummer 1 - 26> [EXE]
(n = 1 - 999)

Beispiel **Zu definieren ist die Liste 1 mit 5 Elementen (jedes enthält den Wert 0):**

AC 5 → OPTN F1 (LIST) F3 (Dim)
F1 (List) 1 EXE



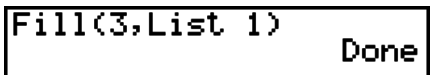
Sie können die neu erstellte Liste anzeigen, indem Sie das **STAT**-Menü aufrufen.

• Überschreiben aller Elemente mit dem gleichen Wert [OPTN]-[LIST]-[FiII]

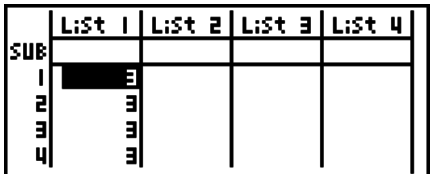
OPTN F1 (LIST) F4 (Fill) <Wert> , F1 (List) <Listennummer 1 - 26>) EXE

Beispiel **Alle Elemente in der Liste 1 sind mit der Ziffer 3 zu überschreiben:**

AC OPTN F1 (LIST) F4 (Fill)
3 , F1 (List) 1) EXE



Rechts ist der neue Inhalt der Liste 1 dargestellt.



• Generieren einer Zahlenfolge [OPTN]-[LIST]-[Seq]

OPTN F1 (LIST) F5 (Seq) <Term> , <Variablenname> , <Startwert> , <Endwert> , <Schrittweite>) EXE

- Das Ergebnis dieser Operation wird im ListAns-Speicher abgespeichert.

Beispiel **Die Zahlenfolge 1^2, 6^2, 11^2 ist in eine Liste einzugeben. Für die Folgenglieder ist die Funktion $f(x) = X^2$ zu nutzen. Verwenden Sie den Startwert 1, den Endwert 11 und die Schrittweite 5.**

AC OPTN F1 (LIST) F5 (Seq) X,θ,T x^2 ,
X,θ,T , 1 , 1 1 , 5) EXE

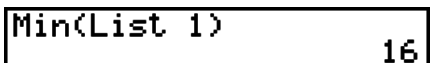
Durch Vorgabe des Endwertes 12, 13, 14 oder 15 wird das gleiche Ergebnis wie oben erzielt, da diese Zahlen kleiner als der Wert sind, der durch den nächsten Schritt (16) erzeugt würde.

• Bestimmung des Minimalwertes in einer Liste [OPTN]-[LIST]-[Min]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F1 (Min) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <Listennummer 1 - 26>) EXE

Beispiel **Zu bestimmen ist der kleinste Wert in Liste 1 {36, 16, 58, 46, 56}:**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F1 (Min)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1) EXE



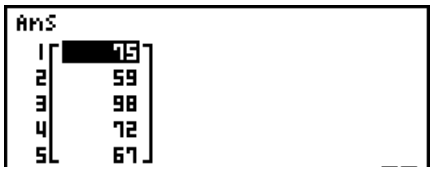
• Generieren einer neuen Liste aus den Zeilenmaxima zweier verbundener Listen gleicher Dimension [OPTN]-[LIST]-[Max]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F2 (Max) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <Listennummer 1 - 26> , F1 (List) <Listennummer 1 - 26>) EXE

- Die beiden Listen müssen die gleiche Anzahl von Elementen aufweisen. Anderenfalls kommt es zu einer Fehlermeldung.
- Das Ergebnis dieser Operation wird im ListAns-Speicher abgespeichert.

Beispiel **Bestimmen Sie, ob Liste 1 {75, 16, 98, 46, 56} oder Liste 2 {35, 59, 58, 72, 67} den größten Wert enthält:**

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F2 (Max)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ,
F1 (List) 2) EXE

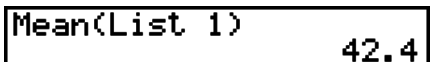


• Berechnung des Mittelwertes der Listenelemente [OPTN]-[LIST]-[Mean]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F3 (Mean) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <Listennummer 1 - 26>) EXE

Beispiel **Zu berechnen ist der Mittelwert der in Liste 1 {36, 16, 58, 46, 56} enthaltenen Datenelemente:**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F3 (Mean)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1) EXE



• Berechnung des Medians (Zentralwertes) der Listenelemente, die mit einer bestimmten Häufigkeitsliste verknüpft sind [OPTN]-[LIST]-[Med]

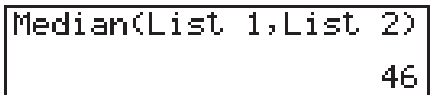
Bei diesem Verfahren werden zwei Listen verwendet: eine Liste, die die Werte für die Medianberechnung enthält, und eine andere Liste, die die zugeordneten Häufigkeiten für die Werte der ersten Liste enthält. Die Zuordnung von Werten und Häufigkeiten erfolgt in den verbundenen Listen zeilenweise.

- Die beiden Listen müssen die gleiche Anzahl von Elementen aufweisen. Anderenfalls kommt es zu einer Fehlermeldung.

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F4 (Med) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <Listennummer 1 - 26 (Daten)>
, F1 (List) <Listennummer 1 - 26 (Häufigkeit)>) EXE

Beispiel **Zu berechnen ist der Median der Listenelemente in Liste 1 {36, 16, 58, 46, 56}, deren Häufigkeiten in der Liste 2 {75, 89, 98, 72, 67} enthalten sind:**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F4 (Med)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ,
F1 (List) 2) EXE



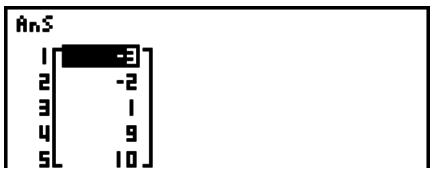
• Generieren einer neuen Liste durch Aneinanderhängen von Listen [OPTN]-[LIST]-[Aug]

- Sie können zwei unterschiedliche Listen zu einer einzigen Liste zusammenfügen. Die durch Aneinanderhängen entstandene neue Liste wird im ListAns-Speicher abgespeichert.

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Aug) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <Listennummer 1 - 26> , F1 (List) <Listennummer 1 - 26>) EXE

Beispiel **Liste 1 {–3, –2} und Liste 2 {1, 9, 10} sind in dieser Reihenfolge aneinanderzuhängen:**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Aug)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ,
F1 (List) 2) EXE

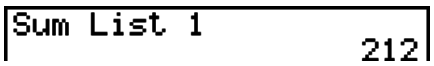


• Berechnung der Summe der Listenelemente einer Liste [OPTN]-[LIST]-[Sum]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum) F6 (▷) F1 (List) <Listennummer 1 - 26> EXE

Beispiel **Zu berechnen ist die Summe der Zahlen in Liste 1 {36, 16, 58, 46, 56}:**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE

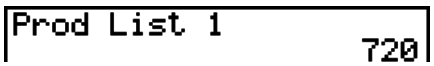


• Berechnung des Produktes der Listenelemente einer Liste [OPTN]-[LIST]-[Prod]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod) F6 (▷) F1 (List) <Listennummer 1 - 26> EXE

Beispiel **Zu berechnen ist das Produkt der Zahlen in Liste 1 {2, 3, 6, 5, 4}:**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE



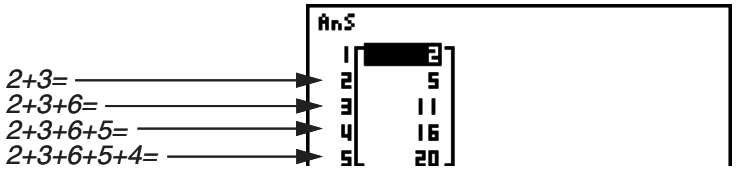
• Berechnen der Partialsummen jedes Dateneintrags [OPTN]-[LIST]-[Cuml]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F3 (Cuml) F6 (▷) F1 (List) <Listennummer 1 - 26> EXE

- Das Ergebnis dieser Operation wird im ListAns-Speicher abgespeichert.

Beispiel **Zu berechnen sind die Partialsummen der Zahlen in Liste 1 {2, 3, 6, 5, 4}:**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F3 (Cuml)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE



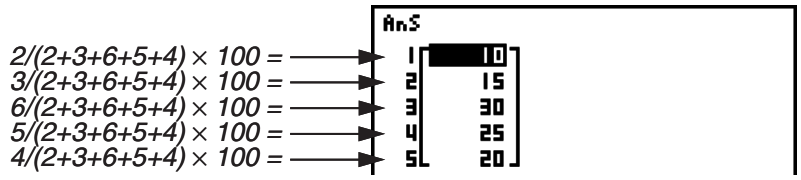
• Berechnen der entsprechenden Prozentsätze jedes Dateneintrags [OPTN]-[LIST]-[%]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F4 (%) F6 (▷) F1 (List) <Listennummer 1 - 26> EXE

- Die obige Operation berechnet zu den (absoluten) Häufigkeiten einer Häufigkeitsliste eine neue Liste der relativen Häufigkeiten und gibt diese als Prozentwerte an.
- Das Ergebnis dieser Operation wird im ListAns-Speicher abgespeichert.

Beispiel **Zu berechnen sind die entsprechenden Prozentsätze der Zahlen in Liste 1 {2, 3, 6, 5, 4}:**

[AC] [OPTN] [F1](LIST) [F6](▷) [F6](▷) [F4](%)
[F6](▷) [F1](List) [1] [EXE]



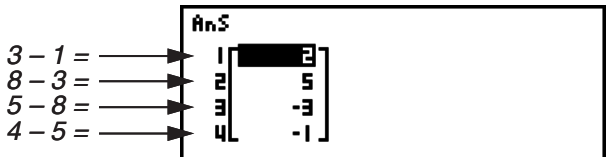
• Berechnung der Differenzfolge zwischen benachbarten Listenelementen innerhalb einer Liste **[OPTN]-[LIST]-[⊿]**

[OPTN] [F1](LIST) [F6](▷) [F6](▷) [F5](⊿) <Listennummer 1 - 26> [EXE]

• Das Ergebnis dieser Operation wird im ListAns-Speicher abgespeichert.

Beispiel **Zu berechnen sind die Differenzen zwischen den Zahlen in Liste 1 {1, 3, 8, 5, 4}:**

[AC] [OPTN] [F1](LIST) [F6](▷) [F6](▷) [F5](⊿)
[1] [EXE]



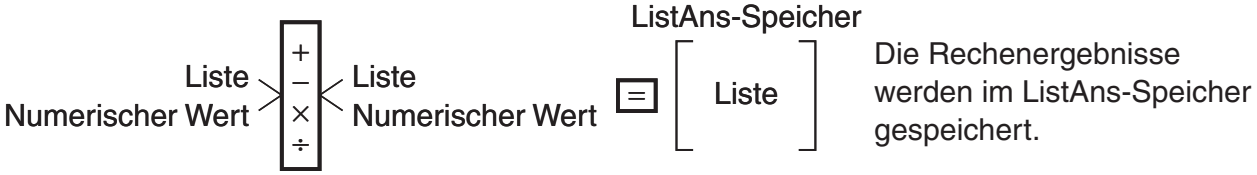
• Sie können die Speicherstelle in dem Listenspeicher für ein Rechenergebnis spezifizieren, das durch eine Listenrechnung erzeugt wurde, deren Resultat in dem List/Ans-Speicher abgelegt wurde. Falls Sie zum Beispiel „⊿List 1 → List 2“ spezifizieren, dann wird das Ergebnis von ⊿List 1 in List 2 abgespeichert.

• Die Anzahl der Elemente in der neuen ⊿List ist um eins geringer als die Anzahl der Elemente in der ursprünglichen Liste.

• Es kommt zu einer Fehlermeldung, wenn Sie ⊿List für eine Liste ausführen, die keine Daten oder nur eine Element enthält.

3. Arithmetische Operationen mit Listen (Listenarithmetik)

Sie können arithmetische Rechenoperationen unter Verwendung von zwei Listen oder einer Liste und einem numerischen Zahlenwert ausführen und dabei eine neue Liste erzeugen.



■ Fehlermeldungen

- Bei einer Berechnung mit zwei Listen wird die Operation zwischen den entsprechenden Listenelementen ausgeführt. Daher kann es zu einer Fehlermeldung kommen, wenn die beiden Listen nicht die gleiche Dimension aufweisen (d. h., wenn sie unterschiedliche „Längen“ haben).
- Zu einer Fehlermeldung kommt es auch, wenn eine Operation mit zwei Listen-Elementen zu einem mathematischen Fehler führt (z. B. Division durch 0).

■ Bereitstellung einer Liste für eine Rechenoperation

Es gibt drei Methoden zur Bereitstellung einer Liste für eine Berechnung.

- Angabe der Listennummer einer mit dem Listen-Editor erstellten Liste.
- Angabe des Unternamens einer mit dem Listen-Editor erstellten Liste.
- Direkte Eingabe einer Liste von Werten.

• Angeben der Listennummer einer mit dem Listen-Editor erstellten Liste

1. Drücken Sie im **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) die folgenden Tasten.

   [AC] [OPTN] [F1](LIST)[F1](List)

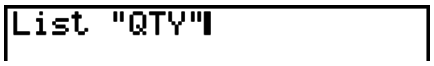
   - Geben Sie den Befehl „List“ ein.
2. Geben Sie die gewünschte Listennummer (Ganzzahl von 1 bis 26) ein.

• Angeben des Unternamens einer mit dem Listen-Editor erstellten Liste

1. Drücken Sie im **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) die folgenden Tasten.

   [AC] [OPTN] [F1](LIST)[F1](List)

   - Geben Sie den Befehl „List“ ein.
2. Geben Sie den Unternamen der gewünschten Liste in Anführungszeichen (" ") ein.
   Beispiel: "QTY"

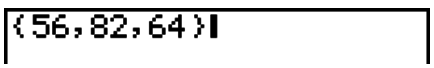


• Direkteingabe einer Liste

Sie können eine Liste auch direkt eingeben, indem Sie die Klammertasten {, } sowie die Kommataste [,] verwenden.

Beispiel **Einzugeben ist die Liste: 56, 82, 64**

[SHIFT] [×]({) [5] [6] [,] [8] [2] [,]
[6] [4] [SHIFT] [÷](})



• Abspeichern einer Liste unter einem weiteren Listen-Namen

Verwenden Sie die [→]-Taste, um eine Liste unter einem weiteren Listen-Namen abzuspeichern.

Beispiel **Liste 3 {41, 65, 22} ist zusätzlich als Liste 1 abzuspeichern:**

OPTN F1 (LIST) F1 (List) 3 → F1 (List) 1 EXE

Anstelle von F1 (LIST) F1 (List) 3 im obigen Vorgang können Sie auch folgende Tastenfolge verwenden: SHIFT × ({) 4 1 , 6 5 , 2 2 SHIFT ÷ (}).

• Aufruf eines bestimmten Listen-Elementes

Sie können ein bestimmtes Listenelement aufrufen und in einer Berechnung verwenden. Geben Sie dazu hinter dem Listen-Namen den Element-Index des gewünschten Elementes in eckigen Klammern an.

Beispiel **Zu berechnen ist der Sinuswert des dritten Elementes der in Liste 2 abgespeicherten Elemente:**

sin OPTN F1 (LIST) F1 (List) 2 SHIFT + ([ ) 3 SHIFT − ( ]) EXE

• Eingeben eines Wertes in ein bestimmtes Listen-Element

Sie können einen Wert einem bestimmten Listen-Element zuordnen. In diesem Fall wird der früher in diesem Element abgespeicherte Wert durch den neu von Ihnen eingegebenen Wert ersetzt.

Beispiel **Einzugeben ist der Wert 25 in das zweite Element der Liste 3:**

2 5 → OPTN F1 (LIST) F1 (List) 3 SHIFT + ([ ) 2 SHIFT − ( ]) EXE

■ Anzeige von Listeninhalten

Beispiel **Liste 1 ist aufzurufen und anzuzeigen**

OPTN F1 (LIST) F1 (List) 1 EXE

- Die obige Operation zeigt die Elemente der von Ihnen ausgewählten Liste an und speichert diese auch im ListAns-Speicher. Sie können damit auch den Inhalt des ListAns-Speichers für eine andere Rechnung verwenden.

• Verwendung der im ListAns-Speicher abgespeicherten Liste in einer Rechnung

Beispiel **Die im ListAns-Speicher abgespeicherte Liste ist im Sinne der Listenarithmetik mit 36 zu multiplizieren:**

OPTN F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (−) (Ans) × 3 6 EXE

- Die Tastenbetätigung OPTN F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (−) (Ans) ruft den Inhalt des ListAns-Speichers auf.
- Durch diese Operation wird der aktuelle Inhalt des ListAns-Speichers durch das neue Berechnungsergebnis ersetzt.

■ Grafische Darstellung einer Funktion unter Verwendung einer Liste

Wenn die Grafikfunktion dieses Rechners aktiviert wird, können Sie eine Funktion z. B. als Y1 = List 1X eingeben. Wenn die Liste 1 die Werte 1, 2, 3 enthält, erzeugt diese Funktion drei Graphen: Y = X, Y = 2X, Y = 3X.

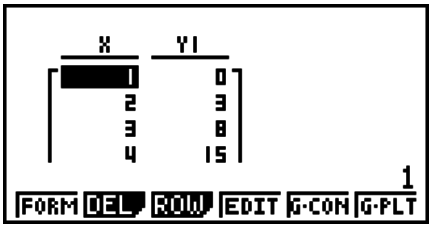
Es bestehen einige Beschränkungen bei der Benutzung von Listen mit Grafikfunktionen.

■ Eingabe von Ergebnissen einer Berechnung in eine Liste

Sie können die Befehle für das Generieren einer numerischen Wertetabelle im **TABLE**-Menü verwenden, um Funktionswerte in eine Liste einzugeben, die das Ergebnis von bestimmten Berechnungen mit einer Funktion sind. Um dies zu realisieren, müssen Sie zuerst die Wertetabelle generieren und danach die Listen-Kopierfunktion verwenden, um die Werte aus der Wertetabelle in die Liste zu kopieren.

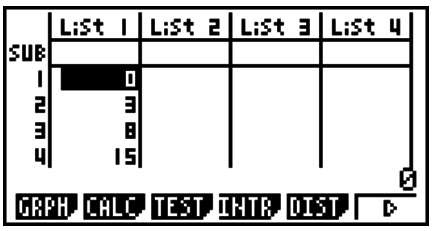
Beispiel **Verwenden Sie das TABLE-Menü zum Erstellen einer Wertetabelle für die Formel (Y1 = x^2 –1), und kopieren Sie danach in dem STAT-Menü die Tabelle in Liste 1.**

1. Geben Sie in dem **TABLE**-Menü die Formel Y1 = x^2 –1 ein.
2. Erstellen Sie die Wertetabelle.



3. Verwenden Sie die Taste ▶, um die Hervorhebung (Markierung) in dei Spalte Y1 zu verschieben.
4. Drücken Sie die Tasten [OPTN] [F1] (LMEM).

5. Drücken Sie die Tasten [1] [EXE].
6. Rufen Sie das **STAT**-Menüs auf,um zu bestätigen, dass die Spalte Y1 des **TABLE**-Menüs in Liste 1 kopiert wurde.



■ Ausführung von wissenschaftlichen Funktionswertberechnungen unter Verwendung einer Liste

Listen können wie numerische Argumente in wissenschaftlichen Funktionswertberechnungen verwendet werden. Wenn die Funktionswertberechnungen als Ergebnis eine Liste erzeugen, wird diese Liste im ListAns-Speicher abgespeichert.

Beispiel **Zu verwenden ist Liste 3** $\begin{bmatrix} 41 \\ 65 \\ 22 \end{bmatrix}$ **um sin (List 3) auszuführen**

Verwenden Sie das Bogenmaß (rad) als Winkeleinheit.

[sin] [OPTN] [F1](LIST) [F1](List) [3] [EXE]

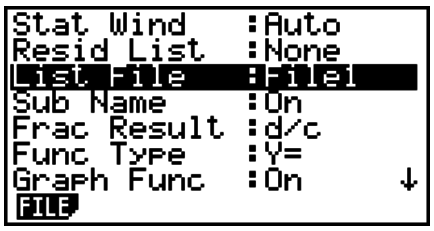
4. Umschaltung zwischen Listendateien

Sie können bis zu 26 Listen (Liste 1 bis Liste 26) in jeder Listen-Datei (Datei 1 bis Datei 6) abspeichern. Mit einem einfachen Befehl können Sie zwischen den Listen-Dateien umschalten.

• Umschalten zwischen Listendateien

1. Rufen Sie das **STAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.

   Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [MENU](SET UP), um die Einstellanzeige des **STAT**-Menüs zu öffnen.



2. Verwenden Sie die ▼-Taste, um die Markierung auf „List File“.
3. Drücken Sie die [F1](FILE)-Taste und geben Sie danach die Nummer der Listendatei ein, die Sie verwenden möchten.

Beispiel **Auszuwählen ist Listen-Datei 3**

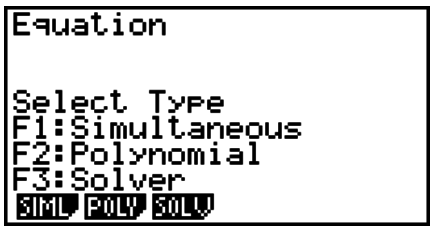
[F1](FILE) [3]

[EXE]

Alle darauffolgenden Listenoperationen werden auf die Listen angewendet, die in der ausgewählten Listen-Datei enthalten sind (List File 3 im obigen Beispiel).

Kapitel 4 Lösung von Gleichungen

Rufen Sie aus dem Hauptmenü heraus das **EQUA**-Menü auf.



- {**SIML**} ... {lineare Gleichungssysteme mit 2 bis 6 Unbekannten}
- {**POLY**} ... {Gleichungen 2. bis 6. Ordnung}
- {**SOLV**} ... {Allgemeine Nullstellengleichungen}

1. Eindeutig lösbare lineare Gleichungssysteme

Sie können ein lineares Gleichungssystem (simultane lineare Gleichungen) mit zwei bis sechs Unbekannten lösen, sofern dieses eindeutig lösbar ist (reguläre Koeffizientenmatrix).

- Lineares Gleichungssystem mit zwei Unbekannten:

$$a_1x + b_1y = c_1$$
$$a_2x + b_2y = c_2$$

- Lineares Gleichungssystem mit drei Unbekannten:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$
$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$
$$\vdots$$

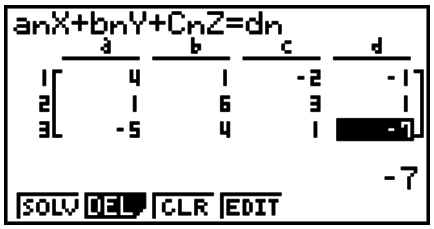
1. Rufen Sie das **EQUA**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Wählen Sie den SIML-Modus (Gleichungssystem, simultane Gleichungen) und geben Sie die Anzahl der Unbekannten (Variablen) ein. Sie können 2 bis 6 Unbekannte vorgeben.
3. Geben Sie die Koeffizienten nacheinander ein.
   - Der aktuell für die Eingabe gewählte Koeffizient wird markiert. Mit jeder Eingabe eines Koeffizienten wird die Markierung in der folgenden Weise sequentiell verschoben:

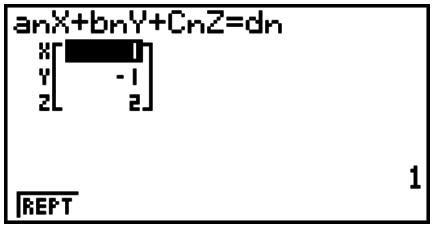
     $a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \ldots a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n \rightarrow$ (n = 2 bis 6)
   - Sie können auch gemeine Brüche und mit Werten belegte Variablen als Koeffizienten eingeben.
   - Sie können den für den aktuellen Koeffizienten eingegebenen Wert löschen, indem Sie die [EXIT]-Taste vor dem Drücken der [EXE]-Taste zum Speichern des Koeffizientenwertes betätigen. Dadurch wird wieder der vor der Eingabe vorhandene Koeffizient aktiv. Sie können danach einen anderen Wert eingeben, wenn Sie dies wünschen.
   - Um den Wert eines Koeffizienten zu ändern, den Sie bereits durch Drücken der [EXE]-Taste abgespeichert haben, verschieben Sie den Cursor auf den zu editierenden Koeffizienten. Danach geben Sie den neuen Wert ein.
   - Durch Drücken der [F3](CLR)-Taste werden alle Koeffizienten auf Null gesetzt.
4. Lösen Sie die Gleichungen.

Beispiel **Zu bestimmen ist die eindeutige Lösung des folgenden linearen Gleichungssystems mit den Unbekannten x, y, und z**

$$\begin{aligned} 4x + y - 2z &= -1 \\ x + 6y + 3z &= 1 \\ -5x + 4y + z &= -7 \end{aligned}$$

① MENU EQUA
② F1(SIML)
F2(3)
③ 4 EXE 1 EXE (–) 2 EXE (–) 1 EXE
1 EXE 6 EXE 3 EXE 1 EXE
(–) 5 EXE 4 EXE 1 EXE (–) 7 EXE
④ F1(SOLV)





- Die internen Berechnungen werden mit einer 15stelligen Mantisse ausgeführt, wobei jedoch das Ergebnis mit einer 10stelligen Mantisse und einem 2stelligen Exponenten angezeigt wird.
- Lineare Gleichungssysteme werden gelöst, indem die die Koeffizienten der Gleichungen enthaltende Matrix invertiert wird. So wird zum Beispiel die eindeutige Lösung (x, y, z) eines linearen Gleichungssystems mit drei Unbekannten wie folgt angezeigt:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

  Die Genauigkeit verringert sich wegen der Verwendung der inversen Koeffizientenmatrix, wenn sich der Wert der Koeffizienten-Determinante 0 nähert. Außerdem kann die Lösung von linearen Gleichungssystemen mit drei oder mehr Unbekannten sehr viel Zeit beanspruchen.
- Zu einer Fehlermeldung kommt es, wenn der Rechner die Gleichung nicht lösen kann.
- Wenn die Rechnung beendet ist, können Sie die F1(REPT)-Taste drücken, die Werte der Koeffizienten ändern und danach die Berechnung nochmals ausführen.

2. Gleichungen höherer Ordnung (2. bis 6. Grades)

Mit Ihrem Rechner können Sie Gleichungen höherer Ordnung, d. h. 2. bis 6. Grades, lösen.

- Quadratische Gleichung: $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$)
- Kubische Gleichung: $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ ($a \neq 0$)
- Quartische Gleichung: $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$ ($a \neq 0$)

⋮

1. Rufen Sie das **EQUA**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Wählen Sie den POLY-Modus (Polynomgleichung höherer Ordnung), und geben Sie den Grad der Polynomgleichung ein.

   Sie können den Grad 2 bis 6 vorgeben.

3. Geben Sie die Koeffizienten nacheinander ein.

- Der aktuell für die Eingabe gewählte Koeffizient wird markiert. Mit jeder Eingabe eines Koeffizienten wird die Markierung in der folgenden Weise sequentiell verschoben:

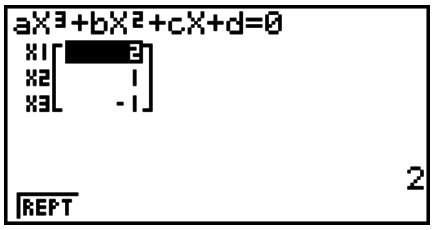
  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \ldots$

- Sie können auch gemeine Brüche und mit Werten belegte Variablen als Koeffizienten eingeben.
- Sie können den für den aktuellen Koeffizienten eingegebenen Wert löschen, indem Sie die [EXIT]-Taste vor dem Drücken der [EXE]-Taste zum Speichern des Koeffizientenwertes betätigen. Dadurch wird wieder der vor der Eingabe vorhandene Koeffizient aktiv. Sie können danach einen anderen Wert eingeben, wenn Sie dies wünschen.
- Um den Wert eines Koeffizienten zu ändern, den Sie bereits durch Drücken der [EXE]-Taste abgespeichert haben, verschieben Sie den Cursor auf den zu editierenden Koeffizienten. Danach geben Sie den neuen Wert ein.
- Durch Drücken der [F3](CLR)-Taste werden alle Koeffizienten auf Null gesetzt.

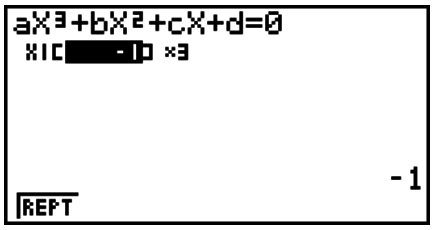
4. Lösen Sie die Gleichungen.

Beispiel **Lösen Sie die kubische Gleichung (Winkelmodus = Rad (Bogenmaß))**
$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$

① [MENU] EQUA
② [F2](POLY)
[F2](3)
③ [1] [EXE] [(–)] [2] [EXE] [(–)] [1] [EXE] [2] [EXE]
④ [F1](SOLV)

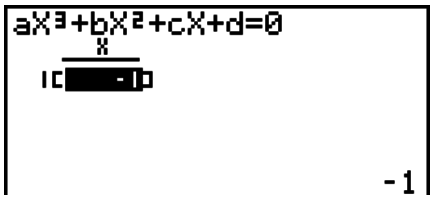


Mehrere Lösungen (Beispiel: $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$)

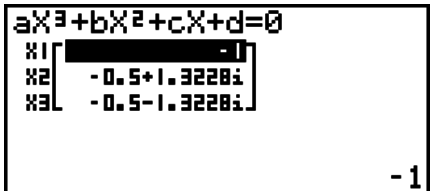


Lösung mit komplexen Zahlen (Beispiel: $x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = 0$)

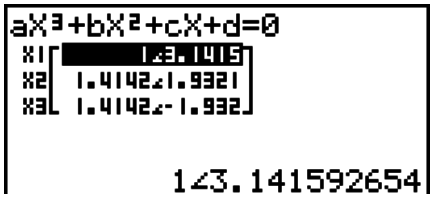
Komplexer Modus: Real (Seite 1-27)



Komplexer Modus: $a+bi$



Komplexer Modus: $r\angle\theta$



- Die internen Berechnungen werden mit einer 15stelligen Mantisse ausgeführt, wobei jedoch das Ergebnis mit einer 10stelligen Mantisse und einem 2stelligen Exponenten angezeigt wird.
- Es kann lange dauern, bis das Rechenergebnis einer Gleichung 3. oder höheren Grades angezeigt wird.
- Zu einer Fehlermeldung kommt es, wenn der Rechner die Gleichung nicht lösen kann.
- Die Berechnungen von Gleichungen höherer Ordnung führen möglicherweise zu ungenauen Ergebnissen, wenn die Gleichung mehrere Lösungen hat.
- Wenn die Rechnung beendet ist, können Sie die F1 (REPT)-Taste drücken, die Werte der Koeffizienten ändern und danach die Berechnung nochmals ausführen.

3. Allgemeine Nullstellengleichungen

Der numerische Lösungsalgorithmus erlaubt die Nullstellenbestimmung in einer beliebigen Nullstellengleichung, ohne dass dazu die Gleichung explizit aufgelöst werden muss.

1. Rufen Sie das **EQUA**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Wählen Sie den SOLV-Modus (Solver, Lösung einer Nullstellengleichung) und geben Sie die Gleichung (mit mehreren Variablen) so ein, wie sie in einer Textzeile geschrieben ist.
   - Falls Sie kein Gleichheitszeichen eingeben, nimmt der Rechner an, dass sich Ihr eingegebener Term links vom Gleichheitszeichen befindet und rechts eine Null stehen würde.
   - Es kommt zu einer Fehlermeldung, wenn Sie mehr als ein Gleichheitszeichen eingeben.
3. In der im Display erscheinenden Tabelle der Variablen Ihrer vorgegebenen Gleichung geben Sie Werte für jede Variable ein, wobei die gesuchte Variable damit lediglich einen Startwert für das Nullstellenberechnungsverfahren erhält.
   - Sie können auch Werte für „Upper“ und „Lower“ vorgeben, um die obere oder untere Grenze des Such-Bereiches für die gesuchte Lösung einzugrenzen.
   - Es kommt zu einer Fehlermeldung, falls innerhalb des von Ihnen vorgegebenen Such-Bereichs keine Lösung gefunden wird.
4. Markieren Sie die Variable, für die Sie eine (Näherungs-) Lösung erhalten möchten, und starten Sie den Lösungsalgorithmus. Wurde ein Ergebnis erzielt, dann geben „Lft“ und „Rgt“ die linke und rechte Seite Ihrer Nullstellengleichung an, die unter Verwendung der (Näherungs-) Lösung berechnet wurden.*1

*1 Die Lösungen sind Näherungslösungen, die mit dem Newton-Verfahren approximativ ermittelt werden. Die „Lft“- und „Rgt“-Werte werden zur Kontrolle der Genauigkeit angezeigt. Das Newton-Verfahren kann Ergebnisse erzeugen, die der tatsächlichen Lösung sehr genau entsprechen können. Je näher die Differenz zwischen dem „Lft“- und „Rgt“-Wert bei 0 liegt, um so geringer ist die Ungenauigkeit der erzielten Lösung.

Beispiel **Ein Gegenstand wird mit der Anfangsgeschwindigkeit V in die Luft geworfen und erreicht die Höhe H nach der Zeit T. Verwenden Sie die folgende Formel, um die Anfangsgeschwindigkeit V zu berechnen, wenn die Höhe H = 14 (Meter), die Zeit T = 2 (Sekunden) und die Fallbeschleunigung G = 9,8 (m/s^2) beträgt.**
$H = VT - 1/2\ GT^2$

① MENU EQUA

② F3(SOLV)

ALPHA F↔D(H) SHIFT •(=) ALPHA 2(V) ALPHA ÷(T) −
(1 ÷ 2) ALPHA a⅔(G) ALPHA ÷(T) x² EXE

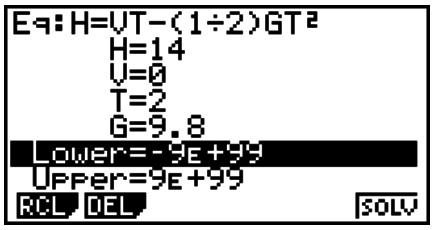
③ 1 4 EXE(H = 14)

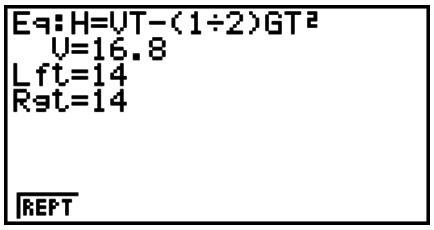
0 EXE(V = 0)

2 EXE(T = 2)

9 • 8 EXE(G = 9,8)

④ Drücken Sie ▲ ▲ ▲, um V = 0 zu markieren. Drücken Sie dann F6(SOLV).





- Die Meldung „Retry“ (einen erneuten Lösungsversuch mit veränderten Eingangsdaten starten) erscheint im Display, wenn der Rechner feststellt, dass die Konvergenz für das Newton-Verfahren unbefriedigend ist, um ein brauchbares Ergebnis zu erhalten.
- Eine Nullstellenrechnung ergibt eine einzige Lösung. Verwenden Sie POLY, wenn Sie mehrere Lösungen für eine Gleichung höherer Ordnung (wie z. B. $ax^2 + bx + c = 0$) finden wollen.

Kapitel 5 Grafische Darstellungen

Wählen Sie das Icon im Hauptmenü, das dem Typ der Grafik entspricht, die Sie zeichnen möchten, oder den Typ der Tabelle, die Sie generieren möchten.

- **GRAPH** … Grafische Darstellung allgemeiner Funktionen
- **RUN•MAT** (oder **RUN**) … Manuelle grafische Darstellung (Seiten 5-14 bis 5-16)
- **TABLE** … Generieren von Wertetabellen für Funktionen (Seiten 5-16 bis 5-21)
- **DYNA*** … Dynamische grafische Darstellung (Seiten 5-21 bis 5-24)
- **RECUR*** … Grafische Darstellung von Rekursionsformeln für Zahlen (Seiten 5-24 bis 5-29)
- **CONICS*** … Grafische Darstellung von Kegelschnitten (Seite 5-29)

* Nicht verfügbar beim fx-7400GII.

1. Grafikbeispiele

5

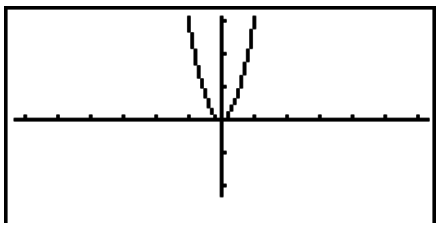
■ Zeichnen einer einfachen Grafik (1)

Um eine Grafik (Funktionsgraphen) zu zeichnen, geben Sie einfach die zutreffende Funktion ein.

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Geben Sie die Funktion ein, die Sie grafisch darstellen möchten.
   Hier können Sie das Betrachtungsfenster (V-Window) verwenden, um den sichtbaren Bereich und die Parameter der Grafik vorzugeben. Siehe Seite 5-2.
3. Zeichnen Sie die Grafik.

Beispiel **Die Funktion $y = 3x^2$**

① [MENU] GRAPH
② [3] [X,θ,T] [x^2] [EXE]
③ [F6] (DRAW) (oder [EXE])



- Drücken Sie [AC], um zum Bildschirm in Schritt 2 (Grafikbeziehungsliste) zurückzukehren. Nach dem Zeichnen einer Grafik können Sie zwischen der Grafikbeziehungsliste und dem Grafikbildschirm durch Drücken von [SHIFT] [F6] (G↔T) umschalten.

■ Zeichnen einer einfachen Grafik (2)

Sie können bis zu 20 Funktionen im Speicher speichern und dann die gewünschte Funktion zur grafischen Darstellung auswählen.

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Wählen Sie den Funktionstyp aus und geben Sie die Funktion ein, deren Grafik Sie zeichnen möchten. Sie können das **GRAPH**-Menü verwenden, um eine Grafik für folgende Darstellungsarten von Funktionsgleichungen zu zeichnen: kartesische Koordinaten (Y=$f(x)$), Polarkoordinaten, parametrische Funktion, kartesische Koordinaten (X=$f(y)$), Ungleichung.

   [F3] (TYPE) [F1] (Y=) ... kartesische Koordinaten (Y=$f(x)$)
   [F2] (r=) ... Polarkoordinaten
   [F3] (Parm) ... parametrische Funktion

[F4](X=) ... kartesische Koordinaten (X=$f(y)$)
[F5](CONV)[F1](►Y=) zu [F5](►Y≤)
[F6](▷)[F1](►X=) zu [F5](►X≤) ... ändert den Funktionstyp
[F6](▷)[F1](Y>) zu [F4](Y≤) .... Y-Ungleichung auf linker Seite
[F6](▷)[F6](▷)[F1](X>) zu [F4](X≤) .... X-Ungleichung auf linker Seite

Wiederholen Sie diesen Schritt so oft wie erforderlich, um alle gewünschten Funktionen einzugeben.

Danach sollten Sie festlegen, welche der im Speicher abgelegten Funktionen Sie grafisch darstellen möchten (siehe Seite 5-6). Falls Sie hier keine bestimmten Funktionen auswählen, werden Grafiken aller aktuell im Speicher abgelegten Funktionen gezeichnet.

3. Zeichnen Sie die Grafik.

- Sie können über das Funktionsmenü, das beim Drücken von [F4](STYL) in Schritt 2 des obigen Vorgangs eingeblendet wird, einen der folgenden Linienstile für die einzelnen Grafiken auswählen.

  [F1](—) … Normal (anfängliche Vorgabe)

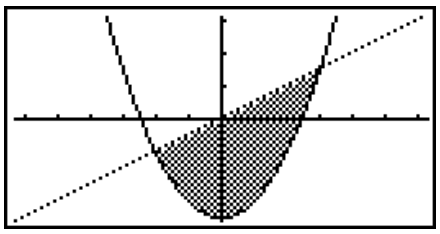
  [F2](━) … Thick (doppelte Normaldicke)

  [F3](┅) … Broken (dick gestrichelt)

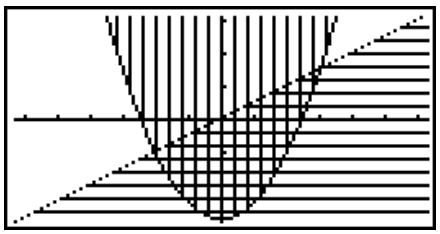
  [F4](┈) … Dot (punktiert)

- Wenn Sie mehrere Ungleichungen gleichzeitig grafisch darstellen, können Sie mit der Einstellung „Ineq Type“ in der Einstellanzeige ([SHIFT][MENU](SET UP)) einen der zwei Ausfüllbereiche festlegen.

  [F1](AND) ... Füllt nur die Bereiche aus, in denen die Bedingungen aller grafisch dargestellten Ungleichungen erfüllt sind. Dies ist die anfängliche Voreinstellung.

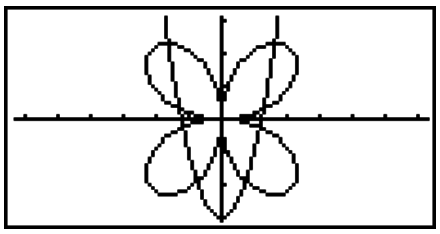


  [F2](OR) ..... Füllt alle Bereiche aus, in denen die Bedingungen der grafisch dargestellten Ungleichungen erfüllt sind.



Beispiel **Einzugeben sind die folgenden Funktionen. Anschließend sind ihre Graphen zu zeichnen.**
Y1 = 2x^2 – 3, r2 = 3sin2θ

① [MENU] GRAPH
② [F3](TYPE)[F1](Y=)[2][X,θ,T][x^2][−][3][EXE]
[F3](TYPE)[F2](r=)[3][sin][2][X,θ,T][EXE]
③ [F6](DRAW)



2. Voreinstellungen verschiedenster Art für eine optimale Grafikanzeige

■ Einstellungen des Betrachtungsfensters (View Window)

Verwenden Sie das Betrachtungsfenster, um den Fensterbereich der x- und y-Achsen festzulegen und die Skalierung jeder Achse einzustellen. Sie sollten die Parameter des Betrachtungsfensters, das Sie verwenden möchten, immer vor der grafischen Darstellung einstellen.

• Das Betrachtungsfenster einstellen

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Drücken Sie [SHIFT] [F3] (V-WIN), um die Einstellungsanzeige für das Betrachtungsfenster zu öffnen.

Fenster-Parameter für kartesische Koordinaten

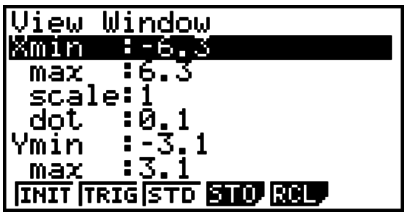
Xmin/Xmax … Minimalwert/Maximalwert auf der x-Achse

Xscale … Skalierung der x-Achse

Xdot … Einem Pixel-Punkt der x-Achse entsprechender Wert

Ymin/Ymax … Minimalwert/Maximalwert auf der y-Achse

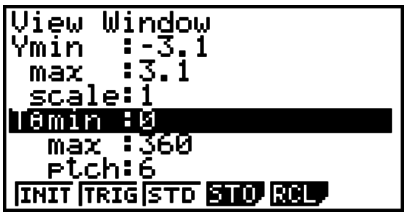
Yscale … Skalierung der y-Achse



Parameter der Polarkoordinaten

Tθ min/Tθ max ... T, θ Minimalwert/Maximalwert

Tθ ptch ... T, θ Schrittweite



3. Drücken Sie die ▼-Taste, um die Markierung zu verschieben. Geben Sie den geeigneten Wert für jeden Parameter ein, wobei Sie nach jeder Parametereingabe die [EXE]-Taste drücken müssen.
   - {**INIT**}/{**TRIG**}/{**STD**} … {Anfangseinstellungen}/{Anfangseinstellungen unter Verwendung des festgelegten Winkelmodus}/{Standardeinstellungen} des Betrachtungsfensters
   - {**STO**}/{**RCL**} … {Speichern}/{Aufrufen} der Einstellungen des Betrachtungsfensters

Nachdem Sie die Einstellungen wunschgemäß ausgeführt haben, drücken Sie die [EXIT]-Taste oder die Tasten [SHIFT] [EXIT] (QUIT), um die Einstellungsanzeige für das Betrachtungsfenster zu verlassen.

- Falls Sie die [EXE]-Taste drücken, ohne etwas einzugeben, während ■ (Auslastungsanzeige) angezeigt wird, wird die Einstellungsanzeige für das Betrachtungsfenster verlassen.

• Hinweise zur Einstellung des Betrachtungsfensters

- Es kommt zu einer Fehlermeldung, wenn Sie die Schrittweite Null für Tθ ptch eingeben.
- Alle unzulässigen Eingaben (Wert außerhalb des Zahlen-Bereichs, negatives Vorzeichen ohne Wert usw.) führen zu einer Fehlermeldung.
- Wenn Tθ max kleiner als Tθ min ist, wird die Schrittweite Tθ ptch negativ.
- Sie können auch Terme (wie 2π) als Parameter für das Betrachtungsfenster eingeben.

- Wenn die Einstellung des Betrachtungsfensters eine Achse erzeugt, die nicht in das Display passt, dann wird der Maßstab der Achse am Rand des Displays möglichst nahe am Ursprung angezeigt.
- Durch Änderung der Einstellungen des Betrachtungsfensters wird die aktuell im Grafik-Display angezeigte Grafik gelöscht und durch eine Grafik im neuen Fenster ersetzt.
- Eine Änderung des Wertes für Xmin oder Xmax führt dazu, dass der Wert für Xdot automatisch angepaßt wird. Eine Änderung des Wertes für Xdot führt dazu, dass der Wert für Xmax automatisch angepaßt wird.
- Eine Polarkoordinatendarstellung ($r =$) oder Parameterdarstellung wird grob angezeigt, wenn aufgrund Ihrer im Betrachtungsfenster vorgenommenen Einstellungen der Wert für Tθ ptch relativ zur Differenz zwischen den Werten für Tθ min und Tθ max zu groß ist. Wenn aufgrund Ihrer Einstellungen der Wert von Tθ ptch relativ zur Differenz zwischen den Werten Tθ min und Tθ max andererseits zu klein ist, dauert es sehr lange, bis die Grafik gezeichnet ist.
- Nachfolgend ist der größtmögliche Eingabebereich für die Parameter des Betrachtungsfensters aufgeführt:

  $-9{,}999999999_E$ 97 bis $9{,}999999999_E$ 97

■ Betrachtungsfenster-Speicher

Sie können bis zu sechs Sätze von Betrachtungsfenster-Einstellungen im Betrachtungsfenster-Speicher abspeichern und später bei Bedarf wieder aufrufen.

• Abspeichern von Betrachtungsfenster-Einstellungen

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Drücken Sie [SHIFT] [F3] (V-WIN), um die Einstellungsanzeige für das Betrachtungsfenster zu öffnen und die gewünschten Werte einzugeben.
3. Drücken Sie die [F4] (STO)-Taste, um das zugehörige Untermenü anzuzeigen.
4. Drücken Sie eine Zifferntaste, um den Betrachtungsfenster-Speicher auszuwählen, in dem Sie die Einstellungen abspeichern möchten, und drücken Sie danach die [EXE]-Taste. Durch Drücken der Tasten [1] [EXE] werden die Einstellungen z.B. im Betrachtungsfenster-Speicher 1 (V-Win1) abgespeichert.

• Aufrufen der Betrachtungsfenster-Einstellungen

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Drücken Sie [SHIFT] [F3] (V-WIN), um die Einstellungsanzeige für das Betrachtungsfenster zu öffnen.
3. Drücken Sie die [F5] (RCL)-Taste, um das zugehörige Untermenü anzuzeigen.
4. Drücken Sie eine Zifferntaste, um die Nummer des Betrachtungsfenster-Speichers für die aufzurufenden Einstellungen einzugeben. Drücken Sie danach die [EXE]-Taste. Durch Drücken der Tasten [1] [EXE] werden die Einstellungen z. B. aus dem Betrachtungsfenster-Speicher 1 (V-Win1) abgerufen.

■ Festlegung des Argumentbereichs für einen Graphen

Sie können einen Argumentbereich (Anfangswert, Endwert) für eine Funktion definieren, bevor Sie diese grafisch darstellen.

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. Legen Sie den Funktionstyp fest und geben Sie den Funktionsterm mit einem Parameter ein. Nachfolgend ist die Syntax für die Funktionseingabe aufgeführt.

   Funktion [,] [SHIFT] [+] ([ ) Anfangswert [,] Endwert [SHIFT] [−] ( ])
4. Zeichnen Sie die Grafik.

Beispiel **Die Funktion $y = x^2 + 3x - 2$ ist innerhalb des Intervalls $-2 \leqq x \leqq 4$ grafisch.**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = –3, Xmax = 5, Xscale = 1

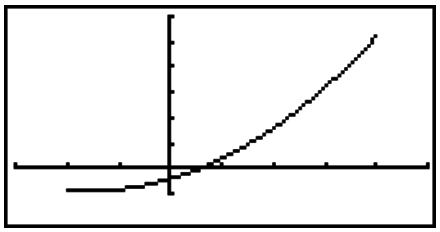
Ymin = –10, Ymax = 30, Yscale = 5

① [MENU] GRAPH

② [SHIFT] [F3] (V-WIN) [(–)] [3] [EXE] [5] [EXE] [1] [EXE] [▼]
[(–)] [1] [0] [EXE] [3] [0] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]

③ [F3] (TYPE) [F1] (Y=) [X,θ,T] [x^2] [+] [3] [X,θ,T] [−] [2] [,]
[SHIFT] [+] ([ ) [(–)] [2] [,] [4] [SHIFT] [−] ( ]) [EXE]

④ [F6] (DRAW)



- Sie können den Definitionsbereich festlegen, wenn Sie Ausdrücke in kartesischen oder Polar-Koordinaten, Parameterfunktionen oder Ungleichungen grafisch darstellen.

■ Zoom

Die Zoom-Funktion ermöglicht Ihnen, die Grafik auf dem Bildschirm zu vergrößern (einzoomen) oder zu verkleinern (auszoomen).

1. Zeichnen Sie die Grafik.
2. Wählen Sie den Zoomtyp aus.

[SHIFT] [F2] (ZOOM) [F1] (BOX) ... Boxzoom

Markieren Sie ein Rechteck (Box) im Display, das dann derart vergrößert wird, dass der gesamte Bildschirm ausgefüllt ist.

[F2] (FACT)

Festlegen des x-Achsen- und y-Achsen-Zoomfaktors für das Faktorzoom

[F3] (IN)/[F4] (OUT) ... Faktorzoom

Die Grafik wird in Abhängigkeit von dem von Ihnen vorgegebenen Faktor vergrößert oder verkleinert, und zwar zentriert in Bezug auf die aktuelle Position des Cursors.

[F5] (AUTO) ... Automatisches Zoom

Die Einstellungen der y-Achse des Betrachtungsfensters werden automatisch so nachjustiert, dass die Grafik den Bildschirm entlang der y-Achse ausfüllt.

[F6] (▷) [F1] (ORIG) ... Originalgröße

Setzt die Grafik nach einer Zoomoperation zurück auf ihre vorher vorhandene Originalgröße.

[F6](▷)[F2](SQR) ... Grafikkorrektur

Die Skalierung der x-Achse des Betrachtungsfensters wird so geändert, dass sie identisch mit der Skalierung der y-Achse ist.

[F6](▷)[F3](RND) ... Runden der Koordinaten

Rundet die Koordinatenwerte an der aktuellen Position des Cursors.

[F6](▷)[F4](INTG) ... Ganze Zahl

Jeder Pixel-Punkt weist eine Breite von 1 auf, so dass die Koordinatenwerte zu ganzen Zahlen werden.

[F6](▷)[F5](PRE) ... Vorhergehende Fenstereinstellung

Die Parameter des Betrachtungsfensters werden auf ihre Werte vor der letzten Zoomoperation zurückgestellt.

Festlegen des Boxzoombereichs:

3. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Cursor (✥) in der Mitte des Bildschirms an die Position zu verschieben, an der sich eine Ecke des Rechtecks (Box) für den Fensterausschnitt befinden soll. Drücken Sie danach die [EXE]-Taste.
4. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Cursor (Pen) zu verschieben. Dadurch erscheint ein Rechteck (Box) auf dem Bildschirm. Verschieben Sie den Cursor, bis der Bereich, den Sie vergrößern möchten, vom Rechteck eingeschlossen ist. Drücken Sie danach die [EXE]-Taste, um diesen Fensterausschnitt zu vergrößern.

Beispiel **Stellen Sie die Funktion $y = (x + 5)(x + 4)(x + 3)$ grafisch dar und führen Sie danach eine Vergrößerung (Boxzoom) aus.**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = –8, Xmax = 8, Xscale = 2

Ymin = –4, Ymax = 2, Yscale = 1

① [MENU] GRAPH

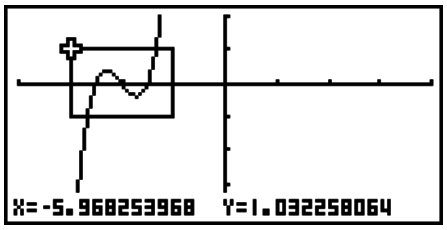
[SHIFT][F3](V-WIN)[(–)][8][EXE][8][EXE][2][EXE][▼]

[(–)][4][EXE][2][EXE][1][EXE][EXIT]

[F3](TYPE)[F1](Y=)[(][X,θ,T][+][5][)][(][X,θ,T][+][4][)]

[(][X,θ,T][+][3][)][EXE]

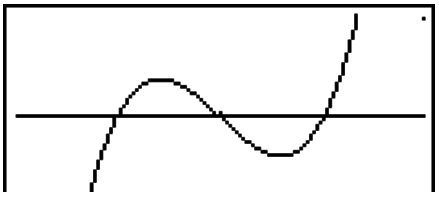
[F6](DRAW)



② [SHIFT][F2](ZOOM)[F1](BOX)

③ [◀]~[◀][EXE]

④ [◀]~[◀],[▲]~[▲][EXE]



- Sie müssen für das Box-Zoom zwei unterschiedliche Punkte auswählen, die sich nicht auf derselben vertikalen oder horizontalen Linie befinden.

3. Zeichnen einer Grafik

Sie können bis zu 20 Funktionen im Speicher ablegen. Die im Speicher abgelegten Funktionen können aufgerufen, editiert und grafisch dargestellt werden.

■ Festlegung des Grafiktyps

Bevor Sie eine Grafikfunktion im Speicher abspeichern können, müssen Sie ihren Grafiktyp (Formeltyp) festlegen.

1. Drücken Sie [F3](TYPE) bei angezeigter Grafikbeziehungsliste, um das Grafiktypmenü zu öffnen, das die folgenden Positionen enthält:
   - {**Y=**}/{**r=**}/{**Parm**}/{**X=**} ... Grafik mit {kartesische Koordinaten (Y=$f(x)$)}/{Polarkoordinaten}/{parametrisch}/{kartesische Koordinaten (X=$f(y)$)}
   - {**Y>**}/{**Y<**}/{**Y≥**}/{**Y≤**} ... {Y>$f(x)$}/{Y<$f(x)$}/{Y≥$f(x)$}/{Y≤$f(x)$} Ungleichungsgrafik
   - {**X>**}/{**X<**}/{**X≥**}/{**X≤**} ... {X>$f(y)$}/{X<$f(y)$}/{X≥$f(y)$}/{X≤$f(y)$} Ungleichungsgrafik
   - {**CONV**}
     - {►**Y=**}/{►**Y>**}/{►**Y<**}/{►**Y≥**}/{►**Y≤**}/{►**X=**}/{►**X>**}/{►**X<**}/{►**X≥**}/{►**X≤**} ... {ändert den Funktionstyp des gewählten Ausdrucks}
2. Drücken Sie die Funktionstaste, die dem zu definierenden Grafiktyp entspricht.

■ Speichern von Grafikfunktionen

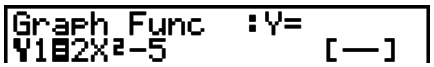
• Speichern einer Funktion mit kartesischen Koordinaten (Y=)

Beispiel **Zu speichern ist folgender Funktionsterm im Speicherbereich Y1: $y = 2x^2 - 5$**

[F3](TYPE) [F1](Y=) (Auswahl zur Eingabe in kartesischen Koordinaten.)

[2] [X,θ,T] [x^2] [−] [5] (Gibt den Funktionsterm ein.)

[EXE](Speichert den Term.)



- Eine Funktion kann nicht in einem Speicherbereich gespeichert werden, der bereits eine Funktion eines von dem abzuspeichernden Typ unterschiedlichen Typs enthält. Wählen Sie einen Speicherbereich, der eine Funktion enthält, die den gleichen Typ wie der abzuspeichernde Typ aufweist, oder löschen Sie die Funktion in dem Speicherbereich, in dem Sie die neue Funktion zu speichern versuchen.

• Speichern einer Parameterdarstellung

Beispiel **In den Speicherbereichen Xt3 und Yt3 sind die folgenden Funktionen für eine Parameterdarstellung abzuspeichern:**
x = 3 sinT
y = 3 cosT

[F3](TYPE) [F3](Parm) (Auswahl der Eingabe für eine Parameterdarstellung.)

[3] [sin] [X,θ,T] [EXE](Gibt den x-Term ein und speichert diesen.)

[3] [cos] [X,θ,T] [EXE](Gibt den y-Term ein und speichert diesen.)

• Erstellen einer zusammengesetzten Funktion

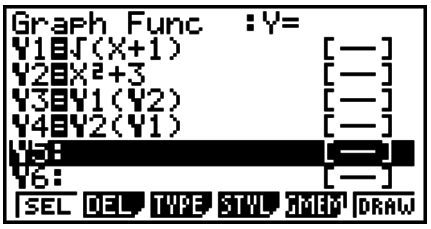
Beispiel **Verwendung der Beziehungen in Y1 und Y2 zur Erstellung einer zusammengesetzten Funktion für Y3 und Y4**
$Y1 = \sqrt{(X + 1)}$, $Y2 = X^2 + 3$

Definieren Sie Y1◦Y2 als Y3 und Y2◦Y1 als Y4.

($Y1 \circ Y2 = \sqrt{((x^2 + 3) + 1)} = \sqrt{(x^2 + 4)}$ $Y2 \circ Y1 = (\sqrt{(X + 1)})^2 + 3 = X + 4$ $(X \geqq -1)$)

Geben Sie die Beziehungen in Y3 und Y4 ein.

[F3](TYPE)[F1](Y=)[VARS][F4](GRPH)
[F1](Y)[1][(][F1](Y)[2][)][EXE]
[VARS][F4](GRPH)[F1](Y)[2]
[(][F1](Y)[1][)][EXE]

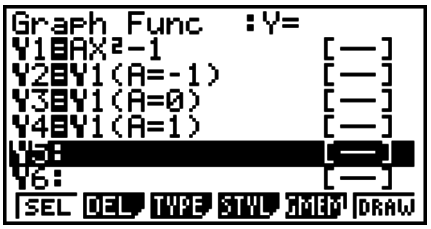


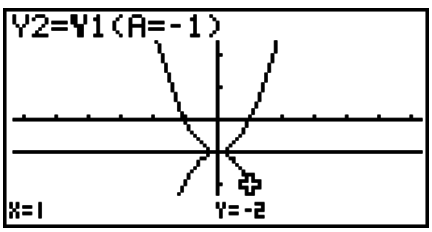
• Eine zusammengesetzte Funktion kann aus bis zu fünf verketteten Funktionen bestehen.

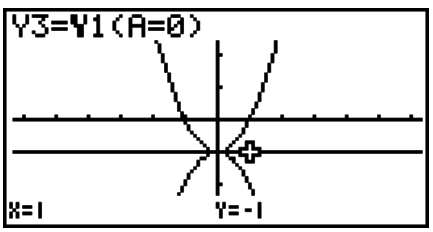
• Zuordnen von Werten zu Koeffizienten und Variablen einer Grafikfunktion

Beispiel **Zuzuordnen sind die Werte –1, 0 und 1 der Variablen A in $Y = AX^2 – 1$, worauf eine Grafik für jeden Wert zu zeichnen ist.**

[F3](TYPE)[F1](Y=)
[ALPHA][X,θ,T](A)[X,θ,T][x^2][−][1][EXE]
[VARS][F4](GRPH)[F1](Y)[1][(][ALPHA][X,θ,T](A)
[SHIFT][•](=)[(−)][1][)][EXE]
[VARS][F4](GRPH)[F1](Y)[1][(][ALPHA][X,θ,T](A)
[SHIFT][•](=)[0][)][EXE]
[VARS][F4](GRPH)[F1](Y)[1][(][ALPHA][X,θ,T](A)
[SHIFT][•](=)[1][)][EXE]
[▲][▲][▲][▲][F1](SEL)
[F6](DRAW)







Die drei abgebildeten Screenshots wurden unter Verwendung der Tracefunktion erzeugt.
Für weitere Informationen siehe „Funktionsanalyse“ (Seite 5-31).

■ Editieren und Löschen von Funktionen

• Editieren einer Funktion im Speicher

Beispiel **Ändern Sie im Speicherbereich Y1 den Funktionsterm $y = 2x^2 - 5$ auf $y = 2x^2 - 3$**

▶ (Zeigt den Cursor an.)

▶ ▶ ▶ ▶ ▶ DEL 3 (Ändert den Inhalt.)

EXE (Speichert die neue Grafikfunktion.)

• Ändern des Linienstils einer Grafikfunktion

1. In der Anzeige der Grafikbeziehungsliste verwenden Sie ▲ und ▼, um die Beziehung hervorzuheben, deren Linienstil Sie ändern möchten.
2. Drücken Sie F4 (STYL).
3. Wählen Sie den Linienstil.

Beispiel **Ändern Sie den Linienstil der Funktion $y = 2x^2 - 3$, die sich im Speicherbereich Y1 befindet, auf „Broken“**

F4 (STYL) F3 (▪▪▪▪▪) (Wählt „Broken“.)

• Ändern des Typs einer Funktion *1

1. Drücken Sie die ▲- oder ▼-Taste bei im Display angezeigter Grafikbeziehungsliste, um den Bereich mit der Funktion zu markieren, deren Typ Sie ändern möchten.
2. Drücken Sie F3 (TYPE) F5 (CONV).
3. Wählen Sie den Funktionstyp, auf den Sie ändern möchten.

Beispiel **Ändern Sie die Funktion im Speicherbereich Y1 von $y = 2x^2 - 3$ auf $y < 2x^2 - 3$**

F3 (TYPE) F5 (CONV) F3 (►Y<) (Ändert den Funktionstyp auf „Y<“.)

*1 Der Funktionstyp kann nur für Funktionen mit kartesischen Koordinaten und Ungleichungen geändert werden.

• Löschen einer Funktion

1. Drücken Sie die ▲- oder ▼-Taste bei im Display angezeigter Grafikbeziehungsliste, um den Bereich zu markieren, der die zu löschende Funktion enthält.
2. Drücken Sie F2 (DEL) oder DEL.
3. Drücken Sie die F1 (Yes)-Taste, um die Funktion zu löschen, oder die F6 (No)-Taste, um die Lösch-Operation abzubrechen, ohne etwas zu löschen.
   - Wenn Sie mit dem obigen Verfahren eine Zeile einer parametrischen Funktion löschen (wie z. B. Xt2), wird auch die entsprechende zweite Linie des Paares (Yt2 im Fall von Xt2) gelöscht.

■ Auswahl von Funktionen für die grafische Darstellung

• Festlegung des Zeichnungs-/Nicht-Zeichnungsstatus für eine Grafik

1. In der Grafikbeziehungsliste müssen Sie ▲ und ▼ verwenden, um die Beziehung zu wählen, die Sie nicht grafisch darstellen möchten.
2. Drücken Sie danach [F1](SEL).
   - Mit jedem Drücken von [F1](SEL) wird zwischen aktivierter und deaktivierter Grafikdarstellung umgeschaltet.
3. Drücken Sie [F6](DRAW).

Beispiel **Für das Zeichnen sind die folgenden Funktionen auszuwählen:**
Y1 = $2x^2 - 5$, $r2 = 5\sin 3\theta$

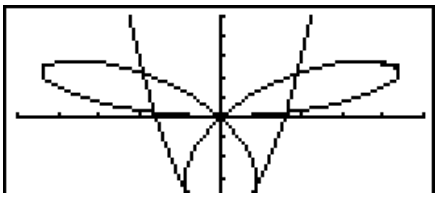
Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 1
Ymin = –5, Ymax = 5, Yscale = 1
Tθ min = 0, Tθ max = π, Tθ ptch = 2π / 60

▼▲ (Wählen Sie einen Speicherbereich aus, der eine Funktion enthält, für die Sie „Nicht zeichnen“ festlegen möchten.)

[F1](SEL) (Legt „Nicht zeichnen“ fest.)

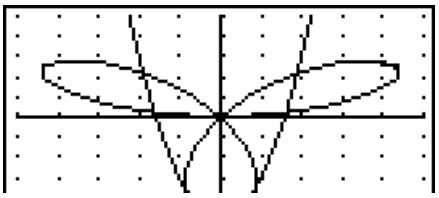
[F6](DRAW) oder [EXE] (Zeichnet die Grafiken.)



- Sie können auch die Einstellungen der Einstellanzeige verwenden, um das Aussehen der Grafikanzeige wie folgt zu ändern.

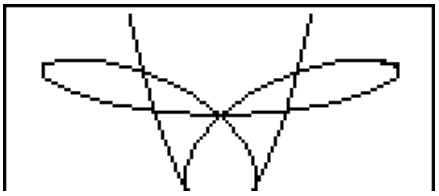
- Grid: On (Axes: On Label: Off)

  Diese Einstellung sorgt dafür, dass Gitter-Punkte an den Schnittstellen des Gitters im Display erscheinen.



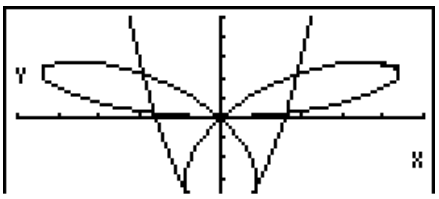
- Axes: Off (Label: Off Grid: Off)

  Diese Einstellung löscht die Achslinien im Display.



- Label: On (Axes: On Grid: Off)

  Diese Einstellung zeigt Bezeichnungen für die x-Achse und die y-Achse an.



■ Grafikspeicher

Der Grafikspeicher ermöglicht es, bis zu 20 Sätze von Grafikfunktionsdaten abzuspeichern und später bei Bedarf wieder aufzurufen.

Eine einzige Abspeicherungsoperation kann folgende Daten im Grafikspeicher abspeichern.

- Alle Grafikfunktionen in der aktuell angezeigten Grafikbeziehungsliste (bis zu 20)
- Grafiktypen
- Information über die Linien der Funktionsgrafik
- Zeichnungs-/Nicht-Zeichnungs-Status
- Betrachtungsfenster-Einstellungen (1 Satz)

• Abspeichern der Grafikfunktionen im Grafikspeicher

1. Drücken Sie die Tasten [F5](GMEM)[F1](STO), um das Untermenü zu öffnen.
2. Drücken Sie eine Zifferntaste, um den Grafikspeicher auszuwählen, in dem Sie die Grafikfunktionen abspeichern möchten, und drücken Sie danach die [EXE]-Taste. Durch Drücken der Tasten [1] [EXE] werden die Grafikfunktionen im Grafikspeicher 1 (G-Mem1) gespeichert.
   - Es sind 20 Grafikspeicher mit den Bezeichnungen G-Mem1 bis G-Mem20 vorhanden.
   - Durch die Speicherung einer Funktion in einem Speicherbereich, der bereits eine Funktion enthält, wird die vorhandene Funktion durch die neue Funktion ersetzt.
   - Falls die Daten die Kapazität des Restspeichers übersteigen, kommt es zu einer Fehlermeldung.

• Aufrufen einer Grafikfunktion

1. Drücken Sie die Tasten [F5](GMEM)[F2](RCL), um das Untermenü zu öffnen.
2. Drücken Sie eine Zifferntaste, um den Grafikspeicher auszuwählen, dessen Inhalt Sie abrufen möchten, und drücken Sie danach die [EXE]-Taste. Durch Drücken der Tasten [1] [EXE] werden z.B. die Grafikfunktionen aus dem Grafikspeicher 1 (G-Mem1) abgerufen.
   - Durch das Aufrufen von Daten aus dem Grafikspeicher werden die aktuell in der Grafikbeziehungsliste angezeigten Daten überschrieben.

4. Speicherung einer Grafik im Bildspeicher

Sie können bis zu 20 Grafikbilder im Bildspeicher abspeichern und später bei Bedarf wieder aufrufen. Sie können über die im Display angezeigte Grafik eine andere im Bildspeicher abgespeicherte Grafik zeichnen.

• Abspeichern einer Grafik im Bildspeicher

1. Nach der grafischen Darstellung im **GRAPH**- Menü drücken Sie die Tasten [OPTN] [F1](PICT) [F1](STO), um das Untermenü zu öffnen.
2. Drücken Sie eine Zifferntaste, um den Bildspeicher auszuwählen, in dem Sie das Bild abspeichern möchten, und drücken Sie danach die [EXE]-Taste. Durch Drücken der Tasten [1] [EXE] wird die Bildfunktion z.B. im Bildspeicher 1 (Pict 1) abgespeichert.
   - Es sind 20 Bildspeicher mit den Bezeichnungen Pict 1 bis Pict 20 vorhanden.
   - Durch Speicherung eines Grafikbildes in einem Speicherbereich, der bereits ein Grafikbild enthält, wird das vorhandene Grafikbild durch das neue Grafikbild ersetzt.
   - Eine Doppelgrafikanzeige oder ein anderer Grafik-Typ mit geteilter Anzeige kann im Bildspeicher nicht abgespeichert werden.

• Aufrufen einer gespeicherten Grafik

1. Nach der grafischen Darstellung im **GRAPH**-Menü, drücken Sie die Tasten [OPTN] [F1](PICT) [F2](RCL), um das Untermenü zu öffnen.
2. Drücken Sie eine Zifferntaste, um den Bildspeicher auszuwählen, dessen Bildfunktion Sie aufrufen möchten, und drücken Sie dann die [EXE]-Taste. Durch Drücken der Tasten [1] [EXE] wird z.B. die Bildfunktion in Bildspeicher 1 (Pict 1) aufgerufen.
   - Durch das Aufrufen des Bildspeicherinhalts wird die aktuell angezeigte Grafik überschrieben.
   - Verwenden Sie die Skizzenfunktion „Cls“ (Seite 5-30), um eine aus dem Bildspeicher aufgerufene Grafik zu löschen.

5. Zeichnen von zwei Grafiken im gleichen Display

■ Kopieren der Grafik in das Nebenfenster

Mit der Doppelgrafik wird das Display in zwei Fenster aufgeteilt. So können Sie zum Vergleich zwei unterschiedliche Funktionen in benachbarten Fenstern grafisch darstellen oder eine Grafik mit normaler Größe auf der einen Seite und eine vergrößerte Version auf der anderen Seite zeichnen. Dies macht die Doppelgrafik zu einem leistungsstarken Grafikanalysewerkzeug.

In der Doppelgrafik wird die linke Seite des Displays als „Hauptfenster“, die rechte Seite als „Nebenfenster“ bezeichnet.

- **Hauptfenster**
  Die Grafik im Hauptfenster wird anhand eines Funktionsterms gezeichnet.
- **Nebenfenster**
  Die Grafik im Nebenfenster wird erzeugt, indem die Grafik des Hauptfensters kopiert oder eingezoomt wird. Sie können sogar unterschiedliche Betrachtungsfenster-Einstellungen für das Nebenfenster und das Hauptfenster vornehmen.

• Kopieren der Grafik in das Nebenfenster

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. In der Einstellanzeige (SET UP) wählen Sie „G+G“ für Dual Screen.
3. Führen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen für das Hauptfenster aus.

   Drücken Sie die [F6](RIGHT)-Taste, um die Nebenfenster-Einstellanzeige zu öffnen. Drücken Sie die [F6](LEFT)-Taste, um in die Einstellanzeige des Hauptfensters zurückzukehren.
4. Speichern Sie die Funktionsterme und zeichnen Sie die Grafik im Hauptfenster.
5. Führen Sie die gewünschte Doppelgrafikoperation aus.

   [OPTN] [F1](COPY) ... Kopiert die Grafik des Hauptfensters in das Nebenfenster.

   [OPTN] [F2](SWAP) ... Tauscht die Inhalte des Hauptfensters und des Nebenfensters aus.

- Rechts von den Formeln in der Grafikbeziehungsliste zeigen Indikatoren an, wo die Grafiken mit der Doppelgrafik gezeichnet werden.

Grafik im Nebenfenster (auf der rechten Displayseite).

Grafik wurde auf beiden Seiten des Displays gezeichnet.

Das Ausführen der Zeichenoperation mit der markierten Funktion „ R “ in der Beispielanzeige oben bewirkt, dass die Grafik auf der rechten Seite des Displays gezeichnet wird. Die zugeordnete Funktion „ B “ wird auf beiden Seiten der Grafik gezeichnet.

Beim Drücken der [F1](SEL)-Taste, während eine der Funktionen markiert ist, wird ihr „ R “- oder „ B “-Indikator gelöscht. Eine Funktion ohne Indikator wird als Grafik im Hauptfenster (auf der linken Display-Seite) gezeichnet.

Beispiel **Als Doppelgrafik ist die Funktion $y = x(x + 1)(x - 1)$ gleichzeitig im.**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

(Hauptfenster)	**Xmin = –2,**	**Xmax = 2,**	**Xscale = 0,5**
	Ymin = –2,	**Ymax = 2,**	**Yscale = 1**
(Nebenfenster)	**Xmin = –4,**	**Xmax = 4,**	**Xscale = 1**
	Ymin = –3,	**Ymax = 3,**	**Yscale = 1**

① [MENU] GRAPH

② [SHIFT] [MENU](SET UP) (▼)(▼)(▼)(▼)* [F1](G+G) [EXIT]

*fx-7400GII, fx-9750GII: (▼)(▼)(▼)

③ [SHIFT] [F3](V-WIN) [(–)] [2] [EXE] [2] [EXE] [0] [•] [5] [EXE] (▼)

[(–)] [2] [EXE] [2] [EXE] [1] [EXE]

[F6](RIGHT) [(–)] [4] [EXE] [4] [EXE] [1] [EXE] (▼)

[(–)] [3] [EXE] [3] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]

④ [F3](TYPE) [F1](Y=) [X,θ,T] [(] [X,θ,T] [+] [1] [)] [(]

[X,θ,T] [−] [1] [)] [EXE]

[F6](DRAW)

⑤ [OPTN] [F1](COPY)

- Drücken Sie [AC] bei auf dem Display angezeigter Grafik, um zur Bildschirmanzeige in Schritt 4 zurückzukehren.

6. Manuelle grafische Darstellung

■ Grafik mit kartesischen Koordinaten

Geben Sie im **RUN•MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) den Grafikbefehl ein, um Grafiken mit kartesischen Koordinaten zeichnen zu können.

1. Rufen Sie nun vom Hauptmenü das **RUN•MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. Geben Sie die Befehle für das Zeichnen einer Grafik mit kartesischen Koordinaten ein.
4. Geben Sie die Funktion ein.

Beispiel **Grafik von $y = 2x^2 + 3x - 4$.**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 2

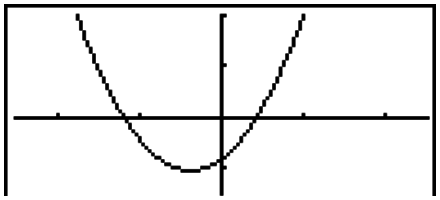
Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 5

① MENU RUN•MAT (oder RUN)

② SHIFT F3 (V-WIN) (–) 5 EXE 5 EXE 2 EXE ▼
(–) 1 0 EXE 1 0 EXE 5 EXE EXIT

③ SHIFT F4 (SKTCH) F1 (Cls) EXE
F5 (GRPH) F1 (Y=)

④ 2 X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T – 4 EXE



- Bestimmte Funktionen können über die vorprogrammierten Funktionsgraphen mühelos grafisch dargestellt werden.
- Sie können Grafiken für die folgenden eingebauten wissenschaftlichen Funktionen zeichnen.

Grafik mit kartesischen Koordinaten

• sin x	• cos x	• tan x	• $\sin^{-1} x$
• $\cos^{-1} x$	• $\tan^{-1} x$	• sinh x	• cosh x
• tanh x	• $\sinh^{-1} x$	• $\cosh^{-1} x$	• $\tanh^{-1} x$
• $\sqrt{x}$	• x^2	• log x	• ln$x$
• 10^x	• e^x	• x^{-1}	• $\sqrt[3]{x}$
• $\frac{d}{dx}(x)$	• $\frac{d^2}{dx^2}(x)$	• $\int(x)dx$	

Grafik mit Polarkoordinaten

• sin θ	• cos θ	• tan θ	• $\sin^{-1} \theta$
• $\cos^{-1} \theta$	• $\tan^{-1} \theta$	• sinh θ	• cosh θ
• tanh θ	• $\sinh^{-1} \theta$	• $\cosh^{-1} \theta$	• $\tanh^{-1} \theta$
• $\sqrt{\theta}$	• θ^2	• log θ	• lnθ
• 10^θ	• e^θ	• θ^{-1}	• $\sqrt[3]{\theta}$

- Für vorprogrammierte Funktionen ist die Eingabe von x- und θ-Variablen nicht erforderlich.
- Bei Eingabe einer vorprogrammierten Funktion können keine anderen Operatoren oder Werte eingegeben werden.

■ Zeichnen einer Kurvenschar im gleichen Display

Verwenden Sie den folgenden Vorgang, um einem in einem Formelterm enthaltenen Parameter verschiedene Werte zuzuordnen und die sich ergebenden Graphen im Display zu überlagern (Kurvenschar mit einem Scharparameter).

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Ändern Sie die Einstellung „Dual Screen“ der Einstellanzeige (SET UP) auf „Off“.
3. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
4. Legen Sie den Funktionstyp fest und geben Sie den Funktionsterm mit einem Parameter ein. Nachfolgend ist die Syntax für die Eingabe des Funktionsterms aufgeführt.

   Funktionsterm mit einer Variablen , SHIFT + ([ ) Variable SHIFT • (=)

   Wert , Wert , ... , Wert SHIFT – ( ])
5. Zeichnen Sie die Grafik.

Beispiel **Die Kurvenschar $y = Ax^2 - 3$ ist grafisch darzustellen, wobei der Scharparameter A die Werte 3, 1, –1 annehmen soll.**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 1

Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 2

① MENU GRAPH

② SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ * F3 (Off) EXIT

*fx-7400GII, fx-9750GII: ▼ ▼ ▼

③ SHIFT F3 (V-WIN) (–) 5 EXE 5 EXE 1 EXE ▼

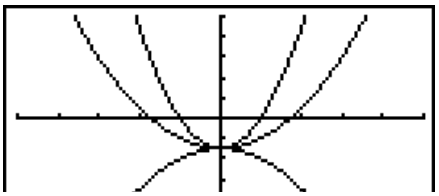
(–) 1 0 EXE 1 0 EXE 2 EXE EXIT

④ F3 (TYPE) F1 (Y=) ALPHA X,θ,T (A) X,θ,T x^2 − 3 ,

SHIFT + ([ ) ALPHA X,θ,T (A) SHIFT • (=) 3 , 1 , (–) 1

SHIFT − ( ]) EXE

⑤ F6 (DRAW)



- Manuelle grafische Darstellung#\tab Im Formelterm darf nur der Wert eines Scharparameters geändert werden.
- Die folgenden Bezeichnungen können nicht als Variablenname verwendet werden: X, Y, r, θ, T.
- Sie können einer Variablen einer Funktion keine andere Variable zuordnen.
- Wenn die Simultan-Grafik eingeschaltet ist, werden alle Grafiken für die ausgewählten Parameterwerte gleichzeitig gezeichnet.
- Das Überschreiben von Kurven kann verwendet werden, wenn Formelterme in kartesischen oder Polarkoordinaten, Parameterdarstellungen, oder Ungleichungen grafisch dargestellt werden.

■ Verwendung von Kopieren und Einfügen für die grafische Darstellung einer Funktion

Sie können eine Funktion grafisch darstellen, indem Sie diese in die Zwischenablage (Clipboard) kopieren und danach in die Grafikanzeige einfügen.

Es gibt zwei Typen von Funktionen, die Sie in die Grafikanzeige einfügen können.

Typ 1 (Y= Ausdruck)

Eine Funktion mit der Variablen Y links von dem Gleichheitszeichen wird als Ausdruck „Y=“ grafisch dargestellt.

Beispiel: Einzufügen und grafisch darzustellen ist Y=X.

- Beliebige Leerstellen links von Y werden ignoriert.

Typ 2 (Ausdruck)

Das Einfügen dieses Typs von Ausdruck stellt den Ausdruck „Y=“ grafisch dar.

Beispiel: X ist einzufügen, und Y=X ist grafisch darzustellen.

- Beliebige Leerstellen links von dem Ausdruck werden ignoriert.

• Verwendung von Kopieren und Einfügen für die grafische Darstellung einer Funktion

1. Kopieren Sie die grafisch darzustellende Funktion auf die Zwischenablage (Clipboard).
2. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
3. Ändern Sie die Einstellung „Dual Screen“ der Einstellanzeige (SET UP) auf „Off“.
4. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
5. Zeichnen Sie die Grafik.
6. Fügen Sie den Ausdruck ein.

Beispiel **Während die Grafik von $y = 2x^2 + 3x - 4$ auf dem Display angezeigt wird, fügen Sie die früher kopierte Funktion Y=X von der Zwischenablage (Clipboard) ein.**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 2

Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 5

① [MENU] RUN•MAT (oder RUN)
[ALPHA] [−](Y) [SHIFT] [•](=) [X,θ,T]
[SHIFT] [8](CLIP) [◀] [◀] [◀] [F1](COPY)

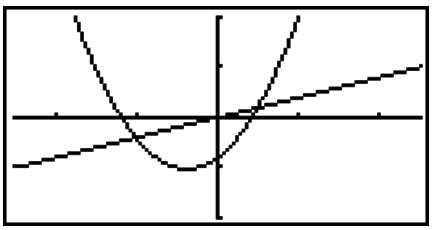
② [MENU] GRAPH

③ [SHIFT] [MENU](SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼]* [F3](Off) [EXIT]
*fx-7400GII, fx-9750GII: [▼] [▼] [▼]

④ [SHIFT] [F3](V-WIN) [(−)] [5] [EXE] [5] [EXE] [2] [EXE] [▼]
[(−)] [1] [0] [EXE] [1] [0] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]

⑤ [F3](TYPE) [F1](Y=) [2] [X,θ,T] [x^2] [+] [3] [X,θ,T] [−] [4] [EXE]
[F6](DRAW)

⑥ [SHIFT] [9](PASTE)



- Das Einfügen wird nur unterstützt, wenn „Off“ für die Einstellung „Dual Screen“ auf der Einstellanzeige gewählt ist.
- Obwohl per es keine Grenze für die Anzahl der Grafiken besteht, die Sie mithilfe des Einfügens von Grafiken zeichnen können, unterstützen Trace und andere Funktionen nur bis zu 30 (Anzahl der unter Verwendung der Ausdrucknummer 1 bis 20 gezeichneten Grafiken, plus der unter Verwendung der Einfügefunktion gezeichneten Grafiken).
- Für die Grafik einer eingefügten Funktion wird der Grafikausdruck, der bei Verwendung von Trace oder anderer Funktionen erscheint, in dem folgenden Format angezeigt: Y= Ausdruck.
- Nochmalige Ausführung eines Zeichnungsvorganges zeichnet erneut alle Grafiken, einschließlich der mittels Einfügefunktion erzeugten Grafiken, ohne dass der Grafikanzeigespeicher gelöscht wird.

7. Verwendung von Wertetabellen

Um das **TABLE**-Menü aufzurufen, wählen Sie im Hauptmenü das **TABLE**-Icon.

■ Speichern einer Funktion und Generieren einer Wertetabelle

• Speichern einer Funktion

Beispiel **Die Funktion $y = 3x^2 - 2$ ist im Speicherbereich Y1 zu speichern**

Verwenden Sie die [▲]- und [▼]-Tasten, um den Speicherbereich, in dem Sie die Funktion abspeichern möchten, in der Tabellenbeziehungsliste zu markieren. Danach geben Sie die Funktion ein und drücken die [EXE]-Taste, um die Funktion abzuspeichern.

• Festlegung der Variablen

Es gibt zwei Methoden, die Sie für das Definieren der Werte für die unabhängige Variable x und das anschließende Generieren einer Wertetabelle für die abhängige Variable y verwenden können.

• Tabellenargumentbereich direkt vorgeben

Bei dieser Methode definieren Sie die Bedingungen für die Änderungen der Werte der Variablen x durch Angabe eines Anfangs- und Endwertes sowie einer Schrittweite.

• Liste

Bei dieser Methode werden die von Ihnen in einer Liste vorgegebenen Daten ersetzt durch die x-Variable, um eine Wertetabelle zu generieren.

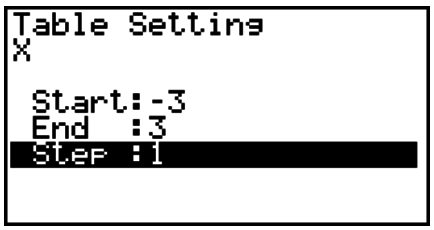
• Generierung einer Wertetabelle durch Verwendung eines Argumentbereiches

Beispiel **Zu definieren ist der Argumentbereich für eine Wertetabelle, wenn sich der x-Wert von –3 bis 3 mit der Schrittweite 1 ändert.**

MENU TABLE

F5 (SET)

(–) 3 EXE 3 EXE 1 EXE



Der direkt vorgebbare Tabellenargumentbereich definiert die Bedingungen, unter welchen sich der Wert der Variablen x während der Funktionswerteberechnung ändert.

Start ..... Startwert der Variablen x

End ..... Endwert der Variablen x

Step ..... Schrittweite der Variablen x

Nachdem Sie den Argumentbereich definiert haben, drücken Sie die EXIT-Taste, um zurück in die Tabellenbeziehungsliste zu gelangen.

• Vorgabe des Argumentbereichs für eine Wertetabelle mittels einer Liste

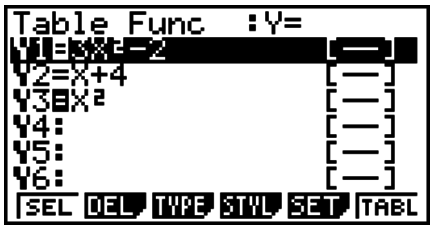
1. Während die Tabellenbeziehungsliste im Display angezeigt wird, öffnen Sie die Einstellanzeige (SET UP).
2. Heben Sie die Position „Variable“ hervor und drücken Sie danach die F2 (LIST)-Taste, um ein Untermenü anzuzeigen.
3. Wählen Sie die Liste aus, deren Werte Sie der x-Variablen zuordnen möchten.
   • Um zum Beispiel die Liste 6 auszuwählen, drücken Sie die Tasten 6 EXE. Dadurch ändert sich die Einstellung für „Variable“ in der Einstellanzeige auf Liste 6.
4. Nachdem Sie die zu verwendende Liste ausgewählt haben, drücken Sie die EXIT-Taste, um in die vorhergehende Anzeige zurückzukehren.

• Generieren einer Wertetabelle

Beispiel **Zu generieren ist eine Wertetabelle für die in den Speicherbereichen Y1 und Y3 der Tabellenbeziehungsliste abgespeicherten Funktionen.**

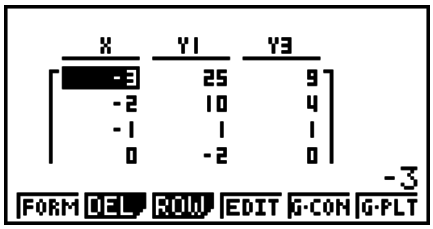
Verwenden Sie die ▲- und ▼-Tasten, um die für das Generieren der Wertetabelle auszuwählenden Funktion zu markieren, und drücken Sie jedes mal die F1(SEL)-Taste.

Das „=“-Zeichen der ausgewählten Funktionen wird im Um die Auswahl einer Datenposition aufzuheben, verschieben Sie den Cursor auf diese Datenposition und drücken Sie erneut die F1(SEL)-Taste.



Drücken Sie die F6(TABL)-Taste, um die Wertetabelle unter Verwendung der gewählten Funktionen zu generieren. Der Wert der Variablen x ändert sich je nach dem Bereich oder dem Inhalt der angegebenen Liste.

Das Beispiel rechts zeigt das Ergebnis auf der Grundlage der Liste 6 (–3, –2, –1, 0, 1, 2, 3).

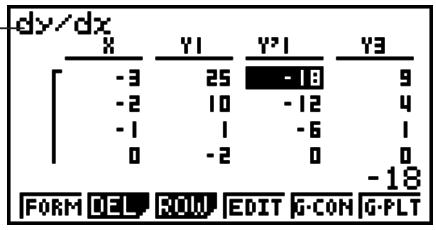


Jedes angezeigte Tabellenelement kann bis zu sechs Stellen (einschließlich Minuszeichen) enthalten.

• Generieren einer Ableitungswerte-Tabelle

Wenn Sie die Ableitungsposition (Derivative) der Einstellanzeige (SET UP) auf „On“ ändern, wird die Wertetabelle um die Ableitungswerte erweitert, sobald Sie die Wertetabelle neu generieren.

Den Cursor auf Ableitungswerten positionieren, dann wird der Differenzialquotient „ dy/dx“ in der obersten Zeile angezeigt.



- Es kommt zu einer Fehlermeldung, wenn ein Grafikterm mit voreingestelltem Definitions-Bereich oder eine überlagerte Grafik (Kurvenschar) in den Grafik-Funktionstermen enthalten ist.

• Festlegung des Funktionstyps

Sie können eine Funktion in einer der drei Arten definieren.

- in kartesischen Koordinaten (Y=)
- in Polarkoordinaten (r=)
- als Parameterdarstellung (Parm)

1. Drücken Sie die F3(TYPE)-Taste, während die Beziehungsliste im Display angezeigt wird.
2. Drücken Sie die Zifferntaste, welche dem Funktionstyp entspricht, den Sie eingeben möchten.

- Die Wertetabelle wird nur für den in der Beziehungsliste (Table Func) ausgewählten Funktionstyp generiert. Sie können keine Wertetabelle für ein Gemisch aus unterschiedlichen Funktionstypen generieren.

■ Editieren von Wertetabellen

Sie können das Wertetabellenmenü verwenden, um jede der folgenden Operationen auszuführen, sobald Sie eine Wertetabelle generiert haben.

- Ändern der Werte der Variablen x
- Editieren (Löschen, Einfügen und Anhängen) von Zeilen
- Löschen einer Wertetabelle
- Zeichnen einer Grafik als durchgehende Kurve (Connect-Typ)
- Zeichnen einer Grafik als Punkteplot (Plot-Typ)

- {**FORM**} ... {Rückkehr an die Tabellenbeziehungsliste}
- {**DEL**} ... {Löschen der Wertetabelle}
- {**ROW**}
  - {**DEL**}/{**INS**}/{**ADD**} ... {Löschen}/{Einfügen}/{Anhängen} einer Zeile
- {**G • CON**}/{**G • PLT**} ... Zeichnen einer Grafik des {Connect-Typs}/{Plot-Typs}

- Falls Sie versuchen, einen Wert durch eine unzulässige Operation (wie z.B. Division durch Null) zu ersetzen, kommt es zu einer Fehlermeldung, und der ursprüngliche Wert bleibt unverändert.
- Sie können einen Funktionswert in einer anderen Spalte (als der x-Spalte) der Tabelle nicht unmittelbar ändern.

■ Kopieren einer Tabellenspalte in eine Liste

Mit einer einfachen Operation können Sie den Inhalt der Spalte einer numerischen Wertetabelle in eine Liste kopieren.

Verwenden Sie ◀ und ▶ zum Verschieben des Cursors in die zu kopierende Spalte. Der Cursor kann sich dabei in einer beliebigen Reihe der Spalte befinden.

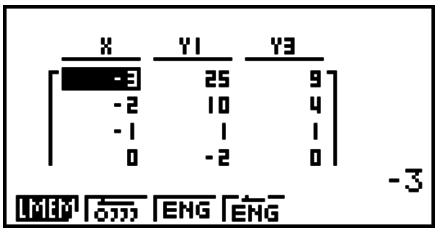
• Kopieren einer Tabellenspalte in eine Liste

Beispiel **Der Inhalt der Spalte x ist in die Liste 1 zu kopieren**

OPTN F1 (LMEM)

Geben Sie die Nummer der Liste für die Kopie ein. Drücken Sie danach die EXE-Taste.

1 EXE



■ Zeichnen einer Grafik gemäß einer Wertetabelle

Verwenden Sie den folgenden Vorgang, um eine Wertetabelle zu generieren und um anschließend eine Grafik anhand der in der Wertetabelle beschriebene Punkte (x, $f(x)$) zu zeichnen.

1. Rufen Sie das **TABLE**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. Speichern Sie die Funktionen.
4. Definieren Sie den Tabellenargumentbereich.
5. Generieren Sie die Wertetabelle.
6. Wählen Sie den Grafiktyp und zeichnen Sie die Grafik.

   F5 (G • CON) ... Liniengrafik (Connect-Typ)

   F6 (G • PLT) ... Punkte-Grafik (Plot-Typ)

• Drücken Sie die Tasten SHIFT F6 (G ↔ T) oder die AC-Taste nach dem Zeichnen einer Grafik, um zur Wertetabelle zurückzukehren.

Beispiel **Zu zeichnen sind die beiden folgenden Funktionen, wobei zunächst eine Wertetabelle zu generieren ist und anschließend eine Liniengrafik (Connect-Typ) gezeichnet werden soll. Definieren Sie den x-Bereich von –3 bis 3 bei einer Schrittweite von 1.**

Y1 = $3x^2$ –2, Y2 = x^2

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –2, Ymax = 10, Yscale = 2

① MENU TABLE

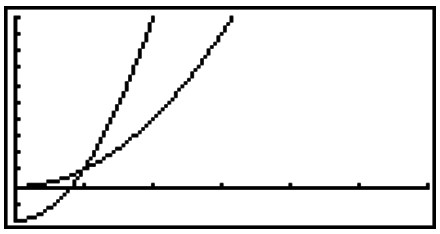
② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 6 EXE 1 EXE ▼
(–) 2 EXE 1 0 EXE 2 EXE EXIT

③ F3 (TYPE) F1 (Y=) 3 X,θ,T x^2 − 2 EXE
X,θ,T x^2 EXE

④ F5 (SET) (–) 3 EXE 3 EXE 1 EXE EXIT

⑤ F6 (TABL)

⑥ F5 (G • CON)



• Sie können die Trace-, Zoom- oder Sketchfunktion nach dem Zeichnen der Grafik verwenden.

■ Gleichzeitige Anzeige einer Wertetabelle und einer Grafik

Wählen Sie T+G für Dual Screen in der Einstellanzeige (SET UP) aus, um die gleichzeitige Anzeige einer Wertetabelle und einer Grafik zu ermöglichen.

1. Rufen Sie das **TABLE**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. Wählen Sie T+G für Dual Screen in der Einstellanzeige (SET UP).
4. Geben Sie die Funktion ein.
5. Definieren Sie den Tabellenargumentbereich.
6. Die Wertetabelle wird im Nebenfenster auf der rechten Seite des aufgeteilten Displays angezeigt.
7. Legen Sie den Grafiktyp fest und zeichnen Sie die Grafik.

   F5 (G • CON) ... Liniengrafik (Connect-Typ)

   F6 (G • PLT) ... Punkte-Grafik (Plot-Typ)

Beispiel **Zu speichern ist die Funktion Y1 = 3 x^2 – 2. Danach sind gleichzeitig die Wertetabelle und die Liniengrafik anzuzeigen. Verwenden Sie einen Tabellenargumentbereich von –3 bis 3 mit der Schrittweite von 1.**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –2, Ymax = 10, Yscale = 2

① MENU TABLE

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 6 EXE 1 EXE ▼
(–) 2 EXE 1 0 EXE 2 EXE EXIT

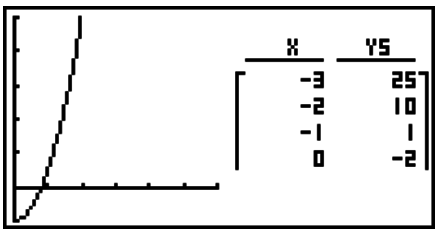
③ SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ * F1 (T+G) EXIT
*fx-7400GII, fx-9750GII: ▼ ▼

④ F3 (TYPE) F1 (Y=) 3 X,θ,T x^2 − 2 EXE

⑤ F5 (SET)
(–) 3 EXE 3 EXE 1 EXE EXIT

⑥ F6 (TABL)

⑦ F5 (G • CON)



- Die Einstellung „Dual Screen“ der Einstellanzeige wird im **TABLE**-Menü und im **RECUR**-Menü angewandt.
- Sie können die Nummerntabelle aktivieren, indem Sie OPTN F1 (CHNG) oder AC drücken.

8. Dynamische Grafik (Grafikanimation einer Kurvenschar)

Wichtig!

- Der fx-7400GII verfügt nicht über das **DYNA**-Menü.

■ Verwendung der dynamischen Grafik

Die dynamische Grafik gestattet es, den Wertebereich eines Scharparameters in einer Funktion festzulegen und danach zu beobachten, wie sich der Graph bei schrittweise ändernden Werten des Scharparameters verformt. Diese Animation verdeutlicht in Einzelschritten die Veränderungen hinsichtlich der Form und der Lage der Kurven der definierten Kurvenschar im Koordinatensystem. Die gesamte Kurvenschar wird also nicht gleichzeitig angezeigt.

1. Rufen Sie das **DYNA**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. Wählen Sie Dynamic Type in der Einstellanzeige (SET UP) aus.
   F1 (Cnt) ... Kontinuierliche Animation
   F2 (Stop) ... Automatischer Stopp nach 10 Durchläufen der Kurvenschar.
4. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Funktionstyp aus der vorprogrammierten Funktionstypliste zu wählen.*1

5. Geben Sie die Werte für die Koeffizienten ein und legen Sie fest, welcher Koeffizient die dynamische Variable (Kurvenscharparameter) sein soll.*2

6. Definieren Sie den Startwert, den Endwert und die Schrittweite für den Scharparameter.

7. Legen Sie die Zeichengeschwindigkeit fest.

   [F3](SPEED) [F1](⏸)..... Pause nach jeder Einzelkurve (Stop&Go)
   [F2](▷)..... Halbe Normalgeschwindigkeit (Slow)
   [F3](▶)..... Normalgeschwindigkeit (Normal)
   [F4](▶▶)..... Doppelte Normalgeschwindigkeit (Fast)

8. Zeichnen Sie die dynamische Grafik.

*1 Folgende sieben Funktionstypen sind als Beispiele vorprogrammiert:

- Y=AX+B
- Y=A(X+B)²+C
- Y=AX²+BX+C
- Y=AX^3+BX²+CX+D
- Y=Asin(BX+C)
- Y=Acos(BX+C)
- Y=Atan(BX+C)

Nachdem Sie die [F3](TYPE)-Taste gedrückt und den gewünschten Funktionstyp gewählt haben, können Sie den eigentlichen Funktionsterm eingeben.

*2 Sie können hier auch die [EXE]-Taste drücken, um das Einstellungsmenü für die Parameter anzuzeigen.

- Die Meldung „Too Many Functions“ erscheint, wenn mehr als eine Funktion für die dynamische Grafik gewählt wird.

Beispiel **Verwenden Sie die dynamische Grafik, um die Kurvenschar $y = A(x - 1)^2 - 1$, schrittweise grafisch darzustellen. Der Scharparameter A soll sich mit der Schrittweite 1 von 2 bis 5 ändern. Die Animation soll 10 Mal wiederholt werden.**

① [MENU] DYNA

② [SHIFT] [F3](V-WIN) [F1](INIT) [EXIT]

③ [SHIFT] [MENU](SET UP) [▼]* [F2](Stop) [EXIT]

*fx-9750GII: [SHIFT] [MENU](SET UP)

④ [F5](B-IN) [▼] [F1](SEL)

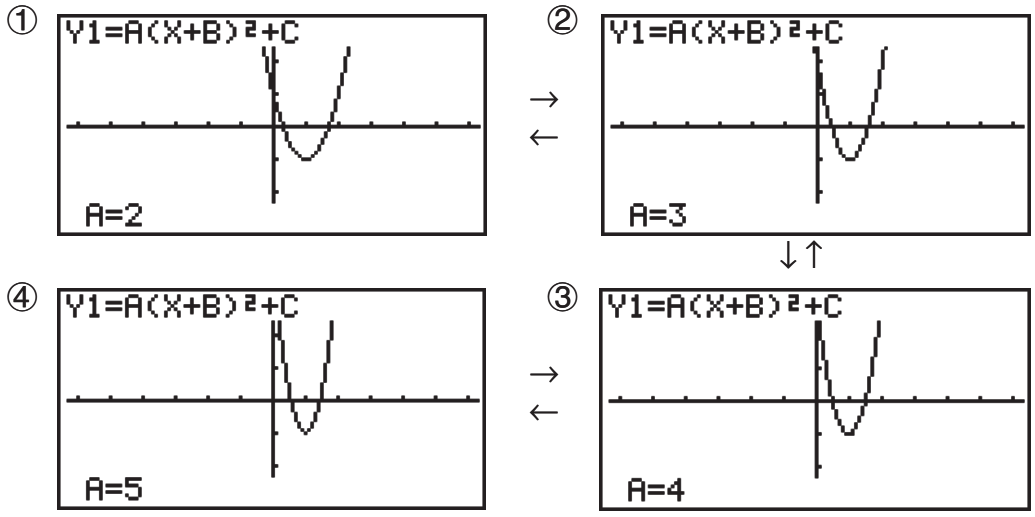
⑤ [F4](VAR) [2] [EXE] [(–)] [1] [EXE] [(–)] [1] [EXE]

⑥ [F2](SET) [2] [EXE] [5] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]

⑦ [F3](SPEED) [F3](▶) [EXIT]

⑧ [F6](DYNA)

Wiederholt von ① bis ④.



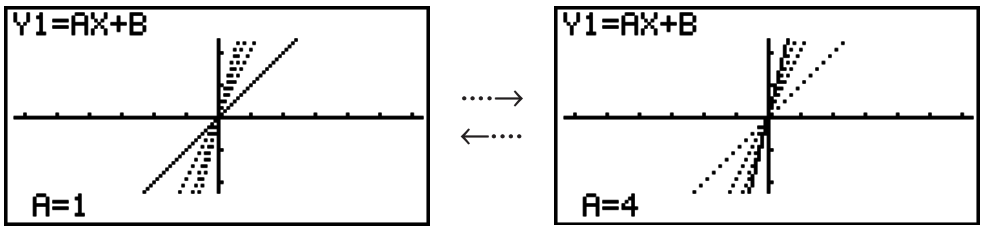
■ Zeichnen einer dynamische Grafik

Schalten Sie die Einstellung für die dynamische Ortgrafik ein, damit Sie eine Grafik überlagern können, indem Sie die Koeffizientenwerte ändern.

1. Rufen Sie das **DYNA**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. Wählen Sie in der Einstellanzeige (SET UP) „On“ für „Locus“.
4. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Funktionstyp aus der vorprogrammierten Funktionstypliste zu wählen.
5. Geben Sie die Werte für die Koeffizienten ein und legen Sie fest, welcher Koeffizient die dynamische Variable (Kurvenscharparameter) sein soll.
6. Definieren Sie den Startwert, den Endwert und die Schrittweite für den Scharparameter.
7. Wählen Sie „Normal“ für die Zeichengeschwindigkeit aus.
8. Zeichnen Sie die dynamische Grafik.

Beispiel **Verwenden Sie die dynamische Grafik, um die Kurvenschar $y = Ax$, schrittweise grafisch darzustellen. Der Scharparameter A soll sich mit der Schrittweite 1 von 1 bis 4 ändern. Die Animation soll 10 Mal wiederholt werden.**

① [MENU] DYNA
② [SHIFT] [F3](V-WIN) [F1](INIT) [EXIT]
③ [SHIFT] [MENU](SET UP) ▼ ▼* [F1](On) [EXIT]
*fx-9750GII: ▼
④ [F5](B-IN) [F1](SEL)
⑤ [F4](VAR) [1] [EXE] [0] [EXE]
⑥ [F2](SET) [1] [EXE] [4] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]
⑦ [F3](SPEED) [F3](▶) [EXIT]
⑧ [F6](DYNA)



■ Grafikrechnung-DOT-Umschaltfunktion

Verwenden Sie diese Funktion, um alle Punkte oder jeden zweiten Punkt auf der X-Achse der dynamischen Grafik zeichnen zu lassen. Diese Einstellung gilt nur für die dynamische Funktionsgrafik „Y=“.

1. Drücken Sie [SHIFT] [MENU](SET UP), um die Einstellanzeige einzublenden.
2. Drücken Sie ▼ ▼ ▼*, um Y=Draw Speed zu wählen.
*fx-9750GII: ▼ ▼
3. Wählen Sie die Grafikmethode.
[F1](Norm) … Alles auf Punkte auf der X-Achse zeichnen (anfängliche Vorgabe)

[F2](High) … Zeichnet jeden zweiten Punkt der X-Achse (schnelleres Zeichnen als mit „Norm“)

4. Drücken Sie [EXIT].

■ Verwendung des Dynamik-Grafikspeichers

Sie können die dynamischen Grafikbedingungen und die Anzeigedaten im Dynamik-Grafikspeicher abspeichern und später bei Bedarf wieder aufrufen. Dadurch können Sie Zeit sparen, weil Sie nach dem Aufrufen der Daten sofort mit dem Zeichnen der dynamischen Grafik beginnen können. Achten Sie darauf, dass Sie jeweils nur einen Satz von Daten abspeichern können.

• Abspeichern der Daten im Dynamik-Grafikspeicher

1. Während das Zeichnen der dynamischen Grafik ausgeführt wird, drücken Sie die [AC]-Taste, um in das Einstellungsmenü für die Geschwindigkeit zu wechseln.
2. Drücken Sie [F5](STO). Als Antwort auf den erscheinenden Bestätigungsdialog drücken Sie die [F1](Yes)-Taste, um die Daten zu speichern.

• Aufrufen der Daten aus dem Dynamik-Grafikspeicher

1. Öffnen Sie die Beziehungsliste der dynamischen Grafik.
2. Drücken Sie [F6](RCL), um den Inhalt des Dynamik-Grafikspeichers abzurufen und die Grafik zu zeichnen.

9. Grafische Darstellung von Rekursionsformeln

Wichtig!

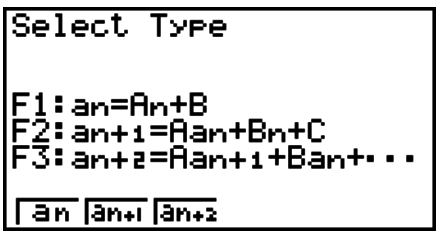
• Der fx-7400GII verfügt nicht über das **RECUR**-Menü.

■ Generieren einer Wertetabelle einer Rekursionsformel (Zahlenfolge)

Sie können bis zu drei der folgenden Arten von Rekursionsformeln eingeben und eine Wertetabelle zur definierten Zahlenfolge generieren.

- Allgemeines Folgenglied einer Zahlenfolge $\{a_n\}$, bestehend aus a_n, n
- Rekursionsformel 1. Ordnung mit zwei Folgengliedern, bestehend aus a_{n+1}, a_n, n
- Rekursionsformel 2. Ordnung mit drei Folgengliedern, bestehend aus a_{n+2}, a_{n+1}, a_n, n

1. Rufen Sie das **RECUR**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Wählen Sie den Rekursionsformeltyp aus.



[F3](TYPE) [F1](a_n) ... {Allgemeines Folgenglied einer Zahlenfolge a_n}

[F2](a_{n+1}) ... {Rekursionsformel 1. Ordnung mit zwei Folgengliedern}

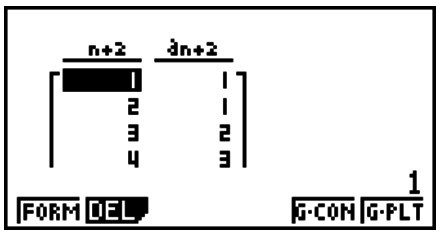
[F3](a_{n+2}) ... {Rekursionsformel 2. Ordnung mit drei Folgengliedern}

3. Geben Sie die Rekursionsformel ein.

4. Definieren Sie den Tabellenargumentbereich. Definieren Sie einen Startindex und einen Endindex für n. Wenn erforderlich, definieren Sie einen Wert für das Anfangsglied und einen Startpunkt für den Cursor, wenn Sie eine grafische Darstellung der Zahlenfolge beabsichtigen.
5. Erzeugen Sie die Wertetabelle für die Zahlenfolge (Rekursionsformel).

Beispiel **Generieren Sie eine Wertetabelle für eine Zahlenfolge, die durch die Rekursionsformel 2. Ordnung $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$, mit den Anfangsgliedern $a_1 = 1$, $a_2 = 1$ beschrieben wird (Fibonacci-Zahlenfolge), wobei n on 1 bis 6 läuft (Schrittweite 1).**

① MENU RECUR
② F3(TYPE) F3(a_{n+2})
③ F4($n.a_n$ ··) F3(a_{n+1}) + F2(a_n) EXE
④ F5(SET) F2(a_1) 1 EXE 6 EXE 1 EXE 1 EXE EXIT
⑤ F6(TABL)



* Die ersten beiden Werte entsprechen $a^1 = 1$ und $a^2 = 1$.

- Drücken Sie F1(FORM), um zur Anzeige für die Speicherung der Rekursionsformeln zurückzukehren.
- Wählen Sie „On“ für „ΣDisplay“ in der Einstellanzeige (SET UP), um die Partialsummenfolge in die Wertetabelle mit aufzunehmen.

■ Grafische Darstellung von Rekursionsformeln

Nachdem Sie die Wertetabelle einer Zahlenfolge (Rekursionsformel) generiert haben, können Sie die Werte in einer Liniengrafik (Connect-Typ, Polygonzug) oder als Punkte-Grafik (Plot-Typ) darstellen.

1. Rufen Sie das **RECUR**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. Wählen Sie den Typ der Rekursionsformel und geben Sie die Formel ein.
4. Definieren Sie den Tabellenindexbereich sowie den Start- und Endindex für n. Falls erforderlich, definieren Sie einen Wert für das Anfangsglied und einen Startpunkt für den Cursor bei entsprechender grafischer Darstellung.
5. Wählen Sie den Linienstil für die Grafik.
6. Erzeugen Sie die Wertetabelle für die Zahlenfolge (Rekursionsformel).
7. Legen Sie den Grafiktyp fest und zeichnen Sie die Grafik.

   F5(G • CON) ... Liniengrafik (Connect-Typ)

   F6(G • PLT) ... Punkte-Grafik (Plot-Typ)

Beispiel **Generieren Sie eine Wertetabelle für eine Zahlenfolge, die durch die Rekursionsformel 1. Ordnung $a_{n+1} = 2a_n + 1$ mit dem Anfangsglied $a_1 = 1$, beschrieben wird, wobei n von 1 bis 6 läuft. Verwenden Sie danach die Tabellenwerte zum Zeichnen einer Liniengrafik.**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –15, Ymax = 65, Yscale = 5

① MENU RECUR

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 6 EXE 1 EXE ▼
(−) 1 5 EXE 6 5 EXE 5 EXE EXIT

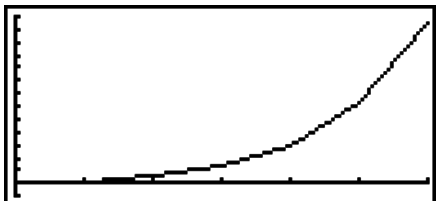
③ F3 (TYPE) F2 (a_{n+1}) 2 F2 (a_n) + 1 EXE

④ F5 (SET) F2 (a_1) 1 EXE 6 EXE 1 EXE EXIT

⑤ F1 (SEL+S) ▲ F2 (⎯) EXIT

⑥ F6 (TABL)

⑦ F5 (G • CON)



- Nachdem Sie eine Grafik gezeichnet haben, können Sie Trace, Zoom und Sketch verwenden.
- Drücken Sie AC, um zum Wertetabellenbildschirm zurückzukehren. Nach dem Zeichnen einer Grafik können Sie zwischen dem Wertetabellenbildschirm und dem Grafikbildschirm durch Drücken von SHIFT F6 (G↔T) umschalten.

■ Grafische Darstellung eines Phasendiagramms von zwei Zahlenfolgen

Sie können das Phasendiagramm für Zahlenfolgen zeichnen, die durch zwei im **RECUR**-Menü eingegebene Ausdrücke erstellt werden. Dabei wird ein Wert auf der horizontalen Achse und der andere Wert auf der vertikalen Achse dargestellt. Für a_n (a_{n+1}, a_{n+2}), b_n (b_{n+1}, b_{n+2}), c_n (c_{n+1}, c_{n+2}) ist die Zahlenfolge des alphabetisch betrachtet ersten Ausdrucks auf der horizontalen Achse, während die folgende Zahlenfolge auf der vertikalen Achse dargestellt wird.

1. Rufen Sie das **RECUR**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. Geben Sie zwei Rekursionsformeln ein und wählen Sie beide zur Tabellenerstellung aus.
4. Legen Sie die Einstellungen für die Tabellenerstellung fest.

   Geben Sie den Anfangs- und Endwert für die Variable n und den Ausgangsterm für jede Rekursionsformel ein.
5. Erzeugen Sie die Wertetabelle für die Zahlenfolge (Rekursionsformel).
6. Zeichnen Sie das Phasendiagramm.

Beispiel **Geben Sie die zwei Folgenformeln für die Regression zwischen zwei Termen $a_{n+1} = 0{,}9a_n$ und $b_{n+1} = b_n + 0{,}1_n - 0{,}2$ und die Ausgangswerte $a_1 = 1$ und $b_1 = 1$ ein. Erstellen Sie eine Wertetabelle, wenn der Wert der Variablen n von 1 bis 10 geht, und zeichnen Sie damit ein Phasendiagramm.**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = 0, Xmax = 2, Xscale = 1

Ymin = 0, Ymax = 4, Yscale = 1

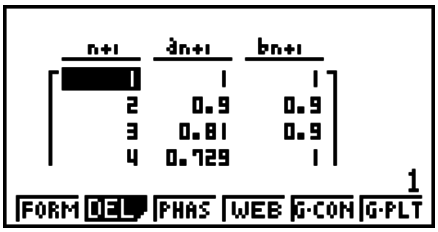
① MENU RECUR

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 2 EXE 1 EXE ▼ 0 EXE 4 EXE 1 EXE EXIT

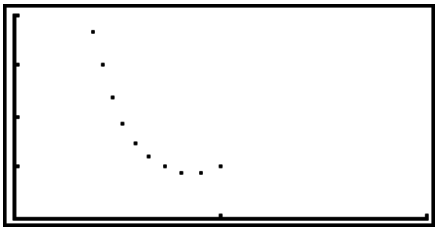
③ F3 (TYPE) F2 (a_{n+1}) 0 • 9 F2 (a_n) EXE
F4 ($n.a_n$ ··) F3 (b_n) + 0 • 1 F1 (n) − 0 • 2 EXE

④ F5 (SET) F2 (a_1) 1 EXE 1 0 EXE 1 EXE 1 EXE EXIT

⑤ F6(TABL)



⑥ F3(PHAS)

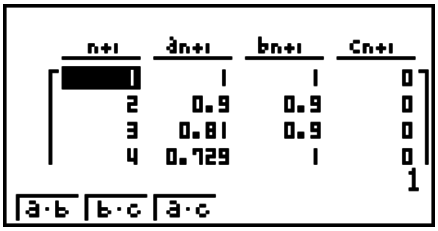


- Wenn Sie drei Ausdrücke auf dem **RECUR**-Menü-Bildschirm eingeben und alle zur Tabellenerstellung auswählen, müssen Sie festlegen, welche zwei der drei Ausdrücke zum Zeichnen des Phasendiagramms verwendet werden sollen. Verwenden Sie dazu das Funktionsmenü, das beim Drücken von F3(PHAS) auf dem Tabellenbildschirm eingeblendet wird.

  F1($a \cdot b$)..... Grafik unter Verwendung von a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) und b_n (b_{n+1}, b_{n+2}).

  F2($b \cdot c$)..... Grafik unter Verwendung von b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) und c_n (c_{n+1}, c_{n+2}).

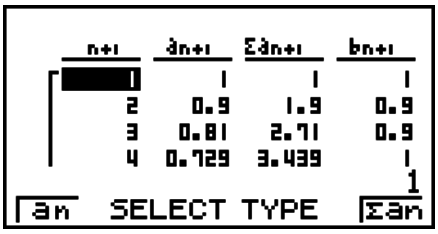
  F3($a \cdot c$)..... Grafik unter Verwendung von a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) und c_n (c_{n+1}, c_{n+2}).



- Wählen Sie „On“ für „ΣDisplay“ in der Einstellanzeige (SET UP), um die Partialsummenfolge in die Wertetabelle mit aufzunehmen. An dieser Stelle können Sie das Diagramm mit den zwei Zahlenfolgen allein oder mit den Summen der Zahlenfolgen zeichnen. Verwenden Sie dazu das Funktionsmenü, das beim Drücken von F3(PHAS) auf dem Tabellenbildschirm eingeblendet wird.

  F1(a_n) ..... Verwenden der Zahlenfolge für die grafische Darstellung.

  F6(Σa_n)..... Verwenden der Summen der Zahlenfolgen für die grafische Darstellung.



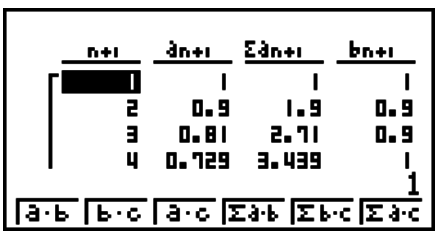
- Wenn „On“ für „ΣDisplay“ in der Einstellanzeige ausgewählt ist und alle drei Ausdrücke, die Sie im **RECUR**-Menü eingeben, zur Tabellenerstellung ausgewählt werden, legen Sie mit dem Funktionsmenü, das eingeblendet wird, wenn Sie F3(PHAS) im Tabellenbildschirm drücken, fest, welche zwei Ausdrücke Sie verwenden möchten und ob Sie die Zahlenfolgen allein oder die Zahlenfolgensummen verwenden möchten.

  F1($a \cdot b$)..... Grafik mit Zahlenfolgen a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) und b_n (b_{n+1}, b_{n+2})

  F2($b \cdot c$)..... Grafik mit Zahlenfolgen b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) und c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

  F3($a \cdot c$)..... Grafik mit Zahlenfolgen a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) und c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

  F4($\Sigma a \cdot b$) ..... Grafik mit den Summen der Zahlenfolgen a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) und b_n (b_{n+1}, b_{n+2})



F5 ($\Sigma b \bullet c$) ..... Grafik mit den Summen der Zahlenfolgen b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) und c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

F6 ($\Sigma a \bullet c$) ..... Grafik mit den Summen der Zahlenfolgen a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) und c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

■ WEB-Grafik (zur Beurteilung der Konvergenz oder Divergenz einer Zahlenfolge)

$y = f(x)$ wird rekursiv als $a_{n+1} = y$, $a_n = x$ grafisch dargestellt. Es wird nun das allgemeine Iterationsverfahren $a_{n+1} = f(a_n)$ beobachtet, indem man erkennt, ob auf der Winkelhalbierenden a_{n+1}, a_n ein Fixpunkt entsteht bzw. nicht entsteht. Auf diese Art und Weise kann grafisch analysiert werden, ob die Zahlenfolge konvergent (oder zumindest einen Häufungspunkt besitzt) oder divergent ist.

1. Rufen Sie das **RECUR**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. Wählen Sie die Rekursionsformel 1. Ordnung (mit zwei Folgengliedern) als den Typ der Rekursionsformel aus und geben Sie die Formel ein.
4. Definieren Sie den Tabellenindexbereich, den Start- und Endindex für n, das Anfangsglied und den Startpunkt des Cursors für die grafische Darstellung.
5. Erzeugen Sie die Wertetabelle für die Zahlenfolge (Rekursionsformel).
6. Zeichnen Sie die Grafik.
7. Drücken Sie die EXE-Taste, wodurch der Cursor am festgelegten Startpunkt erscheint. Drücken Sie die EXE-Taste mehrere Male.

   Falls Konvergenz besteht, wird im Display eine Liniengrafik (aus horizontalen und vertikalen Linien) entstehen, die etwa einem Spinngewebenetz entspricht. Falls sich kein Spinngewebenetz herausbildet, wird damit deutlich, dass für die betrachtete Zahlenfolge Divergenz vorhanden ist oder dass sich die Grafik zur Zahlenfolge außerhalb der Grenzen des Displays befindet. In diesem Fall vergrößern Sie die Werte des Betrachtungsfensters und starten die WEB-Grafik erneut.

   Sie können die ▲ ▼-Taste verwenden und die Grafik auswählen.

Beispiel **Zu zeichnen sind die WEB-Grafiken für die Rekursionsformeln $a_{n+1} = -3(a_n)^2 + 3a_n$, $b_{n+1} = 3b_n + 0{,}2$. Die so definierten Zahlenfolgen sind auf Divergenz bzw. Konvergenz zu untersuchen. Benutzen Sie folgenden Wertetabellen-Bereich: Startindex = 0, Endindex = 6, $a_0 = 0{,}01$, a_nStr = 0,01, $b_0 = 0{,}11$, b_nStr = 0,11**

① MENU RECUR

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 1 EXE 1 EXE ▼ 0 EXE 1 EXE 1 EXE EXIT

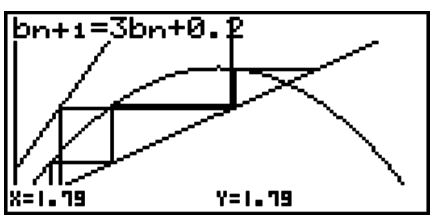
③ F3 (TYPE) F2 (a_{n+1}) (−) 3 F2 (a_n) x^2 + 3 F2 (a_n) EXE
3 F3 (b_n) + 0 • 2 EXE

④ F5 (SET) F1 (a_0)
0 EXE 6 EXE 0 • 0 1 EXE 0 • 1 1 EXE ▼
0 • 0 1 EXE 0 • 1 1 EXE EXIT

⑤ F6 (TABL)

⑥ F4 (WEB)

⑦ EXE ~ EXE (a_n ist konvergent)
▼ EXE ~ EXE (b_n ist divergent)



- Um den Linienstil der Grafik zu ändern, drücken Sie [F1](SEL+S) nach Schritt 4.
- Mit WEB-Grafik können Sie den Linientyp für einen Graphen $y = f(x)$ spezifizieren. Die Linientypeinstellung ist nur gültig, wenn „Connect“ für „Draw Type“ in der Einstellanzeige gewählt ist.

10. Grafische Darstellung eines Kegelschnitts

Wichtig!

- Der fx-7400GII verfügt nicht über das **CONICS**-Menü.

■ Grafische Darstellung eines Kegelschnitts

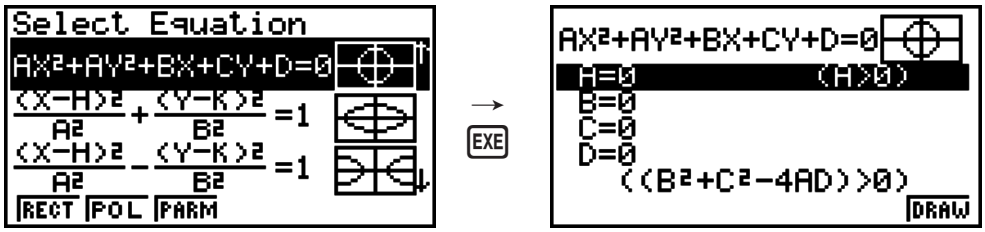
Im **CONICS**-Menü können Sie Parabeln, Kreise, Ellipsen und Hyperbeln zeichnen. Sie können eine Funktion mit kartesischen Koordinaten, Polarkoordinaten oder eine parametrische Funktion zur grafischen Darstellung eingeben.

1. Rufen Sie das **CONICS**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Wählen Sie den Funktionstyp.

   [F1](RECT).... {kartesischen Koordinaten}

   [F2](POL).... {Polarkoordinaten}

   [F3](PARM).... {Parameter-Darstellung}
3. Wählen Sie den Typ der Funktion aus, deren Grafik Sie zeichnen möchten.



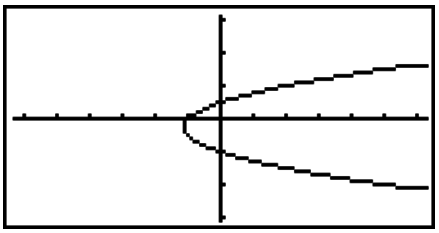
4. Geben Sie die Koeffizienten der Funktion ein und zeichnen Sie die Grafik.

Beispiel **Geben Sie die Funktion mit kartesischen Koordinaten $x = 2y^2 + y - 1$ ein und zeichnen Sie eine nach rechts offene Parabel. Geben Sie dann die Polarkoordinaten-Funktion $r = 4\cos\theta$ ein und zeichnen Sie einen Kreis.**

① [MENU] CONICS

② [F1](RECT)[▼](X=AY²+BY+C)[EXE]

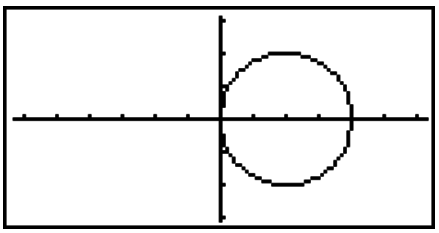
③ [2][EXE][1][EXE][(−)][1][EXE][F6](DRAW)



④ [EXIT][EXIT]

⑤ [F2](POL)[▼][▼][▼][▼](R=2Acosθ)[EXE]

⑥ [2][EXE][F6](DRAW)



11. Vervollständigung einer Grafik durch weitere Grafikelemente

■ Zeichnen einer Linie

Mit die Skizzenfunktion (Sketch) können Sie Punkte und Linien in einer Grafik zeichnen.Sie können einen von vier unterschiedlichen Linienstilen für das Zeichnen mit der Skizzenfunktion wählen.

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.
3. In der Einstellanzeige verwenden Sie die Einstellung „Sketch Line“ (Skizzenlinie), um den gewünschten Linienstil zu spezifizieren.
   F1 (—) … Normal (anfängliche Vorgabe)
   F2 (━) … Thick (doppelte Normaldicke)
   F3 (▪▪▪▪▪) … Broken (dick gestrichelt)
   F4 (·····) … Dot (punktiert)
4. Geben Sie die Funktion für die Grafik ein.
5. Zeichnen Sie die Grafik.
6. Wählen Sie die zu verwendende Skizzenfunktion aus.*1

   SHIFT F4 (SKTCH) F1 (Cls) ... Löscht die Anzeige
   F2 (Tang) ... Tangente, berührende Gerade einer Kurve
   F3 (Norm) ... Normale, Gerade senkrecht zu einer Kurve
   F4 (Inv) ... Umkehr-Funktion*2
   F6 (▷) F1 (PLOT)
   {Plot}/{Pl • On}/{Pl • Off}/{Pl • Chg} ... Punkt {Plot}/{On}/{Off}/{Change}
   F6 (▷) F2 (LINE)
   {Line}/{F • Line} ... {verbindet 2 mit F6 (▷) F1 (PLOT) geplottete Punkte mit einer Linie}/{für das Zeichnen einer Linie zwischen 2 Punkten}
   F6 (▷) F3 (Crcl) ... Kreis
   F6 (▷) F4 (Vert) ... Senkrechte (vertikale) Linie
   F6 (▷) F5 (Hztl) ... Waagerechte (horizontale) Linie
   F6 (▷) F6 (▷) F1 (PEN) ... Freihand
   F6 (▷) F6 (▷) F2 (Text) ... Texteingabe

7. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Cursor (✥) in die Position zu verschieben, in der Sie zeichnen möchten. Drücken Sie EXE.*3

*1 Oben ist das Funktionsmenü angezeigt, das im **GRAPH**-Menü erscheint. Die Menüpositionen können in anderen Menüs etwas abweichend sein.

*2 Im Falle der grafischen Darstellung einer Umkehr-Funktion wird mit dem Zeichnen unmittelbar nach der Wahl dieses Befehls begonnen.

*3 Manche Skizzenfunktionen erfordern die Eingabe von zwei Punkten. Nachdem Sie die EXE-Taste gedrückt haben, um den ersten Punkt festzulegen, verwenden Sie die Cursortasten, um den Cursor an die Position des zweiten Punktes zu verschieben. Drücken Sie anschließend die EXE-Taste.

• Sie können den Linientyp für die folgenden Skizzenfunktionen spezifizieren: Tangente, Normale, Umkehrung, Linie, F•Linie, Kreis, Vertikale, Horizontale, Stift

Beispiel **Zu zeichnen ist eine Gerade, die Tangente im Punkt (2, 0) des Graphen der Funktion $y = x\,(x + 2)(x - 2)$ ist.**

① MENU GRAPH

② SHIFT F3 (V-WIN) F1 (INIT) EXIT

③ SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼* F1 (—) EXIT

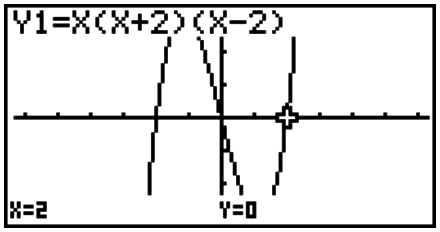
*fx-7400GII, fx-9750GII: ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼

④ F3 (TYPE) F1 (Y=) X,θ,T (X,θ,T + 2) (X,θ,T − 2) EXE

⑤ F6 (DRAW)

⑥ SHIFT F4 (SKTCH) F2 (Tang)

⑦ ▶ ~ ▶ EXE *1



*1 Sie können mehrere Tangenten hintereinander zeichnen, indem Sie den Cursor „✥“ verschieben und jeweils die EXE-Taste drücken.

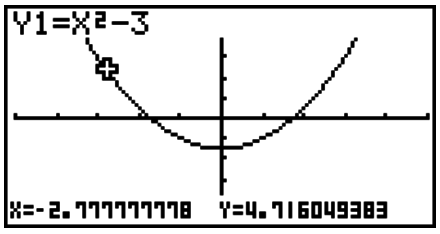
12. Funktionsanalyse (Kurvendiskussion)

■ Ablesen der Koordinaten auf einem Funktionsgraphen

Mit der Tracefunktion (Abtastfunktion) können Sie den Cursor entlang eines Graphen verschieben und die jeweiligen Koordinaten im Display ablesen.

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Zeichnen Sie die Grafik.
3. Drücken Sie die Tasten SHIFT F1 (TRCE), wodurch der Cursor in der Mitte des Displays erscheint.*1
4. Verwenden Sie die ◀- und ▶-Tasten, um den Cursor entlang des Graphen in den Punkt zu verschieben, in dem Sie die Ableitung ablesen möchten.

   Wenn mehrere Graphen im Display angezeigt werden, drücken Sie die ▲- oder ▼-Taste, um zwischen diesen Graphen die aktuelle Cursorposition (senkrecht zur x-Achse) umzuschalten.



5. Sie können den Cursor auch verschieben, indem Sie die X,θ,T-Taste drücken, um ein Untermenü zur Koordinateneingabe zu öffnen.

   Das Untermenü-Fenster erscheint auch, wenn Sie die Koordinaten direkt eingeben.

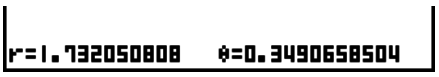
Um die Tracefunktion zu verlassen, drücken Sie die Tasten SHIFT F1 (TRCE).

*1 Der Cursor ist im Display nicht sichtbar, wenn er auf einem Punkt außerhalb des Grafikanzeigebereichs positioniert ist oder wenn ein Fehler auftritt.

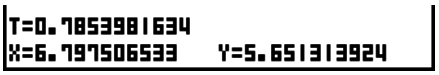
• Sie können die Anzeige der Koordinaten der Cursorposition ausschalten, indem Sie in der Einstellanzeige (SET UP) „Off“ für die Position „Coord“ vorgeben.

• Nachfolgend ist dargestellt, wie die Koordinaten für jeden Funktionstyp angezeigt werden.

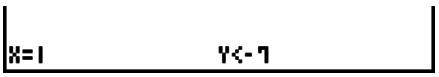
Grafik mit Polarkoordinaten



Parameterdarstellung

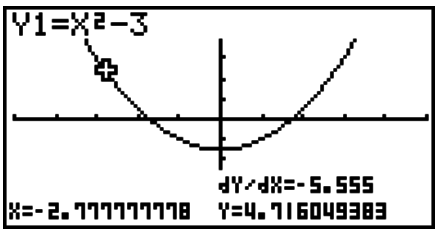


Ungleichungsgrafik



■ Anzeigen der 1. Ableitung einer Funktion

Zusätzlich zur Verwendung der Tracefunktion für die Anzeige der Koordinaten können Sie auch die 1. Ableitung an der aktuellen Cursorposition anzeigen.

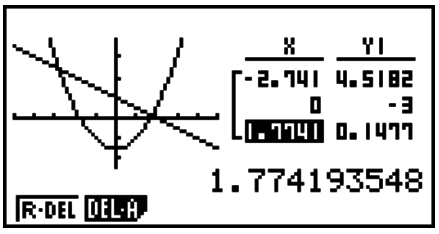


1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Wählen Sie „On“ für Derivative (Ableitung) in der Einstellanzeige (SET UP) aus.
3. Zeichnen Sie die Grafik.
4. Drücken Sie [SHIFT] [F1] (TRCE), wodurch der Cursor in der Mitte des Displays erscheint. Die aktuellen Koordinaten und die 1. Ableitung erscheinen dabei im Display.

■ Von der Grafik zur Wertetabelle

Sie können die Tracefunktion verwenden, um die Koordinaten eines Graphen abzulesen und diese in einer Wertetabelle abzuspeichern. Sie können auch die Doppelgrafikfunktion verwenden, um gleichzeitig die Grafik und die Wertetabelle abzuspeichern. Dadurch wird diese Taschenrechner-Funktion zu einem wichtigen Werkzeug für die Grafikanalyse.

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Wählen Sie GtoT für Dual Screen in der Einstellanzeige (SET UP) aus.
3. Nehmen Sie die Betrachtungsfenster-Einstellungen vor.



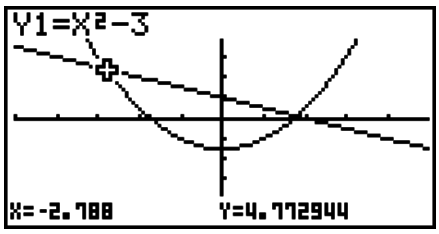
4. Speichern Sie die Funktion und zeichnen Sie die Grafik im Hauptfenster (links).
5. Aktivieren Sie die Tracefunktion. Wenn mehrere Grafiken im Display angezeigt werden, drücken Sie die ▲- oder ▼-Taste, um die gewünschte Grafik auszuwählen.
6. Verwenden Sie die ◀- und ▶-Tasten, um den Cursor zu verschieben, und drücken Sie die [EXE] -Tasten, um die Koordinaten in die Wertetabelle aufzunehmen. Wiederholen diesen Schritt, um so viele Werte, wie Sie möchten, zu speichern.
7. Drücken Sie [OPTN] [F1] (CHNG), um die Wertetabelle zu aktivieren.

■ Runden der Koordinaten

Der Rnd-Befehl bewirkt die Rundung der mittels der Tracefunktion angezeigten Koordinatenwerte.

1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.

2. Zeichnen Sie die Grafik.
3. Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [F2](ZOOM) [F6](▷) [F3](RND). Dadurch werden die Betrachtungsfenster- Einstellungen in Abhängigkeit vom Rundungswert (Rnd) automatisch geändert.
4. Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [F1](TRCE), und verwenden Sie danach die Cursortasten, um den Cursor entlang des Graphen zu verschieben. Die angezeigten Koordinaten sind gerundet.



■ Berechnung der Nullstellen einer Funktion (G-Solver)

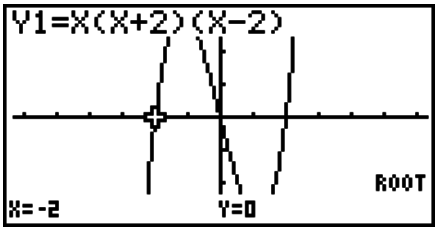
Die G-Solver-Funktion bietet eine Anzahl von Möglichkeiten zur Analyse von Funktionsgraphen (Kurvendiskussion).

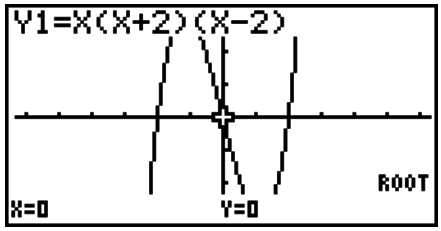
1. Rufen Sie das **GRAPH**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Zeichnen Sie die Grafik.
3. Wählen Sie die Analysefunktion.

[SHIFT] [F5](G-SLV) [F1](ROOT) ... Berechnung der Nullstellen (z.B. Wurzeln)
[F2](MAX) ... Örtlicher Maximalwert
[F3](MIN) ... Örtlicher Minimalwert
[F4](Y-ICPT) ... y-Achsenabschnitt (Schnittstelle mit der y-Achse)
[F5](ISCT) ... Schnittpunkt zweier Graphen
[F6](▷) [F1](Y-CAL) ... y-Koordinate für eine gegebene x-Koordinate
[F6](▷) [F2](X-CAL) ... x-Koordinate für eine gegebene y-Koordinate
[F6](▷) [F3]($\int dx$) ... Bestimmtes Integral für ein vorgegebenes Intervall

4. Wenn mehrere Graphen im Display angezeigt werden, befindet sich der Cursor (■) auf dem Graphen mit der niedrigsten Nummer. Drücken Sie die ▲- oder ▼-Taste, um den Cursor auf den Graphen zu verschieben, den Sie auswählen möchten.
5. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um den Graphen auszuwählen, auf dem der Cursor steht. Zeigen Sie den von der Analysefunktion des Rechners erzeugten Wert an.

   Wenn mehrere Lösungen vorliegen, die Sie mit dem Analysebefehl erzeugen können, drücken Sie die ▶-Taste, um den nächsten Schnittpunkt zu berechnen. Drücken Sie die ◀-Taste, um zu dem vorhergehenden Wert zurückzukehren.





- In folgenden Fällen kann die Genauigkeit gering sein oder es kann unmöglich sein, Lösungen zu erhalten.
  - Wenn der Graph der erhaltenen Lösung ein Berührpunkt der x-Achse
  - Wenn eine Lösung ein Wendepunkt ist

■ Berechnung des Schnittpunktes zweier Graphen

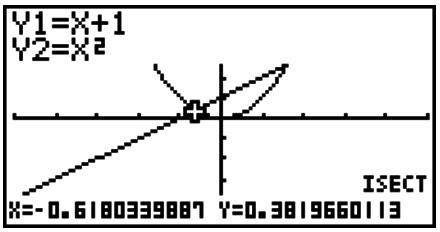
Verwenden Sie den folgenden Vorgang, um den Schnittpunkt zweier Graphen zu berechnen.

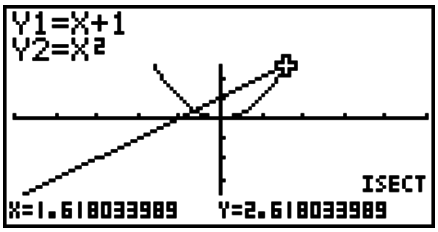
1. Zeichnen Sie die Grafik.
2. Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F5] (ISCT). Wenn drei oder mehr Graphen vorhanden sind, erscheint der Cursor (■) an dem Graphen mit der niedrigsten Nummer.
3. Drücken Sie die ▲- oder ▼-Taste, um den Cursor auf den zu wählenden Graphen zu verschieben.
4. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um den ersten Graphen zu wählen. Dadurch ändert sich die Form des Cursors von ■ in ◆.
5. Drücken Sie die ▲- oder ▼-Taste, um den Cursor auf den zweiten Graphen zu verschieben.
6. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um den Schnittpunkt der beiden Graphen zu berechnen.

   Wenn mehrere Lösungen vorliegen, die Sie mit dem Analysebefehl erzeugen können, drücken Sie die ▶-Taste, um den nächsten Schnittpunkt zu berechnen. Drücken Sie die ◀-Taste, um zu dem vorhergehenden Wert zurückzukehren.

Beispiel **Die beiden nachfolgend aufgeführten Funktionen sind grafisch darzustellen. Anschließend ist der Schnittpunkt zwischen Y1 und Y2 zu bestimmen.**

Y1 = x + 1, Y2 = x^2





- Sie können den Schnittpunkt nur für Graphen mit kartesischen Koordinaten (Y=$f(x)$ Typ) und Ungleichungsgrafiken (Y>$f(x)$, Y<$f(x)$, Y≥$f(x)$ oder Y≤$f(x)$) berechnen.
- In folgenden Fällen kann die Genauigkeit gering sein oder es kann unmöglich sein, Lösungen zu erhalten.
  - Wenn eine Lösung ein Berührpunkt zwischen zwei Graphen ist
  - Wenn eine Lösung ein Wendepunkt ist

■ Bestimmung der Koordinaten ausgewählter Punkte

Der folgende Vorgang beschreibt, wie Sie die y-Koordinate für einen gegebenen x-Wert und die x-Koordinate für einen gegebenen y-Wert bestimmen können.

1. Zeichnen Sie die Grafik.
2. Wählen Sie die auszuführende Funktion aus. Wenn mehrere Graphen vorhanden sind, erscheint der Auswahlcursor (■) auf dem Graphen mit der niedrigsten Nummer.

   [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F6] (▷) [F1] (Y-CAL) ... y-Koordinate für eine gegebene x

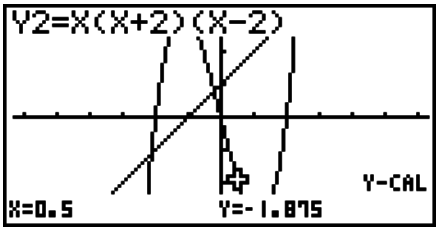
   [F6] (▷) [F2] (X-CAL) ... x-Koordinate für eine gegebene y

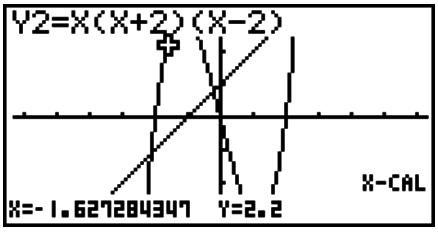
3. Verwenden Sie die ▲ ▼-Tasten, um den Cursor (■) auf den gewünschten Graphen (Integrand) zu verschieben. Drücken Sie danach die [EXE]-Taste, um diesen Graphen auszuwählen.

4. Geben Sie den Wert für die x-Koordinate oder die y-Koordinate ein.
   Drücken Sie die [EXE]-Taste, um den entsprechenden Wert für die y-Koordinate oder die x-Koordinate zu berechnen.

Beispiel **Die beiden nachfolgend aufgeführten Funktionen sind grafisch darzustellen. Anschließend ist die y-Koordinate für x = 0,5 und die x-Koordinate für y = 2,2 auf Graph Y2 zu bestimmen.**

Y1 = x + 1, Y2 = $x(x + 2)(x - 2)$





- Wenn der obige Vorgang mehrere Ergebnisse aufweist, drücken Sie die ▶-Taste, um den nächsten Wert zu berechnen. Drücken Sie die ◀-Taste, um zu dem vorhergehenden Wert zurückzukehren.
- Der X-CAL-Befehl kann für die Grafik zu einer Parameterdarstellung nicht benutzt werden.

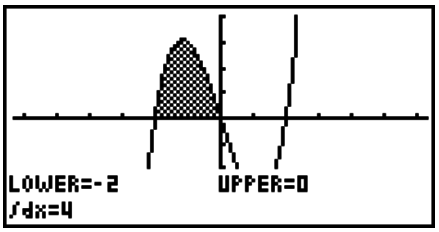
■ Berechnung des bestimmten Integrals für ein gegebenes Intervall

Verwenden Sie den folgenden Vorgang, um das bestimmte Integral (Flächeninhalt) für ein gegebenes Intervall und eine gegebene Funktion (Integrand) zu erhalten.

1. Zeichnen Sie die Grafik.
2. Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F6] (▷) [F3] ($\int dx$). Wenn mehrere Graphen vorhanden sind, erscheint dadurch der Cursor (■) auf dem Graphen mit der niedrigsten Nummer.
3. Verwenden Sie die ▲ ▼-Tasten, um den Cursor (■) auf den gewünschten Graphen (Integrand) zu verschieben. Drücken Sie danach die [EXE]-Taste, um diesen Graphen auszuwählen.
4. Verwenden Sie die ◀ ▶-Taste, um den Cursor auf die untere Integrationsgrenze zu positionieren, und drücken Sie danach die [EXE]-Taste.
5. Verwenden Sie die ▶-Taste, um den Cursor auf die obere Integrationsgrenze zu positionieren.
6. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um den Integralwert (Flächeninhalt) zu berechnen.

Beispiel **Die nachfolgend aufgeführte Funktion ist grafisch darzustellen. Anschließend ist das bestimmte Integral über dem Intervall (–2, 0) zu bestimmen.**

Y1 = $x(x + 2)(x - 2)$



- Sie können auch die untere Grenze und die obere Grenze festlegen, indem Sie diese auf der Zehnertastatur eingeben.
- Wenn Sie den Integrations-Bereich einstellen, achten Sie darauf, dass die untere Grenze stets kleiner als die obere Grenze ist.
- Die Integralwerte können nur für Graphen mit kartesischen Koordinaten berechnet werden.

■ Untersuchung von Kegelschnitt-Grafiken im CONICS-Menü

Wichtig!

• Der fx-7400GII verfügt nicht über das **CONICS**-Menü.

Wenn Sie das CONICS-Menü (Menü für Kegelschnitt-Grafiken) vom Hauptmenü her öffnen, können Sie neben anderen Operationen auch Näherungswerte für folgende analytische Größen bestimmen.

1. Rufen Sie das **CONICS**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Wählen Sie den Funktionstyp.
   F1 (RECT).... {kartesischen Koordinaten}
   F2 (POL).... {Polarkoordinaten}
   F3 (PARM).... {Parameter-Darstellung}
3. Verwenden Sie ▲ und ▼ zur Wahl des Kegelschnitts, den Sie analysieren möchten.
4. Geben Sie die Kegelschnittkonstanten ein.
5. Zeichen Sie die Grafik.

Nach der grafischen Darstellung einer Kegelschnitt-Grafik drücken Sie die Tasten SHIFT F5 (G-SLV), um die folgenden Menüs für die Grafikanalyse anzuzeigen.

• Grafikanalyse einer Parabel

- {**FOCS**}/{**VTX**}/{**LEN**}/{**e**} ... {Brennpunkt}/{Scheitelpunkt}/{Parameterlänge}/{Exzentrizität}
- {**DIR**}/{**SYM**} ... {Leitlinie}/{Symmetrieachse}
- {**X-IN**}/{**Y-IN**} ... {x-Achsenabschnitt}/{y-Achsenabschnitt}

• Grafikanalyse eines Kreises

- {**CNTR**}/{**RADS**} ... {Mittelpunkt}/{Radius}
- {**X-IN**}/{**Y-IN**} ... {x-Achsenabschnitt}/{y-Achsenabschnitt}

• Grafikanalyse einer Ellipse

- {**FOCS**}/{**VTX**}/{**CNTR**}/{**e**} ... {Brennpunkt}/{Scheitelpunkt}/{Mittelpunkt}/{Exzentrizität}
- {**X-IN**}/{**Y-IN**} ... {x-Achsenabschnitt}/{y-Achsenabschnitt}

• Grafikanalyse einer Hyperbel

- {**FOCS**}/{**VTX**}/{**CNTR**}/{**e**} ... {Brennpunkt}/{Scheitelpunkt}/{Mittelpunkt}/{Exzentrizität}
- {**ASYM**} ... {Asymptote}
- {**X-IN**}/{**Y-IN**} ... {x-Achsenabschnitt}/{y-Achsenabschnitt}

• Berechnung des Brennpunktes und der Parameterlänge einer Parabel

[G-SLV]-[FOCS]/[LEN]

Beispiel **Zu bestimmen sind der Brennpunkt und die Parameterlänge für die Parabel $X = (Y - 2)^2 + 3$**

Verwenden Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Einstellungen.

Xmin = –1, Xmax = 10, Xscale = 1

Ymin = –5, Ymax = 5, Yscale = 1

MENU CONICS

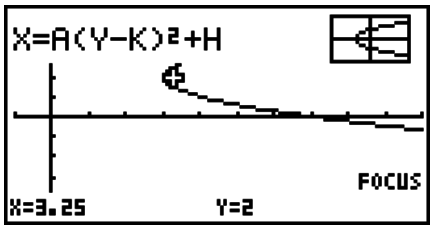
EXE

1 EXE 2 EXE 3 EXE F6 (DRAW)

SHIFT F5 (G-SLV)

F1 (FOCS)

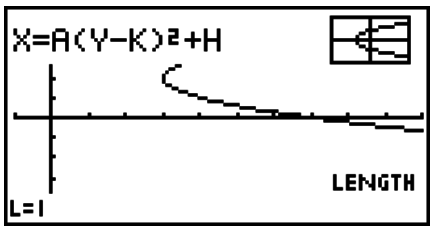
(Berechnet den Brennpunkt.)



SHIFT F5 (G-SLV)

F5 (LEN)

(Berechnet die Parameterlänge.)



- Wenn zwei Brennpunkte für einen elliptischen oder hyperbolischen Graphen berechnet werden, drücken Sie die ▶-Taste, um den zweiten Brennpunkt zu berechnen. Drücken Sie die ◀-Taste, um zurück zum ersten Brennpunkt zu gelangen.
- Wenn zwei Scheitelpunkte für einen hyperbolischen Graphen berechnet werden, drücken Sie die ▶-Taste, um den zweiten Scheitelpunkt zu berechnen. Drücken Sie die ◀-Taste, um zurück zum ersten Scheitelpunkt zu gelangen.
- Wenn Sie ▶ während der Berechnung der Scheitelpunkte einer Ellipse drücken, wird der nächste Wert berechnet. Durch Drücken von ◀ können Sie zu den vorhergehenden Werten zurückblättern. Eine Ellipse weist vier Scheitelpunkte auf.

• Berechnung von Mittelpunkt eines Kreises [G-SLV]-[CNTR]

Beispiel **Zu bestimmen sind der Mittelpunkt für den Kreis**

$$(X + 2)^2 + (Y + 1)^2 = 2^2$$

MENU CONICS

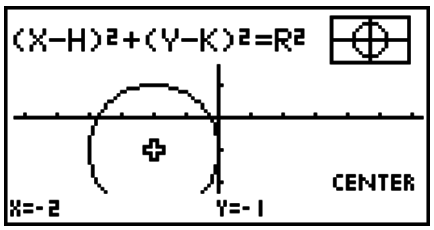
▼ ▼ ▼ ▼ EXE

(–) 2 EXE (–) 1 EXE 2 EXE F6 (DRAW)

SHIFT F5 (G-SLV)

F1 (CNTR)

(Berechnet den Mittelpunkt.)



Kapitel 6 Statistische Grafiken und Berechnungen

Wichtig!

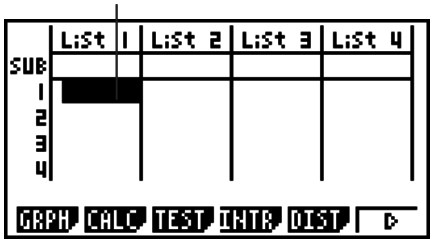
Dieses Kapitel enthält eine Anzahl von Abbildungen des Grafikdisplays. In jedem Fall wurden neue Werte eingegeben, um die besonderen Eigenschaften der darzustellenden Grafik hervorzuheben. Beachten Sie, dass der Rechner Daten verarbeitet, die Sie unter Verwendung der Listenfunktion eingegeben haben. Daher werden die im Display angezeigten Grafiken, wenn Sie eine Operation für eine grafische Darstellung ausführen, wahrscheinlich etwas von den in dieser Anleitung dargestellten Grafiken abweichen.

1. Vor dem Ausführen statistischer Berechnungen

Rufen Sie aus dem Hauptmenü das **STAT**-Menü auf, um den Listeneditor zu öffnen.

Sie können die Listeneditoranzeige verwenden, um statistische Daten einzugeben und statistische Rechnungen auszuführen.

Verwenden Sie ▲, ▼, ◀ und ▶, um die Markierung auf der Liste zu verschieben.



Sobald Sie die Daten eingegeben haben, können Sie diese verwenden, um eine Grafik zu erzeugen und einen Trend zu überprüfen. Sie können auch eine Vielzahl unterschiedlicher Regressionsmodelle verwenden, um die Daten zu analysieren.

- Für Informationen über die Verwendung der statistischen Datenlisten siehe „Kapitel 3 Listenoperationen“.

■ Ändern der Grafikparameter

Nutzen Sie die folgenden Hinweise, um den Grafik-Zeichnungs-/Nicht-Zeichnungsstatus, den Grafiktyp und andere allgemeine Einstellungen für jede Grafik im Grafikmenü (GPH1, GPH2, GPH3) festzulegen.

Während die Liste der statistischen Daten im Listeneditor angezeigt wird, drücken Sie die F1 (GRPH)-Taste, um das Grafikmenü anzuzeigen, das die folgenden Positionen enthält.

- {**GPH1**}/{**GPH2**}/{**GPH3**} ... Zeichnen der Grafik {1}/{2}/{3}*1
- {**SEL**} ... {Auswahl der simultan darzustellenden Grafiken (GPH1, GPH2, GPH3)} Sie können mehrere Grafiken auswählen.
- {**SET**} ... {Grafikdefinitionen (Grafiktyp, Listenzuordnung)}

*1 Die Vorgabeeinstellung des Grafiktyps für alle Grafiken (Grafik 1 bis Grafik 3) ist das Streudiagramm, das Sie jedoch in einen der anderen Grafiktypen umändern können.

1. Allgemeine Grafikeinstellungen [GRPH]-[SET]

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie das Untermenü der allgemeinen Grafikeinstellungen verwenden können, um für jede Grafik (GPH1, GPH2, GPH3) eine individuelle Definition vornehmen zu können.

• Grafiktyp

Die Anfangseinstellung für den Grafiktyp aller Grafiken ist die Streugrafik (Scatterplot). Sie können für jede Grafik eine der Varianten der statistischen Grafiktypen auswählen.

• Liste

Die Anfangseinstellung ist Liste 1 für Daten einer eindimensionalen Stichprobe sowie Liste 1 und Liste 2 für Datenpaare einer zweidimensionalen Stichprobe. Sie können aber auch selbst vorgeben, welche statistische Datenliste Sie für die x-Daten und y-Daten verwenden möchten.

• Häufigkeitsliste (Frequency)

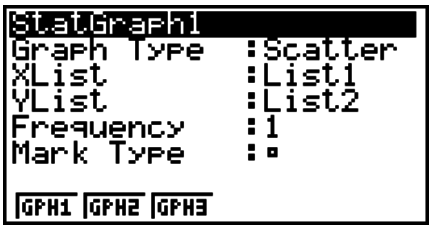
Normalerweise wird jedes Stichprobenelement oder jedes Datenpaar in den statistischen Datenlisten als ein Punkt in einer Grafik dargestellt. Wenn Sie jedoch mit einem großen Stichprobenumfang arbeiten, kann dies aufgrund der in der Grafik zu plottenden Anzahl von Punkten zu Problemen führen. Falls dies eintritt, können Sie eine Häufigkeitsliste eingeben, die die Anzahl des Auftretens (die Häufigkeit) eines Stichprobenwertes oder einer Datenposition in den entsprechenden Elementen der Listen angibt, die Sie für die x-Daten und y-Daten verwenden. Sobald Sie anstatt der Urdatenlisten verkürzte Datenlisten mit einer Häufigkeitsliste koppeln, wird für einen mehrfach zu zählenden Datenpunkt jeweils nur ein Punkt geplottet, so dass die Grafik schneller erstellt und leichter abgelesen werden kann.

• Markierungstyp für das Punkteplot

Mit dieser Einstellung können Sie die Form der geplotteten Punkte in der Grafik festlegen.

• Anzeige der allgemeinen Grafikeinstellung [GRPH]-[SET]

Drücken Sie die Tasten F1(GRPH) F6(SET), um den Bildschirm der allgemeinen Grafikeinstellung einzublenden.



• StatGraph (Auswahl der Nummer der statistischen Grafik)

- {**GPH1**}/{**GPH2**}/{**GPH3**} ... Zeichnen der Grafik {1}/{2}/{3}

• Graph Type (Auswahl des Grafiktyps)

- {**Scat**}/{xy}/{**NPP**}/{**Pie**} ... {Streudiagramm}/{xy-Polygon}/{Normalverteilungs-Quantil-Quantil-Plot}/{Kreisdiagramm}
- {**Hist**}/{**Box**}/{**Bar**}/{**N·Dis**}/{**Brkn**} ... {Histogramm}/{Med-Kastengrafik}/{Balkengrafik}/{Normalverteilungsdichtekurve}/{Häufigkeitspolygongraph}
- {**X**}/{**Med**}/{**X^2**}/{**X^3**}/{**X^4**} ... {Lineare Regressionsgrafik}/{Med-Med-Regression}/{Quadratische Regressionsgrafik}/{Kubische Regressionsgrafik}/{Quartische Regressionsgrafik}
- {**Log**}/{**Exp**}/{**Pwr**}/{**Sin**}/{**Lgst**} ... {Logarithmische Regression}/{Exponentielle Regression}/{Potenz-Regressionsgrafik}/{Sinus-Regressionsgrafik}/{Logistische Regressionsgrafik}

- **XList (Datenliste der *x*-Werte)/YList (Datenliste der *y*-Werte)**
  - {**List**} ... {Liste 1 bis 26}
- **Frequency (Häufigkeitsliste für die Stichprobenwerte)**
  - {**1**} ... {Häufigkeit 1 für jeden Stichprobenwert in XList/YList} (Urdatenliste)
  - {**List**} ... {Liste 1 bis 26}
- **Mark Type (Markierungstyp für das Plotten)**
  - {□}/{×}/{•} ... Plotten der Punkte des Streudiagramms

Wenn „Pie“ (Kreisdiagramm) als Grafiktyp angegeben ist:

- **Data (legt die für den Graphen zu verwendende Liste fest)**
  - {**LIST**} ... {Liste 1 bis Liste 26}
- **Display (Kreisdiagrammeinstellung)**
  - {**%**}/{**Data**} ... Für jedes Datenelement {Anzeige in Prozent}/{Anzeige als Wert}
- **% Sto Mem (legt die Speicherung von Prozentwerten in einer Liste fest)**
  - {**None**}/{**List**} ... Für Prozentwerte: {Nicht in Liste speichern}/{Liste 1 bis 26 angeben und speichern}

Wenn „Box“ (Med-Kastengrafik) als Grafiktyp ausgewählt ist:

- **Outliers (Anzeige der Ausreißer)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {Anzeige}/{Nicht-Anzeige} Med-Box-Outliers

Wenn „Bar“ (Balkendiagramm) als Grafiktyp angegeben ist:

- **Data1 (Datenliste für ersten Balken)**
  - {**LIST**} ... {Liste 1 bis 26}
- **Data2 (Datenliste für zweiten Balken)/Data3 (Datenliste für dritten Balken)**
  - {**None**}/{**LIST**} ... {keine}/{Liste 1 bis 26}
- **Stick Style (Balkenstil)**
  - {**Leng**}/{**HZtl**} ... {Länge}/{horizontal}

2. Grafik-Zeichnungs-/Nicht-Zeichnungsstatus **[GRPH]-[SEL]**

Die nachfolgenden Hinweise dienen dazu, im Grafikmenü den Zeichnungs-/Nicht-Zeichnungsstatus (On/Off) für jede Grafik festzulegen.

• Festlegung des Zeichnungs-/Nicht-Zeichnungsstatus für eine Grafik

1. Drücken Sie die Tasten F1 (GRPH) F4 (SEL), um das Grafik-On/Off-Menü anzuzeigen

   - Achten Sie darauf, dass die Bezeichnung StatGraph1 der Grafik 1 (GPH1 des Grafikmenüs), StatGraph2 der Grafik 2 und StatGraph3 der Grafik 3 zugeordnet wird.
2. Verwenden Sie die Cursortasten, um die Markierung auf der Grafiknummer zu positionieren, deren Status Sie ändern möchten. Drücken Sie dann die zutreffende Funktionstaste, um den Status zu ändern.
   - {**On**}/{**Off**} ... {On (Zeichnen)}/{Off (Nicht-Zeichnen)}
   - {**DRAW**} ... {Zeichnen aller On-Grafiken}

3. Drücken Sie die [EXIT]-Taste, um in das Grafikmenü zurückzukehren.

- Die Betrachtungsfensterparameter werden für die Darstellung statistischer Grafiken normalerweise automatisch eingestellt. Falls Sie die Betrachtungsfensterparameter manuell einstellen möchten, müssen Sie im SET UP die Stat Wind-Position auf „Manual“ ändern.

  Wenn die statistischen Datenlisten im Display angezeigt werden, führen Sie die folgende Tastenbetätigung aus.

  [SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Man)

  [EXIT] (Kehrt zum vorhergehenden Menü zurück.)

  Achten Sie darauf, dass die Betrachtungsfensterparameter für die folgenden Grafiktypen automatisch eingestellt werden, unabhängig davon, ob die Position „Stat Wind“ auf „Manual“ gestellt ist oder nicht.

  Kreisdiagramm, 1-Stichproben-Z-Test, 2-Stichproben-Z-Test, 1-Prop-Z-Test, 2-Prop-Z-Test, 1-Stichproben-t-Test, 2-Stichproben-t-Test, χ^2-GOF-Test, χ^2-2-Weg-Test, 2-Stichproben-F-Test (nur x-Achse unberücksichtigt).
- Die Vorgabeeinstellung verwendet automatisch die Daten der Liste 1 als die Werte der x-Achse (horizontal) und die Daten der Liste 2 als die Werte der y-Achse (vertikal). Jedem Datenpaar x/y entspricht ein Punkt im Streudiagramm.

2. Berechnungen und grafische Darstellungen mit einer eindimensionalen Stichprobe

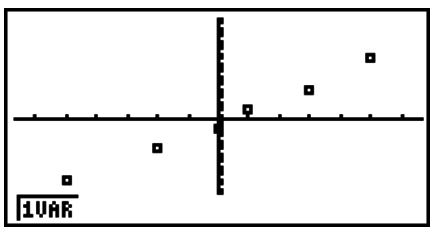
Eine eindimensionale Stichprobe umfasst konkrete Werte einer Zufallsgröße X. Falls Sie z.B. die durchschnittliche Körpergröße der Schüler einer Klasse berechnen wollen, wird nur die eindimensionale Zufallsvariable X (zufällige Körpergröße) betrachtet und eine Stichprobenerhebung durchgeführt.

Eindimensionale Statistiken enthalten die Verteilung und die Summe. Folgende Grafiktypen stehen für eindimensionale Statistiken zur Verfügung.

Sie können auch die unter „Ändern der Grafikparameter“ auf Seite 6-1 beschriebenen Hinweise nutzen, um die gewünschten Einstellungen vornehmen zu können, bevor Sie mit dem Rechner einzelne statistische Grafiken zeichnen.

■ Normalverteilungs-Quantil-Quantil-Plot (NPP)

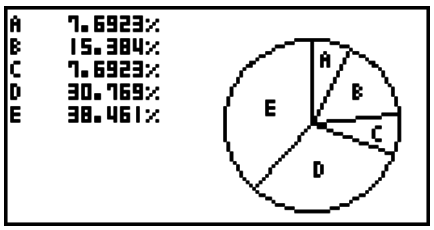
Dieser Plot vergleicht das Verhältnis der kumulierten Daten mit dem Verhältnis einer kumulierten Normalverteilung. Mit XList wird die Liste bezeichnet, in der die Stichprobenwerte eingegeben sind, und der Markierungstyp (Mark Type) wird verwendet, um aus den Markierungen {□ / × / • } die Gewünschten für das Plotten auszuwählen.



Drücken Sie die [AC]-Taste, [EXIT]-Taste oder die Tasten [SHIFT] [EXIT] (QUIT), um zu den Listen der statistischen Daten (Statistik-Listeneditor) zurückzukehren.

■ Kreisdiagramm

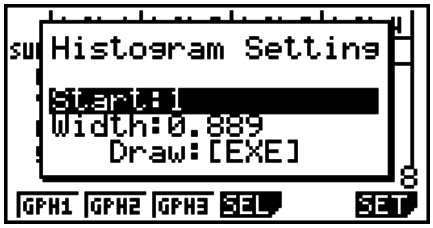
Sie können ein Kreisdiagramm anhand der Daten in einer bestimmten Liste zeichnen. Die maximale Anzahl der Grafikdatenelemente (Listenzeilen) beträgt 20. Die Sektoren werden entsprechend den Linien 1, 2, 3 usw. auf der Liste für die Grafikdaten mit A, B, C usw. bezeichnet.



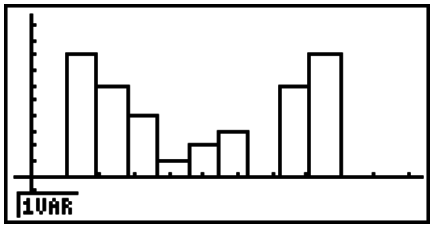
Wenn auf dem Bildschirm für die allgemeinen Grafikeinstellungen (Seite 6-3) „%“ als Einstellung für „Display“ ausgewählt wird, wird für jeden angezeigten Buchstaben der zugehörige Prozentsatz eingeblendet.

■ Histogramm

Mit XList wird die Liste bezeichnet, in der die Stichprobenwerte eingegeben sind, hingegen gibt Freq diejenige Liste an, in der die Häufigkeiten der Daten enthalten sind. 1 wird für Freq angegeben, wenn keine Häufigkeitsliste vorliegt (XList = Urdatenliste).



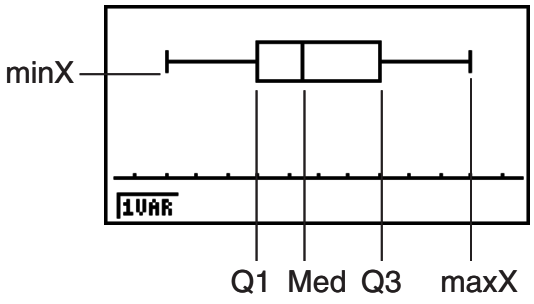
⇒
EXE (DRAW)



Das Untermenü wird, wie oben dargestellt, angezeigt, bevor die Grafik gezeichnet wird. In diesem Menü können Sie die Werte für Start und Schrittweite eingeben.

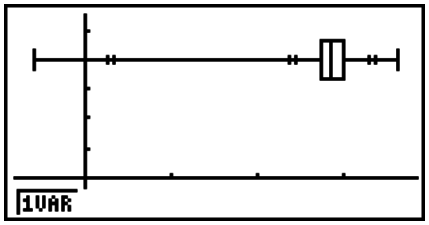
■ Med-Box-Grafik

Dieser Grafiktyp lässt Sie erkennen, wie eine große Anzahl von Stichprobenwerten innerhalb bestimmter Intervalle gruppiert ist. Die Ausdehnung des Kastens (Box) schließt alle Daten in einem Bereich vom 1. Quartil (Q1) bis zum 3. Quartil (Q3) ein, wobei eine Linie am Mittelwert (Med) gezeichnet ist. Die „Bärte“ („Whiskers“ genannt) sind Linien, die von beiden Enden des Kastens ausgehen und bis zum Minimum (minX) oder Maximum (maxX) der betrachteten Stichprobenwerte reichen.



In der Liste der statistischen Daten drücken Sie die F1 (GRPH)-Taste, um das Grafik-Menü anzuzeigen, danach die F6 (SET)-Taste und schließlich ändern Sie den Grafik-Typ der Grafik, die Sie verwenden möchten (GPH1, GPH2, GPH3), auf Med-Box-Grafik.

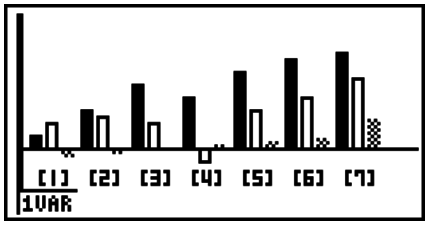
Um die Daten zu plotten, die außerhalb der Box liegen, legen Sie zuerst „MedBox“ als Grafiktyp fest. Danach den Outliers-Posten einschalten („On“), auf der gleichen Anzeige, die Sie zum Spezifizieren des Grafik-Typs verwenden, und die Grafik zeichnen.



- Wenn Sie die Einstellung „Q1Q3 Type“ in der Einstellanzeige ändern, können sich auch die Positionen von Q1 und Q3 ändern, selbst dann, wenn eine Med-Box-Grafik anhand einer einzelnen Liste gezeichnet wird.

■ Balkengrafik

Sie können bis zu drei Listen für eine Balkengrafik angeben. Die Grafik ist entsprechend den Linien 1, 2, 3 usw. der Liste für die Grafikdaten mit [1], [2], [3] usw. beschriftet.

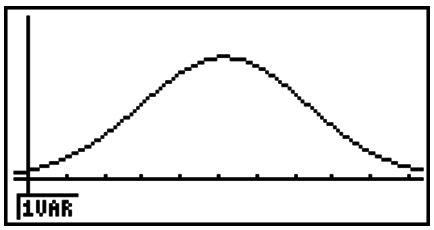


- In den folgenden Fällen wird ein Fehler angezeigt und das Zeichnen der Balkengrafik abgebrochen:
  - Ein Bedingungsfehler (Condition ERROR) titt auf, wenn das Zeichnen von mehreren Grafiken auf dem „On/Off“-Bildschirm (Seite 6-3) festgelegt wird und für eine Grafik eine Balkengrafik und für eine andere Grafik ein anderer Grafiktyp festgelegt wird.
  - Ein Dimensionsfehler (Dimension ERROR) tritt auf, wenn Sie eine Grafik zeichnen und zwei oder drei Listen angegeben sind, die unterschiedlich viel Listenelemente enthalten.
  - Ein Bedingungsfehler (Condition ERROR) tritt auf, wenn Listen für Data1 und Data3 zugewiesen werden, während „None“ für Data2 ausgewählt wird.

■ Normalverteilung

Die Dichtefunktion einer der Stichprobe angepassten Normalverteilung wird grafisch dargestellt, indem die folgende Normalverteilungsdichtefunktion verwendet wird.

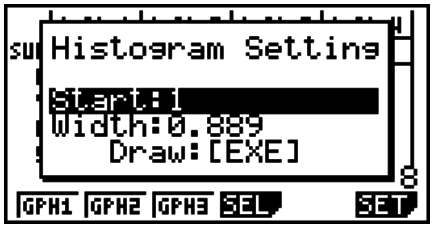
Mit XList wird die Liste bezeichnet, in der die Stichprobenwerte eingegeben sind, hingegen gibt Freq diejenige Liste an, in der die Häufigkeiten der Daten enthalten sind. 1 ist für Freq anzugeben, wenn keine Häufigkeitsliste benutzt wird.



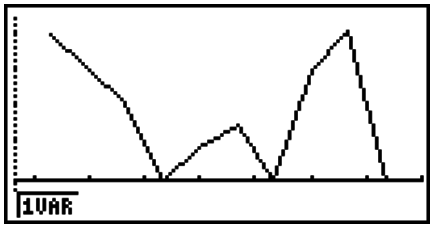
■ Häufigkeitspolygon

Über den Klassenmitten (konstante Klassenbreiten) der Säulen eines Histogramms werden Geradenstücke zu einem Häufigkeitspolygon verbunden.

Mit XList wird die Liste bezeichnet, in der die Stichprobenwerte eingegeben sind, hingegen gibt Freq diejenige Liste an, in der die Häufigkeiten der Daten enthalten sind. 1 ist für Freq anzugeben, wenn keine Häufigkeitsliste benutzt wird.



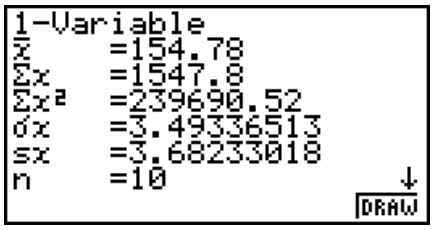
⇒
EXE (DRAW)



Das Untermenü wird, wie oben dargestellt, angezeigt, bevor die Grafik gezeichnet wird. In diesem Menü können Sie die Werte für Start und Schrittweite eingeben.

■ Anzeige der Berechnungsergebnisse für eine statistische Grafik mit einer eindimensionalen Stichprobenerhebung

Statistische Auswertungsergebnisse einer eindimensionalen Stichprobe können sowohl als statistische Grafik als auch mittels statistischer Kennzahlen ausgedrückt werden. Wenn eine Grafik angezeigt wird, lassen sich die Ergebnisse der Berechnungen mit dem Datenmaterial (statistische Kennzahlen) abrufen, sobald Sie F1 (1VAR) drücken.



- Verwenden Sie die ▼-Taste, um die Liste zu rollen, so dass Sie auch die unterhalb der aktuellen Anzeige aufgeführten Positionen sehen können.

  Nachfolgend ist die Bedeutung der einzelnen statistischen Kennzahlen beschrieben:

  $\bar{x}$ ..... Mittelwert der Daten (Stichprobenmittelwert)
  Σx ..... Summe der Daten
  Σx^2 ..... Summe der Quadrate der Daten
  σ_x ..... Grundgesamtheits-Standardabweichung
  s_x ..... Empirische Standardabweichung Abweichung
  n ..... Stichprobenumfang
  minX ..... Minimum
  Q1 ..... Erstes Quartil (Quantil der Ordnung 0,25)
  Med ..... Median (Zentralwert, Zweites Quartil, Quantil der Ordnung 0,50)
  Q3 ..... Drittes Quartil (Quantil der Ordnung 0,75)
  maxX ..... Maximum
  Mod ..... Modalwert (Stichprobenwert mit maximaler Häufigkeit)
  Mod:n ..... Anzahl der Datenelemente im Modalwert
  Mod:F ..... Datenhäufigkeit im Modalwert

- Drücken Sie die F6 (DRAW) -Taste, um zur ursprünglichen statistischen Grafik für eine eindimensionale Stichprobe zurückzukehren.
- Wenn der Modalwert (Mod) der Stichprobe mehrdeutig ist, werden alle Werte angezeigt.
- Mit der Einstellung „Q1Q3 Type“ in der Einstellanzeige können Sie entweder „Std“ (Standardberechnung) oder „OnData“ für den Q1- und Q3-Berechnungsmodus auswählen.

  Ausführliche Informationen zu den Berechnungsmethoden bei Auswahl von „Std“ oder „OnData“ finden Sie im folgenden Abschnitt „Berechnungsmethoden für die Einstellungen Std und OnData“.

■ Berechnungsmethoden für die Einstellungen Std und OnData

Q1 und Q3 können entsprechend der Einstellung für „Q1Q3 Type“ in der Einstellanzeige wie unten beschrieben berechnet werden.

• Std

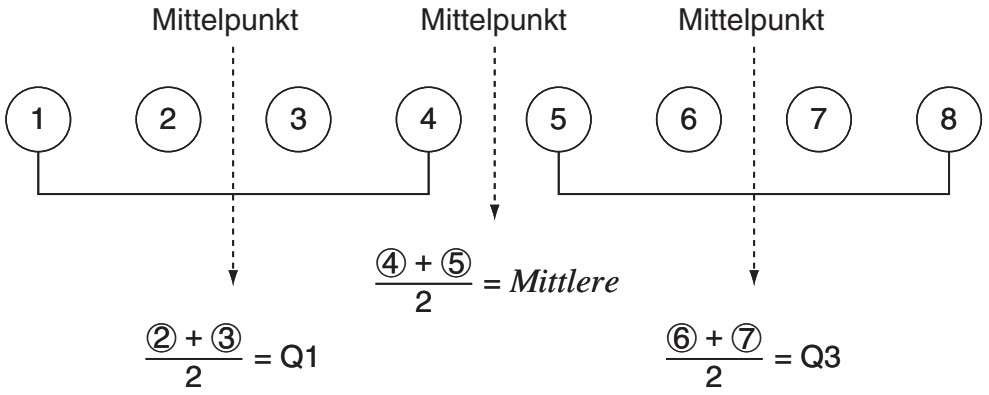
Bei dieser Methode hängt die Berechnung davon ab, ob die Anzahl der Elemente n in der Grundgesamtheit eine gerade oder ungerade Zahl ist.

Wenn die Anzahl der Elemente n eine gerade Zahl ist:

Mit dem Mittelpunkt der Grundgesamtheit als Bezug werden die Grundgesamtheitselemente in zwei Gruppen aufgeteilt: eine untere Hälfte und eine obere Hälfte. Q1 und Q3 nehmen dann die folgenden Werte an:

Q1 = {Median der Gruppe der $\frac{n}{2}$ Elemente der unteren Hälfte der Grundgesamtheit}

Q3 = {Median der Gruppe der $\frac{n}{2}$ Elemente der oberen Hälfte der Grundgesamtheit}



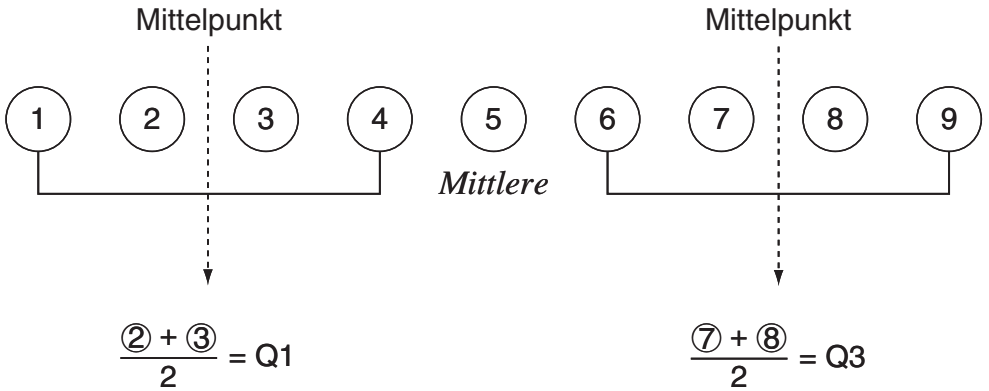
Wenn die Anzahl der Elemente n eine ungerade Zahl ist:

Mit dem Median der Grundgesamtheit als Bezug werden die Grundgesamtheitselemente in zwei Gruppen aufgeteilt: eine untere Hälfte (Werte kleiner als der Median) und eine obere Hälfte (Werte größer als der Median). Der Medianwert wird ausgeschlossen. Q1 und Q3 nehmen dann die folgenden Werte an:

Q1 = {Median der Gruppe der $\frac{n-1}{2}$ Elemente der unteren Hälfte der Grundgesamtheit}

Q3 = {Median der Gruppe der $\frac{n-1}{2}$ Elemente der oberen Hälfte der Grundgesamtheit}

• Wenn n = 1, Q1 = Q3 = Grundgesamtheits-Mittelpunkt.



• OnData

Die Q1- und Q3-Werte für diese Berechnungsmethode sind unten beschrieben.

Q1 = {Wert des Elements, dessen Partialsummenverhältnis größer als 1/4 ist und 1/4 am nächsten liegt}

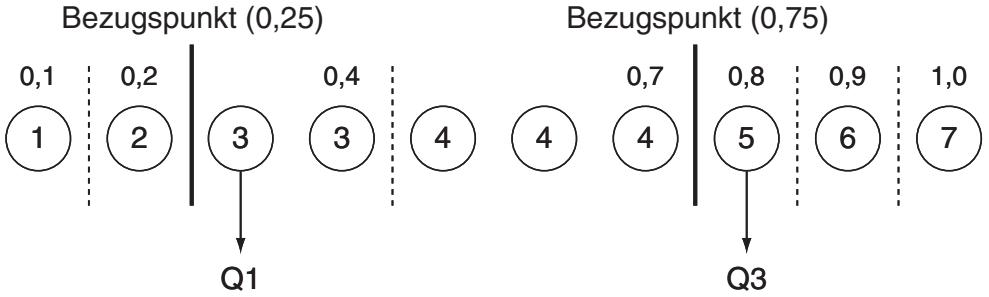
Q3 = {Wert des Elements, dessen Partialsummenverhältnis größer als 3/4 ist und 3/4 am nächsten liegt}

Die folgende Tabelle dient als Beispiel dazu.

(Anzahl der Elemente: 10)

Datenwert	Häufigkeit	Partialsumme	Partialsummenverhältnis
1	1	1	1/10 = 0,1
2	1	2	2/10 = 0,2
3	**2**	**4**	**4/10 = 0,4**
4	3	7	7/10 = 0,7
5	**1**	**8**	**8/10 = 0,8**
6	1	9	9/10 = 0,9
7	1	10	10/10 = 1,0

- 3 ist der Wert, dessen Partialsummenverhältnis größer als 1/4 und 1/4 am nächsten ist, also ist Q1 = 3.
- 5 ist der Wert, dessen Partialsummenverhältnis größer als 3/4 und 3/4 am nächsten ist, also ist Q3 = 5.



3. Berechnungen und grafische Darstellungen mit einer zweidimensionalen Stichprobe

■ Zeichnen eines Streudiagramms und eines *xy*-Polygons

Der folgende Vorgang plottet ein Streudiagramm (Scatterplot) und verbindet die Punkte, um ein *xy*-Liniengrafik zu erzeugen.

1. Rufen Sie das **STAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Geben Sie die Datenpaare (Stichprobenwerte) in zwei verbundene Listen (XList, YList) ein.
3. Wählen Sie Scat (Streudiagramm) oder *xy* (*xy*-Polygon) als Grafiktyp aus und führen Sie danach die Operation für die grafische Darstellung aus.

Drücken Sie die [AC]-Taste, [EXIT]-Taste oder die Tasten [SHIFT] [EXIT] (QUIT), um zu den Listen der statistischen Daten (Statistik-Listeneditor) zurückzukehren.

Beispiel **Einzugeben sind die beiden verbundenen und nachfolgend aufgeführten Datenlisten (zweidimensionale Stichprobenerhebung mit dem Stichprobenumfang n=5). Der folgende Vorgang plottet ein Streudiagramm (Scatterplot) und verbindet die Punkte, um eine *xy*-Liniengrafik zu erzeugen.**

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (*x*List)

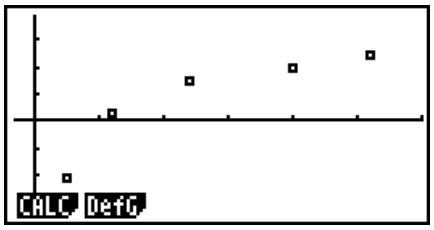
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (*y*List)

① [MENU] STAT

② [0] [•] [5] [EXE] [1] [•] [2] [EXE] [2] [•] [4] [EXE] [4] [EXE] [5] [•] [2] [EXE] [▶]
[(–)] [2] [•] [1] [EXE] [0] [•] [3] [EXE] [1] [•] [5] [EXE] [2] [EXE] [2] [•] [4] [EXE]

③ (Streudiagramm) [F1] (GRPH) [F6] (SET) [▼] [F1] (Scat) [EXIT] [F1] (GPH1)

③ (*xy*-Liniengrafik) [F1] (GRPH) [F6] (SET) [▼] [F2] (*xy*) [EXIT] [F1] (GPH1)



(Streudiagramm)

(*xy*-Liniengrafik)

■ Zeichnen einer Regressionsgrafik

Verwenden Sie die folgende Vorgehensweise zur Dateneingabe einer zweidimensionalen Stichprobenerhebung.

1. Rufen Sie das **STAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Geben Sie die Datenpaare (Stichprobenwerte) in zwei verbundene Listen (XList, YList) ein (evtl. mit einer zusätzlichen Häufigkeitsliste) und plotten Sie danach das Streu-diagramm.
3. Wählen Sie einen Regressionstyp aus, führen Sie die Berechnung durch und zeigen Sie die Regressionsparameter an.
4. Zeichnen Sie die Regressionsgrafik.

Beispiel **Einzugeben sind die beiden verbundenen und nachfolgend aufgeführten Datenlisten (zweidimensionale Stichprobenerhebung mit dem Stichprobenumfang n=5). Danach führen Sie eine logarithmische Regression durch, zeigen die Regressionsparameter an und zeichnen die entsprechende Regressionsgrafik.**

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (*x*List)

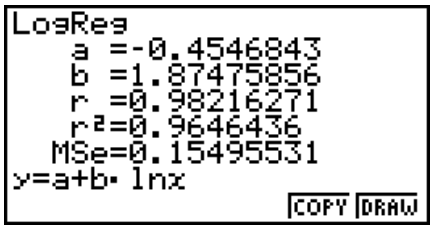
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (*y*List)

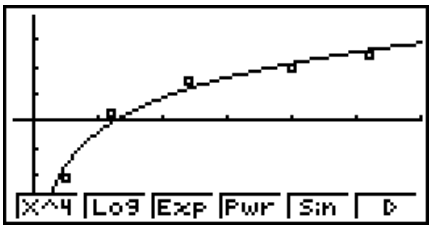
① [MENU] STAT

② [0] [•] [5] [EXE] [1] [•] [2] [EXE] [2] [•] [4] [EXE] [4] [EXE] [5] [•] [2] [EXE] [▶]
[(–)] [2] [•] [1] [EXE] [0] [•] [3] [EXE] [1] [•] [5] [EXE] [2] [EXE] [2] [•] [4] [EXE]
[F1] (GRPH) [F6] (SET) [▼] [F1] (Scat) [EXIT] [F1] (GPH1)

③ F1(CALC) F6(▷) F2(Log)

④ F6(DRAW)





- Sie können die Tracefunktion in einer Regressionsgrafik nutzen. Die Trace-Scrollfunktion ist jedoch nicht möglich.
- Geben Sie für die Häufigkeitsdaten positive ganze Zahlen ein. Andere Zahlenwerte (Dezimalwerte usw.) können zu einem Fehler führen.

■ Wahl des Regressionstyps

Nachdem Sie die Datenpaare einer zweidimensionalen Stichprobe grafisch dargestellt haben, können Sie das Funktionsmenü an der Unterseite des Displays verwenden, um das gewünschte Regressionsmodell aus einer Vielzahl von verschiedenen Regressionstypen auszuwählen.

- {$ax+b$}/{$a+bx$}/{**Med**}/{**X^2**}/{**X^3**}/{**X^4**}/{**Log**}/{ae^{bx}}/{ab^x}/{**Pwr**}/{**Sin**}/{**Lgst**} ... {lineare Regression ($ax+b$)}/{lineare Regression ($a+bx$)}/{Med-Med}/{quadratische Regression}/{kubische Regression}/{quartische Regression}/{logarithmische Regression}/{exponentielle Regression (ae^{bx})}/{exponentielle Regression (ab^x)}/{Potenzregression}/{Sinus-Regression}/{logistische Regression} Berechnung und grafische Darstellung
- {**2VAR**}... {Statistische Kennzahlen für zweidimensionale Stichproben (Datenpaare)}

■ Anzeige von Regressionsrechnungsergebnissen

Wenn Sie eine Regressionsanalyse ausführen, erscheinen die Berechnungsergebnisse der Regressionsparameter (wie z.B. a und b in der linearen Regression $y = ax + b$) im Display. Sie können diese weiter verwenden, um andere statistische Berechnungen durchzuführen.

Die Regressionsparameter werden berechnet, sobald Sie eine Funktionstaste drücken, um einen Regressionstyp auszuwählen. Anschließend wird im Display eine Grafik angezeigt.

Die folgenden Regressionsparameter werden für eine lineare Regression, logarithmische Regression, exponentielle Regression und Potenz-Regression verwendet.

r ..... Korrelationskoeffizient (der quasilinearen Regression)

r^2 ..... Bestimmtheitsmaß (der quasilinearen Regression)

MSe ..... mittlerer quadratischer Fehler (Restvarianz aus der Streuungszerlegung)

■ Grafische Darstellung der Ergebnisse statistischer Berechnungen

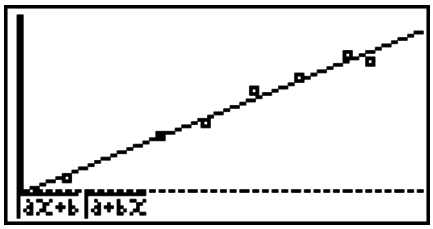
Sobald die Berechnungsergebnisse für die Parameter im Display angezeigt werden, können Sie die angezeigte Regressionsgleichung grafisch darstellen, indem Sie die F6(DRAW)-Taste drücken.

■ Grafik einer linearen Regression

Die lineare Regression verwendet die Methode der kleinsten Quadrate, um eine optimale Gerade zu bestimmen, die möglichst nahe an vielen Datenpunkten liegt und Werte für den Anstieg und den y-Achsenabschnitt (y-Achsenabschnitt wenn $x = 0$).

Die grafische Darstellung dieses Zusammenhangs ist eine lineare Regressionsgrafik.

F1 (CALC) F2 (X)
F1 (ax+b) oder F2 (a+bx)
F6 (DRAW)



Nachfolgend ist die Modellformel für die lineare Regression aufgeführt.

$y = ax + b$

a ..... Regressionskoeffizient (Anstieg)

b ..... Regressionskonstante (Schnittstelle mit der y-Achse, Absolutglied)

$y = a + bx$

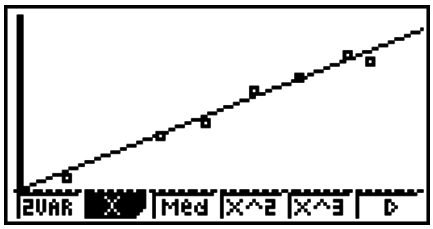
a ..... Regressionskonstante (Schnittstelle mit der y-Achse, Absolutglied)

b ..... Regressionskoeffizient (Anstieg)

■ Med-Med-Regression

Wenn extreme Werte (Ausreißer) im Datenmaterial vermutet werden, sollte eine Med-Med-Regression anstelle der Methode der kleinsten Quadrate verwendet werden. Dies ist ähnlich einer linearen Regression, wobei jedoch die Einflüsse extremer Werten reduziert werden.

F1 (CALC) F3 (Med)
F6 (DRAW)



Nachfolgend ist die Modellformel für die Med-Med-Regression aufgeführt.

$y = ax + b$

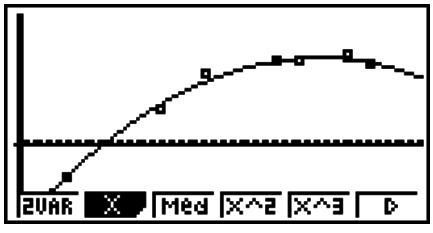
a ..... Anstieg der Med-Med-Regressionsgeraden

b ..... Med-Med-Regressionsgeraden-y-Achsenabschnitt

■ Quadratische/Kubische/Quartische Regression

Eine quadratische/kubische/quartische Regression stellt einen nichtlinearen Ausgleich der Datenpunkte eines Streudiagramms dar. Die Analyse beruht auf der Methode der kleinsten Quadrate, um eine optimale Kurve zu erhalten, die möglichst nahe an vielen Datenpunkten liegt. Die folgenden Formeln beschreiben die quadratische/kubische/quartische Regression.

Beispiel: Quadratische Regression
F1 (CALC) F4 (X^2)
F6 (DRAW)



Quadratische Regression

Modellformel..... $y = ax^2 + bx + c$

a..... Zweiter Regressionskoeffizient

b..... Erster Regressionskoeffizient

c..... Konstanter Term des Regressionskoeffizienten (y-Achsenabschnitt)

Kubische Regression

Modellformel..... $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

a..... Dritter Regressionskoeffizient

b..... Zweiter Regressionskoeffizient

c..... Erster Regressionskoeffizient

d..... Konstanter Term des Regressionskoeffizienten (y-Achsenabschnitt)

Quartische Regression

Modellformel..... $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

a..... Vierter Regressionskoeffizient

b..... Dritter Regressionskoeffizient

c..... Zweiter Regressionskoeffizient

d..... Erster Regressionskoeffizient

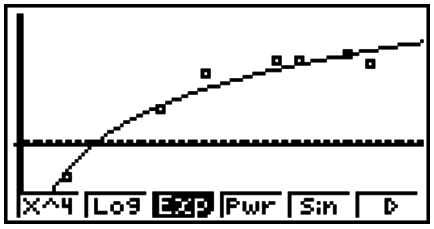
e..... Regressionskonstante (Schnittstelle mit der y-Achse, Absolutglied)

■ Logarithmische Regression (quasilineare Regression)

Die logarithmische Regression beschreibt die abhängige Variable y als Logarithmusfunktion von x. Die Standardformel für die logarithmische Regression lautet $y = a + b \times \ln x$, so dass bei einer Transformation von X = ln x die Formel $y = a + b$X für die lineare Regression erhalten wird (quasilineare Regression).

F1 (CALC) F6 (▷) F2 (Log)

F6 (DRAW)



Nachfolgend ist die Modellformel für die logarithmische Regression aufgeführt.

$y = a + b \cdot \ln x$

a..... Regressionskonstante

b..... Regressionskoeffizient

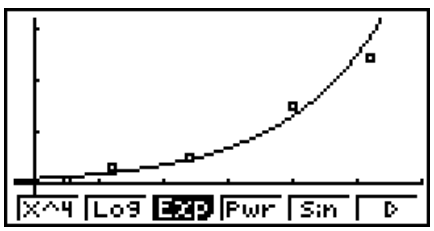
■ Exponentielle Regression (quasilineare Regression)

Die exponentielle Regression beschreibt die abhängige Variable y als Exponentialfunktion von x. Die Standardformel für die exponentielle Regression lautet $y = a \times e^{bx}$, so dass man $\ln y = \ln a + bx$ erhält, wenn beide Seiten der Modellgleichung logarithmiert werden. Falls man dann Y = ln y und A = ln a setzt, erhält man die Formel Y = A + bx für die lineare Regression (quasilineare Regression).

F1 (CALC) F6 (▷) F3 (Exp)

F1 ($ae\hat{}bx$) oder F2 ($ab\hat{}x$)

F6 (DRAW)



Nachfolgend ist die Modellformel für die exponentielle Regression aufgeführt.

$y = a \cdot e^{bx}$

a..... Regressionskoeffizient

b..... Regressionskoeffizient des Exponenten

$y = a \cdot b^x$

a ..... Regressionskonstante

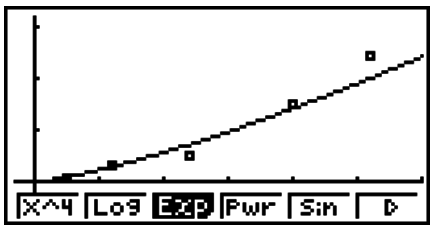
b ..... Regressionskoeffizient

■ Potenz-Regression (quasilineare Regression)

Die Potenzregression beschreibt die abhängige Variable y als Potenzfunktion von x. Die Standardformel für die Potenzregression lautet $y = a \times x^b$, so dass man $\ln y = \ln a + b \times \ln x$ erhält, wenn beide Seiten der Modellgleichung logarithmiert werden. Falls man dann die Transformationen $X = \ln x$, $Y = \ln y$ und $A = \ln a$ benutzt, erhält man die Formel $Y = A + bX$ für die lineare Regression (quasilineare Regression).

F1 (CALC) F6 (▷) F4 (Pwr)

F6 (DRAW)



Nachfolgend ist die Modellformel für die Potenz-Regression aufgeführt.

$y = a \cdot x^b$

a ..... Regressionskoeffizient

b ..... Regressionsexponent

■ Sinus-Regression (nichtlineare Regression)

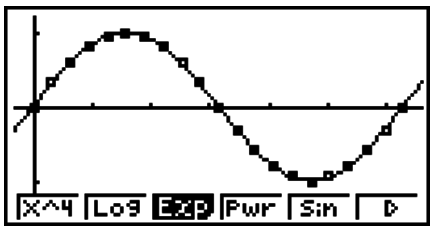
Die Sinus-Regression wird am besten für zyklische Daten angewendet, die eine Periodizität erkennen lassen.

Nachfolgend ist die Modellformel für die Sinus-Regression aufgeführt.

$y = a \cdot \sin(bx + c) + d$

F1 (CALC) F6 (▷) F5 (Sin)

F6 (DRAW)



Beim Zeichnen einer Sinus-Regressionsgrafik werden die Winkeleinheiten des Rechners automatisch auf das Bogenmaß eingestellt. Die Winkeleinheit ändert sich nicht, wenn Sie eine Sinus-Regression ohne das Zeichnen einer Grafik ausführen.

- Bestimmte Datenlisten verursachen eine sehr lange Zeitspanne für die Berechnung, da die Regressionsparameter iterativ ermittelt werden. Dies stellt jedoch keinen Fehlbetrieb des Rechners dar.

■ Logistische Regression (nichtlineare Regression)

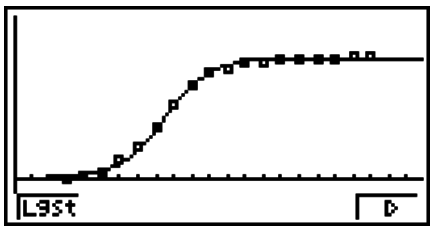
Die logistische Regression wird am besten für eine Situation angewandt, in der es kontinuierliches Wachstum gibt, bis schließlich der Sättigungswert erreicht ist.

Nachfolgend ist die Modellformel für die logistische Regression aufgeführt.

$$y = \frac{c}{1 + ae^{-bx}}$$

F1 (CALC) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Lgst)

F6 (DRAW)



• Bestimmte Datenlisten verursachen eine sehr lange Zeitspanne für die Berechnung, da die Regressionsparameter iterativ ermittelt werden. Dies stellt jedoch keinen Fehlbetrieb des Rechners dar.

■ Residuenberechnung

Aktuelle Plotpunkte (berechnete y-Koordinaten) der Regressionskurve und die senkrechten Abstände können während der Regressionsanalyse berechnet werden.

Wenn die statistischen Datenlisten im Display angezeigt werden, rufen Sie die Einstellan-zeige (SET UP) auf, um LIST („List 1“ bis „List 26“) für „Resid List“ auszuwählen. Die be-rechneten Residuen werden in der ausgewählten Liste abgespeichert.

Die senkrechte Entfernung der Plotpunkte zum Regressionsmodell wird in der Liste gespeichert.

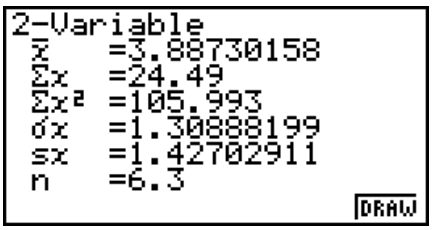
Die Plotpunkte, die über der Regressionskurve liegen, ergeben positive Residuen, hingegen die Plotpunkte, die unter der Regressionskurve liegen, ergeben negative Residuen.

Die Residuenberechnung kann für alle Regressionsmodelle ausgeführt und gespeichert werden.

Die in der vorhandenen Liste gespeicherten Daten werden gelöscht. Die Residuenliste jedes Plots wird genau wie die im Modell verwendeten Datenlisten gespeichert.

■ Anzeige der Berechnungsergebnisse für eine statistische Grafik mit einer zweidimensionalen Stichprobenerhebung

Statistische Auswertungsergebnisse einer zweidimensionalen Stichprobe können sowohl als statistische Grafik als auch mittels statistischer Kennzahlen ausgedrückt werden. Wenn eine Grafik angezeigt wird, lassen sich die Ergebnisse der Berechnungen mit dem Datenmaterial (statistische Kennzahlen) abrufen, sobald Sie die Tasten [F1](CALC)[F1](2VAR) drücken.



• Verwenden Sie die ▼-Taste, um die Liste zu rollen, so dass Sie auch die unterhalb der aktuellen Anzeige aufgeführten Positionen sehen können.

$\bar{x}$ ..... Mittelwert der in der x-Liste gespeicherten Daten

Σx ..... Summe der in der x-Liste gespeicherten Daten

Σx^2 ..... Summe der Quadrate der in der x-Liste gespeicherten Daten

σ_x ..... Grundgesamtheits-Standardabweichung der in der x-Liste gespeicherten Daten

s_x ..... Grundgesamtheits-Standardabweichung der in der x-Liste gespeicherten Daten

n ..... Stichprobenumfang

$\bar{y}$ ..... Mittelwert der in der y-Liste gespeicherten Daten

Σy ..... Summe der in der y-Liste gespeicherten Daten

Σy^2 ..... Summe der Quadrate der in der y-Liste gespeicherten Daten

σ_y ..... Grundgesamtheits-Standardabweichung der in der y-Liste gespeicherten Daten

s_y ..... Grundgesamtheits-Standardabweichung der in der y-Liste gespeicherten Daten

Σxy..... Summe der Produkte der in der x-Liste und y-Liste gespeicherten Datenpaare

minX ..... Minimum der in der x-Liste gespeicherten Daten

maxX ..... Maximum der in der x-Liste gespeicherten Daten

minY ..... Minimum der in der y-Liste gespeicherten Daten

maxY ..... Maximum der in der y-Liste gespeicherten Daten

■ Übernahme einer Regressionsgleichung in das GRAPH-Menü

Sie können die Ergebnisse von Regressionsformelrechnungen in die grafische Beziehungsliste des **GRAPH**-Menüs kopieren, speichern sowie vergleichen.

1. Während ein Regressionsrechnungsergebnis angezeigt wird (siehe „Anzeige von Regressionsrechnungsergebnissen“ auf Seite 6-11), drücken Sie die [F5](COPY)-Taste.
   • Dadurch wird die grafische Zusammenhangsliste des **GRAPH**-Menüs angezeigt.*1
2. Verwenden Sie die ▲- oder ▼-Taste, um den Bereich hervorzuheben, in den Sie die Regressionsformel des angezeigten Ergebnisses kopieren möchten.
3. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um die kopierte Grafikformel zu speichern und um in die Anzeige der vorhergehenden Regressionsergebnisse zurückzukehren.

*1 Sie können im **GRAPH**-Menü keine Re-gressionsformeln für statistische Grafiken editieren.

4. Ausführung statistischer Berechnungen und Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten

Alle bisher beschriebenen statistischen Berechnungen wurden nachträglich ausgeführt, nachdem eine statistische Grafik angezeigt wurde. Die folgenden Hinweise dienen dazu, ausschließlich statistische Berechnungen auszuführen.

• Auswählen der Listen der Stichprobenwerte bzw. Häufigkeiten

Sie müssen das statistische Datenmaterial für die gewünschte Berechnung eingeben und dessen Listennamen auswählen, bevor Sie mit einer Rechnung beginnen. Geben Sie das statistische Datenmaterial ein und drücken Sie danach die Tasten [F2](CALC)[F6](SET).

Die Bedeutung der einzelnen Positionen wird nachfolgend erläutert:

1Var XList ..... Beschreibt die Liste, in der die x-Werte einer eindimensionalen Stichprobe angeordnet sind (XList).

1Var Freq ..... Beschreibt die Liste, in der die Häufigkeitswerte einer eindimensionalen Stichprobe angeordnet sind (Frequency).

2Var XList ..... Beschreibt die Liste, in der die x-Werte einer zweidimensionalen Stichprobe angeordnet sind (XList).

2Var YList ..... Beschreibt die Liste, in der die y-Werte einer zweidimensionalen Stichprobe angeordnet sind (YList).

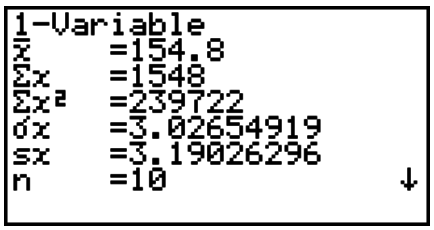
2Var Freq ..... Beschreibt die Liste, in der die Häufigkeitswerte der Datenpaare einer zweidimensionalen Stichprobe angeordnet sind (Frequency).

- Die Berechnungen in diesem Abschnitt werden auf Grundlage der obigen Listenauswahl ausgeführt.

■ Statistische Berechnungen mit einer eindimensionalen Stichprobe

„Anzeige der Berechnungsergebnisse für eine statistische Grafik mit einer eindimensionalen Stichprobenerhebung“ wurden die Ergebnisse der statistischen Berechnungen nach dem Zeichnen der Grafik angezeigt. Dies waren numerische Werte und Kennzahlen der Stichprobe, die in der Grafikanzeige verwendet wurde.

Ausgehend vom Statistik-Listeneditor wer-den die Tasten [F2](CALC)[F1](1VAR) gedrückt.



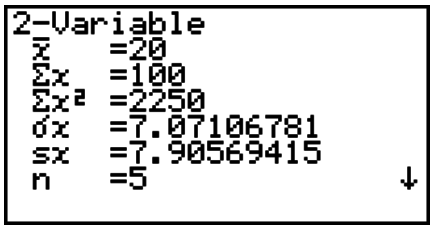
Danach können Sie die ▲- oder ▼-Taste drücken, um die Anzeige der Ergebnisse der statistischen Berechnungen nach unten zu rollen, damit Sie die Variableneigenschaften betrachten können.

Zu Einzelheiten und Bedeutung dieser statistischen Werte siehe „Anzeige der Berechnungsergebnisse für eine statistische Grafik mit einer eindimensionalen Stichprobenerhebung“ (Seite 6-7).

■ Statistische Berechnungen mit einer zweidimensionalen Stichprobe

Im obigen Beispiel unter „Anzeige der Berechnungsergebnisse für eine statistische Grafik mit einer zweidimensionalen Stichprobenerhebung“ wurden die Ergebnisse der statistischen Berechnungen nach dem Zeichnen der Grafik angezeigt. Dies waren numerische Werte und Kennzahlen der Stichprobe, die in der Grafikanzeige verwendet wurde.

Ausgehend vom Statistik-Listeneditor wer-den die Tasten [F2](CALC)[F2](2VAR) gedrückt.



Danach können Sie die ▲- oder ▼-Taste drücken, um die Anzeige der Ergebnisse der statistischen Berechnungen nach unten zu rollen, damit Sie die Variableneigenschaften betrachten können.

Zu Einzelheiten und Bedeutung dieser statistischen Werte siehe „Anzeige der Berechnungsergebnisse für eine statistische Grafik mit einer zweidimensionalen Stichprobenerhebung“ (Seite 6-15).

■ Regressionsanalysen

In den Erläuterungen von „Lineare Regression“ bis „Logistische Regression“ wurden die Ergebnisse der Regressionsanalysen nach dem Zeichnen der Grafiken angezeigt. Jetzt werden die ermittelten Regressionsfunktionen zahlenmäßig dargestellt.

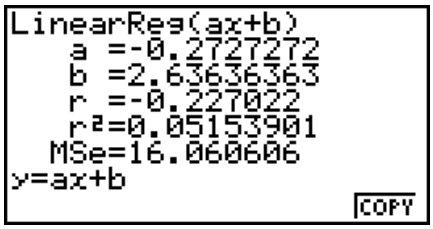
Sie können die gleichen Ergebnisse auch direkt vom Statistik-Listeneditor aus bestimmen.

Durch Drücken der Tasten [F2](CALC)[F3](REG) wird ein Funktionsmenü angezeigt, das die folgenden Positionen enthält.

- {$ax+b$}/{$a+bx$}/{**Med**}/{**X^2**}/{**X^3**}/{**X^4**}/{**Log**}/{ae^{bx}}/{ab^{x}}/{**Pwr**}/{**Sin**}/{**Lgst**} ...
  Parameter für {lineare Regression ($ax+b$)}/{lineare Regression ($a+bx$)}/{Med-Med}/{quadratische Regression}/{kubische Regression}/{quartische Regression}/{logarithmische Regression}/{exponentielle Regression (ae^{bx})}/{exponentielle Regression (ab^{x})}/{Potenzregression}/{Sinus-Regression}/{logistische Regression}

Beispiel **Anzuzeigen sind die geschätzten Parameter einer linearen Regression:**

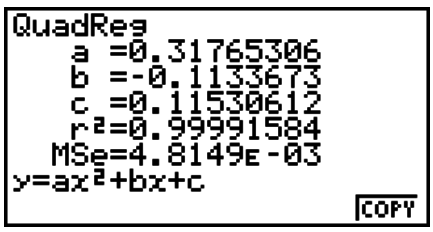
[F2](CALC)[F3](REG)[F1](X)[F1]($ax+b$)



Die Bedeutung der Parameter, die in dieser Anzeige erscheinen, ist die gleiche wie die für die „Lineare Regression“ bis hin zur „Logistischen Regression“.

• Berechnung des Bestimmtheitsmaßes (r^2) und der Reststreuung (MSe)

Sie können das CALC-Untermenü im **STAT**-Menü verwenden, um zusätzlich zu den Regressionsanalysen das Bestimmtheitsmaß (r^2) in den linearen und quasilinearen Regressionsmodellen (z.B. auch für die quadratische, kubische oder quartische Regression) zu berechnen. Für diese Regressionsmodelle werden auch die Reststreuungen (MSe, mittlere quadratische Fehler) auf Grundlage einer entsprechenden Streuungszerlegung gemäß den folgenden Formeln berechnet.



- Lineare Regression ($ax + b$).....$MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i + b))^2$

  ($a + bx$).....$MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a + bx_i))^2$

- Quadratische Regression.....$MSe = \frac{1}{n-3}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i^2 + bx_i + c))^2$

- Kubische Regression.....$MSe = \frac{1}{n-4}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i^3 + bx_i^2 + cx_i + d))^2$

• Quartische Regression..... $MSe = \frac{1}{n-5}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i^4 + bx_i^3 + cx_i^2 + dx_i + e))^2$

• Logarithmische Regression..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a + b\ln x_i))^2$

• Exponentielle Regression $(a \cdot e^{bx})$ .... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + bx_i))^2$

$(a \cdot b^x)$ ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + (\ln b)\cdot x_i))^2$

• Potenz-Regression..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + b\ln x_i))^2$

• Sinus-Regression..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a\sin(bx_i + c) + d))^2$

• Logistische Regression..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}}\right)^2$

• Berechnung eines Schätzwertes für in Regressionsgrafiken

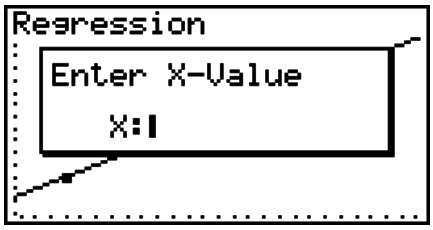
Zum **STAT**-Menü gehört außerdem eine Y-CAL-Funktion, die Regression zum Berechnen des abgeschätzten y-Wertes für einen bestimmten x-Wert verwendet, nachdem eine zweidimensionale Regression grafisch dargestellt wurde.

Die Y-CAL-Funktion wird im Allgemeinen wie folgt verwendet:

1. Nach dem Zeichnen einer Regressionsgrafik drücken Sie die Tasten [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F1] (Y-CAL) , um die Y-CAL-Funktion aufzurufen. Danach drücken Sie die [EXE]-Taste.

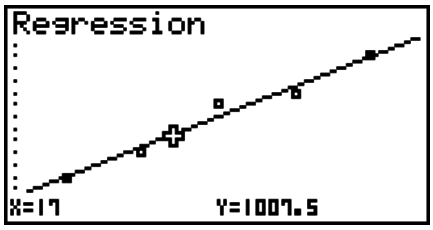
   Falls sich mehrere Grafiken im Display befinden, verwenden Sie die Cursor-Tasten ▲ und ▼, um die gewünschte Regressionskurve auszuwählen, danach drücken Sie die [EXE]-Taste.

   • Es erscheint ein Dialogfenster für die Eingabe des x-Wertes.



2. Geben Sie den gewünschten x-Wert ein und drücken Sie danach die [EXE]-Taste.

   • Nun erscheinen die Koordinaten für x und y in der Fußzeile des Displays, wobei der Cursor an den entsprechenden Punkt der Regressionsgrafik verschoben wird.



3. Drücken Sie erneut die [X,θ,T]-Taste oder eine Zifferntaste, um das Dialogfenster für die Eingabe eines weiteren x-Wertes zu öffnen, falls Sie eine weitere Schätzwertberechnung für ausführen möchten.

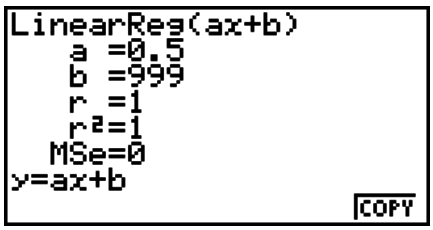
   • Der Cursor erscheint nicht, wenn sich die berechneten Koordinaten nicht innerhalb des Betrachtungsfensters (V-Window) befinden.

   • Die Koordinaten erscheinen nicht, wenn „Off“ in der Position „Coord“ des SET UP-Menüs voreingestellt ist.

   • Die Y-CAL-Funktion ist auch in einer Kurvendarstellung aktiv, die durch Verwendung der Funktionstaste [DefG] aktiviert wurde.

• Regressionsformel-Kopierfunktion innerhalb der Regressionsrechnungs-Ergebnisanzeige

Zusätzlich zur normalen Kopierfunktion für Bilder (PICT), die Sie in der Ergebnisanzeige der Regressionsberechnung oder nach dem Zeichnen einer statistischen Grafik (wie z.B. eines Streudiagramms) vorfinden, besitzt das **STAT**-Menü auch eine COPY-Funktion für Formeln, so dass Sie die im Ergebnis einer Regressionsberechnung erhaltene Regressionsformel auch in den Grafik-Funktionsspeicher kopieren können. Um eine erhaltene Regressionsformel zu kopieren, drücken Sie die Taste [F6] (COPY).



■ Schätzwertberechnung ($\hat{x}$, $\hat{y}$)

Nach dem Zeichnen einer Regressionsgrafik im **STAT**-Menü, können Sie das **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) verwenden, um Schätzwerte der x- oder y-Werte in der Regressionsgrafik zu berechnen.

Beispiel **Auszuführen ist eine lineare Regression unter Verwendung der nebenstehenden Datenpaare. Anschließend sind die Schätzwerte für $\hat{y}$ und $\hat{x}$ zu bestimmen, wenn xi = 20 und yi = 1000 vorgegeben werden**

xi	10	15	20	25	30
yi	1003	1005	1010	1011	1014

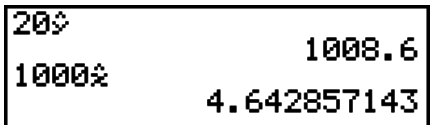
1. Rufen Sie das **STAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Geben Sie die Daten in zwei Listen ein (XLIST und YLIST) und zeichnen Sie danach die lineare Regressionsgrafik.
3. Rufen Sie nun vom Hauptmenü das **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) auf.
4. Drücken Sie die folgenden Tasten.

[2] [0] (Wert für xi)
[OPTN] [F5] (STAT)* [F2] ($\hat{y}$) [EXE]

* fx-7400GII: [F4] (STAT)

Der Schätzwert $\hat{y}$ wird für xi = 20 angezeigt.

[1] [0] [0] [0] (Wert für yi)
[F1] ($\hat{x}$) [EXE]



Der Schätzwert $\hat{x}$ wird für yi = 1000 angezeigt.

- Sie können keine Schätzwerte für eine Med-Med-Regression, quadratische Regression, kubische Regression, quartische Regression, sinusförmige Regression oder logistische Regression erhalten.

■ Berechnung von Wahrscheinlichkeiten einer N(0,1)-Verteilung

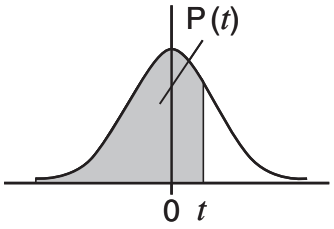
Sie können im **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) Wahrscheinlichkeiten einer N(0,1)-verteilten Zufalls-variablen X berechnen.

Drücken Sie [OPTN] [F6](▷)[F3](PROB) ([F2](PROB) auf dem fx-7400GII) [F6](▷), um ein Funktionsmenü mit den folgenden Optionen einzublenden.

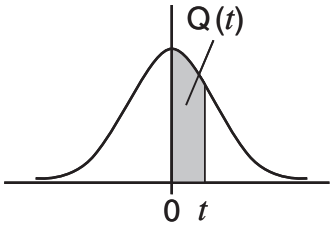
- {**P(**}/{**Q(**}/{**R(**} ... bestimmt die Werte {P(t)}/{Q(t)}/{R(t)} für die Normalverteilung
- {***t*(**} ... {Berechnet das standardisierte Argument $t(x)$ Wert}

- Die standardisierte Wahrscheinlichkeit P(t), Q(t) und R(t) sowie das standardisierte Argument $t(x)$ werden unter Verwendung der folgenden Formeln berechnet.

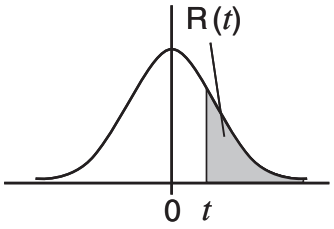
Standard-Normalverteilung



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{t} e^{-\frac{u^2}{2}}du$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{0}^{t} e^{-\frac{u^2}{2}}du$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{t}^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}}du$$

$$t(x)=\frac{x-\bar{x}}{\sigma x}$$

Beispiel **Es handelt sich dabei um die Körpergröße X von 20 Studenten. Zu berechnen ist der Prozentsatz der Studenten, die in den Bereich von 160,5 cm bis 175,5 cm fallen. Welcher Prozentsatz ergibt sich für die Studenten mit einer Größe von mindestens 175,5 cm?**

Index	Größe X(cm)	Häufigkeit
1	158,5	1
2	160,5	1
3	163,3	2
4	167,5	2
5	170,2	3

Index	Größe X(cm)	Häufigkeit
6	173,3	4
7	175,5	2
8	178,6	2
9	180,4	2
10	186,7	1

1. Rufen Sie das **STAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Geben Sie die Stichprobenwerte in die Liste 1 und die zugehörigen Häufigkeiten in die Liste 2 ein.
3. Führen Sie die statistischen Berechnungen für eine eindimensionale Stichprobe aus.

   Sie können die standardisierten Argumente nur unmittelbar nach den statistischen Berechnungen für eine eindimensionale Stichprobe erhalten.

   [F2](CALC)[F6](SET)
   [F1](LIST)[1][EXE]
   ▼[F2](LIST)[2][EXE][SHIFT][EXIT](QUIT)
   [F2](CALC)[F1](1VAR)

```
1-Variable
x̄     =172.005
Σx    =3440.1
Σx²   =592706.09
σx    =7.04162445
sx    =7.22455425
n     =20                ↓
```

4. Drücken Sie [MENU], wählen Sie das **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) aus, drücken Sie [OPTN] [F6](▷) [F3](PROB) ([F2](PROB) auf dem fx-7400GII), um das Untermenü für die Wahrscheinlichkeitsrechnung (PROB) aufzurufen.

[F3](PROB)* [F6](▷) [F4](*t*() [1] [6] [0] [•] [5] [)] [EXE]

* fx-7400GII: [F2](PROB)

(Standardisiertes Argument *t* für 160,5 cm) Ergebnis: –1,633855948 (≒ –1,634)

[F4](*t*() [1] [7] [5] [•] [5] [)] [EXE]

(Standardisiertes Argument *t* für 175,5 cm) Ergebnis: 0,4963343361 (≒ 0,496)

[F1](P() [0] [•] [4] [9] [6] [)] [−]

[F1](P() [(–)] [1] [•] [6] [3] [4] [)] [EXE]

(Gesamtprozentsatz) Ergebnis: 0,638921 (63,9% der Gesamtdaten)

[F3](R() [0] [•] [4] [9] [6] [)] [EXE]

(Perzentil) Ergebnis: 0,30995 (31,0 % der Gesamtdaten)

■ Grafische Darstellung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung

Sie können im **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) Wahrscheinlichkeiten einer N(0,1)-verteilten Zufalls-variablen X berechnen.

1. Rufen Sie nun vom Hauptmenü das **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) auf.
2. Geben Sie die Befehle für das Zeichnen einer Wahrscheinlichkeitsgrafik mit kartesischen Koordinaten ein.
3. Geben Sie das standardisierte Argument ein, z.B. = 0,5.

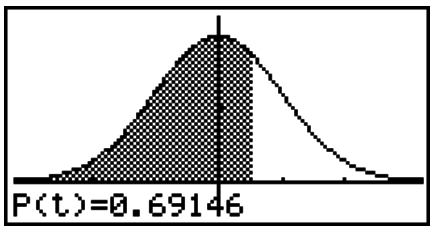
Beispiel **Stellen Sie die Wahrscheinlichkeit P(0,5) einer N(0,1)-Verteilung im Intervall [a, b] als Wahrscheinlichkeitsgrafik mit der Gauß'schen Glockenkurve dar.**

① [MENU] RUN • MAT (oder RUN)

② [SHIFT] [F4](SKTCH) [F1](Cls) [EXE]
[F5](GRPH) [F1](Y=)

③ [OPTN] [F6](▷) [F3](PROB)* [F6](▷) [F1](P() [0] [•] [5] [)] [EXE]

* fx-7400GII: [F2](PROB)



■ Berechnungen mit der Verteilungsfunktion

Wichtig!

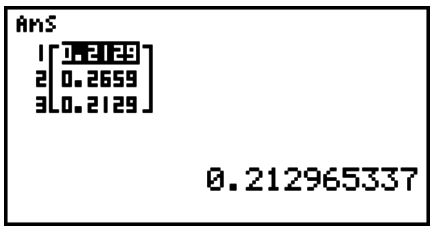
• Die folgenden Operationen können auf dem fx-7400GII nicht ausgeführt werden.

Sie können mit speziellen Funktionen im Menü **RUN • MAT** oder **PRGM** Berechnungen durchführen, die mit Berechnungen von Verteilungsfunktionen im Menü **STAT** (Seite 6-41) identisch sind.

Beispiel **Berechnen Sie die Normalwahrscheinlichkeitsverteilung im Menü RUN • MAT für die Daten {1, 2, 3}, wenn die Standardabweichung der Grundgesamtheit σ = 1,5 und der Mittelwert der Grundgesamtheit μ = 2 beträgt.**

1. Rufen Sie das **RUN • MAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Drücken Sie die folgenden Tasten.

OPTN F5 (STAT) F3 (DIST) F1 (NORM)
F1 (NPd) SHIFT × ({) 1 , 2 , 3
SHIFT ÷ (}) , 1 • 5 , 2) EXE



- Ausführliche Informationen zur Verwendung der Verteilungsfunktion und ihrer Syntax finden Sie unter „Ausführen von Berechnungen der Wahrscheinlichkeitsverteilung in einem Programm“ (Seite 8-31).

■ Bestimmen der Standardabweichung und Varianz anhand von Listendaten

Sie können mit bestimmten Funktionen die Standardabweichung und Varianz für gewisse Listendaten ermitteln. Diese Berechnung wird im **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) ausgeführt. Sie können Berechnungen mithilfe von Daten, die Sie in einer Liste gespeichert haben (Liste 1 bis Liste 26), mit dem **STAT**-Menü-Listeneditor oder Listendaten ausführen, die Sie direkt auf dem **RUN • MAT**- (oder **RUN**-) Menü-Bildschirm eingeben.

Syntax StdDev(List n [,List m])

Variance(List n [,List m])

List n.....Stichprobendaten

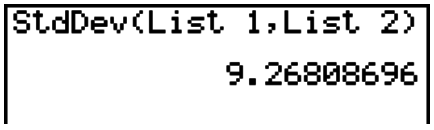
List m.....Häufigkeitsdaten

Beispiel **Speichern Sie die x-Daten unten in Liste 1, die Häufigkeitswerte in Liste 2, und bestimmen Sie die Standardabweichung und die Varianz**

x	60	70	80	90
Häufigkeit	3	5	4	1

1. Rufen Sie das **STAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Verwenden Sie den Listeneditor zum Speichern der obigen Daten.
3. Rufen Sie das **RUN • MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) aus dem Hauptmenü heraus auf.
4. Drücken Sie die folgenden Tasten.

OPTN F5 (STAT) F4 (S • Dev)* EXIT
F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2) EXE
* fx-7400GII: F4 (STAT) F3 (S • Dev)



EXIT F5 (STAT) F5 (Var)* EXIT

F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2) EXE

* fx-7400GII: F4 (STAT) F4 (Var)

■ Berechnungen mit dem TEST-Befehl

Wichtig!

• Die folgenden Operationen können auf dem fx-7400GII nicht ausgeführt werden.

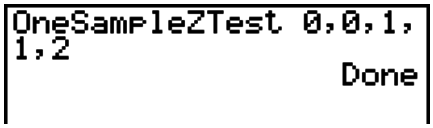
Sie können mit speziellen Funktionen im Menü **RUN • MAT** oder **PRGM** Berechnungen ausführen, die mit den Berechnungen für den **STAT**-Menü-Z-Test, den t-Test und andere Testberechnungen (Seite 6-25) identisch sind.

Beispiel **Bestimmen Sie das z-Ergebnis und den p-Wert, wenn ein 1-Stichproben-Z-Test unter den folgenden Bedingungen ausgeführt wird: Testbedingung (μ-Bedingung) $\neq \mu_0$*, angenommener Mittelwert der Grundgesamtheit $\mu_0 = 0$, Standardabweichung der Grundgesamtheit $\sigma = 1$, Stichproben-Mittelwert $\bar{x} = 1$, Anzahl der Stichproben $n = 2$**

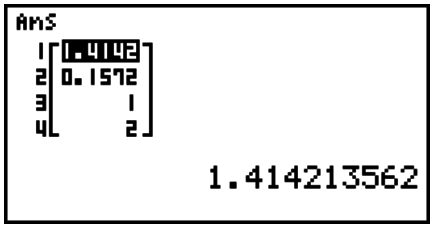
* „μ-Bedingung $\neq \mu_0$“ kann durch Eingabe von 0 als Ausgangsargument des 1-Stichproben-Z-Test-Befehls „OneSampleZTest“ festgelegt werden.

1. Rufen Sie das **RUN • MAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Führen Sie die folgende Tastenbetätigung aus.

OPTN F5 (STAT) F6 (▷) F1 (TEST) F1 (Z)
F1 (1-S) 0 , 0 , 1 , 1 , 2
EXE



EXIT EXIT EXIT
F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (−) (Ans) EXE



Die folgenden Rechenergebnisse werden als ListAns-Elemente 1 bis 4 angezeigt:

1: z-Ergebnis
2: p-Wert
3: $\bar{x}$
4: n

• Ausführliche Informationen zur Funktion des unterstützten TEST-Befehls und der Syntax finden Sie unter „Verwenden des TEST-Befehls zum Ausführen eines Befehls in einem Programm“ (Seite 8-34).

5. Statistische Testverfahren

Wichtig!

• Testberechnungen können auf dem fx-7400GII nicht ausgeführt werden.

Das Z-**Test**-Menü bietet eine Vielzahl von verschiedenen Parametertests an, die auf einer näherungsweise N(0,1)-verteilten Testgröße (Z) zur Beurteilung der jeweiligen Nullhypothese beruhen. Diese ermöglichen (mit einer vorher festzulegenden Irrtumswahrscheinlichkeit - Signifikanzniveau) die Beurteilung, ob. z. B. eine Stichprobe den vermuteten Mittelwert einer Grundgesamtheit genau repräsentiert oder nicht, wobei die Streuung (oder Standardabweichung) der Grundgesamtheit (z. B. die Streuung für ein bestimmtes statistisches Merkmal innerhalb der gesamten Bevölkerung eines Landes) von früheren Tests her bekannt sein muss. Der Z-Test wird z. B. in der Marktforschung und zur Auswertung von Meinungsumfragen, die wiederholt durchgeführt werden müssen, verwendet.

Der **1-Stichproben Z-Test** (**1-Sample Z-Test**) prüft für eine (normalverteilte) Grundgesamtheit eine Mittelwerthypothese, wenn die Grundgesamtheits-Standardabweichung bekannt ist.

Der **2-Stichproben Z-Test** (**2-Sample Z-Test**) prüft eine Gleichheitshypothese für zwei Mittelwerte zweier (normalverteilter) Grundgesamtheiten mittels zweier unabhängiger Stichproben, wenn beide Grundgesamtheits-Standardabweichungen bekannt sind.

Der **1-Prop Z-Test** prüft eine Hypothese über einen unbekannten Anteilswert in einer dichotomen Grundgesamtheit auf Grundlage der Trefferquote k/n in n Versuchen.

Der **2-Prop Z-Test** prüft eine Gleichheitshypothese für zwei Anteilswerte zweier dichotomer Grundgesamtheiten auf Grundlage der jeweiligen empirischen Trefferquoten in den betrachteten Grundgesamtheiten.

Der ***t*-Test** prüft die entsprechenden Mittelwert-Hypothesen, wenn die Grundgesamtheits-Standardabweichungen unbekannt sind. Die der vermuteten (und im Test vorausgesetzen) Hypothese entgegengesetzte Hypothese wird als *Nullhypothese* , während die zu beweisende Hypothese als *Alternativhypothese* bezeichnet wird. Der t-Test wird oftmals zur Untersuchung einer Nullhypothese verwendet. Eine Ablehnung der Nullhypothese durch das Testverfahren spricht dann für die Alternativhypothese.

Der **einfache *t*-Test** (**1-Sample *t*-Test**) prüft für eine (normalverteilte) Grundgesamtheit eine Mittelwerthypothese, wenn die Grundgesamtheits-Standardabweichung unbekannt ist.

Der **doppelte *t*-Test** (**2-Sample *t*-Test**) prüft eine Gleichheitshypothese für zwei Mittelwerte zweier (normalverteilter) Grundgesamtheiten mittels zweier unabhängiger Stichproben, wenn beide Grundgesamtheits-Standardabweichungen unbekannt sind.

Der ***t*-Test zur linearen Regression** (**LinearReg *t*-Test**) untersucht die Stärke des linearen Zusammenhanges zweier Merkmale **X** und **Y** mithilfe verbundener Datenlisten (Datenpaare).

Beim χ^2-**Test** sind einige unabhängige Gruppen gegeben und eine Hypothese wird relativ zu der Wahrscheinlichkeit, dass Stichproben in den einzelnen Gruppen enthalten sind, untersucht.

Der χ^2-**GOF-Test** (χ^2-1-Weg-Test) untersucht, ob die beobachtete Anzahl der Stichprobendaten einer bestimmten Verteilung entspricht. Zum Beispiel kann damit die Übereinstimmung mit einer Normalverteilung oder Binomialverteilung bestimmt werden.

Der χ^2-**2-Weg-Test** erstellt eine Kreuztabellierungstafel, die hauptsächlich zwei qualitative Variablen (wie „Ja“ und „Nein“) strukturiert und die Unabhängigkeit der Variablen bewertet.

Der **2-Stichproben-F-Test** (2-Sample F Test) prüft eine Hypothese zur Streuungsgleichheit auf Grundlage von Stichproben zweier (normal verteilter) Grundgesamtheiten mithilfe einer F-verteilten Testgröße. Er könnte z. B. verwendet werden, um krebserregende Effekte von mehreren vermuteten Faktoren zu untersuchen, wie z. B. den Konsum von Tabak, Alkohol, den Vitaminmangel, hohen Kaffekonsum, Untätigkeit, schlechte Lebensgewohnheiten, usw.

ANOVA prüft die Hypothese zur Mittelwertgleichheit mehrerer (normal verteilter) Grundgesamtheiten auf Grundlage entsprechender Stichproben mithilfe einer Streuungszerlegung und einer F-verteilten Prüfgröße. verwendet werden, um zu untersuchen, ob die Kombination verschiedener Werkstoffe oder Herstellungsverfahren eine Auswirkung auf die Qualität und die Lebensdauer eines Endproduktes hat.

1-Weg-ANOVA wird verwendet, wenn eine unabhängige Variable und eine abhängige Variable vorhanden sind.

2-Weg-ANOVA wird verwendet, wenn zwei unabhängige Variablen und eine abhängige Variable vorhanden sind.

Auf den folgenden Seiten werden die oben genannten statistischen Berechnungsmethoden dargestellt. Weitere Einzelheiten dazu können in speziellen Statistik-Lehrbüchern nachgelesen werden.

In der Eingangsanzeige des **STAT**-Menüs drücken Sie die Taste F3 (TEST), um das Test-Untermenü zu öffnen, das die folgenden Positionen enthält.

- F3 (TEST) F1 (Z) ... Z-Tests (Seite 6-26)
  F2 (t) ... t-Tests (Seite 6-29)
  F3 (CHI) ... χ^2-Test (Seite 6-31)
  F4 (F) ... 2-Stichproben-F-Test (Seite 6-33)
  F5 (ANOV) ... ANOVA (Seite 6-34)

Drücken Sie nach dem Festlegen aller Parameter die ▼-Taste zur Hervorhebung von „Execute“ und drücken Sie danach eine der nachfolgend dargestellten Funktionstasten, um die Berechnung auszuführen oder die Grafik zu zeichnen.

- F1 (CALC) ... Führt die Berechnung aus.
- F6 (DRAW) ... Zeichnet die Ergebnisgrafik.

- Betrachtungsfenstereinstellungen werden automatisch für das Zeichnen der Grafik optimiert.

■ Z-Tests

• Allgemeine Funktionen für Z-Tests

Sie können folgende Grafikanalysefunktion nach dem Zeichnen einer Z-Test-Ergebnis-ausgabegrafik verwenden.

- F1 (Z) ... Zeigt das z-Ergebnis an.

Wenn Sie F1 (Z) drücken, werden das z-Ergebnis unten in der Anzeige und der Cursor an der entsprechenden Position in der Grafik (es sei denn, die Position liegt außerhalb des Grafikbildschirms) eingeblendet.

Bei einem zweiseitigen kritischen Bereich werden zwei Punkte angezeigt. Verwenden Sie ◀ und ▶ zum Verschieben des Cursors.

- F2 (P) ... Zeigt den p-Wert an.

Durch Drücken von F2 (P) wird der p-Wert unten auf der Anzeige ohne den Cursor eingeblendet.

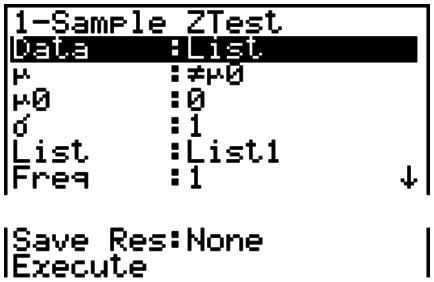
- Durch die Ausführung einer Testfunktion werden die z- und p-Werte automatisch in den symboli-schen Variablen Z bzw. P gespeichert.

• 1-Stichproben-Z-Test

Dieser Test wird verwendet, um die Mittelwerthypothese zu prüfen, wenn die Standardabweichung der (normal verteilten) Grundgesamtheit bekannt ist. Der **1-Stichproben-Z-Test** wird auf die Normalverteilung angewendet.

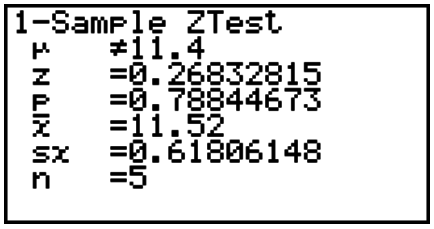
Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

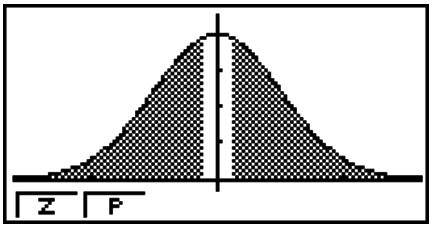
F3 (TEST)
F1 (Z)
F1 (1-S)



Nachfolgend werden die einzelnen Positionen der Datenlistenvorgabe, die unterschiedlich von der Listendatenvorgabe sind, dargestellt.

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis





$\mu \neq 11.4$ ..... Art der Alternativhypothese (zweiseitiger kritischer Bereich)

s_x ..... wird nur angezeigt für die Einstellung Data: List.

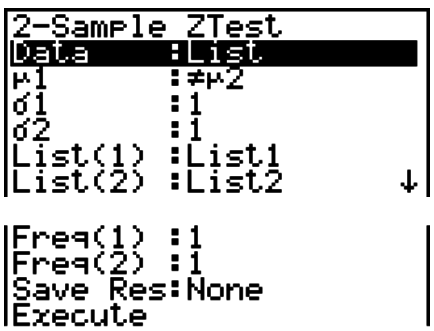
• [Save Res] speichert die μ-Bedingung in Zeile 2 (Art der Alternativhypothese) nicht ab.

• 2-Stichproben-Z-Test

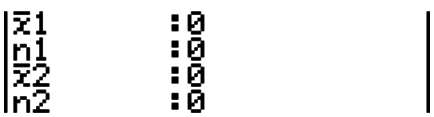
Dieser Test wird verwendet, um die Hypothese zur Gleichheit zweier Mittelwerte zu prüfen, wenn die Standardabweichung der zwei (normal verteilten) Grundgesamtheiten bekannt ist. Der **2-Stichproben-Z-Test** wird auf die Normalverteilung angewendet.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

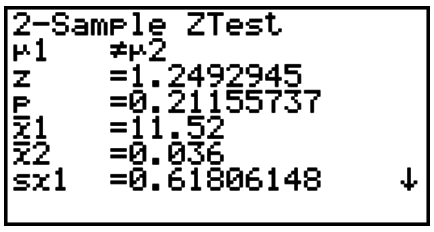
F3 (TEST)
F1 (Z)
F2 (2-S)

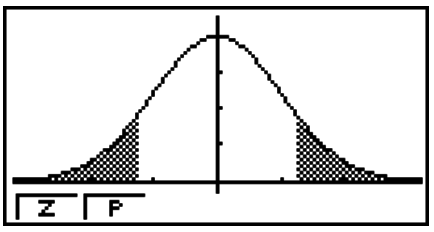


Nachfolgend werden die einzelnen Positionen der Datenlistenvorgabe, die unterschiedlich von der Listendatenvorgabe sind, dargestellt.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis





$\mu_1 \neq \mu_2$ ..... Richtung des Tests

s_{x1} ..... wird nur angezeigt für die Einstellung Data: List.

s_{x2} ..... wird nur angezeigt für die Einstellung Data: List.

• [Save Res] speichert die μ_1-Bedingung in Zeile 2 (Art der Alternativhypothese) nicht ab.

• 1-Prop-Z-Test

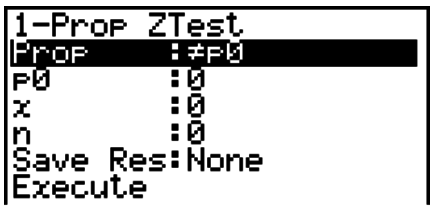
Dieser Test wird für die Prüfung der Hypothese über einen unbekannten Anteilswert (Prop) in einer dichotomen Grundgesamtheit verwendet. Der **1-Prop-Z-Test** wird auf die Normalverteilung angewendet.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

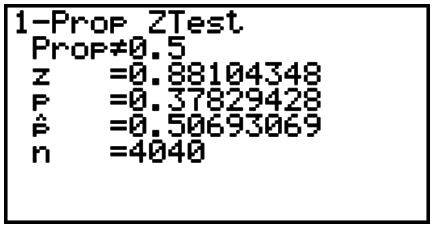
F3 (TEST)

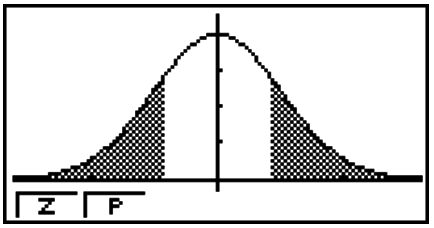
F1 (Z)

F3 (1-P)



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis





Prop≠0.5 ..... Art der Alternativhypothese (zweiseitiger kritischer Bereich)

• [Save Res] speichert die Prop-Bedingung in Zeile 2 (Art der Alternativhypothese) nicht ab.

• 2-Prop-Z-Test

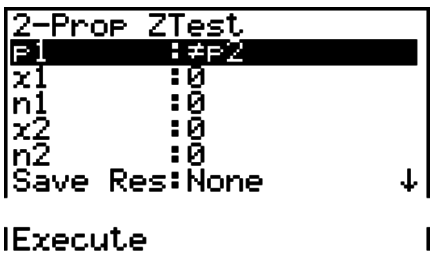
Dieser Test wird für die Prüfung der Hypothese der Gleichheit von zwei unbekannten Anteilswerten zweier dichotomer Grundgesamtheiten verwendet. Der **2-Prop-Z-Test** wird auf die Normalverteilung angewendet.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

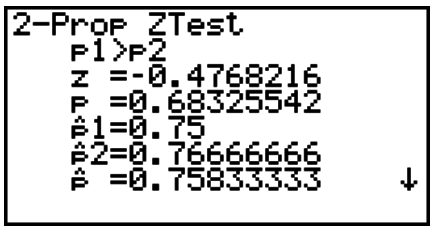
F3 (TEST)

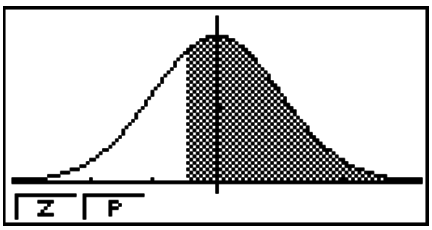
F1 (Z)

F4 (2-P)



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis





$p_1 > p_2$ ..... Richtung des Tests

• [Save Res] speichert die p_1-Bedingung in Zeile 2 (Art der Alternativhypothese) nicht ab.

■ *t*-Tests

• Allgemeine Funktionen für *t*-Tests

Sie können folgende Grafikanalysefunktion nach dem Zeichnen einer *t*-Test-Ergebnis-ausgabegrafik verwenden.

• F1(T) ... Zeigt das *t*-Ergebnis an.

Wenn Sie F1(T) drücken, werden das *t*-Ergebnis unten in der Anzeige und der Cursor an der entsprechenden Position in der Grafik (es sei denn, die Position liegt außerhalb des Grafikbildschirms) eingeblendet.

Bei einem zweiseitigen kritischen Bereich werden zwei Punkte angezeigt. Verwenden Sie ◀ und ▶ zum Verschieben des Cursors.

• F2(P) ... Zeigt den *p*-Wert an.

Durch Drücken von F2(P) wird der *p*-Wert unten auf der Anzeige ohne den Cursor eingeblendet.

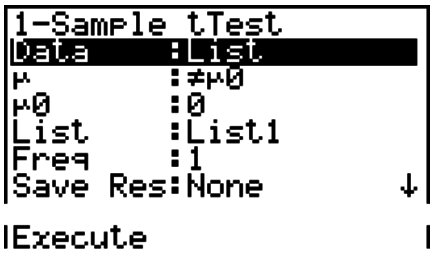
• Durch die Ausführung einer Testfunktion werden die *t*- und *p*-Werte automatisch in den symboli-schen Variablen T bzw. P gespeichert.

• 1-Stichproben-*t*-Test

Der einfache *t*-Test (1-Stichproben-*t*-Test) wird verwendet um die Mittelwerthypothese zu prüfen, wenn die Standardabweichung der normal verteilten Standardabweichung unbekannt ist. Der **1-Stichproben-*t*-Test** wird auf die *t*-Verteilung angewendet.

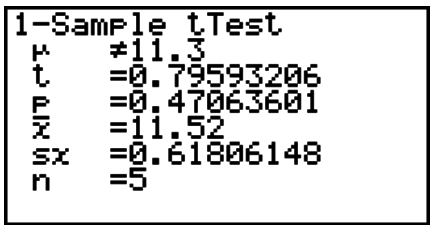
Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

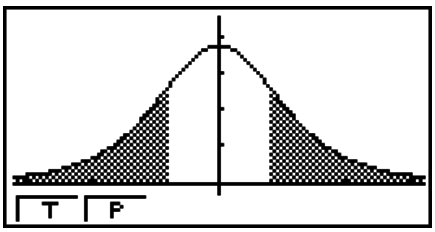
F3(TEST)
F2(t)
F1(1-S)



Nachfolgend werden die einzelnen Positionen der Datenlistenvorgabe, die unterschiedlich von der Listendatenvorgabe sind, dargestellt.

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis





$\mu \neq 11.3$ ..... Art der Alternativhypothese (zweiseitiger kritischer Bereich)

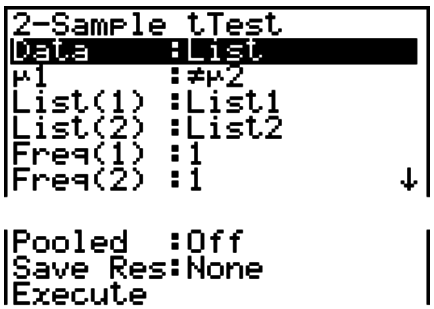
• [Save Res] speichert die μ-Bedingung in Zeile 2 (Art der Alternativhypothese) nicht ab.

• 2-Stichproben-*t*-Test

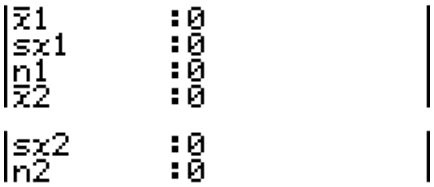
Der **doppelte *t*-Test** (2-Sample *t* Test) prüft eine Gleichheitshypothese für zwei Mittelwerte zweier (normal verteilter) Grundgesamtheiten mittels zweier unabhängiger Stichproben, wenn beide Grundgesamtheiten unbekannt sind. Der **2-Stichproben-*t*-Test** wird auf die *t*-Verteilung angewendet.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

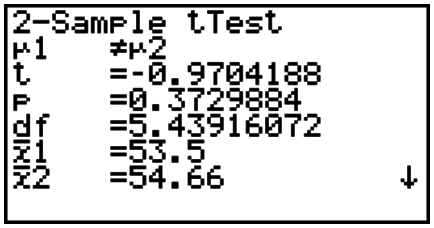
F3 (TEST)
F2 (t)
F2 (2-S)

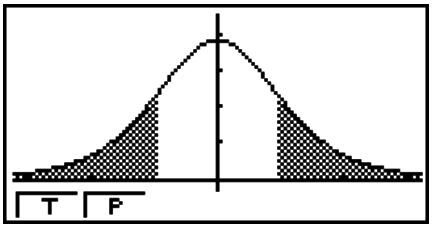


Nachfolgend werden die einzelnen Positionen der Datenlistenvorgabe, die unterschiedlich von der Listendatenvorgabe sind, dargestellt.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis





$\mu_1 \neq \mu_2$ ..... Richtung des Tests

s_p ..... nur angezeigt unter der Voreinstellung Pooled: On.

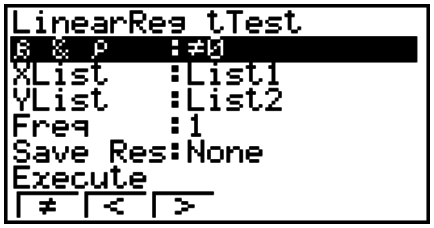
• [Save Res] speichert die μ_1-Bedingung in Zeile 2 (Art der Alternativhypothese) nicht ab.

• LinearReg-*t*-Test (Korrelationsanalyse)

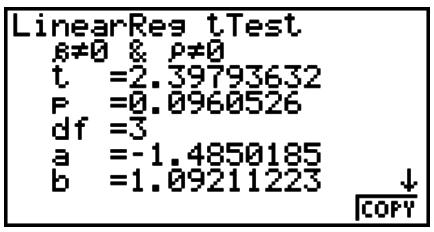
LinearReg-*t*-Test behandelt zweidimensionale Datensätze als (x, y)-Paare und bestimmt mit der Methode der kleinsten Quadrate die am besten geeigneten Koeffizienten a, b der Daten für die Regressionsformel $y = a + bx$. Der Anstieg der Regressionsgeraden steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Korrelationskoeffizienten t, sodass gleichzeitig die Nullhypothesen zwischen x und y

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

F3 (TEST)
F2 (t)
F3 (REG)

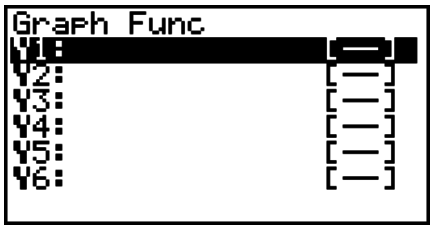


Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



$\beta \neq 0$ & $\rho \neq 0$ ..... Art der Alternativhypothese (zweiseitiger kritischer Bereich)

Drücken Sie die F6 (COPY)-Taste, während das Berechnungsergebnis im Display angezeigt wird, um die Regressionsgleichung in die grafische Beziehungsliste zu kopieren.



Wenn Sie eine Liste für die Position [Resid List] im SET-UP-Menü vorgegeben haben, werden die Residuen der linearen Regressionsanalyse automatisch in der vorgegebenen Liste abgespeichert, nachdem die Berechnung abgeschlossen ist.

- Sie können für den t-Test zur linearen Regression keine Test-Grafik zeichnen.
- [Save Res] speichert die β & ρ -Bedingungen in Zeile 2 (Alternativhypothese) nicht.
- Wenn die durch [Save Res] benannte Liste die gleiche Liste ist, wie sie in der Position [Resid List] im SET UP-Menü festgelegt wurde, erfolgt nur eine Speicherung der [Resid List] Daten.

■ χ^2-Test

• Allgemeine Funktionen für den χ^2-Test

Sie können folgende Grafikanalysefunktionen nach dem Zeichnen einer Grafik verwenden.

- F1 (CHI) ... Anzeige des χ^2-Wertes.

Wenn Sie [F1](CHI) drücken, werden der χ^2-Wert unten in der Anzeige und der Cursor an der entsprechenden Position in der Grafik (es sei denn, die Position liegt außerhalb des Grafikbildschirms) eingeblendet.

- [F2](P) ... Zeigt den p-Wert an.

Durch Drücken von [F2](P) wird der p-Wert unten auf der Anzeige ohne den Cursor eingeblendet.

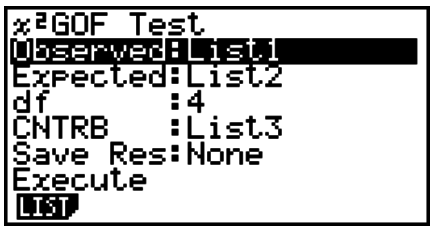
- Bei der Ausführung des Testverfahrens werden der χ^2-Wert und der p-Wert automatisch in den alphabetischen Variablen C bzw. P abge-speichert.

• χ^2-GOF-Test (χ^2-1-Weg-Test)

Der **χ^2-GOF-Test** (χ^2-1-Weg-Test) untersucht, ob die Häufigkeit der Stichprobendaten einer bestimmten Verteilung entspricht. Zum Beispiel kann damit die Übereinstimmung mit einer Normalverteilung oder Binomialverteilung bestimmt werden.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

[F3](TEST)
[F3](CHI)
[F1](GOF)



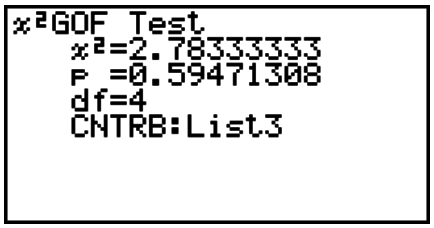
Danach bestimmen Sie die Listen, die die Daten enthalten. Nachfolgend ist die Bedeutung der einzelnen Positionen im Eingabefenster aufgeführt.

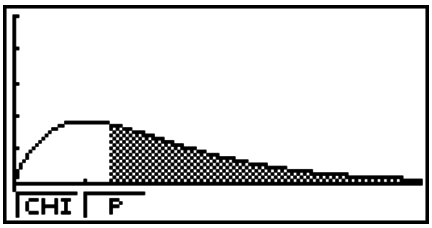
Observed ..... Name der Liste (1 bis 26), die die beobachteten Häufigkeiten (alles positive ganze Zahlen) enthält

Expected..... Name der Liste (1 bis 26) zum Speichern der erwarteten Häufigkeit

CNTRB ..... Angabe einer Liste (Liste 1 bis Liste 26) als Speicherort des Beitrags jeder beobachteten, als Rechenergebnis erhaltenen Anzahl.

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis





CNTRB ..... Liste zur Ausgabe der Beitragswerte

• χ^2-2-Weg-Test

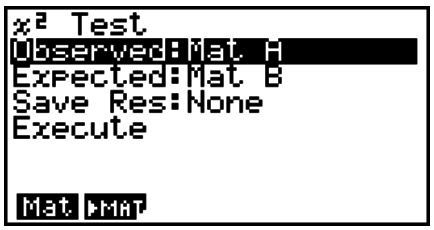
χ^2-2-Weg-Test werden einige unabhängige Gruppen eingerichtet und die Hypothese wird in Bezug auf den Anteil der in jeder Gruppe enthaltenen Stichprobe untersucht. Der χ^2-Test wird für dichotome Variablen (Variable mit zwei möglichen Werte, wie Ja/Nein) angewendet.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

F3(TEST)

F3(CHI)

F2(2WAY)

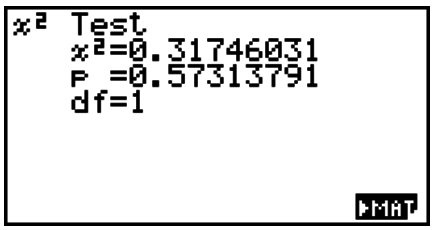


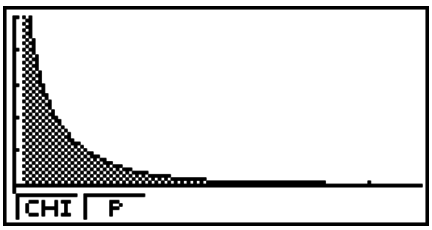
Danach bestimmen Sie die Matrix, welche die Daten enthält. Nachfolgend ist die Bedeutung der einzelnen Positionen im Eingabefenster aufgeführt.

Observed ..... Name der Matrix (A bis Z), welche die beobachteten Häufigkeiten (alles positive ganze Zahlen) enthält

Expected..... Name der Matrix (A bis Z) zum Speichern der erwarteten Häufigkeit

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis





- Die Matrix muss mindestens zwei Zeilen mal zwei Spalten aufweisen. Es kommt zu einem Fehler, wenn die Matrix nur als Zeilen- oder nur als Spaltenmatrix definiert ist.
- Falls Sie die F1(Mat)-Taste bei den hervorgehobenen Parametereinstellungen „Obeserved“ und „Expected“ drücken, erhalten Sie die Matrix-Einstellanzeige (A bis Z).
- Drücken Sie die Taste F2(▶MAT) während der Einstellung von Parametern, um den Matrix-Editor aufzurufen, den Sie für die Bearbeitung und das Betrachten des Inhalts der Matrizen verwenden können.
- Drücken Sie die Taste F6(▶MAT), während ein Berechnungsergebnis angezeigt wird, um den Matrix-Editor aufzurufen, den Sie für die Bearbeitung und das Betrachten des Inhalts der Matrizen verwenden können.

■ 2-Stichproben-*F*-Test

Der **2-Stichproben-*F*-Test** (2-Sample F Test) prüft eine Hypothese zur Streuungsgleichheit auf Grundlage von Stichproben zweier (normal verteilter) Grundgesamtheiten mithilfe einer F-verteilten Testgröße. Der F-Test wird auf die F-Verteilung angewendet.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

F3(TEST)

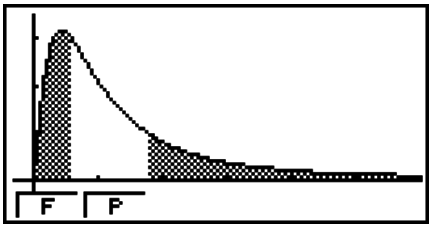
F4(F)

Nachfolgend werden die einzelnen Positionen der Datenlistenvorgabe, die unterschiedlich von der Listendatenvorgabe sind, dargestellt.

```
sx1      :0
n1       :0
sx2      :0
n2       :0
```

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis

```
2-Sample FTest
σ1    ≠σ2
F     =0.55096981
p     =0.57785988
x̄1    =2.66
x̄2    =1.42
sx1   =1.9437078      ↓
```



$\sigma_1 \neq \sigma_2$ ..... Richtung des Tests

$\bar{x}_1$ ..... wird nur angezeigt für die Einstellung Data: List.

$\bar{x}_2$ ..... wird nur angezeigt für die Einstellung Data: List.

Sie können folgende Grafikanalysefunktionen nach dem Zeichnen einer Grafik verwenden.

- [F1](F) ... zeigt den F-Wert an.

Wenn Sie [F1](F) drücken, werden der F-Wert unten in der Anzeige und der Cursor an der entsprechenden Position in der Grafik (es sei denn, die Position liegt außerhalb des Grafikbildschirms) eingeblendet.

Bei einem zweiseitigen kritischen Bereich werden zwei Punkte angezeigt. Verwenden Sie ◀ und ▶ zum Verschieben des Cursors.

- [F2](P) ... Zeigt den p-Wert an.

Durch Drücken von [F2](P) wird der p-Wert unten auf der Anzeige ohne den Cursor eingeblendet.

- Durch die Ausführung einer Testfunktion werden die F- und p-Werte automatisch in den symboli-schen Variablen F bzw. P gespeichert.
- [Save Res] speichert die σ_1-Bedingung in Zeile 2 (Alternativhypothese) nicht ab.

■ ANOVA

ANOVA prüft die Hypothese zur Mittelwertgleichheit mehrerer (normal verteilter) Grundgesamtheiten auf Grundlage entsprechender Stichproben mithilfe einer Streuungszerlegung und einer F-verteilten Prüfgröße.
1-Weg-ANOVA wird verwendet, wenn eine unabhängige Variable und eine abhängige Variable vorhanden sind.
2-Weg-ANOVA wird verwendet, wenn zwei unabhängige Variablen und eine abhängige Variable vorhanden sind.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

[F3](TEST)
[F5](ANOV)

```
ANOVA
How Many:1
Factor A:List1
Dependnt:List2
Save Res:None
Execute

 1   2
```

Nachfolgend ist die Bedeutung der einzelnen Positionen im Fall der Einweg- und Zweiweg-Varianzanalyse beschrieben.

How Many ..... Auswahl von 1-Weg-ANOVA oder 2-Weg-ANOVA (Zahl der Ebenen)

Factor A ..... Kategorieliste (Liste 1 bis 26)

Dependnt ..... Liste für die Stichprobendaten (Liste 1 bis 26)

Save Res ..... Listenspeicherplatz zur Speicherung der Berechnungsergeb-nisse (Keine [None] oder Liste 1 bis 22)*1

Execute ..... führt eine Berechnung aus oder zeichnet eine Grafik (nur 2-Weg-ANOVA)

*1 [Save Res] speichert jede vertikale Spalte der Tabelle in einer eigenen Liste ab. Die Spalte ganz links wird in der benannten Liste abgespeichert, jede rechts davon angeordnete Spalte wird in der Liste mit der nächstfolgenden Nummer abgespeichert. Bis zu fünf Listen können für die Speicherung der Spalten verwendet werden. Sie können eine Nummer im Bereich von 1 bis 22 für die erste Liste vorgeben.

Die folgende Option wird nur bei einem 2-Weg-ANOVA-Test angezeigt.

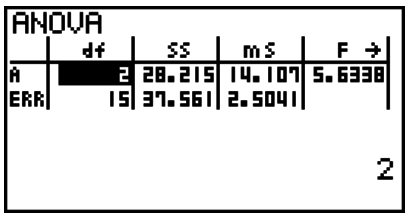
Factor B ..... Kategorieliste (Liste 1 bis 26)

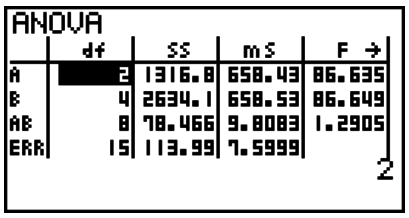
Drücken Sie nach dem Festlegen aller Parameter die ⊙-Taste zur Hervorhebung von „Execute“ und drücken Sie danach eine der nachfolgend dargestellten Funktionstasten, um die Berechnung auszuführen oder die Grafik zu zeichnen.

- F1 (CALC) ... Führt die Berechnung aus.
- F6 (DRAW) ... Zeichnet die Ergebnisgrafik (nur 2-Weg-ANOVA).

Rechenergebnisse werden in Tabellen angezeigt, genauso wie in wissenschaftlichen Lehrbüchern.

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis





1-Weg-ANOVA

Zeile 1 (A) ..... Faktor-A-df-Wert, SS-Wert, MS-Wert, F-Wert, p-Wert

Zeile 2 (ERR) .... Fehler (Error)-df-Wert, SS-Wert, MS-Wert

2-Weg-ANOVA

Zeile 1 (A) ..... Faktor-A-df-Wert, SS-Wert, MS-Wert, F-Wert, p-Wert

Zeile 2 (B) ..... Faktor-B-df-Wert, SS-Wert, MS-Wert, F-Wert, p-Wert

Zeile 3 (AB)..... Factor A $\times$ Factor B df-Wert, SS-Wert, MS-Wert, F-Wert, p-Wert
* Zeile 3 wird nicht angezeigt, wenn jede Zelle nur einen Wert enthält.

Zeile 4 (ERR) .... Fehler (Error)-df-Wert, SS-Wert, MS-Wert

F ..... F-Wert

p ..... p-Wert

df ..... Freiheitsgrade

SS ..... Summe der Quadrate

MS ..... Mittelwert der Quadrate

Bei 2-Weg-ANOVA-Tests können Sie Wechselwirkungsgrafiken zeichnen. Die Anzahl der Grafiken hängt von Faktor B ab, während die Anzahl der x-Achsen-Daten von Faktor A abhängt. Die y-Achse stellt den mittleren Wert jeder Kategorie dar.

Sie können folgende Grafikanalysefunktion nach dem Zeichnen einer Grafik verwenden.

- [F1](Trace) oder [SHIFT] [F1](TRCE) ... Tracefunktion

Durch Drücken von ◀ oder ▶ wird der Cursor in der Grafik in die entsprechende Richtung verschoben. Wenn mehrere Grafiken vorhanden sind, können Sie durch Drücken von ▲ und ▼ zwischen Grafiken wechseln.

- Grafische Darstellungen sind nur bei 2-Weg-ANOVA-Tests verfügbar. Die Betrachtungsfenstereinstellungen werden automatisch für das Zeichnen der Grafik optimiert.
- Bei Verwendung der Trace-Funktion werden entsprechend der Cursorposition die Anzahl der Wiederholungen automatisch in der alphabetischen Variablen A bzw. der angezeigte Mittelwert in der Variablen M gespeichert.

■ ANOVA (2-Weg)

• Beschreibung

Die folgende Tabelle zeigt Messergebnisse für ein durch Wärmebehandlung gefertigtes Metallprodukt auf der Basis von zwei Behandlungsvariablen: Zeit (A) und Temperatur (B). Die Experimente wurden jeweils zweimal unter identischen Bedingungen wiederholt.

B (Temperatur der Wärmebehandlung) A (Zeit)	B1	B2
A1	113 , 116	139 , 132
A2	133 , 131	126 , 122

Führen Sie eine Varianzanalyse für die folgende Nullhypothese unter Verwendung einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % durch.

H_o : Keine Änderung der Festigkeit mit der Zeit

H_o : Keine Änderung der Festigkeit durch die Temperatur der Wärmebehandlung

H_o : Keine Änderung der Festigkeit durch Wechselwirkung von Zeit und Temperatur der Wärmebehandlung

• Lösung

Verwenden Sie die 2-Weg-ANOVA-Methode zum Überprüfen der obigen Hypothese. Einzugeben sind die nachfolgend aufgeführten Daten.

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}

List2={1,1,2,2,1,1,2,2}

List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

Legen Sie Liste 3 (die Daten für jede Gruppe) als abhängig fest. Legen Sie Liste 1 und Liste 2 (die Faktoren für jede Datenposition in Liste 3) als Faktor A bzw. Faktor B fest.
Durch Ausführung des Tests wird das folgende Ergebnis ermittelt:

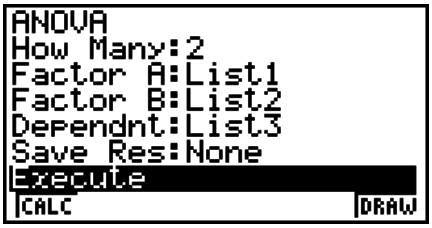
- Signifikanzebene P des Zeitdifferentials (A) = 0,2458019517
  Die Signifikanzebene (p = 0,2458019517) ist größer als die Irrtumswahrscheinlichkeit (0,05), die Hypothese ist also nicht abgelehnt.

- Signifikanzebene P des Temperaturdifferentials (B) = 0,04222398836
  Die Signifikanzebene (p = 0,04222398836) ist kleiner als die Irrtumswahrscheinlichkeit (0,05), die Hypothese ist also abgelehnt.

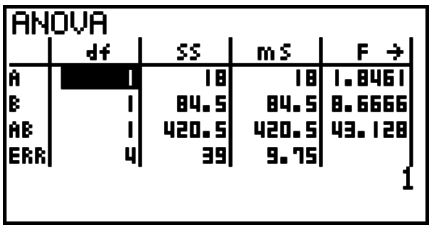
- Signifikanzebene P der Wechselwirkung (A × B) = 2,78169946e-3
  Die Signifikanzebene (p = 2,78169946e-3) ist kleiner als die Irrtumswahrscheinlichkeit (0,05), die Hypothese ist also abgelehnt.

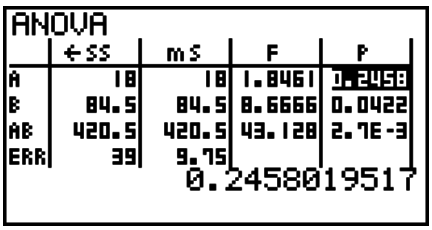
Der obige Test zeigt, dass das Zeitdifferential nicht signifikant, das Temperaturdifferential signifikant und die Wechselwirkung hoch signifikant ist.

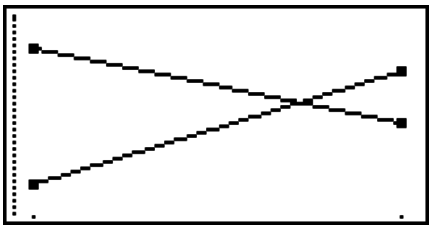
• Beispiel eingeben



• Ergebnisse







6. Konfidenzintervall

Wichtig!

- Berechnungen zum Konfidenzintervall können auf dem fx-7400GII nicht ausgeführt werden.

Ein Konfidenzintervall ist ein Zahlenbereich, der den unbekannten Mittelwert einer untersuchten Grundgesamtheit mit hoher Wahrscheinlichkeit einschließen soll.

Bei einem zu breiten Konfidenzintervall ist es nur sehr schwer nachvollziehbar, wo der Mittelwert (wahre Wert) der Grundgesamtheit liegt. Ein zu enges Konfidenzintervall schränkt dagegen den möglichen Mittelwert zu sehr ein und macht es schwierig, zuverlässige Aussagen zu erhalten. Die am häufigsten verwendeten Vertrauenswahrscheinlichkeiten (Konfidenzniveaus, Sicherheitswahrscheinlichkeiten) betragen 95 % oder 99 %. Durch das Anheben des Konfidenzniveaus wird das Konfidenzintervall verbreitet, wohingegen ein Absenken des Konfidenzniveaus zu einem engeren Konfidenzintervall führt und gleichzeitig aber auch die Gefahr eines ungewollten Ausklammerns des tatsächlichen Mittelwertes in sich birgt. Mit einem Konfidenzniveau von 95 % wird beispielsweise der unbekannte Parameter nur mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % außerhalb des Intervalls liegen.

Wenn Sie eine Untersuchung planen, um dann mit den erfassten Daten ein t-Intervall oder Z-Intervall zu bestimmen, müssen Sie auch den Stichprobenumfang, die Breite des Konfidenzintervalls und das Konfidenzniveau bedenken. Die Grenzen des Konfidenzintervalls sind von den Anwendungsbedingungen (Vorgabewerten) abhängig.

Der **1-Stichproben-Z-Intervall** beschreibt mithilfe einer Stichprobe das Konfidenzintervall für den unbekannten Mittelwert einer (normal verteilten) Grundgesamtheit, wenn die Grundgesamtheits-Standardabweichung bekannt ist.

Das **2-Stichproben-Z-Intervall** beschreibt mithilfe von zwei Stichproben das Konfidenzintervall für die Differenz von zwei unbekannten Mittelwerten von zwei (normal verteilten) Grundgesamtheiten, wenn die Standardabweichungen der zwei Grundgesamtheiten bekannt sind.

Der **1-Prop-Z-Intervall** beschreibt mithilfe einer Stichprobe das Konfidenzintervall für die Erfolgswahrscheinlichkeit in einer dichotomen Grundgesamtheit, wobei die Berechnung der Intervallgrenzen näherungsweise über eine N(0,1)-verteile Zufallsgröße erfolgt.

Das **2-Prop-Z-Intervall** beschreibt mithilfe von zwei Stichproben das Konfidenzintervall für die Differenz der Erfolgswahrscheinlichkeit von zwei dichotomen Grundgesamtheiten, wobei die Berechnung der Intervallgrenzen wieder näherungsweise über eine N(0,1)-verteile Zufallsgröße erfolgt.

Der **1-Stichproben-t-Intervall** beschreibt mithilfe einer Stichprobe das Konfidenzintervall für den unbekannten Mittelwert einer (normal verteilten) Grundgesamtheit, wenn die Grundgesamtheits-Standardabweichung unbekannt ist.

Das **2-Stichproben-t-Intervall** beschreibt mithilfe von zwei Stichproben das Konfidenzintervall für die Differenz von zwei unbekannten Mittelwerten von zwei (normal verteilten) Grundgesamtheiten, wenn die Standardabweichungen der zwei Grundgesamtheiten unbekannt sind.

In der Eingangsanzeige (Listeneditor) des **STAT**-Menüs drücken Sie die Taste F4 (INTR), um das Untermenü für die Konfidenzintervalle anzuzeigen, das die folgenden Positionen enthält.

- F4 (INTR) F1 (Z) ... Z-Intervall (Seite 6-39)
  F2 (t) ... t-Intervall (Seite 6-40)

Nachdem Sie alle Parameter (Vorgabewerte) eingestellt haben, verwenden Sie die ⊙-Taste zur Hervorhebung von „Execute“ und drücken danach die nachfolgend dargestellte Funktionstaste, um die Berechnung auszuführen.

- F1(CALC) ... Führt die Berechnung der Intervallgrenzen aus.

- Für die Konfidenzintervalle können keine speziellen Grafiken erstellt werden.

• Allgemeine Hinweise hinsichtlich des Konfidenzniveaus

Durch die Eingabe eines C-Wertes (C-Level, Konfidenzniveau, Sicherheitswahrscheinlichkeit) im Bereich von 0 ≦ C-Level < 1 für die Einstellung des C-Levels wird das von Ihnen eingegebene Konfidenzniveau festgelegt. Durch die Eingabe eines C-Wertes (in %) im Bereich von 1 ≦ C-Level < 100 wird ein C-Wert intern abgespeichert, der dem von Ihnen eingegebenen C-Wert, geteilt durch 100, entspricht.

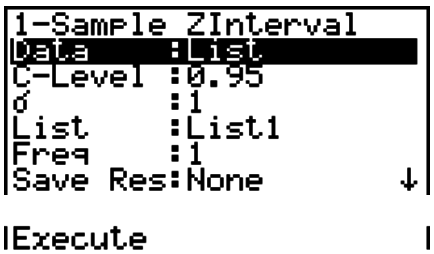
■ *Z*-Intervall

• 1-Stichproben-*Z*-Intervall

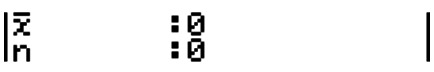
Der **1-Stichproben-*Z*-Intervall** beschreibt mithilfe einer Stichprobe das Konfidenzintervall für den unbekannten Mittelwert einer (normal verteilten) Grundgesamtheit, wenn die Grundgesamtheits-Standardabweichung bekannt ist.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

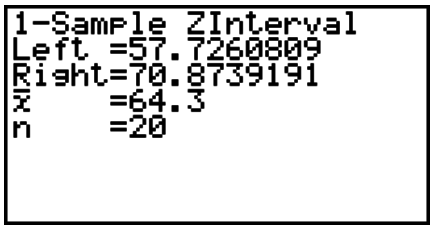
F4(INTR)
F1(Z)
F1(1-S)



Nachfolgend werden die einzelnen Positionen der Datenlistenvorgabe, die unterschiedlich von der Listendatenvorgabe sind, dargestellt.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



• 2-Stichproben-*Z*-Intervall

Das **2-Stichproben-*Z*-Intervall** beschreibt mithilfe von zwei Stichproben das Konfidenzintervall für die Differenz von zwei unbekannten Mittelwerten von zwei (normal verteilten) Grundgesamtheiten, wenn die Standardabweichungen der zwei Grundgesamtheiten bekannt sind.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

F4 (INTR)

F1 (Z)

F2 (2-S)

• 1-Prop-Z-Intervall

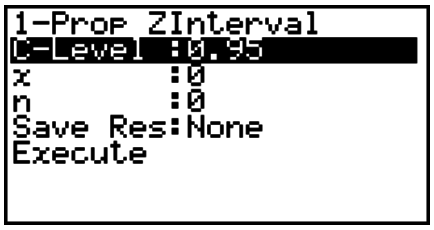
Das **1-Prop-Z-Intervall** beschreibt mithilfe der Anzahl der Treffer in einer Stichprobe das Konfidenzintervall für den unbekannten Anteilswert (Prop) in einer dichotomen Grundgesamtheit.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

F4 (INTR)

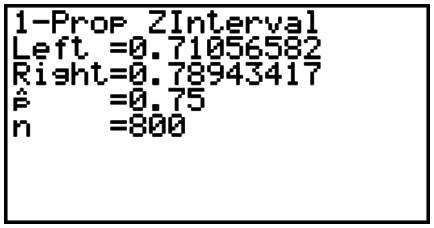
F1 (Z)

F3 (1-P)



Folgende Positionen erscheinen im Eingabefenster zur Festlegung der Parameter.

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



• 2-Prop-Z-Intervall

Das **2-Prop-Z-Intervall** beschreibt mithilfe der Anzahl der Treffer von zwei Stichproben das Konfidenzintervall für die Differenz von zwei unbekannten Anteilswerten in zwei dichotomen Grundgesamtheiten.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

F4 (INTR)

F1 (Z)

F4 (2-P)

■ t-Intervall

• 1-Stichproben-t-Intervall

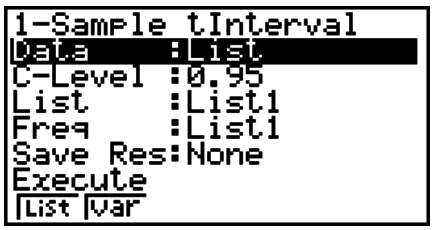
Der **1-Stichproben-t-Intervall** beschreibt mithilfe einer Stichprobe das Konfidenzintervall für den unbekannten Mittelwert einer (normal verteilten) Grundgesamtheit, wenn die Grundgesamtheits-Standardabweichung unbekannt ist.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

F4 (INTR)

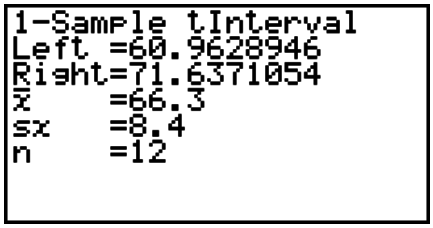
F2 (t)

F1 (1-S)



Nachfolgend werden die einzelnen Positionen der Datenlistenvorgabe, die unterschiedlich von der Listendatenvorgabe sind, dargestellt.

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



• 2-Stichproben-*t*-Intervall

Das **2-Stichproben-*t*-Intervall** beschreibt mithilfe von zwei Stichproben das Konfidenzintervall für die Differenz von zwei unbekannten Mittelwerten von zwei (normal verteilten) Grundgesamtheiten, wenn die Standardabweichungen der zwei Grundgesamtheiten unbekannt sind. Das *t*-Intervall wird auf die *t*-Verteilung angewendet.

Führen Sie die folgende Tastenbetätigung im STAT-Menü (Listeneditor) aus.

F4 (INTR)

F2 (t)

F2 (2-S)

7. Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Wichtig!

- Berechnungen zur Wahrscheinlichkeitsverteilungen können auf dem fx-7400GII nicht ausgeführt werden.

Es gibt eine Vielzahl verschiedenartigster Wahrscheinlichkeitsverteilungen, unter denen die wohl bekannteste die Normalverteilung ist, die für statistische und wahrscheinlichkeitstheoretische Berechnungen verwendet wird. Die Normalverteilung ist eine stetige und symmetrische Verteilung um den Mittelwertparameter, d. h., bei einer statistischen Datenerhebung in einer normal verteilten Grundgesamtheit werden Daten in unmittelbarer Umgebung häufiger und weiter links oder rechts davon liegende Zahlenwerte seltener in der Stichprobe. Die Poisson-Verteilung, die geometrische Verteilung und andere diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen werden ebenfalls in Abhängigkeit vom Datentyp verwendet.

Ist das wahrscheinlichkeitstheoretische Datenmodell einmal bekannt, dann können Sie Intervallwahrscheinlichkeiten berechnen. Sie können die Wahrscheinlichkeit von Stichproben einer Verteilung berechnen, mit der sie unter einem bestimmten Wert verbleiben.

So kann zum Beispiel die Verteilungsfunktion verwendet werden, um den Qualitätsanteil bei der (Massen-)Produktion eines bestimmten Erzeugnisses zu berechnen, indem ein Qualitätsmerkmal betrachtet wird. Sobald ein Intervall (Wertebereich) als Kriterium vorgegeben ist, können Sie die Normalverteilungswahrscheinlichkeit dafür berechnen, wenn Sie den Prozentsatz der Produkte, die das Kriterium erfüllen, schätzen. Andererseits kann eine Erfolgszielrate (z. B. 80 %) als Hypothese festgesetzt werden und die Normalverteilung für die Schätzung des Anteilswerts (Prop) dafür, dass die Produkte diesen Wert erreichen werden, verwendet werden.

Mithilfe der **Normalverteilungsdichte(-funktion)** kann für einen vorgegebenen x-Wert die Wahrscheinlichkeitsdichte der Normalverteilung berechnet werden.

Mithilfe der **Normalverteilungsdichte(-funktion)** können unkompliziert Intervallwahrscheinlichkeiten für eine Normalverteilung berechnet werden.

Die **Umkehrfunktion der Normalverteilungsfunktion** dient zur Berechnung eines Wertes, der die Position innerhalb einer Normalverteilung für eine vorgegebene Intervallwahrscheinlichkeit darstellt.

Student-*t*-Wahrscheinlichkeitsdichte kann die t-Wahrscheinlichkeitsdichte für einen vorgegebenen x-Wert berechnet werden.

Student-*t*-Summenverteilung kann die Wahrscheinlichkeit für eine t-Verteilung in einem Intervall berechnet werden.

Umkehrfunktion der Student-*t*-Summenverteilung kann die untere Grenze der kumulativen Wahrscheinlichkeitsdichte für eine Student-t-Verteilung für einen bestimmten Prozentsatz berechnet werden.

Analog zur t-Verteilung können Wahrscheinlichkeitsdichte (bzw. Wahrscheinlichkeit), Summenverteilung und Umkehrfunktion der Summenverteilung auch für χ^2-, F-, **Binomial**-, **Poisson**-, **geometrische** und **hypergeometrische** Verteilungen berechnet werden.

In der Eingangsanzeige des **STAT**-Menüs drücken Sie die Taste [F5](DIST), um das Untermenü Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu öffnen, das die folgenden Positionen enthält.

- [F5](DIST)[F1](NORM) ... Normalverteilung (Seite 6-43)
  - [F2](t) ... Student-t -Verteilung (Seite 6-45)
  - [F3](CHI) ... χ^2-Verteilung (Seite 6-46)
  - [F4] (F) ... F-Verteilung (Seite 6-47)
  - [F5](BINM) ... Binomial-Verteilung (Seite 6-48)
  - [F6](▷)[F1](POISN) ... Poisson-Verteilung (Seite 6-50)
  - [F6](▷)[F2](GEO) ... Geometrische Verteilung (Seite 6-51)
  - [F6](▷)[F3](H.GEO) ... Hypergeometrische Verteilung (Seite 6-53)

Drücken Sie nach dem Festlegen aller Parameter die ⊙-Taste zur Hervorhebung von „Execute“ und drücken Sie danach eine der nachfolgend dargestellten Funktionstasten, um die Berechnung auszuführen oder die Grafik zu zeichnen.

- [F1](CALC) ... Führt die Berechnung aus.
- [F6](DRAW) ... Zeichnet die Ergebnisgrafik.

■ Gemeinsame Funktionen im DIST-Menü

- Die Betrachtungsfenstereinstellungen werden automatisch für das Zeichnen der Grafik eingestellt, wenn im SETUP-Menü „Stat Wind“ auf „Auto“ eingestellt ist. Für das Zeichnen der Grafik werden die aktuellen Betrachtungsfenster-Einstellungen verwendet, wenn „Stat Wind“ auf „Manual“ eingestellt ist.
- Nach dem Zeichnen einer Grafik können Sie die P-CAL-Funktion verwenden, um für einen bestimmten x-Wert den zugehörigen p-Wert (Wert der Dichtefunktion an der vorgegebenen Stelle x) zu berechnen. Die P-CAL-Funktion kann nur verwendet werden, nachdem eine Grafik für eine Normalverteilungsdichte, Student-t-Wahrscheinlichkeitsdichte, χ^2-Wahrscheinlichkeitsdichte oder F-Wahrscheinlichkeitsdichte gezeichnet wurde.

Die P-CAL-Funktion wird im Allgemeinen wie folgt verwendet:

1. Drücken Sie nach dem Zeichnen einer Verteilungsgrafik [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F1] (P-CAL), um das Dialogfeld für die Eingabe des x-Werts einzublenden.
2. Geben Sie den gewünschten x-Wert ein und drücken Sie danach die [EXE]-Taste.
   - Dadurch werden die x- und p-Werte unten auf der Anzeige eingeblendet und der Cursor wird an den entsprechenden Punkt der Grafik verschoben.
3. Drücken Sie erneut die [X,θ,T]-Taste oder eine Zifferntaste, um das Dialogfenster für die Eingabe eines weiteren x-Wertes zu öffnen, falls Sie eine weitere Schätzwertberechnung für y ausführen möchten.
4. Nachdem Sie Ihre Schätzwertberechnungen beendet haben, drücken Sie die [EXIT]-Taste, um die Koordinatenanzeige und den Cursor vom Display zu löschen.

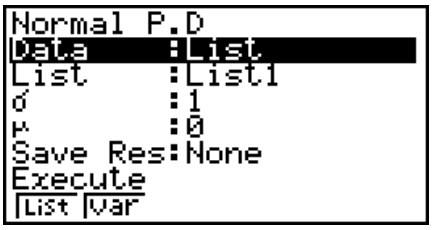
- Durch die Ausführung einer Testfunktion werden die x- und p-Werte automatisch in den symbolischen Variablen X bzw. P gespeichert.

■ Normalverteilung

• Normalverteilungsdichte

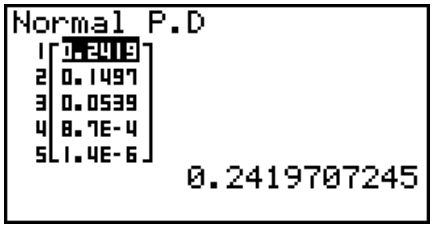
[F5] (DIST) [F1] (NORM) [F1] (NPd)

Mithilfe der Normalverteilungsdichte (Normal P.D - Normal Probability Density) kann für einen vorgegebenen x-Wert oder eine Liste die Wahrscheinlichkeitsdichte (p) der Normalverteilung berechnet werden. Wenn eine Liste angegeben wird, werden die Rechenergebnisse für jedes Listenelement im Listenformat angezeigt.

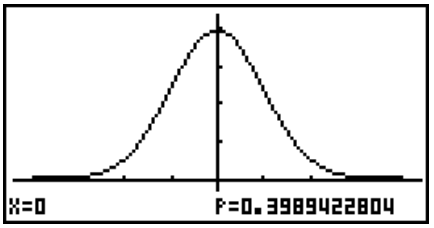


- Die Normalverteilungsdichte wird auf die Standard-Normalverteilung angewendet.
- Die Festlegung von $\sigma = 1$ und $\mu = 0$ gibt die Standard-Normalverteilung vor.

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



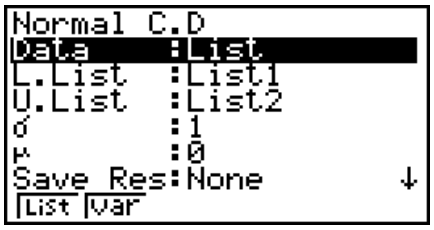
Grafik bei Angabe eines x-Werts

- Grafische Darstellungen sind nur möglich, wenn eine Variable angegeben wird und ein einzelner x-Wert als Datenelement eingegeben wird.

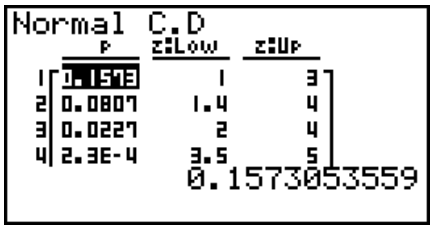
• Kumulative Normalverteilung

F5 (DIST) F1 (NORM) F2 (NCd)

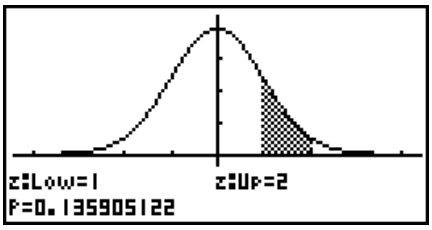
Bei der kumulativen Normalverteilung (Normal C.D - Normal Cumulative Distribution) wird die kumulative Wahrscheinlichkeit einer Normalverteilung zwischen einer unteren und einer oberen Grenze berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



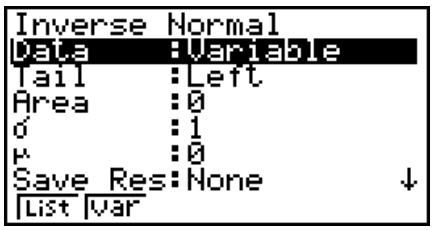
Grafik bei Angabe eines x-Werts

- Grafische Darstellungen sind nur möglich, wenn eine Variable angegeben wird und ein einzelner x-Wert als Datenelement eingegeben wird.

• Umkehrfunktion der kumulativen Normalverteilung

F5 (DIST) F1 (NORM) F3 (InvN)

Mit der Umkehrfunktion der kumulativen Normalverteilung werden die Randwerte einer kumulativen Normalverteilung für bestimmte Werte berechnet.



Area (Bereich): Wahrscheinlichkeitswert
(0 ≦ Area ≦ 1)

Die Umkehrfunktion der Normalverteilungsfunktion dient zur Berechnung eines Wertes, der die Position innerhalb einer Normalverteilung für eine vorgegebene Intervallwahrscheinlichkeit darstellt.

$$\int_{-\infty}^{Upper} f(x)dx = p$$

Kritischer Bereich: links obere Grenze des Itegrationsintervalls

$$\int_{Lower}^{+\infty} f(x)dx = p$$

Kritischer Bereich: rechts untere Grenze des Integrationsintervalls

$$\int_{Lower}^{Upper} f(x)dx = p$$

Kritischer Bereich: Mitte obere und untere Grenze des Integrationsintervalls

Bestimmt die Wahrscheinlichkeit und Verwendung dieser Formel, um das Integrationsintervall zu erhalten.

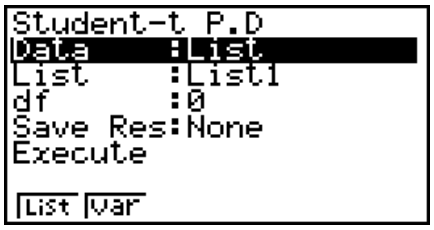
- Dieser Rechner führt die oben aufgeführte Berechnung unter Benutzung der folgenden Eigenschaft aus: ∞ = 1E99, –∞ = –1E99
- Für die Umkehrfunktion können keine speziellen Grafiken erstellt werden.

■ Student-*t*-Verteilung

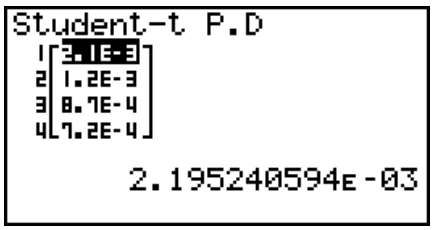
• Student-*t*-Wahrscheinlichkeitsdichte

F5 (DIST) F2 (t) F1 (tPd)

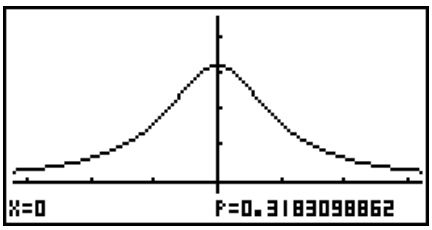
Student-*t*-Wahrscheinlichkeitsdichte (Student-t P.D - Student-*t* Probability Density) wird die Wahrscheinlichkeitsdichte (p) für einen einzelnen x-Wert oder eine Liste berechnet. Wenn eine Liste angegeben wird, werden die Rechenergebnisse für jedes Listenelement im Listenformat angezeigt.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



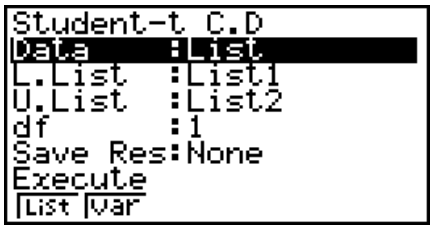
Grafik bei Angabe einer Variablen (x)

- Grafische Darstellungen sind nur möglich, wenn eine Variable angegeben wird und ein einzelner x-Wert als Datenelement eingegeben wird.

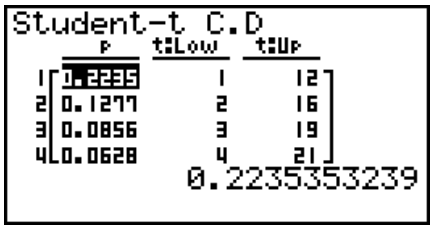
• Kumulative Student-*t*-Verteilung

F5 (DIST) F2 (t) F2 (tCd)

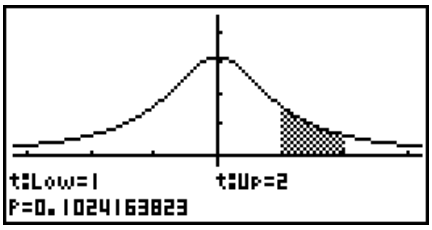
Bei der kumulativen Student-*t*-Verteilung (Student-t C.D - Student-*t* Cumulative Distribution) wird die kumulative Student-*t*-Wahrscheinlichkeit einer Student-*t*-Verteilung zwischen einer unteren und oberen Grenze berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



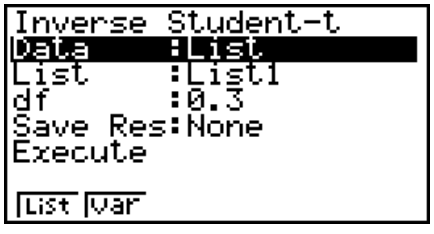
Grafik bei Angabe einer Variablen (x)

- Grafische Darstellungen sind nur möglich, wenn eine Variable angegeben wird und ein einzelner x-Wert als Datenelement eingegeben wird.

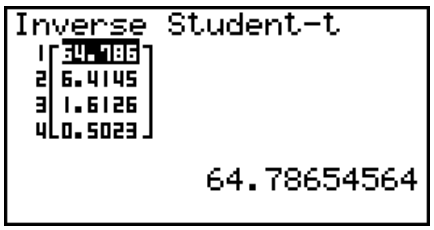
• Umkehrfunktion der kumulativen Student-*t*-Verteilung

F5 (DIST) F2 (t) F3 (InvN)

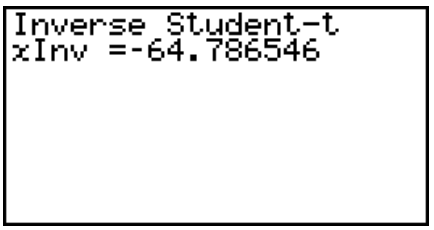
Mit der Umkehrfunktion der kumulativen Student-*t*-Verteilung wird die untere Grenze einer kumulativen Student-*t*-Verteilung für einen bestimmten df-Wert (Freiheitsgrade) berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



Bei Angabe einer Variablen (x)

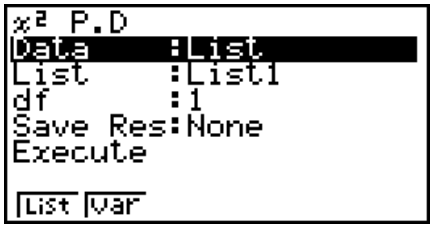
- Für die Umkehrfunktion können keine speziellen Grafiken erstellt werden.

■ χ^2-Verteilung

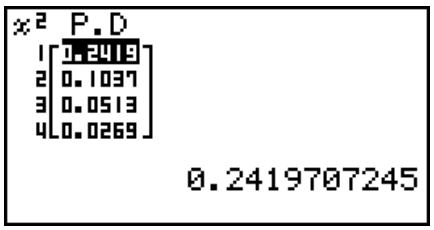
• χ^2-Wahrscheinlichkeitsdichte

F5 (DIST) F3 (CHI) F1 (CPd)

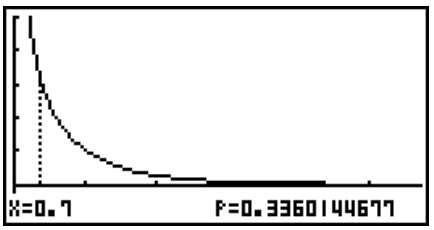
χ^2-Wahrscheinlichkeitsdichte wird die χ^2-Wahrscheinlichkeitsdichte (p) für einen einzelnen x-Wert oder eine Liste berechnet. Wenn eine Liste angegeben wird, werden die Rechenergebnisse für jedes Listenelement im Listenformat angezeigt.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



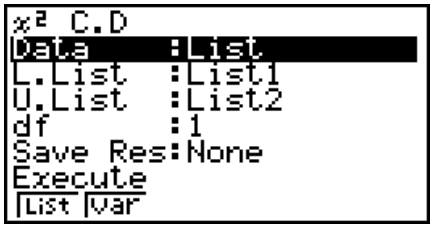
Grafik bei Angabe einer Variablen (x)

- Grafische Darstellungen sind nur möglich, wenn eine Variable angegeben wird und ein einzelner x-Wert als Datenelement eingegeben wird.

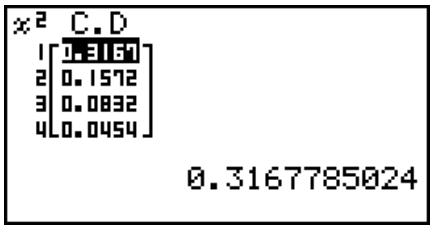
• Kumulative χ^2-Verteilung

F5 (DIST) F3 (CHI) F2 (CCd)

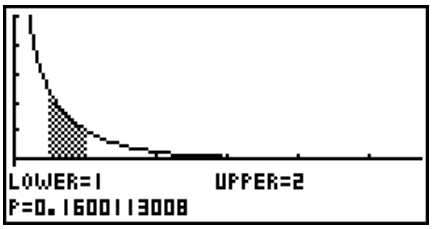
χ^2-Verteilung wird die kumulative Wahrscheinlichkeit einer χ^2-Verteilung zwischen einer unteren und einer oberen Grenze berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



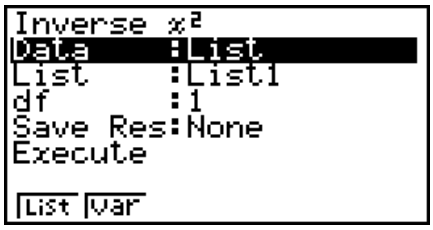
Grafik bei Angabe einer Variablen (x)

- Grafische Darstellungen sind nur möglich, wenn eine Variable angegeben wird und ein einzelner x-Wert als Datenelement eingegeben wird.

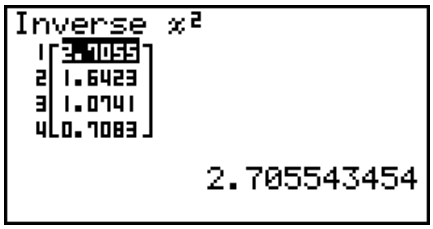
• Umkehrfunktion der kumulativen χ^2-Verteilung

F5 (DIST) F3 (CHI) F3 (InvC)

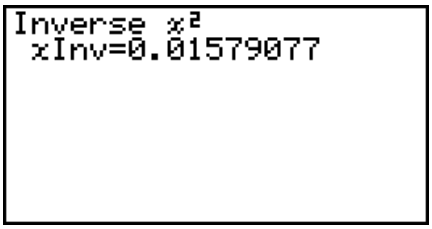
Mit der Umkehrfunktion der kumulativen χ^2-Verteilung wird die untere Grenze einer kumulativen χ^2-Wahrscheinlichkeitsverteilung für einen bestimmten *df*-Wert (Freiheitsgrade) berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die Umkehrfunktion können keine speziellen Grafiken erstellt werden.

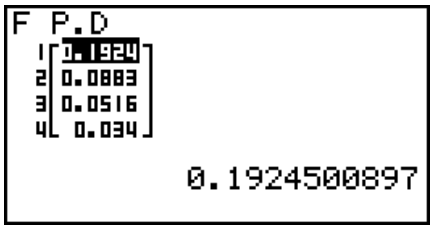
■ F-Verteilung

• F-Wahrscheinlichkeitsdichte

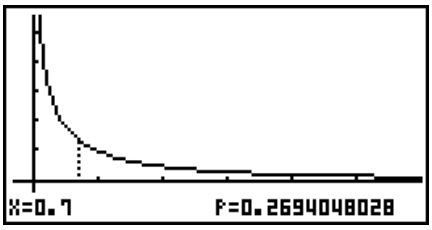
F5 (DIST) F4 (F) F1 (FPd)

F-Wahrscheinlichkeitsdichte (F P.D - F Probability Density) wird die F-Wahrscheinlichkeitsdichte (p) für einen einzelnen x-Wert oder eine Liste berechnet. Wenn eine Liste angegeben wird, werden die Rechenergebnisse für jedes Listenelement im Listenformat angezeigt.

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



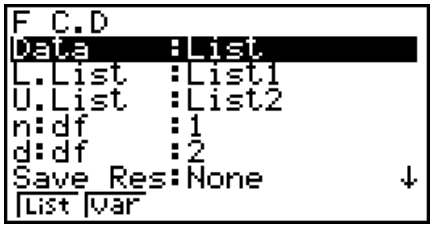
Grafik bei Angabe einer Variablen (x)

• Grafische Darstellungen sind nur möglich, wenn eine Variable angegeben wird und ein einzelner x-Wert als Datenelement eingegeben wird.

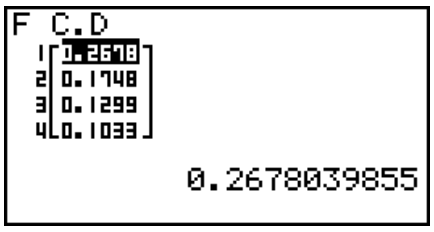
• Kumulative F-Verteilung

F5 (DIST) F4 (F) F2 (FCd)

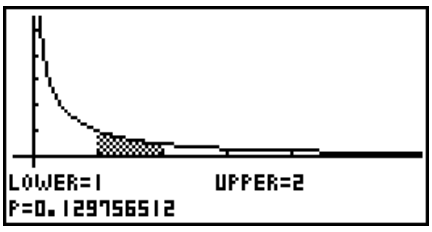
F-Verteilung wird die kumulative Wahrscheinlichkeit einer F-Verteilung zwischen einer unteren und einer oberen Grenze berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



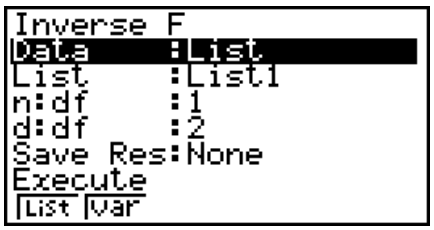
Grafik bei Angabe einer Variablen (x)

- Grafische Darstellungen sind nur möglich, wenn eine Variable angegeben wird und ein einzelner x-Wert als Datenelement eingegeben wird.

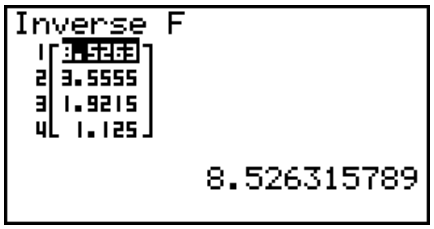
• Umkehrfunktion der kumulativen F-Verteilung

F5 (DIST) F4 (F) F3 (InvF)

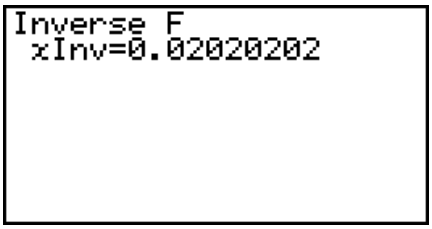
Mit der Umkehrfunktion der kumulativen F-Verteilung (Inverse F) wird die untere Grenze einer kumulativen F-Wahrscheinlichkeitsverteilung für bestimmte Werte von n:df und d:df (Freiheitsgrade von Zähler (n - numerator) und Nenner (d - denominator)) berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



Bei Angabe einer Variablen (x)

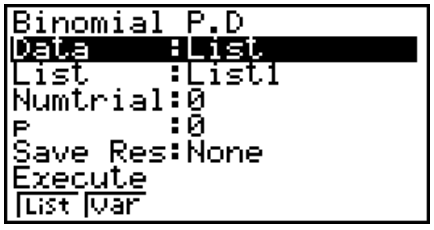
- Für die Umkehrfunktion können keine speziellen Grafiken erstellt werden.

■ Binomial-Verteilung

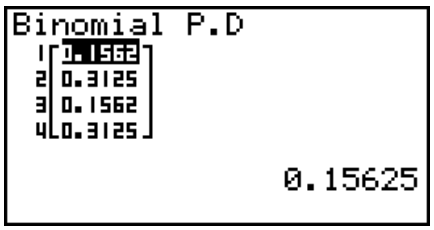
• Binomiale Wahrscheinlichkeit

F5 (DIST) F5 (BINM) F1 (BPd)

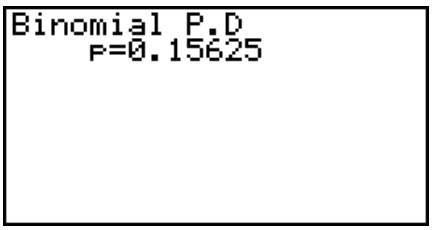
Mithilfe der binomialen Wahrscheinlichkeit kann eine Wahrscheinlichkeit für einen einzelnen x-Wert oder jedes Listenelement für die diskrete Binomial-Verteilung mit der festgelegten Anzahl der Versuche und der Erfolgswahrscheinlichkeit bei jedem Versuch berechnet werden. Wenn eine Liste angegeben wird, werden die Rechenergebnisse für jedes Listenelement im Listenformat angezeigt.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



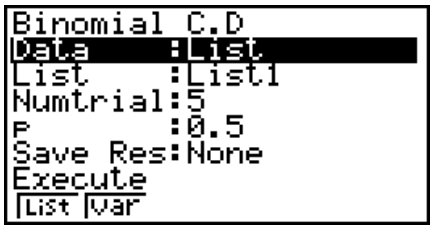
Bei Angabe einer Variablen (x)

- Für die Binomialverteilung können keine Grafiken erstellt werden.

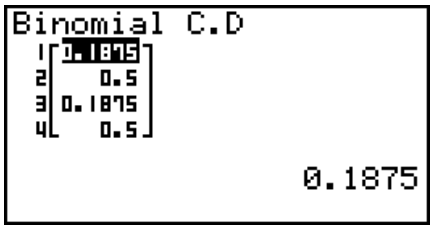
• Kumulative Binomialverteilung

F5 (DIST) F5 (BINM) F2 (BCd)

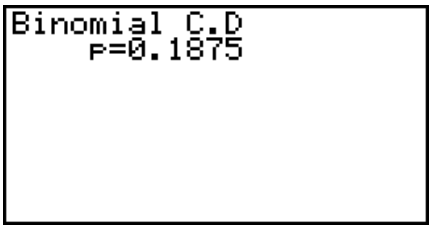
Mit der kumulativen Binomialverteilung wird die kumulative Wahrscheinlichkeit in einer Binomialverteilung berechnet, dass der Erfolg bei oder vor einem bestimmten Versuch eintritt.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



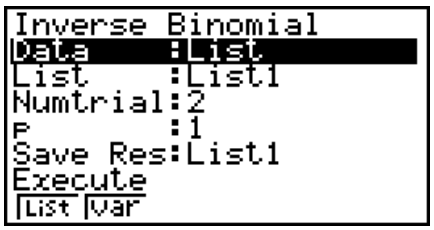
Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die kumulative Binomialverteilung können keine Grafiken erstellt werden.

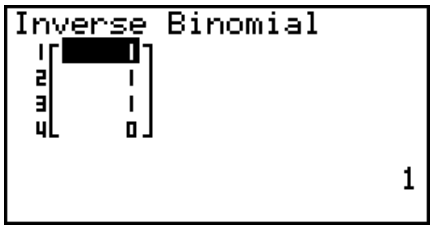
• Umkehrfunktion der kumulativen Binomialverteilung

F5 (DIST) F5 (BINM) F3 (InvB)

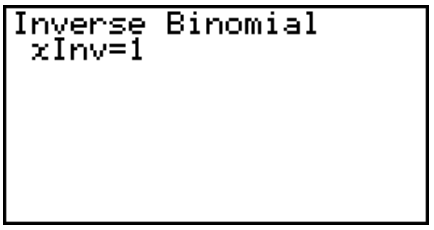
Mit der Umkehrfunktion der kumulativen Binomialverteilung (Inverse Binomial) wird die Mindestanzahl der Versuche einer kumulativen Binomialverteilung für bestimmte Werte berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



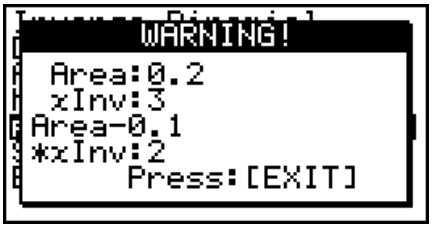
Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die Umkehrfunktion der kumulativen Binomialverteilung können keine Grafiken erstellt werden.

Wichtig!

Bei der Berechnung der Umkehrfunktion der kumulativen Binomialverteilung verwendet der Rechner den angegebenen Area-Wert und den Wert, der um 1 kleiner als die Mindestanzahl der signifikanten Stellen des Area-Werts (∗Area-Wert) ist, zum Berechnen der Mindestanzahl der Versuche.

Die Ergebnisse werden den Systemvariablen xInv (Rechenergebnis mit Area) und ∗xInv (Rechenergebnis mit ∗Area) zugewiesen. Der Rechner zeigt immer nur den xInv-Wert an. Wenn aber die xInv- und ∗xInv-Werte verschieden sind, wird die folgende Meldung mit beiden Werten angezeigt.



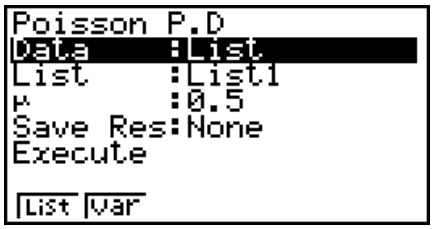
Die Rechenergebnisse von Umkehrfunktion der kumulativen Binomialverteilung sind Integer. Die Genauigkeit kann reduziert werden, wenn das erste Argument 10 oder mehr Stellen hat. Beachten Sie, dass selbst eine geringe Abweichung bei der Berechnung die Rechenergebnisse beeinflussen. Wenn eine Warnmeldung erscheint, überprüfen Sie die angezeigten Werte.

■ Poisson-Verteilung

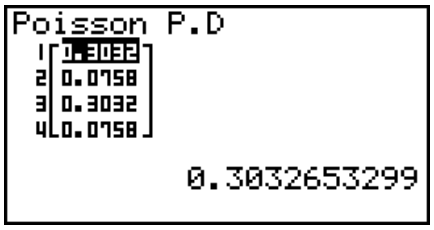
• Poisson-Wahrscheinlichkeit

F5 (DIST) F6 (▷) F1 (POISN) F1 (PPd)

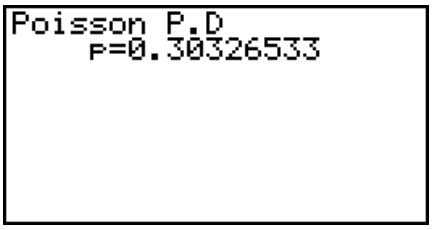
Mithilfe der Poisson-Wahrscheinlichkeit kann die Wahrscheinlichkeit für einen einzelnen x-Wert oder jedes Listenelement für die diskrete Poisson-Verteilung mit dem bestimmten Mittelwert berechnet werden.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



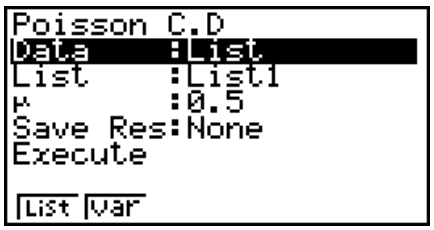
Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die Poisson-Verteilung können keine Grafiken erstellt werden.

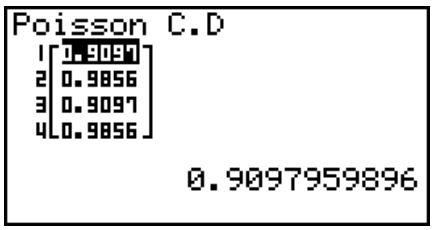
• Kumulative Poisson-Verteilung

F5 (DIST) F6 (▷) F1 (POISN) F2 (PCd)

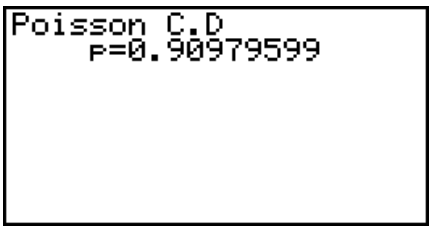
Mit der kumulativen Poisson-Verteilung wird die kumulative Wahrscheinlichkeit in einer Poisson-Verteilung berechnet, dass der Erfolg bei oder vor einem bestimmten Versuch eintritt.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



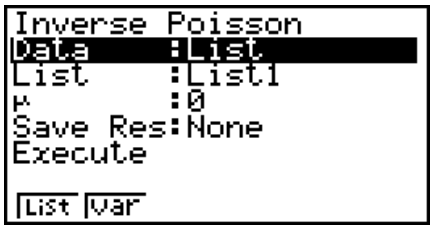
Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die kumulative Poisson-Verteilung können keine Grafiken erstellt werden.

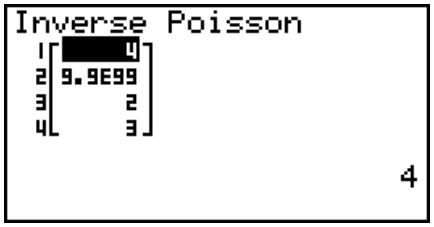
• Umkehrfunktion der kumulativen Poisson-Verteilung

F5 (DIST) F6 (▷) F1 (POISN) F3 (InvP)

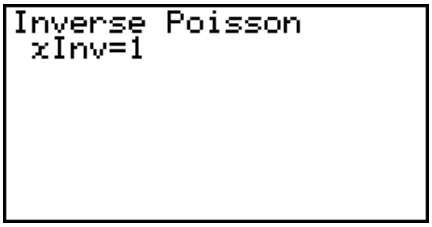
Mit der Umkehrfunktion der kumulativen Poisson-Verteilung (Inverse Poisson) wird die Mindestanzahl der Versuche einer kumulativen Poisson-Wahrscheinlichkeitsverteilung für bestimmte Werte berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



Bei Angabe einer Variablen (x)

- Für die Umkehrfunktion der kumulativen Poisson-Verteilung können keine Grafiken erstellt werden.

Wichtig!

Bei der Berechnung der Umkehrfunktion der kumulativen Poisson-Verteilung verwendet der Rechner den angegebenen Area-Wert und den Wert, der um 1 kleiner als die Mindestanzahl der signifikanten Stellen des Area-Werts (∗Area-Wert) ist, zum Berechnen der Mindestanzahl der Versuche.

Die Ergebnisse werden den Systemvariablen xInv (Rechenergebnis mit Area) und ∗xInv (Rechenergebnis mit ∗Area) zugewiesen. Der Rechner zeigt immer nur den xInv-Wert an. Wenn aber die xInv- und ∗xInv-Werte verschieden sind, wird die Meldung mit beiden Werten angezeigt.

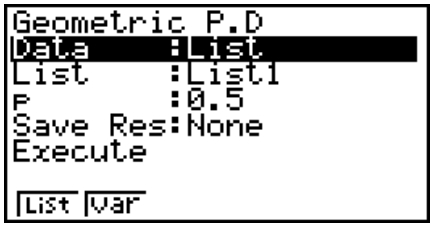
Die Rechenergebnisse von Umkehrfunktion der kumulativen Poisson-Verteilung sind Integer. Die Genauigkeit kann reduziert werden, wenn das erste Argument 10 oder mehr Stellen hat. Beachten Sie, dass selbst eine geringe Abweichung bei der Berechnung die Rechenergebnisse beeinflussen. Wenn eine Warnmeldung erscheint, überprüfen Sie die angezeigten Werte.

■ Geometrische Verteilung

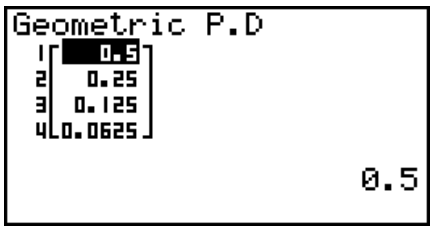
• Geometrische Wahrscheinlichkeit

F5 (DIST) F6 (▷) F2 (GEO) F1 (GPd)

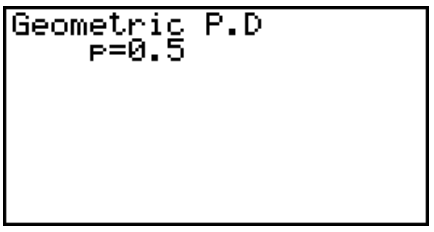
Mithilfe der geometrischen Wahrscheinlichkeit kann die Wahrscheinlichkeit für einen einzelnen x-Wert oder jedes Listenelement sowie die Anzahl der Versuche, bis der erste Erfolg eingetreten ist, für die geometrische Verteilung mit einer bestimmten Erfolgswahrscheinlichkeit berechnet werden.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



Bei Angabe einer Variablen (x)

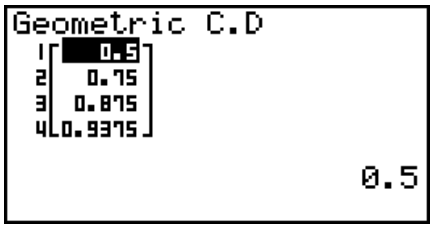
• Für die geometrische Wahrscheinlichkeit können keine Grafiken erstellt werden.

• Kumulative geometrische Verteilung

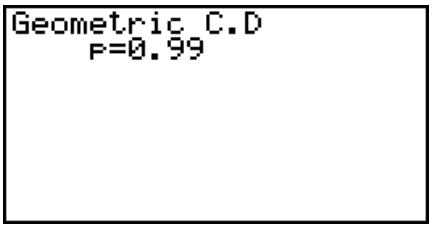
F5 (DIST) F6 (▷) F2 (GEO) F2 (GCd)

Mit der kumulativen geometrischen Verteilung wird die kumulative Wahrscheinlichkeit in einer geometrischen Verteilung berechnet, dass der Erfolg bei oder vor einem bestimmten Versuch eintritt.

Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



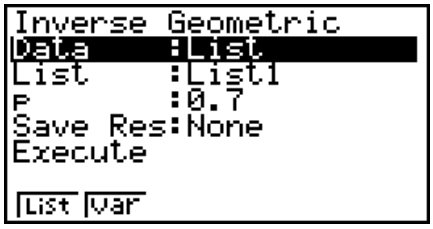
Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die kumulative geometrische Verteilung können keine Grafiken erstellt werden.

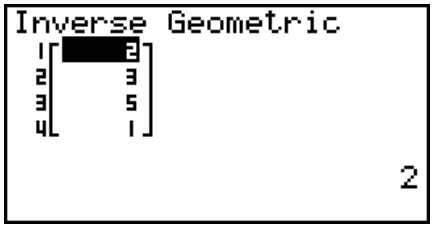
• Umkehrfunktion der kumulativen geometrischen Verteilung

F5 (DIST) F6 (▷) F2 (GEO) F3 (InvG)

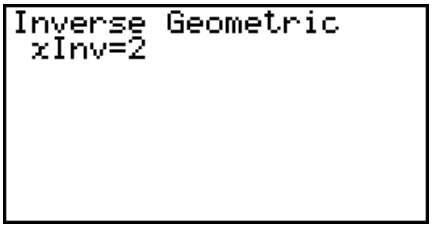
Mit der Umkehrfunktion der kumulativen geometrischen Verteilung (Inverse Geometric) wird die Mindestanzahl der Versuche einer kumulativen geometrischen Wahrscheinlichkeitsverteilung für bestimmte Werte berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die Umkehrfunktion der kumulativen geometrischen Verteilung können keine Grafiken erstellt werden.

Wichtig!

Bei der Berechnung der Umkehrfunktion der kumulativen geometrischen Verteilung verwendet der Rechner den angegebenen Area-Wert und den Wert, der um 1 kleiner als die Mindestanzahl der signifikanten Stellen des Area-Werts (∗Area-Wert) ist, zum Berechnen der Mindestanzahl der Versuche.

Die Ergebnisse werden den Systemvariablen xInv (Rechenergebnis mit Area) und ∗xInv (Rechenergebnis mit ∗Area) zugewiesen. Der Rechner zeigt immer nur den xInv-Wert an. Wenn aber die xInv- und ∗xInv-Werte verschieden sind, wird die Meldung mit beiden Werten angezeigt.

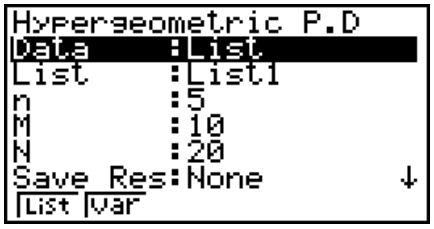
Die Rechenergebnisse von Umkehrfunktion der kumulativen geometrischen Verteilung sind Integer. Die Genauigkeit kann reduziert werden, wenn das erste Argument 10 oder mehr Stellen hat. Beachten Sie, dass selbst eine geringe Abweichung bei der Berechnung die Rechenergebnisse beeinflussen. Wenn eine Warnmeldung erscheint, überprüfen Sie die angezeigten Werte.

■ Hypergeometrische Wahrscheinlichkeitsverteilung

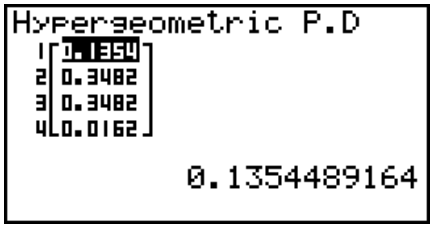
• Hypergeometrische Wahrscheinlichkeit

[F5](DIST)[F6](▷)[F3](H.GEO)[F1](HPd)

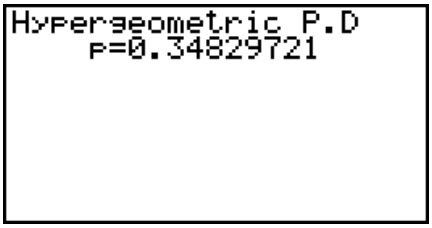
Mithilfe der hypergeometrischen Wahrscheinlichkeit kann die Wahrscheinlichkeit für einen einzelnen x-Wert oder jedes Listenelement sowie die Anzahl der Versuche, bis der erste Erfolg eingetreten ist, für die hypergeometrische Verteilung mit einer bestimmten Erfolgswahrscheinlichkeit berechnet werden.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



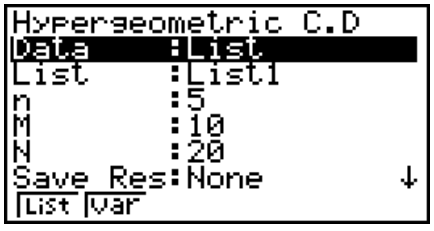
Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die hypergeometrische Wahrscheinlichkeit können keine Grafiken erstellt werden.

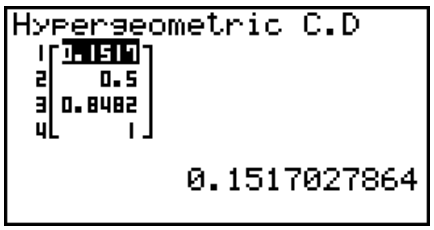
• Kumulative hypergeometrische Verteilung

[F5](DIST)[F6](▷)[F3](H.GEO)[F2](HCd)

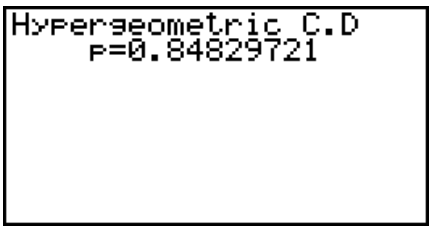
Mit der kumulativen hypergeometrischen Verteilung wird die kumulative Wahrscheinlichkeit in einer hypergeometrischen Verteilung berechnet, dass der Erfolg bei oder vor einem bestimmten Versuch eintritt.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



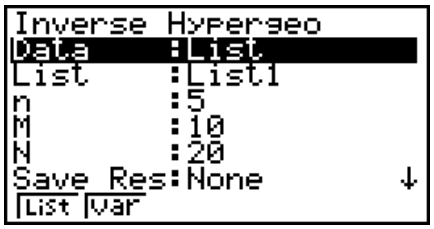
Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die kumulative hypergeometrische Verteilung können keine Grafiken erstellt werden.

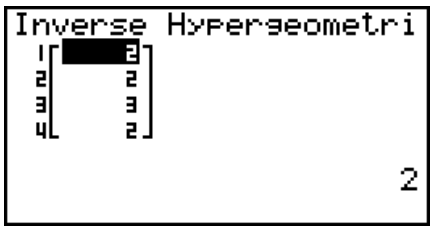
• Umkehrfunktion der kumulativen hypergeometrischen Verteilung

F5 (DIST) F6 (▷) F3 (H.GEO) F3 (InvH)

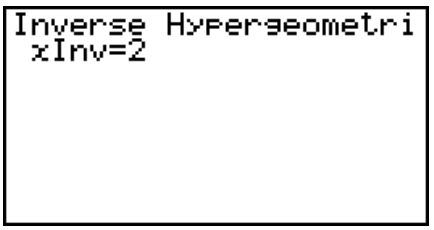
Mit der Umkehrfunktion der kumulativen hypergeometrischen Verteilung wird die Mindestanzahl der Versuche einer kumulativen hypergeometrischen Wahrscheinlichkeitsverteilung für bestimmte Werte berechnet.



Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



Bei Angabe einer Liste



Bei Angabe einer Variablen (x)

• Für die Umkehrfunktion der kumulativen hypergeometrischen Verteilung können keine Grafiken erstellt werden.

Wichtig!

Bei der Berechnung der Umkehrfunktion der kumulativen hypergeometrischen Verteilung verwendet der Rechner den angegebenen Area-Wert und den Wert, der um 1 kleiner als die Mindestanzahl der signifikanten Stellen des Area-Werts (∗Area-Wert) ist, zum Berechnen der Mindestanzahl der Versuche.

Die Ergebnisse werden den Systemvariablen xInv (Rechenergebnis mit Area) und ∗xInv (Rechenergebnis mit ∗Area) zugewiesen. Der Rechner zeigt immer nur den xInv-Wert an. Wenn aber die xInv- und ∗xInv-Werte verschieden sind, wird die Meldung mit beiden Werten angezeigt.

Die Rechenergebnisse von Umkehrfunktion der kumulativen hypergeometrischen Verteilung sind Integer. Die Genauigkeit kann reduziert werden, wenn das erste Argument 10 oder mehr Stellen hat. Beachten Sie, dass selbst eine geringe Abweichung bei der Berechnung die Rechenergebnisse beeinflussen. Wenn eine Warnmeldung erscheint, überprüfen Sie die angezeigten Werte.

8. Ein- und Ausgabebedingungen für statistische Testverfahren, Konfidenzintervalle und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

(Alle Modelle mit Ausnahme von fx-7400GII)

Im Folgenden werden die Eingabe- und Ausgabebedingungen, die für statistische Testverfahren, Konfidenzintervalle und Wahrscheinlichkeitsverteilungen verwendet werden, beschrieben.

■ Eingabebedingungen

Data .....Datentyp

μ (1-Stichproben-Z-Test)....Art der Alternativhypothese („$\neq \mu_0$“ legt den zweiseitigen kritischen Bereich fest, „$< \mu_0$“ legt den unteren einseitigen kritischen Bereich links fest, „$> \mu_0$“ legt den einseitigen kritischen Bereich rechts fest.)

μ_1 (2-Stichproben-Z-Test) ..Art der Alternativhypothese („$\neq \mu_2$“ legt den zweiseitigen kritischen Bereich fest, „$< \mu_2$“ legt den einseitigen kritischen Bereich fest, in dem Stichprobe 1 kleiner als Stichprobe 2 ist, „$> \mu_2$“ legt den einseitigen kritischen Bereich fest, in dem Stichprobe 1 größer als Stichprobe 2 ist.)

Prop (1-Prop-Z-Test).....Beispielverweitung-Testbedingungen („$\neq p_0$“ legt den zweiseitigen kritischen Bereich fest, „$< p_0$“ legt den unteren einseitigen kritischen Bereich links fest, „$> p_0$“ legt den einseitigen kritischen Bereich rechts fest.)

p_1 (2-Prop-Z-Test) .....Beispielverweitung-Testbedingungen („$\neq p_2$“ legt den zweiseitigen kritischen Bereich fest, „$< p_2$“ legt den einseitigen kritischen Bereich fest, in dem Stichprobe 1 kleiner als Stichprobe 2 ist, „$> p_2$“ legt den einseitigen kritischen Bereich fest, in dem Stichprobe 1 größer als Stichprobe 2 ist.)

μ (1-Stichproben-t-Test).....Art der Alternativhypothese („$\neq \mu_0$“ legt den zweiseitigen kritischen Bereich fest, „$< \mu_0$“ legt den unteren einseitigen kritischen Bereich links fest, „$> \mu_0$“ legt den einseitigen kritischen Bereich rechts fest.)

μ_1 (2-Stichproben-t-Test) ...Stichproben-Mittelwert-Testbedingungen („$\neq \mu_2$“ legt den zweiseitigen kritischen Bereich fest, „$< \mu_2$“ legt den einseitigen kritischen Bereich fest, in dem Stichprobe 1 kleiner als Stichprobe 2 ist, „$> \mu_2$“ legt den einseitigen kritischen Bereich fest, in dem Stichprobe 1 größer als Stichprobe 2 ist.)

β & ρ (LinearReg-t-Test) ....ρ-Wert-Testbedingungen („$\neq 0$“ legt den zweiseitigen kritischen Bereich fest, „< 0“ legt den linken einseitigen kritischen Bereich links fest, „> 0“ legt den einseitigen kritischen Bereich rechts fest.)

σ_1 (2-Stichproben-F-Test) ..Grundgesamtheits-Standardabweichungs-Testbedingungen („$\neq \sigma_2$“ legt den zweiseitigen kritischen Bereich fest, „$< \sigma_2$“ legt den einseitigen kritischen Bereich fest, in dem Stichprobe 1 kleiner als Stichprobe 2 ist, „$> \sigma_2$“ legt den einseitigen kritischen Bereich fest, in dem Stichprobe 1 größer als Stichprobe 2 ist.)

μ_0 .....hypothetischer Mittelwert (Nullhypothese)

σ.....bekannte Grundgesamtheits-Standardabweichung ($\sigma > 0$)

σ_1 .....bekannte Grundgesamtheits-Standardabweichung von Stichprobe 1 ($\sigma_1 > 0$)

σ_2 .....bekannte Grundgesamtheits-Standardabweichung von Stichprobe 2 ($\sigma_2 > 0$)

List .....Liste, deren Inhalte Sie als Stichprobendaten verwenden möchten (Liste 1 bis 26)

List1 .....Liste, deren Inhalte Sie benutzen möchten als Daten der Stichprobe 1 (Liste 1 bis 26)

List2.....Liste, deren Inhalte Sie benutzen möchten als Daten der Stichprobe 2 (Liste 1 bis 26)

Freq.....Häufigkeiten (1 oder Häufigkeitsliste (Liste 1 bis 26))

Freq1.....Häufigkeit von Stichprobe 1 (1 oder Häufigkeitsliste (Liste 1 bis 26))

Freq2.....Häufigkeit von Stichprobe 2 (1 oder Häufigkeitsliste (Liste 1 bis 26))

Execute .....Führt die Berechnung aus oder zeichnet eine Grafik

$\bar{x}$.....Mittelwert der Stichprobe

$\bar{x}_1$.....Mittelwert der Stichprobe 1

$\bar{x}_2$.....Mittelwert der Stichprobe 2

n.....Stichprobenumfang (positive ganze Zahl)

n_1.....Umfang der Stichprobe 1 (positive ganze Zahl)

n_2.....Umfang der Stichprobe 2 (positive ganze Zahl)

p_0.....erwartete Beispielverweitung ($0 < p_0 < 1$)

p_1.....Stichproben-Beispielverweitungs-Testbedingungen

x (1-Prop-Z-Test).....Stichprobenwert ($x \geqq 0$ ganze Zahl)

x (1-Prop-Z-Intervall).....Daten (0 oder positive ganze Zahl)

x_1.....Datenwert ($x_1 \geqq 0$ ganze Zahl) von Stichprobe 1

x_2.....Datenwert ($x_2 \geqq 0$ ganze Zahl) von Stichprobe 2

s_x..... Stichproben-Standardabweichung ($s_x > 0$)

s_{x1}.....Standardabweichung ($s_{x1} > 0$) von Stichprobe 1

s_{x2}.....Standardabweichung ($s_{x2} > 0$) von Stichprobe 2

XList.....Liste für x-Achsenposition (Liste 1 bis 6)

YList.....Liste für y-Achsenposition (Liste 1 bis 6)

C-Level.....Konfidenzniveau ($0 \leqq$ C-Level < 1)

Pooled.....Zusammenfassung On (aktiviert) oder Off (nicht aktiviert)

x (Verteilung).....Daten

σ (Verteilung) .....Standardabweichung ($\sigma > 0$)

μ (Verteilung) .....Mittelwert

Lower (Verteilung).....Untere Grenze

Upper (Verteilung).....Obere Grenze

df (Verteilung) .....Freiheitsgrade ($df > 0$)

n:df (Verteilung) .....Zähler Freiheitsgrade (positive ganze Zahl)

d:df (Verteilung) .....Nenner Freiheitsgrade (positive ganze Zahl)

Numtrial (Verteilung) .....Anzahl der Versuche

p (Verteilung) .....Trefferwahrscheinlichkeit im Einzelversuch ($0 \leqq p \leqq 1$)

■ Ausgabebedingungen

z .....z-Ergebnis
p.....p-Wert
t.....t-Ergebnis
χ^2.....χ^2-Wert
F .....F-Wert
$\hat{p}$.....erwartete Beispielverweitung
$\hat{p}_1$.....erwartete Beispielverweitung von Stichprobe 1
$\hat{p}_2$.....erwartete Beispielverweitung von Stichprobe 2
$\bar{x}$.....Mittelwert der Stichprobe
$\bar{x}_1$.....Mittelwert der Stichprobe 1
$\bar{x}_2$.....Mittelwert der Stichprobe 2
s_x .....Empirische Standardabweichung Abweichung
s_{x1}.....Empirische Standardabweichung von Stichprobe 1
s_{x2}.....Empirische Standardabweichung von Stichprobe 2
s_p.....Zusammengefasste Standardabweichung
n .....Stichprobenumfang
n_1.....Umfang der Stichprobe 1
n_2.....Umfang der Stichprobe 2
df .....Freiheitsgrade
a.....Konstante
b.....Koeffizient
s_e.....Standardfehler
r .....Korrelationskoeffizient (der quasilinearen Regression)
r^2 .....Bestimmtheitsmaß (der quasilinearen Regression)
Left.....untere Grenze des Konfidenzintervalls (linker Rand)
Right.....obere Grenze des Konfidenzintervalls (rechter Rand)

9. Statistikformeln

■ Test

Test	
1-Stichproben-Z-Test	$z = (\bar{x} - \mu_0)/(\sigma/\sqrt{n})$
2-Stichproben-Z-Test	$z = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}$
1-Prop-Z-Test	$z = (x/n - p_0)/\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}$
2-Prop-Z-Test	$z = (x_1/n_1 - x_2/n_2)/\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})(1/n_1 + 1/n_2)}$
1-Stichproben-t-Test	$t = (\bar{x} - \mu_0)/(s_x/\sqrt{n})$

2-Stichproben-*t*-Test (zusammengefasst)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x1}^2 + (n_2 - 1)s_{x2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$ $df = n_1 + n_2 - 2$
2-Stichproben-*t*-Test (nicht zusammengefasst)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x1}^2/n_1)/(s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2)$
LinearReg-*t*-Test (Korrelationsanalyse)	$b = \sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})/\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$ $t = r\sqrt{(n-2)/(1-r^2)}$
χ^2-GOF-Test	$\chi^2 = \sum_{i}^{k}(O_i - E_i)^2/E_i$ O_i: Das i-te Element der beobachteten Liste E_i: Das i-te Element der erwarteten Liste
χ^2-2-Weg-Test	$\chi^2 = \sum_{i}^{k}\sum_{j}^{\ell}(O_{ij} - E_{ij})^2/E_{ij}$ $E_{ij} = \sum_{i=1}^{k}x_{ij} \bullet \sum_{j=1}^{\ell}x_{ij} / \sum n$ O_{ij}: Das Element in Zeile i, Spalte j der beobachteten Matrix E_{ij}: Das Element in Zeile i, Spalte j der erwarteten Matrix
2-Stichproben-*F*-Test	$F = s_{x1}^2/s_{x2}^2$
ANOVA-Test	$F = MS/MSe \quad MS = SS/Fdf \quad MSe = SSe/Edf$ $SS = \sum_{i=1}^{k}n_i(\bar{x}_i - \bar{x})^2 \quad SSe = \sum_{i=1}^{k}(n_i - 1)s_{xi}^2$ $Fdf = k - 1 \quad Edf = \sum_{i=1}^{k}(n_i - 1)$

■ Konfidenzintervall

Konfidenzintervall	Left: untere Grenze des Konfidenzintervalls (linker Rand) Right: obere Grenze des Konfidenzintervalls (rechter Rand)
1-Stichproben-*Z*-Intervall	$Left, Right = \bar{x} \mp Z(\alpha/2) \cdot \sigma/\sqrt{n}$
2-Stichproben-*Z*-Intervall	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp Z(\alpha/2)\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}$
1-Prop-*Z*-Intervall	$Left, Right = x/n \mp Z(\alpha/2)\sqrt{1/n \cdot (x/n \cdot (1 - x/n))}$
2-Prop-*Z*-Intervall	$Left, Right = (x_1/n_1 - x_2/n_2)$ $\mp Z(\alpha/2)\sqrt{(x_1/n_1 \cdot (1 - x_1/n_1))/n_1 + (x_2/n_2 \cdot (1 - x_2/n_2))/n_2}$
1-Stichproben-*t*-Intervall	$Left, Right = \bar{x} \mp t_{n-1}(\alpha/2) \cdot s_x/\sqrt{n}$

2-Stichproben-*t*-Intervall (zusammengefasst)	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{n_1+n_2-2}(\alpha/2)\sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x1}^2 + (n_2 - 1)s_{x2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$
2-Stichproben-*t*-Intervall (nicht zusammengefasst)	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{df}(\alpha/2)\sqrt{s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x1}^2/n_1)/(s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2)$

α: Signifikanzebene $\alpha = 1 - [\text{C-Level}]$ C-Level: Konfidenzniveau ($0 \leqq \text{C-Level} < 1$)
$Z(\alpha/2)$: oberer $\alpha/2$-Punkt der Standard-Normalverteilung
$t_{df}(\alpha/2)$: oberer $\alpha/2$-Punkt der t-Verteilung mit df Freiheitsgraden

■ Verteilung (kontinuierlich)

Verteilung	Wahrscheinlichkeitsdichte	Kumulative Verteilung
Normal-verteilungs-dichtekurve	$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$ $(\sigma > 0)$	$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$
Student-*t*-Verteilung	$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}$	
χ^2-Verteilung	$p(x) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}}$ $(x \geqq 0)$	
F-Verteilung	$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{ndf + ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} x^{\frac{ndf}{2}-1} \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf + ddf}{2}}$ $(x \geqq 0)$	

Verteilung	Umkehrfunktion der kumulativen Verteilung
Normal-verteilungs-dichtekurve	$p = \int_{-\infty}^{Upper} p(x)dx$ kritischer Bereich = Left $p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$ kritischer Bereich = Right $p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$ kritischer Bereich = Central
Student-t-Verteilung	$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$
χ^2-Verteilung	
F-Verteilung	

■ Verteilung (diskret)

Verteilung	Wahrscheinlichkeit
Binomial-Verteilung	$p(x) = {}_nC_x p^x (1-p)^{n-x}$ $(x = 0, 1, \cdots\cdots, n)$ n: Anzahl der Versuche
Poisson-Verteilung	$p(x) = \frac{e^{-\mu} \times \mu^x}{x!}$ $(x = 0, 1, 2, \cdots)$ μ: Mittelwert ($\mu > 0$)
Geometrische Verteilung	$p(x) = p(1-p)^{x-1}$ $(x = 1, 2, 3, \cdots)$
Hypergeometrische Verteilung	$p(x) = \frac{{}_MC_x \times {}_{N-M}C_{n-x}}{{}_NC_n}$ n: Anzahl der Elemente extrahiert aus Grundgesamtheit ($0 \leqq x$ Ganzzahl) M: Anzahl der Elemente in Attribut A ($0 \leqq M$ Ganzzahl) N: Anzahl der Grundgesamtheitselemente ($n \leqq N$, $M \leqq N$ Ganzzahl)

Verteilung	Kumulative Verteilung	Umkehrfunktion der kumulativen Verteilung
Binomial-Verteilung	$p = \sum_{x=0}^{X} p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^{X} p(x)$
Poisson-Verteilung		
Geometrische Verteilung	$p = \sum_{x=1}^{X} p(x)$	$p \leq \sum_{x=1}^{X} p(x)$
Hypergeometrische Verteilung	$p = \sum_{x=0}^{X} p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^{X} p(x)$

Kapitel 7 Finanzmathematik (TVM)

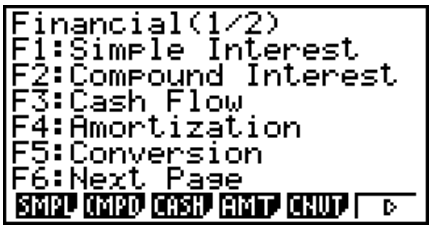
Wichtig!

- Der fx-7400GII verfügt nicht über das **TVM**-Menü.

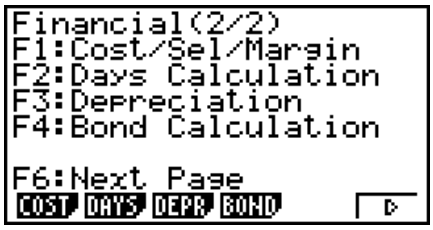
1. Vor dem Ausführen finanzmathematischer Berechnungen

Rufen Sie das **TVM**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf. Es wird folgende Eingangsbildschirmanzeige zur Finanzmathematik angezeigt.

Finanzmathematik 1



Finanzmathematik 2



- {**SMPL**} … {Einfache Kapitalverzinsung}
- {**CMPD**} … {Kapitalverzinsung mit Zinseszins}
- {**CASH**} … {Geldumlauf/Cash-Flow (Investitionsrechnung)}
- {**AMT**} … {Tilgungsberechnungen (Amortisation)}
- {**CNVT**} … {Zinssatz-Umrechnung}
- {**COST**} … {Herstellungskosten, Verkaufspreis, Gewinnspanne}
- {**DAYS**} … {Berechnung der Zinstage (Datumsberechnungen)}
- {**DEPR**} … {Abschreibungsberechnungen}
- {**BOND**} … {Investment-Berechnungen}

■ Spezielle SETUP-Positionen im TVM-Menü

- **Payment**
  - {**BGN**}/{**END**} … Festlegung der Fälligkeit {Beginn}/{Ende} der Zahlungsperiode
- **Date Mode**
  - {**365**}/{**360**} … Festlegung der Berechnung entsprechend einem Jahr mit {365 Tagen}/{360 Tagen}
- **Periods/YR. (Festlegung des Zahlungsintervalls)**
  - {**Annu**}/{**Semi**} … {jährlich}/{halbjährlich}

Beachten Sie die folgenden Punkte in Bezug auf die Einstellanzeige wenn Sie das **TVM**-Menü benutzen.

- Die folgenden Grafikeinstellanzeigen werden für die grafische Darstellung im **TVM**-Menü abgeschaltet: Axes, Grid, Dual Screen
- Wenn die SET UP-Position Label: On voreingestellt ist, erscheinen in finanzmathematischen Grafiken die Achsenbezeichnungen CASH (für die vertikale Achse, Ein- oder Auszahlungen) und TIME (horizontale Achse, Zeitpunkte einer Kontobewegung).

■ Ergebnisanzeige als TVM-Grafik

Nach Abschluss einer Finanzberechnung können Sie [F6](GRPH) drücken, um die Ergebnisse grafisch darzustellen, so wie unten dargestellt.

- Während der grafischen Anzeige drücken Sie [SHIFT] [F1](TRCE) um die Trace-Funktion zu aktivieren, die zur Anzeige anderer Finanzwerte verwendet werden kann. Im Fall z.B. der einfachen Kapitalverzinsung drücken Sie anschließend die Cursortaste ▶ zur Anzeige von PV, SI, und SFV. Wenn Sie die Taste ◀ drücken, werden die gleichen finanzmathematischen Werte in umgekehrter Reihenfolge angezeigt.
- Die Zoom-, Scroll- und Sketch-Funktionen sind im **TVM**-Menü nicht aktiv und somit nicht benutzbar.
- Ob Sie für den aktuellen Geldbetrag (PV) einen positiven oder negativen Zahlenwert benutzen oder ob z.B. der Stückpreis eines Wertpapiers (PRC) positiv oder negativ erscheint, ist durch das finanzmathematische Modell bestimmt, mit dem Sie Ihre Berechnungen durchführen wollen.
- **TVM**-Grafiken sollten nur zur Veranschaulichung einer Berechnung aber nicht als Berechnungsergebnis selbst verwendet werden.
- Beachten Sie, dass die Berechnungsergebnisse in diesem Menü nur als Referenzwerte zu betrachten sind.
- Wenn Sie aktuelle Geldbewegungen oder Geldanlagen usw. berechnen wollen, müssen Sie die Berechnungen besonders sorgfältig durchführen und die Ergebnisse prüfen, um sie dann mit den Berechnungen Ihres Geldinstitutes vergleichen zu können.

2. Einfache Kapitalverzinsung

Im Rechner werden zur einfachen Kapitalverzinsung folgende Formeln verwendet.

• Formel

365-Tage-Modus $SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$

360-Tage-Modus $SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$

$SI = -SI'$

$SFV = -(PV + SI')$

SI : Zinsen
n : Anzahl der Zinstage
PV : Anfangskapital
$I\%$: Jahreszinssatz
SFV : Endkapital (Grundkapital + Zinsen)

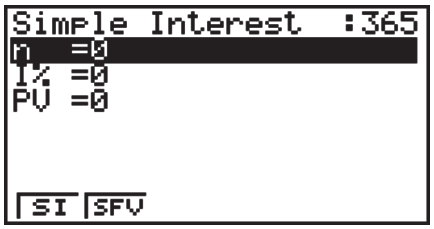
Drücken Sie [F1](SMPL) im Display Finanzmathematik 1 um das Eingabefenster für die Tilgungsberechnungen zu öffnen.

F1 (SMPL)

n ..... Anzahl der Zinsperioden (Tage)

$I\%$ ..... Jahreszinssatz

PV ..... Anfangskapital



Nachdem Sie die Vorgabewerte eingegeben haben, werden Sie eines der folgenden Funktionsmenüs sehen, um die entsprechende Berechnung auszuführen.

- {**SI**} … {Einfache Kapitalverzinsung}
- {**SFV**} … {Endkapital (Grundkapital + Zinsen)}

- Falls Eingabewerte nicht korrekt sind, erscheint eine Fehlermeldung (Ma ERROR).

Verwenden Sie das folgenden Funktionsmenüs, um zwischen den Eingabe- und Ergebnisbildschirmen zu wechseln.

- {**REPT**} … {Bildschirmanzeige zur Parametereingabe}
- {**GRPH**} … {Grafikbildschirm mit den Berechnungsergebnissen}

Nach dem Zeichnen einer Grafik können Sie die Taste SHIFT F1 (TRCE) drücken, um die Trace-Funktion zu aktivieren und den Tilgungsverlauf entlang des Graphen abzulesen.

Bei jedem Druck auf Taste ▶ werden, sofern die Trace-Funktion aktiv ist, die Berechnungsergebnisse in folgender Reihenfolge hintereinander sichtbar: Grundkapital (Barwert) (PV) → Jahreszinssatz (SI) → Endkapital (einschließlich Zinsen) (SFV). Um die Berechnungsergebnisse in umgekehrter Reihenfolge anzuzeigen drücken Sie die ◀-Taste.

Drücken Sie die EXIT-Tasten um in die Eingabebildschirmanzeige zurückzukehren.

3. Kapitalverzinsung mit Zinseszins

Im Rechner werden zur Kapitalverzinsung mit Zinseszins folgende Formeln verwendet.

• PV, PMT, FV, *n*

$I\% \neq 0$

$$PV = -(\alpha \times PMT + \beta \times FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + \beta \times FV}{\alpha}$$

$$FV = -\frac{PV + \alpha \times PMT}{\beta}$$

$$n = \frac{\log\left\{\frac{(1+iS) \times PMT - FV \times i}{(1+iS) \times PMT + PV \times i}\right\}}{\log(1+i)}$$

$I\% = 0$

$$PV = -(PMT \times n + FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + FV}{n}$$

$$FV = -(PMT \times n + PV)$$

$$n = -\frac{PV + FV}{PMT}$$

$$\alpha = (1+ i \times S) \times \frac{1-\beta}{i},\ \beta = (1+i)^{-n}$$

$$S = \begin{cases} 0 \text{ .....Payment : End (Einstellanzeige)} \\ 1 \text{ .....Payment : Begin (Einstellanzeige)} \end{cases} \qquad i = \begin{cases} \frac{I\%}{100} \text{ ..... } (P/Y = C/Y = 1) \\ (1+ \frac{I\%}{100 \times [C/Y]})^{\frac{C/Y}{P/Y}} - 1 \text{ ..... (andernfalls)} \end{cases}$$

• *I* %

i (Jahreszinssatz)

i (Jahreszinssatz) wird entsprechend des Newton-Verfahrens berechnet.

$PV + \alpha \times PMT + \beta \times FV = 0$

Um *I* % von *i* (Jahreszinssatz)

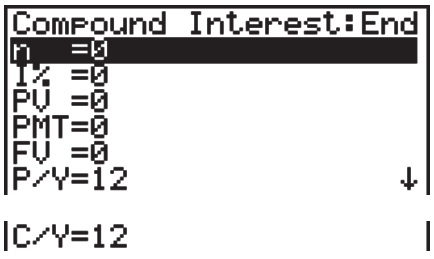
$$I\% = \begin{cases} i \times 100 \text{ ..... } (P/Y = C/Y = 1) \\ \left\{ (1+ i)^{\frac{P/Y}{C/Y}} - 1 \right\} \times C/Y \times 100 \text{... (andernfalls)} \end{cases}$$

n ..... Anzahl der Verrechnungsperioden
I% ..... Jahreszinssatz
PV ..... Anfangskapital
PMT ..... Zahlung
FV ..... Endkapital
P/*Y* ..... Anzahl der Ratenzahlungen pro Jahr
C/*Y* ..... Anzahl der Verzinsungsperioden pro Jahr

- Guthaben werden durch ein positives Vorzeichen (+) gekennzeichnet, während Sollbeträge mit einem negativen Vorzeichen (–) versehen sind.

Drücken Sie F2 (CMPD) im Display Finanzmathematik 1 um das Eingabefenster für die Tilgungsberechnungen zu öffnen.

F2 (CMPD)



n ..... Anzahl der Verrechnungsperioden
I% ..... Jahreszinssatz
PV ..... Grundkapital (Kreditbetrag im Fall eines Darlehens, Einzahlungsbetrag im Fall einer Kapitalanlage)
PMT ..... Rate (Ratenzahlbetrag im Fall eines Darlehens, Sparrate im Fall einer Kapitalanlage)
FV ..... Endkapital (Höhe der Restschuld im Fall eines Darlehens, Einzahlungen im Fall einer Kapitalanlage)
P/*Y* ..... Anzahl der Ratenzahlungen pro Jahr
C/*Y* ..... Anzahl der Verzinsungsperioden pro Jahr

Wichtig!

Eingabewerte

Ein Zeitraum (n) wird mit einem positiven Wert dargestellt. Entweder der Wert für das Grundkapital (PV) oder der Wert für das Endkapital (FV) ist als positiv anzunehmen, während gleichzeitig der andere Wert (PV oder FV) als negativ in die Berechnung eingeht.

Rechengenauigkeit

Dieser Rechner ermittelt Zinssätze mit Hilfe des Newton-Verfahren, wodurch die Genauigkeit der erhaltenen ungefähren Werte von verschiedenen Rechenbedingungen abhängt. Deshalb sollten Zinssatzberechnungen, die mit diesem Rechner ausgeführt werden, unter Beachtung der oben genannten Einschränkungen berücksichtigt werden und die Ergebnisse überprüft werden.

Nachdem Sie die Vorgabewerte eingegeben haben, werden Sie eines der folgenden Funktionsmenüs sehen, um die entsprechende Berechnung auszuführen.

- {**n**} … {Anzahl der Verrechnungsperioden}
- {**I%**} … {Jahreszinssatz}
- {**PV**} … {Anfangskapital} (Darlehen: Darlehensbetrag, Kapitalanlage: Saldo)
- {**PMT**} … {Zahlung} (Darlehen: Rate, Kapitalanlage: Zahlungsbetrag)
- {**FV**} … {Endkapital} (Darlehen: Restschuld, Kapitalanlage: Grundkapital + Zinsen)
- {**AMT**} … {Tilgungsberechnungen}

- Falls Eingabewerte nicht korrekt sind, erscheint eine Fehlermeldung (Ma ERROR).

Verwenden Sie das folgenden Funktionsmenüs, um zwischen den Eingabe- und Ergebnisbildschirmen zu wechseln.

- {**REPT**} … {Bildschirmanzeige zur Parametereingabe}
- {**AMT**} … {Tilgungsberechnungen}
- {**GRPH**} … {Grafikbildschirm mit den Berechnungsergebnissen}

Nach dem Zeichnen einer Grafik können Sie die Taste [SHIFT] [F1](TRCE) drücken, um die Trace-Funktion zu aktivieren und den Tilgungsverlauf entlang des Graphen abzulesen.

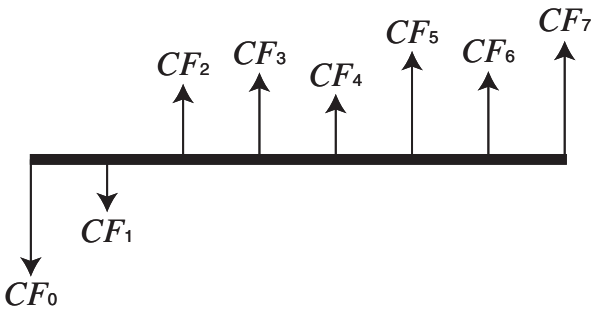
Drücken Sie die [EXIT]-Tasten um in die Eingabebildschirmanzeige zurückzukehren.

4. Cashflow-Berechnungen (Investitionsrechnung)

Dieser Rechner benutzt die Barwertmethode (DCF) um eine Investition unter Beachtung des gesamten Cashflow in einer festen Zins- und Zahlungsperiode zu bewerten. Der Rechner kann die folgenden vier Arten von Investitionen bewerten.

- Nettoanfangswert (*NPV*)
- Nettoendwert (*NFV*)
- Interner Zinssatz zum Null-Nettobarwert (*IRR*)
- Rückzahlungsperiode (*PBP*)

Ein Cashflow-Diagramm der nachstehenden Art veranschaulicht die einzelnen vorzeichenbehafteten Kapitalflüsse.



Entsprechend dieser Grafik wird das eingesetzte Anfangskapital dargestellt durch CF_0. Der Kapitalrückfluss nach einem Jahr wird dargestellt durch CF_1, nach zwei Jahre durch CF_2, usw.

Die Investitionsrechnung wird verwendet, um eine klare Aussage darüber zu finden, ob eine Investition rentabel (gewinnbringend) ist, was ja die Zielstellung einer Investition ist.

- ***NPV***

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \ldots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \qquad \left(i = \frac{I\,\%}{100}\right)$$

n : natürliche Zahl bis 254

- ***NFV***

$$NFV = NPV \times (1+i)^n$$

- ***IRR***

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \ldots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

In dieser Formel gilt $NPV = 0$, und der Wert für IRR ist gleich $i \times 100$. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass sich unbedeutende Rundungsfehler in einzelnen Summanden durch die Teilschritte der Berechnung aufsummieren können, so dass NPV mit dem berechneten i niemals exakt Null sein wird. Je genauer IRR berechnet wird, desto genauer wird sich NPV dem Wert Null nähern.

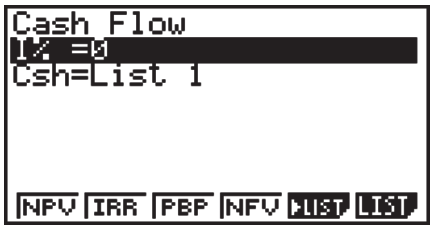
- ***PBP***

$$PBP = \begin{cases} 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (CF_0 \geqq 0) \\ n - \dfrac{NPV_n}{NPV_{n+1} - NPV_n} \ldots \text{(andernfalls)} \end{cases} \qquad NPV_n = \sum_{k=0}^{n} \frac{CF_k}{(1+i)^k}$$

n : kleinste positive ganze Zahl, die die Bedingungen $NPVn \leqq 0$, $NPVn{+}1 \geqq 0$ oder 0 erfüllt

Drücken Sie [F3](CASH) im Display Finanzmathematik 1 um das Eingabefenster für die Cash Flow-Berechnungen zu öffnen.

[F3](CASH)

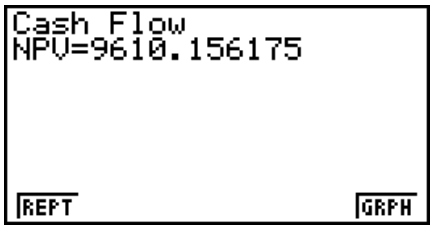


I% ..... Zinssatz

Csh ..... Liste für Cash Flow

Falls Sie noch keine Daten in einer Datenlisten eingegeben haben, drücken Sie [F5](▶LIST) und geben Sie die Werte in eine Liste ein.

Nachdem Sie die Vorgabewerte eingegeben haben, werden Sie eines der folgenden Funktionsmenüs sehen, um die entsprechende Berechnung auszuführen.

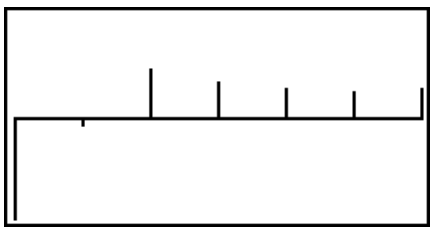


- {**NPV**} … {Nettoanfangswert}
- {**IRR**} … {Interner Zinssatz zum Null-Nettobarwert}
- {**PBP**} … {Rückzahlungsperiode}
- {**NFV**} … {Nettoanfangswert}
- {**▶LIST**} … {Eingabe von Daten in eine Liste}
- {**LIST**} … {Auswahl einer Liste für die}

• Falls Eingabewerte nicht korrekt sind, erscheint eine Fehlermeldung (Ma ERROR).

Verwenden Sie das folgenden Funktionsmenüs, um zwischen den Eingabe- und Ergebnisbildschirmen zu wechseln.

- {**REPT**} … {Bildschirmanzeige zur Parametereingabe}
- {**GRPH**} … {Grafikbildschirm mit den Berechnungsergebnissen}



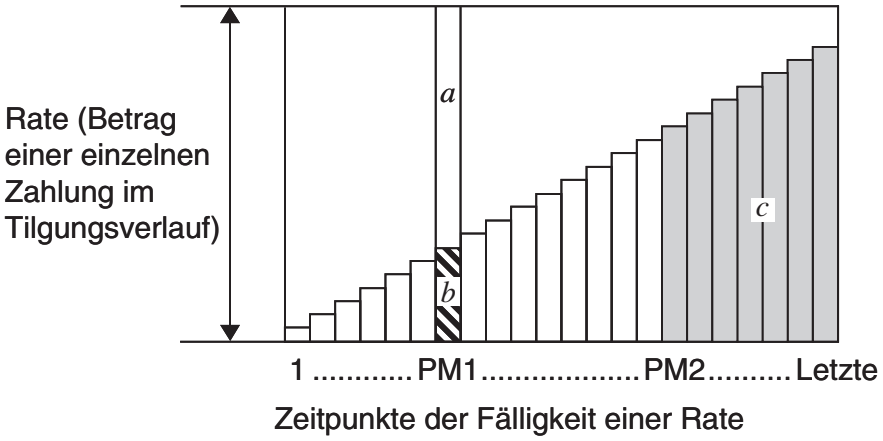
Nach dem Zeichnen einer Grafik können Sie die Taste [SHIFT] [F1](TRCE) drücken, um die Trace-Funktion zu aktivieren und den Tilgungsverlauf entlang des Graphen abzulesen.

Drücken Sie die [EXIT]-Tasten um in die Eingabebildschirmanzeige zurückzukehren.

5. Tilgungsberechnungen (Amortisation)

Der Rechner kann dazu benutzt werden, um den jeweiligen Tilgungsanteil sowie Zinsanteil der Zahlungsrate (z.B. Monatsrate) zu berechnen, damit Sie einen entsprechenden Tilgungsplan mit der jeweiligen Restschuld aufzustellen können.

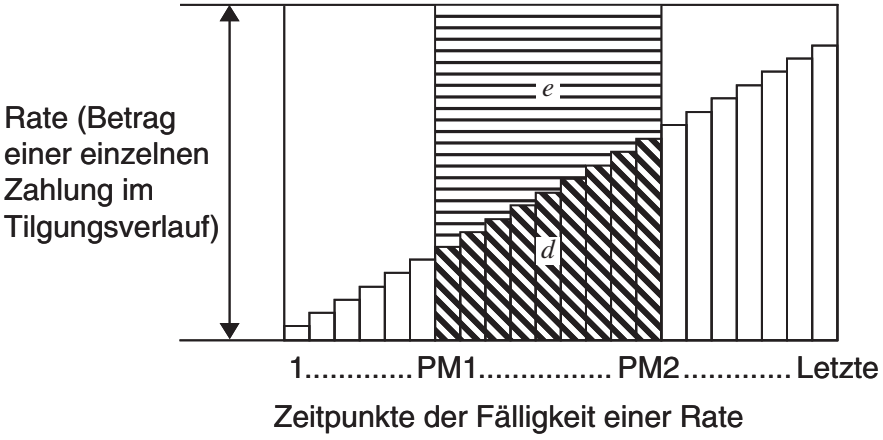
• Formel



a: Zinsanteil in der Rate zum Zeitpunkt PM1 (INT)

b: Tilgungsanteil in der Rate zum Zeitpunkt PM1 (PRN)

c: verbleibende Restschuld nach der Rate zum Zeitpunkt PM2 (BAL)



d: Gesamttilgungsanteil der Raten vom Zeitpunkt PM1 bis zum Zeitpunkt PM2 (ΣPRN)

e: Gesamtzinsanteil der Raten vom Zeitpunkt PM1 bis zum Zeitpunkt PM2 (ΣINT)

*$a + b$ = Rate (Betrag einer einzelnen Zahlung, PMT)

$$a : INT_{PM1} = \mathrm{I}BAL_{PM1-1} \times i\,\mathrm{I} \times (PMT \text{ sign})$$

$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \times i$$

$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$

$$d : \sum_{PM1}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \ldots + PRN_{PM2}$$

$$e : \sum_{PM1}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \ldots + INT_{PM2}$$

$BAL_0 = PV$ ($INT_1 = 0$ und $PRN_1 = PMT$ zu Beginn des Tilgungszeitraumes)

• Interne Umrechnung der Zinssätze (zwischen Nominalzins und Effektivzins)

Der Nominalzinssatz (der dem Anwender eingegebene I%-Wert, Jahreszinssatz) wird in den effektiven Zinssatz (I%') einer Ratenperiode (Effektivzins) umgerechnet, wenn die Anzahl der jährlichen Ratenzahlungen von der Anzahl der Zinsberechnungsperioden abweicht.

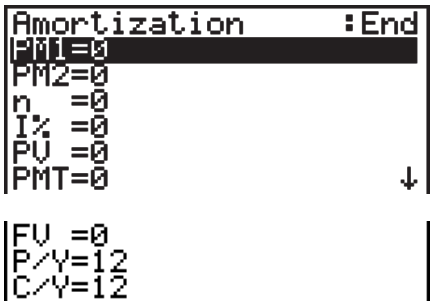
$$I\%' = \left\{ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

Nach der Umrechnung des Nominalzinssatzes in den internen relativen Zinssatz wird die folgende Darstellung für i dann auch in allen weiteren Berechnungen genutzt.

$$i = I\%' \div 100$$

Drücken Sie F4(AMT) im Display Finanzmathematik 1, um das Eingabefenster für die Tilgungsberechnungen zu öffnen.

F4(AMT)



PM1..... Index1, erster Betrachtungszeitpunkt zwischen 1 und n

PM2..... Index1, zweiter Betrachtungszeitpunkt zwischen 1 und n

n ..... Raten

$I\%$ ..... Zinssatz

PV..... Anfangskapital

PMT ..... Rate (Ratenzahlbetrag)

FV ..... Restschuld nach der Schlussrate (Endkapital)

P/Y ..... Anzahl der Ratenzahlungen pro Jahr

C/Y ..... Anzahl der Verzinsungsperioden pro Jahr

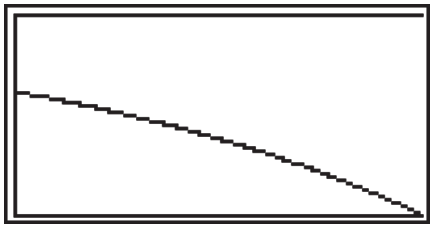
Nachdem Sie die Vorgabewerte eingegeben haben, werden Sie eines der folgenden Funktionsmenüs sehen, um die entsprechende Berechnung auszuführen.

- {**BAL**} … {verbleibende Restschuld nach der Rate zum Zeitpunkt PM2}
- {**INT**} … {Zinsanteil in der Rate zum Zeitpunkt PM1}
- {**PRN**} … {Tilgungsanteil in der Rate zum Zeitpunkt PM1}
- {Σ**INT**} … {Gesamtzinsanteil der Raten vom Zeitpunkt PM1 bis zum Zeitpunkt PM2}
- {Σ**PRN**} … {Gesamtzinsanteil der Raten vom Zeitpunkt PM1 bis zum Zeitpunkt PM2}
- {**CMPD**} … {Kapitalverzinsung mit Zinseszins}

- Falls Eingabewerte nicht korrekt sind, erscheint eine Fehlermeldung (Ma ERROR).

Verwenden Sie das folgenden Funktionsmenüs, um zwischen den Eingabe- und Ergebnisbildschirmen zu wechseln.

• {**REPT**} … {Bildschirmanzeige zur Parametereingabe}
• {**CMPD**} … {Kapitalverzinsung mit Zinseszins}
• {**GRPH**} … {Grafikbildschirm mit den Berechnungsergebnissen}



Nach dem Zeichnen einer Grafik können Sie die Taste [SHIFT] [F1] (TRCE) drücken, um die Trace-Funktion zu aktivieren und den Tilgungsverlauf entlang des Graphen abzulesen.

Nach dem ersten Drücken von [SHIFT] [F1] (TRCE) werden INT und PRN für n = 1 angezeigt. Beim Drücken der Cursortaste ▶ werden INT und PRN für n = 2, n = 3, usw. angezeigt.

Drücken Sie die [EXIT]-Tasten um in die Eingabebildschirmanzeige zurückzukehren.

6. Zinssatz-Umrechnung

In diesem Abschnitt wird die Umrechnung des Nominalzinssatzes (pro Jahr) in den jährlichen Effektivzinssatz und umgekehrt beschrieben.

• Formel

$$EFF = \left[\left(1 + \frac{APR/100}{n}\right)^{n} - 1\right] \times 100$$

$$APR = \left[\left(1 + \frac{EFF}{100}\right)^{\frac{1}{n}} - 1\right] \times n \times 100$$

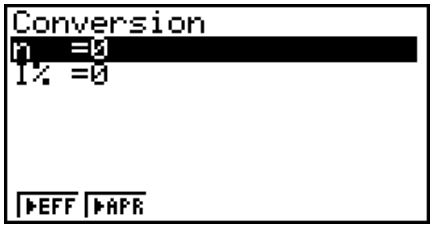
APR : Jahreszinssatz (in %)
EFF : jährlicher Effektivzinssatz (in %)
n : Anzahl der Zinsperioden

Drücken Sie [F5] (CNVT) im Display Finanzmathematik 1 um das Eingabefenster für die Zinssatz-Umrechnung zu öffnen.

[F5] (CNVT)

n ..... Anzahl der Zinsperioden

I% ..... Zinssatz



Nachdem Sie die Vorgabewerte eingegeben haben, werden Sie eines der folgenden Funktionsmenüs sehen, um die entsprechende Berechnung auszuführen.

• {**▶EFF**} … {Umrechnung des Nominalzinssatzes in den jährlichen Effektivzinssatz}
• {**▶APR**} … {Umrechnung des jährlichen Effektivzinssatzes in den Nominalzins}

• Falls Eingabewerte nicht korrekt sind, erscheint eine Fehlermeldung (Ma ERROR).

Verwenden Sie das folgende Funktionsmenü, um auf die Eingabebildschirmanzeige zu wechseln.

• {**REPT**} … {Bildschirmanzeige zur Parametereingabe}

7. Herstellungskosten, Verkaufspreis, Gewinnspanne

Herstellungskoten, Verkaufspreis oder Gewinnspanne können durch Vorgabe der jeweils anderen zwei Größen mit dem Rechner ermittelt werden.

• Formel

$$CST = SEL\left(1-\frac{MRG}{100}\right)$$

$$SEL = \frac{CST}{1-\frac{MRG}{100}}$$

$$MRG(\%) = \left(1-\frac{CST}{SEL}\right)\times 100$$

CST : Herstellungskosten
SEL : Verkaufspreis
MRG : Gewinnspanne

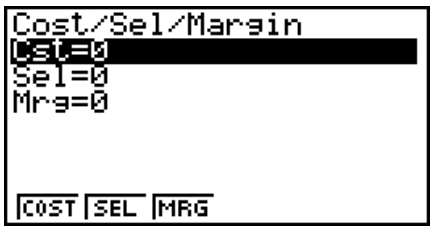
Drücken Sie F1(COST) im Display Finanzmathematik 2, um das Eingabefenster für die Tilgungsberechnungen zu öffnen.

F6(▷)F1(COST)

Cst..... Herstellungskosten

Sel..... Verkaufspreis

Mrg..... Gewinnspanne



Nachdem Sie die Vorgabewerte eingegeben haben, werden Sie eines der folgenden Funktionsmenüs sehen, um die entsprechende Berechnung auszuführen.

• {**COST**} … {Herstellungskosten}

• {**SEL**} … {Verkaufspreis}

• {**MRG**} … {Gewinnspanne}

• Falls Eingabewerte nicht korrekt sind, erscheint eine Fehlermeldung (Ma ERROR).

Verwenden Sie das folgende Funktionsmenü, um auf die Eingabebildschirmanzeige zu wechseln.

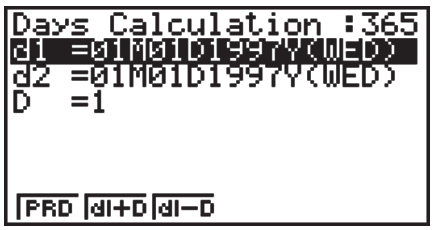
• {**REPT**} … {Bildschirmanzeige zur Parametereingabe}

8. Berechnung der Zinstage (Datumsberechnungen)

Sie können die Anzahl der Tage zwischen zwei Datumsvorgaben berechnen (Anzahl der Zinstage), oder Sie können eine zukünftige oder zurückliegende Datumsangabe in der Form ermitteln, dass Sie ausgehend von einem vorgegebenen Datum eine bestimmte Anzahl von (Zins-)Tagen vorwärts oder zurück rechnen.

Drücken Sie F2(DAYS) im Display Finanzmathematik 2, um das folgende Eingabefenster zur Zinstage- oder Datumsberechnung zu öffnen.

F6(▷)F2(DAYS)



d1..... Datum 1

d2..... Datum 2

D ..... Anzahl der Tage

Um ein Datum einzugeben, markieren Sie zuerst d1 oder d2. Beim Drücken einer Zahlentaste zur Eingabe des Monats wird ein Eingabebildschirm wie der unten abgebildete angezeigt.

Zur Eingabe von Monat, Tag und Jahr drücken Sie nach jeder Eingabe die EXE-Taste.

Nachdem Sie die Vorgabewerte eingegeben haben, werden Sie eines der folgenden Funktionsmenüs sehen, um die entsprechende Berechnung auszuführen.

- {**PRD**} … {Anzahl der Tage von d1 bis d2 (d2 – d1)}
- {**d1+D**} … {d1 plus eine Anzahl D von Tagen (d1 + D)}
- {**d1–D**} … {d1 minus eine Anzahl D von Tagen (d1 – D)}

- Falls Eingabewerte nicht korrekt sind, erscheint eine Fehlermeldung (Ma ERROR).

Verwenden Sie das folgende Funktionsmenü, um auf die Eingabebildschirmanzeige zu wechseln.

- {**REPT**} … {Bildschirmanzeige zur Parametereingabe}

- Die Einstellanzeige kann dazu verwendet werden, um entweder das 360-Tage-Jahr oder das 365-Tage-Jahr für die weiteren finanzmathematischen Berechnungen voreinzustellen. Die Zinstage- oder Datumsberechnungen werden in Übereinstimmung mit dem voreingestellten 360- bzw. 365-Tage-Jahr realisiert, jedoch kann im 360-Tage-Modus keine Datumsberechnung ausgeführt werden: Falls Sie es trotzdem versuchen, kommt es zu einem Fehler aufgrund eines nicht übereinstimmenden Typs.

  (Datum) + (Anzahl der Zinstage)

  (Datum) – (Anzahl der Zinstage)

- Für die Berechnung zulässig ist folgender Zeitbereich: 1. Januar 1901 bis 31. Dezember 2099.

• Berechnungen im 360-Tage-Modus (30/360-Tage-Modus)

Nachstehend wird beschrieben, wie die Berechnungen ausgeführt werden, wenn der 360-Tage-Modus in der Einstellanzeige voreingestellt wurde.

- Falls d1 der 31. Tag eines Monats ist, wird d1 als 30. Tag des Monats behandelt.
- Falls d2 der 31. Tag eines Monats ist, wird d2 als 1. Tag des nachfolgenden Monats behandelt, sofern d1 nicht der 30. Tag ist.

9. Abschreibung

Mit der Abschreibungsfunktion (Depreciation) können Sie den Betrag berechnen, der in der Gewinnermittlung eines Unternehmens als Aufwand in einem bestimmten Jahr berücksichtigt werden kann.

- Dieser Rechner ermöglicht folgende vier Arten von Abschreibungsberechnungen: lineare Methode (*SL*) (straight-line), fester Prozentsatz (*FP*), digital (*SYD*) (sum-of-the-years digits) und degressiv (*DB*) (declining balance).
- Mit irgendeiner der obigen Methoden kann die Abschreibung für einen bestimmten Zeitraum berechnet werden. Eine Tabelle und eine Grafik des abgeschriebenen Betrags und nicht abgeschriebenen Betrags im Jahr *j*.

• Lineare Methode (SL)

$$SL_1 = \frac{(PV - FV)}{n} \bullet \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$SL_j = \frac{(PV - FV)}{n}$$

$$SL_{n+1} = \frac{(PV - FV)}{n} \bullet \frac{12-\{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

SL_j : Abschreibungsbetrag für das *j*te Jahr
n : Nutzungsdauer
PV : Ausgangskosten
FV : Restbuchwert
j : Jahr für die Berechnung des Abschreibungsbetrags
$Y-1$: Anzahl der Monate im ersten Jahr der Abschreibung

• Fester Prozentsatz (FP)

$$FP_1 = PV \times \frac{I\%}{100} \times \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$FP_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100}$$

$$FP_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - FP_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - FP_j$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

FP_j : Abschreibungsbetrag für das *j*te Jahr
RDV_j : restlicher abschreibbarer Wert (remaining depreciable value) am Ende des *j*ten Jahres
$I\%$: Abschreibungsrate

• Digitale Methode (SYD)

$$Z = \frac{n\,(n+1)}{2} \qquad n' = n - \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$Z' = \frac{(n' \text{ ganzzahligen Teil} + 1)(n' \text{ ganzzahligen Teil} + 2{*}n' \text{ Bruchteil})}{2}$$

$$SYD_1 = \frac{n}{Z} \times \frac{\{Y-1\}}{12}\,(PV - FV)$$

$$SYD_j = \left(\frac{n'-j+2}{Z'}\right)(PV - FV - SYD_1) \qquad (j \neq 1)$$

$$SYD_{n+1} = \left(\frac{n'-(n+1)+2}{Z'}\right)(PV - FV - SYD_1) \times \frac{12-\{Y-1\}}{12} \qquad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - SYD_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - SYD_j$$

SYD_j : Abschreibungsbetrag für das *j*te Jahr

RDV_j : restlicher abschreibbarer Wert (remaining depreciable value) am Ende des *j*ten Jahres

• Degressive Methode (DB)

$$DB_1 = PV \times \frac{I\%}{100n} \times \frac{Y-1}{12}$$

$$RDV_1 = PV - FV - DB_1$$

$$DB_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100n}$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - DB_j$$

$$DB_{n+1} = RDV_n \qquad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_{n+1} = 0 \qquad (\{Y-1\} \neq 12)$$

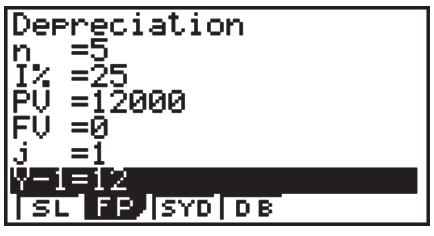
DB_j : Abschreibungsbetrag für das *j*te Jahr

RDV_j : restlicher abschreibbarer Wert (remaining depreciable value) am Ende des *j*ten Jahres

$I\%$: Abschreibungsfaktor

Drücken Sie F3(DEPR) im Display Finanzmathematik 2, um das folgende Eingabefenster zur Abschreibungsberechnung zu öffnen.

F6(▷) F3(DEPR)



n ..... Nutzungsdauer

I% ..... Abschreibungsrate bei der Methode mit dem festen Prozentsatz (FP), Abschreibungsfaktor bei der degressiven Methode (DB)

PV ..... Ausgangskosten

FV ..... Restbuchwert

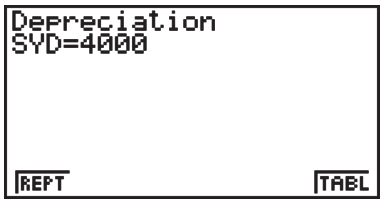
j ..... Jahr für die Berechnung des Abschreibungsbetrags

Y–1 ..... Anzahl der Monate im ersten Jahr der Abschreibung

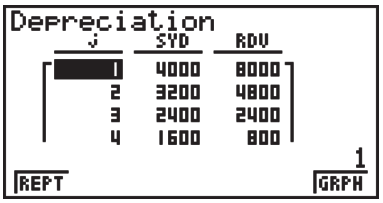
Nachdem Sie die Vorgabewerte eingegeben haben, werden Sie eines der folgenden Funktionsmenüs sehen, um die entsprechende Berechnung auszuführen.

- {**SL**} … {Berechnung der Abschreibung für das Jahr *j* unter Verwendung der linearen Methode}
- {**FP**} ... {**FP**} ....{Berechnung der Abschreibung für das Jahr *j* unter Verwendung der Methode mit dem festen Prozentsatz}
  {**I%**} .....{Berechnung der Abschreibungsrate}
- {**SYD**} ... {Berechnung der Abschreibung für das Jahr *j* unter Verwendung der digitalen Methode}
- {**DB**} … {Berechnung der Abschreibung für das Jahr *j* unter Verwendung der degressiven Methode}

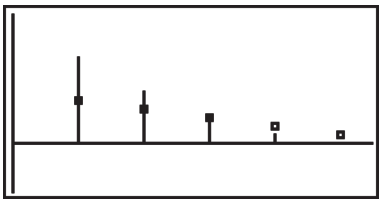
Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



{SYD}



{SYD} – {TABL}



{SYD} – {GRPH}

Falls Eingabewerte nicht korrekt sind, erscheint eine Fehlermeldung (Ma ERROR).

Verwenden Sie das folgende Funktionsmenü, um auf die Eingabebildschirmanzeige zu wechseln.

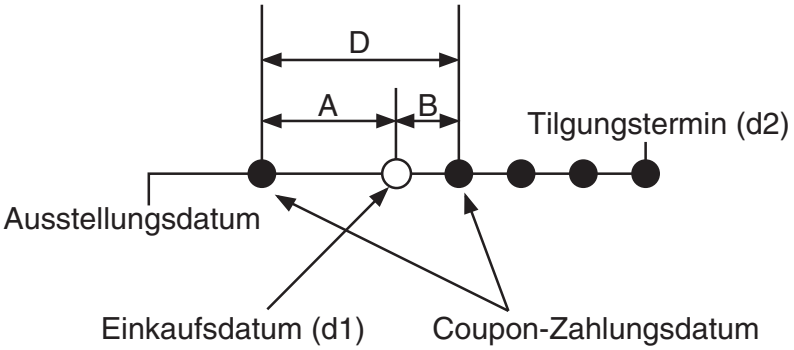
- {**REPT**} … {Bildschirmanzeige zur Parametereingabe}
- {**TABL**} … {Anzeige der Tabelle}
- {**GRPH**} … {Grafikbildschirm mit den Berechnungsergebnissen}

10. Anleihenberechnungen

Mit Anleihenberechnungen (Bond calculation) können Sie den Kaufpreis oder die Jahresrendite einer Anleihe berechnen.

Bevor Sie Anleihenberechnungen ausführen können, müssen Sie in der Einstellanzeige die Einstellungen für „Date Mode“ und „Periods/YR.“ (Seite 7-1) vornehmen.

• Formel



PRC : Preis pro $ 100 des Nennwerts

CPN : Kuponrate (in %)

YLD : Rückzahlungsrendite (%)

A : aufgelaufene Tage

M : Anzahl der Kuponzahlungen pro Jahr (1 =j ährlich, 2 = halbjährlich)

N : Anzahl der Kuponzahlungen zwischen Abrechnungstag und Fälligkeitstag

RDB : Rücknahmepreis oder Call-Preis pro $ 100 des Nennwerts

D : Anzahl der Tage im Kuponzeitraum, wenn Abrechnung stattfindet

B : Anzahl der Tage vom Abrechnungstag bis zum nächsten Kuponzahlungstag = D – A

INT : aufgelaufener Zins

CST : Preis einschließlich Zins

• Preis pro $ 100 des Nennwerts (PRC)

• Für einen Kuponzeitraum oder weniger bis zur Rücknahme

$$PRC = -\frac{RDV + \frac{CPN}{M}}{1 + \left(\frac{B}{D} \times \frac{YLD/100}{M}\right)} + \left(\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}\right)$$

• Für mehr als einen Kuponzeitraum bis zur Rücknahme

$$PRC = -\frac{RDV}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(N-1+B/D)}} - \sum_{k=1}^{N} \frac{\frac{CPN}{M}}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(k-1+B/D)}} + \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

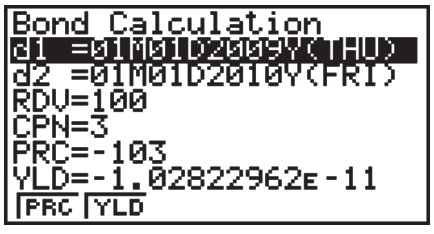
$$INT = -\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \qquad CST = PRC + INT$$

• Jahresrendite (YLD)

Die Jahresrendite (YLD) wird mit dem Newton-Verfahren berechnet.

Drücken Sie [F4](BOND) im Display Finanzmathematik 2, um das Eingabefenster für die Anleihenberechnung zu öffnen.

[F6](▷)[F4](BOND)



d1..... Kaufdatum (Monat, Tag, Jahr)

d2..... Rücknahmedatum (Monat, Tag, Jahr)

RDV..... Rücknahmepreis pro $ 100 des Nennwerts

CPN..... Kuponrate

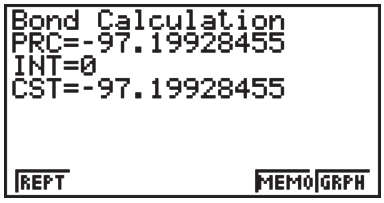
PRC ..... Preis pro $ 100 des Nennwerts

YLD ..... Jahresrendite

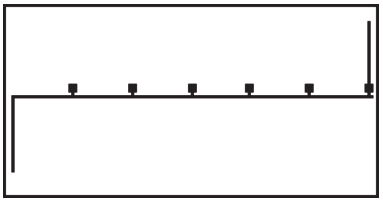
Nachdem Sie die Vorgabewerte eingegeben haben, werden Sie eines der folgenden Funktionsmenüs sehen, um die entsprechende Berechnung auszuführen.

- {**PRC**} … {Berechnung des Anleihenpreises (PRC), des aufgelaufenen Zinses (INT) und der Kosten der Anleihe (CST)}
- {**YLD**} … {Berechnung der Rückzahlungsrendite}

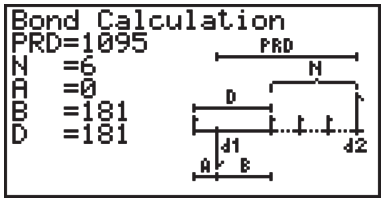
Ausgabebeispiel für Rechenergebnis



{PRC}



{PRC} – {GRPH}



{PRC} – {MEMO}

Falls Eingabewerte nicht korrekt sind, erscheint eine Fehlermeldung (Ma ERROR).

Verwenden Sie das folgende Funktionsmenü, um auf die Eingabebildschirmanzeige zu wechseln.

- {**REPT**} … {Bildschirmanzeige zur Parametereingabe}
- {**GRPH**} … {Grafikbildschirm mit den Berechnungsergebnissen}
- {**MEMO**} … {Anzeige der in Berechnungen verwendeten Anzahl der Tage}

MEMO-Anzeige

- Die einzelnen Positionen in der MEMO-Anzeige haben folgende Bedeutung:

  PRD ... Anzahl der Tage von d1 bis d2

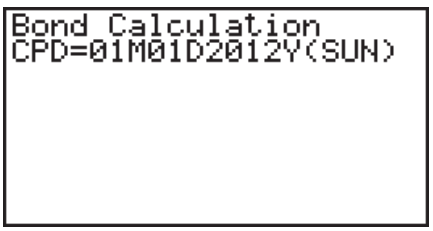
  N..... Anzahl der Kuponzahlungen zwischen Abrechnungstag und Fälligkeitstag

  A..... aufgelaufene Tage

  B..... Anzahl der Tage vom Abrechnungstag bis zum nächsten Kuponzahlungstag (D–A)

  D ..... Anzahl der Tage im Kuponzeitraum, wenn Abrechnung stattfindet

- Bei jedem Drücken von [EXE], während die MEMO-Anzeige aktiv ist, wechselt die Anzeige des Kuponzahlungstags (CPD) vom Rücknahmejahr zum Kaufjahr und wieder zurück. Dies trifft nur dann zu, wenn als Einstellung für „Date Mode“ in der Einstellanzeige „365“ ausgewählt wird.



11. Finanzmathematik unter Verwendung von Funktionen

Wichtig!

- Die folgenden Operationen können auf dem fx-7400GII nicht ausgeführt werden.

Sie können mit speziellen Funktionen im **RUN•MAT**-Menü oder **PRGM**-Menü Berechnungen durchführen, die mit finanzmathematischen Berechnungen im **TVM**-Menü identisch sind.

Beispiel **Berechnen Sie den Gesamtzins und das Schuldenkapital für ein Darlehen von $ 300 mit einer Laufzeit von 2 Jahren (730 Tage) bei einem einfachen Jahreszinssatz von 5 %. Verwenden Sie die Einstellung „365“ für „Date Mode“.**

1. Rufen Sie das **RUN•MAT**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf.
2. Drücken Sie die folgenden Tasten.

OPTN F6 (▷) F6 (▷) F6 (▷) F1 (TVM) F1 (SMPL) F1 (SI) 7 3 0 , 5 , 3 0 0) EXE

```
Smpl_SI(730,5,300)
                -30
```

F2 (SFV) 7 3 0 , 5 , 3 0 0) EXE

```
Smpl_SI(730,5,300)
                -30
Smpl_SFV(730,5,300)
               -330


 SI SFV
```

- Verwenden Sie die Einstellanzeige des **TVM**-Menüs (SHIFT MENU (SET UP)) zum Ändern der Einstellung für „Date Mode“. Sie können auch mit speziellen Befehlen (DateMode365, DateMode360) im **PRGM**-Menü die Einstellung ändern.
- Ausführliche Informationen zur Verwendung der Finanzmathematikfunktionen und ihrer Syntax finden Sie unter „Finanzmathematik in einem Programm“ (Seite 8-37).

Kapitel 8 Programmierung

1. Grundlegende Programmierschritte

Die Befehle und Berechnungen werden sequentiell ausgeführt, so wie eine manuelle Rechnung in mehreren elementaren Schritten erfolgen würde.

1. Rufen Sie das **PRGM**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf. Wenn Sie dies öffnen, erscheint im Display eine Programmliste.

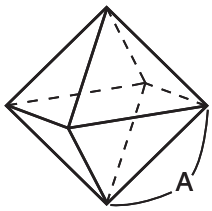
Gewähltes Programm (die ▲ - und ▼ -Tasten verwenden, um den Cursor zu verschieben)

   Dateien sind in alphabetischer Reihenfolge angeordnet.
2. Legen Sie einen Dateinamen fest (NEW).
3. Geben Sie Ihr Programm im Programmeditor (EDIT) ein.
4. Führen Sie das Programm aus (EXE).

- Die Zahlenwerte rechts von der Programmliste geben die Anzahl der Byte an, die von jedem Programm belegt werden.
- Ein Dateiname kann bis zu acht Zeichen lang sein.
- Sie können die nachfolgenden Zeichen in einem Dateinamen verwenden: A bis Z, r, θ, Leerstellen, [,], {, }, ', ", ~, 0 bis 9, ., +, −, ×, ÷
- Für das Abspeichern eines Dateinamens werden 32 Byte Speicherplatz benötigt.

Beispiel **Zu berechnen sind die Oberfläche (cm²) und das Volumen (cm³) von drei regelmäßigen Oktaedern mit den jeweiligen Seitenlängen 7, 10 bzw. 15 cm**

Speichern Sie die Berechnungsformel unter dem Dateinamen OCTA ab.



Die Formeln für die Berechnung der Oberfläche S und des Volumens V eines regelmäßigen Oktaeders mit der Kantenlänge A lauten wie folgt:

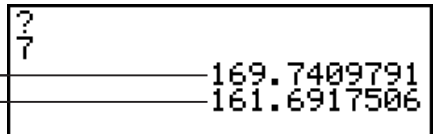
$$S = 2\sqrt{3}\,A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{3}A^3$$

① MENU PRGM

② F3 (NEW) 9 (O) ln (C) ÷ (T) X,θ,T (A) EXE

③ SHIFT VARS (PRGM) F4 (?) → ALPHA X,θ,T (A) F6 (▷) F5 (:)
2 × SHIFT x^2 (√) 3 × ALPHA X,θ,T (A) x^2 F6 (▷) F6 (▷) F5 (◢)
SHIFT x^2 (√) 2 ÷ 3 × ALPHA X,θ,T (A) ^ 3
EXIT EXIT

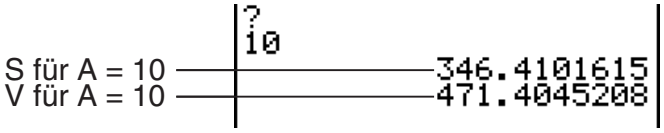
④ F1 (EXE) oder EXE
7 EXE (Wert von A)
EXE



[EXE] [EXE]

[1] [0] [EXE]

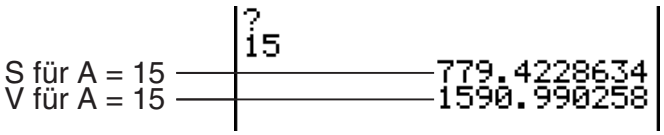
[EXE]



[EXE] [EXE]

[1] [5] [EXE]

[EXE] *1



*1 Wenn Sie [EXE] drücken, während das Endergebnis des Programms angezeigt wird, wird das Programm beendet.

- Sie können ein Programm auch im **RUN•MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) ausführen, indem Sie Prog "<Dateiname>" [EXE] eingeben.
- Wenn Sie [EXE] drücken, während das Ergebnis eines mit dieser Methode ausgeführten Programms angezeigt wird, wird das Programm erneut ausgeführt.
- Es kommt zu einer Fehlermeldung, wenn das mit Prog "<Dateiname>" angegebene Programm nicht gefunden werden kann.

2. PRGM-Menü-Funktionstasten

- {**NEW**} ... {Neues Programm}

• Wenn Sie einen Dateinamen festlegen

- {**RUN**}/{**BASE**} ... Programmeingabe für {allgemeine Berechnung}/{Zahlensystem}
- {**π0**} ... {Vergabe eines Passwortes für das Programm}
- {**SYBL**} ... {Symbolmenü}

• Wenn Sie ein Programn eingeben —— [F1] (RUN) … Voreinstellung

- {**TOP**}/{**BTM**} ... {Beginn}/{Ende} eines Programms
- {**SRC**} ... {Suche}
- {**MENU**} ... {Modus-Menü}
  - {**STAT**}/{**MAT**}*/{**LIST**}/{**GRPH**}/{**DYNA**}*/{**TABL**}/{**RECR**}*
    ... {Statistik}/{Matrix}/{Listen}/{Grafik}/{Dynamisches Grafik}/{Tabellen}/{Rekursions}- Menü
- {**A**↔**a**} ... {Umschaltung zwischen Eingabe mit Großbuchstaben und Eingabe mit Kleinbuchstaben}
- {**CHAR**} ... {blendet einen Bildschirm zum Auswählen verschiedener mathematischer Symbole, spezieller Symbole und akzentuierter Zeichen ein}

* Nicht verfügbar beim fx-7400GII

- Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [VARS] (PRGM), um das folgende PRGM (PROGRAM)-Menü anzuzeigen.
  - {**COM**} ... {Programmbefehlsmenü}
  - {**CTL**} ... {Programm-Steuerbefehlsmenü}
  - {**JUMP**} ... {Sprungbefehlsmenü}

- {**?**}/{◢} ... {Eingabe-}/{Ausgabe-}Befehl
- {**CLR**}/{**DISP**} ... {Löschungs-}/{Anzeige-}Befehlsmenü
- {**REL**} ... {Menü der Verhältnisoperatoren für bedingten Sprung}
- {**I/O**} ... {E/A-Steuerungs-/Übertragungsbefehlsmenü}
- {**:**} ... {Mehrfachanweisungsbefehl}
- {**STR**} ... {Zeichenkettenbefehl}

Im Abschnitt „Befehlsreferenz“ auf Seite 8-7 finden Sie ausführliche Informationen zu jedem dieser Befehle.

- Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [MENU] (SET UP), um das nachfolgend dargestellte Modusbefehlsmenü anzuzeigen.
  - {**ANGL**}/{**COOR**}/{**GRID**}/{**AXES**}/{**LABL**}/{**DISP**}/{**S/L**}/{**DRAW**}/{**DERV**}/{**BACK**}/{**FUNC**}/{**SIML**}/{**S-WIN**}/{**LIST**}/{**LOCS**}*/{**T-VAR**}/{Σ**DSP**}*/{**RESID**}/{**CPLX**}/{**FRAC**}/{**Y • SPD**}*/{**DATE**}*/{**PMT**}*/{**PRD**}*/{**INEQ**}/{**SIMP**}/{**Q1Q3**} * Nicht verfügbar beim fx-7400GII

Weitere Details zu jedem dieser Befehle siehe „Funktionstastenmenü im zugeordneten SET-UP-Menü“ auf Seite 1-29.

• Wenn Sie ein Programm eingeben —— [F2] (BASE)*1

- {**TOP**}/{**BTM**}/{**SRC**}
- {**MENU**}
  - {**d~o**} ... Eingabe in {Dezimal-}/{Hexadezimal-}/{Binär-}/{Oktal-}Zahlenkodierung
  - {**LOG**} ... {Bitweiser Operator}
  - {**DISP**} ... Umwandlung des angezeigten Wertes in {dezimal}/{hexadezimal}/{binär}/{oktal}
- {**A↔a**}/{**SYBL**}

- Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [VARS] (PRGM), um das folgende PRGM (PROGRAM)-Menü anzuzeigen.
  - {**Prog**} ... {Aufrufen eines (Unter-)Programms}
  - {**JUMP**}/{**?**}/{◢}
  - {**REL**} ... {Menü der Verhältnisoperatoren für bedingten Sprung}
  - {**:**} ... {Mehrfachanweisungsbefehl}

- Drücken Sie die Tasten [SHIFT] [MENU] (SET UP), um das nachfolgend dargestellte Modusbefehlsmenü anzuzeigen.
  - {**Dec**}/{**Hex**}/{**Bin**}/{**Oct**}

*1 Die nach dem Drücken der [F2] (BASE)-Taste eingegebenen Programme werden durch ein B rechts vom Dateinamen markiert.

- {**EXE**}/{**EDIT**} ... {Ausführen}/{Editieren} eines Programms
- {**NEW**} ... {Neues Programm}
- {**DEL**}/{**DEL • A**} ... Löschen {eines bestimmten Programms}/{aller Programme}
- {**SRC**}/{**REN**}... {Suche}/{Änderung} eines Dateinamens

3. Editieren von Programminhalten

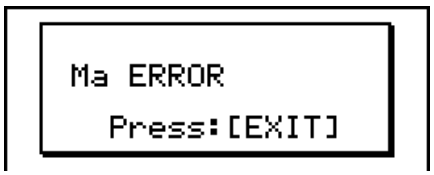
■ Fehlerbeseitigung in einem Programm

Ein Fehler im Programm beeinflusst den korrekten Programmablauf oder verursacht sogar einen Programmabsturz. Der Vorgang zum Beheben solcher Probleme wird „Fehlerbeseitigung“ genannt. Jedes der folgenden Symptome zeigt an, dass Ihr Programm Fehler enthält und eine Fehlerbeseitigung durchgeführt werden muss.

- Fehlermeldungen erscheinen, während das Programm abläuft.
- Ergebnisse werden erhalten, die nicht Ihren Erwartungen entsprechen.

• Beseitigung von Fehlern, die Fehlermeldungen ausgelöst haben

Eine Fehlermeldung, wie die nachfolgend dargestellte, erscheint im Display, wenn eine unzulässige Rechenoperation während der Ausführung eines Programms auftritt.



Wenn eine solche Meldung erscheint, drücken Sie die [EXIT]-Taste, um die Stelle im Programm anzuzeigen, welche den Fehler ausgelöst hat. Der Cursor blinkt an der Stelle des Programmschrittes, wo der Programmablauf abgebrochen wurde. Nutzen Sie die „Tabelle der Fehlermeldungen“ (Seite α-1) für Hinweise, wie Sie das Programms korrigieren können.

- Beachten Sie, dass durch das Drücken der [EXIT]-Taste die Fehlerstelle nicht angezeigt wird, wenn das Programm durch ein Passwort geschützt ist.

• Beseitigung von Fehlern, die ein falsches Ergebnis verursachen

Falls Ihr Programm zu Ergebnissen führt, die normalerweise nicht erwartet werden, überprüfen Sie die Schritte des Programms und führen Sie die notwendigen Korrekturen aus.

[F1](TOP) ... Positioniert den Cursor an den Beginn des Programms

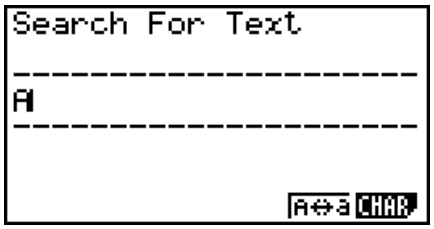
[F2](BTM)... Positioniert den Cursor an das Ende des Programms

■ Suche nach Datenelementen in einem Programm

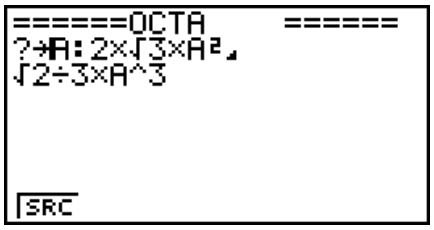
Beispiel **Zu suchen ist nach dem Buchstaben „A“ in dem mit OCTA bezeichneten Programm.**

1. Rufen Sie das Programm auf.
2. Drücken Sie die [F3](SRC)-Taste und geben Sie das zu suchende Datenelement ein.

[F3](SRC)
[ALPHA] [X,θ,T](A)



3. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um mit der Suche zu beginnen. Im Display wird die Programminhaltstelle angezeigt, an der das Suchwort erstmalig auftritt.*1



4. Bei jedem Drücken von [EXE] oder [F1](SRC) springt der Cursor zur nächsten Stelle, an der das Suchwort wieder auftritt.*2

*1 Die Meldung „Not Found“ (nicht gefunden) wird eingeblendet, wenn das angegebene Suchwort im Programm nicht gefunden werden kann.

*2 Der Suchvorgang endet, wenn kein weiteres Vorkommen der angegebenen Daten gefunden wird.

- Sie können das Neuzeilensymbol (↵) oder den Anzeigebefehl (◢) nicht als Suchbegriff benutzen.
- Sobald der Inhalt des Programms im Display angezeigt wird, können Sie die Cursortasten verwenden, um den Cursor an eine andere Stelle zu verschieben, bevor Sie nach dem nächsten Auftreten des Suchbegriffs suchen. Es wird der Teil des Programms ab der aktuellen Cursorposition durchsucht, wenn Sie die [EXE]-Taste drücken.
- Sobald die Suche ein Auftreten Ihres Suchwortes feststellt und Sie den Cursor verschieben (z.B. durch Eingabe eines Zeichens), wird der Suchvorgang abgebrochen.
- Falls Sie während der Eingabe von Zeichen für die Suche einen Fehler begehen, drücken Sie die [AC]-Taste, um Ihre Eingabe zu löschen. Geben Sie danach nochmals von Beginn an Ihr Suchwort ein.

4. Programmverwaltung

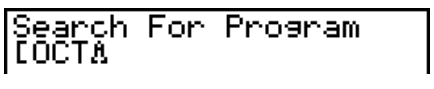
■ Suche nach einer Datei

• Auffinden eines Programms mit dem Anfangsbuchstaben

Beispiel **Die Sucht mit den Anfangsbuchstaben OCT wird verwendet, um das mit OCTA bezeichnete Programm zu finden**

1. Während die Programmliste im Display angezeigt wird, drücken Sie die Tasten [F6](▷)[F1](SRC) und geben die Anfangsbuchstaben der gewünschten Datei ein.

[F6](▷)[F1](SRC)
[9](O)[ln](C)[÷](T)



2. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um die Suche auszuführen.
   • Der Name, der mit den eingegebenen Zeichen beginnt, wird hervorgehoben.

• Falls kein Programm im Speicher abgelegt ist, dessen Name mit den eingegebenen Zeichen beginnt, erscheint auf dem Display die Fehlermeldung „Not Found“ (Nicht gefunden). Falls dies geschieht, drücken Sie die [EXIT]-Taste, um die Fehlermeldung zu löschen.

■ Editieren eines Dateinamens

1. Während die Programmliste im Display angezeigt wird, verwenden Sie die ▲- und ▼-Tasten, um das Programm zu markieren, dessen Namen Sie editieren möchten. Drücken Sie danach die Tasten [F6](▷)[F2](REN).
2. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor.
3. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um den neuen Namen zu einzutragen und zur Programmliste zurückzukehren.

Die Programmliste wird entsprechend der von Ihnen an dem Dateinamen vorgenommenen Änderung neu geordnet.

• Falls die ausgeführte Änderung zu einem Programmnamen führt, der identisch mit dem Namen eines bereits im Speicher abgelegten Programms ist, erscheint die Meldung „Already Exists”. Falls dieses geschieht, können Sie eine der beiden folgenden Operationen ausführen, um die Situation zu korrigieren.
  - Drücken Sie [EXIT], um den Fehler zu löschen und zum Bildschirm zum Bearbeiten des Dateinamens zurückzukehren.
  - Drücken Sie [AC], um den eingegebenen Dateinamen zu löschen und einen neuen einzugeben.

■ Löschen eines Programms

• Löschen eines bestimmten Programms

1. Während die Programmliste im Display angezeigt wird, verwenden Sie die ▲- und ▼-Tasten, um den Namen des Programms zu markieren, das Sie löschen möchten.
2. Drücken Sie [F4](DEL).
3. Drücken Sie [F1](YES), um das ausgewählte Programm zu löschen, oder [F6](NO), um die Lösch-Operation abzubrechen, ohne etwas zu löschen.

• Löschen aller Programme

1. Während die Programmliste im Display angezeigt wird, drücken Sie [F5](DEL•A).
2. Drücken Sie [F1](YES), um alle Programme in der Liste zu löschen, oder [F6](NO), um die Lösch-Operation abzubrechen, ohne etwas zu löschen.

• Sie können auch alle Programme löschen, indem Sie vom Hauptmenü aus in das **MEMORY**-Menü wechseln. Ausführliche Informationen dazu finden Sie in „Kapitel 11 Speicherverwalter“.

■ Eingabe eines Passwortes

Wenn Sie ein Programm eingeben, können Sie dieses mit einem Passwort schützen, das den Zugriff auf das Programm damit auf Personen begrenzt, die das Passwort kennen.

- Sie müssen das Passwort nicht extra eingeben, wenn Sie das Programm ablaufen lassen.
- Der Vorgang für die Eingabe des Passwortes ist analog der Eingabe des Programmnamens.

1. Während die Programmliste im Display angezeigt wird, drücken Sie die [F3](NEW)-Taste und geben Sie den Namen des neuen Programms ein.
2. Drücken Sie die [F5](π0)-Taste und geben Sie das Passwort ein.
3. Drücken Sie die [EXE]-Taste, um den Programmnamen und das Passwort abzuspeichern. Nun können Sie die Programmschritte des neuen Programms eingeben.
4. Nach dem Eingeben des Programms drücken Sie [SHIFT] [EXIT](QUIT), um die Programmdatei zu verlassen und zur Programmliste zurückzukehren. Die durch ein Passwort geschützten Dateien werden durch ein rechts vom Dateinamen markiert.

■ Aufrufen eines mit einem Passwort geschützten Programms

1. In der Programmliste verwenden Sie die ▲- und ▼-Tasten, um den Namen des Programms zu markieren, das Sie aufrufen möchten.
2. Drücken Sie danach [F2](EDIT).
3. Geben Sie das Passwort ein und drücken Sie die [EXE]-Taste, um das Programm zu öffnen.

- Falls Sie das falsche Passwort beim Aufruf eines durch ein Passwort geschütztes Programm eingeben, erscheint die Fehlermeldung „Mismatch“.

5. Befehlsreferenz

■ Befehlsindex

Break....8-11
CloseComport38k....8-19
ClrGraph 8-14
ClrList 8-15
ClrMat 8-15
ClrText 8-15
DispF-Tbl, DispR-Tbl 8-15
Do~LpWhile 8-10
DrawDyna 8-15
DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt 8-15
DrawGraph 8-16
DrawR-Con, DrawR-Plt 8-16
DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt 8-16
DrawStat 8-16
DrawWeb 8-16
Dsz 8-12
Exp(....8-20
Exp►Str(....8-20
For~To~(Step~)Next 8-10
Getkey 8-17
Goto~Lbl 8-13
If~Then~(Else~)IfEnd 8-9
Isz 8-13
Locate 8-18
Menu....8-14
OpenComport38k 8-19
Prog 8-11
PlotPhase....8-17
RclCapt 8-22
Receive(....8-18

Receive38k 8-19
Return 8-12
Send(.....8-18
Send38k.....8-19
Stop 8-12
StrCmp(.....8-20
StrInv(.....8-20
StrJoin(.....8-20
StrLeft(.....8-21
StrLen(.....8-21
StrLwr(.....8-21
StrMid(.....8-21
StrRight(.....8-21
StrRotate(.....8-21
StrShift(.....8-21
StrSrc(.....8-22
StrUpr(.....8-22
While~WhileEnd 8-11
? (Eingabebefehl).....8-8
◢ (Ausgabebefehl) 8-9
: (Mehrfachanweisungsbefehl).....8-9
↵ (Neuzeilenbefehl) 8-9
’ (Texttrennzeichen für Kommentar) 8-9
⇒ (Sprung-Code) 8-13
=, ≠, >, <, ≥, ≤ (Relationszeichen).....8-19
+.....8-22

Nachfolgend ist die Symbolik/Notation aufgeführt, die in diesem Abschnitt verwendet wird, um die verschiedenen Befehle zu beschreiben.

Fettgedruckter Text .....Die tatsächlichen Befehle und weitere Positionen, die immer eingegeben werden müssen, sind in Fettdruck dargestellt.

{Geschweifte Klammern} ....Geschweifte Klammern werden verwendet, um alternative Befehle einzuschließen, von denen einer gewählt werden muss. Geben Sie die geschweiften Klammern jedoch nicht ein, wenn Sie einen derartigen Befehl auswählen.

[Eckige Klammern].....Eckige Klammern werden verwendet, um Befehle einzuschließen, die optional sind. Geben Sie die eckigen Klammern jedoch nicht ein, wenn Sie einen optionalen Befehl eingeben.

Numerische Formelterme ...Numerische Terme (wie 10, 10 + 20, A) zeigen Konstanten, Rechenoperationen, numerische Konstanten usw. an.

Alphabetische Zeichen.....Alphabetische Zeichen zeigen Zeichenketten an (wie AB).

■ Grundlegende Operationsbefehle

? (Eingabebefehl)

Funktion: Aufforderung (Prompt) für die Eingabe eines Wertes, der während der Programmausführung einer Variablen zugeordnet werden soll.

Syntax: ? → <Variablenname>, "<Prompt>" ? →<Variablenname>

Beispiel: ? → A↵

Beschreibung:

- Dieser Befehl unterbricht momentan die Ausführung eines Programms und zeigt die Aufforderung (Prompt) für die Eingabe eines Wertes oder eines Terms an, der einer Variablen zugeordnet werden soll. Wenn Sie keine Eingabeaufforderung festlegen, wird bei Ausführung dieses Befehls ein Fragezeichen „?“ angezeigt, was darauf hinweist, dass der Rechner auf eine Eingabe wartet. Wenn eine Eingabeaufforderung angegeben wird, wird „<Prompt>?“ als Aufforderung zu einer Eingabe angezeigt. Bis zu 255 Byte an Text können für eine Eingabeaufforderung verwendet werden.
- Die Antwort auf den Eingabebefehl muss ein Wert oder ein Term sein.
- Sie können einen Listennamen, Matrixnamen, Zeichenkettennamen, Funktionsspeicher (fn), eine Grafik (Yn) usw. als Variablennamen angeben.

◢ (Ausgabebefehl)

Funktion: Zeigt ein Zwischenergebnis während der Ausführung eines Programms an.

Beschreibung:

- Dieser Befehl unterbricht an dieser Stelle den weiteren Programmablauf und zeigt einen alphabetischen Text oder das Ergebnis der unmittelbar davor ausgeführten Berechnung an.
- Der Ausgabebefehl sollte an Stellen verwendet werden, an welchen Sie normalerweise die [EXE]-Taste während einer manuellen Berechnung drücken würden.

: (Mehrfachanweisungsbefehl)

Funktion: Verbindet zwei Programmschritte zur sequentiellen Ausführung ohne zu stoppen.

Beschreibung:

- Im Gegensatz zum Ausgabebefehl (◢) werden die mit dem Mehrfachanweisungsbefehl verbundenen Anweisungen ohne Stopp hintereinander ausgeführt.
- Der Mehrfachanweisungsbefehl kann verwendet werden, um z.B. zwei Berechnungsformeln oder zwei kurze Befehle zu verknüpfen, um eine Programmzeile einzusparen.
- Sie können auch einen durch ↵ angezeigten Neuzeilenbefehl anstelle eines Mehrfachanweisungsbefehls verwenden.

↵ (Neuzeilenbefehl, Zeilenende-Befehl und Übergang in neue Zeile)

Funktion: Verbindet zwei Programmschritte zur sequentiellen Ausführung ohne zu stoppen.

Beschreibung:

- Die Wirkung des Neuzeilenbefehls ist identisch mit der des Mehrfachanweisungsbefehls.
- Sie können eine leere Zeile in einem Programm erstellen, indem Sie nur einen Neuzeilenbefehl eingeben. Mit einem Neuzeilenbefehl anstelle des Mehrfachanweisungsbefehls ist das angezeigte Programm leichter zu lesen.

' (Texttrennzeichen für Kommentar)

Funktion: Weist auf Kommentartext hin, der in ein Programm eingefügt wurde.

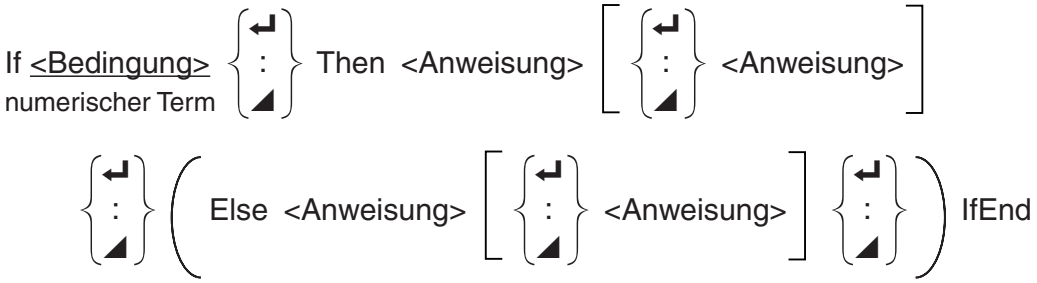
Beschreibung: Alles, was nach dem Apostroph kommt, wird als nicht ausführbarer Kommentartext behandelt.

■ Programmbefehle (COM)

If~Then~(Else~)IfEnd

Funktion: Die Then-Anweisung wird nur dann ausgeführt, wenn die If-Bedingung wahr ist (nicht Null). Die Else-Anweisung wird nur ausgeführt, wenn die If-Bedingung falsch ist (0). Die IfEnd-Anweisung wird nach der Then-Anweisung oder Else-Anweisung immer ausgeführt.

Syntax:



Parameter: Bedingung, numerischer Term

Beschreibung:

(1) If ~ Then ~ IfEnd

- Wenn die If-Bedingung wahr ist, wird der Programmablauf mit der Then-Anweisung fortgesetzt. Danach wird mit der Anweisung nach IfEnd fortgesetzt.
- Wenn die If-Bedingung falsch ist, überspringt der Programmablauf die Then-Anweisung und setzt mit der Ausführung der Anweisung nach IfEnd fort.

(2) If ~ Then ~ Else ~ IfEnd

- Wenn die If-Bedingung wahr ist, wird der Programmablauf mit der Then-Anweisung fortgesetzt. Danach wird mit der Anweisung nach IfEnd fortgesetzt.
- Wenn die If-Bedingung falsch ist, überspringt der Programmablauf die Then-Anweisung und geht sofort zur Else-Anweisung und setzt dann mit der Anweisung nach IfEnd fort.

For~To~(Step~)Next

Funktion: Dieser Befehl wiederholt alle Programmschritte zwischen der For-Anweisung und der Next-Anweisung. Der Startwert wird mit der ersten Ausführung der Steuervariablen zugeordnet, der Wert der Steuervariablen selbst wird mit jeder erfolgten Ausführung um die Schrittweite geändert. Die Wiederholung der Programmschritte wird solange fortgesetzt, bis der Wert der Steuervariablen den Endwert übersteigt.

Syntax: For <Startwert> → <Steuervariablenname> To <Endwert>

(Step <Schrittweite>) { ↵ / : / ◢ } Next

Parameter:

- Steuervariablenname: A bis Z
- Startwert: Wert oder Formelterm, der einen Wert erzeugt (z.B. sin x, A usw.)
- Endwert: Wert oder Formelterm, der einen Wert erzeugt (z.B. sin x, A usw.)
- Schrittwert: Numerischer Wert (Vorgabe: 1)

Beschreibung:

- Die Standardvorgabe für den Schrittweite ist 1.
- Falls der Startwert kleiner als der Endwert ist und eine positive Schrittweite angegeben wird, wird die Steuervariable mit jeder Wiederholung um die Schrittweite erhöht. Falls der Startwert größer als der Endwert ist und eine negative Schrittweite angegeben wird, wird die Steuervariable mit jeder Wiederholung um die Schrittweite verkleinert.

Do~LpWhile

Funktion: Dieser Befehl wiederholt bestimmte Befehle, so lange seine Bedingung wahr (nicht Null) ist.

Syntax:

Do { ↵ / : / ◢ } <Anweisung> { ↵ / : / ◢ } LpWhile <Bedingung>
numerischer Term

Parameter: numerischer Term

Beschreibung:

- Dieser Befehl wiederholt die in einer Schleife enthaltenen Befehle, so lange seine Bedingung wahr (nicht Null) ist. Wenn die Bedingung falsch (0) wird, setzt die Ausführung mit der Anweisung nach der LpWhile-Anweisung fort.

• Da die LpWhile-Bedingung nach der LpWhile-Anweisung kommt, wird die Bedingung erst geprüft, wenn alle in der Schleife befindlichen Befehle ausgeführt wurden.

While~WhileEnd

Funktion: Dieser Befehl wiederholt bestimmte Befehle, so lange seine Bedingung wahr (nicht Null) ist.

Syntax:

While <Bedingung> (numerischer Term) { ↵ / : / ◢ } <Anweisung> { ↵ / : / ◢ } WhileEnd

Parameter: numerischer Term

Beschreibung:

• Dieser Befehl wiederholt die in einer Schleife enthaltenen Befehle, so lange seine Bedingung wahr (nicht Null) ist. Wenn die Bedingung falsch (0) wird, setzt die Ausführung mit der Anweisung nach der WhileEnd-Anweisung fort.

• Da die While-Bedingung bereits vor der eigentlichen While-Anweisung kommt, wird die Bedingung sofort geprüft, bevor alle in der Schleife befindlichen Befehle ausgeführt werden.

■ Programmsteuerbefehle (CTL)

Break

Funktion: Dieser Befehl bricht die Ausführung einer Schleife ab und setzt mit dem nächsten Befehl fort, der der Schleife folgt.

Syntax: Break ↵

Beschreibung:

• Dieser Befehl bricht die Ausführung einer Schleife ab und setzt mit dem nächsten Befehl fort, der der Schleife folgt.

• Dieser Befehl kann verwendet werden, um die Ausführung einer For-Anweisung, Do-Anweisung und While-Anweisung abzubrechen.

Prog

Funktion: Dieser Befehl dient innerhalb eines Programms der Ausführung eines anderen Programms als Subroutine. Im **RUN•MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) startet dieser Befehl ein neues Programm.

Syntax: Prog "Dateiname" ↵

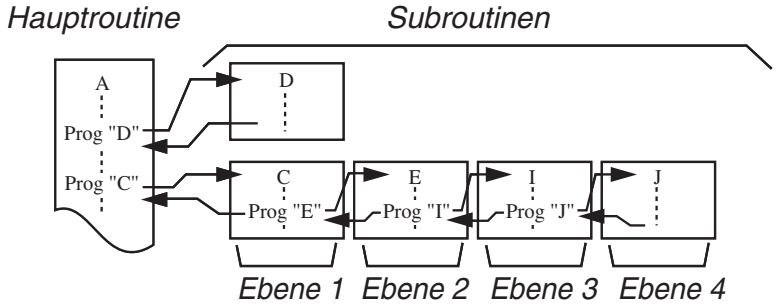
Beispiel: Prog "ABC" ↵

Beschreibung:

• Auch wenn dieser Befehl in einer Schleife angeordnet ist, unterbricht seine Ausführung sofort die Schleife und beginnt mit der Subroutine, um danach die Schleife fortzusetzen, sofern die Subroutine nichts anderes ergibt.

• Dieser Befehl kann so oft wie erforderlich innerhalb der Hauptroutine verwendet werden, um unabhängige Subroutinen aufzurufen und damit bestimmte Teilaufgaben auszuführen.

• Eine Subroutine kann an mehreren Stellen in der gleichen Hauptroutine verwendet werden, oder sie kann beliebig oft von Hauptroutinen aufgerufen werden.



- Durch das Aufrufen der Subroutine wird diese ab Beginn ausgeführt. Nachdem die Ausführung der Subroutine beendet wurde, kehrt die Ausführung in die Hauptroutine zurück und setzt mit der Anweisung nach dem Prog-Befehl fort.
- Ein Goto~Lbl-Befehl in einer Subroutine ist nur innerhalb dieser Subroutine gültig. Er kann nicht verwendet werden, um zu einer Marke außerhalb der Subroutine zu springen.
- Falls eine Subroutine, deren Programmname durch den Prog-Befehl aufgerufen wurde, nicht vorhanden ist, kommt es zu einer Fehlermeldung.
- Im **RUN•MAT**-Menü (oder **RUN**-Menü) wird durch die Eingabe des Prog-Befehls und Drücken der [EXE]-Taste das durch diesen Befehl aufgerufene Programm gestartet.

Return

Funktion: Dieser Befehl beendet den Ablauf der Subroutine und bewirkt die Rückkehr in das übergeordnete Programm.

Syntax: Return ↵

Beschreibung: Die Ausführung des Return-Befehls innerhalb einer Hauptroutine führt dazu, dass die Ausführung des Programms gestoppt wird. Bei der Ausführung des Return-Befehls innerhalb einer Subroutine wird die Subroutine beendet und das Programm, von dem aus die Subroutine angesprungen wurde, wird wieder aufgerufen.

Stop

Funktion: Dieser Befehl beendet die Ausführung eines Programms.

Syntax: Stop ↵

Beschreibung:

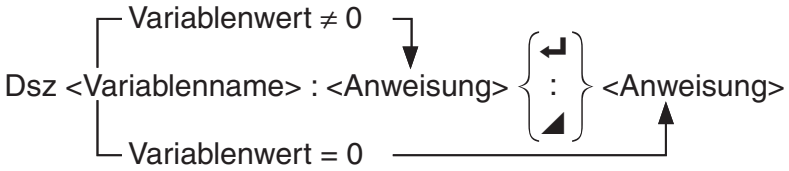
- Dieser Befehl beendet die Ausführung eines Programms.
- Die Ausführung dieses Befehls innerhalb einer Schleife beendet die Ausführung des Programms, ohne dass eine Fehlermeldung generiert wird.

■ Sprungbefehle (JUMP)

Dsz (Bedingter Sprung)

Funktion: Dieser Befehl ist ein Zählungssprung, der den Wert einer Steuervariablen um 1 reduziert. Der Sprung wird ausgeführt, wenn der aktuelle Wert der Steuervariablen Null ist.

Syntax:



Parameter: Variablenname: A bis Z, r, θ

[Beispiel] Dsz B: Reduziert den der Variablen B zugeordneten Wert um 1.

Beschreibung: Dieser Befehl reduziert den Wert einer Steuervariablen um 1 und prüft diesen danach. Falls der aktuelle Wert nicht Null ist, setzt die Programmausführung mit der nächsten Anweisung fort. Falls der aktuelle Wert Null ist, springt die Programmausführung an die Anweisung, die dem Mehrfachanweisungsbefehl (:), Anzeigebefehl (◢) oder Neuzeilenbefehl (↵) folgt.

Goto~Lbl (Unbedingter Sprung)

Funktion: Dieser Befehl führt einen unbedingten Sprung zu einer markierten Stelle aus.

Syntax: Goto <Beschriftungsname> ~ Lbl <Beschriftungsname>

Parameter: Beschriftungsname: Wert (0 bis 9), Variable (A bis Z, r, θ)

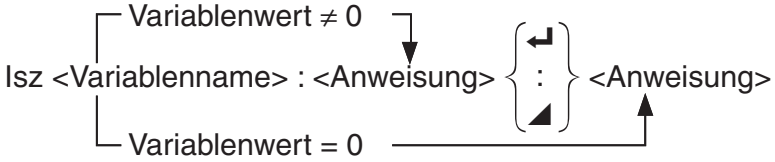
Beschreibung:

- Dieser Befehl besteht aus zwei Teilen: Goto n (wobei n ein wie oben beschriebener Parameter ist) und Lbl n (wobei n der durch Goto n referenzierte Parameter ist). Dieser Befehl sorgt dafür, dass die Ausführung des Programms zu der Lbl-Anweisung springt, deren n-Parameter dem in der Goto-Anweisung angegebenen Wert entspricht.
- Dieser Befehl kann verwendet werden, um z.B. eine Schleife zurück an den Beginn der Schleife zu bilden oder um an eine beliebige Stelle innerhalb des Programms zu springen.
- Dieser Befehl kann in Kombination mit bedingten Sprüngen und Zählungssprüngen verwendet werden.
- Falls keine Lbl-Anweisung vorhanden ist, deren Wert mit dem Wert der Goto-Anweisung übereinstimmt, kommt es zu einer Fehlermeldung.

Isz (Bedingter Sprung)

Funktion: Dieser Befehl ist ein Zählungssprung, der den Wert einer Steuervariablen um 1 vergrößert. Der Sprung wird ausführt, wenn der aktuelle Wert der Steuervariablen Null ist.

Syntax:



Parameter: Variablenname: A bis Z, r, θ

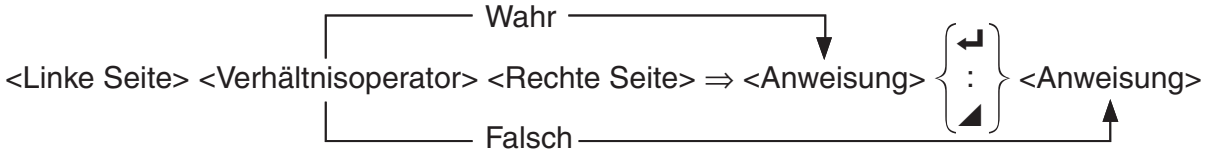
[Beispiel] Isz A : Vergrößert den der Variablen A zugeordneten Wert um 1.

Beschreibung: Dieser Befehl vergrößert den Wert einer Steuervariablen um 1 und prüft diesen danach. Falls der aktuelle Wert nicht Null ist, setzt die Programmausführung mit der nächsten Anweisung fort. Falls der aktuelle Wert Null ist, springt die Programmausführung an die Anweisung, die dem Mehrfachanweisungsbefehl (:), Anzeigebefehl (◢) oder Neuzeilenbefehl (↵) folgt.

⇒ (Sprung-Code)

Funktion: Dieser Code wird verwendet, um die Bedingungen für einen bedingten Sprung einzustellen. Der Sprung wird ausgeführt, wenn die Bedingungen falsch sind.

Syntax:



Parameter:

- Linke Seite/rechte Seite: Variable (A bis Z, r, θ), numerische Konstante, Variablenterm (wie zum Beispiel: A × 2)
- Relationszeichen: =, ≠, >, <, ≥, ≤ (Seite 8-19)

Beschreibung:

- Der bedingte Sprung vergleicht den Inhalt von zwei Variablen oder die Ergebnisse von zwei Ausdrücken, worauf auf Grund dieses Vergleichs eine Entscheidung getroffen wird, ob der Sprung ausgeführt werden soll oder nicht.
- Falls der Vergleich ein wahres Ergebnis bringt, wird die Ausführung mit der Anweisung fortgesetzt, die dem Befehl ⇒ folgt. Falls der Vergleich ein falsches Ergebnis bringt, springt die Ausführung an die Anweisungen, die dem Mehrfachanweisungsbefehl (:), Anzeigebefehl (◢), oder Neuzeilenbefehl (↵) folgen.

Menu

Funktion: Erstellt ein Verzweigungsmenü in einem Programm.

Syntax: Menu "<Kette (Menüname)>", "<Kette (Zweigname) 1>", <Wert oder Variable 1>, "<Kette (Zweigname) 2>", <Wert oder Variable 2>, ... , "<Kette (Zweigname) n>", <Wert oder Variable n>

Parameter: Wert (0 bis 9), Variable (A bis Z, r, θ)

Beschreibung:

- Jeder Teil "<Kette (Zweigname) n>", <Wert oder Variable n> ist ein Zweigsatz und der ganze Zweigsatz muss enthalten sein.
- Es können zwischen 2 und 9 Verzweigungssätze enthalten sein. Ein Fehler wird gemeldet, wenn weniger oder mehr Verzweigungssätze vorhanden sind.
- Wenn Sie im Menü einen Zweig auswählen, während das Programm ausgeführt wird, erfolgt ein Sprung zu der Art von Beschriftung (Lbl n), die in Verbindung mit dem Goto-Befehl verwendet wird. Bei Angabe von „"OK", 3“ für den Teil „"<Kette (Zweigname) n>", <Wert oder Variable n>“ erfolgt ein Sprung zu Lbl 3.

Beispiel: Lbl 2↵

Menu "IS IT DONE?", "OK", 1, "EXIT", 2↵

Lbl 1↵

"IT'S DONE !"

■ Löschbefehle (CLR)

ClrGraph

Funktion: Dieser Befehl löscht den Grafikbildschirm.

Syntax: ClrGraph↵

Beschreibung: Dieser Befehl löscht den aktuellen Grafikbildschirm während der Programmausführung.

ClrList

Funktion: Dieser Befehl löscht die Listendaten.

Syntax: ClrList <Listenname>

ClrList

Parameter: Listenname: 1 bis 26, Ans

Beschreibung: Dieser Befehl löscht die Daten in der durch „Listenname“ festgelegten Liste. Alle Listendaten werden gelöscht, wenn für „Listenname“ nichts angegeben ist.

ClrMat (Nicht verfügbar beim fx-7400GII)

Funktion: Dieser Befehl löscht Matrixdaten.

Syntax: ClrMat <Matrixname>

ClrMat

Parameter: Matrixname: A bis Z, Ans

Beschreibung: Dieser Befehl löscht die Daten in der durch „Matrixname“ festgelegten Matrix. Alle Matrixdaten werden gelöscht, wenn für „Matrixname“ nichts angegeben ist.

ClrText

Funktion: Dieser Befehl löscht die Textanzeige.

Syntax: ClrText ↵

Beschreibung: Dieser Befehl löscht den Text von der Anzeige während der Programmausführung.

■ Anzeigebefehle (DISP)

DispF-Tbl, DispR-Tbl* * (Nicht verfügbar beim fx-7400GII) **Keine Parameter**

Funktion: Diese Befehle zeigen numerische Wertetabellen an.

Beschreibung:

- Diese Befehle generieren numerische Wertetabellen während der Programmausführung in Abhängigkeit von den Bedingungen, die innerhalb des Programms definiert sind.
- DispF-Tbl generiert eine Funktionswertetabelle, wohingegen DispR-Tbl eine Wertetabelle zu einer Zahlenfolge (Rekursionsformel) generiert.

DrawDyna (Nicht verfügbar beim fx-7400GII) **Keine Parameter**

Funktion: Dieser Befehl führt eine Zeichenoperation für eine dynamische Grafik aus.

Beschreibung: Dieser Befehl zeichnet eine dynamische Grafik während der Programmausführung in Abhängigkeit von den Bedingungen, die innerhalb des Programms definiert sind.

DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt **Keine Parameter**

Funktion: Dieser Befehl verwendet die Werte in einer generierten Wertetabelle für die grafische Darstellung einer Funktion (Polygonzug oder Punkt-Grafik der Zahlenpaare).

Beschreibung:

- Dieser Befehl zeichnet eine Funktionsgrafik in Abhängigkeit von den im Programm definierten Bedingungen.

• DrawFTG-Con erzeugt einen zusammenhängenden Graphen (Connected Plot, Polygonzug), wohingegen DrawFTG-Plt eine Punkt-Grafik (Plot-Typ) der in der Wertetabelle enthaltenen Zahlenpaare erzeugt.

DrawGraph	**Keine Parameter**

Funktion: Dieser Befehl zeichnet eine Grafik.

Beschreibung: Dieser Befehl zeichnet eine Grafik in Abhängigkeit von den im Programm definierten Zeichenbedingungen.

DrawR-Con, DrawR-Plt	(Nicht verfügbar beim fx-7400GII)	**Keine Parameter**

Funktion: Diese Befehle zeichnen Grafiken zu definierten Zahlenfolgen (Rekursionsformeln) mit a_n (b_n oder c_n) als vertikale Koordinate und n als horizontale Koordinate.

Beschreibung:

• Diese Befehle zeichnen Grafiken zu definierten Zahlenfolgen (Rekursionsformeln) mit im Programm definierten Bedingungen und a_n (b_n oder c_n) als vertikale Koordinate und n als horizontale Koordinate.

• DrawR-Con erzeugt einen zusammenhängenden Graphen (Connected Plot, Polygonzug), wohingegen DrawR-Plt eine Punkt-Grafik (Plot-Typ) der in der Wertetabelle enthaltenen Zahlenpaare erzeugt.

DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt	(Nicht verfügbar beim fx-7400GII)	**Keine Parameter**

Funktion: Diese Befehle zeichnen Grafiken zu definierten Zahlenfolgen (Rekursionsformeln) mit Σa_n (Σb_n oder Σc_n) als vertikale Koordinate und n als horizontale Koordinate.

Beschreibung:

• Diese Befehle zeichnen Grafiken zu definierten Zahlenfolgen (Rekursionsformeln) mit im Programm definierten Bedingungen und Σa_n (Σb_n oder Σc_n) als vertikale Koordinate und n als horizontale Koordinate.

• DrawRΣ-Con erzeugt einen zusammenhängenden Graphen (Connected Plot, Polygonzug), wohingegen DrawRΣ-Plt eine Punkt-Grafik (Plot-Typ) erzeugt.

DrawStat

Funktion: Dieser Befehl zeichnet eine statistische Grafik.

Syntax: Siehe „Verwendung von statistischen Berechnungen und Grafiken in einem Programm“ auf Seite 8-26.

Beschreibung: Dieser Befehl zeichnet eine Funktionsgrafik in Abhängigkeit von den im Programm definierten Bedingungen.

DrawWeb	(Nicht verfügbar beim fx-7400GII)

Funktion: Diese Befehl stellt das Konvergenz-/Divergenzverhalten einer Zahlenfolge (Rekursionsformel) als WEB-Grafik dar.

Syntax: DrawWeb <Rekursionstyp>[, <Anzahl der Folgenglieder (Linien in der WEB-Grafik)>] ↵

Beispiel: DrawWeb a_{n+1} (b_{n+1} oder c_{n+1}), 5 ↵

Beschreibung:

• Dieser Befehl stellt das Konvergenz-/Divergenzverhalten einer Zahlenfolge (Rekursionsformel) als WEB-Grafik dar.

• Falls eine Vorgabe der Anzahl der Folgenglieder (= Anzahl der Geradenstücke in der WEB-Grafik) weggelassen wird, wird automatisch der Vorgabewert 30 angenommen.

PlotPhase (Nicht verfügbar beim fx-7400GII)

Funktion: Zeichnet ein Phasendiagramm auf der Basis von Zahlenfolgen, die der x-Achse und y-Achse zugeordnet sind.

Syntax: PlotPhase <Zahlenfolge für x-Achse>, <Zahlenfolge für y-Achse>

Beschreibung:

• Nur die folgenden Befehle können für jedes Argument zur Angabe der Rekursionstabelle eingegeben werden.

a_n, b_n, c_n, a_{n+1}, b_{n+1}, c_{n+1}, a_{n+2}, b_{n+2}, c_{n+2}, Σa_n, Σb_n, Σc_n, Σa_{n+1}, Σb_{n+1}, Σc_{n+1}, Σa_{n+2}, Σb_{n+2}, Σc_{n+2}

• Ein Speicherfehler wird gemeldet, wenn Sie eine Zahlenfolge angeben, für die keine Werte in der Rekursionstabelle gespeichert sind.

Beispiel: PlotPhase Σb_{n+1}, Σa_{n+1}

Zeichnet ein Phasendiagramm mit Σb_{n+1} für die x-Achse und Σa_{n+1} für die y-Achse.

■ Eingabe/Ausgabebefehle (I/O)

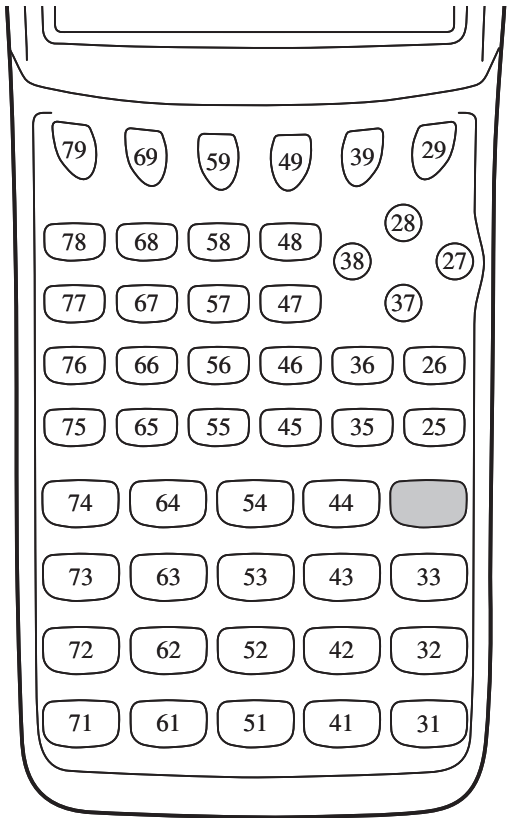
Getkey

Funktion: Dieser Befehl gibt den Tasten-Code aus, der der zuletzt gedrückten Taste entspricht.

Syntax: Getkey ↵

Beschreibung:

• Dieser Befehl gibt den Tasten-Code aus, der der zuletzt gedrückten Taste entspricht.



- Der Wert Null wird ausgegeben, wenn vor der Ausführung dieses Befehls keine Taste gedrückt wurde.
- Dieser Befehl kann innerhalb einer Schleife verwendet werden.

Locate

Funktion: Dieser Befehl zeigt alphanumerische Zeichen an einer bestimmten Stelle der Textanzeige an.

Syntax: Locate <Spaltenposition>, <Zeilenposition>, <Wert>

Locate <Spaltenposition>, <Zeilenposition>, <numerischer Term>

Locate <Spaltenposition>, <Zeilenposition>, "<Kette>"

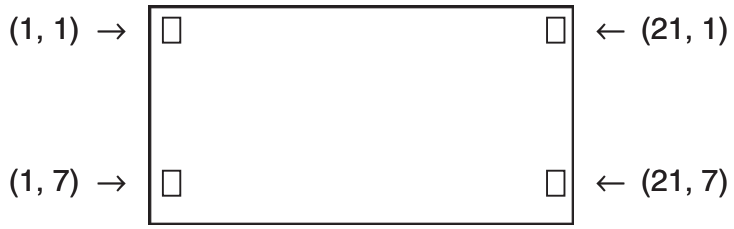
[Beispiel] Locate 1, 1, "AB" ↵

Parameter:

- Zeilenposition: Zahl von 1 bis 7
- Spaltenposition: Zahl von 1 bis 21
- Wert und numerischer Term
- Kette: Zeichenkette

Beschreibung:

- Dieser Befehl zeigt Werte (einschließlich Variableninhalte) oder Text an einer bestimmten Stelle der Textanzeige an. Wenn eine Berechnung eingegeben wird, wird das Rechenergebnis angezeigt.
- Die Zeilenposition wird durch eine natürliche Zahl von 1 bis 7 definiert, hingegen die Spaltenposition durch eine natürliche Zahl von 1 bis 21.



Beispiel: Cls ↵
Locate 7, 1, "CASIO FX"

Dieser Befehl zeigt den Text „CASIO FX“ an und positioniert ihn in der Mitte der 1. Zeile.

- In manchen Fällen sollte der ClrText-Befehl vor dem Ausführen des obigen Befehls eingegeben werden, um vorhandene aktive Textanzeigen zu löschen.

Receive(/ Send(

Funktion: Dieser Befehl empfängt Daten von einem angeschlossenen Gerät bzw. sendet Daten an ein angeschlossenes Gerät.

Syntax: Receive(<Daten>) / Send(<Daten>)

Beschreibung:

- Dieser Befehl empfängt Daten von einem angeschlossenen Gerät bzw. sendet Daten an ein angeschlossenes Gerät.
- Die folgenden Datentypen können von diesem Befehl empfangen (gesendet) werden.
  - Individuelle Werte, die Variablen zugeordnet sind

- Matrixdaten (komplette Matrix, individuelle einzelne Werte können nicht ausgewählt werden)
- Listendaten (komplette Liste, individuelle einzelne Werte können nicht ausgewählt werden)

OpenComport38k / CloseComport38k

Funktion: Öffnet bzw. schließt den 3poligen COM-Anschluss (seriell).

Beschreibung: Siehe den Receive38k/Send38k-Befehl unten.

Receive38k / Send38k

Funktion: Sendet und empfängt Daten bei einer Datengeschwindigkeit von 38 kbps.

Syntax: Send38k <Ausdruck>

Receive38k { <Variablenname> / <Listenname> }

Beschreibung:

- Der OpenComport38k-Befehl muss ausgeführt werden, bevor dieser Befehl ausgeführt werden kann.
- Der CloseComport38k-Befehl muss ausgeführt werden, nachdem dieser Befehl ausgeführt worden ist.
- Wenn dieser Befehl ausgeführt wird, ohne dass das Datenübertragungskabel angeschlossen ist, wird die Programmausführung fortgesetzt, ohne dass ein Fehler gemeldet wird.

■ Relationszeichen für bedingte Sprünge (REL)

=, ≠, >, <, ≥, ≤

Funktion: Diese Relationszeichen werden in Verbindung mit dem bedingten Sprungbefehl verwendet.

Syntax: <linke Seite> <Relationszeichen> <rechte Seite>

Parameter:

- Linke Seite/rechte Seite: Variable (A bis Z, r, θ), numerische Konstante, Variablenterm (wie zum Beispiel: A × 2)
- Relationszeichen: =, ≠, >, <, ≥, ≤

■ Ketten

Eine Zeichenkette (Kette) ist eine Folge von Zeichen zwischen Anführungszeichen. In einem Programm werden Zeichenketten zur Angabe von Anzeigetext verwendet. Eine aus Zahlen bestehende Zeichenkette wie "123" oder ein Ausdruck wie "x–1" kann nicht als Berechnung verarbeitet werden.

Zum Anzeigen einer Zeichenkette an einer bestimmten Position auf dem Bildschirm verwenden Sie den Locate-Befehl (Seite 8-18).

- Um Anführungszeichen (") oder einen umgekehrten Schrägstrich (Backslash) (\) in eine Zeichenkette mit einzubeziehen, setzen Sie einen umgekehrten Schrägstrich (\) vor das Anführungszeichen (") bzw. den umgekehrten Schrägstrich (\).

Beispiel 1: Um Japan: „Tokyo“ in eine Zeichenkette mit einzubeziehen, geben Sie "Japan:\"Tokyo\"" ein

Beispiel 2: Um main\abc in eine Zeichenkette mit einzubeziehen, geben Sie "main\\abc" ein

Sie können einen umgekehrten Schrägstrich über das Menü eingeben, das beim Drücken von F6 (CHAR) F2 (SYBL) im **PRGM**-Menü eingeblendet wird, oder über die String-Kategorie des Katalogs, der beim Drücken von SHIFT 4 (CATALOG)

- Sie können Zeichenketten Kettenspeicher (Str 1 bis Str 20) zuweisen. Ausführliche Informationen zu Zeichenketten finden Sie im Abschnitt „Kettenspeicher“ (Seite 2-7).
- Mit dem Befehl „+“ (Seite 8-22) können Sie Zeichenketten in einem Argument verbinden.
- Eine Funktion oder ein Befehl innerhalb einer Zeichenkettenfunktion (Exp(, StrCmp(usw.) wird als einzelnes Zeichen behandelt. Zum Beispiel wird die Funktion „sin“ als einzelnes Zeichen behandelt.

Exp(

Funktion: Konvertiert eine Zeichenkette in einen Term und führt den Term aus.

Syntax: Exp("<Kette>"[)]

Exp►Str(

Funktion: Konvertiert einen Grafikterm in eine Zeichenkette und weist diese der angegebenen Variablen zu.

Syntax: Exp►Str(<Formel>, <Zeichenkettenvariablenname>[)]

Beschreibung: Ein Grafikterm (Y_n, r, X_t, Y_t, X), eine Rekursionsformel (a_n, a_{n+1}, a_{n+2}, b_n, b_{n+1}, b_{n+2}, c_n, c_{n+1}, c_{n+2}) oder ein Funktionsspeicher (f_n) kann als erstes Argument (<Formel>) verwendet werden.

StrCmp(

Funktion: Vergleicht „<Kette 1>“ und „<Kette 2>“ (Zeichencodevergleich).

Syntax: StrCmp("<Kette 1>", "<Kette 2>"[)]

Beschreibung: Vergleicht zwei Zeichenketten und gibt einen der folgenden Werte zurück.

Gibt 0 zurück, wenn „<Kette 1>“ = „<Kette 2>“.

Gibt 1 zurück, wenn „<Kette 1>“ > „<Kette 2>“.

Gibt –1 zurück, wenn „<Kette 1>“ < „<Kette 2>“.

StrInv(

Funktion: Kehrt die Reihenfolge einer Zeichenkette um.

Syntax: StrInv("<Kette>"[)]

StrJoin(

Funktion: Verbindet „< Kette 1>“ und „< Kette 2>“.

Syntax: StrJoin("<Kette 1>", "<Kette 2>"[)]

Hinweis: Dasselbe Ergebnis kann auch mit dem Befehl „+“ erreicht werden (Seite 8-22).

StrLeft(

Funktion: Kopiert eine Zeichenkette bis zum n-ten Zeichen von links.

Syntax: StrLeft("<Kette>", n[)] (0 ≦ n ≦ 9999, n ist eine natürliche Zahl)

StrLen(

Funktion: Gibt die Länge einer Zeichenkette (die Anzahl ihrer Zeichen) zurück.

Syntax: StrLen("<Kette>"[)]

StrLwr(

Funktion: Konvertiert alle Großbuchstaben einer Zeichenkette in Kleinbuchstaben.

Syntax: StrLwr("<Kette>"[)]

StrMid(

Funktion: Extrahiert alle Zeichen einer Zeichenkette vom n-ten bis zum m-ten Zeichen.

Syntax: StrMid("<Kette>", n [,m)] (0 ≦ n ≦ 9999, n ist eine natürliche Zahl)

Beschreibung: Wenn „m“ ausgelassen wird, werden vom n-ten Zeichen bis zum Ende der Zeichenkette alle Zeichen extrahiert.

StrRight(

Funktion: Kopiert eine Zeichenkette bis zum n-ten Zeichen von rechts.

Syntax: StrRight("<Kette>", n[)] (0 ≦ n ≦ 9999, n ist eine natürliche Zahl)

StrRotate(

Funktion: Vertauscht den linken Teil und den rechten Teil einer Zeichenkette, wobei die Trennung nach dem n-ten Zeichen erfolgt.

Syntax: StrRotate("<Kette>", [,n)] (–9999 ≦ n ≦ 9999, n ist eine Ganzzahl)

Beschreibung: Die Vertauschung erfolgt, indem bei positiven Werten von „n“ von links aus und bei negativen Werten von „n“ von rechts gezählt wird. Wenn „n“ nicht angegeben wird, wird der Vorgabewert +1 verwendet.

Beispiel: StrRotate("abcde", 2) ..... gibt die Zeichenkette „cdeab“ zurück.

StrShift(

Funktion: Verschiebt den Beginn einer Zeichenkette n Zeichen nach links oder rechts.

Syntax: StrShift("<Kette>", [,n)] (–9999 ≦ n ≦ 9999, n ist eine ganze Zahl)

Beschreibung: Die Verschiebung erfolgt von links nach rechts, wenn „n“ positiv ist, sie erfolgt von rechts nach links, wenn „n“ negativ ist. Wenn „n“ nicht angegeben wird, wird der Vorgabewert +1 verwendet.

Beispiel: StrShift("abcde", 2) ..... gibt die Zeichenkette „cde“ zurück.

StrSrc(

Funktion: Durchsucht „<Kette 1>“ beginnend am (n-ten Zeichen vom Beginn der Zeichenkette aus gezählt), um zu bestimmen, ob sie die durch „<Kette 2>“ festgelegten Daten enthält. Wenn die Daten gefunden werden, gibt dieser Befehl die Position des ersten Zeichens von „<Kette 2>“ zurück, und zwar vom Beginn von „<Kette 1>“ aus gezählt.

Syntax: StrSrc("<Kette 1>", "<Kette 2>"[,n)] (0 ≦ n ≦ 9999, n ist eine natürliche Zahl)

Beschreibung: Wenn der Startpunkt nicht angegeben wird, beginnt die Suche am Anfang von „<Kette 1>“.

StrUpr(

Funktion: Konvertiert alle Kleinbuchstaben einer Zeichenkette in Großbuchstaben.

Syntax: StrUpr("<Kette>"[)]

+

Funktion: Verbindet „<Kette 1>“ und „<Kette 2>“.

Syntax: "<Kette 1>"+"<Kette 2>"

Beispiel: "abc"+"de"→Str 1 ..... Weist „abcde“ der Zeichenkette 1 zu.

■ Sonstiger Befehl

RclCapt

Funktion: Zeigt den durch die Erfassungsspeichernummer angegebenen Inhalt an.

Syntax: RclCapt <Erfassungsspeichernummer> (Erfassungsspeichernummer: 1 bis 20)

6. Verwendung von Rechnerbefehlen in Programmen

■ Textanzeige

Sie können Text in ein Programm einschließen, indem Sie einfach den Text in Anführungszeichen setzen. Ein solcher Text wird während der Programmausführung angezeigt. Dies bedeutet, dass Sie Beschriftungen zur Eingabe von Eingabeaufforderungen und Ergebnissen hinzufügen können.

Programm	**Anzeige**
"CASIO"	CASIO
? → X	?
"X =" ? → X	X = ?

- Falls dem Text eine Berechnungsformel folgt, geben Sie unbedingt einen Anzeigebefehl (◢) zwischen dem Text und der Formel ein.

- Die Eingabe von mehr als 21 Zeichen führt dazu, dass der Text umgebrochen und nach unten in der nächsten Zeile fortgesetzt wird. Die Anzeige rollt automatisch, wenn der Text mehr als 21 Zeichen enthält.
- Bis zu 255 Byte an Text können für einen Kommentar verwendet werden.

■Verwendung von Matrixzeilenoperationen in Programmen

(Nicht verfügbar beim fx-7400GII)

Mit diesen Befehlen können Sie in einem Programm einzelne Zeilen einer Matrix für weitere Rechenschritte bearbeiten.

- Für dieses Programm rufen Sie das **RUN•MAT**-Menü auf und verwenden Sie dann den Matrix-Editor, um die Matrix einzugeben. Anschließend rufen Sie das **PRGM**-Menü auf und geben Ihr Programm ein.

• Vertauschen zweier Zeilen (Swap)

Beispiel 1 **Die Zeilen 2 und 3 der folgenden Matrix sind zu vertauschen:**

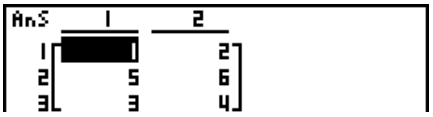
$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

Verwenden Sie dazu die folgende Syntax:

Swap A, 2, 3↵
- 2, 3: *Zu vertauschende Zeilen*
- A: *Matrixname*

Mat A

Durch Ausführung dieser Befehle wird das folgende Ergebnis erhalten:



• Skalare Multiplikation einer Matrixzeile mit einem Faktor (∗Row)

Beispiel 2 **Die zweite Zeile der Matrix A in Beispiel 1 ist elementweise mit 4 zu multiplizieren.**

Verwenden Sie dazu die folgende Syntax:

∗Row 4, A, 2↵
- 2: *Zeile*
- A: *Matrixname*
- 4: *skalarer Multiplikator (Faktor)*

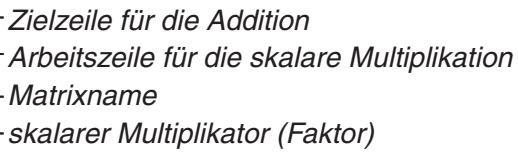
Mat A

•Addition einer Zeile zu dem Vielfachen einer anderen Zeile (∗Row+)

Beispiel 3 **Zur 3. Zeile von Matrix A in Beispiel 1 ist das 4-fache der 2. Zeile dieser Matrix zu addieren:**

Verwenden Sie dazu die folgende Syntax:

∗Row+ 4, A, 2, 3↵



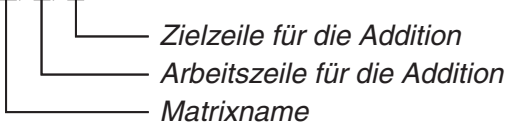
Mat A

• Addition zweier Zeilen (Row+)

Beispiel 4 **Zeile 2 ist zu Zeile 3 der Matrix A in Beispiel 1 zu addieren.**

Verwenden Sie dazu die folgende Syntax:

Row+ A, 2, 3↵



Mat A

■Verwendung von Grafikbefehlen in einem Programm

Sie können Grafikbefehle in einem Programm verwenden, um komplizierte Grafiken zu zeichnen und Grafiken zu überlagern. Nachfolgend sind verschiedene Befehle (Befehlssyntax) aufgeführt, die Sie benötigen, wenn Sie Programme mit Grafikbefehlen erstellen wollen.

- Betrachtungsfenster einstellen, z.B. View Window –5, 5, 1, –5, 5, 1↵
- Eingabe der Grafikfunktion Y = Type↵ .....Beschreibt den Grafiktyp
  "X^2 – 3" → Y1*1↵
- Grafik-Zeichenoperation DrawGraph↵

*1 Geben Sie dieses Y1 mit VARS F4(GRPH) F1(Y) 1 ein (angezeigt als Y1). Wenn Sie „Y“ mit den Rechnertasten eingeben, wird ein Syntax-Fehler gemeldet.

• Syntax anderer Grafikbefehle

- V-Window View Window <Xmin>, <Xmax>, <Xscale>, <Ymin>, <Ymax>, <Yscale>, <Tθ min>, <Tθ max>, <Tθ pitch>
  StoV-Win <Speicher des Betrachtungsfensters> .....Speicher: 1 bis 6
  RclV-Win <Speicher des Betrachtungsfensters> .....Speicher: 1 bis 6
- Zoom Factor <X-Faktor>, <Y-Faktor>
  ZoomAuto..... Kein Parameter
- Pict StoPict <Speicher des Bildes>..... Speicher: 1 bis 6
  (numerischer Term)
  RclPict <Speicher des Bildes>..... Speicher: 1 bis 6
  (numerischer Term)
- Sketch PlotOn <X-Koordinate>, <Y-Koordinate>
  PlotOff <X-Koordinate>, <Y-Koordinate>
  PlotChg <X-Koordinate>, <Y-Koordinate>
  PxlOn <Zeilenposition>, <Spaltenposition>

PxlOff <Zeilenposition>, <Spaltenposition>

PxlChg <Zeilenposition>, <Spaltenposition>

PxlTest <Zeilenposition>, <Spaltenposition>

Text <Zeilenposition>, <Spaltenposition>, "<Text>"

Text <Zeilenposition>, <Spaltenposition>, <Term>

SketchThick <Skizzen- oder Grafikanweisung>

SketchBroken <Skizzen- oder Grafikanweisung>

SketchDot <Skizzen- oder Grafikanweisung>

SketchNormal <Skizzen- oder Grafikanweisung>

Tangent <Funktion>, <X-Koordinate>

Normal <Funktion>, <X-Koordinate>

Inverse <Funktion>

Line

F-Line <X-Koordinate 1>, <Y-Koordinate 1>, <X-Koordinate 2>, <Y-Koordinate 2>

Circle <X-Koordinate des Mittelpunktes>, <Y-Koordinate des Mittelpunktes>, <Radiuswert R>

Vertical <X-Koordinate>

Horizontal <Y-Koordinate>

■ Verwendung dynamischer Grafikfunktionen in einem Programm

Durch die Verwendung der dynamischen Grafikfunktionen in einem Programm können dynamische Grafikoperationen wiederholt ausgeführt werden. Nachfolgend ist gezeigt, wie z.B. der Dynamikbereich für den Scharparameter A der Kurvenschar Y=AX+1 in einem Programm einzugeben ist.

• Dynamikbereich (Parameterbereich der darzustellenden Kurvenschar)

1 → D Start ↵

5 → D End ↵

1 → D pitch ↵

■ Verwendung von Wertetabellen und Grafikfunktionen in einem Programm

Die Befehle für Tabellen und Grafikfunktionen in einem Programm können numerische Tabellen generieren und Grafikoperationen ausführen. Nachfolgend sind verschiedene Befehle (Befehlssyntax) aufgeführt, die Sie zur Ausführung von Tabellen & Grafikfunktionen in Programmen benötigen.

• Einstellung des Tabellenindexbereichs

1 → F Start ↵

5 → F End ↵

1 → F pitch ↵

• Generieren numerischer Wertetabellen

DispF-Tbl ↵

• Grafik-Zeichenoperation

Zusammenhängender Typ: DrawFTG-Con ↵

Plot-Typ: DrawFTG-Plt ↵

■ Verwendung von Wertetabellen und Grafikfunktionen (für Zahlenfolgen, Rekursionsformeln, Partialsummenfolgen) in einem Programm

Durch Verwendung von Befehlen für Wertetabellen und Grafikfunktionen (für Zahlenfolgen, Rekursionsformeln, Partialsummenfolgen) in einem Programm können Sie numerische Wertetabellen generieren und Grafikoperationen ausführen. Nachfolgend sind verschiedene Befehle (Befehlssyntax) aufgeführt, die Sie benötigen, wenn Sie Programme mit Wertetabellen & Grafikfunktionen für die oben genannten Folgen erstellen.

• Eingabe der Rekursionsformel

a_{n+1} Type ↵ .... definiert den Formeltyp der Rekursion (Zahlenfolge).

"$3a_n + 2$" → a_{n+1} ↵

"$4b_n + 6$" → b_{n+1} ↵

• Einstellung des Tabellenindexbereichs

1 → R Start ↵

5 → R End ↵

1 → a_0 ↵

2 → b_0 ↵

1 → a_n Start ↵

3 → b_n Start ↵

• Generieren numerischer Wertetabellen

DispR-Tbl ↵

• Grafik-Zeichenoperation

Zusammenhängender Typ:

DrawR-Con ↵, DrawRΣ-Con ↵

Plot-Typ: DrawR-Plt ↵, DrawRΣ-Plt ↵

• Grafik für statistische Konvergenz/Divergenz (WEB-Grafik)

DrawWeb a_{n+1}, 10 ↵

■ Verwendung von Listensortierungsbefehlen in einem Programm

Mit diesen Befehlen können Sie die Daten in Listen nach aufsteigender oder abfallender Größenordnung sortieren.

• Reihenfolge in aufsteigender Größenordnung

① ②
SortA (List 1, List 2, List 3)

Zu sortierende Liste (bis zu sechs können angegeben werden)

① F4 F3 F1 ② OPTN F1 F1

• Reihenfolge in abfallender Größenordnung

③
SortD (List 1, List 2, List 3)

Zu sortierende Liste (bis zu sechs können angegeben werden)

③ F4 F3 F2

■ Verwendung von statistischen Berechnungen und Grafiken in einem Programm

Durch Verwendung von statistischen Berechnungen und Grafiken in einem Programm können Sie statistische Kennzahlen berechnen und statistische Grafiken erzeugen.

• Einstellung von Bedingungen und Zeichnen einer statistischen Grafik

Nach einem StatGraph-Befehl („S-Gph1“, „S-Gph2“ oder „S-Gph3“) müssen Sie die folgenden Grafikbedingungen eingeben:

- Grafik-Zeichnungs-/Nicht-Zeichnungsstatus (DrawOn/DrawOff)
- Grafiktyp
- Daten der x-Achsenposition (Listenname)
- Daten der y-Achsenposition (Listenname)
- Häufigkeitsdatenliste (Listenname der zugeordneten Häufigkeiten)
- Markierungstyp für das Punkteplot
- Anzeigeeinstellung für Kreisdiagramm (% oder Data)
- Datenspeicher-Listeneinstellung für den Kreisdiagrammprozentsatz (Keine (None) oder Listenname)
- Daten der ersten Balkengrafik (Listenname)
- Daten der zweiten und dritten Balkengrafik (Listenname)
- Balkengrafikausrichtung (Länge (Length) oder Horizontal)

Die Grafikbedingungen, die erforderlich sind, hängen vom Grafiktyp ab. Zu Einzelheiten siehe „Ändern der Grafikparameter“ (Seite 6-1).

- Nachfolgend ist eine typische Vorgabe der Grafikbedingungen für ein Streudiagramm oder eine xy-Liniengrafik (Polygonzug) aufgeführt.

  S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ↵

  Im Falle einer xy-Liniengrafik ist „Scatter“ in der obigen Voreinstellung durch „xyLine“ zu ersetzen.

- Nachfolgend ist eine typische Vorgabe der Grafikbedingungen für einen Normalverteilungs-Quantil-Quantil-Plot angegeben.

  S-Gph1 DrawOn, NPPlot, List 1, Square ↵

- Nachfolgend ist eine typische Vorgabe der Grafikbedingungen für eine Grafik mit einer eindimensionalen Stichprobenerhebung (Histogramm) aufgeführt.

  S-Gph1 DrawOn, Hist, List 1, List 2 ↵

  Die gleiche Befehlssyntax kann für die folgenden Grafiktypen verwendet werden, indem einfach „Hist“ in der obigen Vorgabe durch den zutreffenden Grafiktyp ersetzt wird.

Histogramm	Hist	Normalverteilungsdichtekurve	N-Dist
Median-Box	MedBox*1	Häufigkeitspolygon	Broken

  *1 Outliers:On

  S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 1

  Outliers:Off

  S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 0

- Nachfolgend ist eine typische Vorgabe der Grafikbedingungen für eine Regressionsgrafik (zweidimensionale Stichprobenerhebung, Datenpaare) aufgeführt.

  S-Gph1 DrawOn, Linear, List 1, List 2, List 3 ↵

Die gleiche Befehlssyntax kann für die folgenden Grafiktypen verwendet werden, indem einfach „Linear“ in der obigen Vorgabe durch den zutreffenden Grafiktyp ersetzt wird.

Lineare Regression	Linear	Logarithmische Regression	Log
Med-Med.....	Med-Med	Exponentielle Regression	ExpReg(a·e^bx)
Quadratische Regression ...	Quad		ExpReg(a·b^x)
Kubische Regression.....	Cubic	Potenz-Regression	Power
Quartische Regression ...	Quart		

- Nachfolgend ist eine typische Vorgabe der Grafikbedingungen für eine Sinus-Regressionsgrafik aufgeführt.

  S-Gph1 DrawOn, Sinusoidal, List 1, List 2 ↵

- Nachfolgend ist eine typische Vorgabe der Grafikbedingungen für eine logistische Regressionsgrafik aufgeführt.

  S-Gph1 DrawOn, Logistic, List 1, List 2 ↵

- Nachfolgend ist eine typische Vorgabe der Grafikbedingungen für eine Kreisgrafik aufgeführt.

  S-Gph1 DrawOn, Pie, List 1, %, None ↵

- Nachfolgend ist eine typische Vorgabe der Grafikbedingungen für eine Balkengrafik aufgeführt.

  S-Gph1 DrawOn, Bar, List 1, None, None, StickLength ↵

- Fügen Sie zum Zeichnen einer statistischen Grafik den Befehl „DrawStat“ nach der Angabe der Grafikbedingung in eine neue Zeile ein.

  ClrGraph

  S-Wind Auto

  {1, 2, 3} → List 1

  {1, 2, 3} → List 2

  S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ↵

  DrawStat

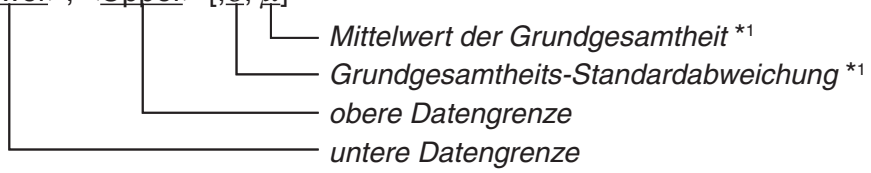
■Verwendung von Verteilungsgrafiken in einem Programm

(Nicht verfügbar beim fx-7400GII)

Verteilungsgrafiken werden in einem Programm mithilfe von speziellen Befehlen gezeichnet.

• Zeichnen einer Grafik einer kumulativen Normalverteilung

① DrawDistNorm <Lower>, <Upper> [,σ, μ]

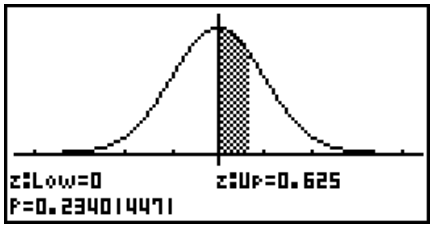


① F4 F1 F5 F1

*1 Diese Angabe kann weggelassen werden. Bei Weglassen dieser Elemente wird die Berechnung mit σ = 1 und μ = 0 ausgeführt.

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\int_{Lower}^{Upper} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}dx \qquad \text{ZLow} = \frac{Lower-\mu}{\sigma} \qquad \text{ZUp} = \frac{Upper-\mu}{\sigma}$$

• Bei Ausführung von DrawDistNorm wird die obige Berechnung entsprechend den festgelegten Bedingungen ausgeführt und die Grafik gezeichnet. Gleichzeitig wird der Bereich ZLow ≦ x ≦ ZUp in der Grafik ausgefüllt.



• Gleichzeitig werden die Rechenergebniswerte für p, ZLow und ZUp den Variablen p, ZLow und ZUp zugewiesen und p wird Ans zugewiesen.

• Zeichnen einer Grafik einer kumulativen Student-t-Verteilung

① DrawDistT <Lower>, <Upper>, <*df*>

Freiheitsgrade
obere Datengrenze
untere Datengrenze

① F4 F1 F5 F2

$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1+\frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}\, dx \qquad \text{tLow} = Lower \qquad \text{tUp} = Upper$$

• Bei Ausführung von DrawDistT wird die obige Berechnung entsprechend den festgelegten Bedingungen ausgeführt und die Grafik gezeichnet. Gleichzeitig wird der Bereich „Lower ≦ x ≦ Upper“ in der Grafik ausgefüllt.

• Gleichzeitig werden der Rechenergebniswert für p und die Eingabewerte für „Lower“ und „Upper“ den Variablen p, tLow und tUp zugewiesen und p wird Ans zugewiesen.

• Zeichnen einer Grafik einer kumulativen χ^2-Verteilung

① DrawDistChi <Lower>, <Upper>, <*df*>

Freiheitsgrade
obere Datengrenze
untere Datengrenze

① F4 F1 F5 F3

$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}}\, dx$$

• Bei Ausführung von DrawDistChi wird die obige Berechnung entsprechend den festgelegten Bedingungen ausgeführt und die Grafik gezeichnet. Gleichzeitig wird der Bereich „Lower ≦ x ≦ Upper“ in der Grafik ausgefüllt.

• Gleichzeitig wird das Rechenergebnis p den Variablen p und Ans zugewiesen.

• Zeichnen einer Grafik einer kumulativen F-Verteilung

① DrawDistF <Lower>, <Upper>, <*ndf*>, <*ddf*>

Anzahl der Freiheitsgrade des Nenners
Anzahl der Freiheitsgrade des Zählers
obere Datengrenze
untere Datengrenze

① F4 F1 F5 F4

$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{ndf + ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \times \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} \times x^{\left(\frac{ndf}{2} - 1\right)} \times \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf + ddf}{2}} dx$$

- Bei Ausführung von DrawDistF wird die obige Berechnung entsprechend den festgelegten Bedingungen ausgeführt und die Grafik gezeichnet. Gleichzeitig wird der Bereich „Lower ≦ x ≦ Upper“ in der Grafik ausgefüllt.
- Gleichzeitig wird das Rechenergebnis p den Variablen p und Ans zugewiesen.

■Statistische Berechnungen in einem Programm

- Statistische Kennzahlen einer eindimensionalen Stichprobenerhebung

  ①1-Variable List1, List 2

  List 2 — *Häufigkeitsliste für die Datenpaare (Frequency)*

  List1 — *x-Achsendaten (XList)*

  ① F4 F1 F6 F1

- Statistische Kennzahlen einer zweidimensionalen Stichprobenerhebung (Datenpaare)

  ①2-Variable List 1, List 2, List 3

  List 3 — *Häufigkeitsliste für die Datenpaare (Frequency)*

  List 2 — *y-Achsendaten (YList)*

  List 1 — *x-Achsendaten (XList)*

  ① F4 F1 F6 F2

- Statistische Regressionsanalyse mit einer zweidimensionalen Stichprobe (Datenpaare)

  ①LinearReg(ax+b) List 1, List 2, List 3

  *Rechnungstyp**

  List 3 — *Häufigkeitsliste für die Datenpaare (Frequency)*

  List 2 — *y-Achsendaten (YList)*

  List 1 — *x-Achsendaten (XList)*

  ① F4 F1 F6 F6 F1 F1

  * Jedes der folgenden mathematischen Modelle kann als Regressionstyp eingegeben werden.

  LinearReg(ax+b).....lineare Regression (ax+b)
  LinearReg(a+bx).....lineare Regression (a+bx)
  Med-MedLine .....Med-Med-Berechnung
  QuadReg .....quadratische Regression
  CubicReg.....kubische Regression
  QuartReg.....quartische Regression
  LogReg .....logarithmische Regression
  ExpReg(a·eˆbx).....exponentielle Regression ($a \cdot e^{bx}$)
  ExpReg(a·bˆx).....exponentielle Regression ($a \cdot b^{x}$)
  PowerReg .....Potenz-Regression

• Sinus-Regression (ohne Häufigkeitsliste)

SinReg List 1, List 2

List 2 → *y-Achsendaten (YList)*

List 1 → *x-Achsendaten (XList)*

• Logistische Regression (ohne Häufigkeitsliste)

LogisticReg List 1, List 2

List 2 → *y-Achsendaten (YList)*

List 1 → *x-Achsendaten (XList)*

■ Ausführen von Berechnungen der Wahrscheinlichkeitsverteilung in einem Programm

(Nicht verfügbar beim fx-7400GII)

• Die folgenden Werte werden verwendet, wenn der Wert einer der in der eckigen Klammer ([ ]) enthaltenen Variablen nicht angegeben wird.

$\sigma = 1$, $\mu = 0$, kritischer Bereich = L (links)

• Die Berechnungsformel der jeweiligen Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion finden Sie im Abschnitt „Statistikformeln“ (Seite 6-57).

• Normalverteilungsdichtekurve

NormPD(: Ermittelt die Normalverteilungsdichte (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: NormPD(x[, σ, μ)]

• Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für x angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (ListAns, wenn x eine Liste ist) zugewiesen.

NormCD(: Ermittelt die kumulative Normalverteilung (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: NormCD(Lower, Upper[, σ, μ)]

• Einzelne Werte oder Listen können für „Lower“ und „Upper“ angegeben werden. Die Rechenergebnisse p, ZLow und ZUp werden den Variablen p, ZLow und ZUp zugewiesen. Das Rechenergebnis p wird außerdem Ans (bzw. ListAns, wenn „Lower“ und „Upper“ Listen sind) zugewiesen.

InvNormCD(: Ermittelt die Umkehrfunktion der kumulativen Normalverteilung (unterer und/oder oberer Wert) für den angegebenen p-Wert.

Syntax: InvNormCD(["L(oder –1) oder R(oder 1) oder C(oder 0)",]p[, σ, μ])

kritischer Bereich (Left, Right, Central)

• Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für p angegeben werden. Rechenergebnisse werden entsprechend der Einstellung für den kritischen Bereich wie folgt ausgegeben:

kritischer Bereich = Left

Der obere Wert wird den Variablen x1InvN und Ans (ListAns, wenn p eine Liste ist) zugewiesen.

kritischer Bereich = Right

Der obere Wert wird den Variablen x1InvN und Ans (ListAns, wenn p eine Liste ist) zugewiesen.

kritischer Bereich = Central

Die unteren und oberen Werte werden den Variablen x1InvN und x2InvN zugewiesen. Nur der untere Wert wird Ans (ListAns, wenn p eine Liste ist) zugewiesen.

• Student-*t*-Verteilung

tPD(: Ermittelt die Student-*t*-Wahrscheinlichkeitsdichte (*p*-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: tPD(*x*, *df* [)]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für *x* angegeben werden. Das Rechenergebnis *p* wird den Variablen *p* und Ans (ListAns, wenn *x* eine Liste ist) zugewiesen.

tCD(: Ermittelt die kumulative Student-*t*-Verteilung (*p*-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: tCD(Lower,Upper,*df* [)]

- Einzelne Werte oder Listen können für „Lower“ und „Upper“ angegeben werden. Die Rechenergebnisse *p*, tLow und tUp werden den Variablen *p*, tLow und tUp zugewiesen. Das Rechenergebnis *p* wird außerdem Ans (bzw. ListAns, wenn „Lower“ und „Upper“ Listen sind) zugewiesen.

InvTCD(: Ermittelt die Umkehrfunktion der kumulativen Student-*t*-Verteilung (unterer Wert) für den angegebenen *p*-Wert.

Syntax: InvTCD(*p*,*df* [)]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für *p* angegeben werden. Der untere Wert wird den Variablen *x*Inv und Ans (ListAns, wenn *p* eine Liste ist) zugewiesen.

• χ^2-Verteilung

ChiPD(: Ermittelt die χ^2-Wahrscheinlichkeitsdichte (*p*-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: ChiPD(*x*,*df* [)]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für *x* angegeben werden. Das Rechenergebnis *p* wird den Variablen *p* und Ans (ListAns, wenn *x* eine Liste ist) zugewiesen.

ChiCD(: Ermittelt die kumulative χ^2-Verteilung (*p*-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: ChiCD(Lower,Upper,*df* [)]

- Einzelne Werte oder Listen können für „Lower“ und „Upper“ angegeben werden. Das Rechenergebnis *p* wird den Variablen *p* und Ans (bzw. ListAns, wenn „Lower“ und „Upper“ Listen sind) zugewiesen.

InvChiCD(: Ermittelt die Umkehrfunktion der kumulativen χ^2-Verteilung (unterer Wert) für den angegebenen *p*-Wert.

Syntax: InvChiCD(*p*,*df* [)]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für *p* angegeben werden. Der untere Wert wird den Variablen *x*Inv und Ans (ListAns, wenn *p* eine Liste ist) zugewiesen.

• *F*-Verteilung

FPD(: Ermittelt die *F*-Wahrscheinlichkeitsdichte (*p*-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: FPD(*x*,*ndf*,*ddf* [)]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für *x* angegeben werden. Das Rechenergebnis *p* wird den Variablen *p* und Ans (ListAns, wenn *x* eine Liste ist) zugewiesen.

FCD(: Ermittelt die kumulative *F*-Verteilung (*p*-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: FCD(Lower,Upper,*ndf*,*ddf* [)]

• Einzelne Werte oder Listen können für „Lower“ und „Upper“ angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (bzw. ListAns, wenn „Lower“ und „Upper“ Listen sind) zugewiesen.

InvFCD(: Ermittelt die Umkehrfunktion der kumulativen F-Verteilung (unterer Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: InvFCD(p,ndf,ddf [)]

• Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für p angegeben werden. Der untere Wert wird den Variablen xInv und Ans (ListAns, wenn p eine Liste ist) zugewiesen.

• Binomial-Verteilung

BinomialPD(: Ermittelt die binomiale Wahrscheinlichkeit (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: BinomialPD([x,]n,P[)]

• Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für x angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (ListAns, wenn x eine Liste ist) zugewiesen.

BinomialCD(: Ermittelt die binomiale kumulative Verteilung (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: BinomialCD([X,]n,P[)]

• Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für jedes X angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (ListAns, wenn X ausgelassen wird oder eine Liste ist) zugewiesen.

InvBinomialCD(: Ermittelt die Umkehrfunktion der binomialen kumulativen Verteilung für die angegebenen Daten.

Syntax: InvBinomialCD(p,n,P[)]

• Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für p angegeben werden. Das Rechenergebnis X wird den Variablen xInv und Ans (ListAns, wenn p eine Liste ist) zugewiesen.

• Poisson-Verteilung

PoissonPD(: Ermittelt die Poisson-Wahrscheinlichkeit (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: PoissonPD(x, μ[)]

• Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für x angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (ListAns, wenn x eine Liste ist) zugewiesen.

PoissonCD(: Ermittelt die kumulative Poisson-Verteilung (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: PoissonCD(X,μ[)]

• Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für jedes X angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (ListAns, wenn X eine Liste ist) zugewiesen.

InvPoissonCD(: Ermittelt die Umkehrfunktion der kumulativen Poisson-Verteilung für die angegebenen Daten.

Syntax: InvPoissonCD(p,μ[)]

• Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für p angegeben werden. Das Rechenergebnis X wird den Variablen xInv und Ans (ListAns, wenn p eine Liste ist) zugewiesen.

• Geometrische Verteilung

GeoPD(: Ermittelt die geometrische Wahrscheinlichkeit (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: GeoPD(x, P[])]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für x angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (ListAns, wenn x eine Liste ist) zugewiesen.

GeoCD(: Ermittelt die kumulative geometrische Verteilung (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: GeoCD(X,P[])]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für jedes X angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (ListAns, wenn X eine Liste ist) zugewiesen.

InvGeoCD(: Ermittelt die Umkehrfunktion der kumulativen geometrischen Verteilung für die angegebenen Daten.

Syntax: InvGeoCD(p,P[])]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für p angegeben werden. Das Rechenergebnis X wird den Variablen xInv und Ans (ListAns, wenn p eine Liste ist) zugewiesen.

• Hypergeometrische Verteilung

HypergeoPD(: Ermittelt die hypergeometrische Wahrscheinlichkeit (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: HypergeoPD(x, n, M, N[])]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für x angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (ListAns, wenn x eine Liste ist) zugewiesen.

HypergeoCD(: Ermittelt die kumulative hypergeometrische Verteilung (p-Wert) für die angegebenen Daten.

Syntax: HypergeoCD(X, n, M, N[])]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für jedes X angegeben werden. Das Rechenergebnis p wird den Variablen p und Ans (ListAns, wenn X eine Liste ist) zugewiesen.

InvHypergeoCD(: Ermittelt die Umkehrfunktion der kumulativen hypergeometrischen Verteilung für die angegebenen Daten.

Syntax: InvHypergeoCD(p, n, M, N[])]

- Ein einzelner Wert oder eine Liste kann für p angegeben werden. Das Rechenergebnis X wird den Variablen xInv und Ans (ListAns, wenn p eine Liste ist) zugewiesen.

■ Verwenden des TEST-Befehls zum Ausführen eines Befehls in einem Programm

(Nicht verfügbar beim fx-7400GII)

- Das Argument „μ-Bedingung“ des Befehls ist wie folgt festgelegt:

  „<“ oder –1, wenn $\mu < \mu_0$

  „≠“ oder 0, wenn $\mu \neq \mu_0$

  „>“ oder 1, wenn $\mu > \mu_0$

  Diese Festlegung gilt auch für die „ρ-Bedingung“ und „β&ρ-Bedingung“.

- Erklärungen zu Argumenten, die hier nicht ausführlich behandelt werden, finden Sie in den Abschnitten „Statistische Testverfahren“ (Seite 6-25) und „Ein- und Ausgabebedingungen für statistische Testverfahren, Konfidenzintervalle und Wahrscheinlichkeitsverteilungen“ (Seite 6-55).
- Die Berechnungsformel des jeweiligen Befehls finden Sie im Abschnitt „Statistikformeln“ (Seite 6-57).

• *Z*-Test

OneSample*Z*Test: Führt die Berechnung des 1-Stichproben-*Z*-Tests aus.

Syntax: OneSample*Z*Test "μ-Bedingung", μ_0, σ, $\bar{x}$, n

Ausgabewerte: Z, p, $\bar{x}$, n werden den Variablen z, p, $\bar{x}$, n und den ListAns-Elementen 1 bis 4 zugewiesen.

Syntax: OneSample*Z*Test "μ-Bedingung", μ_0, σ, List[, Freq]

Ausgabewerte: Z, p, $\bar{x}$, s_x, n werden den Variablen z, p, $\bar{x}$, s_x, n und den ListAns-Elementen 1 bis 5 zugewiesen.

TwoSample*Z*Test: Führt die Berechnung des 2-Stichproben-*Z*-Tests aus.

Syntax: TwoSample*Z*Test "μ_1-Bedingung", σ_1, σ_2, $\bar{x}_1$, n_1, $\bar{x}_2$, n_2

Ausgabewerte: Z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, n_1, n_2 werden den Variablen z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, n_1, n_2 und den ListAns-Elementen 1 bis 6 zugewiesen.

Syntax: TwoSample*Z*Test "μ_1-Bedingung", σ_1, σ_2, List1, List2[, Freq1 [, Freq2]]

Ausgabewerte: Z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 werden den Variablen z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 und den ListAns-Elementen 1 bis 8 zugewiesen.

OneProp*Z*Test: Führt die Berechnung des 1-Proportion-*Z*-Tests aus.

Syntax: OneProp*Z*Test "p-Bedingung", p_0, x, n

Ausgabewerte: Z, p, $\hat{p}$, n werden den Variablen z, p, $\hat{p}$, n und den ListAns-Elementen 1 bis 4 zugewiesen.

TwoProp*Z*Test: Führt die Berechnung des 2-Proportion-*Z*-Tests aus.

Syntax: TwoProp*Z*Test "p_1-Bedingung", x_1, n_1, x_2, n_2

Ausgabewerte: Z, p, $\hat{p}_1$, $\hat{p}_2$, $\hat{p}$, n_1, n_2 werden den Variablen z, p, $\hat{p}_1$, $\hat{p}_2$, $\hat{p}$, n_1, n_2 und den ListAns-Elementen 1 bis 7 zugewiesen.

• *t*-Test

OneSampleTTest: Führt die Berechnung des 1-Stichproben-*t*-Tests aus.

Syntax: OneSampleTTest "μ-Bedingung", μ_0, $\bar{x}$, s_x, n
OneSampleTTest "μ-Bedingung", μ_0, List[, Freq]

Ausgabewerte: t, p, $\bar{x}$, s_x, n werden den Variablen mit denselben Namen und den ListAns-Elementen 1 bis 5 zugewiesen.

TwoSampleTTest: Führt die Berechnung des 2-Stichproben-*t*-Tests aus.

Syntax : TwoSampleTTest "μ_1-Bedingung", $\bar{x}_1$, s_{x1}, n_1, $\bar{x}_2$, s_{x2}, n_2[, Pooled-Bedingung]
TwoSampleTTest "μ_1-Bedingung", List1, List2, [, Freq1[, Freq2[, Pooled-Bedingung]]]

Ausgabewerte: Wenn Pooled-Bedingung = 0, werden t, p, df, $\bar{x}_1$ $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 den Variablen mit denselben Namen und den ListAns-Elementen 1 bis 9 zugewiesen.

Wenn Pooled-Bedingung = 1, werden t, p, df, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, s_p, n_1, n_2 den Variablen mit denselben Namen und den ListAns-Elementen 1 bis 10 zugewiesen.

Hinweis: Geben Sie 0 an, um die Pooled-Bedingung zu deaktivieren, bzw. 1, um sie zu aktivieren. Wenn nichts angegeben wird, ist die Pooled-Bedingung deaktiviert.

LinRegTTest: Führt die Berechnung des t-Tests der linearen Regression aus.

Syntax: LinRegTTest "β&ρ-Bedingung", XList, YList[, Freq]

Ausgabewerte: t, p, df, a, b, s, r, r^2 werden den Variablen mit denselben Namen und den ListAns-Elementen 1 bis 8 zugewiesen.

• χ^2-Test

ChiGOFTest: Führt den Test für die Chi-Quadrat-Anpassungsgüte aus.

Syntax: ChiGOFTest List1, List2, df, List3
(Liste 1 ist die Observed-Liste, Liste 2 ist die Expected-Liste und Liste 3 ist die CNTRB-Liste.)

Ausgabewerte: χ^2, p, df werden den Variablen mit denselben Namen und den ListAns-Elementen 1 bis 3 zugewiesen. Die CNTRB-Liste wird in Liste 3 gespeichert.

ChiTest: Führt einen Chi-Quadrat-Test aus.

Syntax: ChiTest MatA, MatB
(MatA ist die Observed-Matrix und MatB ist die Expected-Matrix.)

Ausgabewerte: χ^2, p, df werden den Variablen mit denselben Namen und den ListAns-Elementen 1 bis 3 zugewiesen. Die Expected-Matrix wird MatB zugewiesen.

• F-Test

TwoSample$F$Test: Führt die Berechnung des 2-Stichproben-F-Tests aus.

Syntax: TwoSample$F$Test "σ_1-Bedingung", s_{x1}, n_1, s_{x2}, n_2

Ausgabewerte: F, p, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 werden den Variablen mit denselben Namen und den ListAns-Elementen 1 bis 6 zugewiesen.

Syntax: TwoSample$F$Test "σ_1-Bedingung", List1, List2, [, Freq1 [, Freq2]]

Ausgabewerte: F, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 werden den Variablen mit denselben Namen und den ListAns-Elementen 1 bis 8 zugewiesen.

• ANOVA

OneWayANOVA: Führt eine 1-Faktor-ANOVA-Varianzanalyse aus.

Syntax: OneWayANOVA List1, List2
(Liste 1 ist die Faktorliste (A) und Liste 2 ist die Dependent-Liste.)

Ausgabewerte: Adf, Ass, Ams, AF, Ap, ERRdf, ERRss, ERRms werden den Variablen Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Edf, SSe, MSe zugewiesen.

Außerdem werden MatAns wie folgt Ausgabewerte zugewiesen:

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

TwoWayANOVA: Führt eine 2-Faktor-ANOVA-Varianzanalyse aus.

Syntax: TwoWayANOVA List1, List2, List3
(List1 ist eine Faktorliste (A), List2 ist eine Faktorliste (B) und List3 ist die Dependent-Liste.)

Ausgabewerte: Adf, Ass, Ams, AF, Ap, Bdf, Bss, Bms, BF, Bp, ABdf, ABss, ABms, ABF, ABp, ERRdf, ERRss, ERRms werden entsprechend den Variablen Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Bdf, SSb, MSb, Fb, pb, ABdf, SSab, MSab, Fab, pab, Edf, SSe, MSe zugewiesen.

Außerdem werden MatAns wie folgt Ausgabewerte zugewiesen:

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ Bdf & Bss & Bms & BF & Bp \\ ABdf & ABss & ABms & ABF & ABp \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

■ Finanzmathematik in einem Programm

(Nicht verfügbar beim fx-7400GII)

• Einrichtungsbefehle

- Einstellung des Datumsmodus für finanzmathematische Berechnungen

  DateMode365..... 365 Tage

  DateMode360..... 360 Tage

- Einstellung der Zahlungsperiode

  PmtBgn..... Beginn der Zahlungsperiode

  PmtEnd..... Ende der Zahlungsperiode

- Zahlungsperioden bei Anleihenberechnungen

  PeriodsAnnual ..... jährlich

  PeriodsSemi ..... halbjährlich

• Befehle zur Finanzmathematik

Informationen zur Bedeutung der einzelnen Argumente finden Sie im Abschnitt „Kapitel 7 Finanzmathematik (TVM)“.

• Einfache Kapitalverzinsung

Smpl_SI: Ermittelt den Zins anhand einer Berechnung mit einfacher Kapitalverzinsung.

Syntax: Smpl_SI(n, I%, PV)

Smpl_SFV: Ermittelt die Summe aus Kapital und Zins anhand einer Berechnung mit einfacher Kapitalverzinsung.

Syntax: Smpl_SFV(n, I%, PV)

• Kapitalverzinsung mit Zinseszins

Hinweis:

- P/Y und C/Y können bei allen Berechnungen mit Zinseszins weggelassen werden. Wenn Sie weggelassen werden, erfolgen die Berechnungen unter Verwendung von P/Y=12 und C/Y=12.
- Wenn Sie eine Berechnung unter Verwendung einer Zinseszins-Funktion (Cmpd_n(, Cmpd_I%(, Cmpd_PV(, Cmpd_PMT(, Cmpd_FV() ausführen, werden die eingegebenen Argumente und die Rechenergebnisse unter den entsprechenden Variablen (n, I%, PV usw.) gespeichert. Bei Berechnungen, in denen andere finanzmathematische Funktionen verwendet werden, werden das Argument und die Rechenergebnisse nicht Variablen zugewiesen.

Cmpd_n: Ermittelt die Anzahl der Verrechnungsperioden.

Syntax: Cmpd_n(I%, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_I%: Ermittelt den Jahreszinssatz.

Syntax: Cmpd_I%(n, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_PV: Ermittelt den Jetztwert (Schuldenbetrag bei Ratenzahlungen, Kapital bei Spareinlagen).

Syntax: Cmpd_PV(n, I%, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_PMT: Ermittelt gleiche Ein-/Ausgabewerte (Ratenbeträge bei Ratenzahlungen, Einzahlungsbeträge bei Sparkonten) für einen festen Zeitraum.

Syntax: Cmpd_PMT(n, I%, PV, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_FV: Ermittelt den endgültigen Ein-/Ausgabebetrag oder Gesamtkapital und Zins.

Syntax: Cmpd_FV(n, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

• Cashflow-Berechnungen (Investitionsrechnung)

Cash_NPV: Ermittelt den Nettoanfangswert.

Syntax: Cash_NFV(I%, Csh)

Cash_IRR: Ermittelt die interne Rendite.

Syntax: Cash_IRR(Csh)

Cash_PBP: Ermittelt den Rückzahlungszeitraum.

Syntax: Cash_PBP(I%, Csh)

Cash_NFV: Ermittelt den Nettoendwert.

Syntax: Cash_NFV(I%, Csh)

• Tilgungsberechnungen (Amortisation)

Amt_BAL: Ermittelt das restliche Tilgungskapital nach der Zahlung PM2.

Syntax: Amt_BAL(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_INT: Ermittelt den Zins für Zahlung PM1.

Syntax: Amt_INT(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_PRN: Ermittelt Kapital und Zins für Zahlung PM1.

Syntax: Amt_PRN(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_ΣINT: Ermittelt den Gesamttilgungsanteil und den Zins vom Zeitpunkt PM1 bis zum Zeitpunkt PM2.

Syntax: Amt_ΣINT(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_ΣPRN: Ermittelt den Gesamttilgungsanteil vom Zeitpunkt PM1 bis zum Zeitpunkt PM2.

Syntax: Amt_ΣPRN(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

• Zinssatz-Umrechnung

Cnvt_EFF: Ermittelt den Zinssatz durch Umwandlung von Nominalzinssatz in Effektivzinssatz.

Syntax: Cnvt_EFF(n, I%)

Cnvt_APR: Ermittelt den Zinssatz durch Umwandlung von Effektivzinssatz in Nominalzinssatz.

Syntax: Cnvt_APR(n, I%)

• Berechnung von Herstellungskosten, Verkaufspreis, Gewinnspanne

Cost: Ermittelt die Kosten anhand eines bestimmten Verkaufspreises und einer bestimmten Gewinnspanne.

Syntax: Cost(Sell, Margin)

Sell: Ermittelt den Verkaufspreis anhand bestimmter Kosten und einer bestimmten Gewinnspanne.

Syntax: Sell(Cost, Margin)

Margin: Ermittelt die Gewinnspanne anhand bestimmter Kosten und eines bestimmten Verkaufspreises.

Syntax: Margin(Cost, Sell)

• Berechnung der Zinstage (Datumsberechnungen)

Days_Prd: Ermittelt die Anzahl der Tage von d1 bis d2.

Syntax: Days_Prd(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2)

• Anleihenberechnungen

Bond_PRC: Ermittelt Anleihenpreise in Listenform anhand festgelegter Bedingungen.

Syntax: Bond_PRC(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, YLD) = {PRC, INT, CST}

Bond_YLD: Ermittelt die Rendite anhand festgelegter Bedingungen.

Syntax: Bond_YLD(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, PRC)

7. PRGM-Menü-Befehlsliste

Nicht alle der im Folgenden aufgeführten Befehle sind auf allen Modellen verfügbar, die in diesem Handbuch erwähnt werden.

RUN-Programm

F4 (MENU)-Taste

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Befehl
STAT	DRAW	On	**DrawOn**
		Off	**DrawOff**
	GRPH	GPH1	**S-Gph1_**
		GPH2	**S-Gph2_**
		GPH3	**S-Gph3_**
		Scat	**Scatter**
		xy	**xyLine**
		Hist	**Hist**
		Box	**MedBox**
		Bar	**Bar**
		N-Dis	**N-Dist**
		Brkn	**Broken**
		X	**Linear**
		Med	**Med-Med**
		X^2	**Quad**
		X^3	**Cubic**
		X^4	**Quart**
		Log	**Log**
		*1	
		Pwr	**Power**
		Sin	**Sinusoidal**
		NPP	**NPPlot**
		Lgst	**Logistic**
		Pie	**Pie**
	List		**List_**
	TYPE	*2	
	DIST	DrwN	**DrawDistNorm_**
		Drwt	**DrawDistT_**
		DrwC	**DrawDistChi_**
		DrwF	**DrawDistF_**
	CALC	1VAR	**1-Variable_**
		2VAR	**2-Variable_**
		*3	
		Med	**Med-MedLine_**
		X^2	**QuadReg_**
		X^3	**CubicReg_**
		X^4	**QuartReg_**
		Log	**LogReg_**
		*4	
		Pwr	**PowerReg_**
		Sin	**SinReg_**
		Lgst	**LogisticReg_**
MAT	Swap		**Swap_**
	×Rw		**∗Row_**
	×Rw+		**∗Row+_**
	Rw+		**Row+_**
LIST	Srt-A		**SortA(**
	Srt-D		**SortD(**
GRPH	SEL	On	**G_SelOn_**
		Off	**G_SelOff_**
	TYPE	Y=	**Y=Type**
		r=	**r=Type**
		Parm	**ParamType**
		X=	**X=Type**
		Y>	**Y>Type**
		Y<	**Y<Type**
		Y≥	**Y≥Type**
		Y≤	**Y≤Type**
		X>	**X>Type**
		X<	**X<Type**
		X≥	**X≥Type**
		X≤	**X≤Type**
	STYL	—	**NormalG_**
		—	**ThickG_**
		·····	**BrokenThickG_**
		·····	**DotG_**
	GMEM	Sto	**StoGMEM_**
		Rcl	**RclGMEM_**
DYNA	On		**D_SelOn_**
	Off		**D_SelOff_**
	Var		**D_Var_**
	TYPE	Y=	**Y=Type**
		r=	**r=Type**
		Parm	**ParamType**
TABL	On		**T_SelOn_**
	Off		**T_SelOff_**
	TYPE	Y=	**Y=Type**
		r=	**r=Type**
		Parm	**ParamType**
	STYL	—	**NormalG_**
		—	**ThickG_**
		·····	**BrokenThickG_**
		·····	**DotG_**
RECR	SEL+S	On	**R_SelOn_**
		Off	**R_SelOff_**
		—	**NormalG_**
		—	**ThickG_**
		·····	**BrokenThickG_**
		·····	**DotG_**
	TYPE	a_n	**a_nType**
		a_{n+1}	**a_{n+1}Type**
		a_{n+2}	**a_{n+2}Type**
	n.$a_{n\cdots}$	n	**n**
		a_n	**a_n**
		a_{n+1}	**a_{n+1}**
		a_{n+2}	**a_{n+2}**
		b_n	**b_n**
		b_{n+1}	**b_{n+1}**
		b_{n+2}	**b_{n+2}**
		c_n	**c_n**
		c_{n+1}	**c_{n+1}**
		c_{n+2}	**c_{n+2}**
		Σa_n	**Σa_n**
		Σa_{n+1}	**Σa_{n+1}**
		Σa_{n+2}	**Σa_{n+2}**
		Σb_n	**Σb_n**
		Σb_{n+1}	**Σb_{n+1}**
		Σb_{n+2}	**Σb_{n+2}**
		Σc_n	**Σc_n**
		Σc_{n+1}	**Σc_{n+1}**
		Σc_{n+2}	**Σc_{n+2}**
	RANG	a_0	**Sel_a_0**
		a_1	**Sel_a_1**

OPTN-Taste

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Befehl
LIST	List		**List_**
	L→M		**List→Mat(**
	Dim		**Dim_**
	Fill		**Fill(**
	Seq		**Seq(**
	Min		**Min(**
	Max		**Max(**
	Mean		**Mean(**
	Med		**Median(**
	Aug		**Augment(**
	Sum		**Sum_**
	Prod		**Prod_**
	Cuml		**Cuml_**
	%		**Percent_**
	⊿		**⊿List_**
MAT	Mat		**Mat_**
	M→L		**Mat→List(**
	Det		**Det_**
	Trn		**Trn_**
	Aug		**Augment(**
	Iden		**Identity_**
	Dim		**Dim_**
	Fill		**Fill(**
	Ref		**Ref_**
	Rref		**Rref_**
CPLX	i		**i**
	Abs		**Abs_**
	Arg		**Arg_**
	Conj		**Conjg_**
	ReP		**ReP_**
	ImP		**ImP_**
	►r∠θ		**►r∠θ**
	►a+bi		**►a+bi**
CALC	Solve		**Solve(**
	d/dx		**d/dx(**
	d^2/dx^2		**d^2/dx^2(**
	$\int dx$		**$\int$(**
	SolveN		**SolveN(**

	FMin		**FMin(**
	FMax		**FMax(**
	Σ(		**Σ(**
	$\log_a b$		**$\log_a b$(**
	Int÷		**Int÷**
	Rmdr		**Rmdr**
	Simp		**►Simp**
STAT	$\hat{x}$		**$\hat{x}$**
	$\hat{y}$		**$\hat{y}$**
	DIST	*5	
	S·Dev		**StdDev(**
	Var		**Variance(**
	TEST	*6	
CONV	►		►
	LENG	fm	**[fm]**
		Å	**[Å]**
		μm	**[μm]**
		mm	**[mm]**
		cm	**[cm]**
		m	**[m]**
		km	**[km]**
		AU	**[AU]**
		l.y.	**[l.y.]**
		pc	**[pc]**
		Mil	**[Mil]**
		in	**[in]**
		ft	**[ft]**
		yd	**[yd]**
		fath	**[fath]**
		rd	**[rd]**
		mile	**[mile]**
		n mile	**[n mile]**
	AREA	cm^2	**[cm^2]**
		m^2	**[m^2]**
		ha	**[ha]**
		km^2	**[km^2]**
		in^2	**[in^2]**
		ft^2	**[ft^2]**
		yd^2	**[yd^2]**
		acre	**[acre]**
		$mile^2$	**[$mile^2$]**
	VLUM	cm^3	**[cm^3]**
		mL	**[mL]**
		L	**[L]**
		m^3	**[m^3]**
		in^3	**[in^3]**
		ft^3	**[ft^3]**
		fl_oz(UK)	**[fl_oz(UK)]**
		fl_oz(US)	**[fl_oz(US)]**
		gal(US)	**[gal(US)]**
		gal(UK)	**[gal(UK)]**
		pt	**[pt]**
		qt	**[qt]**
		tsp	**[tsp]**
		tbsp	**[tbsp]**
		cup	**[cup]**
	TIME	ns	**[ns]**
		μs	**[μs]**
		ms	**[ms]**
		s	**[s]**
		min	**[min]**
		h	**[h]**
		day	**[day]**
		week	**[week]**
		yr	**[yr]**
		s-yr	**[s-yr]**
		t-yr	**[t-yr]**
	TMPR	°C	**[°C]**
		K	**[K]**
		°F	**[°F]**
		°R	**[°R]**
	VELO	m/s	**[m/s]**
		km/h	**[km/h]**
		knot	**[knot]**
		ft/s	**[ft/s]**
		mile/h	**[mile/h]**
	MASS	u	**[u]**
		mg	**[mg]**
		g	**[g]**
		kg	**[kg]**
		mton	**[mton]**
		oz	**[oz]**
		lb	**[lb]**
		slug	**[slug]**
		ton(short)	**[ton(short)]**
		ton(long)	**[ton(long)]**
	RORC	N	**[N]**
		lbf	**[lbf]**
		tonf	**[tonf]**
		dyne	**[dyne]**
		kgf	**[kgf]**
	PRES	Pa	**[Pa]**
		kPa	**[kPa]**
		mmH_2O	**[mmH_2O]**
		mmHg	**[mmHg]**
		atm	**[atm]**
		inH_2O	**[inH_2O]**
		inHg	**[inHg]**
		lbf/in^2	**[lbf/in^2]**
		bar	**[bar]**
		kgf/cm^2	**[kgf/cm^2]**
	ENGY	eV	**[eV]**
		J	**[J]**
		cal_{th}	**[cal_{th}]**
		cal_{15}	**[cal_{15}]**
		cal_{IT}	**[cal_{IT}]**
		$kcal_{th}$	**[$kcal_{th}$]**
		$kcal_{15}$	**[$kcal_{15}$]**
		$kcal_{IT}$	**[$kcal_{IT}$]**
		l-atm	**[l-atm]**
		kW•h	**[kW•h]**
		ft•lbf	**[ft•lbf]**
		Btu	**[Btu]**
		erg	**[erg]**
		kgf•m	**[kgf•m]**
	PWR	W	**[W]**
		cal_{th}/s	**[cal_{th}/s]**
		hp	**[hp]**
		ft•lbf/s	**[ft•lbf/s]**
		Btu/min	**[Btu/min]**
HYP	sinh		**sinh_**
	cosh		**cosh_**
	tanh		**tanh_**
	$\sinh^{-1}$		**$\sinh^{-1}$_**
	$\cosh^{-1}$		**$\cosh^{-1}$_**
	$\tanh^{-1}$		**$\tanh^{-1}$_**
PROB	X!		**!**
	nPr		**P**
	nCr		**C**
	RAND	Ran#	**Ran#_**
		Int	**RanInt#(**
		Norm	**RanNorm#(**
		Bin	**RanBin#(**
		List	**RanList#(**
	P(		**P(**
	Q(		**Q(**
	R(		**R(**
	t(		**t(**
NUM	Abs		**Abs_**
	Int		**Int_**
	Frac		**Frac_**
	Rnd		**Rnd**
	Intg		**Intg_**
	RndFi		**RndFix(**
	GCD		**GCD(**
	LCM		**LCM(**
	MOD		**MOD(**
	MOD•E		**MOD_Exp(**
ANGL	°		**°**
	r		**r**
	g		**g**
	° ’ ”		**¤**
	Pol(		**Pol(**
	Rec(		**Rec(**
	►DMS		**►DMS**
ESYM	m		**m**
	μ		**μ**
	n		**n**
	p		**p**
	f		**f**
	k		**k**
	M		**M**
	G		**G**
	T		**T**
	P		**P**
	E		**E**
PICT	Sto		**StoPict_**
	Rcl		**RclPict_**
FMEM	fn		**fn**
LOGIC	And		**_And_**
	Or		**_Or_**
	Not		**Not_**
	Xor		**Xor_**
CAPT	Rcl		**RclCapt_**
TVM	SMPL	SI	**Smpl_SI(**
		SFV	**Smpl_SFV(**
	CMPD	n	**Cmpd_n(**
		I%	**Cmpd_I%(**
		PV	**Cmpd_PV(**
		PMT	**Cmpd_PMT(**
		FV	**Cmpd_FV(**
	CASH	NPV	**Cash_NPV(**
		IRR	**Cash_IRR(**

		PBP	**Cash_PBP(**
		NFV	**Cash_NFV(**
	AMT	BAL	**Amt_BAL(**
		INT	**Amt_INT(**
		PRN	**Amt_PRN(**
		ΣINT	**Amt_ΣINT(**
		ΣPRN	**Amt_ΣPRN(**
	CNVT	EFF	**Cnvt_EFF(**
		APR	**Cnvt_APR(**
	COST	Cost	**Cost(**
		Sell	**Sell(**
		Mrg	**Margin(**
	DAYS	PRD	**Days_Prd(**
	BOND	PRC	**Bond_PRC(**
		YLD	**Bond_YLD(**

VARS-Taste

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Befehl
V-WIN	X	min	**Xmin**
		max	**Xmax**
		scal	**Xscl**
		dot	**Xdot**
	Y	min	**Ymin**
		max	**Ymax**
		scal	**Yscl**
	T,θ	min	**Tθmin**
		max	**Tθmax**
		ptch	**Tθptch**
	R-X	min	**RightXmin**
		max	**RightXmax**
		scal	**RightXscl**
		dot	**RightXdot**
	R-Y	min	**RightYmin**
		max	**RightYmax**
		scal	**RightYscl**
	R-T, θ	min	**RightTθmin**
		max	**RightTθmax**
		ptch	**RightTθptch**
FACT	Xfct		**Xfct**
	Yfct		**Yfct**
STAT	X	n	**n**
		$\bar{x}$	$\bar{\mathbf{x}}$
		Σx	**Σx**
		Σx^2	$\mathbf{\Sigma x^2}$
		σx	$\boldsymbol{\sigma x}$
		sx	$\mathbf{sx}$
		minX	**minX**
		maxX	**maxX**
	Y	$\bar{y}$	$\bar{\mathbf{y}}$
		Σy	**Σy**
		Σy^2	$\mathbf{\Sigma y^2}$
		Σxy	**Σxy**
		σy	$\boldsymbol{\sigma y}$
		sy	$\mathbf{sy}$
		minY	**minY**
		maxY	**maxY**
	GRPH	a	**a**
		b	**b**
		c	**c**
		d	**d**
		e	**e**
		r	**r**
		r^2	$\mathbf{r^2}$
		MSe	**MSe**
		Q_1	$\mathbf{Q_1}$
		Med	**Med**
		Q_3	$\mathbf{Q_3}$
		Mod	**Mod**
		Strt	**H_Start**
		Pitch	**H_pitch**
	PTS	x_1	$\mathbf{x_1}$
		y_1	$\mathbf{y_1}$
		x_2	$\mathbf{x_2}$
		y_2	$\mathbf{y_2}$
		x_3	$\mathbf{x_3}$
		y_3	$\mathbf{y_3}$
	INPT	n	**n**
		$\bar{x}$	$\bar{\mathbf{x}}$
		sx	$\mathbf{sx}$
		n1	**n1**
		n2	**n2**
		$\bar{x}_1$	$\bar{\mathbf{x}}_1$
		$\bar{x}_2$	$\bar{\mathbf{x}}_2$
		sx_1	$\mathbf{sx_1}$
		sx_2	$\mathbf{sx_2}$
		sp	$\mathbf{sp}$
	RESLT		*7
GRPH	Y		**Y**
	r		**r**
	Xt		**Xt**
	Yt		**Yt**
	X		**X**
DYNA	Strt		**D_Start**
	End		**D_End**
	Pitch		**D_pitch**
TABL	Strt		**F_Start**
	End		**F_End**
	Pitch		**F_pitch**
	Reslt		**F_Result**
RECR	FORM	a_n	$\mathbf{a_n}$
		a_{n+1}	$\mathbf{a_{n+1}}$
		a_{n+2}	$\mathbf{a_{n+2}}$
		b_n	$\mathbf{b_n}$
		b_{n+1}	$\mathbf{b_{n+1}}$
		b_{n+2}	$\mathbf{b_{n+2}}$
		c_n	$\mathbf{c_n}$
		c_{n+1}	$\mathbf{c_{n+1}}$
		c_{n+2}	$\mathbf{c_{n+2}}$
	RANG	Strt	**R_Start**
		End	**R_End**
		a_0	$\mathbf{a_0}$
		a_1	$\mathbf{a_1}$
		a_2	$\mathbf{a_2}$
		b_0	$\mathbf{b_0}$
		b_1	$\mathbf{b_1}$
		b_2	$\mathbf{b_2}$
		c_0	$\mathbf{c_0}$
		c_1	$\mathbf{c_1}$
		c_2	$\mathbf{c_2}$
		a_nSt	$\mathbf{a_n}$**Start**
		b_nSt	$\mathbf{b_n}$**Start**
		c_nSt	$\mathbf{c_n}$**Start**
	Reslt		**R_Result**
EQUA	S-Rlt		**Sim_Result**
	S-Cof		**Sim_Coef**
	P-Rlt		**Ply_Result**
	P-Cof		**Ply_Coef**
TVM	n		**n**
	I%		**I%**
	PV		**PV**
	PMT		**PMT**
	FV		**FV**
	P/Y		**P/Y**
	C/Y		**C/Y**
Str			**Str_**

Tasten SHIFT VARS (PRGM)

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Befehl
COM	If		**If_**
	Then		**Then_**
	Else		**Else_**
	I-End		**IfEnd**
	For		**For_**
	To		**_To_**
	Step		**_Step_**
	Next		**Next**
	Whle		**While_**
	WEnd		**WhileEnd**
	Do		**Do**
	Lp-W		**LpWhile_**
CTL	Prog		**Prog_**
	Rtrn		**Return**
	Brk		**Break**
	Stop		**Stop**
JUMP	Lbl		**Lbl_**
	Goto		**Goto_**
	⇒		**⇒**
	Isz		**Isz_**
	Dsz		**Dsz_**
	Menu		**Menu_**
?			**?**
◢			**◢**
CLR	Text		**ClrText**
	Grph		**ClrGraph**
	List		**ClrList_**
	Mat		**ClrMat_**
DISP	Stat		**DrawStat**
	Grph		**DrawGraph**
	Dyna		**DrawDyna**
	F-Tbl	Tabl	**DispF-Tbl**
		G-Con	**DrawFTG-Con**
		G-Plt	**DrawFTG-Plt**
	R-Tbl	Tabl	**DispR-Tbl**
		Phase	**PlotPhase**
		Web	**DrawWeb_**
		an-Cn	**DrawR-Con**
		Σa-Cn	**DrawR Σ-Con**
		an-Pl	**DrawR-Plt**
		Σa-Pl	**DrawR Σ-Plt**

REL	=		=
	≠		≠
	>		>
	<		<
	≥		≥
	≤		≤
I/O	Lcte		Locate_
	Gtky		Getkey
	Send		Send(
	Recv		Receive(
	S38k		Send38k_
	R38k		Receive38k_
	Open		OpenComport38k
	Close		CloseComport38k
:			:
STR	Join		StrJoin(
	Len		StrLen(
	Cmp		StrCmp(
	Src		StrSrc(
	Left		StrLeft(
	Right		StrRight(
	Mid		StrMid(
	E▶S		Exp▶Str(
	Exp		Exp(
	Upr		StrUpr(
	Lwr		StrLwr(
	Inv		StrInv(
	Shift		StrShift(
	Rot		StrRotate(

Tasten [SHIFT] [MENU] (SET UP)

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Befehl
ANGL	Deg		Deg
	Rad		Rad
	Gra		Gra
COOR	On		CoordOn
	Off		CoordOff
GRID	On		GridOn
	Off		GridOff
AXES	On		AxesOn
	Off		AxesOff
LABL	On		LabelOn
	Off		LabelOff
DISP	Fix		Fix_
	Sci		Sci_
	Norm		Norm_
	Eng	On	EngOn
		Off	EngOff
		Eng	Eng
S/L	—		S-L-Normal
	—		S-L-Thick
	·····		S-L-Broken
	·····		S-L-Dot
DRAW	Con		G-Connect
	Plot		G-Plot
DERV	On		DerivOn
	Off		DerivOff
BACK	None		BG-None
	Pict		BG-Pict_

FUNC	On		FuncOn
	Off		FuncOff
SIML	On		SimulOn
	Off		SimulOff
S-WIN	Auto		S-WindAuto
	Man		S-WindMan
LIST	File		File_
LOCS	On		LocusOn
	Off		LocusOff
T-VAR	Rang		VarRange
	List		VarList_
ΣDSP	On		ΣdispOn
	Off		ΣdispOff
RESID	None		Resid-None
	List		Resid-List_
CPLX	Real		Real
	a+bi		a+bi
	r∠θ		r∠θ
FRAC	d/c		d/c
	ab/c		ab/c
Y•SPD	Norm		Y=DrawSpeedNorm
	High		Y=DrawSpeedHigh
DATE	365		DateMode365
	360		DateMode360
PMT	Bgn		PmtBgn
	End		PmtEnd
PRD	Annu		PeriodsAnnual
	Semi		PeriodsSemi
INEQ	And		IneqTypeAnd
	Or		IneqTypeOr
SIMP	Auto		SimplfyAuto
	Man		SimplfyMan
Q1Q3	Std		Q1Q3TypeStd
	OnD		Q1Q3TypeOnData

[SHIFT]-Taste

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Befehl
ZOOM	Fact		Factor_
	Auto		ZoomAuto
V-WIN	V-Win		ViewWindow_
	Sto		StoV-Win_
	Rcl		RclV-Win_
SKTCH	Cls		Cls
	Tang		Tangent_
	Norm		Normal_
	Inv		Inverse_
	GRPH	Y=	Graph_Y=
		r=	Graph_r=
		Parm	Graph(X,Y)=(
		X=c	Graph_X=
		G-∫dx	Graph_∫
		Y>	Graph_Y>
		Y<	Graph_Y<
		Y≥	Graph_Y≥
		Y≤	Graph_Y≤
		X>	Graph_X>
		X<	Graph_X<
		X≥	Graph_X≥
		X≤	Graph_X≤

	PLOT	Plot	Plot_
		Pl-On	PlotOn_
		Pl-Off	PlotOff_
		Pl-Chg	PlotChg_
	LINE	Line	Line
		F-Line	F-Line_
	Crcl		Circle_
	Vert		Vertical_
	Hztl		Horizontal_
	Text		Text_
	PIXL	On	PxlOn_
		Off	PxlOff_
		Chg	PxlChg_
	Test		PxlTest(
	STYL	—	SketchNormal_
		—	SketchThick_
		·····	SketchBroken_
		·····	SketchDot_

BASE-Programm

[F4] (MENU)-Taste

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Befehl
d~o	d		d
	h		h
	b		b
	o		o
LOG	Neg		Neg_
	Not		Not_
	and		and
	or		or
	xor		xor
	xnor		xnor
DISP	▶Dec		▶Dec
	▶Hex		▶Hex
	▶Bin		▶Bin
	▶Oct		▶Oct

Tasten [SHIFT] [VARS] (PRGM)

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Befehl
Prog			Prog_
JUMP	Lbl		Lbl_
	Goto		Goto_
	⇒		⇒
	Isz		Isz_
	Dsz		Dsz_
	Menu		Menu_
?			?
◢			◢
REL	=		=
	≠		≠
	>		>
	<		<
	≥		≥
	≤		≤
:			:

Tasten SHIFT MENU (SET UP)			
Ebene 1	**Ebene 2**	**Ebene 3**	**Befehl**
Dec			**Dec**
Hex			**Hex**
Bin			**Bin**
Oct			**Oct**

	Ebene 3	**Ebene 4**	**Befehl**
*1	Exp	ae^bx	**Exp(ae^bx)**
		ab^x	**Exp(ab^x)**
*2	MARK	▫	**Square**
		×	**Cross**
		▪	**Dot**
	STICK	Leng	**StickLength**
		Hztl	**StickHoriz**
	%DATA	%	**%**
		Data	**Data**
	None		**None**
*3	X	ax+b	**LinearReg(ax+b)**
		a+bx	**LinearReg(a+bx)**
*4	EXP	ae^bx	**ExpReg(a•e^bx)**
		ab^x	**ExpReg(a•b^x)**
*5	NORM	NPd	**NormPD(**
		NCd	**NormCD(**
		InvN	**InvNormCD(**
	t	TPd	**tPD(**
		TCd	**tCD(**
		Invt	**InvTCD(**
	CHI	CPd	**ChiPD(**
		CCd	**ChiCD(**
		InvC	**InvChiCD(**
	F	FPd	**FPD(**
		FCd	**FCD(**
		InvF	**InvFCD(**
	BINM	BPd	**BinomialPD(**
		BCd	**BinomialCD(**
		InvB	**InvBinomialCD(**
	POISN	PPd	**PoissonPD(**
		PCd	**PoissonCD(**
		InvP	**InvPoissonCD(**
	GEO	GPd	**GeoPD(**
		GCd	**GeoCD(**
		InvG	**InvGeoCD(**
	H•GEO	HPd	**HypergeoPD(**
		HCd	**HypergeoCD(**
		InvH	**InvHyperGeoCD(**
*6	Z	1-S	**OneSampleZTest_**
		2-S	**TwoSampleZTest_**
		1-P	**OnePropZTest_**
		2-P	**TwoPropZTest_**
	t	1-S	**OneSampleTTest_**
		2-S	**TwoSampleTTest_**
		REG	**LinRegTTest_**
	Chi	GOF	**ChiGOFTest_**
		2-WAY	**ChiTest_**
	F		**TwoSampleFTest_**
	ANOV	1-W	**OneWayANOVA_**
		2-W	**TwoWayANOVA_**

*7	TEST	p	**p**
		z	**z**
		t	**t**
		Chi	χ^2
		F	**F**
		$\hat{p}$	$\hat{p}$
		$\hat{p}_1$	$\hat{p}_1$
		$\hat{p}_2$	$\hat{p}_2$
		df	**df**
		s_e	s_e
		r	**r**
		r^2	r^2
		pa	**pa**
		Fa	**Fa**
		Adf	**Adf**
		SSa	**SSa**
		MSa	**MSa**
		pb	**pb**
		Fb	**Fb**
		Bdf	**Bdf**
		SSb	**SSb**
		MSb	**MSb**
		pab	**pab**
		Fab	**Fab**
		ABdf	**ABdf**
		SSab	**SSab**
		MSab	**MSab**
		Edf	**Edf**
		SSe	**SSe**
		MSe	**MSe**
	INTR	Left	**Left**
		Right	**Right**
		$\hat{p}$	$\hat{p}$
		$\hat{p}_1$	$\hat{p}_1$
		$\hat{p}_2$	$\hat{p}_2$
		df	**df**
	DIST	p	**p**
		xInv	**xInv**
		x1Inv	**x1Inv**
		x2Inv	**x2Inv**
		zLow	**zLow**
		zUp	**zUp**
		tLow	**tLow**
		tUp	**tUp**

8. Programmbibliothek

- Kontrollieren Sie unbedingt, wie viele Bytes an nicht verwendetem Speicherplatz noch vorhanden sind, bevor Sie das Programmieren versuchen.

Programmname	Primfaktorenzerlegung (PRIMFACT)

Beschreibung

Dieses Programm dividiert kontinuierlich eine natürliche Zahl durch Faktoren, bis alle Primfaktoren erhalten wurden und die Zahl damit in ihre Primfaktoren zerlegt ist.

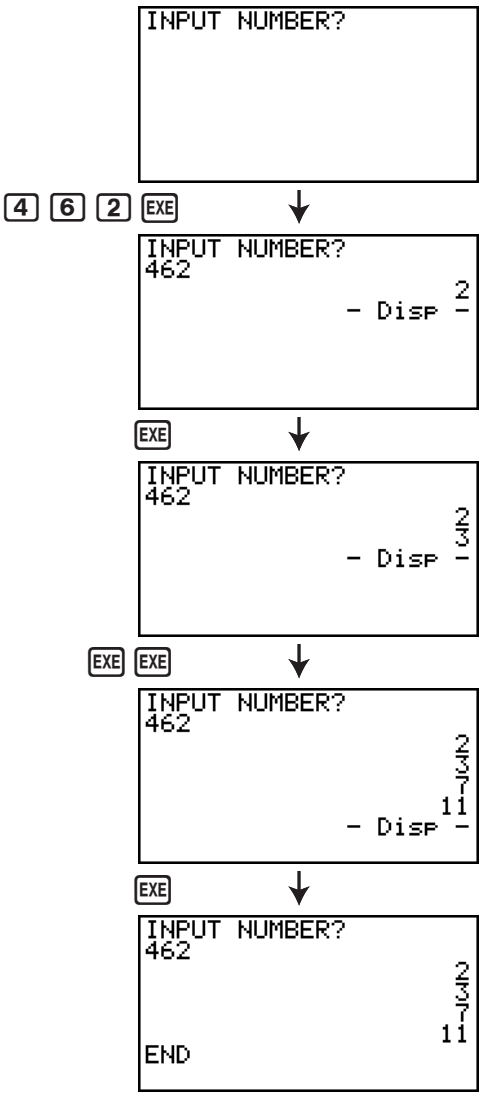
Zweck

Dieses Programm verlangt die Eingabe der natürlichen Zahl A und dividiert diese anschließend durch B (2, 3, 5, 7 ....), um die Primfaktoren von A zu erhalten.

- Falls eine Division zu keinem Rest führt, wird das Divisionsergebnis der Variablen A zugeordnet.
- Der obige Vorgang wird wiederholt, bis B > A ist.

Beispiel **462 = 2 × 3 × 7 × 11**

```
ClrText↵
"INPUT NUMBER"?→A↵
2→B↵
Do↵
While Frac (A÷B)=0↵
B◢
A÷B→A↵
WhileEnd↵
If B=2↵
Then 3→B↵
Else B+2→B↵
IfEnd↵
LpWhile B≤A↵
"END"
```



Programmname Ellipse

Beschreibung

Dieses Programm erzeugt eine Wertetabelle mit folgenden Werte: den einzugebenden Brennpunkten einer Ellipse, der Summe der Entfernung zwischen einem Ellipsenpunkt und den Brennpunkten und einer Schrittweite für die x-Koordinaten.

Y1: y-Koordinate zur entsprechenden x-Koordinate auf der oberen Halbellipse

Y2: y-Koordinate zur entsprechenden x-Koordinate auf der unteren Halbellipse

Y3: Entfernung zwischen dem rechten Brennpunkt und dem Ellipsenpunkt

Y4: Entfernung zwischen dem linken Brennpunkt und dem Ellipsenpunkt

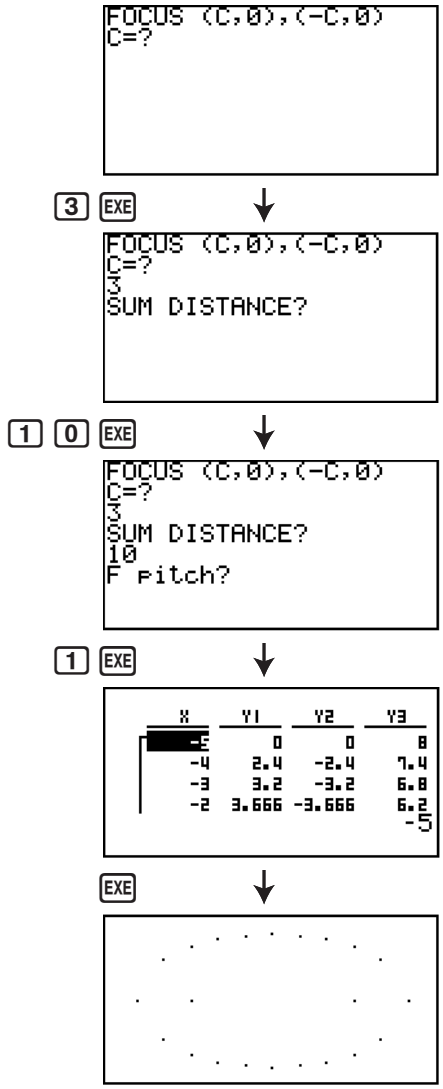
Y5: Summe der Entfernungen Y3 und Y4 (konstanter Wert)

Danach plottet das Programm die Brennpunkte und alle Ellipsenpunkte (X,Y1) und (X,Y2).

Zweck

Dieses Programm verdeutlicht, dass die Summe der Entfernungen zwischen jedem Ellipsenpunkt und den beiden Brennpunkten einer Ellipse stets einen konstanten Wert ergibt.

```
AxesOff↵
Do↵
ClrText↵
"FOCUS (C,0),(-C,0)"↵
"C="?→C↵
"SUM DISTANCE"?→D↵
LpWhile 2Abs C≥D Or D≤0↵
D÷2→A↵
√(A²-C²)→B↵
Y=Type↵
"B√(1-X²÷A²)"→Y1↵
"-Y1"→Y2↵
"√((X-C)²+Y1²)"→Y3↵
"√((X+C)²+Y1²)"→Y4↵
"Y3+Y4"→Y5↵
For 1→E To 20↵
If E≤5↵
Then T SelOn E↵
Else T SelOff E↵
IfEnd↵
Next↵
-Int A→F Start↵
Int A→F End↵
"F pitch"?→F pitch↵
DispF-Tbl◢
ClrGraph↵
1.2A→Xmax↵
-1.2A→Xmin↵
1.2B→Ymax↵
-1.2B→Ymin↵
T SelOff 3↵
T SelOff 4↵
T SelOff 5↵
DispF-Tbl↵
DrawFTG-Plt↵
PlotOn C,0↵
PlotOn -C,0◢
"END"
```



Kapitel 9 Tabellenkalkulation

Die Tabellenkalkulationsanwendung bietet Ihnen ein leistungsstarkes Werkzeug, das Sie unterwegs für Tabellenkalkulationen einsetzen können.

Alle Operationen in diesem Abschnitt werden im **S•SHT**-Menü ausgeführt.

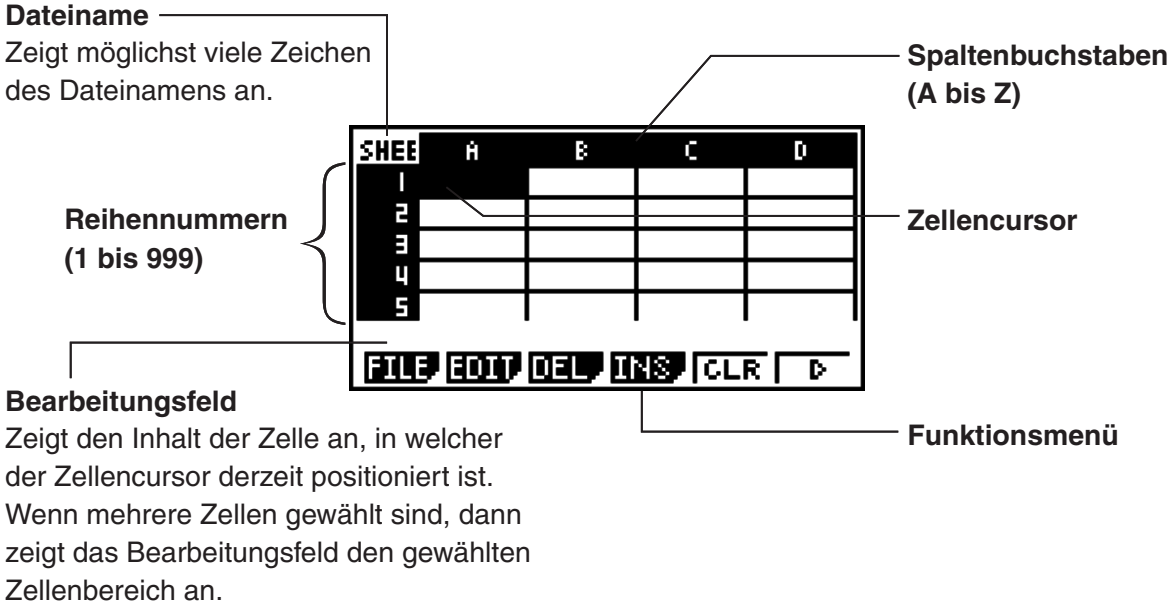
Wichtig!

- Die Modelle fx-7400GII und fx-9750GII sind nicht mit dem **S•SHT**-Menü ausgestattet.

1. Grundlagen der Tabellenkalkulation und das Funktionsmenü

Durch Auswahl von **S•SHT** im Hauptmenü wird eine Tabellenkalkulationsanzeige eingeblendet. Beim Aufrufen des **S•SHT**-Menüs wird automatisch eine neue Tabellenkalkulationsdatei namens „SHEET“ geöffnet.

In der Tabellenkalkulationsanzeige sind mehrere Zellen (Quadrate) sowie die in den einzelnen Zellen enthaltenen Daten zu sehen.



Sie können die folgenden Datentypen in eine Zelle eingeben.

Konstanten	Eine Konstante ist eine Größe, deren Wert festgelegt ist, nachdem Sie deren Eingabe abgeschlossen haben. Eine Konstante kann ein numerischer Wert oder eine Berechnungsformel (wie z. B. 7+3, sin30, A1×2 usw.) sein, der kein Gleichheitszeichen (=) vorangestellt ist.
Text	Eine Zeichenkette, die mit einem doppelten Anführungszeichen (") beginnt, wird als Text behandelt.
Formel	Eine Formel, die mit einem Gleichheitszeichen (=), wie z. B. =A1×2 beginnt, wird bei der Eingabe ausgeführt.

Komplexe Zahlen werden im **S•SHT**-Menü nicht unterstützt.

■ Funktionsmenü der Tabellenkalkulationsanzeige

- {**FILE**} ... Zeigt das folgende FILE-Untermenü an.
  - {**NEW**}/{**OPEN**}/{**SV • AS**}/{**RECAL**}
- {**EDIT**} ... Zeigt das folgende EDIT-Untermenü an.
  - {**CUT**}/{**PASTE**}/{**COPY**}/{**CELL**}/{**JUMP**}/{**SEQ**}/{**FILL**}/{**SRT • A**}/{**SRT • D**}
  - PASTE wird nur direkt nach der Ausführung von CUT bzw. COPY angezeigt.
- {**DEL**} ... Zeigt das folgende DEL-Untermenü (Lösch-Untermenü) an.
  - {**ROW**}/{**COL**}/{**ALL**}
- {**INS**} ... Zeigt das folgende INS-Untermenü (Einfüge-Untermenü) an.
  - {**ROW**}/{**COL**}
- {**CLR**} ... Löscht den Inhalt eines ausgewählten Bereichs von Zellen.
- {**GRPH**} ... Zeigt das folgende GRPH-Menü an. (Entspricht dem Menü im **STAT**-Menü.)
  - {**GPH1**}/{**GPH2**}/{**GPH3**}/{**SEL**}/{**SET**}
- {**CALC**} ... Zeigt das folgende CALC-Menü (für statistische Berechnungen) an. (Entspricht dem Menü im **STAT**-Menü.)
  - {**1VAR**}/{**2VAR**}/{**REG**}/{**SET**}
- {**STO**} ... Zeigt das folgende STO-Untermenü (Speicher-Untermenü) an.
  - {**VAR**}/{**LIST**}/{**FILE**}/{**MAT**}
- {**RCL**} ... Zeigt das folgende RCL-Untermenü (Aufruf-Untermenü) an.
  - {**LIST**}/{**FILE**}/{**MAT**}
- **Dateneingabe-Funktionsmenü**
- {**GRAB**} ... Ruft den GRAB-Modus zur Eingabe eines Zellenreferenznamens auf.
- {**$**} ... Gibt den absoluten Referenzbefehl in eine Zelle ein ($).
- {**:**} ... Gibt den Zellenbereich-Festlegungsbefehl ein (:).
- {**If**} ... Gibt den CellIf(-Befehl in die Zelle ein.
- {**CEL**} ... Zeigt ein Untermenü für die Eingabe der folgenden Befehle an.
  - CellMin(, CellMax(, CellMean(, CellMedian, CellSum, CellProd(
- {**REL**} ... Zeigt ein Untermenü für die Eingabe der folgenden Relationszeichen an.
  - =, ≠, >, <, ≥, ≤

2. Grundlegende Operationen in der Tabellenkalkulation

Dieser Abschnitt erläutert Tabellenkalkulationsdatei-Operationen, das Ausführen von Cursorbewegungen, das Auswählen einer oder mehrerer Zellen sowie das Eingeben und Bearbeiten von Daten.

■ Tabellenkalkulations-Dateioperationen

• Erstellen einer neuen Datei

1. Drücken Sie [F1](FILE)[F1](NEW).
2. In das erscheinende Dialogfeld geben Sie bis zu acht Zeichen für den Namen der Datei ein, und drücken Sie danach [EXE].
   - Dadurch wird eine neue Datei erstellt und eine leere Tabellenkalkulation angezeigt.
   - Eine neue Datei wird nicht erstellt, wenn bereits eine Datei mit dem in Schritt 2 eingegebenen Dateinamen vorhanden ist. Statt dessen wird die vorhandene Datei geöffnet.

• Öffnen einer Datei

1. Drücken Sie [F1](FILE)[F2](OPEN).
2. Wählen Sie auf der angezeigten Dateiliste mithilfe von ▲ und ▼ die gewünschte Datei aus, und drücken Sie dann [EXE].

• Speicherungsautomatik

Im **S•SHT**-Menü wird über die Speicherungsautomatik die momentan geöffnete Datei automatisch gespeichert, wenn Sie sie bearbeiten. Dies bedeutet, dass Sie keine manuelle Speicherung mehr ausführen müssen.

• Speichern einer Datei unter einem neuen Namen

1. Drücken Sie [F1](FILE)[F3](SV•AS).
2. In das erscheinende Dialogfeld geben Sie bis zu acht Zeichen für den Namen der neuen Datei ein, und drücken Sie danach [EXE].
   - Falls eine Datei mit dem gleichen Namen, den Sie in Schritt 2 eingegeben haben, bereits vorhanden ist, dann erscheint ein Hinweis, in dem Sie gefragt werden, ob Sie die bestehende Datei durch die neue Datei ersetzen möchten. Drücken Sie [F1](Yes), um die bestehende Datei zu ersetzen, oder [F6](No), um den Speichervorgang abzubrechen und zum Dateinamen-Eingabedialogfeld in Schritt 2 zurückzukehren.

• Löschen einer Datei

1. Drücken Sie [F1](FILE)[F2](OPEN).
2. Wählen Sie auf der angezeigten Dateiliste mithilfe von ▲ und ▼ die zu löschende Datei aus, und drücken Sie dann [F1](DEL).
3. Daraufhin wird eine Bestätigungsmeldung angezeigt. Drücken Sie [F1](Yes), um die Datei zu löschen, oder [F6](No), um den Löschvorgang abzubrechen.
4. Um an die Tabellenkalkulation aus der Dateiliste zurückzukehren, drücken Sie [EXIT].
   - Wenn Sie die momentan geöffnete Datei löschen, wird automatisch eine neue Datei namens „SHEET“ erstellt und deren Tabellenkalkulation angezeigt.

■ Neuberechnung aller Formeln in der momentan geöffneten Tabellenkalkulation

Das **S•SHT**-Menü verfügt über die Funktion „Auto Calc“, die automatisch sämtliche Formeln in einer Tabellenkalkulation neu berechnet, wenn Sie diese öffnen oder bearbeiten. „Auto Calc“ wird bei den anfänglichen Vorgabeeinstellungen aktiviert. Sie können eine Neuberechnung auch manuell ausführen, wenn Sie dies wünschen.

• Automatische Berechnung („Auto Calc“)

„Auto Calc“ ist ein Befehl der Einstellanzeige im **S•SHT**-Menü (Seite 1-32).

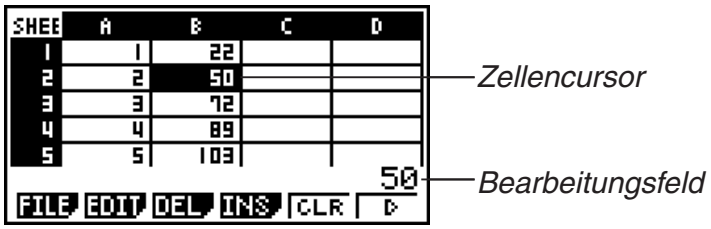
Bei aktivierter Funktion „Auto Calc“ (Einstellung „On“) werden alle Formeln einer Tabellenkalkulation neu berechnet, wenn die Tabellenkalkulation geöffnet oder bearbeitet wird. Beachten Sie jedoch, dass durch diese Neuberechnung die Gesamtverarbeitungsgeschwindigkeit herabgesetzt werden kann. Wenn „Auto Calc“ deaktiviert ist (Einstellung „Off“), müssen Sie die Neuberechnung bei Bedarf manuell ausführen.

• Manuelles Ausführen der Neuberechnung für die Tabellenkalkulation

Drücken Sie F1(FILE) F4(RECAL). Dadurch werden alle Formeln der momentan geöffneten Datei neu berechnet und die entsprechenden Ergebnisse angezeigt.

■ Verwenden des Zellencursors

Der Zellencursor zeigt die in einer Tabellenkalkulation ausgewählte Zelle an. Die markierte Zelle ist die momentan vom Zellencursor ausgewählte Zelle.

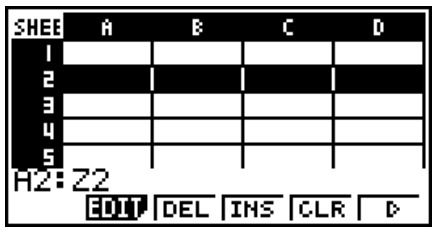
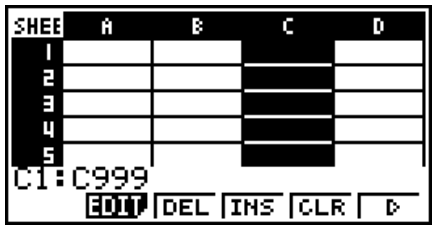
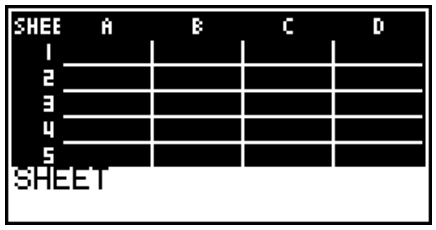


Wenn vom Zellencursor eine einzelne Zelle ausgewählt ist, wird der Inhalt dieser Zelle im Bearbeitungsfeld angezeigt. Der Zelleninhalt kann im Bearbeitungsfeld bearbeitet werden.

Wenn vom Zellencursor mehrere Zellen ausgewählt sind, wird der Auswahlbereich im Bearbeitungsfeld angezeigt. In diesem Fall können Sie den gesamten Bereich der gewählten Zellen kopieren, löschen oder andere Zellenoperationen an ihm ausführen.

• Auswählen von Zellen

Gewünschte Auswahl	Vorgehensweise
eine einzelne Zelle	Verwenden Sie die Cursortasten, um den Zellencursor in die gewünschte Zelle zu verschieben, oder verwenden Sie den JUMP-Befehl, um direkt in die Zelle zu springen.
einen Bereich von Zellen	Siehe „Wählen eines Bereichs von Zellen“ (Seite 9-5).

eine ganze Zeile von Zellen 	Setzen Sie den Zellencursor auf Spalte A der Zeile, deren Zellen Sie auswählen möchten, und drücken Sie anschließend ◀. Durch Drücken von ◀, während sich der Zellencursor in Zelle A2 befindet, wird beispielsweise die gesamte zweite Zeile (von A2 bis Z2) gewählt. Dadurch wird A2:Z2 (was den gewählten Bereich angibt) im Bearbeitungsfeld angezeigt.
eine ganze Spalte von Zellen 	Setzen Sie den Zellencursor auf Zeile 1 der Spalte, deren Zellen Sie auswählen möchten, und drücken Sie anschließend ▲. Durch Drücken von ▲, während sich der Zellencursor in Zelle C1 befindet, wird beispielsweise die gesamte Spalte C (von C1 bis C999) gewählt. Dadurch wird C1:C999 (was den gewählten Bereich angibt) im Bearbeitungsfeld angezeigt.
alle Zellen in der Tabellenkalkulation 	Drücken Sie ◀, während die gesamte Spalte A gewählt ist, oder drücken Sie ▲, während die gesamte Zeile 1 ausgewählt ist. Dadurch werden alle Zellen in der Tabellenkalkulation ausgewählt, und der Dateiname der Tabellenkalkulation wird im Bearbeitungsfeld angezeigt.

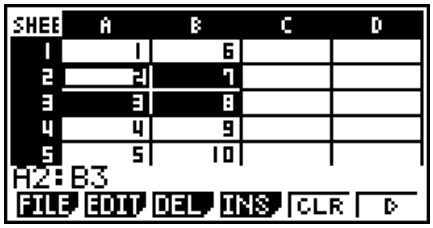
• Verschieben des Zellencursors mithilfe des JUMP-Befehls

Verschieben des Zellencursors an diese Stelle	**Vorgehensweise**
eine bestimmte Zelle	1. Drücken Sie [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F1](GO). 2. In das erscheinende Dialogfeld geben Sie den Namen der Zelle (A1 bis Z999) ein, in die Sie springen möchten. 3. Drücken Sie [EXE].
Zeile 1 der aktuellen Spalte	Drücken Sie [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F2](TOP↑).
Spalte A der aktuellen Zeile	Drücken Sie [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F3](TOP←).
letzte Zeile der aktuellen Spalte	Drücken Sie [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F4](BOT↓).
Spalte Z der aktuellen Zeile	Drücken Sie [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F5](BOT→).

• Wählen eines Bereichs von Zellen

1. Setzen Sie den Zellencursor an den Startpunkt des zu wählenden Zellenbereichs.
   - Sie können bei Bedarf auch eine ganze Zeile oder Spalte von Zellen als Startpunkt wählen. Einzelheiten über das Auswählen von Zellen finden Sie unter „Auswählen von Zellen“ auf Seite 9-4.
2. Drücken Sie [SHIFT][8](CLIP).
   - Dadurch wechselt der Zellencursor von der normalen Hervorhebung auf eine Grenze mit dicker Linie.

3. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Zellencursor an den Endpunkt des zu wählenden Zellenbereichs zu verschieben.
   - Im Bearbeitungsfeld wird der Bereich der gewählten Zellen angezeigt.
   - Um die Zellenwahl abzubrechen, drücken Sie [EXIT]. Falls Sie dies ausführen, wird der Zellencursor am Endpunkt des von Ihnen gewählten Zellenbereichs positioniert.

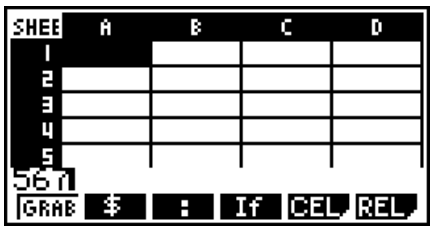


■ Grundlagen zur Eingabe von Daten (Konstanten, Text, Formeln)

Zunächst werden einige grundlegende Verfahren erläutert, die unabhängig vom eingegebenen Datentyp gelten.

• Überschreiben der momentan in einer Zelle befindlichen Daten mit neuen Daten

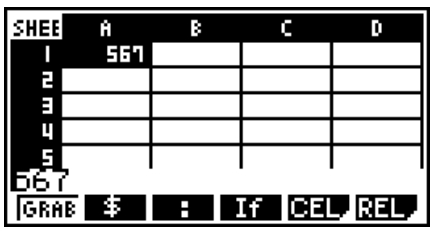
1. Verschieben Sie den Zellencursor an die Zelle, in welche Sie Daten eingeben möchten.
   - Wenn die gewählte Zelle bereits Daten enthält, werden im folgenden Schritt die vorhandenen Daten durch die neue Eingabe ersetzt.
2. Verwenden Sie die Tasten des Rechners, um Daten einzugeben.
   - Wenn Sie Tastenoperationen ausführen, um Werte oder Text (wie z. B. [1], [ALPHA] [log] (B) usw.) einzugeben, werden die entsprechenden Zeichen links ausgerichtet im Bearbeitungsfeld angezeigt.
   - Um eine Eingabeoperation an einem beliebigen Punkt abzubrechen, bevor Sie zum unteren Schritt 3 wechseln, drücken Sie [EXIT]. Dadurch werden die Zelleninhalte auf die Werte zurückgesetzt, auf die sie bei Schritt 1 dieses Verfahrens eingestellt waren.



3. Um Ihre Eingabe abzuschließen und anzuwenden, drücken Sie [EXE].

• Bearbeiten von Zellendaten

1. Verschieben Sie den Zellencursor an die Zelle, deren Inhalt Sie bearbeiten möchten.
2. Drücken Sie [F2] (EDIT) [F3] (CELL).
   - Der Zelleninhalt im Bearbeitungsfeld ändert sich von linksbündig zu rechtsbündig. Ein Textcursor wird im Bearbeitungsfeld angezeigt, damit Sie dessen Inhalt bearbeiten können.



3. Mithilfe von ▶ und ◀ können Sie den Cursor zwischen den Zelleninhalten verschieben und diese nach Bedarf bearbeiten.
   - Um eine Bearbeitungsoperation an einem beliebigen Punkt abzubrechen, bevor Sie zum unteren Schritt 4 wechseln, drücken Sie [EXIT]. Dadurch werden die Zelleninhalte auf die Werte zurückgesetzt, auf die sie bei Schritt 1 dieses Verfahrens eingestellt waren.
4. Um Ihre Bearbeitung abzuschließen und anzuwenden, drücken Sie [EXE].

• Verschieben des Zellencursors beim Eingeben von Daten in eine Zelle

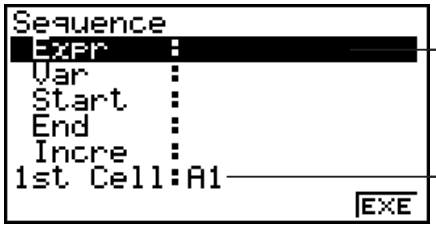
Bei den Vorgabeeinstellungen ab Werk gilt Folgendes: Durch Drücken von [EXE] beim Eingeben von Daten in eine Zelle wird der Zellencursor in die nächste Zeile gesetzt. Sie können stattdessen das Verschieben in die nächste Spalte festlegen, indem Sie die Einstellung „Move“ verwenden (siehe Erläuterungen auf Seite 1-32).

■ Eingeben einer Konstante (Wert, Rechenergebnis, Zahlenfolge) in eine Zelle

Eine Konstante ist eine Größe, deren Wert festgelegt ist, nachdem Sie deren Eingabe abgeschlossen haben. Eine Konstante kann ein numerischer Wert oder eine Berechnungsformel (wie z. B. 7+3, sin30, A1×2 usw.) sein, der kein Gleichheitszeichen (=) vorangestellt ist. Bei Eingabe von [sin] [3] [0] [EXE] wird beispielsweise der Wert 0,5 (das Rechenergebnis) in der Zelle angezeigt (bei Auswahl von Deg als Winkelmodus).

• Automatisches Eingeben einer Zahlenfolge auf der Basis eines Funktionsausdrucks

1. Verschieben Sie den Zellencursor an die Zelle, in der die Eingabe der Zahlenfolge beginnen soll.
   - Bei den anfänglichen Vorgabeeinstellungen verhält es sich so: Die automatische Eingabe der Zahlenfolge wird von der Startzelle nach unten fortgesetzt. Sie können auch eine andere Richtung festlegen, indem Sie die Einstellung „Move“ verwenden (siehe Erläuterungen auf Seite 1-32).
2. Drücken Sie [F2](EDIT)[F5](SEQ), um die Zahlenfolgenanzeige einzublenden, und legen Sie dann den Funktionsausdruck sowie die Werte fest, die zur Erzeugung der gewünschten Zahlenfolge erforderlich sind.



Sie können Daten für den auf dem Bildschirm hervorgehobenen Eintrag eingeben.

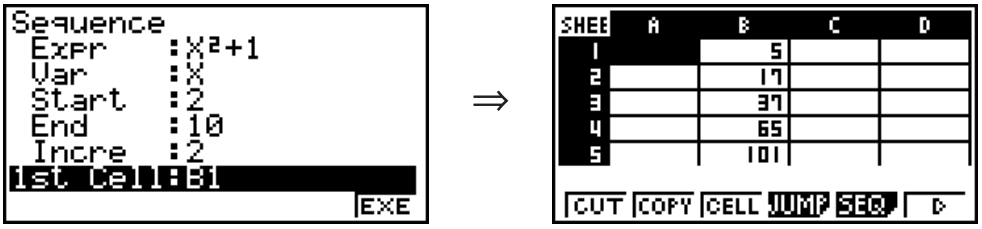
Referenzname der in Schritt 1 gewählten Zelle

Einträge	Beschreibung
Expr	Geben Sie den Funktionsausdruck $f(x)$ zum Erzeugen der Zahlenfolge ein. Beispiel: [ALPHA] [+] (X) [x^2] [+] [1] [EXE] ($X^2 + 1$)
Var	Geben Sie den Variablennamen ein, der in der Funktionsausdruck-Eingabe für Expr verwendet wird. Beispiel: [ALPHA] [+] (X) [EXE] (X)
Start	Geben Sie den Startwert (X_1) des Wertes ein, der für die durch Var spezifizierte Variable substituiert werden soll. Beispiel: [2] [EXE]
End	Geben Sie den Endwert (X_n) des Wertes ein, der für die durch Var spezifizierte Variable substituiert werden soll. Beispiel: [1] [0] [EXE]

Incre	Geben Sie den Zuwachswert (m) für den aufeinanderfolgenden Wert von X_1 wie in folgendem Ausdruck ein: ($X_2 = X_1 + m$), ($X_3 = X_2 + m$) usw. Die Zahlenfolge wird im Bereich von $X_1 + (n - 1)\ m \leqq X_n$ erzeugt. Beispiel: 2 EXE
1. Zelle	Geben Sie den Referenznamen (A1, B2 usw.) der Zelle ein, wo der erste Wert der Zahlenfolge eingegeben werden soll. Geben Sie hier nur eine Zelle an, wenn sich die Startzelle von der in Schritt 1 dieses Verfahrens festgelegten Zelle unterscheidet. Beispiel: ALPHA log (B) 1 EXE (B1)

- Bei jedem Drücken von EXE nach dem Eingeben von Daten für einen Eintrag wechselt die Markierung zum nächsten Eintrag. Sie können auch ▲ und ▼ verwenden, um die Markierung nach oben bzw. unten zu verschieben.
- Wenn Sie den nächsten Schritt ausführen, wird die Zahlenzeichenfolge beginnend mit der festgelegten Zelle automatisch eingegeben. Falls irgend eine Zelle, die innerhalb des Bereichs liegt, in dem die Zahlenfolgenwerte einzugeben sind, bereits Daten enthält, dann werden die bestehenden Daten durch die Zahlenfolgenwerte ersetzt.

3. Nachdem Sie die Daten für alle Einträge eingegeben haben, drücken Sie F6 (EXE) oder die EXE-Taste, um mit dem Erzeugen der Zahlenfolge und der Eingabe zu beginnen.



■ Eingeben von Text in eine Zelle

Um Text einzugeben, müssen Sie zuerst ALPHA EXP (") in die Zelle eingeben. Anhand des Anführungszeichens (") erkennt der Rechner, das Text folgt, welcher genau so ohne Berechnung angezeigt werden soll. Das Anführungszeichen (") wird nicht als Teil des Textes angezeigt.

■ Eingeben einer Formel in eine Zelle

Beispiel: Erstellen wir eine Tabelle mit Daten, die auf der Formel <PRICE> × <QUANTITY> = <TOTAL> basieren. Dazu geben wir Werte für den Preis <PRICE> in Spalte A ein, füllen Spalte B mit Werten für die Menge <QUANITY> aus. Darüber hinaus benötigt Spalte C Berechnungsformeln (wie z. B. = A1 × B1, = A2 × B2 usw.). Bei aktivierter Funktion „Auto Calc“ (Einstellung „On“) werden die Werte in Spalte C neu berechnet und aktualisiert, immer wenn wir die Werte in Spalte A oder B ändern.

Beachten Sie in diesem Beispiel, dass wir den Daten in Spalte C ein Gleichheitszeichen (=) voranstellen müssen, um anzugeben, dass es sich um eine Formel handelt. Neben Werten, arithmetischen Operatoren und Zellenreferenznamen kann eine Formel auch integrierte Funktionsbefehle (Seite 2-12) und spezielle **S • SHT**-Menübefehle (Seite 9-14) enthalten.

• Beispiel für Formeleingabe

	A	B	C
1	PRICE (Preis)	QUANTITY (Menge)	TOTAL (Summe)
2	35	15	525
3	52	15	780
4	78	20	1560

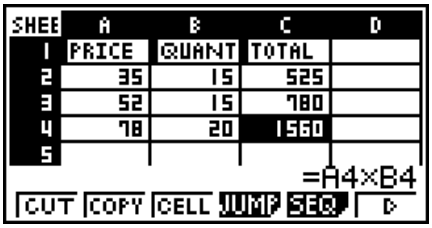
Vorgehensweise (Schritte der Programmerstellung)

1. Geben Sie den Text für Zeile 1 und die zutreffenden Werte in die Zellen A2 bis B4 ein.
2. Verschieben Sie den Cursor an die Zelle C2, und geben Sie die Formel für A2 × B2 ein.

   [SHIFT] [•] (=) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [2] [×] [ALPHA] [log] (B) [2] [EXE]
3. Kopieren Sie die Formel von Zelle C2 in die Zellen C3 und C4. Verschieben Sie den Zellencursor an die Zelle C2, und führen Sie danach Folgendes aus.

   [F2] (EDIT) [F2] (COPY) [▼] [F1] (PASTE) [▼] [F1] (PASTE) [EXIT]

   • Einzelheiten zu den Kopier- und Einfügeoperationen finden Sie unter „Kopieren und Einfügen von Zelleninhalten“ (Seite 9-10).



■ Eingeben eines Zellenreferenznamens

Jede Zelle einer Tabellenkalkulation verfügt über einen sogenannten „Referenznamen“, der durch Kombination seines Spaltennamens (A bis Z) mit seinem Zeilennamen (1 bis 999) abgeleitet wird. Ein Zellenreferenzname kann in einer Formel verwendet werden, wodurch der Wert der betreffenden Zelle Teil der Formel wird. Weitere Informationen finden Sie weiter oben unter „Eingeben einer Formel in eine Zelle“. Es gibt zwei Methoden zum Eingeben eines Zellenreferenznamens: direkte Eingabe des Namens und Eingabe über den Befehl GRAB. Nachfolgend wird erläutert, wie Sie mit diesen beiden Methoden =A1+5 in Zelle B1 eingeben.

• Eingeben eines Zellenreferenznamens mittels direkter Eingabe

Verschieben Sie den Zellencursor an die Zelle B1, und führen Sie danach Folgendes aus.

[SHIFT] [•] (=) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [1] [+] [5] [EXE]

• Eingeben eines Zellenreferenznamens mithilfe des Befehls GRAB

Verschieben Sie den Zellencursor an die Zelle B1, und führen Sie danach Folgendes aus.

[SHIFT] [•] (=) [F1] (GRAB) [◀] [F1] (SET) [+] [5] [EXE]

• Die Befehle [F2] (GO) bis [F6] (BOT→) im Untermenü, das durch Drücken von [F1] (GRAB) angezeigt wird, sind mit den Befehlen [F1] (GO) bis [F5] (BOT→) im Untermenü des Befehls JUMP identisch. Informationen über diese Befehle finden Sie unter „Verschieben des Zellencursors mithilfe des JUMP-Befehls“ auf Seite 9-5.

■ Namen von relativen und absoluten Zellenreferenzen

Es gibt zwei Typen von Zellenreferenznamen: relative und absolute. Normalerweise werden Zellenreferenznamen als relativ aufgefasst.

Relative Zellenreferenznamen

In der Formel =A1+5 gibt der Zellenreferenzname A1 eine relative Zellenreferenz an. Er ist „relativ“, da sich der Zellenreferenzname durch Kopieren der Formel und Einfügen in eine andere Zelle im Einklang mit dem Ort der Zelle, wo er eingefügt wird, ändert. Wenn sich beispielsweise die Formel =A1+5 ursprünglich in Zelle B1 befindet, wird nach deren Kopieren und Einfügen in Zelle C3 das Ergebnis =B3+5 in Zelle C3 angezeigt. Durch Wechsel von Spalte A zu Spalte B (um eine Spalte) ändert sich A zu B. Ein Wechsel von Zeile 1 zu Zeile 3 (um zwei Zeilen) ändert die 1 zur 3.

Wichtig! Wenn das Ergebnis eines Kopier- und Einfügevorgang dazu führt, dass sich ein relativer Zellenreferenzname zu einem Ausdruck ändert, der außerhalb des Tabellenkalkulationszellenbereichs liegt, wird der betreffende Spaltenbuchstabe und/oder die Zeilenzahl durch ein Fragezeichen (?) ersetzt. Außerdem wird „ERROR“ als Zellendaten eingeblendet.

Absolute Referenznamen

Wenn Sie möchten, dass die Zeile oder die Spalte oder sowohl der Zeilen- als auch der Spaltenteil eines Zellenreferenznamens gleich bleiben, unabhängig davon, wo sie eingefügt werden, müssen Sie einen absoluten Zellenreferenznamen erstellen. Dazu setzen Sie ein Dollarzeichen ($) vor den Teil des Zellenreferenznamens, der unverändert bleiben soll.
Sie haben drei Optionen bei der Verwendung des Dollarzeichens ($), einen absoluten Zellenreferenznamen zu erstellen: absolute Spalte mit relativer Zeile ($A1), relative Spalte mit absoluter Zeile (A$1) und absolute Zeile und Spalte ($A$1).

• Eingeben des Symbols für den absoluten Zellenreferenznamen ($)

Um eine Zellenreferenz in eine Tabellenkalkulationszelle eingeben, drücken Sie [F2]($).

Beispiel: Mithilfe der folgenden Tastenbetätigung wird der absolute Zellenreferenzname = $B$1 eingegeben

[SHIFT] [•](=)[F2]($)[ALPHA][log](B)[F2]($)[1]

■ Kopieren und Einfügen von Zelleninhalten

Sie können den Inhalt einer oder mehrerer Zellen kopieren und an einem anderen Ort einfügen. Nachdem Sie den Kopiervorgang ausgeführt haben, können Sie den Inhalt nach Bedarf an verschiedene Stellen kopieren.

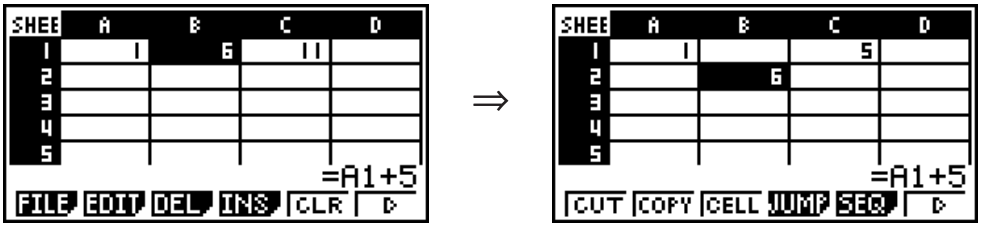
• Kopieren und Einfügen von Tabellenkalkulationsdaten

1. Wählen Sie die Zelle(n), die Sie kopieren möchten.
   - Weitere Informationen finden Sie unter „Auswählen von Zellen“ (Seite 9-4).
2. Drücken Sie [F2](EDIT)[F2](COPY).
   - Es erfolgt ein Wechsel in die Einfügebereitschaft für die ausgewählten Daten. Dies wird dadurch angezeigt, dass der Menüeintrag [F1] zu (PASTE) wechselt.
   - Sie können die Einfügebereitschaft zu jedem beliebigen Zeitpunkt vor dem Ausführen von Schritt 4 verlassen, indem Sie [EXIT] drücken.

3. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Zellencursor an die Stelle zu verschieben, an der Sie die Daten einfügen möchten.
   - Falls Sie in Schritt 1 einen Bereich von Zellen gewählt hatten, dann ist die mit dem Zellencursor gewählte Zelle die oberste linke Zelle des gewählten Bereichs.
   - Wenn sich die ausgewählte Stelle innerhalb des kopierten Bereichs befindet, werden durch Ausführen des unten aufgeführten Schrittes die vorhandenen Daten mit den eingefügten Daten überschrieben.
4. Drücken Sie [F1](PASTE).
   - Dadurch werden die kopierten Daten eingefügt.
   - Um dieselben Daten an anderen Stellen einzufügen, wiederholen Sie die Schritte 3 und 4.
5. Nachdem Sie das Einfügen der Daten beendet haben, drücken Sie [EXIT], um die Einfügebereitschaft zu verlassen.

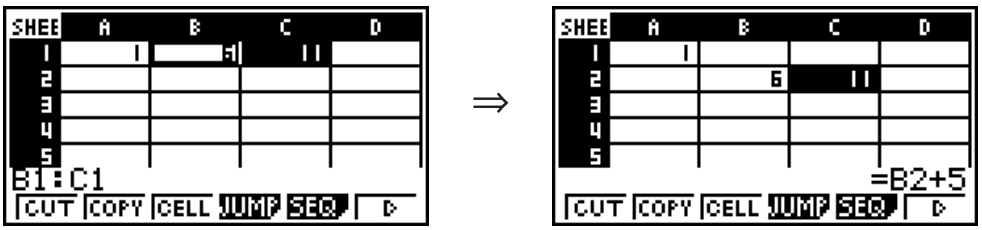
■ Ausschneiden und Einfügen von Zelleninhalten

Mithilfe des Ausschneide- und Einfügevorgangs können Sie den Inhalt einer oder mehrerer Zellen an eine andere Stelle verschieben. Der Zelleninhalt (unabhängig davon, ob er relative oder absolute Zellenreferenznamen enthält) bleibt in der Regel durch das Ausschneiden und Einfügen unverändert.



Ausschneiden der Formel =A1+5 von Zelle B1 und Einfügen in Zelle B2. Der Referenzname A1 bleibt unverändert.

Wenn Sie einen Zellenbereich ausschneiden und wieder einfügen, werden die Referenznamen, die sich auf die Beziehungen innerhalb des Bereichs auswirken, beim Einfügen des Bereichs entsprechend geändert, um die korrekte Beziehung beizubehalten, unabhängig davon, ob es sich um relative oder absolute Referenznamen handelt.



Ausschneiden des Zellenbereichs B1:C1, der die Formel =B1+5 enthält und Einfügen nach B2:C2. Die in C2 eingefügte Formel wird zu =B2+5 geändert, um die Beziehung mit der links befindlichen Zelle beizubehalten, die auch zum eingefügten Bereich gehörte.

• Ausschneiden und Einfügen von Tabellenkalkulationsdaten

1. Wählen Sie die Zelle(n), die Sie ausschneiden möchten.
   - Weitere Informationen finden Sie unter „Auswählen von Zellen“ (Seite 9-4).
2 Drücken Sie [F2](EDIT)[F1](CUT).
   - Es erfolgt ein Wechsel in die Einfügebereitschaft für die ausgewählten Daten. Dies wird dadurch angezeigt, dass der Menüeintrag [F1] zu (PASTE) wechselt.

- Sie können die Einfügebereitschaft zu jedem beliebigen Zeitpunkt vor dem Ausführen von Schritt 4 verlassen, indem Sie [EXIT] drücken.

3. Verwenden Sie die Cursortasten, um den Zellencursor an die Stelle zu verschieben, an der Sie die Daten einfügen möchten.
   - Falls Sie in Schritt 1 einen Bereich von Zellen gewählt hatten, dann ist die mit dem Zellencursor gewählte Zelle die oberste linke Zelle des gewählten Bereichs.
   - Wenn sich die ausgewählte Stelle innerhalb des ausgeschnittenen Bereichs befindet, werden durch Ausführen des unten aufgeführten Schrittes die vorhandenen Daten mit den eingefügten Daten überschrieben.
4. Drücken Sie [F1](PASTE).
   - Dadurch werden die Daten von der (den) Zelle(n) eingefügt, die Sie in Schritt 1 gewählt hatten, und zwar werden sie an der von Ihnen in Schritt 3 gewählten Stelle eingefügt.
   - Unabhängig davon, ob „Auto Calc“ aktiviert oder deaktiviert ist (Seite 9-4), werden beim Einfügen von ausgeschnittenen Daten alle Formeln in der Tabellenkalkulation neu berechnet.

■ Eingeben ein und derselben Formel in einen Bereich von Zellen

Verwenden Sie den Fill-Befehl, wenn Sie ein und dieselbe Formel in einen festgelegten Bereich von Zellen eingeben möchten. Die Regeln bezüglich relativer und absoluter Zellennamenreferenzen gleichen den Regeln für das Kopieren und Einfügen.

Wenn Sie beispielsweise ein und dieselbe Formel in die Zellen B1, B2 und B3 eingeben müssen, brauchen Sie mit dem Fill-Befehl die Formel lediglich einmal, und zwar in Zelle B1 eingeben. Beachten Sie Folgendes, wie der Fill-Befehl Zellnamenreferenzen in diesem Fall handhabt.

<table>
<tr><th>Inhalt der Zelle B1:</th><th colspan="2">Auswirkung des Fill-Befehls:</th></tr>
<tr><td>=A1×2</td><td><table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>=A1×2</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>=A2×2</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>=A3×2</td></tr></table></td><td rowspan="2">* In der Praxis zeigen nicht die hier dargestellten Formeln, sondern die Zellen B1, B2 und B3 die Rechenergebnisse an.</td></tr>
<tr><td>=$A$2×2</td><td><table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>=$A$2×2</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>=$A$2×2</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>=$A$2×2</td></tr></table></td></tr>
</table>

• Eingeben ein und derselben Formel in einen Bereich von Zellen

1. Wählen Sie den Bereich von Zellen, in den Sie ein und dieselbe Formel eingeben möchten.
   - In diesem Beispiel gehen wir davon aus, dass der Bereich B1:B3 gewählt wurde. Siehe „Wählen eines Bereichs von Zellen“ (Seite 9-5).

2 Drücken Sie [F2](EDIT)[F6](▷)[F1](FILL).

3. Geben Sie auf der eingeblendeten Füllanzeige die einzutragende Formel ein.

Sie können Daten für den auf dem Bildschirm hervorgehobenen Eintrag eingeben.

Dies ist der Bereich der Zellen, den Sie in Schritt 1 gewählt hatten.

- Geben Sie in der Zeile „Formula“ =A1×2 (SHIFT • (=) ALPHA X,θ,T (A) 1 × 2 EXE) ein. Durch Drücken von EXE wird der Zellencursor in die Zeile „Cell Range“ (Zellenbereich) verschoben.
- Wenn eine Zelle innerhalb des Zellenbereichs bereits Daten enthält, werden durch Ausführen des nächsten Schrittes die vorhandenen Daten mit den neu ausgefüllten Daten (Formeln) überschrieben.

4. Drücken Sie F6 (EXE) oder die EXE-Taste.
   - Dadurch wird die Formel in den festgelegten Bereich von Zellen eingegeben.

■ Sortieren von konstanten Daten

Beachten Sie, dass lediglich konstante Daten sortiert werden können. Sie können mehrere Spalten innerhalb einer einzelnen Zeile oder mehrere Zeilen innerhalb einer einzelnen Spalte zum Sortieren auswählen.

• Sortieren von konstanten Daten

1. Wählen Sie einen Bereich von Spaltenzellen in einer einzelnen Zeile oder einen Bereich von Zeilenzellen in einer einzelnen Spalte aus.
   - Siehe „Wählen eines Bereichs von Zellen“ (Seite 9-5).
   - Eine Fehlermeldung (Syntax ERROR) wird angezeigt, wenn in einer der Zellen des ausgewählten Bereichs andere Daten als konstante Daten enthalten sind.
2. Je nach gewünschtem Sortiertyp führen Sie eine der folgenden Operationen aus.

   Aufsteigendes Sortieren: F2 (EDIT) F6 (▷) F2 (SRT • A)

   Absteigendes Sortieren: F2 (EDIT) F6 (▷) F3 (SRT • D)

■ Löschen und Einfügen von Zellen

• Löschen einer gesamten Zeile oder Spalte von Zellen

Wählen Sie die Zeile(n) oder Spalte(n), die Sie löschen möchten, und drücken Sie dann F3 (DEL). Dadurch werden die gewählten Zeile(n) oder Spalte(n) sofort gelöscht, ohne dass erst eine Bestätigungsmeldung angezeigt wird.

Sie können auch die folgenden Schritte ausführen, um eine Zeile oder Spalte zu löschen.

1. Wählen Sie eine oder mehrere Zellen innerhalb der Zeile(n) oder Spalte(n), die Sie löschen möchten.
   - Wenn Sie beispielsweise Zeilen 2 bis 4 löschen möchten, können Sie A2:B4, C2:C4 oder einen beliebigen anderen Bereich von Zellen wählen, der die zu löschenden Zeilen enthält.
   - Wenn Sie beispielsweise die Spalten A und B löschen möchten, können Sie A1:B1, A2:B4 usw. auswählen.

2. Drücken Sie [F3](DEL).
   • Dadurch wird die Löschbereitschaft aufgerufen. Wenn Sie die Löschoperation zu diesem Zeitpunkt abbrechen möchten, drücken Sie [EXIT].
3. Um die ganzen Zeilen zu löschen, die die in Schritt 1 gewählten Zellen enthalten, drücken Sie [F1](ROW). Um die gesamte Spalte zu löschen, drücken Sie [F2](COL).

• Löschen des Inhalts aller Zellen in einer Tabellenkalkulation

1. Drücken Sie [F3](DEL)[F3](ALL).
2. Als Antwort auf die erscheinende Bestätigungsmeldung, drücken Sie [F1](Yes) zum Löschen der Datei oder [F6](No), um den Vorgang abzubrechen, ohne etwas zu löschen.

• Einfügen einer Zeile oder Spalte mit leeren Zellen

1. Führen Sie eine der folgenden Operationen durch, um die Einfügeposition und die Anzahl der einzufügenden Zeilen oder Spalten festzulegen.

   • **Einfügen von Zeilen**

   Beginnen Sie bei der Zeile direkt unter der Zeile, wo die Einfügung stattfinden soll, und wählen Sie dieselbe Anzahl von Zeilen, die Sie einfügen möchten.

   Beispiel: Um drei Zeilen über Zeile 2 einzufügen, können Sie A2:A4, B2:C4 usw. wählen.

   • **Einfügen von Spalten**

   Beginnen Sie bei der Spalte direkt rechts von der Spalte, wo die Einfügung stattfinden soll, und wählen Sie dieselbe Anzahl von Spalten, die Sie einfügen möchten.

   Beispiel: Um drei Spalten links von Spalte B einzufügen, können Sie B2:D4, B10:D20 usw. wählen.

2. Drücken Sie [F4](INS).
   • Dadurch wird die Einfügebereitschaft aufgerufen. Wenn Sie die Einfügeoperation zu diesem Zeitpunkt abbrechen möchten, drücken Sie [EXIT].
3. Drücken Sie [F1](ROW), um die entsprechende Anzahl von Zeilen einzufügen. Oder drücken Sie [F2](COL), um Spalten einzufügen.
   • Es kommt zu einem „Range ERROR“ (Bereichsfehler), wenn ein Einfügevorgang dazu führt, dass vorhandene Zellen, die Daten enthalten, außerhalb des Bereichs von A1:Z999 verschoben werden.

• Löschen des Inhalts bestimmter Zellen

Wählen Sie die Zelle oder den Bereich von Zellen, deren/dessen Inhalt Sie löschen möchten, und drücken Sie dann [F5](CLR).

3. Verwenden spezieller Befehle des S • SHT-Menüs

Das **S • SHT**-Menü verfügt über eine Vielzahl von speziellen Befehlen, wie z. B. CellSum(, der die Summe eines Bereichs von Zellen ausrechnet, und CellIf(, über den Verzweigungsbedingungen spezifiziert werden. Diese speziellen Befehle können innerhalb von Formeln verwendet werden.

■ Liste der speziellen Befehle im S • SHT-Menü

Operationen vom Typ „Tasteneingabe-Operation“ können nur während des Eingebens von Zellenwerten durchgeführt werden.

Sie können alle in Klammern ([ ]) eingeschlossenen Einträge in der Syntax jedes Befehls weglassen.

Befehl	Beschreibung
CellIf((Verzweigungsbedingung)	Ermittelt den Ausdruck 1, wenn die als Verzweigungsbedingung geltende Gleichheit oder Ungleichheit wahr ist, und den Ausdruck 2, wenn diese falsch ist. **Tasteneingabe-Operation:** F4 (If) **Syntax:** CellIf(Gleichheit, Ausdruck 1, Ausdruck 2[)] oder CellIf(Ungleichheit, Ausdruck 1, Ausdruck 2[)] **Beispiel:** =CellIf(A1>B1, A1, B1) Ermittelt den Wert von A1, wenn {Wert in Zelle A1} > {Wert in Zelle B1} gilt. Anderenfalls wird der Wert von B1 ermittelt.
CellMin((Minimalwert der Zelle)	Ermittelt den Minimalwert in einem festgelegten Bereich von Zellen. **Tasteneingabe-Operation:** F5 (CEL) F1 (Min) **Syntax:** CellMin(Startzelle:Endzelle[)] **Beispiel:** =CellMin(A3:C5) Ermittelt den Minimalwert der Daten im Zellbereich A3:C5.
CellMax((Maximalwert der Zelle)	Ermittelt den Maximalwert in einem festgelegten Bereich von Zellen. **Tasteneingabe-Operation:** F5 (CEL) F2 (Max) **Syntax:** CellMax(Startzelle:Endzelle[)] **Beispiel:** =CellMax(A3:C5) Ermittelt den Maximalwert der Daten im Zellbereich A3:C5.
CellMean((Mittelwert der Zellen)	Ermittelt den Mittelwert in einem festgelegten Bereich von Zellen. **Tasteneingabe-Operation:** F5 (CEL) F3 (Mean) **Syntax:** CellMean(Startzelle:Endzelle[)] **Beispiel:** =CellMean(A3:C5) Ermittelt den Mittelwert der Daten im Zellbereich A3:C5.
CellMedian((Medialwert der Zellen)	Ermittelt den Medialwert in einem festgelegten Bereich von Zellen. **Tasteneingabe-Operation:** F5 (CEL) F4 (Med) **Syntax:** CellMedian(Startzelle:Endzelle[)] **Beispiel:** =CellMedian(A3:C5) Ermittelt den Medialwert der Daten im Zellbereich A3:C5.
CellSum((Summe der Zellen)	Ermittelt die Summe der Daten in einem festgelegten Bereich von Zellen. **Tasteneingabe-Operation:** F5 (CEL) F5 (Sum) **Syntax:** CellSum(Startzelle:Endzelle[)] **Beispiel:** =Cellsum(A3:C5) Ermittelt die Summe der Daten im Zellbereich A3:C5.

CellProd((Produkt der Zellen)	Ermittelt das Produkt der Daten in einem festgelegten Bereich von Zellen. **Tasteneingabe-Operation:** F5 (CEL) F6 (Prod) **Syntax:** CellProd(Startzelle:Endzelle[)] **Beispiel:** =CellProd(B3:B5) Ermittelt das Produkt der Daten im Zellbereich B3:B5.

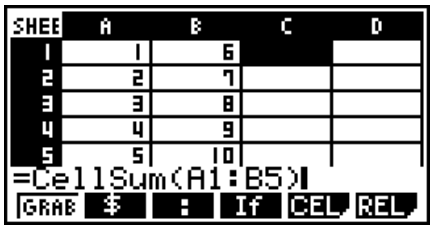
■ Befehlsbeispiel für das S • SHT-Menü

In diesem Beispiel wird die spezielle Formel des **S • SHT**-Menüs CellSum(in Zelle C1 eingegeben, um die Summe aller Daten im Zellbereich A1:B5 zu berechnen. Es wird davon ausgegangen, dass sich bereits Daten im Zellbereich A1:B5 befinden.

1. Verschieben Sie den Zellencursor an die Zelle C1, und führen Sie danach Folgendes aus.

   SHIFT • (=) F5 (CEL) F5 (Sum)

   EXIT ALPHA X,θ,T (A) 1 F3 (:) ALPHA log (b) 5)

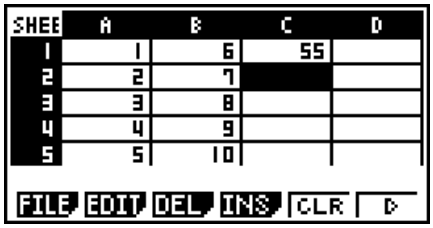
   • Sie können die folgende Operation durchführen, die die GRAB-Funktion (Seite 9-9) und die CLIP-Funktion (Seite 9-5) anstelle des unterstrichenen Teils in der obigen Operation verwendet.

   EXIT F1 (GRAB) F4 (TOP←) (Ruft den GRAB-Modus auf und setzt den Cursor auf A1.)

   SHIFT 8 (CLIP) ▶ ▼ ▼ ▼ ▼ (Legt den Auswahlbereich für die CLIP-Funktion fest.)

   EXE)

2. Drücken Sie EXE, um die Eingabe der Formel abzuschließen.

4. Zeichnen von statistischen Grafiken sowie Durchführen von statistischen Berechnungen und Regressionsanalysen

Wenn Sie die Korrelation zwischen zwei Datenlisten (wie z. B. Temperatur und Preis eines bestimmten Produkts) überprüfen möchten, sind Trends leichter zu erkennen, wenn Sie eine Kurve zeichnen, die eine Datenliste als x-Achse und die andere Datenliste als y-Achse verwendet.

Mit der Tabellenkalkulation können Sie die Werte für jede Datenliste eingeben und ein Streudiagramm oder einen anderen Diagrammtyp zeichnen. Wenn Sie Regressionsanalysen der Daten durchführen, wird eine Regressionsformel und ein Korrelationskoeffizient erstellt. Außerdem können Sie eine Regressionsgrafik über das Streudiagramm überlagern.

Grafische Darstellungen, statistische Berechnungen und Regressionsanalysen im **S • SHT**-Menü verwenden dieselben Funktionen wie das **STAT**-Menü. Nachfolgend sehen Sie ein Operationsbeispiel, das für das **S • SHT**-Menü einzigartig ist.

■ Beispiel für Operationen an statistischen Grafiken (GRPH-Menü)

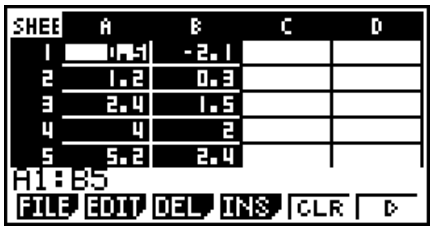
Geben Sie die folgenden Daten ein, und zeichnen Sie eine statistische Grafik (in diesem Beispiel ein Streudiagramm).

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (Daten der x-Achse)

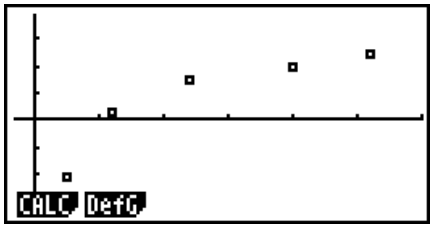
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (Daten der y-Achse)

• Eingeben von Daten und Zeichnen einer statistischen Grafik (Streudiagramm)

1. Geben Sie die statistischen Berechnungsdaten in die Tabellenkalkulation ein.
   - Hier geben wir die Daten der x-Achse in Spalte A und die Daten der y-Achse in Spalte B ein.
2. Wählen Sie den Bereich der Zellen, welche Sie grafisch darstellen möchten (A1:B5).



3. Drücken Sie [F6](▷)[F1](GRPH), um das GRPH-Menü anzuzeigen, und drücken Sie dann [F1](GRPH1).
   - Dadurch wird ein Streudiagramm der Daten im Bereich der in Schritt 2 dieser Prozedur ausgewählten Zellen erstellt.
   - Der hier gezeigte Graf wird bei Beibehaltung der anfänglichen Vorgabeeinstellungen des **S•SHT**-Menüs erstellt. Sie können die Konfiguration der Grafeinstellungen auf dem durch Drücken von [F6](SET) im GRPH-Menü angezeigten Bildschirm ändern. Einzelheiten dazu finden Sie weiter unten unter „Operationen auf der Anzeige der allgemeinen Grafikeinstellung“.



■ Operationen auf der Anzeige der allgemeinen Grafikeinstellung

Auf der Anzeige der allgemeinen Grafikeinstellung können Sie den für die grafische Darstellung zu verwendenden Datenbereich festlegen und den Typ des zu zeichnenden Grafs wählen.

• Konfigurieren der Einstellungen der statistischen Grafik

1. Geben Sie die statistischen Berechnungsdaten in die Tabellenkalkulation ein, und wählen Sie dann den grafisch darzustellenden Bereich von Zellen.
   - Der obige Schritt ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht erforderlich. Sie könnten auch zuerst die Einstellungen konfigurieren, bevor Sie Daten eingeben und den grafisch darzustellenden Zellbereich wählen.
2. Drücken Sie [F6](▷)[F1](GRPH)[F6](SET).
   - Dadurch wird die Anzeige der allgemeinen Grafikeinstellung (StatGraph1 in diesem Beispiel) eingeblendet.

Sie können die Einstellung für den auf dem Bildschirm hervorgehobenen Eintrag konfigurieren.

Ein Funktionsmenü wird angezeigt, wenn bestimmte Einträge ausgewählt werden.

- Anhand der in Schritt 1 gewählten Anzahl von Spalten wird festgelegt, welche Informationen auf der Anzeige der allgemeinen Grafikeinstellung automatisch eingegeben werden.

Gewählte Anzahl von Spalten:	Automatische Eingabe der folgenden Information:
1	XCellRange
2	XCellRange, YCellRange
3	XCellRange, YCellRange, Frequency

- Nachfolgend werden die einzelnen Einträge dieser Bildschirmanzeige erläutert.

Einträge	Beschreibung
StatGraph1	Wählen Sie den Namen der gewünschten Einstellung. Sie können bis zu drei verschiedene Einstellungen registrieren, nämlich StatGraph 1, 2 oder 3.
Graph Type	Wählen Sie den Grafiktyp. Die anfängliche Vorgabeeinstellung lautet Scat (Streudiagramm).
XCellRange	Spezifiziert den Zellbereich, der der x-Achse des Grafen zugewiesen wurde (XCellRange). Für einige Grafiktypen wird lediglich der XCellRange angezeigt.
YCellRange	Spezifiziert den Zellbereich, der der y-Achse des Grafen zugewiesen wurde (YCellRange). Für einige Grafiktypen wird der YCellRange nicht angezeigt.
Frequency	Spezifiziert den Zellbereich, der Werte enthält, welche die Häufigkeit der einzelnen Graf-Dateneinträge angibt. Wählen Sie [F1](1), wenn Sie keine Häufigkeitswerte verwenden möchten.
Mark Type	Legen Sie den Markierungstyp (□, × oder •) fest, der als Markierung im Streudiagramm verwendet werden soll.

3. Verschieben Sie die Markierung mithilfe von ▲ und ▼ auf den zu ändernden Eintrag. Wählen Sie im angezeigten Funktionsmenü die gewünschte Einstellung.
   - Einzelheiten zu den Einstellungen für StatGraph1, Graph Type und Mark Type finden Sie unter „Anzeige der allgemeinen Grafikeinstellung“ (Seite 6-2).
   - Wenn Sie die Einstellung für XCellRange, YCellRange oder Frequency ändern möchten, verschieben Sie die Markierung auf den zu ändernden Eintrag und geben dann den Zellenbereich direkt ein, oder wählen Sie [F1](CELL) ([F2](CELL) für Frequency) und bearbeiten dann den momentan eingegebenen Bereich. Wenn Sie einen Zellbereich manuell eingeben, verwenden Sie [F1](:) zur Eingabe eines Doppelpunkts (:) zwischen zwei Zellen, über die der Bereich definiert wird.
4. Nachdem Sie die erforderlichen Einstellungen konfiguriert haben, drücken Sie [EXIT] oder [EXE].

■ Beispiel für statistische Berechnungen (CALC-Menü)

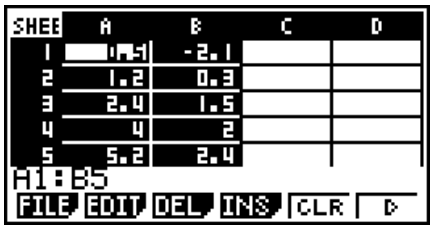
In diesem Beispiel werden die Daten des Abschnitts „Zeichnen eines Streudiagramms und eines xy-Polygons“ (Seite 6-9) verwendet, um statistische Berechnungen mit gepaarten Variablen durchzuführen.

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (x-Daten)

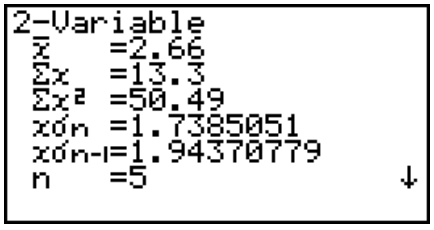
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (y-Daten)

• Ausführen von statistischen Berechnungen und Regressionsanalysen mit gepaarten Variablen

1. Geben Sie die obigen x-Daten in die Zellen A1:A5 der Tabellenkalkulation und die y-Daten in die Zellen B2:B5 ein, und wählen Sie dann den Zellenbereich für die Eingabe der Daten (A1:B5).



2. Drücken Sie [F6](▷)[F2](CALC), um das CALC-Menü anzuzeigen, und drücken Sie dann [F2](2VAR).
   - Daraufhin wird eine Anzeige mit Berechnungsergebnissen von gepaarten Variablen auf der Grundlage der in Schritt 1 gewählten Daten eingeblendet. Mithilfe von ▶ und ◀ können Sie durch die Ergebnisanzeige blättern. Um die Anzeige zu schließen, drücken Sie [EXIT].



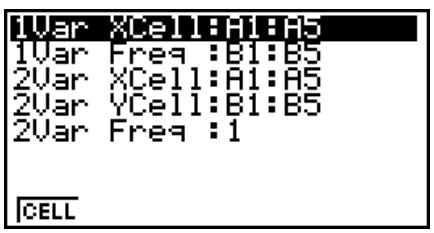
   - Informationen zur Bedeutung der einzelnen Werte in der Ergebnisanzeige finden Sie unter „Anzeige der Berechnungsergebnisse für eine statistische Grafik mit einer zweidimensionalen Stichprobenerhebung“ auf Seite 6-15.
3. Um zur Tabellenkalkulationsanzeige zurückzukehren, drücken Sie [EXIT].

■ Verwenden der Anzeige zur Festlegung des Bereichs für statistische Berechnungsdaten

Auf einer speziellen Einstellungsanzeige können Sie den Datenbereich festlegen, der für statistische Berechnungen verwendet werden soll.

• Festlegen des Datenbereichs für statistische Berrechnungen

1. Geben Sie die statistischen Berechnungsdaten in die Tabellenkalkulation ein, und wählen Sie dann deren Bereich von Zellen.
2. Drücken Sie [F6](▷)[F2](CALC)[F6](SET).
   - Dadurch erscheint eine Einstellanzeige, ähnlich wie es rechts dargestellt ist.



• Anhand der in Schritt 1 gewählten Anzahl von Spalten wird festgelegt, welche Informationen auf der Anzeige zur Festlegung des Bereichs für statistische Berechnungsdaten automatisch eingegeben werden.

Gewählte Anzahl von Spalten:	Automatische Eingabe der folgenden Information:
1	1Var XCell und 2Var XCell
2	1Var Freq und 2Var YCell
3	2Var Freq

• Nachfolgend werden die einzelnen Einträge dieser Bildschirmanzeige erläutert.

Einträge	Beschreibung
1Var XCell 1Var Freq	Die hier festgelegten Zellenbereichsdaten werden für Variable x- und Häufigkeitswerte bei der Ausführung von statistischen Berechnungen für eine eindimensionale Variable verwendet.
2Var XCell 2Var YCell 2Var Freq	Die hier festgelegten Zellenbereichsdaten werden für Variable x-, Variable y- und Häufigkeitswerte bei der Ausführung von statistischen Berechnungen für gepaarte Variablen verwendet.

3. Wenn Sie den Zellenbereich ändern möchten, verschieben Sie mit ▲ und ▼ die Markierung auf den zu ändernden Eintrag, und geben Sie dann den neuen Zellenbereich ein.
   • Um den Doppelpunkt (:) einzugeben, drücken Sie F1(:).
   • Um den momentan eingegebenen Zellenbereich zu bearbeiten, drücken Sie F1(CELL) (im Falle von 1Var XCell, 2Var XCell und 2Var YCell) bzw. F2(CELL) (im Falle von 1Var Freq und 2Var Freq).
4. Nachdem Sie die erforderlichen Einstellungen konfiguriert haben, drücken Sie EXIT oder EXE.

■ Korrespondenztabelle des Funktionsmenüs im STAT-Menü und S • SHT-Menü

Sowohl im **STAT**-Menü als auch im **S • SHT**-Menü befinden sich die statistischen Grafikfunktionen im GRPH-Funktionsmenü und die statistischen/Regressionsanalyse-Funktionen im CALC-Funktionsmenü. Die Strukturen dieser Menüs und ihre Untermenüs sind im **STAT**-Menü und im **S • SHT**-Menü gleich. Weitere Informationen über die einzelnen Menüeinträge finden Sie auf den in der unteren Tabelle angegebenen Seiten.

Informationen zu diesem Menüeintrag:	Siehe:
{GRPH} - {GPH1}	„Ändern der Grafikparameter“ (Seite 6-1)
{GRPH} - {GPH2}	
{GRPH} - {GPH3}	
{GRPH} - {SEL}	„Grafik-Zeichnungs-/Nicht-Zeichnungsstatus“ (Seite 6-3)

{GRPH} - {SET}	„Ändern der Grafikparameter“ (Seite 6-1) „Allgemeine Grafikeinstellungen“ (Seite 6-2) „Anzeige der allgemeinen Grafikeinstellung“ (Seite 6-2) „Operationen auf der Anzeige der allgemeinen Grafikeinstellung“ (Seite 9-17)
{CALC} - {1VAR}	„Statistische Berechnungen mit einer eindimensionalen Stichprobe“ (Seite 6-17)
{CALC} - {2VAR}	„Statistische Berechnungen mit einer zweidimensionalen Stichprobe“ (Seite 6-17)
{CALC} - {REG}	„Regressionsanalysen“ (Seite 6-18)
{CALC} - {SET}	„Verwenden der Anzeige zur Festlegung des Bereichs für statistische Berechnungsdaten“ (Seite 9-19)

5. Speicher des S • SHT-Menüs

Sie können die verschiedenen Speichertypen des Rechners (Variablen, Listenspeicher, Dateispeicher, Matrixspeicher) zum Speichern von Daten verwenden und Daten von einem Speicher in die Tabellenkalkulation abrufen.

■ Speicherung der Tabellenkalkulationsdaten in einem Speicher

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die Speicheroperationen für die einzelnen Speichertypen. Einzelheiten über die einzelnen Operationen finden Sie in den Beispieloperationen nach der Tabelle.

Speichertyp	Speicheroperation
Variablen (A bis Z, r, θ)	Sie können den Inhalt einer Zelle einer Variablen zuweisen. Während eine einzelne Zelle ausgewählt ist, drücken Sie F6 (▷) F3 (STO) F1 (VAR), und legen Sie dann den Variablennamen auf dem angezeigten Bildschirm fest.
Listenspeicher (List 1 bis List 26)	Sie können Daten in einem Zellbereich in einer einzelnen Zeile oder einer einzelnen Spalte im Listenspeicher ablegen. Während ein Zellbereich in einer einzelnen Zeile oder einer einzelnen Spalte ausgewählt ist, drücken Sie F6 (▷) F3 (STO) F2 (LIST), und legen Sie dann auf dem angezeigten Bildschirm die Listennummer fest.
Dateispeicher (File 1 bis File 6)	Sie können Daten in einem Zellbereich speichern, der sich über mehrere Zeilen und Spalten im Dateispeicher erstreckt. Während ein Zellbereich ausgewählt ist, drücken Sie F6 (▷) F3 (STO) F3 (FILE), und legen Sie dann die Dateinummer auf dem angezeigten Bildschirm fest. Die erste Spalte des gewählten Bereichs wird in der festgelegten Datei gespeichert als Liste 1, die zweite Spalte als Liste 2 usw.

Matrixspeicher (Mat A bis Mat Z)	Sie können Daten in einem Zellbereich speichern, der sich über mehrere Zeilen und Spalten im Matrixspeicher erstreckt. Während ein Zellbereich ausgewählt ist, drücken Sie [F6] (▷) [F3] (STO) [F4] (MAT), und legen Sie dann den Matrixnamen auf dem angezeigten Bildschirm fest. Die erste Spalte des gewählten Bereichs wird in der festgelegten Matrix gespeichert als Liste 1, die zweite Spalte als Liste 2 usw.

Wichtig!

Nachfolgend wird beschrieben, was passiert, wenn Sie versuchen, Daten im Speicher abzulegen, wenn eine Zelle keine Daten enthält, wenn eine Zelle Text beinhaltet oder wenn für eine Zelle ERROR angezeigt wird.

- Wenn Sie einer Variablen Daten zuweisen, tritt ein Fehler auf.
- Wenn Sie Daten im Listenspeicher, Dateispeicher oder Matrixspeicher ablegen, wird in die betreffenden Zellen eine 0 geschrieben.

• Beispiel: Speichern von Spaltendaten im Listenspeicher

1. Wählen Sie in einer Spalte den Zellenbereich, den Sie im Listenspeicher ablegen möchten.
   - Beispielsweise können Sie A1:A10 wählen.
2. Drücken Sie [F6] (▷) [F3] (STO) [F2] (LIST).
   - Dadurch erscheint eine Anzeige, ähnlich wie es rechts dargestellt ist. Die Einstellung „Cell Range“ zeigt den Bereich der Zellen an, den Sie in Schritt 1 gewählt hatten.

3. Drücken Sie ▼, um die Markierung auf „List[1-26]“ zu verschieben.
4. Geben Sie die Listennummer (1 bis 26) des Listenspeichers ein, in dem Sie die Daten speichern möchten, und drücken Sie danach [EXE].
   - Wenn Sie den nächsten Schritt ausführen, werden alle momentan unter der hier angegebenen Listenspeichernummer gespeicherten Daten mit den Daten im durch „CellRange“ spezifizierten Zellenbereich überschrieben.
5. Drücken Sie [F6] (EXE) oder die [EXE]-Taste, um die Daten zu speichern.

■ Abrufen von Daten aus dem Speicher in eine Tabellenkalkulation

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die Abrufoperationen für die einzelnen Speichertypen. Weitere Informationen über die einzelnen Operationen finden Sie in den Beispieloperationen nach der Tabelle.

Speichertyp	Abrufoperation
Listenspeicher (List 1 bis List 26)	Sie können Daten aus einem festgelegten Listenspeicher in eine einzelne Zeile oder eine einzelne Spalte eines Zellbereichs abrufen. Während die erste Zelle des Bereichs in einer einzelnen Zeile oder einer einzelnen Spalte ausgewählt ist, drücken Sie [F6] (▷) [F4] (RCL) [F1] (LIST), und legen Sie dann auf dem angezeigten Bildschirm die Listennummer fest. Ob die Daten in Spalten- oder Zeilenrichtung abgerufen werden, hängt von der Einstellung „Move“ der Einstellanzeige (Seite 1-32) ab.

Dateispeicher (File 1 bis File 6)	Sie können Daten aus einem festgelegten Dateispeicher in die Tabellenkalkulation abrufen. Wählen Sie die Zelle aus, die die linke obere Ecke der abzurufenden Daten sein soll, und drücken Sie dann [F6](▷)[F4](RCL)[F2](FILE). Legen Sie als nächstes die Dateispeichernummer auf dem angezeigten Bildschirm fest.
Matrixspeicher (Mat A bis Mat Z)	Sie können Daten aus einem festgelegten Matrixspeicher in die Tabellenkalkulation abrufen. Wählen Sie die Zelle aus, die die linke obere Ecke der abzurufenden Daten sein soll, und drücken Sie dann [F6](▷)[F4](RCL)[F3](MAT). Legen Sie als nächstes den Matrixnamen auf dem angezeigten Bildschirm fest.

• Beispiel: Abrufen von Daten aus einem Matrixspeicher in eine Tabellenkalkulation

1. Wählen Sie in der Tabellenkalkulation die linke obere Zelle des Bereichs, in welche die abgerufenen Daten eingegeben werden sollen.
2. Drücken Sie [F6](▷)[F4](RCL)[F3](MAT).
   - Dadurch erscheint eine Anzeige, ähnlich wie es rechts dargestellt ist. Die Einstellung „1st Cell“ zeigt nun den Namen der Zelle an, die Sie in Schritt 1 gewählt hatten.

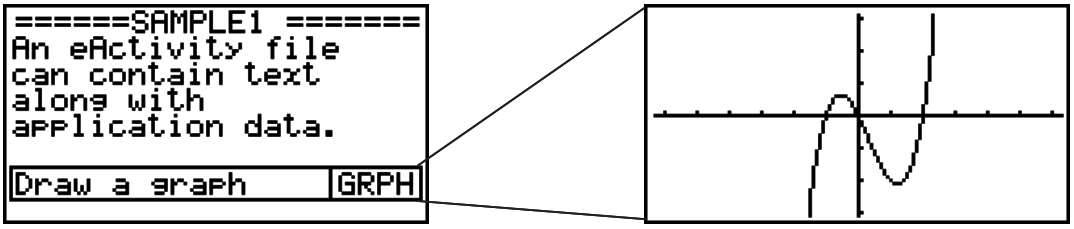
3. Geben Sie den Namen (A bis Z) des Matrixspeichers ein, dessen Daten Sie abrufen möchten, und drücken Sie danach [EXE].
4. Drücken Sie [F6](EXE) oder [EXE], um die Daten abzurufen.

Wichtig!

Beim Abrufen von Daten aus dem Listenspeicher, Dateispeicher oder Matrixspeicher kommt es zu einem Fehler, wenn die Daten außerhalb des zulässigen Bereichs der Tabellenkalkulation (A1:Z999) liegen.

Kapitel 10 eActivity

Sie können das eActivity-Menü verwenden, um Daten in eine eActivity-Datei einzufügen. Sie können Text und numerische Terme eingeben, aber auch Daten (wie Grafiken, Tabellen usw.) aus den im Rechner eingebauten Softwareprogrammen, wie „Streifen“, einfügen.



eActivity-Dateien kann beispielsweise ein Lehrer nutzen, um Matematikaufgaben oder Übungen mit Lösungshinweisen zu erstellen, die dann an die Studenten verteilt werden. Studenten können eActivity-Dateien verwenden, um Notizen, Memos von Matheaufgaben und ihre Lösungen zu speichern.

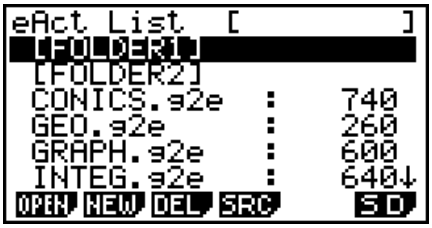
Wichtig!

- fx-7400GII und fx-9750GII verfügen nicht über das **e • ACT**-Menü.

1. Beschreibung von eActivity

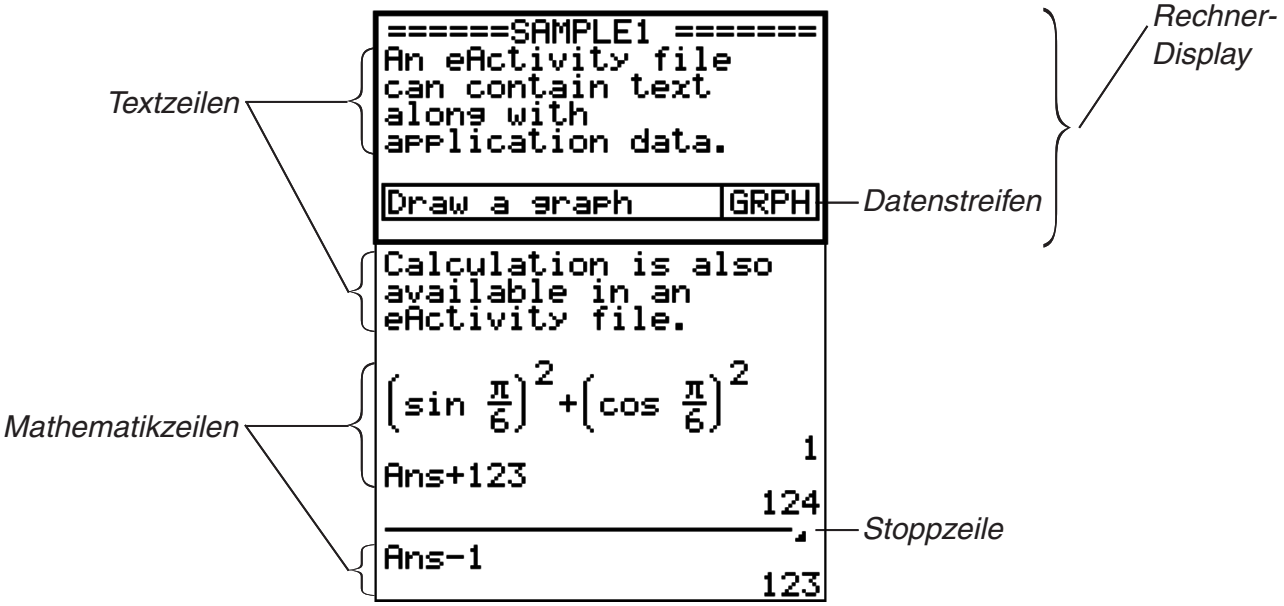
Sobald Sie das **e • ACT**-Menü aus dem Hauptmenü auswählen, wird das Dateimenü angezeigt.

Keine **e • ACT**-Menüdateien gespeichert



Mindestens eine **e • ACT**-Menüdatei vorhanden

Wird eine Datei im eActivity-Menü geöffnet, dann erscheint eine Arbeitsplatzanzeige, in die Text, Kalkulationsausdrücke und andere Daten eingegeben werden können.



Nachfolgend ist der Typ von eActivity-Dateidaten beschrieben, den Sie eingeben und bearbeiten können.

Textzeile ..... Eine Textzeile kann verwendet werden, um Zeichen, Ziffern und Ausdrücke als Text einzugeben.

Kalkulationszeile ... Benutzen Sie die Kalkulationszeile, um eine ausführbare Kalkulationsformel einzugeben. Das Ergebnis wird in der folgenden Zeile angezeigt. Kalkulationen werden auf die gleiche Weise ausgeführt wie im **RUN • MAT**-Menü, bei aktivierter natürlicher Eingabe.

Stoppzeile ..... Eine Stoppzeile kann verwendet werden, um die Rechnung an einem bestimmten Punkt zu stoppen.

Datenstreifen..... Ein Streifen kann verwendet werden, um Daten aus Grafik (Graph), Kegelschnittgrafik (Conics Graph), Tabellenkalkulation (Spreadsheet) und anderen Applikationen in eine eActivity einzubetten.

2. eActivity Funktionsmenüs

■ Dateilisten-Funktionsmenü

- {**OPEN**} ... Öffnet eine eActivity-Datei oder -Ordner.
- {**NEW**} ... Erstellt eine neue eActivity-Datei.
- {**DEL**} ... Löscht eine eActivity-Datei.
- {**SRC**} ... Sucht eine eActivity-Datei.
- {**SD**}/{**SMEM**} ... Wechselt zwischen der Anzeige von Dateien aus dem Hauptspeicher des Rechners und aus der SD-Speicherkarte (nur Modelle mit SD-Kartenunterstützung). Diese Menüposition zeigt {SD} während im Dateienmenü Dateien aus dem Hauptspeicher angezeigt werden und {SMEM} während SD-Kartendateien angezeigt werden.

- Wenn keine eActivity-Dateien im Speicher sind, wird nur die F2 (NEW) Funktionstaste angezeigt.
- Mindestens 128 KByte Speicherplatz sind erforderlich, um das erste Mal das **e • ACT**-Menü aufrufen zu können. Die Fehlermeldung Memory Full erscheint, wenn nicht ausreichend Speicherplatz zur Verfügung steht.

■ Arbeitsplatzanzeigen Funktionsmenü

Ein Teil des Inhalts des Arbeitsplatz-Funktionsmenüs hängt von der Zeile (oder dem Streifen) ab, die (der) aktuell gewählt ist.

- **Arbeitsplatzanzeige Allgemeine Menüpositionen**
- {**FILE**} ... Zeigt das folgende Dateioperationen-Untermenü.
  - {**SAVE**} ... Speichert die derzeit bearbeitete Datei.
  - {**SV • AS**} ... Speichert die derzeit bearbeitete Datei mit einem anderen Namen.
  - {**OPT**} ... Siehe „Optimieren des Massenspeichers oder SD-Kartenspeichers“ auf Seite 11-12.
  - {**CAPA**} ... Zeigt eine Bildschirmanzeige mit der Größe der bearbeiteten Datei und den Restspeicherplatz.

• {**STRP**} ... Fügt einen Streifen ein.

• {**JUMP**} ... Zeigt das nachfolgende Untermenü zur Kontrolle der Cursorbewegung.

  • {**TOP**}/{**BTM**}/{**PgUp**}/{**PgDn**} ... Siehe Seite10-5.

• {**DEL-L**} ... Löscht die Zeile, die aktuell gewählt ist oder an der sich der Cursor befindet.

• {**INS**} ... Zeigt das nachfolgende Einfüge-Untermenü für das Einfügen einer neuen Zeile über der aktuell angewählten Zeile oder der Cursorposition an.

  • {**TEXT**} ... Fügt eine Textzeile ein.

  • {**CALC**} ... Fügt eine Kalkulationszeile ein.

  • {**STOP**} ... Fügt eine Kalkulationsstoppzeile ein.

• {►**MAT**} ... Zeigt den Matrix Editor an (Seite 10-7).

• {►**LIST**} ... Zeigt den Listeneditor an (Seite 10-7).

• **Menü bei ausgewählter Textzeile**

• {**TEXT**} ... Andert die aktuelle Zeile von einer Textzeile in eine Kalkulationszeile.

• {**CHAR**} ... Zeigt ein Menü für die Eingabe von mathematischen Symbolen, Sondersymbolen und Sonderzeichen verschiedener Sprachen auf.

• {**A⇔a**} ... Wechselt zwischen der Eingabe mit Großbuchstaben und Kleinbuchstaben, wenn die Buchstabeneingabe aktiviert ist (durch Drücken der Taste [ALPHA]).

• {**MATH**} ... Zeigt das MATH-Menü an (Seite 1-13).

• **Menü bei ausgewählter Kalkulationszeile oder Stoppzeile**

• {**CALC**} ... Andert die aktuelle Zeile von einer Kalkulationszeile in eine Textzeile.

• {**MATH**} ... Wie bei {MATH} unter „Menü bei ausgewählter Textzeile“.

• **Menü bei ausgewähltem Streifen**

• {**FILE**} ... Zeigt das folgende Dateioperationen-Untermenü.

  • {**SAVE**}/{**SV • AS**}/{**OPT**}/{**CAPA**} ... Wie die {FILE} Untermenüs unter „Arbeitsplatzanzeige Allgemeine Menüpositionen“.

  • {**SIZE**} ... Zeigt die Größe des Streifens an der aktuellen Cursorposition an.

• {**CHAR**} ... Wie bei {CHAR} unter „Menü bei ausgewählter Textzeile“.

• {**A⇔a**} ... Wie bei {A⇔a} unter „Menü bei ausgewählter Textzeile“.

3. eActivity Bedienungsvorgänge

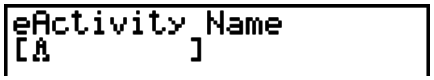
In diesem Abschnitt sind die unterschiedlichen Dateibedienungsvorgänge beschrieben, die Sie von der Menüanzeige der eActivity-Dateien aus ausführen können. Alle Bedienungsvorgänge in diesem Abschnitt können ausgeführt werden, während das Dateimenü angezeigt ist.

In diesem Bereich sind keine Ordnervorgänge möglich. Für Einzelheiten zu Ordnern siehe „Kapitel 11 Speicherverwalter“.

• Erstellen einer neuen Datei

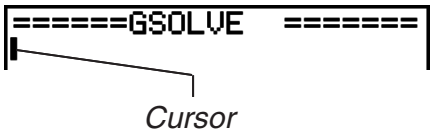
1. Während das Dateimenü angezeigt wird, drücken Sie [F2](NEW).

   • Es erscheint die Dateinamen-Eingabeanzeige.



2. Geben Sie bis zu 8 Zeichen für den Dateinamen ein und drücken Sie danach die Taste [EXE].

   • Es erscheint eine leere Arbeitsplatzanzeige.



Cursor

   • Sie können die nachfolgenden Zeichen in einem Dateinamen verwenden:

   A bis Z, {, }, ’, ˜, 0 bis 9

• Öffnen einer Datei

Verwenden Sie ▲ und ▼, um die zu öffnende Datei hervorzuheben und drücken Sie danach [F1](OPEN) oder [EXE]*.

* Erscheint eine Fehlermeldung, dann löschen Sie Daten im Einfangspeicher und in der Zwischenablage oder übertragen Sie die Daten auf Ihren Computer.

• Löschen einer Datei

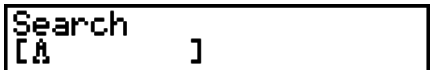
1. Verwenden Sie ▲ und ▼, um die zu löschende Datei hervorzuheben, und drücken Sie danach [F3](DEL).

   • Es erscheint die Bestätigungsmeldung „Delete eActivity?“.

2. Drücken Sie [F1](Yes), um die Datei zu löschen oder [F6](No) zum Verlassen ohne zu Löschen.

• Suchen nach einer Datei

1. Während das Dateimenü angezeigt wird, drücken Sie [F4](SRC).



   • Es erscheint eine Dateisuchanzeige.

2. Geben Sie einen Teil oder den gesamten Namen der Datei ein, die Sie auffinden möchten.

   • Die Zeichen des Dateinamens werden von links nach rechts gesucht. Wenn Sie „IT“ eingeben, dann werden Namen wie ITXX, ITABC, IT123 aufgefunden, nicht aber Namen wie XXIT oder ABITC.

3. Drücken Sie [EXE].

   • Wenn ein Name dem Text entspricht, den Sie in Schritt 2 eingegeben haben, dann wird er im Dateimenü ausgewählt.

   • Die Meldung „Not Found“ (Nicht gefunden) erscheint, wenn kein übereinstimmender Name gefunden werden kann. Drücken Sie die Taste [EXIT], um das Meldungsdialogfeld zu schließen.

4. Eingabe und Editieren von Daten

Alle Vorgänge in diesem Abschnitt werden auf der eActivity-Arbeitsplatzanzeige ausgeführt. Verwenden Sie die unter „eActivity Bedienungsvorgänge“ beschriebenen Vorgänge (Seite 10-3), um eine neue Datei zu erstellen oder eine existierende Datei zu öffnen.

■ Cursorbewegung und Rollen (Scroll)

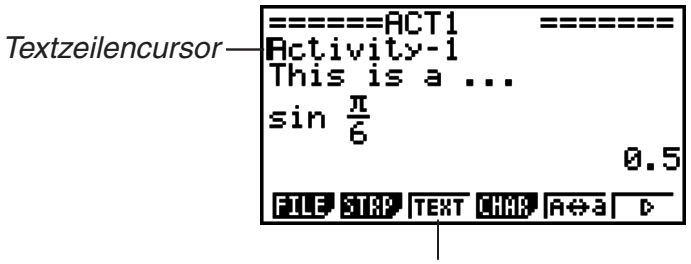
Wenn Sie dies tun möchten:	Verwenden Sie diese Tastenbetätigung:
Bewegen Sie den Cursor vor und zurück	▲ oder ▼
Rollen Sie einen Bildschirm vor	SHIFT ▲ oder F6 (▷) F1 (JUMP) F3 (PgUp)
Rollen Sie einen Bildschirm zurück	SHIFT ▼ oder F6 (▷) F1 (JUMP) F4 (PgDn)
Bewegen Sie den Cursor an den Anfang der Arbeitsplatzanzeige	F6 (▷) F1 (JUMP) F1 (TOP)
Bewegen Sie den Cursor an das Ende der Arbeitsplatzanzeige	F6 (▷) F1 (JUMP) F2 (BTM)

■ Eingabe in eine Textzeile

Verwenden Sie eine Textzeile um alphanumerische Zeichen, Ausdrücke usw. einzugeben.

• Eingabe von Zeichen und Ausdrücken als Text

1. Bewegen Sie den Cursor zu einer Textzeile.
   - Wenn sich der Cursor in einer Textzeile befindet, dann wird „TEXT“ für die F3 Funktionsmenüposition angezeigt. Das heißt, dass die Texteingabe aktiviert ist.



   - “CALC” wird als F3 Funktionsmenüposition angezeigt, wenn der Cursor auf einer Berechnungszeile steht. Drücken Sie F3 (CALC), um die Kalkulationszeile in eine Textzeile zu ändern.
   - Steht der Cursor auf einem Streifen, dann bewegen Sie ihn mit ▲ und ▼ zu einer Textzeile.
   - Wählt man im Funktionsmenü erst {INS} und dann {TEXT} aus, dann wird eine neue Textzeile über der Zeile eingefügt, an welcher der Cursor gegenwärtig positioniert ist.
2. Geben Sie den gewünschten Text oder Ausdruck in den Textstreifen ein.
   - Siehe die unten beschriebene „Eingabe und Bearbeitung von Text“.

• Eingabe und Bearbeitung von Text

- Sie können bis zu 255 Byte an Text in eine Textzeile eingeben. Der Text in den Textzeilen wird automatisch umgebrochen, damit er in den Anzeigebereich passt (Wortumbruchfunktion). Beachten Sie, dass numerische Ausdrücke und Befehle nicht automatisch umgebrochen werden.*1 Scroll-Pfeile (◄►) erscheinen rechts und links der Kalkulationszeile, um Sie darüber zu informieren, dass ein Teil der Kalkulation nicht in den Anzeigebereich der Kalkulationszeile passt. In diesem Fall können Sie die Kalkulation mithilfe der linken und rechten Cursortaste blättern.

- Die Funktionstaste [F5](A↔a) schaltet zwischen der Eingabe in Groß- und Kleinbuchstaben um. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Alphatexteingabe aktiv ist. Genaueres siehe Seite 2-7. Der Textzeilencursor ist A bei ausgewählter Großbuchstabeneingabe und a bei ausgewählter Kleinbuchstabeneingabe.
- Drücken Sie [EXE] um einen Neuzeilenbefehl in den Text einzufügen. Für einen Neuzeilenbefehl wird kein Symbol angezeigt.
- Wenn sich der Text über mehrere Zeilen erstreckt, wird durch Drücken der Taste [AC] nur die Zeile gelöscht, in der sich momentan der Cursor befindet. Der Teil des Textes, der sich in anderen umgebrochenen Zeilen befindet, wird nicht gelöscht.
- Benutzen Sie immer die natürliche Eingabe (Seite 1-11), um einen Ausdruck in eine Textzeile einzufügen.

*1 Außerdem werden alle Wörter, die eines der Symbole „ ’ “, „ { “ oder „ ▯ “ enthalten und über das durch Drücken von [F4](CHAR) aufgerufene Menü eingegeben werden, nicht umgebrochen.

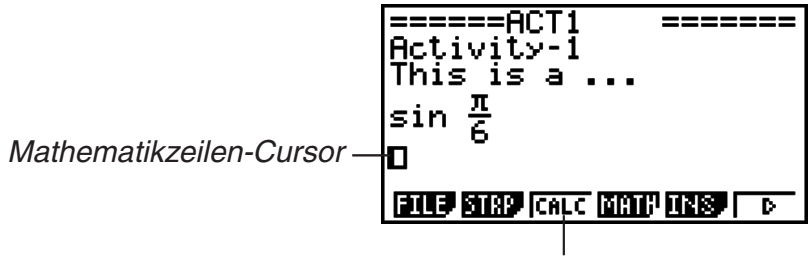
■ Eingabe in eine Kalkulationszeile

Wenn Sie einen Kalkulationsausdruck in eine eActivity Kalkulationszeile eingeben und [EXE] drücken, dann erscheint das Ergebnis der Kalkulation in der nachfolgenden Zeile. Ein solche Kalkulationszeile kann auf die gleiche Weise genutzt werden wie das **RUN • MAT**-Menü (Seite 1-3). Eine Kalkulationszeile und ihr Ergebnis bilden einen Satz.

- Beachten Sie, dass die Wortumbruchfunktion bei Mathematikzeilen nicht gilt. Links und rechts neben der mathematischen Zeile erscheinen Pfeile (◄►), um Sie darüber zu informieren, dass ein Teil der Kalkulationen nicht in den Anzeigebereich der mathematischen Zeile passt. In diesem Fall können Sie die Kalkulation mithilfe der linken und rechten Cursortaste blättern.

• Eingeben einer Kalkulationsformel in eine eActivity

1. Bewegen Sie den Cursor zu einer Kalkulationszeile.
   - Wenn sich der Cursor in einer Kalkulationszeile befindet, dann wird „CALC“ für die F3 Funktionsmenüposition angezeigt. Das heißt, dass die Kalkulationseingabe aktiviert ist.

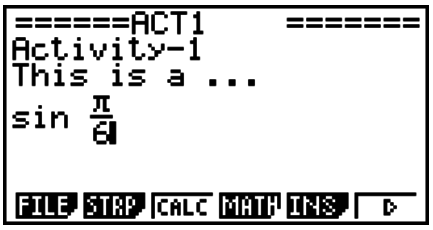


Dadurch ändert das Menü der Taste [F3] auf „CALC“.

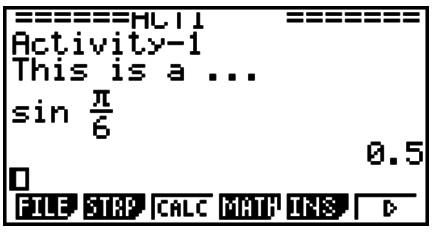
   - “TEXT” wird als F3 Funktionsmenüposition angezeigt, wenn der Cursor auf einer Textzeile steht. Drücken Sie [F3](CALC), um die Kalkulationszeile in eine Textzeile zu ändern.
   - Steht der Cursor auf einem Streifen, dann bewegen Sie ihn mit ▲ und ▼ zu einer Kalkulationszeile.
   - Wählt man im Funktionsmenü erst {INS} und dann {CALC} aus, dann wird eine neue Kalkulationszeile über der Zeile eingefügt, an welcher der Cursor gegenwärtig positioniert ist.

2. Eingabe eines Ausdrucks (Beispiel: sin $a\frac{b}{c}$ SHIFT EXP (π) ▼ 6).

   • Die Eingabe und Bearbeitung von Kalkulationszeilen ist die gleiche wie bei der natürlichen Eingabe **RUN • MAT**-Menü.



3. Drücken Sie die EXE-Taste, um die Kalkulation erneut auszuführen.



• Matrixkalkulationen mit dem Matrix-Editor

Durch Auswahl von {►MAT} im Funktionsmenü wird der Matrix-Editor angezeigt.

Bedienungen des Matrix-Editors und Matrixberechnungen im eActivity-Menü sind grundsätzlich identisch mit denen im **RUN • MAT**-Menü. Weitere Details zum Matrix-Editor und zu Matrixberechnungen finden Sie im Abschnitt „Matrizenrechnung“ (Seite 2-37). Beachten Sie aber, dass Matrix-Editor-Bedienungen und Matrix-Kalkulationen im eActivity-Menü sich von denen im **RUN • MAT**-Menü unterscheiden, wie nachfolgend beschrieben.

- im eActivity-Menü werden Matrixvariablenwerte für jede Datei getrennt gespeichert. Matrixvariablenwerte unterscheiden sich von denen, die durch den Aufruf eines Nicht-eActivity-Menüs entstehen.

• Listenberechnungen mit dem Listeneditor

Durch Auswahl von {►LIST} im Funktionsmenü wird der Listeneditor angezeigt.

Die Bedienungsvorgänge für den Listeneditor sind identisch mit denen im **STAT**-Menü (“Eingabe in eine Liste und Editieren einer Liste”, Seite 3-1). Diese Vorgehensweise und Berechnungen sind grundsätzlich identisch mit denen im **RUN • MAT**-Menü (“Operationen mit Listendaten” auf Seite 3-5, „Arithmetische Operationen mit Listen (Listenarithmetik)“ auf Seite 3-10). Beachten Sie aber, dass Listen-Editor-Bedienungen und Listen-Kalkulationen im eActivity-Menü sich von denen in anderen Menüs unterscheiden, wie nachfolgend beschrieben.

- Das eActivity-Funktionmenü des Listen-Editors zeigt nur die Anzeige Zwei des **STAT**-Menüs Listen-Editor Funktionsmenü.
- Um vom Listen-Editor im eActivity-Menü zur Arbeitsplatzanzeige zurückzukehren, drücken Sie EXIT.
- Im eActivity-Menü werden Listenvariablenwerte für jede Datei getrennt gespeichert. Listenvariablenwerte unterscheiden sich von denen, die durch den Aufruf eines Nicht-eActivity-Menüs entstehen.

■ Einfügen einer Berechnungsstoppzeile

Drücken Sie EXE nach dem Editieren einer Kalkulationszeile in einer Arbeitsplatzanzeige mit mehreren Kalkulationszeilen, damit die nachfolgenden Zeilen neu berechnet werden. Die Neuberechnung kann einige Zeit in Anspruch nehmen, wenn viele Kalkulationszeilen vorhanden oder die Kalkulationen komplex sind. Durch Einfügen einer Kalkulationsstoppzeile wird an dieser Stelle der Neuberechnungsprozess gestoppt.

• Einfügen einer Stoppzeile

Wählt man im Funktionsmenü erst {INS} und dann {STOP} aus, dann wird eine Stoppzeile über der aktuell ausgewählten Zeile oder dem Streifen eingefügt.

■ Verwendung von Streifen

Streifen sind Werkzeuge, mit denen Daten aus integrierten Anwendungen in eine eActivity-Datei eingebettet werden können. Mit jedem Streifen kann jeweils nur eine integrierte Anwendungsanzeige verbunden werden und der Streifen kann die Daten, die diese Anzeige ausgibt (Grafiken usw.), speichern.

Unten stehende Tabelle zeigt die integrierten Anwendungsanzeigen, die in einen Streifen eingefügt werden können. Die Spalte“Streifenname” zeigt die eingefügten Namen, die im Dialogfenster erscheinen, wenn Sie F2 (STRP) drücken.

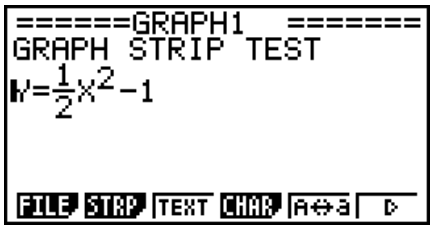
Tabelle Streifendatentypen

Datentyp	Streifenname
RUN • MAT-Menü Kalkulationsdaten (wenn das **RUN • MAT**-Menü von einer eActivity aufgerufen wird, startet es im natürlichen Eingabemodus.)	Run (Math)
GRAPH-Menü Grafikanzeigedaten	Graph
GRAPH-Menü Anzeigedaten grafische Zusammenhangsliste	Graph Editor
TABLE-Menü Anzeigedaten tabellarische Zusammenhangsliste	Table Editor
CONICS-Menü Grafikanzeigedaten	Conics Graph
CONICS-Menü Funktionsliste Anzeigedaten	Conics Editor
STAT-Menü statistische Grafikanzeigedaten	Stat Graph
STAT-Menü Listen-Editordaten	List Editor
EQUA-Menü Kalkulationslösungsanzeige	Solver
RECUR-Menü Auswahlbildschirm Rekursionsformeltyp	Recur Editor
Hinweisanzeigendaten (Hinweise ist eine spezielle eActivity-Anwendung. Für weitere Informationen siehe „Hinweisstreifen“ auf Seite 10-10.)	Notes
RUN • MAT-Menü Matrix-Editordaten	Matrix Editor
EQUA-Menü simultane Gleichungslösungsanzeige	Simul Equation
EQUA-Menü Lösungsanzeige Gleichung höherer Ordnung	Poly Equation
DYNA-Menü Grafikanzeigedaten	Dynamic Graph
TVM-Menü Kalkulationslösungsanzeige	Financial
S • SHT-Menü Tabellenkalkulationsanzeige	SpreadSheet
E-CON2-Menü Setupwizarddaten	Econ SetupWizard
E-CON2-Menü weiterführende Setupwizarddaten	Econ AdvancSetup
E-CON2-Menü weiterführende Setupwizarddaten (Wird dieser Streifen ausgeführt, startet sofort das Sampling basierend auf den Setupinformationen, die für den Streifen bei seiner ersten Ausführung gespeichert wurden.)	Econ Sampling

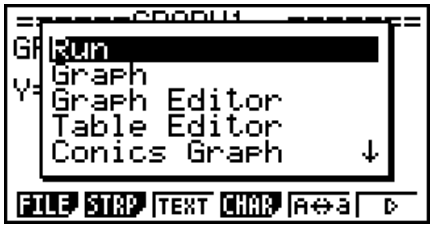
E-CON2-Menü weiterführende Setupwizarddaten (Wird dieser Streifen ausgeführt, zeigt er grafisch die Beispieldaten, die für den Streifen bei seiner ersten Ausführung gespeichert wurden.)	Econ Graph

• Einfügen eines Streifens

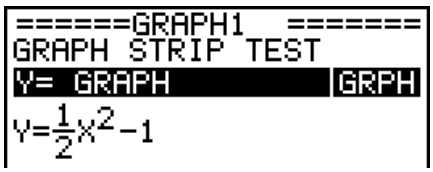
1. Verschieben Sie den Cursor an eine Position, an der Sie den Streifen einfügen möchten.



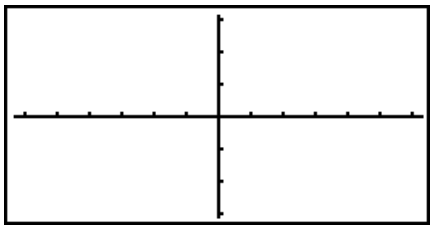
2. Drücken Sie [F2](STRP).
   - Dadurch erscheint ein Dialogfeld mit einer Liste der einfügbaren Streifen. Weitere Informationen über die Anzeigenamen und Datentypen, die in diesem Dialogfenster erscheinen sind in der „Tabelle Streifendatentypen“ zu finden (Seite 10-8).



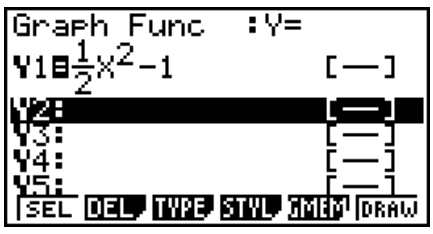
3. Verwenden Sie ▼ und ▲ zur Auswahl des Streifens, der dem Datentyp entspricht, den Sie einfügen möchten.
   - In diesem Beispiel werden wir „Graph“ auswählen (**GRAPH**-Menü Grafikanzeigedaten).
4. Drücken Sie [EXE].
   - Damit wird der von Ihnen ausgewählte Streifentyp (Grafikstreifen in diesem Beispiel) eine Zeile über der Zeile, in der der Cursor in Schritt 1 dieses Vorgangs gestellt wurde, eingefügt.
5. Geben Sie bis zu 16 Zeichen für den Streifennamen ein und drücken Sie danach die Taste [EXE].



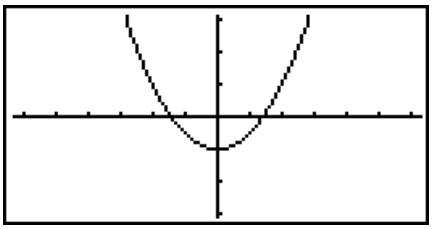
6. Drücken Sie [EXE] erneut, um die Streifendatenerstellung zu starten.
   - Damit wird die integrierte Anwendung für den ausgewählten Streifentyp (**GRAPH**-Menü in diesem Beispiel) gestartet und das Grafikdisplay angezeigt. Nun erscheint ein leeres Grafikdisplay, da noch keine Daten vorhanden sind.



7. Drücken Sie [EXIT], um die Grafikfunktionsliste anzuzeigen.
8. Geben Sie die Funktion ein, die sie grafisch darstellen möchten.
   (Beispiel: $Y = \frac{1}{2} X^2 - 1$)



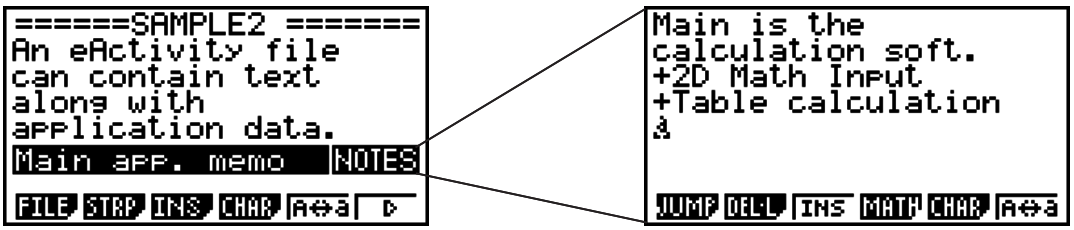
9. Drücken Sie [F6](DRAW).
   - Damit wird die von Ihnen eingegebene Funktion grafisch dargestellt.



10. Um zur eActivity-Arbeitsplatzanzeige zurückzukehren, drücken Sie [SHIFT] [→](↩).
    - Die in Schritt 8 grafisch dargestellten Daten werden im Grafikstreifen gespeichert.
    - Die gespeicherten Grafikdaten werden nur mit diesem Grafikstreifen verbunden. Das hängt von dem Datenmodus ab, der im Hauptmenü eingegeben wurde.
11. Drückt man nun erneut [EXE], dann erscheint das Grafikdisplay und zeichnet die Grafik entsprechend der im Streifen gespeicherten Daten.

• Hinweisstreifen

„Notes“ ist ein spezieller eActivity-Texteditor, der sich als praktisch erweist, wenn Sie lange Texterklärungen auf der Arbeitsplatzanzeige schreiben möchten. Sie können die Hinweisanzeige aus einem Hinweisstreifen von der eActivity-Arbeitsplatzanzeige aufrufen. Eingabe und Editieren der Hinweise erfolgen auf die gleiche Weise wie eActivity-Textzeilen.



Nachfolgend ist das Funktionsmenü der Hinweisanzeige beschrieben.

- {**JUMP**} ... Zeigt ein JUMP-Menü an, das Sie verwenden können, um an den Beginn ([F1](TOP)) der Daten, das Ende ([F2](BTM)) der Daten, zur vorherigen Seite ([F3](PgUp)) oder zur nächsten Seite ([F4](PgDn) zu springen).
- {**DEL-L**} ... Löscht die Zeile, die aktuell gewählt ist oder an der sich der Cursor befindet
- {**INS**} ... Fügt eine neue Zeile über der Zeile ein, an welcher der Cursor gegenwärtig positioniert ist.
- {**MATH**} ... Zeigt das MATH-Menü an (Seite 1-13).
- {**CHAR**} ... Zeigt ein Menü für die Eingabe von mathematischen Symbolen, Sondersymbolen und Sonderzeichen verschiedener Sprachen auf.
- {**A⇔a**} ... Wechselt zwischen der Eingabe mit Großbuchstaben und Kleinbuchstaben, wenn die Buchstabeneingabe aktiviert ist (durch Drücken der Taste [ALPHA]).

• Ändern des Titels eines Streifens

1. Verwenden Sie ▼ und ▲ um den Streifen hervorzuheben, dessen Titel Sie ändern möchten.
2. Geben Sie bis zu 16 Zeichen für den Streifennamen ein und drücken Sie danach die Taste [EXE].
   - Der Rest des bisherigen Titels verschwindet, sobald Sie den ersten Buchstaben eingeben. Geben Sie den gesamten neuen Titel ein. Wenn Sie den bestehenden Titel teilweise ändern wollen, dann drücken Sie erst ◀ oder ▶, um den Cursor zu bewegen.

• Wenn Sie [EXIT] statt [EXE] drücken, dann verlassen Sie den Editiermodus ohne Änderungen vorgenommen zu haben.

• Aufrufen einer Anwendung von einem Streifen

Verwenden Sie ▼ und ▲, um den Streifen hervorzuheben, dessen Anwendung Sie aufrufen möchten und drücken Sie dann [EXE].

- Dadurch wird das Anwendungsdisplay angezeigt, das dem gewählten Streifen entspricht. Wenn ein Streifen bereits Daten enthält, dann wird die Anwendung unter Nutzung der zuletzt gespeicherten Daten aufgerufen.
- Wenn Sie einen Kegelschnitt-Grafikstreifen wählen und [EXE] drücken, ohne irgendwelche Grafikdaten einzugeben, dann erscheint die Kegelschnitt-Editor-Anzeige anstelle der Kegelschnitt-Grafikanzeige.

• Umschalten zwischen der eActivity-Arbeitsplatzanzeige und einer von einem Streifen aufgerufenen Anwendungsanzeige

Drücken Sie [SHIFT] [→] (⧉).

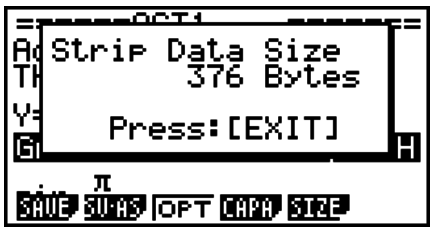
Jedes Drücken von [SHIFT] [→] (⧉) schaltet zwischen der eActivity-Arbeitsplatzanzeige und der von einem Streifen aufgerufenen Anwendungsanzeige um.

• Umschalten von einer von einem Streifen aufgerufenen Anwendungsanzeige auf eine andere Anwendungsanzeige

Drücken Sie [SHIFT] [,] (⧉). Im erscheindenden Dialogfenster verwenden Sie ▼ und ▲, um den Namen einer Anwendung auszuwählen und drücken Sie dann [EXE].

• Anzeigen der Streifenspeicherbelegungsanzeige

1. Verwenden Sie ▼ und ▲ um den Streifen hervorzuheben, dessen Speicherplatzbelegung Sie sehen möchten.
2. Drücken Sie [F1](FILE) [F5](SIZE).
   - Dadurch wird die Speicherbelegungsanzeige für den aktuell gewählten Streifen angezeigt.



3. Um die Speicherbelegungsanzeige zu verlassen, drücken Sie [EXIT].

• Löschen einer Zeile oder eines Streifens

1. Verschieben Sie den Cursor zu der Zeile oder dem Streifen, den die/den Sie löschen möchten.
   - Wenn Sie den Cursor zu einer Kalkulationszeile verschieben, dann werden sowohl die Kalkulation als auch das Ergebnis gelöscht.
2. Drücken Sie [F6](▷) [F2](DEL-L).
   - Damit wird eine Bestätigungsmeldung aufgerufen.
3. Drücken Sie [F1](Yes) zum Löschen oder delete [F6](No) zum Verlassen ohne zu Löschen.

■ Sichern einer Datei

Verwenden Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Vorgänge, um eine Datei nach der Eingabe oder dem Editieren auf der Arbeitsplatzanzeige zu speichern.

Eine eActivity-Datei des Betriebssystems Version 2.0 oder später kann die Dateinamenerweiterung „g2e“ haben. Bei jedem der nachfolgenden Vorgänge, die auf einem Rechner dieses Handbuchs (mit Betriebssystem Version 2.0 oder später) ausgeführt werden, um eine eActivity-Datei zu speichern, wird die Dateierweiterung „g2e“ an den Dateinamen angehängt.

- Sichern einer neu erstellten Datei
- Sichern einer bestehenden Datei mit „Speichern unter...“ ([F1](FILE)[F2](SV-AS))

Wenn Sie eine eActivity-Datei mit einem Rechner dieses Handbuchs speichern, die die Dateierweiterung „g1e“ hat (eine Datei, die von einer älteren Rechnerversion stammt), dann wird die Dateierweiterung nach folgenden Regeln festgelegt.

- Die Erweiterung „g2e“ wird für eActivity-Dateien verwendet, die Daten für neue Funktionen enthält (mit Ausnahme von Mathefunktionen und -befehlen) welche mit der Betriebssystemversion 2.0 oder später hinzugefügt wurden.
  Hier bedeutet der Ausdruck „Daten für neue Funktionen mit Betriebssystem Version 2.0 oder später“, zum Beispiel, Kalkulationsergebnisse werden im Format $\sqrt{\ }$ oder π angezeigt.
- Die Erweiterung „g1e“ wird für alle anderen als die oben beschriebenen eActivity-Dateien verwendet.

• Ersetzen einer vorhandenen Datei durch die neue Version

Drücken Sie [F1](FILE)[F1](SAVE), um die derzeit geöffnete Datei zu speichern.

• Speichern einer Datei unter einem neuen Namen

1. Auf der eActivity-Arbeitsplatzanzeige drücken Sie [F1](FILE)[F2](SV-AS).
   - Es erscheint die Dateinamen-Eingabeanzeige.
2. Geben Sie bis zu 8 Zeichen für den Dateinamen ein und drücken Sie danach die Taste [EXE].
   - Falls eine Datei mit dem Namen, den Sie in Schritt 2 eingegeben haben, bereits vorhanden ist, dann erscheint die Frage, ob Sie die bestehende Datei durch die neue Datei ersetzen möchten. Drücken Sie [F1](Yes), um die bestehende Datei zu ersetzen oder [F6](No), um den Speichervorgang abzubrechen und zum Dateinamen-Eingabedialogfeld in Schritt 2 zurückzukehren.

Wichtig!

- Eine eActivity-Datei mit Dateinamenerweiterung „g2e“ kann nicht mit einem Rechner geöffnet werden, der ein älters Betriebssystem als Version 2.0 hat.
- Öffnet man eine eActivity-Datei mit Dateinamenerweiterung „g1e“, gibt Funktionen ein, die im Betriebssystem Version 2.0 oder später enthalten sind und speichert man dann die Datei, dann behält sie die Dateinamenerweiterung „g1e“. Sie können diese Datei dann zwar mit einem Rechner mit einem älteren Betriebssystem als Version 2.0 öffnen (da die Dateinamenerweiterung ja „g1e“ ist), Sie können aber nicht die Mathe-Funktionen und -Befehle verwenden, die es erst ab der Version 2.0 gibt.

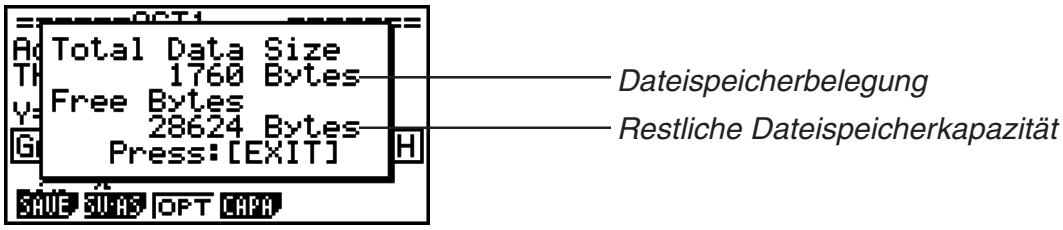
■ Anzeigen der eActivity-Speicherbelegungsanzeige

Die maximale Größe einer eActivity-Datei beträgt etwa 30.000 bytes.* Mit der eActivity-Speicherbelegungsanzeige können Sie kontrollieren, wieviel Speicherplatz die Datei, an der Sie gerade arbeiten, noch hat.

* Die tatsächliche maximale Dateigröße hängt aber auch von der Belegung des Einfangsspeichers und der Zwischenablage ab und kann daher weniger als 30.000 bytes betragen.

• Anzeigen der eActivity-Speicherbelegungsanzeige

Auf der eActivity-Arbeitsplatzanzeige drücken Sie [F1](FILE)[F4](CAPA).



Um die Speicherbelegungsanzeige zu verlassen, drücken [EXIT].

• Rückkehren zur Dateiliste von der Arbeitsplatzanzeige

Drücken Sie [EXIT].

Erscheint eine Bestätigungsmeldung mit der Frage, ob Sie die aktuelle Datei speichern wollen, dann führen sie einen der unten beschriebenen Vorgänge durch.

Um dies zu tun:	**Drücken Sie diese Taste:**
Überschreiben der bestehenden eActivity-Datei mit der editierten Version und Rückkehr zur Dateiliste	[F1](Yes)
Rückkehr zur Dateiliste ohne Speichern der Datei, die Sie gerade editieren	[F6](No)
Rückkehr zur eActivity-Arbeitsplatzanzeige	[AC]

Kapitel 11 Speicherverwalter

fx-7400GII/fx-9750GII

Diese Modelle unterstützen folgende Datenvorgänge: Anzeigen, Suchen und Löschen von Daten.

Wichtig!

fx-7400GII/fx-9750GII Rechner sind nicht mit einem Massenspeicher oder einem Steckplatz für SD-Karten ausgerüstet. Deswegen werden die unten beschriebenen Massenspeicher- und SD-Kartenspeicher-Operationen nicht unterstützt.

fx-9860GII/fx-9860GII SD/fx-9860G AU PLUS

Diese Modelle sind sowohl mit einem Hauptspeicher als auch mit einem Massenspeicher ausgestattet, so dass folgende Datenvorgänge unterstützt werden: Anzeigen, Suchen und Löschen von Daten, sowie Datenkopie zwischen Speichern.

Der Hauptspeicher ist ein Arbeitsbereich, in dem Sie Daten eingeben, Kalkulationen durchführen und Programme ausführen können. Daten im Hauptspeicher sind relativ sicher, sie können jedoch gelöscht werden, wenn die Batterien leer sind oder wenn Sie eine komplette Zurücksetzung durchführen.

Der Massenspeicher verwendet einen „Flash-Speicher“, so dass die Daten sicher sind, auch wenn der Strom unterbrochen wird.

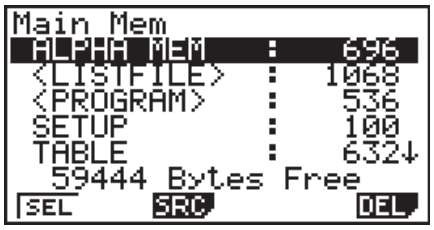
Normalerweise sollten Sie den Massenspeicher für Daten verwenden, die Sie über einen längeren Zeitraum sicher speichern müssen und nur dann Daten in den Hauptspeicher laden, wenn dies notwendig ist.

- Die Verwendung des SD-Kartenspeichers (wenn ein SD-Kartensteckplatz mit einer SD-Karte bestückt ist) wird ebenfalls vom fx-9860GII SD untersützt.

1. Verwendung des Speicherverwalters

Wählen Sie aus dem Hauptmenü das Symbol **MEMORY** aus, um in das **MEMORY**-Menü zu gelangen.

- Bei dem fx-7400GII/fx-9750GII, erscheint die auf der rechten Seite dargestellte Hauptspeicher-Informationsanzeige. Informationen darüber, wie Sie diese Anzeige verwenden, erhalten Sie unter „Speicherinformationsanzeige“ (Seite 11-2).



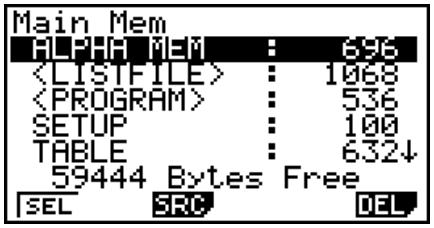
- Bei anderen Modellen erscheint die auf der rechten Seite dargestellte Anzeige.

- {**MAIN**} ... {zeigt die Hauptspeicherinformationen an}
- {**SMEM**} ... {zeigt die Massenspeicherinformationen an}
- {**SD**} ... {zeigt die SD-Kartenspeicherinformationen an} (nur fx-9860GII SD)
- {**BKUP**} ... {Hauptspeicher-Sicherung}
- {**OPT**} ... {Massenspeicher, SD-Karten-Optimierung}

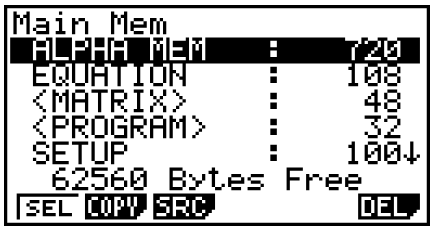
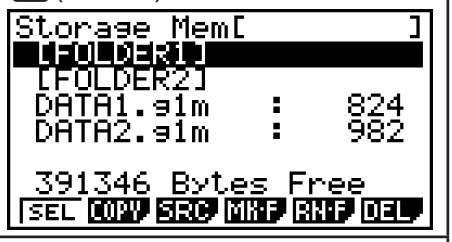
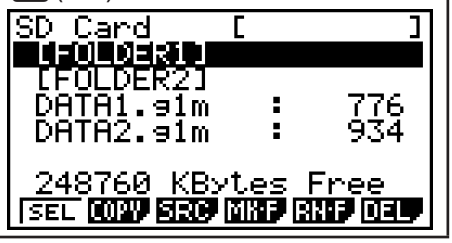
■ Speicherinformationsanzeige

Die Speicherinformationsanzeige zeigt Informationen über einen Speicher nach dem anderen an: den Hauptspeicher oder Massenspeicher oder den SD-Kartenspeicher des Rechners.

- Da ein fx-7400GII oder fx-9750GII Rechner nur Hauptspeicher besitzt, erscheinen die Inhalte des Hauptspeichers nur in der Hauptspeicherinformationsanzeige.



- Bei anderen Rechnermodellen, führen Sie eine der folgenden **MEMORY**-Menüoperationen durch, um Ihre gewünschte Speicherinformationsanzeige zu erhalten.

Wenn diese Speicherinformationsanzeige angezeigt wird:	**Drücken Sie diese Taste:**
Hauptspeicher	F1 (MAIN) 
Massenspeicher	F2 (SMEM) 
SD-Kartenspeicher (nur fx-9860GII SD)	F3 (SD) 

- Verwenden Sie die Cursortasten ▲ und ▼, um die Markierung zu verschieben, und überprüfen Sie die Anzahl der Byte, die von jedem Datentyp belegt ist.
- Zeile 7 zeigt, wie viele Byte des Speichers gegenwärtig im aktuell gewählten Speicher (Haupt-, Massenspeicher oder SD-Karte) frei sind.
- Das erste Mal, wenn Sie Daten im Massenspeicher abspeichern, reserviert der Rechner automatisch einen Verwaltungsspeicher, wodurch der Wert für den freien „Free“ Speicherplatz um 65536 Byte reduziert wird.
- Auf der Anzeige des Hauptspeichers wird mit < > eine Datengruppe angezeigt. Auf den Massenspeicher- und SD-Kartenanzeigen werden mit [ ] die Ordner bezeichnet.

Falls Sie die Markierung an eine Datengruppe oder an einen Ordner verschieben und EXE drücken, dann werden die Datengruppen- oder Ordnerinhalte angezeigt. Drücken Sie EXIT, um an die vorhergehende Anzeige zurückzukehren.

Wenn der Inhalt eines Massenspeicher- oder SD-Kartenordners angezeigt wird, zeigt die erste Zeile der Anzeige den Namen des Ordners an.

Sie können die folgenden Daten kontrollieren.

Hauptspeicher

Datenname	Inhalt
ALPHA MEM	Variablennamen mit alphabetischen Buchstaben
<CAPTURE>	Einfangspeichergruppe
CAPT n (n = 1 bis 20)	Einfangsspeicher
CONICS*1	Kegelschnitt-Einstelldaten
DYNA MEM*1	Dynamikgrafikspeicher
EQUATION	Gleichungsdaten
FINANCIAL*1	Finanzielle Daten
<F-MEM>	Funktionsspeichergruppe
F-MEM n (n = 1 bis 20)	Funktionsspeicher
<G-MEM>	Grafikspeichergruppe
G-MEM n (n = 1 bis 20)	Grafikspeicher
<LISTFILE>	Listendateigruppe
LIST n (n = 1 bis 26, und Ans)	Inhalte der Listenspeicher
LIST FILE n (n = 1 bis 6)	Listendatei
<MATRIX>*1	Matrixgruppe
MAT n (n = A bis Z, und Ans)*1	Matrix
<PICTURE>	Bildspeichergruppe
PICT n (n = 1 bis 20)	Bildspeicher
<PROGRAM>	Programmgruppe
Jeder Programmname	Programme
RECURSION*1	Rekursionsdaten
SETUP	Einstellungsdaten
STAT	Statistische Ergebnisdaten
<STRING>	Kettenspeichergruppe
STR n (n = 1 bis 20)	Kettenspeicher
SYSTEM	von Applikationen gemeinsam verwendetes Betriebssystem und Daten (Zwischenablage, Wiedergabe, Historie usw.)
<S-SHEET>*2	Tabellenkalkulationsgruppe
Jeder Tabellenkalkulationsname*2	Tabellenkalkulationsdaten
Jeder Add-in-Applikationsname*2	Applikationsspezifische Daten
TABLE	Tabellendaten
<V-WIN>	Betrachtungsfenster-Speichergruppe
V-WIN n (n = 1 bis 6)	Betrachtungsfensterspeicher
Y=DATA	Grafischer Ausdruck

*1 Nicht verfügbar beim fx-7400GII. *2 Nicht verfügbar beim fx-7400GII/fx-9750GII.

Massenspeicher, SD-Karte[*1]

Datenname	Inhalt
*.g1m oder .g2m Dateinamen	In der Tabelle des Hauptspeichers aufgeführte Datenelemente, die in den Massenspeicher oder auf eine SD-Karte kopiert wurden. Die Namen dieser Dateien sind mit der Erweiterung „.g1m“ oder „.g2m“ versehen.
eActivity-Datennamen	eActivity-Daten, die im Massenspeicher oder auf einer SD-Karte abgelegt wurden.
Add-in-Softwarenamen (Applikationen, Sprachen, Menüs)	Im Massenspeicher oder auf einer SD-Karte abgelegte Add-in-Anwendungen, Add-in-Sprachen und Add-in-Menüs.
Ordnernamen	Eingeschlossen in quadratischen Klammern ([ ]).
Unbekannt	Dies sind solche Daten, die aufgrund von Schreibfehlern usw. nicht mehr verwendet werden können.

[*1] „No Data“ wird angezeigt, wenn sich keine Daten im Massenspeicher oder auf der SD-Karte befinden. Die Meldung „No Card“ weist darauf hin, dass sich keine SD-Karte im Rechner befindet.

■ Erstellen eines Ordners im Massenspeicher oder auf einer SD-Karte

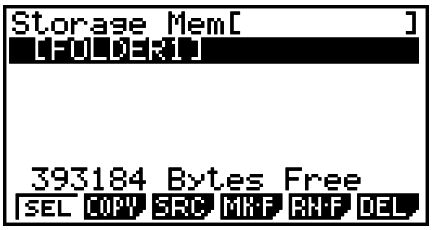
• Erstellen eines neuen Ordners

1. Während die Daten des Massenspeichers oder des SD-Kartenspeichers auf dem Display angezeigt werden, drücken Sie [F4](MK • F), um die Ordnernamen-Eingabeanzeige zu erhalten.
2. Geben Sie bis zu acht Zeichen für den Name ein, den Sie dem Ordner geben möchten.

- Nur die folgenden Zeichen werden unterstützt: A bis Z, {, }, ’, ~, 0 bis 9.

  Durch Eingabe eines ungültigen Zeichens kommt es zu einer Fehleranzeige „Invalid Name“.
- Die Meldung „Invalid Name“ erscheint auch dann, wenn Sie einen Namen eingeben, der bereits von einer existierenden Datei verwendet wird.
- Um das Erstellen eines Ordners abzubrechen, drücken Sie [EXIT].

3. Drücken Sie [EXE], um einen Ordner zu erstellen und an die Massenspeicher- oder SD-Kartenspeicher-Informationsanzeige zurückzukehren.



• Umbenennen eines Ordners

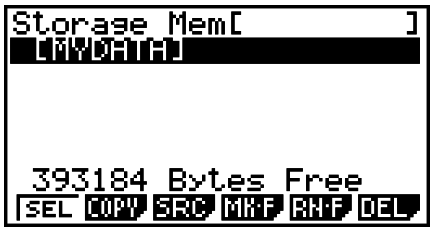
1. Auf der Massenspeicher- oder SD-Kartenspeicher-Informationsanzeige wählen Sie den Ordner, den Sie neu benennen möchten.
2. Drücken Sie [F5](RN • F), um die Anzeige für das Neubenennen des Ordners zu erhalten.

3. Geben Sie bis zu acht Zeichen für den Name ein, den Sie dem Ordner geben möchten.

- Nur die folgenden Zeichen werden unterstützt: A bis Z, {, }, ', ~, 0 bis 9.

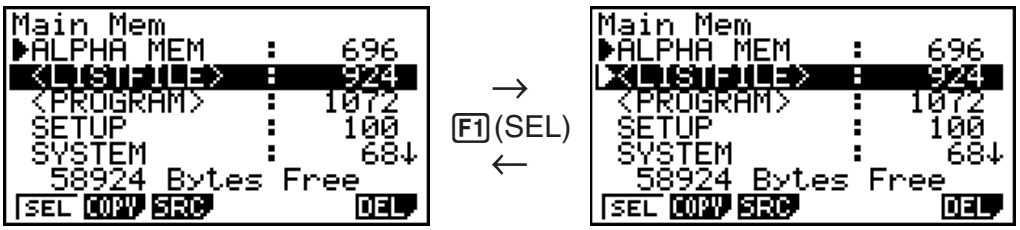
  Durch Eingabe eines ungültigen Zeichens kommt es zu einer Fehleranzeige „Invalid Name“.
- Die Meldung „Invalid Name“ erscheint auch dann, wenn Sie einen Namen eingeben, der bereits von einer existierenden Datei verwendet wird.
- Um das Erstellen eines Ordners abzubrechen, drücken Sie [EXIT].

4. Drücken Sie [EXE], um einen Ordner umzubenennen und an die Massenspeicher- oder SD-Kartenspeicher-Informationsanzeige zurückzukehren.

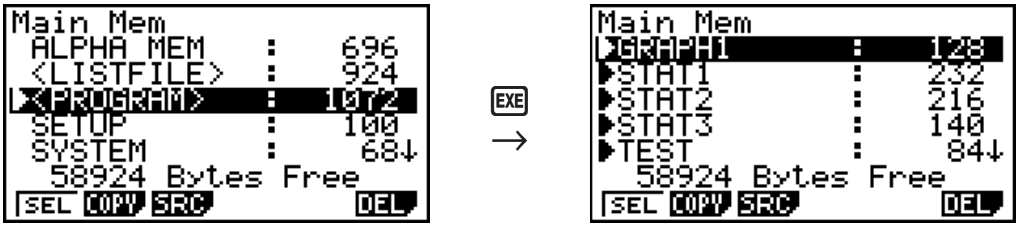


■ Wählen von Daten

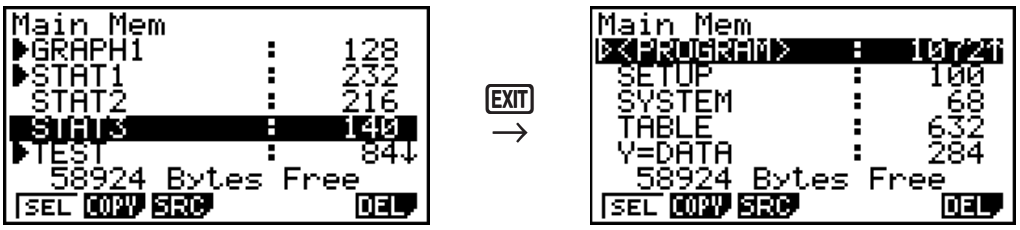
- Drücken Sie [F1](SEL), um den aktuell hervorgehobenen Eintrag zu wählen, der durch den daneben erscheinenden, schwarzen Wahlzeiger (▶) angezeigt wird. Drücken Sie erneut [F1](SEL), um den Eintrag abzuwählen, wodurch auch der Wahlzeiger verschwindet.
- Sie können auch mehrere Dateien wählen, wenn Sie dies wünschen.



- Falls Sie eine Gruppe oder einen Ordner wählen, werden dadurch auch alle in der Gruppe oder dem Ordner enthaltenen Daten gewählt. Durch die Abwahl einer Gruppe oder eines Ordners, wird auch der jeweilige Inhalt abgewählt.



- Falls Sie einen oder mehrere individuelle Einträge innerhalb einer Datengruppe oder eines Ordners wählen, dann erscheint der schwarze Wahlzeiger (▶) neben diesem, wogegen ein weißer Wahlzeiger (▷) neben dem Gruppen- oder Ordnername angezeigt wird.



- Wenn Sie an die anfängliche Anzeige des **MEMORY**-Menüs zurückkehren, werden alle derzeit angewählten Einträge abgewählt.

■ Kopieren von Daten

Wichtig!

- Datenkopie wird von den Rechnern fx-7400GII oder fx-9750GII nicht unterstützt.

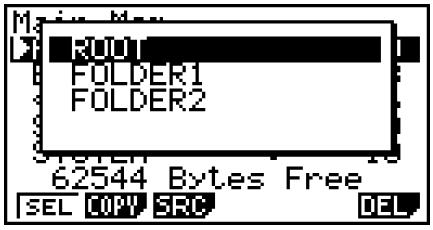
• Kopieren von dem Hauptspeicher in den Massenspeicher

Hinweis

- Durch den folgenden Vorgang werden die angewählten Daten in einer einzigen Datei abgespeichert. Sie müssen dieser Datei einen Namen zuordnen, die in dem Massenspeicher abgespeichert wird.

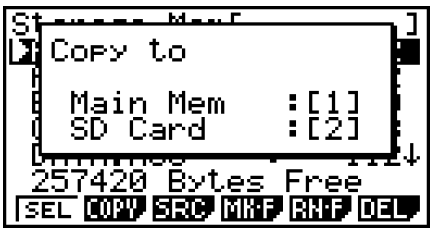
1. Wählen Sie auf der Hauptspeicher-Dateninformationsanzeige die Daten aus, die Sie kopieren möchten.
2. Drücken Sie [F2](COPY).
   - Dies zeigt die Massenspeicher/SD-Karten-Wahlanzeige an (nur fx-9860GII SD).*1

3. Drücken Sie [1], um Massenspeicher auszuwählen (nur fx-9860GII SD).*2
   - Dadurch erscheint die Ordner-Wahlanzeige.
4. Wählen Sie den Ordner, in den Sie die Daten kopieren möchten.
   - Dadurch erscheint die Dateinamen-Eingabeanzeige.



5. Geben Sie den Namen ein, den Sie dieser Datei zuordnen möchten.
   - Um das Kopieren abzubrechen, drücken Sie [EXIT].
6. Drücken Sie [EXE].
   - Dadurch werden die Daten kopiert.
7. Die Meldung „Complete!“ erscheint, sobald der Kopiervorgang beendet ist. Drücken Sie [EXIT], um an die anfängliche Anzeige des **MEMORY**-Menüs zurückzukehren.

*1 Durch das Kopieren von Daten vom Massenspeicher oder einer SD-Karte, erscheint eine der unten dargestellten Anzeigen (nur fx-9860GII SD).



Drücken Sie [1], um den Hauptspeicher auszuwählen und Daten zu kopieren, ohne dass die Ordnerwahlanzeige erscheint.

Die Dateinamen-Eingabeanzeige erscheint nicht, wenn Sie Daten vom Massenspeicher oder/und der SD-Karte auf den Hauptspeicher kopieren.

*2 Um auf die SD-Karte zu kopieren, drücken Sie [2]. Die Meldung „No Card“ erscheint, wenn sich keine SD-Karte im Rechner befindet.

■ Fehlerprüfungen während des Kopierens von Daten

Die folgenden Fehlerprüfungen werden ausgeführt, während eine Datenkopieroperation in Gang gesetzt ist.

Prüfung auf niedrige Batteriespannung

Der Rechner führt eine Prüfung auf niedrige Batteriespannung aus, bevor mit dem Kopiervorgang für Daten begonnen wird. Falls die Batteriespannung auf die Ebene 1 abgesunken ist, dann tritt ein Fehler aufgrund niedriger Batteriespannung auf, und der Kopiervorgang wird nicht ausgeführt.

Verfügbare Speicherprüfung

Der Rechner überprüft, ob ausreichend freier Speicherplatz für die Speicherung der zu kopierenden Daten vorhanden ist.

Die Fehlermeldung „Memory Full“ erscheint, wenn nicht ausreichend Speicherplatz zur Verfügung steht.

Die Fehlermeldung „Too Many Data“ erscheint, wenn die Anzahl der Dateneinträge zu groß ist.

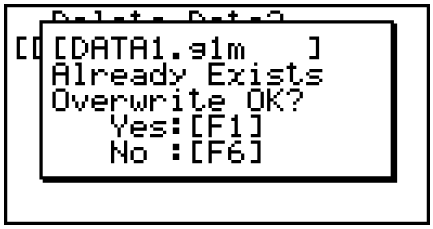
Es kommt zu einem „Fragmentation ERROR“, wenn ausreichend freier Speicherplatz zur Verfügung steht, jedoch eine Datenmüllbeseitigung erforderlich ist.

Falls es zu einem „Fragmentation ERROR“ kommt, führen Sie den Optimierungsvorgang aus (Seite 11-11).

Überschreibungsprüfung

Der Rechner überprüft, ob irgendwelche bestehende Daten mit dem gleichen Namen wie die zu kopierenden Daten an dem Kopierziel vorhanden sind.

Eine Bestätigungsmeldung für das Überschreiben erscheint, wenn Daten mit dem gleichen Namen vorhanden sind.



- [F1](Yes) ... Überschreibt die vorhandenen Daten mit den neuen Daten.
- [F6](No) ... Schaltet auf den nächsten Dateneintrag weiter, ohne die gleichnamigen Daten zu kopieren.

- Drücken Sie [AC], um den Kopiervorgang abzubrechen und an die anfängliche Anzeige des **MEMORY**-Menüs zurückzukehren.

Die Überschreibungsprüfung wird nur für die folgenden Datentypen ausgeführt. Alle anderen Datentypen werden kopiert, ohne auf Dateien mit dem gleichen Namen zu prüfen.

- Programme
- Matrizen
- Listendateien
- Grafikspeicher
- Dynamikgrafikspeicher
- Tabellenkalkulationsdaten

Die Überschreibungsprüfung wird nur für Daten des gleichen Typs ausgeführt. Falls unterschiedliche Datentypen den gleichen Namen aufweisen, dann wird der Kopiervorgangs ausgeführt, ohne auf die Gleichnamigkeit der Daten zu achten.

Die Überschreibprüfung trifft nur auf das Kopierziel zu.

Prüfung auf Fehler aufgrund eines nicht übereinstimmenden Typs

eActivity-Daten, Add-in-Applikations- und Add-in-Sprachen-, Add-in-Menüs und Sicherungsdaten können nicht in den Hauptspeicher kopiert werden. Falls Sie es trotzdem versuchen, kommt es zu einem Fehler aufgrund eines nicht übereinstimmenden Typs.

■ Löschen von Dateien

• Löschen einer Datei im Hauptspeicher

1. Wechseln Sie zur Hauptspeicher-Informationsanzeige.
   - Siehe „Speicherinformationsanzeige“ auf Seite 11-2.
2. Wählen Sie die Datei(en), die Sie löschen möchten. Sie können auch mehrere Dateien wählen, wenn Sie dies wünschen.
3. Drücken Sie [F6](DEL).
   - Drücken Sie die [F1](Yes)-Taste, um die Datei zu löschen.
   - Drücken Sie die [F6](No)-Taste, um die Löschoperation abzubrechen.

• Löschen einer Datei im Massenspeicher

1. Wechseln Sie zur Massenspeicher-Informationsanzeige.
   - Siehe „Speicherinformationsanzeige“ auf Seite 11-2.
2. Wählen Sie die Datei(en), die Sie löschen möchten. Sie können auch mehrere Dateien wählen, wenn Sie dies wünschen.
3. Drücken Sie [F6](DEL).
   - Drücken Sie die [F1](Yes)-Taste, um die Datei zu löschen.
   - Drücken Sie die [F6](No)-Taste, um die Löschoperation abzubrechen.

• Um SD-Karten-Dateien zu löschen (nur fx-9860GII SD)

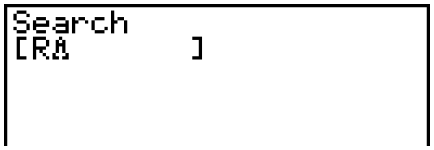
1. Wechseln Sie zur SD-Kartenspeicher-Informationsanzeige.
   - Siehe „Speicherinformationsanzeige“ auf Seite 11-2.
2. Wählen Sie die Datei(en), die Sie löschen möchten. Sie können auch mehrere Dateien wählen, wenn Sie dies wünschen.
3. Drücken Sie [F6](DEL).
   - Drücken Sie die [F1](Yes)-Taste, um die Datei zu löschen.
   - Drücken Sie die [F6](No)-Taste, um die Löschoperation abzubrechen.

■ Suche nach einer Datei

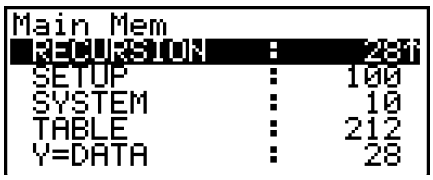
• Suche nach einer Datei im Hauptspeicher

Beispiel **Zu suchen sind alle Dateien im Hauptspeicher, deren Name mit dem Buchstaben „R“ beginnt:**

1. Wechseln Sie zur Hauptspeicher-Informationsanzeige.
   - Siehe „Speicherinformationsanzeige“ auf Seite 11-2.
2. Drücken Sie die [F3](SRC)-Taste.
   - Geben Sie den Buchstaben „R“ als Stichwort ein.



• Der erste Dateiname, der mit dem Buchstaben „R“ beginnt, erscheint markiert im Display.



• Sie können bis zu acht Zeichen als Stichwort eingeben.

• Suche nach einer Datei im Massenspeicher

Beispiel **Zu suchen sind alle Dateien im Massenspeicher, deren Name mit dem Buchstaben „S“ beginnt:**

1. Wechseln Sie zur Massenspeicher-Informationsanzeige.
   • Siehe „Speicherinformationsanzeige“ auf Seite 11-2.
2. Drücken Sie die [F3](SRC)-Taste.
   • Geben Sie den Buchstaben „S“ als Stichwort ein.
   • Der erste Dateiname, der mit dem Buchstaben „S“ beginnt, erscheint markiert im Display.

• Suche nach einer Datei auf der SD-Karte (nur fx-9860GII SD)

Beispiel **Zu suchen sind alle Dateien auf der SD-Karte, deren Name mit dem Buchstaben „R“ beginnt:**

1. Wechseln Sie zur SD-Kartenspeicher-Informationsanzeige.
   • Siehe „Speicherinformationsanzeige“ auf Seite 11-2.
2. Drücken Sie die [F3](SRC)-Taste.
   • Geben Sie den Buchstaben „R“ als Stichwort ein.
   • Der erste Dateiname, der mit dem Buchstaben „R“ beginnt, erscheint markiert im Display.

• Die Meldung „Not Found“ erscheint, wenn kein Dateiname mit Ihrem Stichwort übereinstimmt.

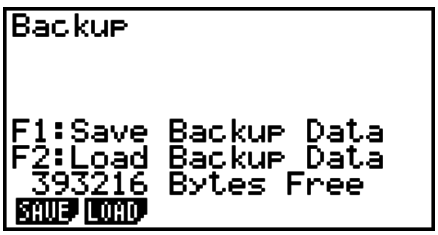
■ Sicherung von Daten aus dem Hauptspeicher (internes Backup)

Wichtig!

• Daten-Backup wird von den Rechnern fx-7400GII oder fx-9750GII nicht unterstützt.

• Sichern von Daten aus dem Hauptspeicher

1. In der Eingangsanzeige des **MEMORY**-Menüs drücken Sie die [F4](BKUP)-Taste.



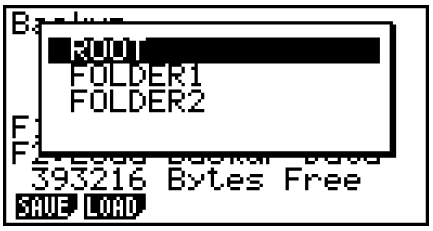
2. Drücken Sie [F1](SAVE).

   Dadurch wechseln Sie zur Speicherort-Wahlanzeige (nur fx-9860GII SD).

   - [1] ... Massenspeicher
   - [2] ... SD-Karte

3. Drücken Sie [1] oder [2] (nur fx-9860GII SD).

   Dadurch erscheint eine Ordner-Wahlanzeige.



4. Verwenden Sie [▲] und [▼] zur Wahl des Ordners, in welchem die Daten abgespeichert werden sollen.
5. Drücken Sie [EXE], um die Datensicherung zu starten.

• Die Sicherungsdaten werden in einer mit BACKUP.g2m bezeichneten Datei abgespeichert.

Die Meldung „Complete!“ erscheint, wenn die Sicherungsoperation beendet ist.

Drücken Sie die [EXIT]-Taste, um in die Anzeige von Schritt 1 zurückzukehren.

Die folgende Meldung erscheint, wenn sich bereits Backup-Daten im Massenspeicher befinden.

Drücken Sie die [F1](Yes)-Taste, um die Daten zu sichern, oder betätigen Sie die [F6](No)-Taste, um die Sicherungsoperation abzubrechen.

Es kommt zu einer Fehlermeldung „Memory Full“, wenn im Massenspeicher nicht genug Speicherplatz für die Beendigung der Sicherungsoperation vorhanden ist.

• Wiederherstellen der Sicherungsdaten im Hauptspeicher

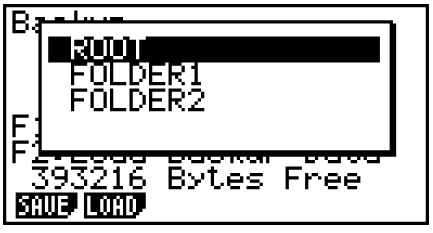
1. In der Eingangsanzeige des **MEMORY**-Menüs drücken Sie die [F4](BKUP)-Taste.
   - In der erscheinenden Anzeige können Sie erkennen, ob sich Backup-Daten im Massenspeicher befinden oder nicht.
2. Drücken Sie die [F2](LOAD)-Taste.

   Dadurch wechseln Sie zur Ursprungsdatenwiederherstellungs-Wahlanzeige (nur fx-9860GII SD).

   - [1] ... Vom Massenspeicher wiederherstellen
   - [2] ... Von der SD-Karte wiederherstellen

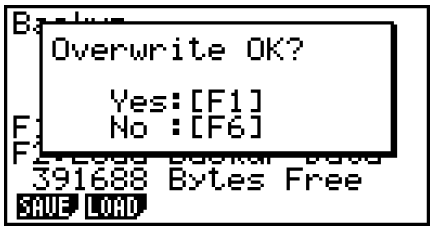
3. Drücken Sie [1] oder [2] (nur fx-9860GII SD).

   Dadurch erscheint die Ordner-Wahlanzeige.



4. Verwenden Sie ▲ und ▼ zur Wahl eines Ordners.
5. Drücken Sie [EXE].*1
   - Eine Meldung erscheint, um Sie zu fragen, ob Sie die Backup-Daten wirklich wiederherstellen möchten.

   *1 Die Meldung „No Data“ (Keine Daten) erscheint, wenn keine Sicherungsdaten in dem Speicher abgelegt sind. Drücken Sie [EXIT], um an die Anzeige in Schritt 1 zurückzukehren.



Drücken Sie die [F1](Yes)-Taste, um die Daten wiederherzustellen und alle derzeit im Bereich vorhandenen Daten zu löschen.

Drücken Sie die [F6](No)-Taste, um die Wiederherstellungsoperation abzubrechen.

Die Meldung „Complete!“ erscheint, wenn die Wiederherstellungsoperation beendet ist.

Drücken Sie die [EXIT]-Taste, um in die Anzeige von Schritt 1 zurückzukehren.

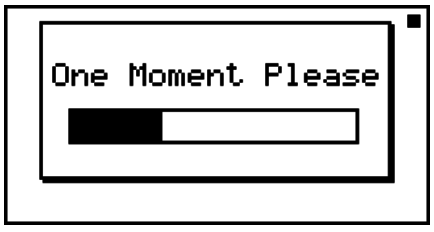
■ Optimieren des Massenspeichers oder SD-Kartenspeichers

Der Massenspeicher oder SD-Kartenspeicher kann nach vielen Speicherungs- und Ladeoperationen fragmentiert sein. Diese Fragmentierung kann dazu führen, dass einzelne Speicherblöcke nicht mehr für die Datenspeicherung zur Verfügung stehen. Daher sollten Sie regelmäßig den Optimierungsvorgang (Defragmentierung) für den Massenspeicher oder die SD-Karte durchführen, wodurch die Daten im Massenspeicher oder auf der SD-Karte neu angeordnet werden, um eine gute Ausnutzung des Speichers sicherzustellen.

• Optimieren des Massenspeichers (Defragmentierung)

1. In der Eingangsanzeige des **MEMORY**-Menüs drücken Sie die [F5](OPT)-Taste, um den Massenspeicher zu optimieren.
2. Wählen Sie den Speicher aus, den Sie optimieren möchten (nur fx-9860GII SD).
   - [1] ... Massenspeicher
   - [2] ... SD-Karte

3. Drücken Sie [1] oder [2], um die Optimierung zu starten.



Die Meldung „Complete!“ erscheint, wenn die Optimierungsoperation beendet ist.

Drücken Sie die [EXIT]-Taste, um in die Eingangsanzeige des **MEMORY**-Menüs zurückzukehren.

- In manchen Fällen kann es vorkommen, dass die freie Speicherkapazität nicht ändert, wenn Sie diese nach Ausführung der Optimierung überprüfen. Dies stellt jedoch kein Problem mit diesem Rechner dar.

Kapitel 12 Systemverwalter

Verwenden Sie den Systemverwalter, um Systeminformationen zu betrachten und Systemeinstellungen vorzunehmen.

1. Verwendung des Systemverwalters

Rufen Sie das **SYSTEM**-Menü aus dem Hauptmenü heraus auf. Es wird folgendes Auswahlmenü angezeigt:

- F1 ( ) ... {Kontrasteinstellung}
- F2 ( ) ... {Zeiteinstellung für Abschaltautomatik}
- F3 (LANG) ... {Anpassen der Systemsprache an die Landessprache}
- F4 (VER) ... {Version}
- F5 (RSET) ... {Systemrückstellung}

2. Systemeinstellungen

■ Kontrasteinstellung

Wenn die Eingangsanzeige des **SYSTEM**-Menüs geöffnet ist, drücken Sie die F1 ( )-Taste, um die Kontrasteinstellungsanzeige aufzurufen.

- Drücken Sie die ▶-Cursortaste, um den Kontrast des Displays zu verdunkeln.
- Drücken Sie die ◀-Cursortaste, um den Kontrast des Displays heller einzustellen.
- Drücken Sie die F1 (INIT)-Taste, um den Kontrast des Displays auf seine Vorgabe-Einstellung zurückzustellen.

Drücken Sie EXIT oder SHIFT EXIT (QUIT), um an die Anzeige des anfänglichen **SYSTEM**-Menüs zurückzukehren.

Sie können den Kontrast während jeder beliebigen Anzeige einstellen, indem Sie die SHIFT-Taste und danach die ▶- oder ◀-Taste drücken. Um die Kontrasteinstellung zu verlassen, drücken Sie erneut die SHIFT-Taste.

■ Einstellungen der Energieeigenschaften

• Festlegen der Ansprechzeit der Abschaltautomatik

Wenn die Eingangsanzeige des **SYSTEM**-Menüs geöffnet ist, drücken Sie die F2 ( )-Taste, um die Stromeigenschaftseinstellungsanzeige aufzurufen.

Modelle mit Hintergrundbeleuchtung

Modelle ohne Hintergrundbeleuchtung

- [F1](10) ... {10 Minuten} (Vorgabe-Einstellungen)
- [F2](60) ... {60 Minuten}

Drücken Sie [EXIT] oder [SHIFT] [EXIT](QUIT), um an die Anzeige des anfänglichen **SYSTEM**-Menüs zurückzukehren.

• Einstellen der Hintergrundbeleuchtungstaste (nur für Modelle mit Hintergrundbeleuchtung)

1. Wenn die Eingangsanzeige des **SYSTEM**-Menüs geöffnet ist, drücken Sie die [F2](▪▪)-Taste, um die Stromeigenschaftseinstellungsanzeige aufzurufen.
2. Verwenden Sie ▲ und ▼, um „Backlight Setting“ auszuwählen.
   - [F1](LIGHT) ... {Hintergrundbeleuchtung an/aus: [SHIFT] [OPTN](LIGHT)}
   - [F2](ANY) ... {Hintergrundbeleuchtung an: Any-Taste}
3. Drücken Sie [EXIT] oder [SHIFT] [EXIT](QUIT), um an die Anzeige des anfänglichen **SYSTEM**-Menüs zurückzukehren.

• Einstellen der Dauer für die Hintergrundbeleuchtung (nur für Modelle mit Hintergrundbeleuchtung)

1. Auf der Eingangsanzeige des **SYSTEM**-Menüs, drücken Sie die [F2](▪▪)-Taste, um die Stromeigenschaftseinstellungsanzeige aufzurufen.
2. Verwenden Sie ▲ und ▼, um „Backlight Duration“ auszuwählen.

   - [F1](10) ... {schaltet die Hintergrundbeleuchtung 10 Sekunden nach der letzten Tastenbetätigung aus}
   - [F2](30) ... {schaltet die Hintergrundbeleuchtung 30 Sekunden nach der letzten Tastenbetätigung aus} (Vorgabe-Einstellungen)
   - [F3](Always) ... {die Hintergrundbeleuchtung bleibt eingeschaltet, bis die Hintergrundbeleuchtungstaste gedrückt oder der Rechner ausgeschaltet wird}
3. Drücken Sie [EXIT] oder [SHIFT] [EXIT](QUIT), um an die Anzeige des anfänglichen **SYSTEM**-Menüs zurückzukehren.

■ Anpassung der Systemsprache an die Landessprache

Verwenden Sie LANG, um die Sprachanpassung für die einprogrammierte Software vorzunehmen.

• Wählen der Meldungssprache

1. Von der anfänglichen Anzeige des **SYSTEM**-Menüs aus, drücken Sie die [F3](LANG)-Taste, um die Meldungssprachen-Wahlanzeige zu erhalten.
2. Verwenden Sie die ▲ und ▼-Cursortasten, um die gewünschte Sprache auszu-wählen. Drücken Sie danach die [F1](SEL)-Taste.
3. Ein Untermenü erscheint nunmehr mit der gewählten Landessprache. Überprüfen Sie den Inhalt und drücken Sie danach die [EXIT]-Taste.

4. Drücken Sie [EXIT] oder [SHIFT] [EXIT] (QUIT), um an die Anzeige des anfänglichen **SYSTEM**-Menüs zurückzukehren.

• Auswählen der Menüsprache (fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS)

1. Von der anfänglichen Anzeige des **SYSTEM**-Menüs aus, drücken Sie die [F3] (LANG)-Taste, um die Meldungssprachen-Wahlanzeige zu erhalten.
2. Drücken Sie die [F6] (MENU)-Taste.
3. Verwenden Sie die ▲ und ▼-Cursortasten, um die gewünschte Sprache auszu-wählen. Drücken Sie danach die [F1] (SEL)-Taste.
4. Ein Untermenü erscheint nunmehr mit der gewählten Landessprache. Überprüfen Sie den Inhalt und drücken Sie danach die [EXIT]-Taste.
   • Drücken Sie die [F6] (MSG)-Taste, um an die Meldungssprachen-Wahlanzeige zurückzukehren.
5. Drücken Sie [EXIT] oder [SHIFT] [EXIT] (QUIT), um an die Anzeige des anfänglichen **SYSTEM**-Menüs zurückzukehren.

■ Versionsliste

Verwenden Sie VER (Version), um die Version des Betriebssystems anzuzeigen. Sie können auch den Anwendernamen registrieren, wenn Sie dies wünschen.

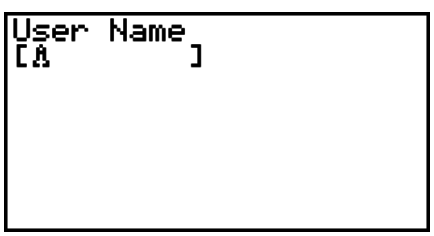
• Anzeigen der Versionsinformationen

1. Auf der Anzeige des anfänglichen **SYSTEM**-Menüs drücken Sie [F4] (VER), um die Versionsliste anzuzeigen.
2. Verwenden Sie ▲ und ▼, um die Anzeige zu verschieben. Die Inhalte der Liste sind nachfolgend beschrieben.
   • Mit einem Sternchen (*) gekennzeichnete Einträge werden für alle Modelle angezeigt. Andere Einträge werden nur bei Modellen angezeigt, die diese entsprechenden Funktionen unterstützen.
   - Version des Betriebssystems*
   - Add-In-Applikationsnamen und Versionen (nur installierte Add-Ins werden angezeigt)
   - Sprachen und Versionen der Meldungen*
   - Sprachen und Versionen des Menüs
   - Anwendername*
3. Drücken Sie [EXIT] oder [SHIFT] [EXIT] (QUIT), um an die Anzeige des anfänglichen **SYSTEM**-Menüs zurückzukehren.

• Die tatsächlich erscheinende Betriebssystem-Version richtet sich nach dem jeweiligen Rechnermodell.

• Registrieren eines Anwendernamens

1. Während die Versionsliste angezeigt wird, drücken Sie [F1] (NAME), um die Anwendername-Eingabeanzeige zu erhalten.
2. Geben Sie bis zu acht Zeichen für den gewünschten Anwendernamen ein.



3. Nachdem Sie den Namen eingegeben haben, drücken Sie [EXE], um den Namen zu registrieren und an die Versionsliste zurückzukehren.
   - Falls Sie die Anwendernameneingabe abbrechen und an die Versionsliste zurückkehren möchten, ohne einen Namen zu registrieren, drücken Sie [EXIT].

■ Rückstellung

1. Während die Anzeige für das anfängliche **SYSTEM**-Menü auf dem Display angezeigt wird, drücken Sie [F5](RSET), um die Rückstellungsanzeige 1 zu erhalten.

Wichtig!

Einträge, die auf den Rückstellungsanzeigen erscheinen, hängen vom Modell des Rechners ab.

- [F1](STUP) ... {Initialisierung der Einstellung, Standard-SET UP}
- [F2](MAIN) ... {Löschen der Hauptspeicherdaten}
- [F3](ADD) ... {Löschen der Add-In-Anwendungen}*
- [F4](SMEM) ... {Massenspeicherdaten löschen}*
- [F5](A&S) ... {Add-In-Applikation und Massenspeicherdaten löschen}*

Drücken Sie [F6](▷) auf der obigen Anzeige, um die nachfolgend abgebildete Rückstellungsanzeige 2 zu erhalten.

- [F1](M&S) ... {Hauptspeicherdaten und Massenspeicherdaten löschen}*
- [F2](ALL) ... {Alle Speicherdaten löschen}*
- [F3](SD) ... {SD-Kartenformat} (nur fx-9860GII SD)

* Nicht verfügbar beim fx-7400GII/fx-9750GII

Die nachstehende Tabelle zeigt die Funktionen der Funktionstasten. Sie können diese Funktionstasten zum Löschen der gewünschten spezifischen Daten verwenden.

Belegung der Funktionstasten

	Initialisieren der Einstellungs-Information	Löschen der Hauptspeicher-daten	Löschen der Add-In-Anwendungen	Löschen der Massenspeicherdaten (außer Add-In-Anwendungen)	Formatieren der SD-Karte
[F1](STUP)	○				
[F2](MAIN)	○	○			
[F3](ADD)			○		
[F4](SMEM)				○	
[F5](A&S)			○	○	
[F6](▷)[F1](M&S)	○	○		○	
[F6](▷)[F2](ALL)	○	○	○	○	
[F6](▷)[F3](SD)					○

2. Drücken Sie die Funktionstaste, die der gewünschten Rückstellungsoperation entspricht.
3. Als Antwort auf die erscheinende Bestätigungsmeldung, drücken Sie die F1 (Yes)-Taste, um die ausgewählt Rückstellungsoperation auszuführen, oder die F6 (No)-Taste, um den Vorgang der Rückstellung abzubrechen.
4. Eine Meldung erscheint, um Ihnen mitzuteilen, dass die Rückstellungsoperation beendet ist.

Bei Drücken von F2 (MAIN) in Schritt 2 erscheinende Anzeige.

Bei Drücken von F2 (MAIN) in Schritt 2 erscheinende Anzeige.

Kapitel 13 Datenkommunikation

Dieses Kapitel teilt Ihnen alles Wissenswerte zur Übertragung von Programmen zwischen zwei CASIO-Power-Graphic-Rechnern mit, die mit Hilfe des zum Normalzubehör gehörenden Kabels verbunden sind.

1. Verbindung von zwei CASIO-Rechnern

Der nachfolgende Vorgang beschreibt, wie zwei CASIO-Rechner mit dem als Normalzubehör mitgelieferten Verbindungskabel zu verbinden sind.

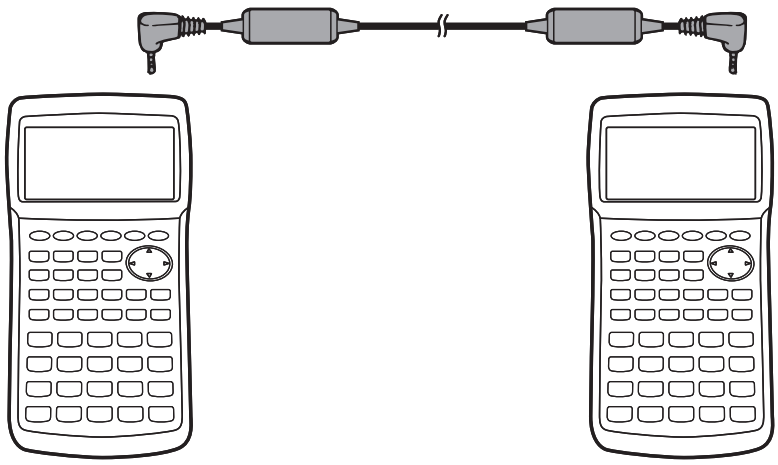
• Verbindung von zwei Rechnern

1. Achten Sie darauf, dass die Stromversorgung beider Rechner ausgeschaltet ist.
2. Verbinden Sie die Rechner unter Verwendung des Kabels.

• Schritt 3 ist auf dem fx-7400GII nicht erforderlich.

3. Führen Sie die folgenden Schritte an beiden Rechnern aus, um 3PIN als den Kabeltyp zu spezifizieren.
   (1) Rufen Sie das **LINK**-Menü vom Hauptmenü aus auf.
   (2) Drücken Sie [F4](CABL). Dadurch erscheint die Kabeltyp-Wahlanzeige.
   (3) Drücken Sie [F2](3PIN).

Kabel



• Unten aufgeführt sind die Modelle, die für diese Konfiguration unterstützt werden.

fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-7400GII, fx-9860G Slim (OS 1.11), fx-9860G SD (OS 2.0/1.05), fx-9860G (OS 2.0/1.05), fx-9860G AU (OS 2.0/1.05), fx-7400G Serie, CFX-9850G Serie

2. Verbindung des CASIO-Rechners mit einem Personalcomputer

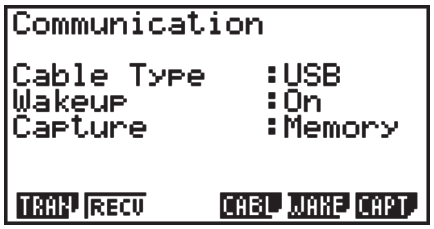
Sie können Daten zwischen dem CASIO-Rechner und einem Personalcomputer übertragen, indem Sie mit der Software Program-Link (FA-124) und einem Spezialkabel*1 Verbindung zwischen beiden herstellen.

Für weitere Details zur Herstellung einer Verbindung und der Prozedur der Datenübertragung, sehen Sie bitte die Bedienungsanleitung zu FA-124.

*1 Für fx-9860GII SD, fx-9860GII und fx-9860G AU PLUS, setzen Sie bitte die Software Program-Link und das mit dem CASIO-Rechner mitgelieferte USB-Kabel.
Für fx-9750GII und fx-7400GII, müssen Sie FA-124 besorgen, das als Zusatz angeboten wird.

3. Ausführung der Datenübertragung

Rufen Sie das **LINK**-Menü vom Hauptmenü aus auf. Das folgende Datentransfer-Menü erscheint im Display.



- {**TRAN**} ... {zeigt die Datensendeanzeige an}
- {**RECV**} ... {zeigt die Datenempfangsanzeige an}
- {**CABL**} ... {zeigt die Kabeltypauswahl an}
  (nicht beim fx-7400GII)
- {**WAKE**} ... {zeigt die Aufweckfunktions-Einstellanzeige an}
- {**CAPT**} ... {zeigt das Anzeigebild und die Einstellanzeige an}

Die Kommunikationsparameter sind wie folgt festzulegen.

- 3poliger serieller Port
  - Übertragungsgeschwindigkeit (BPS): Max. 9600 bps (Verbunden mit dem CASIO-Rechner der CFX-9850G Serie oder der fx-7400G Serie)

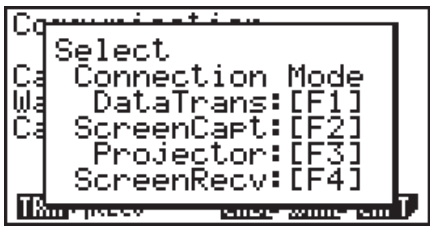
    Max. 115200 bps (Verbunden mit einem anderen CASIO-Rechner der fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-7400GII, fx-9860G Slim (OS 1.11), fx-9860G SD (OS 2.0/1.05), fx-9860G (OS 2.0/1.05) oder fx-9860G AU (OS 2.0/1.05)
  - Parität (PARITY): Keine (NONE)
- USB-Port*
  - Die Kommunikationsgeschwindigkeit entspricht den USB-Standards.

  * Der fx-7400GII verfügt nicht über einen USB-Port.

■ Wählen Sie den Bildschirm Verbindungsmodus aus

(Alle Modelle außer fx-7400GII)

Anschluss des USB-Kabels an den Rechner eröffnet das nachfolgend dargestellte Dialoggfenster. Sie können dieses Dialogfenster gebrauchen, den Verbindungsmodus des USB-Kabels auszuwählen (Bildschirm-Sendemodus).



- [F1](DataTrans) ... {Menüauswahl für den Datenaustausch mit dem einem PC}
- [F2](ScreenCapt) ... {Menüauswahl für die Übertragung der aktuellen Bildschirmanzeige mit der FA-124 Screen Capture-Funktion (Bildschirmerfassung) zum PC}
- [F3](Projector) ... {Menüauswahl für die Ausgabe der CASIO-Rechner-Bildschrimanzeige an einer CASIO OHP-Einheit oder an einem CASIO-Projektor}

• [F4](ScreenRecv) ... {Menüauswahl für die Übertragung der Bildschrimanzeige des CASIO-Rechners zu einem PC über die fx-9860G Manager PLUS Screen Receiver-Funktion}

Für die Datenübertargung zwischen einem PC und dem CASIO-Rechner, drücken Sie bitte [F1].

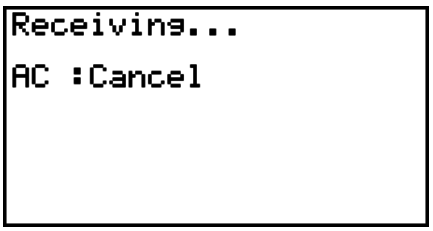
Benutzen Sie die Tasten [F2] bis [F4] um das entsprechende Menü für das Senden der Anzeigebildes zu einem externen Gerät auszuwählen. Für weitere Einzelheiten durch das Drücken der Tasten von [F2] bis [F4] sehen Sie bitte „Bildschirmkopie senden“ (Seite13-12).

■ Ausführung einer Datenübertragung

Verbinden Sie die beiden Rechner und führen Sie danach die folgende Vorgänge aus.

Empfangseinheit

Um den Rechner für den Empfang von Daten einzustellen, drücken Sie die [F2](RECV)-Taste, während das Datentransfer-Hauptmenü angezeigt wird.



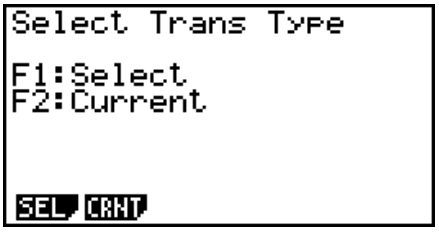
Der Rechner schaltet auf Datenempfangs-Bereitschaft und wartet auf die Ankunft der Daten. Der eigentliche Datenempfang beginnt, sobald die Daten von der Sendeeinheit gesendet werden.

Sendeeinheit

Um den Rechner für das Senden von Daten einzustellen, drücken Sie die [F1](TRAN)-Taste, während das Datentransfer-Hauptmenü angezeigt wird.

Dadurch erscheint die Anzeige für die Vorgabe der Datenauswahlmethode.

- {**SEL**} ... {wählt neue Daten}
- {**CRNT**} ... {wählt automatisch früher angewählte Daten*1}

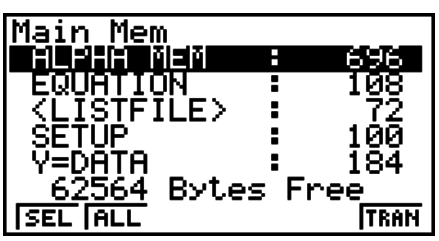


*1 Der vorher gewählte Datenspeicher wird gelöscht, sobald Sie zu einem anderen Menü wechseln.

- **Senden von gewählten Dateneinträgen** (Beispiel: Zu senden sind die Anwenderdaten)

Drücken Sie die [F1](SEL)- oder [F2](CRNT)-Taste, um das Datenpositions-Auswahlmenü zu öffnen.

- {**SEL**} ... {wählt den Dateneintrag, auf dem der Cursor steht}
- {**ALL**} ... {wählt alle Daten}
- {**TRAN**} ... {sendet die ausgewählten Dateneinträge}



Verwenden Sie die ▲- und ▼-Cursortasten, um den Cursor auf die Datenposition zu verschieben, den Sie auswählen möchten und drücken Sie die F1(SEL)-Taste, um diese Datenposition auszuwählen. Die aktuell ausgewählten Datenpositionen weisen die Markierung „►“ auf. Drücken der F6(TRAN)-Taste sendet alle ausgewählten Datenpositionen.

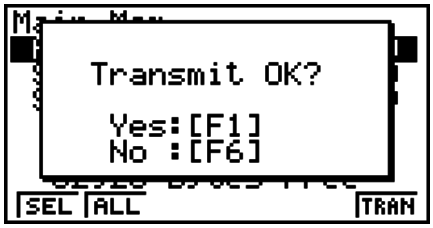
- Um die Auswahl eines Dateneintrags aufzuheben, verschieben Sie den Cursor auf diesen Dateneintrag und drücken Sie erneut die F1(SEL).

Nur Positionen, die Daten enthalten, erscheinen im Datenpositions-Auswahlmenü. Falls zu viele Datenpositionen vorhanden sind, um in eine einzige Anzeige zu passen, wird das Auswahlmenü weiter unten einsehbar, wenn Sie den Cursor auf die unterste Zeile der in der Anzeige angezeigten Datenpositionen positionieren.

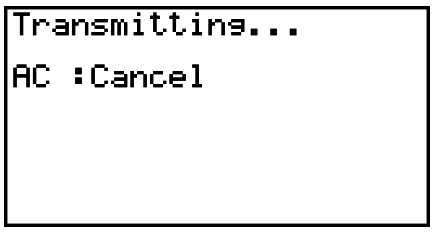
• Ausführen einer Sendeoperation

Nachdem Sie die zu sendenden Datenpositionen ausgewählt haben, drücken Sie die F6(TRAN)-Taste. Eine Meldung erscheint zur Bestätigung, dass Sie die Sendeoperation ausführen möchten.

- F1(Yes) ... sendet die Daten
- F6(No) ... kehrt in das Datenauswahlmenü zurück



Drücken Sie F1(Yes)-Taste, um die Daten zu senden.



- Sie können den Datentransfer jederzeit unterbrechen, indem Sie die AC-Taste drücken.

Nachfolgend ist gezeigt, wie die Displays der Sendeeinheit und der Empfangseinheit aussehen, nachdem die Datenübertragung beendet wurde.

Sendeeinheit

Empfangseinheit

Drücken Sie die EXIT-Taste, um in das Datentransfer-Menü zurückzukehren.

■ Konfigurierung der Aufweckfunktion des Empfangsgerätes

Falls die Aufweckfunktion an dem Empfangsgerät aktiviert ist, dann wird das Empfangsgerät automatisch eingeschaltet, sobald die Datenübertragung beginnt.

fx-7400GII

- Der Empfänger schaltet nach dem Aufwecken automatisch auf den Empfangsmodus.

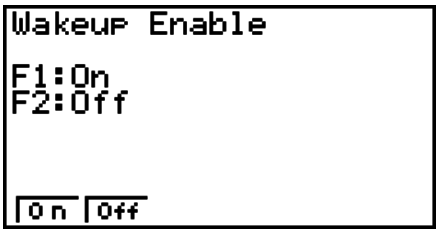
Alle Modelle außer fx-7400GII

- Bei der Kommunikation zwischen zwei Rechnern (3PIN als Kabeltyp gewählt) schaltet das Empfangsgerät nach dem Aufwecken automatisch auf den Empfangsmodus.
- Falls die Kommunikation mit einem Computer ausgeführt werden soll (USB als Kabeltyp gewählt), schließen Sie das USB-Kabel zuerst an einen Computer und danach an den Rechner (bei ausgeschaltetem Rechner) an, wodurch der Rechner eingeschaltet wird und das Dialogfenster „Select Connection Mode“ erscheint.

1. Drücken Sie [F5](WAKE) auf dem Datentransfer-Hauptmenü des Empfangsgerätes.

   Dadurch wird die Aufweckfunktions-Einstellungsanzeige erhalten.

   - {**On**} ... {schaltet die Aufweckfunktion ein}
   - {**Off**} ... {schaltet die Aufweckfunktion aus}



2. Drücken Sie [F1](On).

   Dadurch wird die Aufweckfunktion aktiviert, worauf an das Datentransfer-Hauptmenü zurückgekehrt wird.

3. Schalten Sie das Empfangsgerät aus.
4. Schließen Sie das Empfangsgerät an das Sendegerät an.
5. Durch das Starten eines Sendevorganges an dem Sendegerät, wird das Empfangsgerät automatisch eingeschaltet, worauf der Datentransfer ausgeführt wird.

4. Hinweise zur Datenübertragung

Folgenden Arten von Datenpositionen können gesendet werden.

- Datennamen versehen mit einem Sternchen (*) an der Tabelle sind beim fx-7400GII nicht verfügbar.

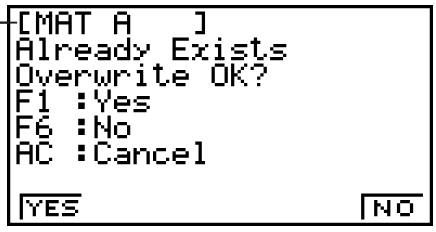
Datenelemente	Inhalt	Überschreib-Prüfung*1
ALPHA MEM	Alphaspeicherinhalte	Nein
<CAPTURE>	Einfangspeichergruppe	
CAPT n	Daten des Einfangspeichers (1 bis 20)	Nein
CONICS*	Kegelschnitt-Einstelldaten	Nein
DYNA MEM*	Dynamische Grafikfunktionen	Ja
EQUATION	Koeffizienten für Gleichungsberechnungen	Nein
E-CON2*	E-CON2 stellt den Speicherinhalt ein	Nein
FINANCIAL*	Finanzielle Daten	Nein
<F-MEM>	Funktionsspeichergruppe	
F-MEM n	Inhalte der Funktionsspeiherdateien (1 bis 20)	Nein
<G-MEM>	Grafikspeichergruppe	
G-MEM n	Inhalte der Grafikspeicher (1 bis 20)	Ja
<LISTFILE>	Listendateigruppe	
LIST n	Inhalte der Listenspeicher (1 bis 26 und Ans)	Ja
LIST FILE n	Inhalte der Listendateispeicher (1 bis 6)	Ja

Datenelemente	Inhalt	Überschreib-Prüfung*1
<MATRIX>*	Matrixgruppe	
MAT n*	Inhalte der Matrixspeicher (A bis Z und Ans)	Ja
<PICTURE>	Bildspeichergruppe	
PICT n	Daten der Bildspeicher (Grafik) (1 bis 20)	Nein
<PROGRAM>	Programmgruppe	
Programmnamen	Programminhalte (Eigenprogrammierung) (Alle Programme sind aufgelistet.)	Ja
RECURSION*	Rekursionsdaten	Nein
SETUP	Einstellungsdaten	Nein
STAT	Statistische Ergebnisdaten	Nein
<STRING>	Kettenspeichergruppe	
STR n	Daten des Kettenspeichers (1 bis 20)	Nein
SYSTEM	Betriebssystem und von den Applikationen gemeinsam verwendete Daten (Zwischenablage, Wiederholungswiedergabe, Ablauf usw.)	Nein
<S-SHEET>	Tabellenkalkulationsgruppe	
Tabellenkalkulations-Datenname	Tabellenkalkulationsdaten (Alle Tabellenkalkulationsdaten sind aufgelistet.)	Ja
TABLE	Tabellendaten	Nein
<V-WIN>	Betrachtungsfenster-Speichergruppe	
V-WIN n	Betrachtungsfenster-Speicherinhalt (1 bis 6)	Nein
Y=DATA	Grafikformeln, Grafik-Zeichnungs-/Nicht-Zeichnungs-Status, Einstellung des Betrachtungsfensters, Zoomfaktoren	Nein

*1 Keine Überschreibprüfung: Falls die Empfangseinheit bereits den gleichen Datentyp enthält, werden die bestehenden Daten mit den neuen Daten überschrieben.

Mit Überschreibprüfung: Falls die Empfangseinheit bereits den gleichen Datentyp enthält, dann erscheint eine Meldung, die Sie danach fragt, ob die bestehenden Daten mit den neuen Daten überschrieben werden sollen.

Datenpositionsbezeichnung



- F1 (YES) ... {Ersetzt die bestehenden Daten der Empfangseinheit durch die neuen Daten.}
- F6 (NO) ... {Lässt diesen Dateneintrag in der Datenübertragung aus.}

Beachten Sie die folgenden Hinweise, wenn Sie eine Datenübertragung ausführen.

- Zu einer Fehlermeldung kommt es, wenn Sie das Senden von Daten an eine Empfangseinheit versuchen, die noch nicht auf Empfangsbereitschaft gestellt ist. Falls dies auftritt, drücken Sie die EXIT Taste, um die Fehlermeldung zu löschen. Versuchen Sie es danach nochmals, nachdem Sie die Empfangseinheit auf Empfangsbereitschaft gestellt haben.

- Zu einer Fehlermeldung kommt es, wenn die Empfangseinheit für etwa sechs Minuten, nachdem sie auf die Empfangsbereitschaft gestellt wurde, keine Daten empfängt. Falls dies auftritt, drücken Sie die [EXIT]-Taste, um die Fehlermeldung zu löschen.
- Zu einer Fehlermeldung während der Datenübertragung kommt es, wenn das Kabel abgetrennt wird, die Kommunikations-Parameter beider Einheiten nicht übereinstimmen oder wenn ein anderes Übertragungsproblem auftritt. Falls dies auftritt, drücken Sie die [EXIT]-Taste, um die Fehlermeldung zu löschen. Beheben Sie das Problem, bevor Sie erneut eine Datenübertragung versuchen. Falls die Datenübertragung durch Betätigung der [EXIT]-Taste oder durch einen Fehler unterbrochen wird, verbleiben die bis zur Unterbrechung bereits empfangenen Daten im Speicher der Empfangseinheit.
- Zu einer Fehlermeldung kommt es, wenn der Speicher der Empfangseinheit während der Datenübertragung überläuft. Falls dies auftritt, drücken Sie die [EXIT]-Taste, um die Fehlermeldung zu löschen. Löschen Sie danach nicht mehr benötigte Daten in der Empfangseinheit, um für neue Daten Platz zu schaffen. Versuchen Sie danach nochmals die beabsichtigte Datenübertragung.

■ Austauschen von Daten mit einem anderen Rechnermodell

Der Begriff „OS 2.0 Rechner“ bezieht sich in diesem Abschnitt auf die folgenden Modelle.

- fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-7400GII
- fx-9860G SD, fx-9860G und fx-9860G AU, deren Betriebssysteme auf die Version 2.0 aktualisiert wurden.

Ein OS 2.0 Rechner unterstützt den Datenaustausch mit folgenden Rechnermodellen:

OS 2.0 Rechner, fx-9860G Serie, fx-7400G Serie, CFX-9850G Serie

Wenn Sie einen Datenaustausch mit den oben genannten Rechnermodellen vornehmen, wird der OS 2.0 Rechner entscheiden ob, oder ob nicht, die spezifischen Daten gesendet oder empfangen werden können, und die Daten wie benötigt konvertieren. Nachfolgend sind die Grundfunktionen, die beim Datenaustausch zwischen einen OS 2.0 Rechner und einer anderem Rechner, ausgeführt werden, beschrieben.

- Daten von einem OS 2.0 Rechner an ein anderes Rechnermodell senden
  Daten, die vom OS 2.0 Rechner, jedoch nicht vom Empfängermodell unterstützt werden, werden entweder nicht gesendet oder vor dem Senden in ein unterstütztes Format des Empfängermodells konvertiert.
- Daten von einem anderen Rechnermodell an einen OS 2.0 Rechner senden
  Grundsätzlich werden Daten, die von einem anderen Rechnermodell gesandt werden, gelassen wie sie sind. Gibt es jedoch einen Unterschied zwischen einer OS 2.0 Rechnerfunktion und der Funktion des sendenden Modells, wird der OS 2.0 Rechner die Daten wie benötigt konvertieren.

Nachfolgend sind Details zur Datenkompatibilität zwischen einem OS 2.0 Rechner und anderen Rechnermodellen angegeben.

• Datenaustausch zwischen fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS/ fx-9750GII/fx-9860G SD (OS 2.0)/fx-9860G (OS 2.0)/fx-9860G AU (OS 2.0) und fx-7400GII

Sender:	fx-7400GII
Empfänger:	fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS/fx-9860G SD (OS 2.0)/ fx-9860G (OS 2.0)/fx-9860G AU (OS 2.0)

Alle Daten übertragen.

Sender: fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS/fx-9860G SD (OS 2.0)/fx-9860G (OS 2.0)/fx-9860G AU (OS 2.0)

Empfänger: fx-7400GII

- Die folgenden Daten werden vom fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS/fx-9860G SD (OS 2.0)/fx-9860G (OS 2.0)/fx-9860G AU (OS 2.0) nicht gesendet bzw. vom fx-7400GII nicht berücksichtigt, falls sie empfangen werden.
  - **CONICS** Menüdaten
  - **DYNA** Menüdaten
  - **E-CON2** Menüdaten
  - Matrixdaten
  - **RECUR** Menüdaten
  - **TVM** Menüdaten
  - **STAT** Menüfunktionen und Variablendaten, die über keine entsprechende Funktion für diese Variable am fx-7400GII verfügen (Beispiel: χ^2 GOF Test Kalkulationsgergebnisdaten, usw.)
  - Zwischenablage und Verlaufsdaten (einschließlich dem Datenposten „SYSTEM“)
  - **e • ACT** Menüdaten*1
  - **S • SHT** Menüdaten*1

*1 Kann von einem fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9860G SD (OS 2.0), fx-9860G (OS 2.0) oder fx-9860G AU (OS 2.0) Rechner übertragen werden.

- Programmdaten werden unverändert übertragen.
  Andererseits wird ein Befehl eines übertragenen Programms, das durch fx-7400GII nicht übersetzt wird, wird durch das Zeichen (@) ersetzt. Durchführen eines solchen Programms am fx-7400GII wird einen Fehler verursachen.

• Senden vom Daten von einem OS 2.0 Rechner zu älteren CASIO-Rechner-Modellen

Unten sind allgemeine Regeln angeführt, die für die Übertragung von Dateninhalten von einem OS 2.0 Rechner auf CASIO-Rechner der Serie fx-9860G oder der Serie CFX-9850G gelten.

- Die folgenden Datentypen werden nicht übertragen.
  - Kettenspeicherdaten
  - **TVM** Anleihenkalkulationen und Abschreibungs-Kalkulationsdaten
  - **STAT** Menüfunktionen und Variablendaten, für die keine entsprechende Variable am empfangenden Modell zur Verfügung steht (Beispiel: χ^2 GOF Test Kalkulationsgergebnisdaten, usw.)
- Die folgenden Datentypen werden durch den OS 2.0 Rechner zu einem Format umgewandelt, das durch dem empfangenden CASIO-Rechner unterstützt wird, bevor es überhaupt gesendet wird.
  - **GRAPH** Menü, **DYNA** Menü Grafiktyp-Einstellungsdaten
    Bei der Übertragung auf einen CASIO-Rechhner der Serie fx-9860G oder der Serie CFX-9850G, werden Ausdrücke vom Typ X=, X>, X<, X≥ und X≤ auf Ausdrücke vom Typ X=c umgewandelt.

- Einstellunsdaten der Grafiklinientypen
  Beim Senden auf einen CASIO-Rechner der Serie CFX-9850G, werden Linieneinstellungen umgewandelt, bevor sie gesendet werden, wie es unten beschrieben ist: Normal: Blau; doppelte Normaldicke: Orange; dick gestrichelt, punktiert: Grün.
- **STAT** Menü Graph1, Graph2, und Graph3 Einstellungsdaten
  Bei der Übertragung auf einen CASIO-Rechner der Serie fx-9860G werden Grafiken vom Typ „Pie“ (Kreisdiagramm) oder Balkediagramm zu ScatterPlot umgewandelt, bevor sie gesendet werden. Restliche Einstellungen werden nicht gesendet.

• Programmdaten werden unverändert übertragen.
Andererseits wird ein Befehl eines übertragenen Programms, das durch das andere Modell nicht unterstützt wird, wird durch das Zeichen (@) ersetzt. Beitreiben eines solchen Programms auf einem CASIO-Rechner von einem unterschiedlichen Modell wird einen Fehler verursachen.

• Bitte wenden Sie sich an das Folgende, wenn es am OS 2.0 Rechner eine Fehlermeldung auftritt, wenn sie Dateninhalte zu einem untersichiedlichen CASIO-Rechner senden.

Ungültige Dateigröße

- Matrixdaten überschreiten 256 Zeilen oder 256 Spalten*1
- Listendaten überschreiten 256 Zeilen
- Tabellendaten überschreiten 256 Zeilen
- Daten der Wertetabelle überschreiten 256 Zeilen*1*3
- **EQUA** Menü Eingabedaten enthält Gleichungen vierten bis sechsten Grades

Komplexe Zahlen in Daten

- Matrixdaten enthalten ein Element mit einer komplexen Zahl*1
- Listendaten enthalten ein Element mit einer komplexen Zahl
- **EQUA** das vorgesehene Menü, lineare Gleichungen einzugeben enthält einen Koeffizienten mit einer komplexen Zahl
- **EQUA** das vorgesehene Menü, lineare Gleichungen zu berechnen, ergibt eine Lösung mit einer komplexen Zahl

Ungültige Dateigröße

- Listendaten mit einer größeren Zahl als Liste 6
- Bilddaten mit einer größeren Zahl als Pict 6*2
- Funktionsspeicherdaten mit einer Zahl größer als F-Mem 6*2
- Grafikspeicherdaten mit einer Zahl größer als G-Mem 6*2

*1 Kann von einem OS 2.0 Rechner, außer dem fx-7400GII, übertragen werden.

*2 Kann nur auf Rechner der Serie fx-9750G oder der Serie CFX-9850G übertragen werden.

*3 Kann nur auf Rechner der Serie fx-9860G übertragen werden.

• Senden vom Daten von einem OS 2.0 Rechner zu Rechnern der Serie CFX-9850G

Sender: OS 2.0 Rechner

Empfänger: CFX-9850G Serie

Die folgenden Datentypen werden von einem OS 2.0 Rechner nicht gesendet oder nicht berücksichtigt, wenn sie von einem Rechner der Serie CFX-9850G empfangen werden.

• Einfang der Speicherdaten

- Zwischenablage, Wiederholung, und Ablaufdaten (einschließlich dem Datenposten „SYSTEM“)
- **CONICS** Menüdaten*1
- **E-CON2** Menüdaten*1
- **RECUR** Menü c_n (c_{n+1}, c_{n+2}) Ausdrücke*1
- **RECUR** Tabellendaten-Menü*1
- Einstellungsdaten
- **STAT** Menüdaten
- **TABLE** TABLE-Menüdaten
- **TVM** Menüdaten*1
- Betrachtungsfenster x-Punktdaten
- Kalkulationsergebnisse linearer Gleichungen und höherer Ordnung

*1 Kann von einem OS 2.0 Rechner, außer dem fx-7400GII, übertragen werden.

• Sendung der Daten von einem OS 2.0 Rechner zu einem Rechner der Serie fx-7400G

Sender: OS 2.0 Rechner

Empfänger: fx-7400G Serie

Die folgenden Datentypen werden von einem OS 2.0 Rechner nicht gesendet oder nicht berücksichtigt, wenn sie von einem Rechner der Serie fx-7400G empfangen werden.

- Alle Alphaspeichrvariablen (A bis Z, r, θ) mit einer zugeordneten komplexen Zahl
- Antwortspeicher
- Einfang der Speicherdaten
- Zwischenablage, Wiederholung, und Ablaufdaten (einschließlich dem Datenposten „SYSTEM“)
- **CONICS** Menüdaten*1
- **DYNA** Menüdaten*1
- **E-CON2** Menüdaten*1
- **EQUA** Menüdaten
- Speicherdaten-Funktion
- Grafikspeicherdaten
- Matrixdaten*1
- Bild-Speicherdaten
- **RECUR** Menüdaten*1
- Einstellungsdaten
- **STAT** Menüdaten
- **TABLE** TABLE-Menüdaten
- **TVM** Menüdaten*1
- Betrachtungsfenster-Speicher mit einer V-Win 2 oder noch größer
- Betrachtungsfenster x-Punktdaten
- Grafikformeln ausschließlich der Y=$f(x)$ Gleichungen, Y Ungleichungen und parametrische Gleichungen

*1 Kann von einem OS 2.0 Rechner, außer dem fx-7400GII, übertragen werden.

• Sendung der Daten vom OS 2.0 Rechner (außer fx-9750GII/fx-7400GII) zu einem Rechner der fx-7400GII, Serie fx-9860G, Serie CFX-9850G oder Serie fx-7400G

Sender: fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS

Empfänger: fx-9750GII, fx-7400GII, fx-9860G Serie, CFX-9850G Serie, fx-7400G Serie

- Wenn die folgenden Daten eine Quadratwurzel ($\sqrt{\ }$) oder einen Pi- (π) Ausdruck enthalten, werden sie als Dezimalwert gesandt.
  - Alpha-Speicher-Daten (A bis Z, r, θ)
  - Ans-Speicher-Daten*1
  - Koeffizienten und Rechenergebnisse der Gleichungssysteme und Exponentialgleichungen des **EQUA**-Menüs*1
  - Verlaufsdaten (einschließlich dem Datenposten „SYSTEM“)*1
  - Listendaten
  - Matrix-Daten*1
- Die folgenden numerischen Ausdrücke, eingegeben im Math-Ein-/Ausgabemodus werden in den linearen Ein-/Ausgabemodus konvertiert, bevor sie gesendet werden.
  - Graph-Ausdrücke sind in **DYNA**-Menü und **RECUR**-Menü eingetragen*1
  - Polynomrechnerausdrücke sind im **EQUA**-Menü eingetragen
  - Graph-Ausdrücke sind im **GRAPH**-Menü und **TABLE**-Menü eingetragen*1

*1 Nicht durch einen Rechner der Serie fx-7400G empfangbar.

• Daten von einem Rechner der Serie fx-9860G an einen OS 2.0 Rechner senden

Sender: fx-9860G Serie

Empfänger: OS 2.0 Rechner

- „X=c“-Ausdrücke werden in „X=“-Ausdrücke umgewandelt.

• Daten von einem Rechner der Serie CFX-9850G an einen OS 2.0 Rechner senden

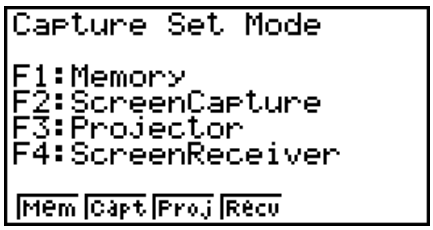
Sender: CFX-9850G Serie

Empfänger: OS 2.0 Rechner

- „X=c“-Ausdrücke werden in „X=“-Ausdrücke umgewandelt.
- Betrachtungsfenster Xmin und Xmax-Werte werden gesandt, wie sie sind. Da in Rechnern der Serie CFX-9850G der „Xdot“-Wert nicht vorhanden ist, berechnet der OS 2.0 Rechner diesen automatisch aus den gesandten Xmin- und Xmax-Werten.
- Die Durchführung des Datentransfervorgangs setzt die Werte des Graph-Speicher- und des dynamischen Graph-Speicher-Setups auf die Anfangswerte.
- When Daten für einen Graphen von einem Rechner der CFX-9850-Serie empfangen werden, werden die Linieneinstellungen wie folgt konvertiert: Blau: Normal; Orange: Dick; Grün: Gepunkted.

5. Bildschirmkopie senden

Drücken auf [F6](CAPT), während das Hauptmenü für die Datenübertragung angezeigt wird, lässt den Bildschirm „Capture Set Mode“ erscheinen. Sie können auf diesem Bildschirm den Modus zum Senden einer Bildschirmkopie auswählen.



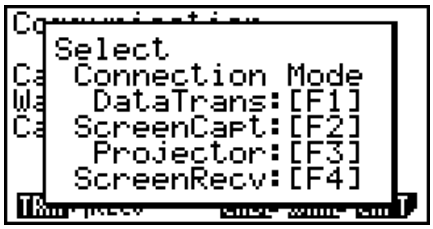
- [F1](Mem) ... {Modusauswahl für den Datentransfer mit einem PC (Bildschirmkopie senden ist ausgeschaltet)}
- [F2](Capt) ... {Modusauswahl für das Senden von Bildschirmkopien an einen PC mittels FA-124 Screen Capture-Funktion (manuelles Senden von Bildschirmkopien aktiviert)}
- [F3](Proj)* ... {Modusauswahl zur Ausgabe einer Bildschrimkopie an einen CASIO OHP (Overhead-Projektor) oder einen CASIO Projektor (automatisches Senden der Bildschirmkopie aktiviert)}
- [F4](Recv)* ... {Modusauswahl für das Senden von Bildschirmkopien an einen PC mittels fx-9860G Manager PLUS Screen Receiver-Funktion (Funktion zum Empfang von Bildschirmkopien) (automatisches Senden von Bildschirmkopien aktiviert)}

* Nicht verfügbar beim fx-7400GII.

■ Wählen Sie den Bildschirm Verbindungsmodus aus

(Alle Modelle außer fx-7400GII)

Sie können die gleiche Modusauswahl vornehmen, wenn der Bildschirm „Capture Set Mode“ in der Dialogbox „Select Connection Mode“ (Verbindungsmodus auswählen), die erscheint, wenn Sie das USB-Kabel mit dem Rechner verbinden.



Die Optionen im Bildschirm „Select Connection Mode“ entsprechen den Optionen des Bildschirms „Capture Set Mode“ wie folgt: [F1](DataTrans) = [F1](Mem), [F2](ScreenCapt) = [F2](Capt), [F3](Projector) = [F3](Proj), [F4](ScreenRecv) = [F4](Recv).

- Die folgenden Typen der Bildschirmanzeigen können unter Verwendung der automatischen Bildübertragung nicht an einen anderen Rechner oder Computer gesandt werden.
  - Anzeige während der Datenübertragung
  - Anzeige während einer Rechnung
  - Anzeige nach Ausführung der Rückstellung
  - Anzeige für niedrige Batteriespannung

■ Übertragung von Bildschirm-Bildern an einen Computer

Führen Sie den folgenden Vorgang aus, um die Rechnerbildschirmanzeige auf einen Computer zu übertragen. Führen Sie diesen Vorgang aus, indem Sie die auf dem Computer laufende FA-124-Software verwenden.

1. Verwenden Sie das USB-Kabel für den Anschluss des Rechners an den Computer.

Auf dem fx-7400GII

2. Drücken Sie auf dem Taschenrechner die Taste [F6](CAPT)[F2](Capt).

Auf anderen Modellen

2. Drücken Sie auf dem Taschenrechner die Taste [F2](ScreenCapt) als Antwort auf die Dialog Box „Select Connection Mode“ (Verbindungsmodus auswählen), die erscheint, wenn das USB-Kabel mit dem Taschenrechner verbunden wird.

3. Auf dem Rechner rufen Sie die Bildschirmanzeige auf, die Sie übertragen möchten.
4. Verwenden Sie FA-124 für den Übertragungsvorgang.
5. Drücken Sie [SHIFT][7](CAPTURE) auf dem Taschenrechner.
6. Die Anzeigedaten werden an den Computer gesandt.

■ Automatisches Versenden der Bildschirmanzeige an einen OHP

(nicht verfügbar für fx-7400GII)

Durch Ausführung des folgenden Vorganges wird die Bildschirmanzeige des Rechners in festen Intervallen an einen Tageslichtprojektor (Overheadprojektor) gesandt.

1. Verwenden Sie das USB-Kabel für den Anschluss des Rechners an den Tageslichtprojektor (Overheadprojektor).
   - Das USB-Kabel an den Rechnner anzuschließen, läßt das Dialogfeld „Select Connection Mode“ erscheinen.
2. Drücken Sie [F3](Projector).
3. Zeigen Sie das Bild an, das Sie übertragen möchten.
4. Das angezeigte Bild wird automatisch an den Overheadprojektor gesandt.
5. Um mit der automatischen Bildübertragung fortzufahren, kehren Sie an den Schritt 3 zurück.
6. Um die automatische Bildübertragung zu stoppen, drücken Sie [F6](CAPT)[F1](Mem) im Hauptmenü für die Datenkommunikation.

Näheres zum Anschließen an einen Tageslichtprojektor und zur Verwendung des Tageslichtprojektors mit angeschlossenem Taschenrechner finden Sie in der dazugehörigen Bedienungsanleitung.

■ Automatische Bildübertrage an einen Computer mittels fx-9860G Manager PLUS (nicht verfügbar für fx-7400GII)

Führen Sie den folgenden Vorgang aus, um die Rechnerbildschirmanzeige auf einen Computer zu übertragen. Führen Sie diesen Vorgang mittels fx-9860G Manager PLUS-Software durch, die auf dem Computer läuft.

1. Nach dem Start des Bildempfängers (Screen Receiver) in der fx-9860G Manager PLUS-Software, verbinden Sie den Taschenrechner über das USB-Kabel mit Ihrem Computer.
   • Das USB-Kabel an den Rechnner anzuschließen, läßt das Dialogfeld „Select Connection Mode“ erscheinen.
2. Drücken Sie [F4](ScreenRecv).
3. Auf dem Rechner rufen Sie die Bildschirmanzeige auf, die Sie übertragen möchten.
4. Das angezeigte Bild wird automatisch an den Overheadprojektor gesandt.
5. Um mit der automatischen Bildübertragung fortzufahren, kehren Sie an den Schritt 3 zurück.
6. Um die automatische Bildübertragung zu stoppen, drücken Sie [F6](CAPT)[F1](Mem) im Hauptmenü für die Datenübertragung.

■ Mit einem Projektor verbinden (nicht verfügbar für fx-7400GII)

Sie können den Rechner an einen CASIO Projektor anschließen und die Bildschirminhalte des Rechners auf eine Bildwand projizieren.

• Anschließbare Projektoren (Stand Januar 2009)

XJ-S35, XJ-S36, XJ-S46, XJ-S37, XJ-S47, XJ-S57, XJ-SC215

• Sie können den Taschenrechner auch an das multifunktionale Präsentationskit YP-100 anschließen und somit andere Projektoren, als das oben genannte Modell, nutzen.

• Projizieren von Taschenrechner-Bildschirminhalten über einen Projektor

1. Schließen Sie den Rechner über das mit dem Rechner mitgelieferte USB-Kabel an den Projektor (oder die YP-100-Einheit) an.
   • Das USB-Kabel an den Rechnner anzuschließen, läßt das Dialogfeld „Select Connection Mode“ erscheinen.
2. Drücken Sie [F3](Projector).

• Vorsichtsmaßregeln für das Anschließen

• Nach dem Anschließen des Taschenrechners (oder YP-100) an den Projektor wird eventuell weiterhin das Sanduhrsymbol auf die Bildwand projiziert. In solchen Fällen erhalten Sie durch Vornahme irgendeiner Bedienung am Rechner wieder die normale Anzeige.

• Falls der Rechner nicht mehr normal arbeitet, trennen Sie bitte das USB-Kabel ab und schließen es dann wieder an. Ist das Problem danach nicht behoben, bitte das USB-Kabel abtrennen, den Projektor (oder das YP-100) aus- und wieder einschalten und dann das USB-Kabel wieder anschließen.

Kapitel 14 Verwendung von SD-Karten (nur fx-9860GII SD)

Sie können SD-Karten zum Speichern der Daten des Taschenrechners verwenden. Sie können den Hauptspeicher und den Archivierungsspeicher von und auf eine SD-Karte kopieren.

Wichtig!

- Verwenden Sie immer ein SD-Speicherkarte. Der Betrieb kann nicht garantiert werden, wenn ein anderer Speicherkartentyp verwandt wird.
- Bitte lesen Sie das Benutzerhandbuch zur SD-Karte bevor Sie sie benutzen.
- Bestimmte Typen von SD-Karten können die Verarbeitungsgeschwindigkeiten reduzieren.
- Bestimmte Typen von SD-Karten und Betriebszuständen können die Lebensdauer der Batterie verkürzen.
- SD-Karten haben einen Schreibschutzschalter, der vor versehentlichem Löschen der Daten schützt. Beachten Sie jedoch, dass Sie den Schreibschutz aufheben müssen, bevor Sie Daten auf oder von einer Festplatte kopieren oder löschen oder eine Festplatte, die schreibgeschützt ist, formatieren können.
- Statische, elektrische Ladung, elektrisches Rauschen und andere Phänomene können die Kartendaten ungewollt löschen oder beschädigen. Deshalb sollten Sie wertvolle Daten immer auf anderen Medien sichern (CD-R, CD-RW, MO-Disk, Festplatte usw.)
- Das SD-Logo ist ein Markenzeichen.

1. Verwenden einer SD-Karte

Wichtig!

- Schalten Sie den Taschenrechner immer aus, bevor Sie eine SD-Karte einsetzen oder entfernen.
- Beachten Sie, dass eine Karte richtig herum (richtige Seite muss nach oben zeigen, das richtige Ende wird eingeschoben) in den Taschenrechner eingelegt werden muss. Zu versuchen, eine Karte mit Gewalt in den Einschub einzusetzen, wobei die Karte verkehrt herum ist, kann die Karte und den Einschub beschädigen.

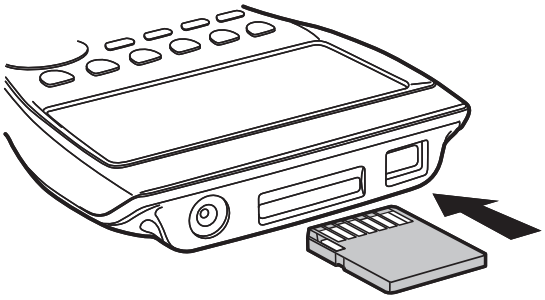
• Entfernen der Kartenattrappe

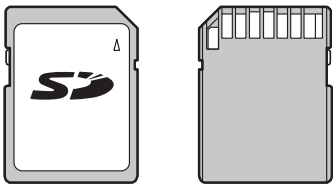
- Ihr Taschenrechner wird vom Werk mit einer Kartenattrappe im SD-Karteneinschub geliefert. Vor Anwendung einer SD-Karte, folgen Sie bitte der Anleitung unter „Entfernen einer SD-Karte“ auf Seite 14-2, um die Kartenattrappe zu entfernen.

• Einsetzen einer SD-Karte

1. Richten Sie die SD-Karte so aus, dass ihre Rückseite nach oben zeigt (die gleiche Richtung, wie die Taschenrechner-Tasten).

2. Setzen Sie die SD-Karte vorsichtig in den SD-Karteneinschub des Taschenrechners.





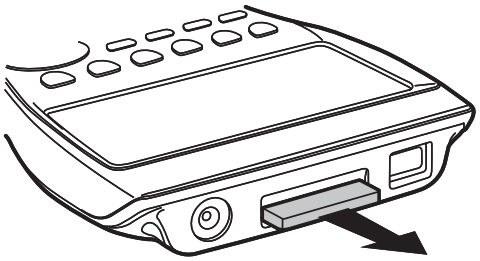
Vorderseite *Rückseite*

Wichtig!

- Setzen Sie niemals etwas anderes, als SD-Karten in den SD-Karteneinschub ein. Dies kann den Taschenrechner beschädigen.
- Sollte Wasser oder sonstige Materie jemals in den SD-Karteneinschub gelangen, schalten Sie sofort den Taschenrechner aus, entfernen seine Batterien und wenden Sie sich an Ihren Händler oder das nächste autorisierte CASIO-Service Center.

• Entfernen einer SD-Karte

1. Drücken Sie die SD-Karte ein und lassen Sie sie dann los.
   - Das sorgt dafür, dass die Karte zum Teil aus dem Einschub heraus gedrückt wird.
2. Greifen Sie mit Ihren Finger die SD-Karte und ziehen Sie sie aus dem Einschub.



Wichtig!

- Entfernen Sie eine SD-Karte niemals, während Daten transferiert werden. Dies unterbricht nicht nur das Speichern der übertragenen Daten auf der Karte, es kann ebenso den Inhalt der SD-Karte beschädigen.
- Übermäßige Kraft beim Entfernen einer SD-Karte anzuwenden kann den Karteneinschub oder die Karte beschädigen.

2. Formatieren einer SD-Karte

- Folgen Sie dem Ablauf unter „Rückstellung“ (Seite 12-4), um eine SD-Karte zu formatieren.

3. Vorsichtsmaßregelen für den Benutzung von SD-Karten

- Probleme mit SD-Karten können normalerweise durch Neuformatierung behoben werden. Es ist jedoch immer eine gute Idee, mehr als eine SD-Karte mit sich zu führen, um Datenspeicherprobleme zu vermeiden.
- Die Kartenformatierung (Initialisierung) wird vor der ersten Verwendung einer SD-Karte empfohlen.
- Wenn eine SD-Karte auf einem Computer oder einem anderen Geräte formatiert wurde, können Sie sie ohne Neuformatierung einfach verwenden. Ein Computer oder ein anderes Geräte werden ebenso in der Lage sein, eine SD-Karte, die mit dem Taschenrechner formatiert wurde, zu verwenden.
- Führen Sie niemals eine der folgenden Operationen durch, während auf die SD-Karte zugegriffen wird.
  - Entnehmen der SD-Karte
  - Anschließen oder Abziehen eines USB-Kabels
  - Den Taschenrechner ausschalten
  - Die FA-124-Software verlassen, wenn eine Verbindung zu einem Computer besteht oder den Computer herunterfahren
- Beachten Sie, dass eine SD-Karte richtig herum (richtige Seite muss nach oben zeigen, das richtige Ende wird eingeschoben) in den Taschenrechner eingelegt werden muss. Zu versuchen, eine SD-Karte mit Gewalt in den Einschub einzusetzen, während die Karte verkehrt herum ist, kann die Karte und den Einschub beschädigen.
- Die Verwendung bestimmter SD-Karten, während die die Taschenrechnerbatterie schwach ist, kann dazu führen, dass sich die Anzeige ohne Vorwarnung durch eine Batterie-Warnung, einfach ausschaltet. In solchen Fällen, erneuern Sie bitte die Batterien.

■ Empfohlene SD-Kartentypen

Toshiba

SD-NA032MT	SD-NA064MT	SD-NA128MT	SD-NA256MT
SD-NA512MT	SD-FA128MT	SD-FA256MT	
SD-C01GTR	SD-C02GTR	SD-C02GT4	

SanDisk

SDSDB-64-J60	SDSDB-128-J60	SDSDB-256-J60	
SDSDB-512-J60	SDSDH-256-903	SDSDH-512-903	
SDSDB-1024	SDSDB-2048	SDSDH-1024	SDSDH-002G

Für genauer Informationen (Spezifikationen, Eigenschaften usw.) zur jeweiligen SD-Karte, wenden Sie sich bitte an den SD-Kartenhersteller.

Anhang

1. Tabelle der Fehlermeldungen

Meldung	Bedeutung	Abhilfe
Syntax ERROR	• Fehlerhafte Syntax. • Die Eingabe eines fehlerhaften Befehls wurde versucht.	• Drücken Sie die [EXIT]-Taste, um den Fehler anzuzeigen, und nehmen Sie die erforderlichen Korrekturen vor.
Ma ERROR	• Das Rechenergebnis übersteigt den zulässigen Zahlenbereich. • Die Berechnung erfolgt außerhalb des zulässigen Definitionsbereichs einer Funktion. • Mathematischer Fehler (Division durch Null usw.). • Es konnte keine ausreichende Genauigkeit für Σ-Berechnung, Differentialberechnung usw. erzielt werden. • Für die betrachtete Gleichung wurde keine Lösung gefunden usw.	• Die Eingabewerte kontrollieren und Korrekturen vornehmen, um sicherzustellen, dass die Werte innerhalb der zulässigen Intervallgrenzen liegen.
Go ERROR	① Die der „Goto n“-Anweisung entsprechende „Lbl n“-Anweisung fehlt n. ② Kein Programm im Programmbereich Prog "Dateiname" abgespeichert.	① Die „Lbl n“-Anweisung richtig gemäß der „Goto n“-Anweisung eingeben oder „Goto n“ löschen, wenn nicht erforderlich. ② Ein Programm in dem Programmbereich Prog "Dateiname" abspeichern oder Prog "Dateiname" löschen, wenn dieser nicht erforderlich ist.
Nesting ERROR	• Die Verschachtelung durch Prog "Dateiname" übersteigt 10 Ebenen.	• Darauf achten, dass der Prog "Dateiname" nicht für die Rückkehr aus Subroutinen in die Hauptroutine verwendet wird. Falls verwendet, den nicht erforderlichen Prog "Dateiname" löschen. • Die Adressen der Sprünge aus der Subroutine kontrollieren und darauf achten, dass keine Sprünge zurück in den ursprünglichen Programmbereich erfolgen. Darauf achten, dass die Rückkehr richtig ausgeführt wird.

α

Meldung	Bedeutung	Abhilfe
Stack ERROR	• Ausführung von Berechnungen, bei welchen die Kapazität des Stapelspeichers für Zahlenwerte bzw. für Befehle überschritten wird.	• Die Formeln vereinfachen, um nicht mehr als 10 Zahlenwerte und 26 Befehle gleichzeitig im Stapelspeicher zu haben. • Die Formel in zwei oder mehrere Teile auftrennen.
Memory ERROR	• Die Operation oder Speicher-operation übersteigt die restliche Speicherkapazität.	• Halten Sie die Anzahl der verwendeten Speicher innerhalb der aktuell spezifizierten Anzahl der Speicher. • Die zu speichernden Daten vereinfachen, um sie innerhalb der verfügbaren Speicher-kapazität zu halten. • Nicht mehr benötigte Daten löschen, um für neue Daten Platz zu machen.
Argument ERROR	• Falsches Argument für einen Befehl angegeben, der ein Argument erfordert.	• Das Argument korrigieren.
Dimension ERROR	• Unzulässige Dimensionen wurden in Matrizen- oder Listenrech-nungen verwendet.	• Die Dimensionen der Matrix oder der Liste überprüfen.
Range ERROR	① Falscher Wert für das Betrachtungsfenster eingegeben. ② Bereichseinstellungen für das Betrachtungsfenster überschritten, wenn eine Grafik neu gezeichnet wird. ③ Ein falscher Wert wurde in die Bereichsanzeige eingegeben, dieser fehlerhafte Wert wurde für die Berechnung verwendet. ④ Der Zellenbereich der Tabellenkalkulation wurde durch einen Einfüge-, Aufruf- oder anderen Zellenvorgang überschritten.	① Den Wert des Betrachtungs-fensters so ändern, dass er innerhalb des zulässigen Bereichs liegt. ② Unter Verwendung der richtigen Einstellungen nochmals zeichnen. ③ Den richtigen Bereichswert eingeben. (z.B. Tabellen-argumentbereich) ④ Wiederholen Sie den Vorgang, wobei Sie darauf achten müssen, dass der Zellenbereich nicht überschritten wird.
Condition ERROR	• Ausführung einer Berechnung oder einer Funktion, obwohl nicht alle erforderlichen Bedingungen für die Ausführung eingehalten wurden.	• Die Bedingungen überprüfen und die erforderlichen Korrekturen vornehmen.
Non-Real ERROR	• Berechnung erzeugt eine kom-plexe Zahl, obwohl „Real“ in der Einstellungsanzeige für „Complex Mode“ voreingestellt wurde und es sich bei dem Argument um eine reelle Zahl handeln soll.	• Ändern Sie die Einstellung für „Complex Mode“ auf etwas anderes als „Real“.

Meldung	Bedeutung	Abhilfe
Complex Number In List	• Eine Liste, die komplexe Zahlen enthält, wird in einer Rechnung oder einer Operation verwendet, für welche Daten mit komplexen Zahlen nicht zugelassen sind.	• Alle Daten in der Liste auf reelle Zahlen ändern.
Complex Number in Matrix	• Eine Matrix, die komplexe Zahlen enthält, wird in einer Rechnung oder einer Operation verwendet, für welche Daten mit komplexen Zahlen nicht zugelassen sind.	• Alle Daten in der Matrix auf reelle Zahlen ändern.
Complex Number in Data	• Die Daten, die von einer Funktion von diesem Rechner (Matrix usw.) gesendet wurden, beinhalten Daten mit komplexen Zahlen, die entsprechende Funktion des Rechners, der diese empfängt, unterstützt jedoch keine Daten, die komplexe Zahlen beinhalten. Beispiel: Senden einer Matrix mit einer komplexen Zahl in einem Element an CFX-9850G.	• Gesendete Daten beinhalten keine komplexen Zahlen.
Can't Simplify	• Vereinfachung der Bruchzahlen wurde mithilfe der ►-Simp-Funktion (Seite 2-22) durchgeführt, die Vereinfachung konnte jedoch nicht mithilfe des vorgegebenen Teilers durchgeführt werden. Beispiel: Festlegen des Teilers 3, um die Bruchzahl 4/8 zu vereinfachen.	• Legen Sie einen anderen Teiler fest oder führen Sie ►Simp ohne das Festlegen eines Teilers aus.
Can't Solve! Adjust initial value or bounds. Then try again	• Eine Lösungsrechnung konnte keine Lösung innerhalb des vorgegebenen Bereichs erhalten.	• Den vorgegebenen (Such-)Bereich verändern. • Den eingegebenen Term berichtigen oder den Startwert verändern.
No Variable	① Es wurde keine Variable innerhalb einer Grafikfunktion ausgewählt, die für dynamische Grafik verwendet werden soll. ② Keine Variable innerhalb einer Lösungsgleichung.	① Eine Variable für die Grafikfunktion auswählen. ② Geben Sie eine Lösungsgleichung ein, die eine Variable einschließt.

Meldung	Bedeutung	Abhilfe
Conversion ERROR	• Verwenden des Befehls zur Umrechnung der Einheit, um zwischen zwei Einheiten in verschiedene Kategorien umzurechnen. • Ausführen einer Umrechnungsberechnung, indem der gleiche Befehl zweimal bei einer Umrechnung verwendet wird.	• Legen Sie bei einer Umrechnung zwei verschiedene Befehle fest, die sich in der gleichen Kategorie befinden.
Com ERROR	• Problem mit Kabelanschluss oder Parametereinstellung während der Datenübertragung.	• Stellen Sie sicher, dass kein Problem mit der Kabelverbindung vorliegt, und dass die Parameter richtig konfiguriert wurden.
Transmit ERROR	• Problem mit Kabelanschluss oder Parametereinstellung während der Datenübertragung.	• Stellen Sie sicher, dass kein Problem mit der Kabelverbindung vorliegt, und dass die Parameter richtig konfiguriert wurden.
Receive ERROR	• Problem mit Kabelanschluss oder Parametereinstellung während der Datenübertragung.	• Stellen Sie sicher, dass kein Problem mit der Kabelverbindung vorliegt, und dass die Parameter richtig konfiguriert wurden.
Memory Full	• Der Speicher der Empfangseinheit läuft während der Datenübertragung über.	• Einige der in der Empfangseinheit gespeicherten Daten löschen und nochmals versuchen.
Invalid Data Size	• Sende Daten an ein anderes Gerät, deren Größe vom anderen Gerät nicht unterstützt wird. Beispiel: Senden einer Matrix mit mehr als 256 Zeilen vom fx-9750GII an ein älteres Modell.	• Stellen Sie sicher, dass die Größe der Daten, die gesendet werden, vom Gerät, das diese empfängt, unterstützt wird.
Invalid Data Number	• Sende Daten an ein anderes Gerät, deren Datennummer vom anderen Gerät nicht unterstützt wird. Beispiel: Sende Liste 7 vom fx-9750GII an ein älteres Modell, das nur bis Liste 6 unterstützt.	• Legen Sie wenn Sie Daten senden eine Datennummer fest, die vom Gerät, das diese empfängt, unterstützt wird.
Time Out	• Eine Lösungsrechnung oder eine Integrationsrechnung konnte die Konvergenzbedingungen nicht erfüllen.	• Falls Sie eine Lösungsrechnung ausführen, versuchen Sie auf den anfänglichen Vorgabeschätzwert zu wechseln. • Falls Sie eine Integralrechnung ausführen, versuchen Sie auf einen größeren tol-Wert zu wechseln.
Circular ERROR	• In der Tabellenkalkulation ist eine Zirkularreferenz (wie „=A1“ in Zelle A1) vorhanden.	• Ändern Sie den Zelleninhalt, um die Zirkularreferenz zu entfernen.

Meldung	Bedeutung	Abhilfe
Please Reconnect	• Die Verbindung wurde aus irgend einem Grund während der Aktualisierung des Betriebssystems unterbrochen.	• Stellen Sie die Verbindung erneut her, und versuchen Sie es nochmals.
Too Many Data	• Die Anzahl der Dateneinträge ist zu groß.	• Löschen Sie nicht mehr benötigte Daten.
Fragmentation ERROR	• Der Speicher muss optimiert werden, bevor weitere Daten gespeichert werden können.	• Optimieren Sie den Süeicher.
Invalid Name	• Der von Ihnen eingegebene Dateiname enthält unzulässige Zeichen.	• Verwenden Sie die richtigen Zeichen für die Eingabe eines gültigen Dateinamens.
Invalid Type	• Ein unzulässiger Datentyp wurde vorgegeben.	• Geben Sie gültige Daten vor.
Storage Memory Full	• Der Massenspeicher ist voll.	• Löschen Sie nicht mehr benötigte Daten.
No Card*	• Dieser Rechner enthält keine SD-Karte.	• SD-Karte einlegen.
SD Card Full*	• Die SD-Karte ist voll.	• Löschen Sie nicht mehr benötigte Daten.
Invalid file name or folder name.*	• Die von diesem Rechner unterstützten Daten oder Ordner können auf der SD-Karte nicht gefunden werden.	• Ersetzen Sie die Karte mit einer, die Daten/Ordner enthält, die von diesem Rechner unterstützt werden.
Invalid Card*	• Es wurde eine Karte eingelegt, die nicht mit diesem Rechner kompatibel ist.	• Ersetzen Sie die Karte durch eine kompatible Karte.
Card is protected*	• Die SD-Karte ist schreibgeschützt.	• Schreibschutz entfernen.
Data ERROR	• Ein Datenfehler ist aufgetreten.	• Stellen Sie sicher, dass Sie den richtigen Typ von Daten schreiben, und versuchen Sie es nochmals.
Card ERROR*	• Ein SD-Kartenfehler ist aufgetreten.	• Entfernen Sie die SD-Karte oder legen Sie sie korrekt ein und versuchen Sie es erneut. Formatieren Sie die SD-Karte neu, wenn dieser Fehler nochmals auftritt.
Data is protected*	• Der Schreibschutz der SD-Karte in diesem Rechner wurde mit einem Computer aktiviert.	• Schalten Sie den Schreibschutz der SD-Karte aus.

* Nur fx-9860GII SD

2. Für die Eingabe zugelassene Zahlenbereiche

Funktion	Eingabebereich für Argumente mit reellen Zahlen	Interne Stellen	Rechengenauigkeit	Hinweise
$\sin x$ $\cos x$ $\tan x$	(DEG) $\|x\| < 9 \times (10^9)°$ Altgrad (RAD) $\|x\| < 5 \times 10^7\pi$ Bogenmaß (GRA) $\|x\| < 1 \times 10^{10}$ Neugrad	15 Stellen	Normalerweise beträgt die Genauigkeit ±1 in der 10. Stelle.*	Hierbei für $\tan x$: $\|x\| \neq 90(2n+1)$: DEG $\|x\| \neq \pi/2(2n+1)$: RAD $\|x\| \neq 100(2n+1)$: GRA
$\sin^{-1}x$ $\cos^{-1}x$ $\tan^{-1}x$	$\|x\| \leqq 1$ $\|x\| < 1 \times 10^{100}$	"	"	
$\sinh x$ $\cosh x$ $\tanh x$	$\|x\| \leqq 230{,}9516564$ $\|x\| < 1 \times 10^{100}$	"	"	
$\sinh^{-1}x$ $\cosh^{-1}x$ $\tanh^{-1}x$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$ $1 \leqq x < 1 \times 10^{100}$ $\|x\| < 1$	"	"	
$\log x$ $\ln x$	$1 \times 10^{-99} \leqq x < 1 \times 10^{100}$	"	"	• Komplexe Zahlen können als Argumente verwendet werden.
10^x e^x	$-1 \times 10^{100} < x < 100$ $-1 \times 10^{100} < x \leqq 230{,}2585092$	"	"	• Komplexe Zahlen können als Argumente verwendet werden.
$\sqrt{x}$ x^2	$0 \leqq x < 1 \times 10^{100}$ $\|x\| < 1 \times 10^{50}$	"	"	• Komplexe Zahlen können als Argumente verwendet werden.
$1/x$ $\sqrt[3]{x}$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$, $x \neq 0$ $\|x\| < 1 \times 10^{100}$	"	"	• Komplexe Zahlen können als Argumente verwendet werden.
$x!$	$0 \leqq x \leqq 69$ (x ist eine ganze Zahl)	"	"	
$n\mathrm{P}r$ $n\mathrm{C}r$	Ergebnis $< 1 \times 10^{100}$ n, r (n und r sind ganze Zahlen) $0 \leqq r \leqq n, n < 1 \times 10^{10}$	"	"	
Pol (x, y)	$\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$	"	"	

Funktion	Eingabebereich für Argumente mit reellen Zahlen	Interne Stellen	Rechengenauigkeit	Hinweise
Rec (r, θ)	$\|r\| < 1 \times 10^{100}$ (DEG) $\|\theta\| < 9 \times (10^9)°$ Altgrad (RAD) $\|\theta\| < 5 \times 10^7\pi$ Bogenmaß (GRA) $\|\theta\| < 1 \times 10^{10}$Neugrad	15 Stellen	Normalerweise beträgt die Genauigkeit ±1 in der 10. Stelle.*	Hierbei für tanθ : $\|\theta\| \neq 90(2n+1)$: DEG $\|\theta\| \neq \pi/2(2n+1)$: RAD $\|\theta\| \neq 100(2n+1)$: GRA
° ’ ” $\leftarrow$ ° ’ ”	$\|a\|, b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leqq b, c$ $\|x\| < 1 \times 10^{100}$ für Sexagesimal-Anzeige: $\|x\| < 1 \times 10^7$	"	"	
$\wedge(x^y)$	$x > 0$: $-1 \times 10^{100} < y\log x < 100$ $x = 0 : y > 0$ $x < 0 : y = n, \frac{m}{2n+1}$ (m und n sind ganze Zahlen) Hierbei: $-1 \times 10^{100} < y \log \|x\| < 100$	"	"	• Komplexe Zahlen können als Argumente verwendet werden.
$\sqrt[x]{y}$	$y > 0 : x \neq 0$ $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$ $y = 0 : x > 0$ $y < 0 : x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0$; m und n sind ganze Zahlen) Hierbei: $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log \|y\| < 100$	"	"	• Komplexe Zahlen können als Argumente verwendet werden.
$a^b/_c$	Die Summe der Stellen aus der ganzen Zahl, Zähler und Nenner muss innerhalb von 10 Stellen liegen (einschließlich Trennungszeichen).	"	"	

* Für eine einzelne Rechnung beträgt der Rechenfehler ±1 an der 10. Stelle. (Bei Exponentialanzeige beträgt der Rechenfehler ±1 an der niedrigwertigsten Stelle.) Die Fehler summieren sich bei fortlaufenden Rechnungen, und können dabei groß werden. (Dies trifft auch auf interne kontinuierliche Rechnungen zu, die zum Beispiel im Falle von $\wedge(x^y)$, $\sqrt[x]{y}$, $x!$, $\sqrt[3]{x}$, nPr, nCr usw. ausgeführt werden.)

In der Nähe des singulären Punktes einer Funktion und des Wendepunktes summieren sich die Fehler und können groß werden.

Funktion	Eingabebereich
Binär, Oktal-, Dezimal-, Hexadezimalrechnungen	Im jeweils gewählten Zahlensystem gelten folgende Argument-Bereiche: DEC: $-2147483648 \leqq x \leqq 2147483647$ BIN: $1000000000000000 \leqq x \leqq 1111111111111111$ (negativ) $0 \leqq x \leqq 111111111111111$ (0, positiv) OCT: $20000000000 \leqq x \leqq 37777777777$ (negativ) $0 \leqq x \leqq 17777777777$ (0, positiv) HEX: $80000000 \leqq x \leqq$ FFFFFFFF (negativ) $0 \leqq x \leqq$ 7FFFFFFF (0, positiv)

E-CON2 Application

(English)

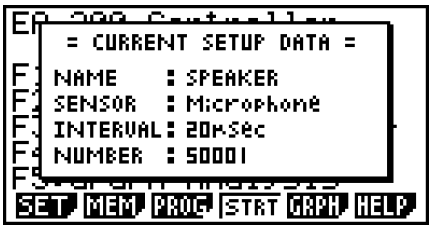
All of the explanations provided here assume that you are already familiar with the operating precautions, terminology, and operational procedures of the calculator and the EA-200.

1 E-CON2 Overview

- From the Main Menu, select E-CON2 to enter the E-CON2 Mode.

E-CON2 Main Menu

- The "E-CON2 Mode" provides the functions listed below for simple and more efficient data sampling using the CASIO EA-200.
  - [F1] (SET) ..... Displays a screen for setting up the EA-200.
  - [F2] (MEM) ..... Displays a screen for saving EA-200 setup data under a file name.
  - [F3] (PROG) ..... Performs program conversion.
    - This function can be used to convert EA-200 setup data configured using E-CON2 to an EA-200 control program (or EA-100 control program) that can run on the fx-9860G SD/fx-9860G.
    - It also can be used to convert data to a program that can be run on a CFX-9850 Series/fx-7400 Series calculator.
  - [F4] (STRT) ..... Starts data collection.
  - [F5] (GRPH) ..... Graphs data sampled by the EA-200, and provides tools for analyzing graphs. Graph Analysis tools include calculation of periodic frequency, various types of regression, Fourier series calculation, and more.
  - [F6] (HELP) ..... Displays E-CON2 help.
- Pressing the [OPTN] key (Setup Preview) or a cursor key while the E-CON2 main menu is on the screen displays a preview dialog box that shows the contents of the setup in the current setup memory area.



To close the preview dialog box, press [EXIT].

Note

For details about setup data and the current setup memory area, see "6 Using Setup Memory" (page 6-1).

About online help

Pressing the [F6] (HELP) key displays online help about the E-CON2 Mode.

2 Using the Setup Wizard

This section explains how to use the Setup Wizard to configure the EA-200 setup quickly and easily simply by replying to questions as they appear.
If you need more control over specific sampling parameters, you should consider using the Advanced Setup procedure on page 3-1.

■ Setup Wizard Parameters

Setup Wizard lets you make changes to the following three EA-200 basic sampling parameters using an interactive wizard format.

- Sensor (Select Sensor):
  Specify a CASIO or VERNIER* sensor from a menu of choices.
  *Vernier Software & Technology
- Total Sampling Time:
  Specify a value within the range of 0.01 second to 30 days.
- Sampling Time Unit (Select Unit):
  Specify seconds (sec), minutes (min), hours (hour), or days (day) as the time unit of the value you input for the total sampling time (Total Sampling Time).

Note

For some sensors (EA-200 built-in microphone, Vernier PhotoGate, etc.), sampling parameters are different from those shown above. The differences between sampling parameters and setup procedures for each sensor are described in this section.

Setup Wizard Rules

Note the following rules whenever you use the Setup Wizard.

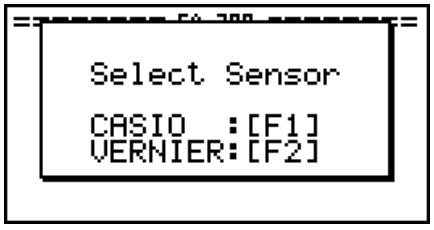
- The EA-200 sampling channel is CH1 or SONIC.
- The trigger for a Setup Wizard setup is always the [EXE] key.

• To configure an EA-200 setup using Setup Wizard

Before getting started...

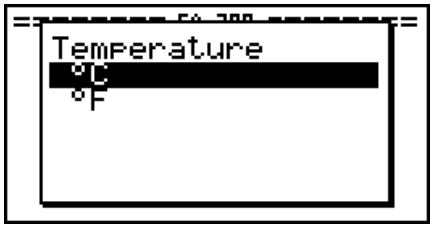
- Before starting the procedure below, make sure you first decide if you want to start sampling immediately using the setup you configure with Setup Wizard, or if you want to store the setup for later sampling.
- See sections 6-1, 7-1, and 8-1 of this manual for information about procedures required to start sampling and to store a setup. We recommend that you read through the entire procedure first, referencing the other sections and pages as noted, before actually trying to perform it.
- To terminate Setup Wizard part way through and cancel the setup, press [SHIFT] [EXIT] (QUIT).

1. Display the E-CON2 main menu (page 1-1).
2. Press [F1] (SET) and then [F1] (WIZ).
   - This launches the Setup Wizard and displays the “Select Sensor” screen.

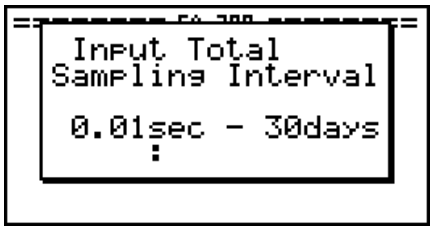


3. Press [F1] to specify a CASIO sensor or [F2] to specify a Vernier sensor.
   - Pressing either key will display the corresponding sensor list. The following shows the sensor list that appears when you press [F1].

4. Specify the sensor you want to use.
   Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the sensor you want to use, and then press [EXE].
   - If the sensor you specified has more than one option (more detailed specifications, such as sampling unit, mode, etc.), an option list will appear on the display at this time. If this happens, advance to step 5 (where you will see an example of the screen that appears when you select [F1] - [Temperature] in step 4).



• If the “Input Total Sampling Interval” screen appears, skip to step 6.



5. Select the options for the sensor you specified in step 4.
   Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the option you want to select, and then press EXE.
   • If the “Input Total Sampling Interval” screen appears, advance to step 6.

   Important!

   When special settings are required by the sensor and/or option you select, other screens other than the “Input Total Sampling Interval” screen will appear on the display. The following shows where you should go to find information about the operations you need to perform for each sensor/option selection.

If you select this sensor/option:	**Go here for more information:**
[CASIO] - [Microphone] - [Sound wave & FFT]	“Using Setup Wizard to Configure Settings for FFT (Frequency Characteristics) Data Sampling” on page 2-5
[CASIO] - [Microphone] - [FFT only]	
[VERNIER] - [Photogate] - [Gate]	“To configure a setup for PhotoGate alone” on page 2-6
[VERNIER] - [Photogate] - [Pulley]	“To configure a setup for PhotoGate and Smart Pulley” on page 2-7
[CASIO] - [Speaker] - [y=f(x)]	“Outputting the Waveform of a Function through the Speaker” on page 2-8

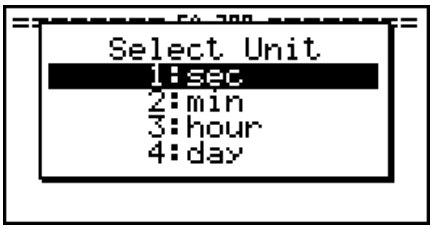
6. Use the number input keys to input the total sampling time. Just input a value.
   In step 8 of this procedure, you will be able to specify the unit (seconds, minutes, hours, days) of the value you input here.

   Note

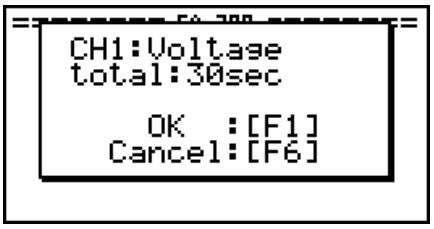
   • With some sensors ([CASIO] - [Microphone] - [Sound wave], etc.) sampling time is limited to a few seconds. The unit for such a sensor is always seconds, and so the “Select Unit” screen does not appear.

   • If you specify a total sampling time value in the range of 10 seconds to 23 hours, 59 minutes, 59 seconds, real-time graphing will be performed during sampling. This is the same as selecting the Realtime Mode on the “Advanced Setup” screen.

7. After inputting total sampling time value you want, press [EXE]. This displays the “Select Unit” screen.



8. Use number keys [1] through [4] to specify the unit for the value you specified in step 6.
   • This displays a confirmation screen like the one shown below.



9. If there is not problem with the contents of the confirmation screen, press [F1].

   If you need to change the setup, press [F6] or [EXIT]. This will return to the screen in step 4 (for setting the total sampling interval), where you can change the setting.

   • Pressing [F1] will take you to the final Setup Wizard screen.

10. Press number keys described below to specify what you want to do with the setup you have configured.

    [1] (Start Setup) ..... Starts sampling using the setup (page 8-1)

    [2] (Save Setup-MEM) ..... Saves the setup (page 6-1)

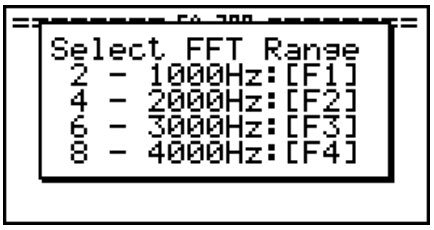
    [3] (Convert Program) ..... Converts the setup to a program (page 7-1)

■ Using Setup Wizard to Configure Settings for FFT (Frequency Characteristics) Data Sampling

When you perform sound sampling executed the EA-200's built-in microphone (by specifying [CASIO] - [Microphone] as the sensor), Setup Wizard will provide you with three options: [Sound wave], [Sound wave & FFT], and [FFT only]. "Sound wave" records the following two dimensions for the sampled sound data: elapsed time (horizontal axis) and volume (vertical axis). "FFT" records the following two dimensions: frequency (horizontal axis) and volume (vertical axis).

The following shows the settings for recording FFT data.

1. Perform the first two steps of the procedure under "To configure an EA-200 setup using Setup Wizard" on page 2-2.
2. On the "Select Sensor" screen, select [CASIO] - [Microphone] - [Sound wave & FFT] or [CASIO] - [Microphone] - [FFT only].
   - This causes a "Select FFT Range" screen to appear.



   - You can select one of four settings for FFT Range. The setting you select will automatically apply the applicable fixed parameters shown below.

Parameter \ Setting	2 - 1000 Hz: F1	4 - 2000 Hz: F2	6 - 3000 Hz: F3	8 - 4000 Hz: F4
Frequency pitch	2 Hz	4 Hz	6 Hz	8 Hz
Frequency max	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz
Sampling interval	61 μsec	31 μsec	20 μsec	31 μsec
Number of samples	8192	8192	8192	4096

   The following explains the meaning of each parameter.

   Frequency pitch: Pitch in Hz at which sampling is performed

   Frequency max: Upper limit of sampling frequency (lower limit is fixed at 0 Hz)

   Sampling interval: Interval in μ seconds at which sampling is performed

   Number of samples: Number of times sampling is performed

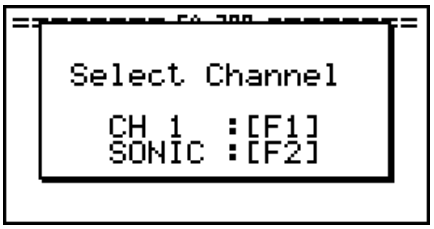
3. Use function keys F1 through F4 to select an FFT Range setting.
   - Selecting an FFT Range causes the final Setup Wizard screen to appear.
4. Perform step 10 under "To configure an EA-200 setup using Setup Wizard" on page 2-2 to finalize the procedure.

■ Using Setup Wizard to Configure a PhotoGate Setup

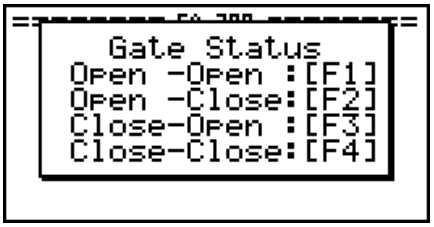
Connection of a Vernier PhotoGate requires configuration of setup parameters that are slightly different from parameters for other types of sensors.

• To configure a setup for PhotoGate alone

1. Perform the first two steps of the procedure under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
2. On the “Select Sensor” screen, select [VERNIER] - [Photogate] - [Gate].
   - This displays a screen where you specify whether PhotoGate is connected to the CH1 or SONIC channel.



3. Press [F1] to specify CH1 or [F2] to specify SONIC.
   - This causes a “Gate Status” screen to appear.



   - “Open” means the photo path is not blocked, while “Close” means the photo path is blocked.
   - The gate status defines what PhotoGate status should cause timing to start, and what status should cause timing to stop.

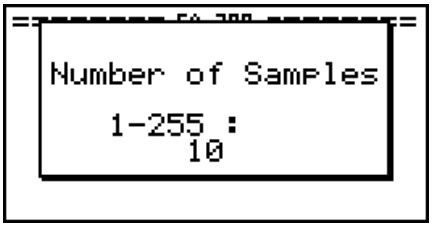
     Open-Open ..... Timing starts when the gate opens, and continues until it closes and then opens again.

     Open-Close ..... Timing starts when the gate opens, and continues until it closes.

     Close-Open ..... Timing starts when the gate closes, and continues until it opens.

     Close-Close ..... Timing starts when the gate closes, and continues until it opens and then closes again.

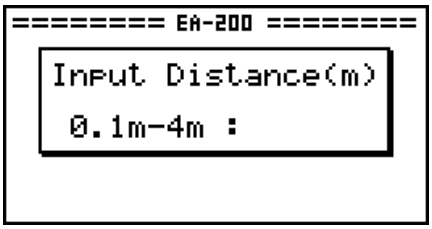
4. Use function keys F1 through F4 to select a Gate Status setting.
   - Selecting a gate status causes a screen for specifying the number of samples to appear.



5. Input an integer in the range of 1 to 255 to specify the number of samples.
6. Perform step 10 under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2 to finalize the procedure.

• To configure a setup for PhotoGate and Smart Pulley

1. Perform the first two steps of the procedure under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
2. On the “Select Sensor” screen, select [VERNIER] - [Photogate] - [Pulley].
   - This causes an “Input Distance(m)” screen to appear.



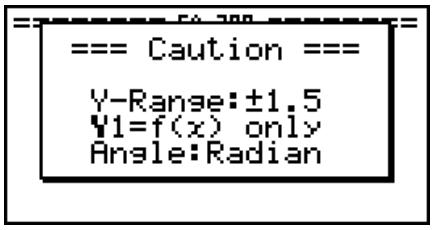
   - The distance you specify here is the distance the weight travels after it is released.
   - Input a value in the range of 0.1 to 4 to specify the distance in meters.
3. Perform step 10 under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2 to finalize the procedure.

■ Outputting the Waveform of a Function through the Speaker

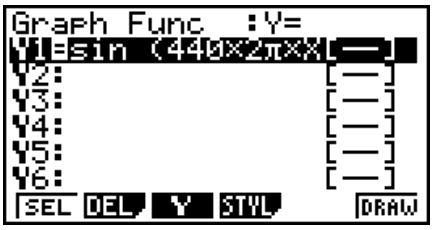
Normally, the Setup Wizard helps you configure setups for sensors connected to the EA-200. If you select [CASIO] - [Speaker] - [y=f(x)] on the “Select Sensor” screen, however, it configures the EA-200 to output the sound that corresponds to a function that you input and graph on the calculator.

• To configure a setup for speaker output

1. Connect the data communication cable (SB-62) to the communication port of the calculator and the MASTER port of the EA-200.
2. Perform the first two steps of the procedure under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
3. On the “Select Sensor” screen, select [CASIO] - [Speaker] - [y=f(x)].
   This displays a screen like the one shown below.

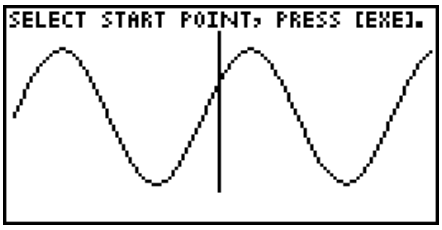


4. Press [EXE] to advance to the View Window setting screen.
   - The following settings are configured automatically: Ymin = –1.5 and Ymax = 1.5. Do not change these settings.
5. Press [EXE] or [EXIT] to advance to the graph function list.
6. In line “Y1”, input the function of the waveform for the sound you want to input.

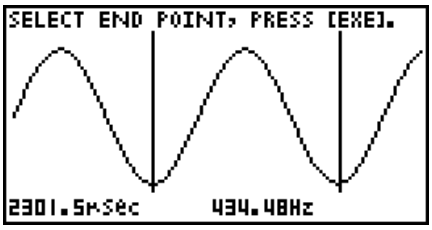


   - Note that the angle unit is always radians.
   - Input a function where the value of “Y” is within the range of –1.5 to +1.5.

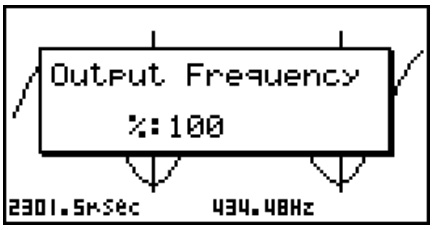
7. Press [F6] (DRAW) to graph the function.
   - This graphs the function and displays a vertical cursor line as shown below. Use the graph to specify the range that you want to output to the speaker.



8. Use the ◀ and ▶ cursor keys to move the cursor to the start point of the output, and then press [EXE] to register it.
9. Use the ◀ and ▶ cursor keys to move the cursor to the end point of the output, and then press [EXE] to register it.
   - After you specify the start point and end point, an output frequency dialog box shown below appears on the display.



→



10. Input a percent value for the output frequency value you want.
    - To output the original sound as-is, specify 100%. To raise the original sound by one octave, input a value of 200%. To lower the original sound by one octave, input a value of 50%.
11. After inputting an output frequency value, press [EXE].
    - This outputs the waveform between the start point and end point from the EA-200 speaker.
    - If the sound you configured cannot be output for some reason, the message "Range Error" will appear. If this happens, press [EXIT] to scroll back through the previous setting screens and change the setup as required.
12. To terminate sound output, press the EA-200 [START/STOP] key.
13. Press [EXE].
    - This displays a screen like the one shown below.

14. Perform one of the following operations, depending on what you want to do.

To change the output frequency and try again:

Press F1 (Yes) to return to the “Output Frequency” dialog box. Next, repeat the above steps from step 10.

To change the output range of the waveform graph and try again:

Press F6 (No) to return to the graph screen in step 7. Next, repeat the above steps from step 8.

To change the function:

Press F6 (No) and then EXIT to return to the graph function list in step 6. Next, repeat the above steps from step 6.

To exit the procedure and return to the E-CON2 main menu:

Press F6 (No) and then press EXIT twice.

3 Using Advanced Setup

Advanced Setup provides you with total control over a number of parameters that you can adjust to configure the EA-200 setup that suits your particular needs.

The procedures in this section provide the general steps you should perform when using Advanced Setup to configure an EA-200 setup, and to returns setup settings to their initial default values. You can find details about individual settings and the options that are available with each setting are provided by the explanations that start on page 3-3.

■ Advanced Setup Operations

• To configure an EA-200 setup using Advanced Setup

The following procedure describes the general steps for using Advanced Setup. Refer to the pages as noted for more information.

1. Display the E-CON2 main menu (page 1-1).
2. Press [F1] (SET). This displays the “Setup EA-200” submenu.
3. Press [F2] (ADV). This displays the Advanced Setup menu.

Advanced Setup Menu

4. If you want to configure a custom probe at this point, press [5] (Custom Probe). Next, follow the steps under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
   - You can also configure a custom probe during the procedure under “To configure Channel Setup settings” on page 3-3.
   - Custom probe configurations you have stored in memory can be selected using Channel in step 5, below.
5. Use the Advanced Setup function keys described below to set other parameters.
   - [1] (Channel) .... Displays a screen that shows the sensors that are currently assigned to each channel (CH1, CH2, CH3, SONIC, Mic). You can also use this dialog to change sensor assignments. See “Channel Setup” on page 3-3 for more information.
   - [2] (Sample) ..... Displays a screen for selecting the sampling mode, and for specifying the sampling interval, the number of samples, and the warm-up mode. When “Fast” is selected for “Mode”, this dialog box also displays a setting for turning FFT (frequency characteristics) graphing on and off. See “Sample Setup” on page 3-5 for more information.

- [3] (Trigger) ..... Displays a screen for configuring sampling start (trigger) conditions. See “Trigger Setup” on page 3-8 for more information.
- [4] (Graph) ..... Displays a screen for configuring graph settings. See “Graph Setup” on page 3-13 for more information.

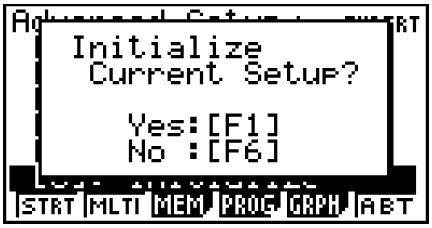
• You can return the settings on the above setup screens ([1] through [4]) using the procedure described under “To return setup parameters to their initial defaults”.

6. After you configure a setup, you can use the function key operations described below to start sampling or perform other operations.
   - [F1] (STRT) ..... Starts sampling using the setup (page 8-1).
   - [F2] (MLTI) ..... Starts MULTIMETER Mode sampling using the setup (page 5-1).
   - [F3] (MEM) ..... Saves the setup (page 6-1).
   - [F4] (PROG) ..... Converts the setup to a program (page 7-1).
   - [F5] (GRPH) ..... Graphs data sampled by the EA-200, and provides tools for analyzing graphs (page 10-1).
   - [F6] (ABT) ..... Displays version information about the EA-200 unit that is currently connected to the calculator.

• To return setup parameters to their initial defaults

Perform the following procedure when you want to return the parameters of the setup in the current setup memory area to their initial defaults.

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press [6] (Initialize).



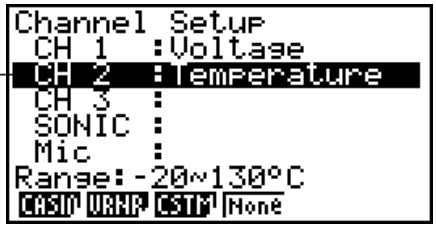
2. In response to the confirmation message that appears, press [F1] (Yes) to initialize the setup.
   • To clear the confirmation message without initializing the setup, press [F6] (No).

■ Channel Setup

The Channel Setup screen shows the sensors that are currently assigned to each channel (CH1, CH2, CH3, SONIC, Mic).

• To configure Channel Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press [1] (Channel).
   - This displays the Channel Setup screen.



Channel Setup Screen

2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the channel whose setting you want to change.
3. What you need to do next depends on the currently selected channel.
   - CH1, CH2, or CH3

     Press a function key to display a menu of sensors that can be assigned to the selected channel.

     [F1] (CASIO) ..... Displays a menu of CASIO sensors.

     [F2] (VRNR) ..... Displays a menu of Vernier sensors.

     [F3] (CSTM) ..... Displays a menu of custom probes.

     [F4] (None) ..... Press this key when you want leave the channel without any sensor assigned to it.

   - SONIC Channel

     Press a function key to display a menu of sensors that can be assigned to this channel.

     [F1] (CASIO) ..... Displays a menu of CASIO sensors, but only “Motion” can be selected.

     [F2] (VRNR) ..... Displays a menu of Vernier sensors. You can select “Motion” or “Photogate”.

     Note

     - On the menu that appears after you select “Motion” from either the CASIO or Vernier sensor menu, select either “meters” or “feet” as the sampling unit.
     - After selecting “Motion” from either the CASIO or Vernier sensor menu, you can press the [OPTN] key to toggle “smoothing (correction of measurement error)” on (“-Smooth” displayed) and off (“-Smooth” not displayed).

- From the menu that appears after you select “Photogate” as the sensor, select [Gate] or [Pulley].

  [Gate] ..... Select this option when using the PhotoGate sensor alone.

  [Pulley] ..... Select this option when using the PhotoGate sensor along with a smart pulley.

F4 (None) ..... Select this option to disable the SONIC channel.

- Mic Channel

  For this channel, the sensor is automatically set to Built-in (External) Microphone. However, you need to configure the settings described below.

  F1 (Snd) ..... Select this option to record elapsed time and volume 2-dimensional sampled sound data (elapsed time on the horizontal axis, volume on the vertical axis).

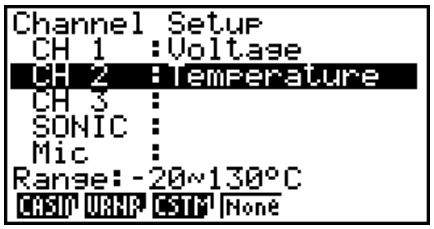
  F2 (FFT) ..... Select this option to record frequency and volume 2-dimensional sampled sound data (frequency on the horizontal axis, volume on the vertical axis).

  F4 (None) ..... Select this option to disable the Mic channel.

4. Repeat steps 2 and 3 as many times as necessary to configure all the channels you want.
5. After all the settings are the way you want, press EXE.
   - This returns to the Advanced Setup menu.

   Note

   - When you select a channel on the Channel Setup screen, the sampling range of the selected channel appears in the bottom line of the screen.



In the above example, the range of the temperature sensor assigned to CH2 appears on the display.

If the sampling range value is too long to fit on the display, only the part of the value that fits on the display will be shown.

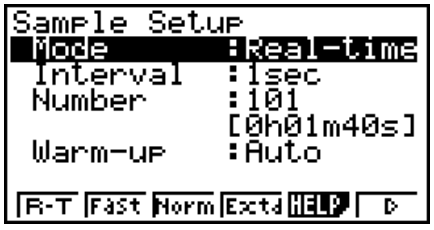
- Whenever the current Sample Setup (page 3-5) and Trigger Setup (page 3-8) settings become incompatible due to a change in Channel Setup settings, these settings revert automatically to their initial defaults. Selecting the Mic channel with Channel Setup while the Sample Setup has “Extended” selected for the sampling mode, for example, will cause the sampling mode to change automatically to “Fast” (which is the initial default setting when the Mic channel is selected). For information about the channels that can be selected for each sampling mode, see “Sample Setup” (page 3-5).

■ Sample Setup

The Sample Setup screen lets you configure a number of settings that control sampling.

• To configure Sample Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press [2] (Sample).
   - This displays the Sample Setup screen, with the "Mode" line highlighted, which indicates that you can select the sampling mode.



2. Select the sampling mode that suits the type of sampling you want to perform.

To do this:	Press this key:	To select this mode:
Graph data in real-time as it is sampled	[F1] (R-T)	Realtime
Perform sampling of high-speed phenomena (sound, etc.)	[F2] (Fast)	Fast
Perform sampling over a long time (weather, etc.) • The EA-200 enters a power off sleep state while standing by.	[F4] (Extd)	Extended
Sample sound using the EA-200's built-in microphone	[F6] (▷) [F1] (Snd)	Sound
Record the time of the occurrence of a particular trigger event as an absolute value starting from 0, which is the sampling start time	[F6] (▷) [F2] (Clck)	Clock
Perform periodic sampling, from a start trigger event to an end trigger event	[F6] (▷) [F3] (Priod)	Period
Perform sampling other than that described above	[F3] (Norm)	Normal

- Note that the mode you select also determines the channel(s) you can use.

Sampling mode:	Selectable Channel(s)
Realtime, Extended, Normal	CH1, CH2, CH3, SONIC
Fast	CH1, Mic
Sound	Mic
Clock, Period	CH1

3. To change the sampling interval setting, move the highlighting to “Interval”. Next, press F1 to display a dialog box for specifying the sampling interval.
   • The range of values you can select depends on the current sampling mode setting.

If this sampling mode is selected:	This is the allowable setting range:
Realtime	0.2 to 299 sec
Fast	20 to 500 μsec
Extended	5 to 240 min
Period	“=Trigger” only (no value input required)
Sound	20 to 27 μsec
Clock	“=Trigger” only (no value input required)
Normal	0.0005 to 299 sec

4. To change the number of samples setting, move the highlighting to “Number”. Next, press F1 to display a dialog box for specifying the number of samples.
   • You can specify a value in the range of 10 to 30,000.
   • The total sampling time shown at the bottom of the dialog box is calculated by multiplying the “Sampling Interval” value you specified in step 3 by the number of samples you specify here.

   Important!

   • When all of the following conditions exist, a “Distance” setting appears in place of the “Number” setting. See “To configure the Distance setting” (page 3-7) for information about configuring the “Distance” setting.
     • Channel Setup (page 3-3): F2 (VRNR) - [Photogate] - [Pulley]
     • Sampling Mode (page 3-5): Clock

5. To change the warm-up time setting, move the highlighting to “Warm-up”. Next, perform one of the function key operations described below.

   Note

   • The “Warm-up” setting will not be displayed on the Sample Setup screen if “Fast”, “Sound” or “Extended” is currently selected as the sampling mode.

To do this:	Press this key:
Have the warm-up time for each sensor set automatically	F1 (Auto)
Input a warm-up time, in seconds, manually	F2 (Man)
Disable the warm-up time	F3 (None)

   Important!

   • When the following condition exists, an “FFT Graph” setting appears in place of the “Warm-up” setting. See “To configure the FFT Graph setting” (page 3-7) for information about configuring the “FFT Graph” setting.
     • Sampling Mode (page 3-5): Fast

6. After all the settings are the way you want, press [EXE].
   - This returns to the Advanced Setup menu.

   Note

   - Whenever the current Channel Setup (page 3-3) and Trigger Setup (page 3-8) settings become incompatible due to a change in Sample Setup settings, these settings revert automatically to their initial defaults. Selecting “Realtime” as the sampling mode with Sample Setup while the Mic channel is selected with Channel Setup and the Trigger Setup has “Mic” selected for “Source”, for example, will cancel the Channel Setup Mic channel selection and change the Trigger Setup “Source” setting to “[EXE] key”.
     For information about the channels that can be selected for each sampling mode, see step 2 of “To configure Sample Setup settings”. For information about the trigger sources that can be selected for each sampling mode, see “Trigger Setup” (page 3-8).

• To configure the Distance setting

In place of step 3 of the procedure under “To configure Sample Setup settings”, press [F1] to display a dialog box for specifying the distance the weight travels in meters.

- Specify a value in the range of 0.1 to 4 meters.

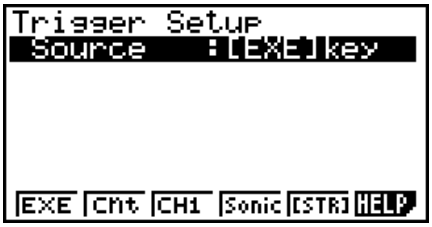
• To configure the FFT Graph setting

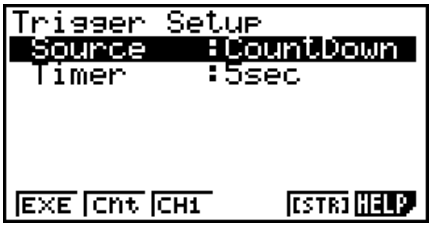
In place of step 5 of the procedure under “To configure Sample Setup settings”, press [F1] to display a dialog box for turning frequency characteristic graphing (FFT Graph) on and off.

To do this:	Press this key:
Turn on graphing of frequency characteristics after sampling	[F1] (On)
Turn off graphing of frequency characteristics after sampling	[F2] (Off)

■ Trigger Setup

You can use the Trigger Setup screen to specify the event that causes sampling to start ([EXE] key operation, etc.) The event that causes sampling to start is called the “trigger source”, which is indicated as “Source” on the Trigger Setup screen.





The following table describes each of the six available trigger sources.

To start sampling when this happens:	Select this trigger source:
When the [EXE] key is pressed	[EXE] key
After the specified number of seconds are counted down	Count Down
When input at CH1 reaches a specified value	CH1
When input at the SONIC channel reaches a specified value	SONIC
When the EA-200’s built-in microphone detects sound	Mic
When the EA-200’s [START/STOP] key is pressed	[START] key

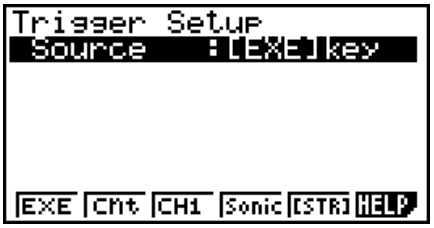
Note

The trigger sources you can select depends on the sampling mode selected with the Sample Setup (page 3-5).

For this sampling mode:	The following trigger source(s) can be selected:
Realtime	[EXE] key, Count Down
Fast	[EXE] key, Count Down, CH1, Mic
Normal	[EXE] key, Count Down, CH1, SONIC, [START] key
Extended	[EXE] key
Sound	[EXE] key, Count Down, Mic
Clock	CH1
Period	CH1

• To configure Trigger Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press 3 (Trigger).
   - This displays the Trigger Setup screen with the “Source” line highlighted.



   - The function menu items that appears in the menu bar depend on the sampling mode selected with Sample Setup (page 3-5). The above screen shows the function menu when “Normal” is selected as the sample sampling mode.
2. Use the function keys to select the trigger source you want.
   - The following shows the trigger sources that can be selected for each sampling mode.

Sampling Mode	Trigger Source
Realtime	F1 (EXE) : [EXE] key, F2 (Cnt) : Count Down
Fast	F1 (EXE) : [EXE] key, F2 (Cnt) : Count Down, F3 (CH1), F5 (Mic)
Normal	F1 (EXE) : [EXE] key, F2 (Cnt) : Count Down, F3 (CH1), F4 (Sonic), F5 (STR) : [START] key
Sound	F1 (EXE) : [EXE] key, F2 (Cnt) : Count Down, F5 (Mic)

   - The trigger source is always “[EXE] key” when the sampling mode is “Extended”, and “CH1” when the sampling mode is “Clock” or “Period”.

3. Perform one of the following operations, in accordance with the trigger source that was selected in step 2.

If this is the trigger source:	Do this next:
[EXE] key	Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu.
Count Down	Specify the countdown start time. See “To specify the countdown start time” below.
CH1	Specify the trigger threshold value and trigger edge direction. See “To specify the trigger threshold value and trigger edge type”, “To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings” on page 3-11 or “To configure PhotoGate trigger start and end settings” on page 3-12.
SONIC	Specify the trigger threshold value and motion sensor level. See “To specify the trigger threshold value and motion sensor level” on page 3-12.
Mic	Specify microphone sensitivity. See “To specify microphone sensitivity” below.
[START] key	Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu.

• To specify the countdown start time

1. Move the highlighting to “Timer”.
2. Press [F1] (Time) to display a dialog box for specifying the countdown start time.
3. Input a value in seconds from 1 to 10.
4. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu.

• To specify microphone sensitivity

1. Move the highlighting to “Sense” and then press one of the function keys describe below.

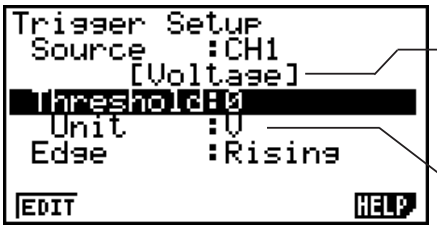
To select this level of microphone sensitivity:	Press this key:
Low	[F1] (Low)
Medium	[F2] (Mid)
High	[F3] (High)

2. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• To specify the trigger threshold value and trigger edge type

Perform the following steps when “Fast”, “Normal”, or “Clock” is specified as the sampling mode (page 3-5).

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press [F1](EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.



Sensor assigned to CH1 or SONIC by Channel Setup (page 3-3)

Measurement unit supported by assigned sensor

3. Input the value you want, and then press [EXE].
4. Move the highlighting to “Edge”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1](Fall)
Rising	[F2](Rise)

6. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings

Perform the following steps when “Period” is specified as the sampling mode (page 3-5).

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press [F1](EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want.
4. Move the highlighting to “Start to”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1](Fall)
Rising	[F2](Rise)

6. Move the highlighting to “End Edge”.
7. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1](Fall)
Rising	[F2](Rise)

8. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• To configure PhotoGate trigger start and end settings

Perform the following steps when CH1 is selected as a Photogate trigger source.

1. Move the highlighting to “Start to”.
2. Press one of the function keys described below.

To specify this PhotoGate status:	Press this key:
PhotoGate closed	F1 (Close)
PhotoGate open	F2 (Open)

3. Move the highlighting to “End Gate”.
4. Press one of the function keys described below.

To specify this PhotoGate status:	Press this key:
PhotoGate closed	F1 (Close)
PhotoGate open	F2 (Open)

5. Press EXE to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• To specify the trigger threshold value and motion sensor level

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press F1 (EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want, and then press EXE.
4. Move the highlighting to “Level”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of level:	Press this key:
Below	F1 (Blw)
Above	F2 (Abv)

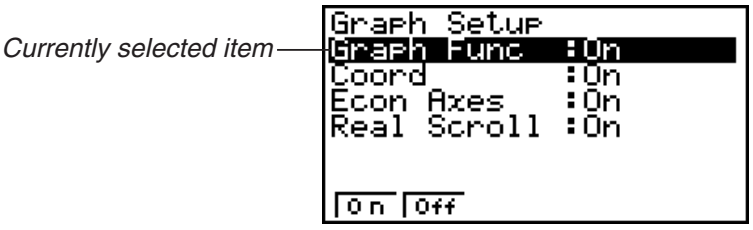
6. Press EXE to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

■ Graph Setup

Use the Graph Setup screen to configure settings for the graph produced after sampling is complete. You use the Sample Setup settings (page 3-5) to turn graphing on or off.

• To configure Graph Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press [4] (Graph).
   - This displays the Graph Setup screen.



Graph Setup Screen

2. To change the graph source data name display setting, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to "Graph Func". Next, press one of the function keys described below.

To specify this graph source data name display setting:	Press this key:
Display source data name	[F1] (On)
Hide source data name	[F2] (Off)

   - When the graph data is stored in a sample data memory file, the file name appears as the source data name. When the graph data is stored in current data area, the channel name appears.

   Note

   - For details about sample data memory and current data area, see "9 Using Sample Data Memory".

3. To change the trace operation coordinate display setting, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to "Coord". Next, press one of the function keys described below.

To specify this coordinate display setting for the trace operation:	Press this key:
Display trace coordinates	[F1] (On)
Hide trace coordinates	[F2] (Off)

4. To change the numeric axes display setting, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to "Econ Axes". Next, press one of the function keys described below.

To specify this axes display setting:	Press this key:
Display axes	[F1] (On)
Hide axes	[F2] (Off)

5. To change the real-time scroll setting, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to “RealScroll”. Next, press one of the function keys described below.

To specify this real-time scrolling setting:	Press this key:
Real-time scrolling on	F1 (On)
Real-time scrolling off	F2 (Off)

6. Press EXE to finalize Graph Setup and return to the Advanced Setup menu.

4 Using a Custom Probe

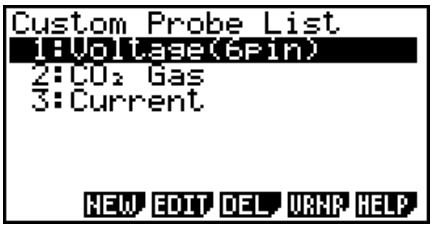
You can use the procedures in this section to configure a custom probe for use with the EA-200. The term “custom probe” means any sensor other than the CASIO or Vernier sensors specified as standard for the E-CON2 Mode.

■ Configuring a Custom Probe Setup

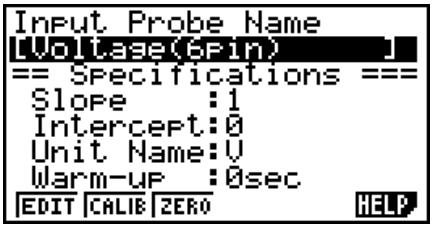
To configure a custom probe setup, you must input values for the constants of the fixed linear interpolation formula ($ax + b$). The required constants are slope (a) and intercept (b). x in the above expression ($ax + b$) is the sampled voltage value (sampling range: 0 to 5 volts).

• To configure a custom probe setup

1. From the E-CON2 main menu (page 1-1), press [F1] (SET) and then [2] (ADV) to display the Advanced Setup menu.
   - See “3 Using Advanced Setup” for more information.
2. On the Advanced Setup menu (page 3-1), press [5] (Custom Probe) to display the Custom Probe List.



   - The message “No Custom Probe” appears if the Custom Probe List is empty.
3. Press [F2] (NEW).
   - This displays a custom probe setup screen like the one shown below.



   - The initial default setting for the probe name is “Voltage(6pin)”. The first step for configuring custom probe settings is to change this name to another one. If you want to leave the default name the way it is, skip steps 4 and 5.
4. Press [F1] (EDIT).
   - This enters the probe name editing mode.
5. Input up to 18 characters for the custom probe name, and then press [EXE].
   - This will cause the highlighting to move to “Slope”.

6. Use the function keys described below to configure the custom probe setup.
   - To change the setting of an item, first use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the item. Next, use the function keys to select the setting you want.

   (1) Slope
   Press [F1](EDIT) to input the slope for the linear interpolation formula.

   (2) Intercept
   Press [F1](EDIT) to input the intercept for the linear interpolation formula.

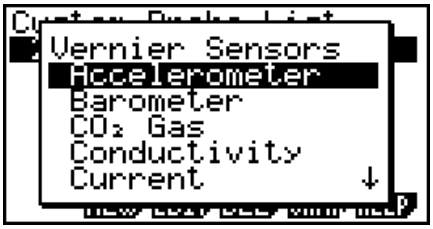
   (3) Unit Name
   Press [F1](EDIT) to input up to eight characters for the unit name.

   (4) Warm-up
   Press [F1](EDIT) to input the warm-up time.

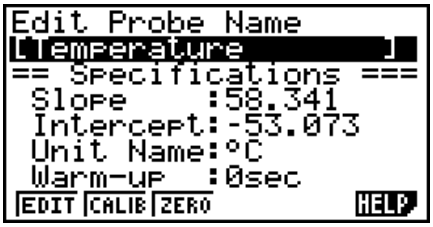
7. Press [EXE] and then input a memory number (1 to 99).
   - This saves the custom probe setup and returns to the Custom Probe List, which should now contain the new custom probe setup you configured.

• To recall the specifications of a Vernier sensor and configure custom probe settings

1. Perform the first two steps of the procedure under "To configure a custom probe setup" on page 4-1.
2. Press [F5](VRNR).
   - This displays a Vernier sensor list.



3. Use the ▲ and ▼ keys to move the highlighting to the Vernier sensor whose setting you want to use as the basis of the custom probe settings, and then press [EXE].
   - The name and specifications of the Vernier sensor you select will appear on the custom probe setup screen.



   - To complete this procedure, perform steps 4 through 7 under "To configure a custom probe setup" (page 4-1).

■ Auto Calibrating a Custom Probe

Auto calibration automatically corrects the slope and intercept values of a custom probe setup based on two actual samples.

Important!

- Before performing the procedure below, you should prepare two conditions whose measurement values are known.
- When inputting reference value in step 5 of the procedure below, input the exact known measurement value of the condition you will sample in step 4. When inputting reference value in step 7 of the procedure below, input the exact known measurement value of the condition you will sample in step 6.

• To auto calibrate a custom probe

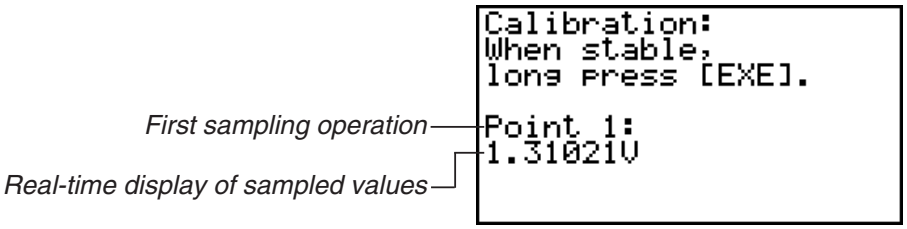
1. Connect the calculator and EA-200, and connect the custom probe you want to auto calibrate to CH1 of the EA-200.
2. What you should do first depends on whether you are configuring a new custom probe for calibration, or editing the configuration of an existing custom probe.

   If you are configuring a new custom probe:

   - Perform steps 1 through 6 of the procedure under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
   - Auto calibrate will automatically set the slope and intercept, so you do not need to specify them in step 6 of the above procedure.

   If you are editing the configuration of an existing custom probe:

   - Perform steps 1 through 3 of the procedure under “To edit a custom probe setup” on page 4-6.
3. Press F2 (CALIB).
   - This will start the first sampling operation with the sensor connected to EA-200’s CH1, and then display a screen like the one shown below.



4. After the sampled value stabilizes, hold down [EXE] for a few seconds.
   - This will register the first sampled value and display it on the screen. At this time the cursor will appear at the bottom of the display, ready for input of a reference value.

```
Calibration:
When stable,
long press [EXE].

Point 1:
1.31021V
Input Value(V)?
```

5. Use the key pad to input the reference value for the first sampled value, and then press [EXE].
   - This cause sampling of the second value to be performed automatically, and display the same type of screen that appeared in step 3.

Second sampling operation

```
Calibration:
When stable,
long press [EXE].

Point 2:
4.38035V
```

6. After the sampled value stabilizes, hold down [EXE] for a few seconds.
   - This will register the second sampled value and display it on the screen. The cursor will appear at the bottom of the display, ready for input of a reference value.

```
Calibration:
When stable,
long press [EXE].

Point 2:
4.38035V
Input Value(V)?
```

7. Use the key pad to input the reference value for the second sampled value, and then press [EXE].
   - This will return to the custom probe setup screen.
   - The E-CON2 will calculate the slope and intercept value based on the two reference values that you input, and configure the settings automatically. The automatically configured values will appear on the custom probe setup screen, where you can view them.

```
Input Slope
[CST                    ]
== Specifications ===
 Slope     :0.998751
 Intercept:1.4267E-03
 Unit Name:V
 Warm-up   :0sec
[EDIT][CALIB][ZERO]  [HELP]
```

8. Press [EXE], and then input a memory number from 1 to 99.
   - This saves the custom probe setup and returns to the custom probe list.

■ Zero Adjusting a Custom Probe

This procedure zero adjusts a custom probe and sets its intercept value based on an actual sample using the applicable custom probe.

• To zero adjust a custom probe

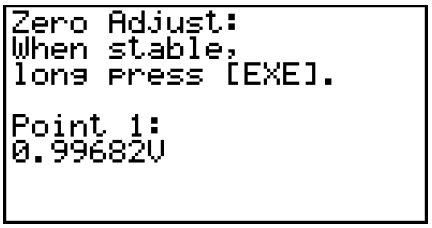
1. Connect the calculator and EA-200, and connect the custom probe you want to zero adjust to CH1 of the EA-200.
2. What you should do first depends on whether you are configuring a new custom probe for zero adjusting, or editing the configuration of an existing custom probe.

   If you are configuring a new custom probe:

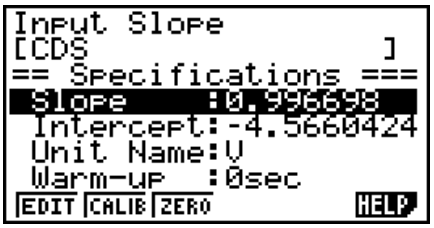
   - Perform steps 1 through 6 of the procedure under "To configure a custom probe setup" on page 4-1.
   - Auto calibrate will automatically set the intercept, so you do not need to specify it in step 6 of the above procedure.

   If you are editing the configuration of an existing custom probe:

   - Perform steps 1 through 3 of the procedure under "To edit a custom probe setup" on page 4-6.
3. Press [F3] (ZERO).
   - This will start the sampling operation with the sensor connected to EA-200's CH1, and then display a screen like the one shown below.



4. At the point your want to perform zero adjustment (the point that the displayed value is the appropriate zero adjust value), press [EXE].
   - This will return to the custom probe setup screen.
   - The E-CON2 will set the intercept value automatically based on the sampled value. The automatically configured value will appear on the custom probe setup screen, where you can view it.



5. Press [EXE], and then input a memory number from 1 to 99.
   - This saves the custom probe setup and returns to the custom probe list.

■ Managing Custom Probe Setups

Use the procedures in this section to edit and delete existing custom probe setups.

• To edit a custom probe setup

1. Display the Custom Probe List.
2. Select the custom probe setup whose configuration you want to edit.
   - Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the custom probe you want.
3. Press [F3] (EDIT).
   - This displays the screen for configuring a custom probe setup.
   - To edit the custom probe setup, perform the procedure starting from step 6 under "To configure a custom probe setup" on page 4-1.

• To delete a custom probe setup

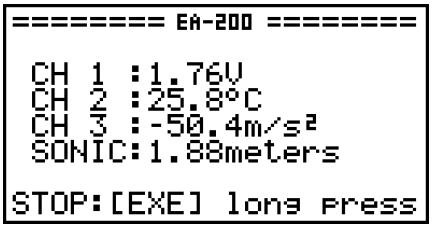
1. Display the Custom Probe List.
2. Select the custom probe setup you want to delete.
   - Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the custom probe setup you want.
3. Press [F4] (DEL).
4. In response to the confirmation message that appears, press [F1] (Yes) to delete the custom probe setup.
   - To clear the confirmation message without deleting anything, press [F6] (No).

5 Using the MULTIMETER Mode

You can use the Channel Setup screen (page 3-3) to configure a channel so that EA-200 MULTIMETER Mode sampling is triggered by a calculator operation.

• To use the MULTIMETER Mode

1. Connect the calculator and EA-200, and connect the sensors you want to the applicable EA-200 channels.
2. From the Advanced Setup menu (page 3-1), use the Channel Setup screen (page 3-3) to configure sensor setups for each channel you will be using.
3. After configuring the sensor setups, press [EXE] to return to the Advanced Setup menu (page 3-1), and then press [F2] (MLTI).
   - This starts sampling in the EA-200 MULTIMETER mode and displays a list of sample values for each channel.



   - Displayed sample data is refreshed at 0.5-second intervals.
   - Do not connect sensors to any other channels except for those you specified in step 2.
   - Data sampled in the MULTIMETER mode is not saved in memory.
4. To end MULTIMETER mode sampling, press the [EXE] key.

6 Using Setup Memory

Creating EA-200 setup data using the Setup Wizard or Advanced Setup causes the data to be stored in the “current setup memory area”. The current contents of the current setup memory area are overwritten whenever you create other setup data.
You can use setup memory to save the current setup memory area contents to calculator memory to keep it from being overwritten, if you want.

■ Saving a Setup

A setup can be saved when any one of the following conditions exist.

- After configuring a new setup with Setup Wizard
  See step 8 under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
- After configuring a new setup with Advanced Setup
  See step 6 under “To configure an EA-200 setup using Advanced Setup” on page 3-1 for more information.
- While the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display
  Performing the setup save operation while the E-CON2 main menu is on the display saves the contents of the current setup memory area (which were configured using Setup Wizard or Advanced Setup).

Details on saving a setup are listed below.

• To save a setup

1. If the final Setup Wizard screen (page 2-4) is on the display, advance to step 2. If it isn’t, start the save operation by performing one of the function key operations described below.
   - ✔ If the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press [F3] (MEM).
   - ✔ If the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display, press [F2] (MEM).
   - Performing any one of the above operations causes the setup memory list to appear.

   - The message “No Setup-MEM” appears if setup memory is empty.

2. If you are starting from the final Setup Wizard screen, press [2] (Save Setup-MEM).
   If you are starting from another screen, press [F2] (SAVE).
   - This displays the screen for inputting the setup name.

3. Input up to 18 characters for the setup name.
4. Press [EXE] and then input a memory number (1 to 99).
   - If you start from the final Setup Wizard screen (page 2-4), this saves the setup and the message "Complete!" appears. Press [EXE] to return to the final Setup Wizard screen (page 2-4).
   - If you start from the Advanced Setup menu (page 3-1) or the E-CON2 main menu (page 1-1), this saves the setup and returns to the setup memory list which includes the name you assigned it.

   Important!
   - Since you assign both a setup name and a file number to each setup, you can assign the same name to multiple setups, if you want.

■ Using and Managing Setups in Setup Memory

All of the setups you save are shown in the setup memory list. After selecting a setup in the list, you can use it to sample data or you can edit it.

• To preview saved setup data

You can use the following procedure to check the contents of a setup before you use it for sampling.

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press [F2] (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press [OPTN] (Setup Preview).
   - This displays the preview dialog box.

4. To close the preview dialog box, press [EXIT].

• To recall a setup and use it for sampling

Be sure to perform the following steps before starting sampling with the EA-200.

1. Connect the calculator to the EA-200.
2. Turn on EA-200 power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate EA-200 channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.
5. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press [F2](MEM) to display the setup memory list.
6. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.
7. Press [F1](STRT).
8. In response to the confirmation message that appears, press [F1].
   - Pressing [EXE] sets up the EA-200 and then starts sampling.
   - To clear the confirmation message without sampling, press [F6].

   Note

   - See “Operations during a sampling operation” on page 8-2 for information about operations you can perform while a sampling operation is in progress.

• To change the name of setup data

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press [F2](MEM) to display the setup memory list.
2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press [F3](REN).
   - This displays the screen for inputting the setup name.

4. Input up to 18 characters for the setup name, and then press [EXE].
   - This changes the setup name and returns to the setup memory list.

• To delete setup data

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press F2 (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press F4 (DEL).
4. In response to the confirmation message that appears, press F1 (Yes) to delete the setup.
   • To clear the confirmation message without deleting anything, press F6 (No).

• To recall setup data

Recalling setup data stores it in the current setup memory area. You can then use Advanced Setup to edit the setup. This capability comes in handy when you need to perform a setup that is slightly different from one you have stored in memory.

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press F2 (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press F5 (LOAD).
4. In response to the confirmation message that appears, press F1 (Yes) to recall the setup.
   • To clear the confirmation message without recalling the setup, press F6 (No).

   Note

   • Recalling setup data replaces any other data currently in the current setup memory area.

7 Using Program Converter

Program Converter converts an EA-200 setup you configured using Setup Wizard or Advanced Setup to a program that can run on the calculator. You can also use Program Converter to convert a setup to a CFX-9850 Series/fx-7400 Series-compatible program.*1 *2

*1 See the documentation that came with your scientific calculator or EA-200 for information about how to use a converted program.

*2 See online help (PROGRAM CONVERTER HELP) for information about supported CFX-9850 Series and fx-7400 Series models.

■ Converting a Setup to a Program

A setup can be converted to a program when any one of the following conditions exists.

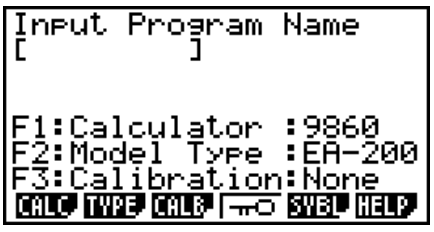
- After configuring a new setup with Setup Wizard
  See step 8 under "To configure an EA-200 setup using Setup Wizard" on page 2-2.
- After configuring a new setup with Advanced Setup
  See step 6 under "To configure an EA-200 setup using Advanced Setup" on page 3-1 for more information.
- While the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display
  Performing the program converter operation while the E-CON2 main menu is on the display converts the contents of the current setup memory area (which were configured using Setup Wizard or Advanced Setup).

The program converter procedure is identical in all of the above cases.

• To convert a setup to a program

1. Start the converter operation by performing one of the key operations described below.
   - ✔ If the final Setup Wizard screen (page 2-4) is on the display, press [3] (Convert Program).
   - ✔ If the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press [F4] (PROG).
   - ✔ If the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display, press [F3] (PROG).

   • After you perform any one of the above operations, the program converter screen will appear on the display.



2. Enter up to eight characters for the program name.

   Note

   Using the program converter initial default settings will create a program like the one below.

   - Associated Scientific Calculator: fx-9860 Series
   - Associated Data Analyzer: EA-200
   - Calibration: None
   - Password: None

   If you want to use these settings the way they are without changing them, skip steps 3 through 7 and go directly to step 8. If you want to change any of the settings, perform the applicable operations in steps 3 through 7.

3. Specify the scientific calculator model to be associated with the program. Perform one of the following key operations to associate the program with a scientific calculator.

To associate the program with this calculator:	Perform this key operation:
fx-9860 Series	F1(CALC) F1(9860)
CFX-9850 Series	F1(CALC) F2(9850)
fx-7400 Series	F1(CALC) F3(7400)

   - The number part of the scientific calculator model number you specify will appear in line "F1:" of the program converter screen.

   Note

   For information about F1(CALC)F4(→38K), see "Converting a CFX-9850 Series Program to a fx-9860 Series Compatible Program" (page 7-4).

4. Specify the Data Analyzer model (EA-100 or EA-200) to be associated with the program. Perform one of the following key operations to associate the program with a Data Analyzer.

To associate the program with this Data Analyzer:	Perform this key operation:
EA-200	F2(TYPE) F1(200)
EA-100	F2(TYPE) F2(100)

   - The number part of the Data Analyzer model number you specify will appear in line "F2:" of the program converter screen.

   Important!

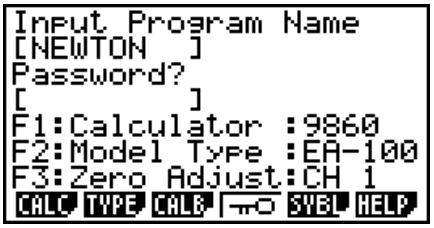
   - Note that the capabilities of the EA-100 and EA-200 are different. Because of this, you should keep in mind that an EA-200 program converted to an EA-100 program and used to perform sampling with an EA-100 setup may not produce the desired results.

5. If you plan to use a custom probe connected to CH1 of the Data Analyzer, specify whether calibration or zero adjust should be performed. Perform one of the following key operations to configure the desired setting.

To perform this operation:	Perform this key operation:
Calibration of the CH1 custom probe	F3 (CALB) F1 (CALIB)
Zero adjust of the CH1 custom probe	F3 (CALB) F2 (ZERO)
No calibration	F3 (CALB) F3 (None)

   • The operation you specify will appear in line “F3:” of the program converter screen.

6. To password protect the program, press F4 (⊸).
   • This will cause the “Password?” prompt and password input field to appear under the program name input field.

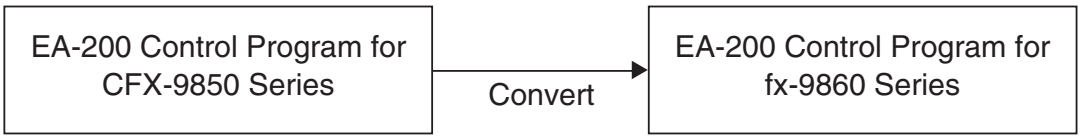


7. Enter up to eight characters for the password.
   • If you change your mind about assigning a password, press EXIT here. This will cause the password input field to disappear and cancel password input.

8. After everything is the way you want, press EXE to convert the program in accordance with the setup.
   • The message “Complete!” appears when conversion is complete. To clear the message and return to the screen that was on the display in step 1, press EXE or EXIT.

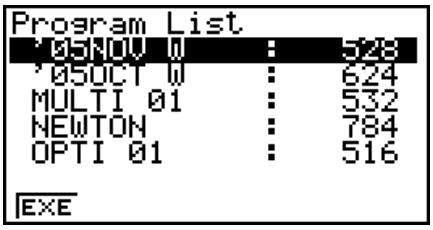
■ Converting a CFX-9850 Series Program to a fx-9860 Series Compatible Program

To use an EA-200 control program created on the CFX-9850 Series calculator (for use on the CFX-9850) on the E-CON2, you need to convert the program to an fx-9860 program. Conversion can be performed using the program converter.



• To convert a program

1. Transfer the EA-200 control program created for the CFX-9850 Series to the fx-9860 main memory.
   - Use the cable that comes bundled with the fx-9860 to connect its 3-pin serial port to the 3-pin serial port of the CFX-9850. For details, see the chapter titled “Data Communications” in the manuals that come with each unit.
2. Perform step 1 under “To convert a setup to a program” on page 7-1, which displays the program converter screen.
3. Press [F1](CALC) and then press [F4](→38K).
   - This displays a list of programs currently in main memory.



4. Use ▲ and ▼ to move the highlighting of the program you want to convert, and then press [F1](EXE) or [EXE].
   - A program name input screen will appear after conversion is complete.

5. Enter up to eight characters for the program name.
   - If you want to password protect the program, perform steps 6 and 7 under “To convert a setup to a program” after inputting the program name.
6. Press [EXE] to start conversion of the program.
   - The message “Complete!” appears when conversion is complete. To clear the message, press [EXE] or [EXIT].

8 Starting a Sampling Operation

The section describes how to use a setup configured using the E-CON2 Mode to start an EA-200 sampling operation.

■ Before getting started...

Be sure to perform the following steps before starting sampling with the EA-200.

1. Connect the calculator to the EA-200.
2. Turn on EA-200 power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate EA-200 channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.

■ Starting a Sampling Operation

A sampling operation can be started when any one of the following conditions exist.

- After configuring a new setup with Setup Wizard
  See step 8 under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
- After configuring a new setup with Advanced Setup
  See step 6 under “To configure an EA-200 setup using Advanced Setup” on page 3-1.
- While the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display
  Starting a sampling operation while the E-CON2 main menu is on the display performs sampling using the contents of the current setup memory area (which were configured using Setup Wizard or Advanced Setup).
- While the setup memory list is on the display
  You can select the setup you want on the setup memory list and then start sampling.

The following procedures explain the first three conditions described above. See “To recall a setup and use it for sampling” on page 6-3 for information about starting sampling from the setup memory list.

• To start sampling

1. Start the sampling operation by performing one of the function key operations described below.
   - ✔ If the final Setup Wizard screen (page 2-4) is on the display, press [1] (Start Setup).
   - ✔ If the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press [F1] (STRT).
   - ✔ If the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display, press [F4] (STRT).

   • After you perform any one of the above operations, a sampling start confirmation screen like the one shown below will appear on the display.

```
======== EA-200 ========
*IS THE SENSOR CONNECTED?
*CONNECT LINK-CABLE FIRMLY?
*IS SAMPLING DONE?
      Press:[EXE]
```

2. Press [EXE].
   - • This sets up the EA-200 using the setup data in the current setup memory area.
   - • The message “Setting EA-200...” remains on the display while EA-200 setup is in progress. You can cancel the setup operation any time this message is displayed by pressing [AC].
   - • The screen shown below appears after EA-200 setup is complete.

```
======== EA-200 ========
   Start sampling?

      Press:[EXE]
```

3. Press [EXE] to start sampling.
   - • The screens that appear while sampling is in progress and after sampling is complete depend on setup details (sampling mode, trigger setup, etc.). For details, see “Operations during a sampling operation” below.

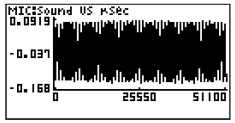
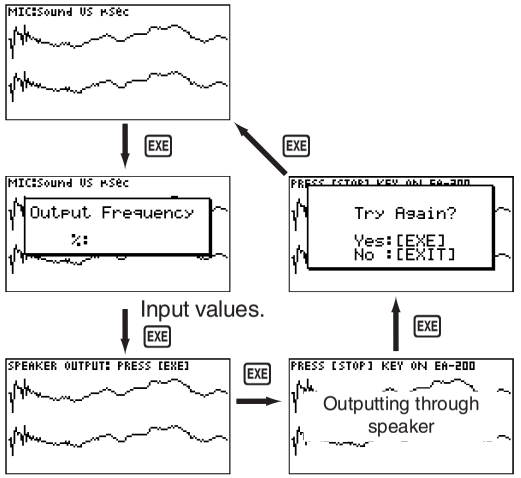
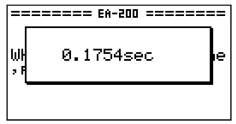
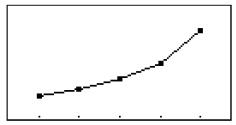
• Operations during a sampling operation

Sending a sample start command from the calculator to the EA-200 causes the following sequence to be performed.

Setup Data Transfer → Sampling Start → Sampling End →
Transfer of Sample Data from the EA-200 to the Calculator

The table on the next page shows how the trigger conditions and sensor type specified in the setup data affects the above sequence.

Starts Sampling

Mode	1. EA-200 Setup	2. Start Standby	3. Sampling	4. Graphing
Real-time	======== EA-200 ======== Setting EA-200... Cancel:[AC]	======== EA-200 ======== Start Sampling? Press:[EXE]	→	 Sampled values are saved as Current Sample Data.
Fast			======== EA-200 ======== Sampling... Cancel:[AC]	• When Mode = Sound Graph screen does not show all sampled values, but only a partial preview.
Normal			• The screen shown below appears when CH1, SONIC, or Mic is used as the trigger. ======== EA-200 ======== When sampling is done ,press [EXE] key.	
Sound				
Extended			======== EA-200 ======== Sampling... View:[F1] Stop:[F6] Pressing [F1] advances to "4. Graphing". Pressing [EXE] there returns to "3. Sampling".	
Period			======== EA-200 ======== When sampling is done ,press [EXE] key.	• When Number of Samples = 1  The following three graph types can be produced when Photo-Gate-Pulley is being used. 1. Time and distance graph 2. Time and velocity graph 3. Time and acceleration graph • When Number of Samples > 1  Sample values is stored as List data only.
Clock				

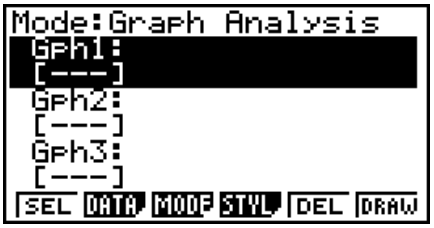
9 Using Sample Data Memory

Performing an EA-200 sampling operation from the E-CON2 Mode causes sampled results to be stored in the “current data area” of E-CON2 memory. Separate data is saved for each channel, and the data for a particular channel in the current data area is called that channel’s “current data”.
Any time you perform a sampling operation, the current data of the channel(s) you use is replaced by the newly sampled data. If you want to save a set of current data and keep it from being replaced by a new sampling operation, save the data in sample data memory under a different file name.

■ Managing Sample Data Files

• To save current sample data to a file

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press F5 (GRPH).
   • This displays the Graph Mode screen.

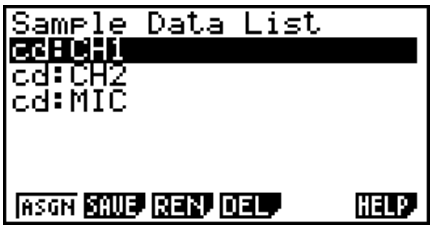


Graph Mode Screen

   • For details about the Graph Mode screen, see “10 Using the Graph Analysis Tools to Graph Data”.

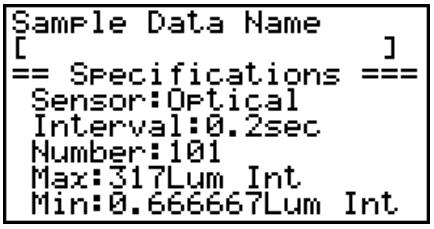
2. Press F2 (DATA).
   • This displays the Sampling Data List screen.

List of current data files
“cd” stands for “current data”. The text on the right side of the colon indicates the channel name.



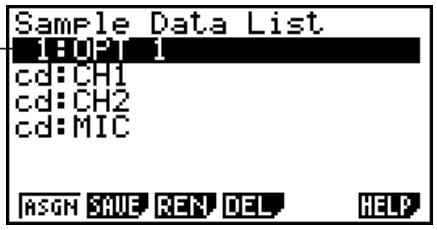
Sampling Data List Screen

3. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the current data file you want to save, and then press F2 (SAVE).
   - This displays the screen for inputting a data name.



4. Enter up to 18 characters for the data file name, and then press EXE.
   - This displays a dialog box for inputting a memory number.
5. Enter a memory number in the range of 1 to 99, and then press EXE.
   - This saves the sample data at the location specified by the memory number you input.

The sample data file you save is indicated on the display using the format: <memory number>:<file name>.



   - If you specify a memory number that is already being used to store a data file, a confirmation message appears asking if you want to replace the existing file with the new data file. Press F1 to replace the existing data file, or F6 to return to the memory number input dialog box in Step 4.
6. To return to the E-CON2 main menu (page 1-1), press EXIT twice.

Note

- You could select another data file besides a current data file in step 3 of the above procedure and save it under a different memory number. You do not need to change the file's name as long as you use a different file number.

• To rename an existing sample data file

Note

- You cannot use this procedure to rename a current data file name.

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press F5 (GRPH).
   - This displays the Graph Mode screen.
2. Press F2 (DATA).
   - This displays the Sampling Data List screen.
3. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the data file you want to rename, and then press F3 (REN).
   - This displays the screen for inputting a file name.
4. Enter up to 18 characters for the new data file name, and then tap EXE.
   - This returns to the Sampling Data List screen.
5. To return to the E-CON2 main menu (page 1-1), press EXIT twice.

• To delete a sample data file

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press F5 (GRPH).
   - This displays the Graph Mode screen.
2. Press F2 (DATA).
   - This displays the Sampling Data List screen.
3. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the data file you want to delete, and then press F4 (DEL).
4. In response to the confirmation message that appears, press F1 (Yes) to delete the data file.
   - To clear the confirmation message without deleting the data file, press F6 (No).
   - This returns to the Sampling Data List screen.
5. To return to the E-CON2 main menu (page 1-1), press EXIT twice.

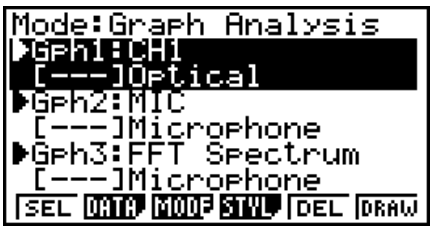
10 Using the Graph Analysis Tools to Graph Data

Graph Analysis tools make it possible to analyze graphs drawn from sampled data.

■ Accessing Graph Analysis Tools

You can access Graph Analysis tools using either of the two methods described below.

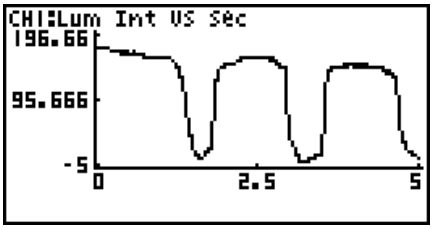
- **Accessing Graph Analysis tools from the Graph Mode screen, which is displayed by pressing F5 (GRPH) on the E-CON2 main menu (page 1-1)**



Graph Mode Screen

  - The main menu appears after you perform a sampling operation. Press F5 (GRPH) at that time.
  - When you access Graph Analysis tools using this method, you can select from among a variety of other Analysis modes. See “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” (page 10-2) for more information about the other Analysis modes.

- **Accessing Graph Analysis tools from the screen of a graph drawn after a sampling operation is executed from the Setup Wizard or from Advanced Setup (Realtime Mode)**



Graph Screen

  - In this case, data is graphed after the sampling operation is complete, and the calculator accesses Graph Analysis tools automatically. See “Graph Screen Key Operations” on page 11-1.

■ Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph

This section contains a detailed procedure that covers all steps from selecting an analysis mode to drawing a graph.

Note

- Step 4 through step 6 are not essential and may be skipped, if you want. Skipping any step automatically applies the initial default values for its settings.
- If you skip step 2, the default analysis mode is the one whose name is displayed in the top line of the Graph Mode screen.

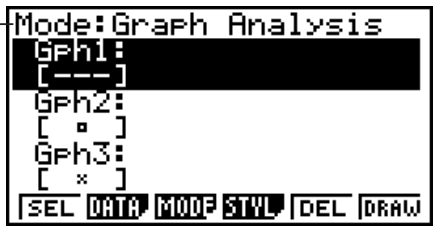
• To select an analysis mode and draw a graph

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press F5 (GRPH).
   - This displays the Graph Mode screen.
2. Press F3 (MODE), and then select the analysis mode you want from the menu that appears.

To do this:	Perform this menu operation:	To select this mode:
Graph three sets of sampled data simultaneously	[Norm]	Graph Analysis
Graph sampled data along with its first and second derivative graph	[diff]	d/dt & d^2/dt^2
Display the graphs of different sampled data in upper and lower windows for comparison	[CMPR]→[GRPH]	Compare Graph
Output sampled data from the speaker, displaying graph of the raw data in the upper window and the output waveform in the lower window	[CMPR]→[Snd]	Compare Sound
Display the graph of sampled data in the upper window and its first derivative graph in the lower window	[CMPR]→[d/dt]	Compare d/dt
Display the graph of sampled data in the upper window and its second derivative graph in the lower window	[CMPR]→[d^2/dt^2]	Compare d^2/dt^2

- The name of the currently selected mode appears in the top line of the Graph Mode screen.

Analysis mode name

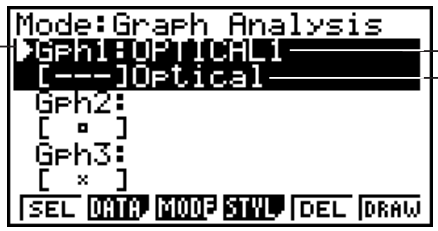


3. Press F2 (DATA).
   - This displays the Sampling Data List screen.

4. Specify the sampled data for graphing.

a. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the name of the sampled data file you want to select, and then press [F1](ASGN) or [EXE].

- This returns to the Graph Mode screen, which shows the name of the sample data file you selected.



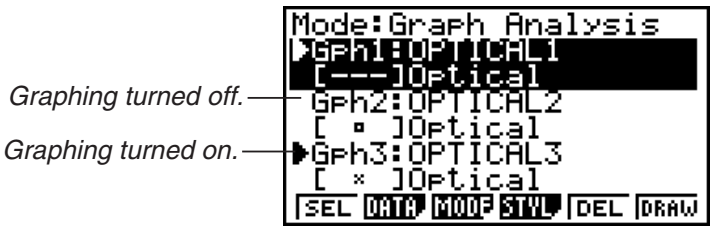
Graph Mode Screen

b. Repeat step a above to specify sample data files for other graphs, if there are any.

- If you select "Graph Analysis" as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for three graphs. If you select "Compare Graph" as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for two graphs. With other modes, you need to specify only one sample data file.
- For details about Sampling Data List screen operations, see "9 Using Sample Data Memory".

5. Turn on graphing for each of the graphs listed on the Graph Mode screen.

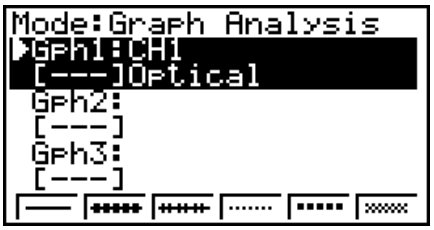
a. On the Graph Mode screen, use the ▲ and ▼ cursor keys to select a graph, and then press [F1](SEL) to toggle graphing on or off.



b. Repeat step a to turn each of the graphs listed on the Graph Mode screen on or off.

6. Select the graph style you want to use.

a. On the Graph Mode screen, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose style you want to specify, and then press [F4](STYL). This will cause the function menu to change as shown below.

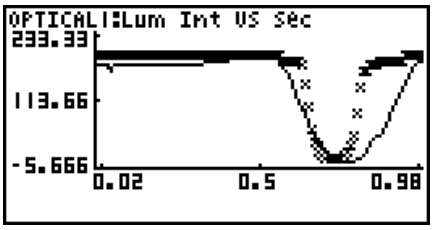


b. Use the function keys to specify the graph style you want.

To specify this graph style:	Press this key:
Line graph with dot (•) data markers	F1 (———)
Line graph with square (□) data markers	F2 (▪▪▪▪▪)
Line graph with X (×) data markers	F3 (++++++)
Scatter graph with dot (•) data markers	F4 (·····)
Scatter graph with square (□) data markers	F5 (▪▪▪▪▪)
Scatter graph with X (×) data markers	F6 (××××)

c. Repeat a and b to specify the style for each of the graphs on the Graph Mode screen.

7. On the Graph Mode screen, press F6 (DRAW) or EXE.
   - This draws the graph(s) in accordance with the settings you configured in step 2 through step 6.



Graph Screen

   - When a Graph screen is on the display, the function keys provide you with zooming and other capabilities to aid in graph analysis.

     For details about Graph screen function key operations, see the following section.

• To deselect sampled data assigned for graphing on the Graph Mode screen

1. On the Graph Mode screen, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose sampled data you want to deselect.
2. Press F5 (DEL).
   - This will deselect sample data assigned to the highlighted graph.

11 Graph Analysis Tool Graph Screen Operations

This section explains the various operations you can perform on the graph screen after drawing a graph.
You can perform these operations on a graph screen produced by a sampling operation, or by the operation described under “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” on page 10-2.

■ Graph Screen Key Operations

On the graph screen, you can use the keys described in the table below to analyze (CALC) graphs by reading data points along the graph (Trace) and enlarging specific parts of the graph (Zoom).

Key Operation	Description
SHIFT F1 (TRCE)	Displays a trace pointer on the graph along with the coordinates of the current cursor location. Trace can also be used to obtain the periodic frequency of a specific range on the graph and assign it to a variable. See “Using Trace” on page 11-3.
SHIFT F2 (ZOOM)	Starts a zoom operation, which you can use to enlarge or reduce the size of the graph along the x-axis or the y-axis. See “Using Zoom” on page 11-4.
SHIFT F3 (V-WIN)	Displays a function menu of special View Window commands for the E-CON2 Mode graph screen. For details about each command, see “Configuring View Window Parameters” on page 11-14.
SHIFT F4 (SKTCH)	Displays a menu that contains the following commands: Cls, Plot, F-Line, Text, PEN, Vert, and Hztl. For details about each command, see “5-10 Changing the Appearance of a Graph” in the manual that comes with the fx-9860G SD/fx-9860G calculator.
OPTN F1 (PICT)	Saves the currently displayed graph as a graphic image. You can recall a saved graph image and overlay it on another graph to compare them. For details about these procedures, see “5-4 Storing a Graph in Picture Memory” in the manual that comes with the fx-9860G SD/fx-9860G calculator.
OPTN F2 (LMEM)	Displays a menu of functions for saving the sample values in a specific range of a graph to a list. See “Transforming Sampled Data to List Data” on page 11-5.

Key Operation	Description
OPTN F3 (EDIT)	Displays a menu of functions for zooming and editing a particular graph when the graph screen contains multiple graphs. See “Working with Multiple Graphs” on page 11-10.
OPTN F4 (CALC)	Displays a menu that lets you transform a sample result graph to a function using Fourier series expansion, and to perform regression to determine the tendency of a graph. See “Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function” on page 11-6, and “Performing Regression” on page 11-8.
OPTN F5 (Y=fx)	Displays the graph function list, which lets you select a Y=f(x) graph to overlay on the sampled result graph. See “Overlaying a Y=f(x) Graph on a Sampled Result Graph” on page 11-9.
OPTN F6 (SPKR)	Starts an operation for outputting a specific range of a sound data waveform graph from the speaker. See “Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker” on page 11-12.

■ Scrolling the Graph Screen

Press the cursor keys while the graph screen is on the display scrolls the graph left, right, up, or down.

Note

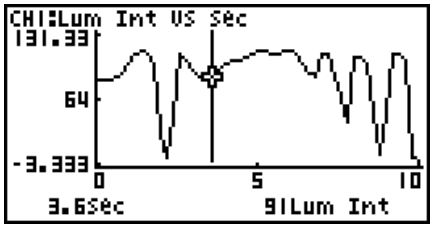
- The cursor keys perform different operations besides scrolling while a trace or graph operation is in progress. To perform a graph screen scroll operation in this case, press EXIT to cancel the trace or graph operation, and then press the cursor keys.

■ Using Trace

Trace displays a crosshair pointer on the displayed graph along with the coordinates of the current cursor position. You can use the cursor keys to move the pointer along the graph. You can also use trace to obtain the periodic frequency value for a particular range, and assign the range (time) and periodic frequency values in separate Alpha-Memory values.

• To use trace

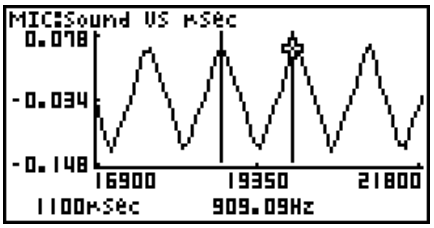
1. On the graph screen, press [SHIFT] [F1] (TRCE).
   - This causes a trace pointer to appear on the graph. The coordinates of the current trace pointer location are also shown on the display.



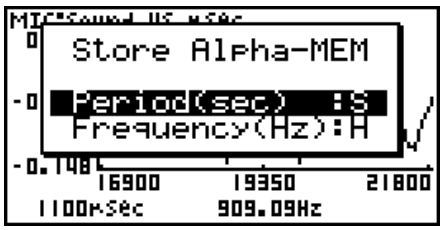
2. Use the ◀ and ▶ cursor keys to move the trace pointer along the graph to the location you want.
   - The coordinate values change in accordance with the trace pointer movement.
   - You can exit the trace pointer at any time by pressing [EXIT].

• To obtain the periodic frequency value

1. Use the procedure under “To use trace” above to start a trace operation.
2. Move the trace pointer to the start point of the range whose periodic frequency you want to obtain, and then press [EXE].
3. Move the trace pointer to the end point of the range whose periodic frequency you want to obtain.
   - This causes the period and periodic frequency value at the start point you selected in step 2 to appear along the bottom of the screen.



4. Press [EXE] to assign the period and periodic frequency values to Alpha-Memory variables.
   - This displays a dialog box for specifying variable names for [Period] and [Frequency] values.



   - The initial default variable name settings are “S” for the period and “H” for the periodic frequency. To change to another variable name, use the up and down cursor keys to move the highlighting to the item you want to change, and then press the applicable letter key.
5. After everything is the way you want, press [EXE].
   - This stores the values and exits the trace operation.
   - For details about using Alpha-Memory, see the manual that comes with the fx-9860G SD/fx-9860G calculator.

■ Using Zoom

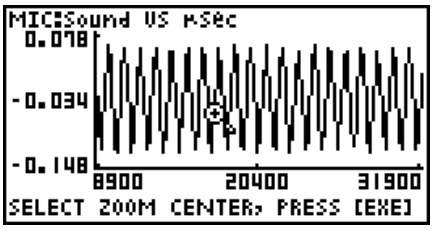
Zoom lets you enlarge or reduce the size of the graph along the x-axis or the y-axis.

Note

- When there are multiple graphs on the screen, the procedure below zooms all of them. For information about zooming a particular graph when there are multiple graphs on the screen, see “Working with Multiple Graphs” on page 11-10.

• To zoom the graph screen

1. On the graph screen, press [SHIFT] [F2] (ZOOM).
   - This causes a magnifying glass cursor (🔍) to appear in the center of the screen.



2. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.

3. Press [EXE].
   - This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
   - The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

To do this:	Press this cursor key:
Enlarge the graph image horizontally	▶
Reduce the size of the graph image horizontally	◀
Enlarge the graph image vertically	▲
Reduce the size of the graph image vertically	▼

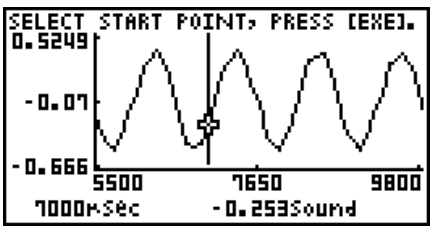
4. To exit the zoom mode, press [EXIT].

■ Transforming Sampled Data to List Data

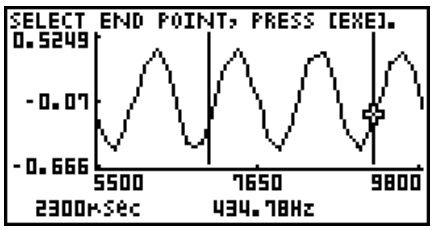
Use the following procedure to transform the sampled data in a specific range of a graph into list data.

• To transform sampled data to list data

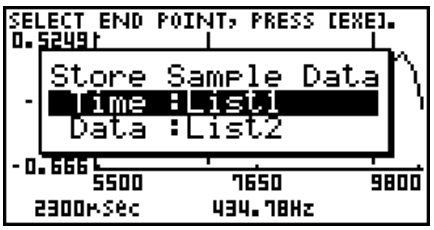
1. On the graph screen, press [OPTN], and then [F2](LMEM).
   - This displays the [LMEM] menu.
2. Press [F2](SEL).
   - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.
3. Move the trace pointer to the start point of the range you want to convert to list data, and then press [EXE].



4. Move the trace pointer to the end point of the range you want to convert to list data, and then press [EXE].
   - This displays a dialog box for specifying the lists where you want to store the time data and the sampled data.



→



   - The initial default lists are List 1 for the time and List 2 for sample data. To change to another list (List 1 to List 26), use the up and down cursor keys to move the highlighting to the list you want to change, and then input the applicable list number.

5. After everything is the way you want, press [EXE].
   - This saves the lists and the message “Complete!” appears. Press [EXE] to return to the graph screen.
   - For details about using list data, see the manual that comes with the fx-9860G SD/fx-9860G calculator.

   Note

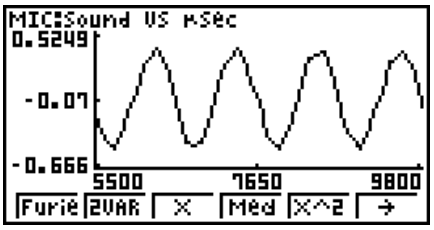
   - Pressing [F1](All) in place of [F2](SEL) in step 2 converts the entire graph to list data. In this case, the “Store Sample Data” dialog box appears as soon as you press [F1](All).

■ Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function

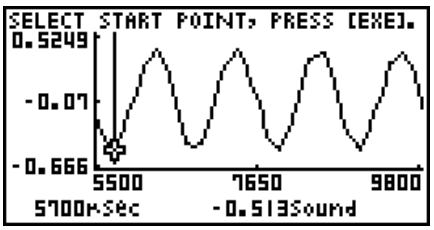
Fourier series expansion is effective for studying sounds by expressing them as functions. The procedure below assumes that there is a graph of sampled sound data already on the graph screen.

• To perform Fourier series expansion

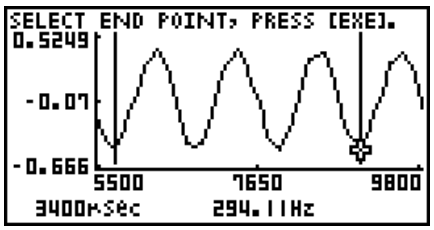
1. On the graph screen , press [OPTN], and then [F4](CALC).
   - The [CALC] menu appears at the bottom of the display.



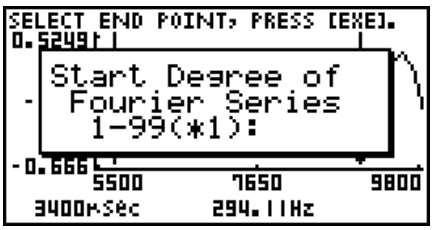
2. Press [F1](Furie).
   - This displays the trace pointer for selecting the graph range.
3. Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press [EXE].



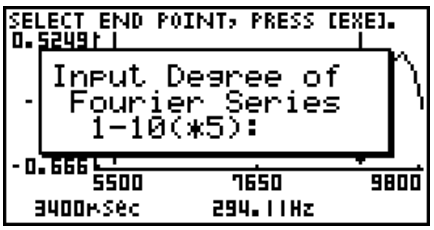
4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press [EXE].
   • This displays a dialog box for specifying the start degree of the Fourier series.



→

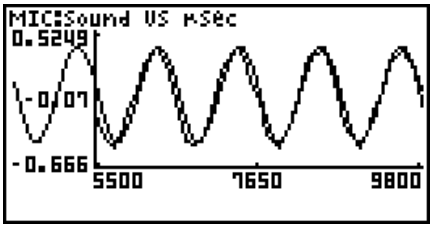


5. Input a value in the range of 1 to 99, and then press [EXE].
   • This displays a dialog box for inputting the degree of the Fourier series.



6. Input a value in the range of 1 to 10, and then press [EXE].
   • The graph function list appears with the calculation result.

7. Pressing [F6] (DRAW) here graphs the function.



   • This lets you compare the expanded function graph and the original graph to see if they are the same.

Note

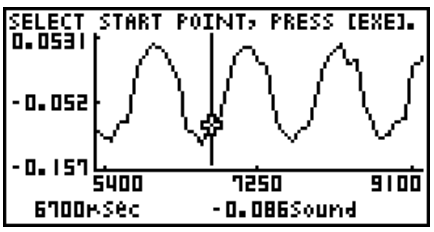
When you press [F6] (DRAW) in step 7, the graph of the result of the Fourier series expansion may not align correctly with the original graph on which it is overlaid. If this happens, shift the position the original graph to align it with the overlaid graph.
For information about how to move the original graph, see “To move a particular graph on a multi-graph display” (page 11-12).

■ Performing Regression

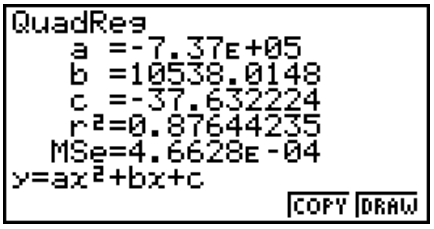
You can use the procedure below to perform regression for a range specified using the trace pointer. All of the following regression types are supported: Linear, Med-Med, Quadratic, Cubic, Quartic, Logarithmic, Exponential, Power, Sine, and Logistic.
For details about these regression types, see page 6-3-5 through 6-3-10 of the manual that comes with the fx-9860G SD/fx-9860G calculator.
The following procedure shows how to perform quadratic regression. The same general steps can also be used to perform the other types of regression.

• To perform quadratic regression

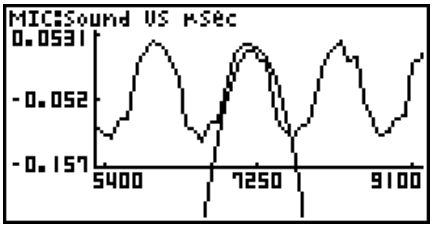
1. On the graph screen, press [OPTN], and then [F4](CALC).
   • The [CALC] menu appears at the bottom of the display.
2. Press [F5](X^2).
   • This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.



3. Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press [EXE].
4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press [EXE].
   • This displays the quadratic regression calculation result screen.



5. Press [F6] (DRAW).
   - This draws a quadratic regression graph and overlays it over the original graph.



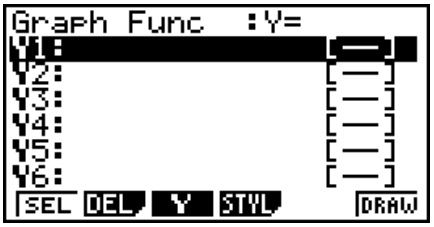
   - To delete the overlaid quadratic regression graph, press [SHIFT] [F4] (SKTCH) and then [F1] (Cls).

■ Overlaying a Y=f(x) Graph on a Sampled Result Graph

Use the following procedure when you want to overlay a Y=f(x) graph on the sampled result graph.

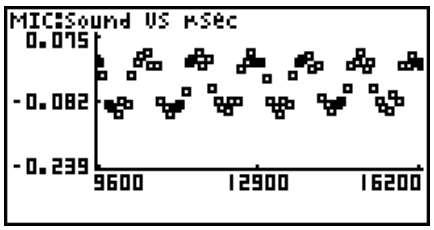
• To overlay a Y=f(x) graph on an existing graph

1. On the graph screen, press [OPTN], and then [F5] (Y=fx).
   - This displays the graph function list. Any functions you have previously input on the graph function list appear at this time.

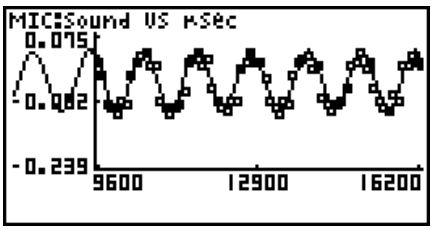


2. Input the function you want to graph.
   - To input a function, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the line where you want to input it, and then use the calculator keys for input. Press [EXE] to store the function.
3. On the graph function list, specify which functions you want to graph.
   - Graphing is turned on for any function whose "=" symbol is highlighted. To toggle graphing of a function on or off, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the function, and then press [F1] (SEL).

4. After the graph function list settings are configured the way you want, press [F6] (DRAW).
   - This overlays graphs of all the functions for which graphing is turned on, over the graph that was originally on the graph screen.



Original Graph



Overlaid with Y=f(x) Graph

   - To delete the overlaid graph, press [SHIFT] [F4] (SKTCH) and then [F1] (Cls).

Important!

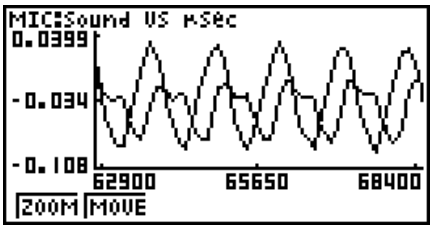
   - The screenshot shown in step 4 above is of a function that was calculated and stored by performing regression on a graph that was drawn using sampled data. Note that overlaying a Y=f(x) graph on a sampled data graph does not automatically draw a regression graph based on sampled data.

■ Working with Multiple Graphs

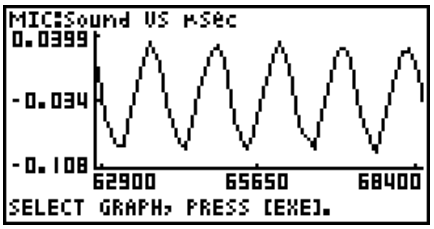
The procedures in this section explain how you can zoom or move a particular graph when there are multiple graphs on the display.

• To zoom a particular graph on a multi-graph display

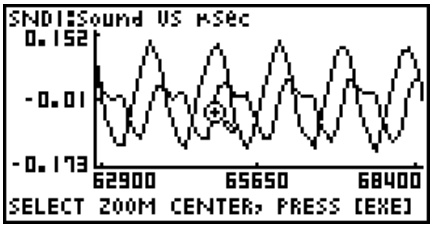
1. When the graph screen contains multiple graphs, press [OPTN], and then [F3] (EDIT).
   - The [EDIT] menu appears at the bottom of the display.



2. Press [F1] (ZOOM).
   - This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.

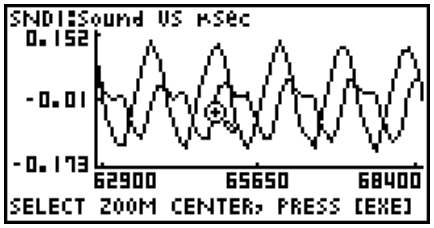


3. Use the ▲ and ▼ cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press [EXE].
   - This enters the zoom mode and causes all of the graphs to reappear, along with a magnifying glass cursor (🔍) in the center of the screen.

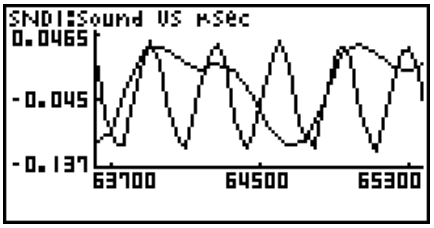


4. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.
5. Press [EXE].
   - This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
   - The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

To do this:	Press this cursor key:
Enlarge the graph image horizontally	▶
Reduce the size of the graph image horizontally	◀
Enlarge the graph image vertically	▲
Reduce the size of the graph image vertically	▼



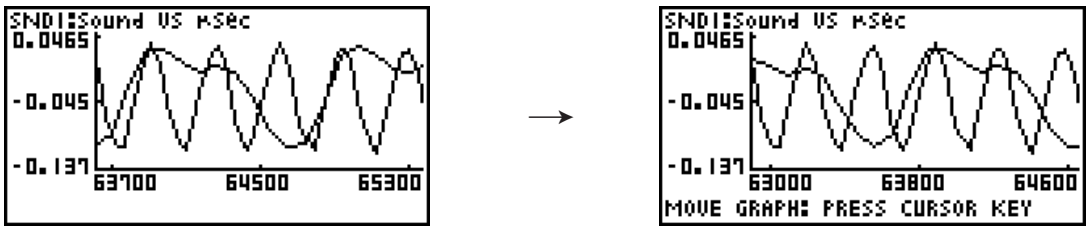
→



6. To exit the zoom mode, press [EXIT].

• To move a particular graph on a multi-graph display

1. When the graph screen contains multiple graphs, press [OPTN], and then [F3](EDIT).
   • This displays the [EDIT] menu.
2. Press [F2](MOVE).
   • This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.
3. Use the ▲ and ▼ cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press [EXE].
   • This enters the move mode and causes all of the graphs to reappear.
4. Use the ◀ and ▶ cursor keys to move the graph left and right, or the ▲ and ▼ cursor keys to move the graph up and down.



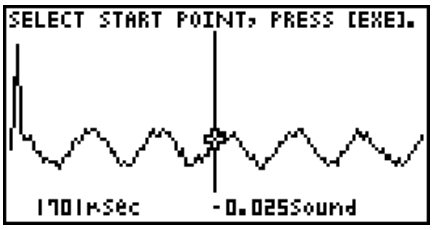
5. To exit the move mode, press [EXIT].

■ Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker

Use the following procedure to output a specific range of a sound data waveform graph from the speaker.

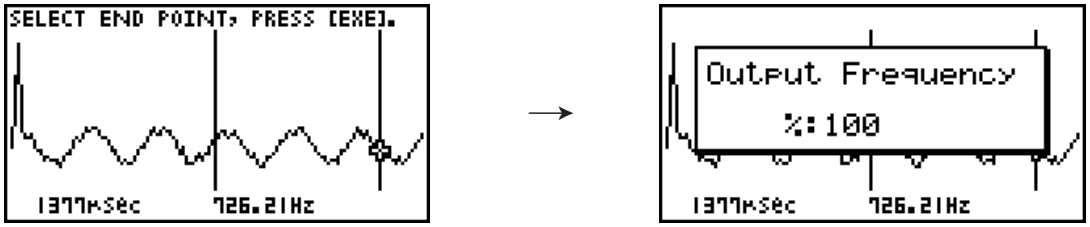
• To output a graph from the speaker

1. On the graph screen, press [OPTN], and then [F4](SPKR).
   • This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.



2. Move the trace pointer to the start point of the range you want to output from the speaker, and then press [EXE].

3. Move the trace pointer to the end point of the range you want to output from the speaker, and then press [EXE].
   - After you specify the start point and end point, an output frequency dialog box shown below appears on the display.

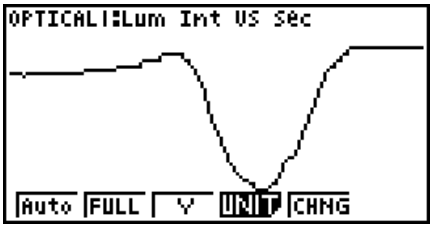


4. Input a percent value for the output frequency value you want.
   - The output frequency specification is a percent value. To output the original sound as-is, specify 100%. To raise the original sound by one octave, input a value of 200%. To lower the original sound by one octave, input a value of 50%.
5. After inputting an output frequency value, press [EXE].
   - This outputs the waveform between the start point and end point from the EA-200 speaker.
   - If the sound you configured cannot be output for some reason, the message "Range Error" will appear. If this happens, press [EXIT] to scroll back through the previous setting screens and change the setup as required.
6. To terminate sound output, press the EA-200 [START/STOP] key.
7. Press [EXE].
   - This displays a screen like the one shown below.

8. If you want to retry output from the speaker, press [F1](Yes). To exit the procedure and return to the graph screen, press [F6](No).
   - Pressing [F1](Yes) returns to the "Output Frequency" dialog box. From there, repeat the above steps from step 4.

■ Configuring View Window Parameters

Pressing SHIFT F3 (V-Window) while the graph screen is on the display displays a View Window function key menu along the bottom of the display.



Press the function key that corresponds to the View Window parameter you want to configure.

Function Key	Description
F1 (Auto)	Automatically applies the following View Window parameters. Y-axis Elements: In accordance with screen size X-axis Elements: In accordance with screen size when 1 data item equals 1 dot; 1 data equals 1 dot in other cases
F2 (FULL)	Resizes the graph so all of it fits in the screen.
F3 (Y)	Resizes the graph so all of it fits in the screen along the Y-axis, without changing the X-axis dimensions.
F4 (UNIT)	Specifies the unit of the numeric axis grid displayed by the Econ Axes setting of the graph setup screen (page 3-13). F1 (μ sec): microseconds F2 (msec): milliseconds F3 (sec): seconds F4 (DHMS): days, hours, minutes, seconds (1 day, 2 hours, 30 minutes, 5 seconds = 1d2h30m5s) F5 (Auto): Auto selection
F5 (CHNG)	Toggles display of the source data on the graph screen on and off.

To exit the View Window function key menu and return to the standard function key menu, press EXIT.

12 Calling E-CON2 Functions from an eActivity

You can call E-CON2 functions from an eActivity by including an “Econ strip” in the eActivity file. The following describes each of the four available Econ strips.

- **Econ SetupWizard strip**
  This strip calls the E-CON2 Setup Wizard. The Econ Setup Wizard strip makes it possible to perform the following series of operations from the eActivity: EA-200 setup using the Setup Wizard → Sampling → Graphing.
- **Econ AdvancedSetup strip**
  This strip calls the E-CON2 Advanced Setup screen. The Advanced Setup provides access to almost all executable functions (except for the program converter), including detailed EA-200 setup and sampling execution; graphing and Graph Analysis Tools; simultaneous sampling with multiple sensors using the MULTIMETER Mode, etc.
- **Econ Sampling strip**
  This strip records on set of EA-200 setup information configured using Advanced Setup, and performs sampling. Once setup information is recorded to this type of strip, sampling starts immediately based on the recorded setup information the next time the strip is executed.
- **Econ Graph strip**
  This strip graphs sampled data that is recorded in the strip. The sampled data is recorded to the strip the first time the strip is executed.

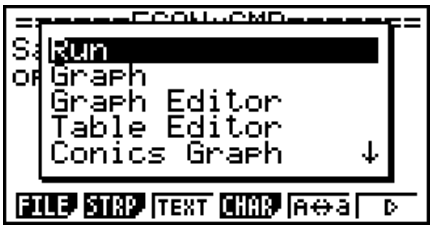
This section explains how to insert each type of Econ strip into an eActivity file, and how to use inserted Econ strips. For details about eActivity operations, see “Chapter 10 eActivity” in the manual that comes with the fx-9860G SD or fx-9860G.

■ Inserting an Econ Strip into an eActivity File

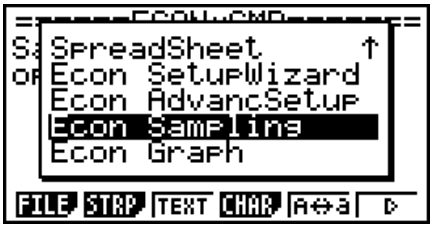
The following procedure assumes that the eActivity file into which you want to insert the Econ strip is already open. For information about creating a new file and other basic eActivity operations, see “Basic eActivity File Operation” (page 10-1-5) in the manual that comes with the fx-9860G SD or fx-9860G.

• To insert an Econ Strip into an eActivity file

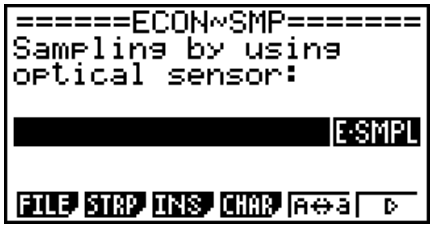
1. On the eActivity workspace screen, move the cursor the location where you want to insert the Econ strip.
2. Press [F2](STRP).
   - This will display a dialog box with a list of insertable strips.



3. Use ▲ and ▼ to move the highlighting to the type of Econ strip you want to insert.

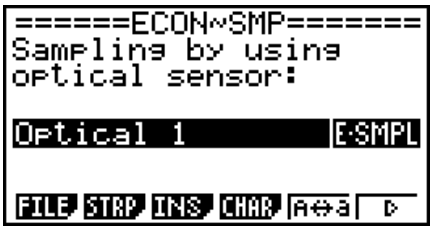


   - See the beginning of this section (page 12-1) for details about each Econ strip type.
4. Press [EXE].
   - The strip is inserted above the line or the strip where the cursor is currently located.



5. Enter up to 16 characters for the strip title.

6. Press [EXE] to assign the title to the strip.



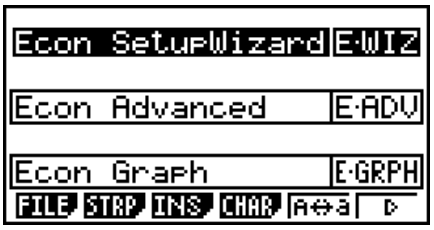
- This will highlight the strip.
- You can execute the strip here by pressing [EXE]. For details about operations that are required when you execute a strip, see "Calling an E-CON2 Function from an Econ Strip" below.

■ Calling an E-CON2 Function from an Econ Strip

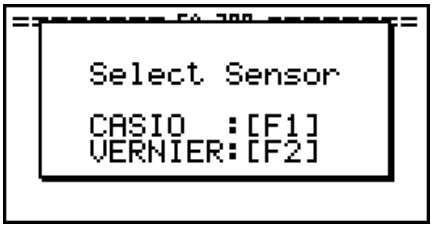
This section explains operations for each type of Econ strip that can be inserted into an eActivity file. The following procedure assumes that the applicable Econ strip has already been inserted into an eActivity that is currently open.

• To access the Setup Wizard from an Econ SetupWizard strip

1. On the eActivity workspace screen, use the [▲] and [▼] keys to move the highlighting to the Econ SetupWizard strip.



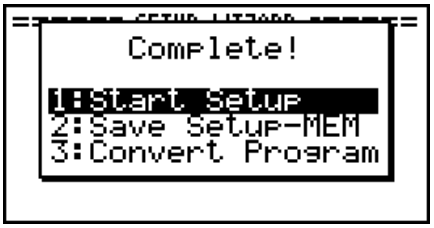
2. Press [EXE].
   - This launches the Setup Wizard and displays the "Select Sensor" screen.



3. Perform the procedure under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” (page 2-2) from step 3 to set up the EA-200 and execute sampling.

   Note

   • In the case of the Econ SetupWizard strip, only the “1: Start Setup” is available on the “Complete!” dialog box. Other options are not available.



4. To return to the eActivity workspace screen, press [SHIFT] [⊟] (⮌) [EXIT].

• To access Advanced Setup from an Econ Advanced Setup strip

1. On the eActivity workspace screen, use the ▲ and ▼ keys to move the highlighting to the Econ Advanced Setup strip.
2. Press [EXE].
   • This displays the Advanced Setup screen.

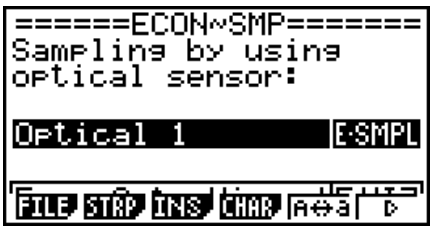
   • From here, perform the procedure under “To configure an EA-200 setup using Advanced Setup” (page 3-1) from step 4.
   • To return to the eActivity workspace screen after you finished the procedure or at any point during the procedure, press [SHIFT] [⊟] (⮌) .

   Note

   • Using an Econ Advanced Setup strip to configure a setup causes the setup information to be registered in the applicable strip. This means that the next time you open the strip, sampling can be performed in accordance with the previously configured setup information.

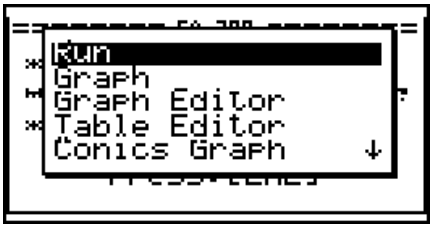
• To execute sampling from an Econ Sampling strip

1. On the eActivity workspace screen, use the ▲ and ▼ keys to move the highlighting to the Econ Sampling strip.



2. Press [EXE].
   - This displays a sampling start confirmation screen.

   - If this is the first time you are using this Econ Sampling strip for sampling, continue on to step 3.
   - If this is an Econ Sampling strip that you have used for sampling in the paste and want to re-execute with the same setup, jump to step 8.
3. Press [SHIFT] [9] (⊡⊡) to display the application list.



4. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to “Econ AdvancSetup”, and then press [EXE].
   - This displays the Advanced Setup screen.
5. Perform steps 4 and 5 under “To configure an EA-200 setup using Advanced Setup (page 3-1) to configure the setup for sampling.
6. Press [SHIFT] [9] (⊡⊡) to display the application list.
7. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to “Econ Sampling”, and then press [EXE].
   - This will return to the sampling start confirmation screen in step 2 of this procedure.

8. Press [EXE].
   - This will set up the EA-200 in accordance with the setup data registered in the Econ Sampling strip. The message “Start sampling?” appears on the screen after EA-200 set up is complete.
9. Press [EXE] to start sampling.
   - The screens that appear while sampling is in progress and after sampling is complete depend on setup details. For more information, see “Starting a Sampling Operation” (page 8-1).
   - After sampling is complete, the data will be graphed in accordance with the setup settings.
10. To return to the eActivity workspace screen from the graph screen, press [SHIFT] [→] ([⎋]).

• To graph sampled data from an Econ Graph strip

1. On the eActivity workspace screen, use the [▲] and [▼] keys to move the highlighting to the Econ Graph strip.
2. Press [EXE].
   - If this Econ Graph strip already has sampled data registered to it because of a previous execution, a graph of the existing data will appear on the display. In this case, jump to step 5 of this procedure.
   - If this is the first time you are executing this Econ Graph strip, the Advanced Setup screen will appear on the display. If this happens, proceed with step 3 of this procedure.
3. Perform steps 4 and 5 under “To configure an EA-200 setup using Advanced Setup (page 3-1) to configure the setup for sampling.
4. Press [F1](STRT).
   - As instructed by the message that appears on the display, press the [EXE] key to perform sampling.
   - After sampling is complete, the data will be graphed in accordance with the setup settings.
5. To return to the eActivity workspace screen from the graph screen, press [SHIFT] [→] ([⎋]).

• Econ Strip Memory Capacity Precautions

- The memory capacity of each Econ strip is 25 KB. An error will occur if you perform an operation that causes this capacity to be exceeded. Particular care is required when handling a large number of samples, which can cause memory capacity to be exceeded.
- Always make sure that FFT Graph is turned off whenever performing sampling with the microphone. Leaving FFT Graph turned on cause memory capacity to be exceeded.
- If an error occurs, press [SHIFT] [→] ([⎌]) to return to the eActivity workspace screen and perform the procedure again.
- For information about checking the memory usage of each strip, see “10-5 eActivity File Memory Usage Screen” in the manual that comes with the fx-9860G SD or fx-9860G.

CE

Manufacturer:
CASIO COMPUTER CO., LTD.
6-2, Hon-machi 1-chome, Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

Responsible within the European Union:
CASIO EUROPE GmbH
Casio-Platz 1, 22848 Norderstedt, Germany

Diese Markierung trifft nur auf EU-Länder zu.

CASIO®

CASIO COMPUTER CO., LTD.

6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

SA1102-B