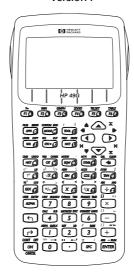


HP 49G

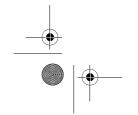
GRAPHISCHER TASCHENRECHNER

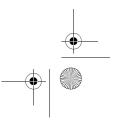
BENUTZERHANDBUCH FÜR FORTGESCHRITTENE

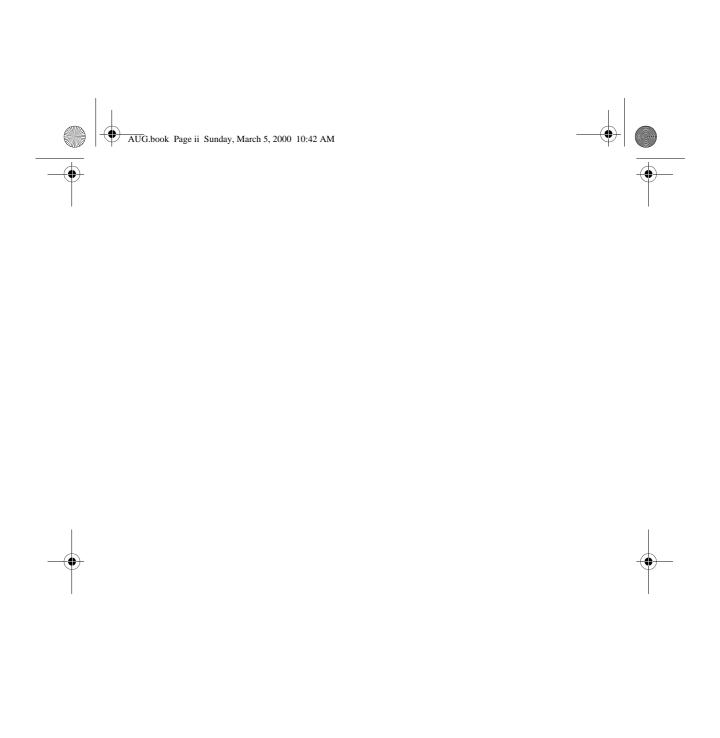
Version 1

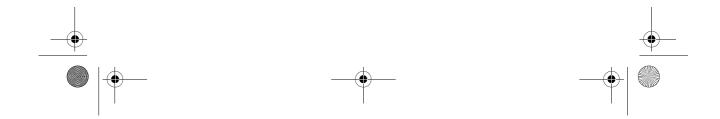


















Inhalt Vorbemerkungen	vii
Themen	
Der Dokumentationssatz des HP 49G	viii
Kapitel 1: Eingeben von Befehlen	1-1
Tastatureingabe	1-1
Themenspezifische Menüs	1-1
Untermenüs	
Eingeben eines Befehls von einem Untermenü aus	
Eingeben eines Befehls von einem Funktionstastenmenü aus	
Befehlskatalog	
Anzeigen des Befehlskatalogs	
Suchen eines Befehls im Befehlskatalog	
Eingeben von Befehlen	1-0
Kapitel 2: Modusflags	2-1
Anzeigen von Modusflags	2-1
Setzen und Aufheben von Flags	2-2
Methode 1	
Methode 2	2-2
Gleichzeitiges Setzen und Aufheben von mehreren Flags	
Methode 3	
Flag-Befehle	
Benutzerflags	2-4
Kapitel 3: Befehlszeilenoperationen	3-1
Aktivieren der Befehlszeile	3-1
Positionieren des Cursors	3-2
Wichtigste Methoden: einzeilige Befehlszeile	3-2
Wichtigste Methoden: mehrzeilige Befehlszeile	3-2
Nützliche Befehle und Untermenüs	
Auswählen von Zeichen	3-4
Bearbeiten der Befehlszeile	ઇ-4 ೨ 5
Löschen von Zeichen	
Einfügen von Zeichen	
Bearbeiten von komplexen Objekten	
Auswerten von Komponenten in der Befehlszeile	3-7
Unterbrechen der Bearbeitung	3-7
Suchen und Ersetzen	3-8
Befehlszeileninformationen	
Schriftstile	3-13

Inhalt

Seite



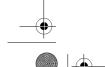








Kapitel 4: Der Stack	4-1
Verwenden des Stacks	4-1
Beispiele für Stack-Berechnungen	
Verwenden eines Befehls mit einem Argument	
Verwenden eines Befehls mit mehreren Argumenten	
Berechnungen mit mehreren Befehlen	
Kapitel 5: Matrizen und lineare Algebra	5-1
MatrixWriter-Operationen	5-1
Bewegungen in einem Feld	
Bearbeiten eines Feldes	5-2
Ändern der Zellenbreite	5-3
Steuerung der Cursorbewegung nach einer Eingabe	5-3
Manipulieren von Spalten und Zeilen	5-4
Übersicht über die MatrixWriter-Operationen	5-6
Erweiterte Matrixoperationen	
Erstellen von speziellen Matrizen	
Erstellen von Matrizen	
Auflösen einer Matrix	
Einfügen von Zeilen und Spalten	
Extrahieren von Zeilen und Spalten	
Austauschen von Zeilen und Spalten	
Extrahieren und Ersetzen von Elementen in Matrizen	
Matrixeigenschaften	
Transformieren von Matrizen	
Erweiterte Rechenoptionen mit Matrizen	
Transformieren von komplexen Matrizen	
Weiterführende Informationen zur linearen Algebra	
Eigenwerte und Eigenvektoren	
Berechnen der Eigenwerte einer quadratischen Matrix	5-19
Berechnen der Eigenwerte und Eigenvektoren einer	- 00
quadratischen Matrix	
Berechnen der Singulärwerte einer Matrix	
Zerlegen oder Faktorisieren einer Matrix	5-21



Seite ii



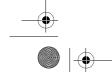








Kapitel 6: Einheitenobjekte	6-1
Überblick über die Anwendung "Units"	6-1
Einheitenobjekte	
Erstellen eines Einheitenobjekts	
Erstellen eines Einheitenobjekts aus dem Stack	
Einheitenpräfixe	
Konvertieren von Einheiten	
Konvertieren von einer Einheit in eine andere	
Konvertieren von Einheiten in SI-Basiseinheiten	6-5
Rechnen mit Einheiten	6-6
Beispiele für Berechnungen mit Einheiten	6-7
Faktorisieren von Einheitenausdrücken	
Faktorisieren von Einheiten innerhalb eines Einheiten 6-9	ausdrucks .
Arbeiten mit Temperatureinheiten	6-9
Konvertieren von Temperatureinheiten	
Kapitel 7: Konstantenbibliothek	7-1
Anzeigen der Konstantenbibliothek	7-3
Anzeigen des Wertes und der Einheiten einer bestimmt	ten Kon-
stante	
Kopieren einer Konstante auf den Stack oder in den Histor	y-Speicher
7-3	
Einfügen einer Konstante in einen algebraischen Ausdruck	к 7-4
Kapitel 8: Basis	8-1
Eingeben und Anzeigen von Binärganzzahlen	8-1
Einstellen der Basis	
Einstellen der Wortlänge	
Abrufen der aktuellen Wortlänge	
Eingeben einer Binärganzzahl	8-2
Rechnen mit Binärganzzahlen	
Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren	
Binärganzzahlen	
Bestimmen des Negativen einer Binärganzzahl	
Konvertieren einer Binärganzzahl in eine andere Basisc	darstellung
8-4	
Konvertieren einer Binärganzzahl in eine reelle Zahl	
Konvertieren einer reellen Zahl in eine Binärganzzahl .	
Verwenden von Booleschen Operatoren	
Manipulieren von Bits und Bytes	8-7



Inhalt













Kapitel 9: Listen und Folgen	9-1
Erstellen von Listen	9-1
Eingeben einer Liste über die Tastatur	9-1
Erstellen einer Liste von Stack-Objekten	9-1
Anhängen eines neuen Objekts an den Anfang einer Liste	9-1
Anhängen eines neuen Objekts an das Ende einer Liste	9-2
Verarbeiten von Listen	9-2
Anwenden eines Befehls mit einem Argument auf jedes	
Element in einer Liste	9-2
Addieren der entsprechenden Elemente zweier Listen	9-3
Verknüpfen von zwei Listen	9-4
Subtrahieren, Multiplizieren oder Dividieren der	
entsprechenden Elemente zweier Listen	9-4
Anwenden einer Funktion oder eines Programms auf eine Liste	9-5
Ausführen eines Programms oder einer Funktion auf Listen	9-5
Sequentielles Anwenden einer Prozedur auf Elemente	
einer Liste	9-5
Ausführen einer Funktion auf jedes Element in einer Liste .	9-6
Manipulieren von Listen	9-7
Folgen	9-9
Erstellen einer Folge	9-9
Bestimmen der Summe der Elemente in einer endlichen	
Liste	9-10
Bestimmen des Produkts der Elemente in einer endlichen	
Liste	9-10
Bestimmen der ersten Differenzen einer endlichen Folge	9-10





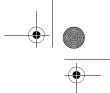






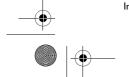








Kapitel 10: Erweiterte Plot-Optionen	10-1
Beschriften und Verschieben der Achsen	10-1
Beschriften der Koordinatenachsen mit Variablennamen	
Beschriften der Achsen mit benutzerdefinierten	
Beschriftungen	10-2
Festlegens des Achsenschnittpunkts an einem anderen	
Punkt als (0,0)	10-2
Plotten von Programmen	
Plot-Bereich und Anzeigebereich	10-4
Überprüfen der aktuellen Größe von PICT	10-4
Ändern der Größe von PICT	10-4
Verwenden von berechneten Werten für Plot- und	
Anzeigebereiche	10-6
Speichern und Wiederherstellen von Plots	
Speichern des aktuellen Plot-Diagramms in einer Variablen	
Anzeigen eines in einer Variablen gespeicherten Plot-	
Diagramms	10-7
Speichern einer rekonstruierbaren Version des aktuellen	
Plot-Diagramms	10-7
Rekonstruieren eines Plots von der gespeicherten Version	
Kapitel 11: Speicher	11-1
Speicherstruktur	11-1
Zugreifen auf den Port-Inhalt	
Sicherungsobjekte	
Sichern und Wiederherstellen von HOME	
Speichern und Löschen von Sicherungsobjekten	
Verwenden von Daten in Sicherungsobjekten	
Bibliothekenobjekte	
Speicherverwaltung im HP 49G	11-7
Port 0	
Port 1	
Port 2	
Anzeigen des Inhalts eines Ports und des verfügbaren Speiche	















Kapitel 12: Datum und Uhrzeit	12-1
Datums- und Uhrzeitformate	12-1
Einstellen des Datums- und Uhrzeitformats	
Datums- und Uhrzeitwerkzeuge	
Anzeigen des Menüs "Time"	
Kopieren des Datums auf den Stack oder in den History-	
Speicher	12-2
Kopieren der Uhrzeit auf den Stack oder in den History-	
Speicher	12-2
Rechnen mit Daten	
Addieren von Tagen zu einem bestimmten Datum	12-3
Subtrahieren von Tagen von einem bestimmten Datum	12-3
Bestimmen der Anzahl der Tage zwischen zwei Daten	
Rechnen mit Uhrzeiten	
Konvertieren der Uhrzeit im Dezimalformat in das	
HMS-Format	12-4
Konvertieren der Uhrzeit im HMS-Format in das	
Dezimalformat	12-5
Addieren von Uhrzeiten im HMS-Format	12-5
Subtrahieren von Uhrzeiten im HMS-Format	12-5
Systemzeit	12-6
Anzeigen der Systemzeit	
Konvertieren der Systemzeit in das HMS-Format	12-6
Berechnen der verstrichenen Zeit in Sekunden	12-7
Kapitel 13: Benutzerspezifische Anpassung	13-1
Erstellen von Menüs	13-1
Erstellen eines benutzerdefinierten Menüs	
Anzeigen eines benutzerdefinierten Menüs	
Anpassen der Tastatur	
Benutzermodus	
Aktivieren des Benutzermodus	
Zuweisen von benutzerdefinierten Tasten	
Deaktivieren der Tasten	
Abrufen und Bearbeiten von benutzerdefinierten	
Tastenbelegungen	13-5
Kapitel 14: Computer-Algebra-Befehle	14-1
Einführung	
Alphabetische Liste der Befehle	14-3
Index	I_1

Inhalt

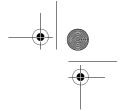






Seite vi





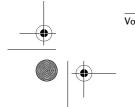
Vorbemerkungen

Dieses Handbuch enthält Informationen über die erweiterten Funktionen des Taschenrechners HP 49G und dient als Ergänzung zur *Kurzanleitung* und zum *Benutzerhandbuch*, die im Lieferumfang des HP 49G enthalten sind.

Themen

Dieses Handbuch enthält folgende Informationen:

- Kapitel 1, "Eingeben von Befehlen", enthält Informationen über die unterschiedlichen Optionen zum Eingeben und Verwenden von Befehlen.
- Kapitel 2, "Modusflags", enthält Informationen über die Verwendung der Flags des HP 49G und die entsprechenden Befehle.
- Kapitel 3, "Befehlszeilenoperationen", beschreibt den Befehlszeileneditor.
- **Kapitel 4, "Der Stack"**, erläutert den Taschenrechnerbetrieb im RPN-Modus und das Manipulieren von Objekten auf dem Stack.
- Kapitel 5, "Matrizen und lineare Algebra", beschreibt höhere Matrixoperationen und das Lösen von Problemen der Linearen Algebra mit Hilfe von Matrizen.
- **Kapitel 6, "Einheitenobjekte"**, enthält Informationen über die Anwendung "Units" zum Arbeiten mit Einheiten in mathematischen Operationen.
- **Kapitel 7, "Konstantenbibliothek"**, enthält Informationen über die Bibliothek der physikalischen Konstanten, auf die Sie zugreifen und die Sie in Berechnungen verwenden können.
- **Kapitel 8, "Basis"**, enthält Informationen über das Arbeiten mit der Binär-, Oktal- und Hexadezimalbasis und das Rechnen mit Binärganzzahlen.
- Kapitel 9, "Listen und Folgen", enthält Informationen über das Erstellen und Arbeiten mit Listen und Folgen.
- Kapitel 10, "Erweiterte Plot-Optionen", enthält zusätzliche Informationen über das Erstellen und Manipulieren von Plots.

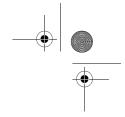


Vorbemerkungen Seite vi









- Kapitel 11, "Speicher", enthält Informationen über das Speichern und Abrufen von Daten, die Verwendung von Bibliotheksobjekten und die Speicherverwaltung des HP 49G.
- Kapitel 12, "Rechnen mit Datum und Uhrzeit", beschreibt das Arbeiten mit Datum und Uhrzeit.
- Kapitel 13, "Benutzerspezifische Anpassung", beschreibt die Anpassung der Tastaturbelegung und die Erstellung von Menüs.
- Kapitel 14, "Computer-Algebra-Befehle", beschreibt alle Computer-Algebra-Befehle und die Funktion der einzelnen Befehle.

Der Dokumentationssatz des HP 49G

Der Dokumentationssatz des HP 49G umfasst sowohl gedruckte Dokumentation als auch Online-Dokumente auf der Website für HP-Taschenrechner.

Sie finden die Dokumentation für den HP 49G auf der Website für HP-Taschenrechner unter der folgenden Adresse:

http://www.hp.com/calculators

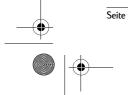
Der Dokumentationssatz des HP 49G besteht aus den folgenden Komponenten:

- Benutzerhandbuch ist im Lieferumfang des Taschenrechners enthalten.fc
- Kurzanleitung ist im Lieferumfang des Taschenrechners enthalten.
- Erweiterte Themen umfasst Kapitel 1 bis 13 des vorliegenden Handbuchs und steht auf der Website zur Verfügung.
- CAS-Befehle umfasst Kapitel 14 des vorliegenden Handbuchs und steht auf der Website zur Verfügung.

HINWEIS

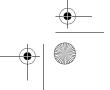
Das vorliegende Handbuch und alle darin enthaltenen Beispiele werden "so wie sie sind" zur Verfügung gestellt. Unangekündigte Änderungen vorbehalten. Mit Ausnahme der gesetzlichen Gewährleistung gibt Hewlett-Packard Company keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien jeglicher Art hinsichtlich dieses Handbuchs und übernimmt insbesondere keine stillschweigenden Garantien und Bedingungen in Bezug auf Marktgängigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck. Hewlett-Packard Company ist nicht haftbar für irgendwelche Fehler oder für Neben- oder Folgeschäden in Zusammenhang mit der Bereitstellung, Leistung oder Verwendung dieses Handbuchs und der darin enthaltenen Beispiele.

© Hewlett-Packard Company 1999. Alle Rechte vorbehalten.





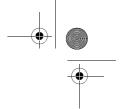




Seite viii

Vorbemerkungen





Kapitel 1

Eingeben von Befehlen

Sie können einen Befehl auf verschiedene Weisen eingeben:

- durch Drücken der Taste(n) für den Befehl
- durch Auswahl des Befehls aus einem themenspezifischen Menü
- durch Auswahl des Befehls aus dem Befehlskatalog
- durch Eingeben des Befehls in die Befehlszeile.

Tastatureingabe

Die am häufigsten benötigten Befehle können Sie direkt durch Drücken von einer oder zwei Tasten über die Tastatur eingeben. Beispiele: Drücken Sie zur Eingabe des Befehls SIN die Taste (SIN); drücken Sie zur Eingabe des Befehls LOG die Tasten 🗇 💿. Siehe Kapitel 1 des Benutzerhandbuchs für eine Erklärung der einzelnen Tasten auf der Tastatur des HP 49G.



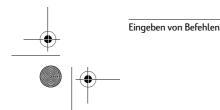


Der HP 49G enthält zahlreiche Menüs, die nur die Befehle enthalten, die für ein bestimmtes Thema relevant sind.

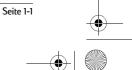
Beispielsweise werden alle Programmierbefehle im Programmiermenü aufgeführt. Sie können dieses Menü durch Drücken von 🖯 (PRG) aufrufen.

Weitere themenspezifische Menüs sind:

- Math (Mathematik) ((MTH)
- Symbolic Solve (symbolische Lösungen) (SSV)
- Exponential and Logarithm (Exponential- und Logarithmusfunktionen) (DRAIN)
- Trigonometry (Trigonometrie) (TRG)
- Calculus (Infinitesimalrechnung) ((CALC)
- Algebra (PALG)
- Matrices (Matrizen) (MATRICES)
- Statistics (Statistik) ((STAT)



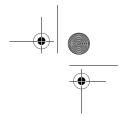












- Convert (Konvertieren) (COMERT)
- Units (Einheiten) (UNITS)
- Arithmetic (Arithmetik) ((ARITH)
- Complex Number (Komplexe Zahlen) (→ CMPLX)
- Base (Basis) (BASE).

Diesen themenspezifischen Menüs sind spezielle Tasten auf der Tastatur zugeordnet.

Darüber hinaus enthält der HP 49G zahlreiche andere themenspezifische Menüs. Beispielsweise können die Untermenüs des Menüs "Math" und die verschiedenen Computer-Algebra-System-Untermenüs im Menü "Applications" ausgewählt werden:

- 1. Drücken Sie (APPS). Das Menü "Applications" wird angezeigt.
- 2. Drücken Sie (A). Die letzte Seite des Menüs "Applications" wird angezeigt.
- 3. Markieren Sie das gewünschte Menü MATH oder CAS und drücken Sie OK oder (ENTER).

Beide Menüs bestehen aus verschiedenen Untermenüs, die jeweils die relevanten Befehle eines bestimmten Bereichs der Mathematik aufführen.

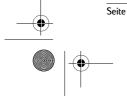
Das symbolische Menü (das durch Drücken von SYMB) angezeigt wird) verfügt über eine Reihe von Untermenüs, die jeweils die am häufigsten verwendeten Befehle für einen bestimmten Bereich der Mathematik aufführen: Algebra, Arithmetik, Infinitesimalrechnung usw.

Untermenüs

Manche Einträge in einem themenspezifischen Menü sind Abkürzungen zu Untermenüs. Wenn Sie beispielsweise (MH) drücken, wird das Menü MATH angezeigt. Das erste Element im Menü MATH ist VECTOR. Die beiden



Punkte nach dem Wort VECTOR weisen auf ein weiteres Menü hin. Dieses Untermenü führt relevante Befehle für das Rechnen mit Vektoren auf (z.B. ABS, DOT, CROSS usw.).





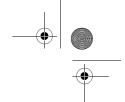




Seite 1-2

Eingeben von Befehlen







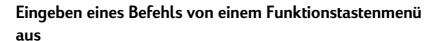
1. Zeigen Sie das Hauptmenü an und markieren Sie den Namen des Untermenüs.

Führen Sie hierzu einen der beiden folgenden Schritte aus:

- Drücken Sie 🔻, bis der Name des Untermenüs markiert ist.
- Drücken Sie die entsprechende Zifferntaste für die Nummer des Untermenüs. Sie können beispielsweise 5 drücken, um das Untermenü REAL im obigen Beispiel zu markieren.
- Drücken Sie OK oder MER.
 Das Untermenü wird angezeigt.
- Markieren Sie den Namen des gewünschten Befehls.
 Führen Sie hierzu einen der beiden folgenden Schritte aus:
 - Drücken Sie 🔻, bis der Name des Befehls markiert ist.
 - Drücken Sie die entsprechende Zifferntaste für die Nummer des Befehls.
- 4. Drücken Sie ok oder (ENTER).

Wenn Sie im algebraischen Modus arbeiten, wird der ausgewählte Befehl in der Befehlszeile angezeigt und Sie können die Argumente angeben.

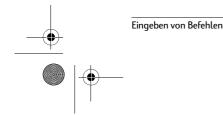
Wenn Sie im RPN-Modus arbeiten, wird das Ergebnis des Befehls auf dem Stack angezeigt.



Ein themenspezifisches Menü kann eine Auswahlliste (wie im vorherigen Abschnitt beschrieben) oder ein Funktionstastenmenü sein. Ein Funktionstastenmenü ist ein Menü, das unten auf der Anzeige eingeblendet wird. Die Elemente im Menü werden durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste (\bigcirc bis \bigcirc ausgewählt. Für detaillierte Informationen hierzu siehe Kapitel 2 des Benutzerhandbuchs.





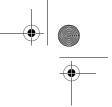












Befehlskatalog

Der HP 49G verfügt über eine Auswahlliste, die alle Befehle enthält. Diese Liste wird als *Befehlskatalog* bezeichnet.

Anzeigen des Befehlskatalogs

- Drücken Sie (AT).
 Eine Auswahlliste wird angezeigt. Dies ist der Befehlskatalog.
- Suchen Sie den gewünschten Befehl. (Siehe nächsten Abschnitt.)



3. Drücken Sie OK oder ENTER.

Wenn Sie im algebraischen Modus arbeiten, wird der ausgewählte Befehl in der Befehlszeile angezeigt und Sie können die Argumente angeben.

Wenn Sie im RPN-Modus arbeiten, wird das Ergebnis des Befehls auf dem Stack angezeigt.



Suchen eines Befehls im Befehlskatalog

Sie können mit zwei verschiedenen Methoden nach einem Befehl im Befehlskatalog suchen:

- durch Scrollen
- durch Suchen nach dem bzw. den ersten Zeichen des Befehls.

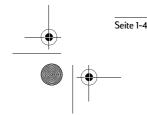
Scrollen durch den Katalog

Drücken Sie die Tasten ▼ oder ▲, um durch den Katalog zu scrollen, bis der gewünschte Befehl markiert ist.

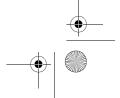
Sie können die Umschalttasten zusammen mit den Pfeiltasten verwenden, um schneller durch den Katalog zu scrollen. Beispiel:

- → zeigt den ersten Befehl
- → zeigt die nächste Seite der Befehle

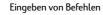
Die Anzahl der pro Seite angezeigten Befehle wird anhand von Flag –90 festgelegt. Wenn das Flag gesetzt ist (Standardeinstellung), werden die



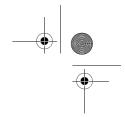












Befehle in Kleinschrift und pro Seite sechs Befehle angezeigt. Wenn Flag –90 nicht gesetzt ist, werden die Befehle in der aktuell gewählten Systemschrift angezeigt. Wenn beispielsweise System 8 als aktuelle Systemschrift gewählt ist, werden nur vier Befehle pro Seite angezeigt.

Suchen nach einem Befehl im Befehlskatalog

Die meisten Befehle im Befehlskatalog können Sie wählen, indem Sie nach den/dem ersten Zeichen des Befehlsnamens suchen.

 Drücken Sie die Taste(n) des/der ersten Zeichen(s) des Befehlsnamens.

Beispiel: Um den Befehl HALFTAN zu suchen, geben Sie (ALPHA) HA oder (ALPHA) (ALPHA) HA ein.

Der erste Befehl mit einem Namen, der mit den/dem eingegebenen Buchstaben beginnt, wird markiert.

 Wenn der gewünschte Befehl nicht markiert ist, drücken Sie ♥, bis der Befehl markiert ist.

Beachten Sie, dass das erste Zeichen eines Befehls Folgendes sein kann:

- ein Großbuchstabe (z.B. SIN),
- ein Kleinbuchstabe (z.B. rref) oder
- ein Symbol (z.B. \rightarrow TAG).

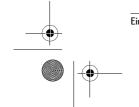
Der Typ des ersten Zeichens bestimmt die beste Methode zur Suche nach nach dem Befehl.

Großbuchstaben:Wenn der gewünschte Befehl mit einem Großbuchstaben beginnt, müssen Sie die Taste (APHA) vor der Taste für den Buchstaben drücken. Wenn die Suche nach den ersten paar Zeichen des Befehlsnamens erfolgen soll, müssen Sie einen der folgenden Schritte ausführen:

- Halten Sie die Taste (APHA) gedrückt, während Sie alle Zeichen eingeben.
- Aktivieren Sie die Alpha-Tastatur, bevor Sie die Zeichen eingeben.

Kleinbuchstaben: Wenn der gewünschte Befehl mit einem Kleinbuchstaben beginnt, müssen Sie die Taste (ALPHA) 🗇 vor der Taste für den Buchstaben drücken. Beispiel: Wenn Sie (ALPHA) 🗇 R drücken, wird der Befehl rpm angezeigt.

Nicht alphabetische Zeichen: Wenn der gewünschte Befehl mit einem nicht alphabetischen Zeichen beginnt, müssen Sie die Tasten für das Zeichen drücken. Beispiel: Um nach \rightarrow TAG zu suchen, geben Sie \bigcirc \bigcirc ein. Der

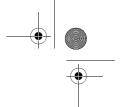


Eingeben von Befehlen Seite 1-5









erste Befehl mit einem Namen, der mit \rightarrow beginnt, wird angezeigt. (Sie müssen bei diesem Beispiels ▼ drücken, bis →TAG markiert ist.)

Wenn die Alpha-Tastatur aktiviert ist, können Sie auch nach einem Befehl suchen, der mit einem Sonderzeichen beginnt, indem Sie das Zeichen und dann einen oder mehrere der nächsten Buchstaben eingeben.

Die Tastenkombinationen für nicht alphabetische Zeichen sind im Katalog "Characters" aufgeführt. Beispiel: Die Tastenkombination für Σ ist \bigcap und S. Wenn Sie im Befehlskatalog den Befehl Σ+ suchen, zeigen Sie den Katalog an und drücken Sie 🖻 S.

Der Katalog "Characters", auf den Sie durch Drücken von (P) CHARS) zugreifen, wird in Kapitel 2 der Benutzerhandbuchs erläutert.

Sie können zusätzliche Befehle aus Befehlsbibliotheken von Drittherstellern importieren. Wenn eine Bibliothek angefügt ist, werden die Befehle der Bibliothek im Befehlskatalog angezeigt. Wenn einer dieser Befehle mit einem Zeichen beginnt, das nicht direkt auf der Tastatur des HP 49G verfügbar ist, können Sie nicht nach dem Befehl suchen.



Eingeben von Befehlen

Zusätzlich zur Auswahl eines Befehls aus dem Befehlskatalog oder einem Menü können Sie einen Befehl ebenfalls eingeben, indem Sie seinen Namen in der Befehlszeile eingeben.

So zerlegen Sie beispielsweise einen Ausdruck im algebraischen Modus:

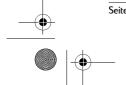
- 1. Geben Sie (ALPHA) (ALPHA) FACTOR (→) (1) ein.
- 2. Geben Sie den Ausdruck ein.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

So zerlegen Sie einen Ausdruck im RPN-Modus:

- 1. Geben Sie den Ausdruck in Ebene 1 des Stacks ein.
- 2. Geben Sie (ALPHA) (ALPHA) FACTOR ein.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Alle im Befehlskatalog aufgeführten Befehle können Sie direkt über die Tastatur eingeben.

Einige Befehlsnamen enthalten Sonderzeichen (z.B. \rightarrow und Σ). Der Katalog "Characters" – auf den Sie durch Drücken von → CHARS zugreifen und der in Kapitel 2 des Benutzerhandbuchs erläutert wird – zeigt die für die Eingabe von Sonderzeichen erforderlichen Tastenkombinationen.





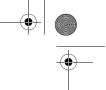




Seite 1-6

Eingeben von Befehlen







Modusflags

Modusflags bieten Ihnen eine gewisse Kontrolle über das Verhalten des HP 49G und die Anzeige von Informationen. Beispiel: Wenn Sie Flag -60 setzen, können Sie die Alpha-Tastatur aktivieren, indem Sie (APHA) einmal statt zweimal drücken. Wenn Flag –60 nicht gesetzt (aufgehoben) ist, kehrt der Modus zu seiner Standardeinstellung zurück (APHA) muss zweimal gedrückt werden, um die Alpha-Tastatur zu aktivieren).

Anzeigen von Modusflags

- 1. Drücken Sie MODE, um die Eingabemaske "Calculator Modes" anzuzeigen.
- 2. Drücken Sie Flags.

Die Liste "System Flags" wird angezeigt. Ein Häkchen links von einer Flag-Nummer zeigt an, dass das Flag Flag an. Sie können auf dieser Anzeige alle Flags in der Liste setzen

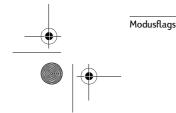
Die Liste "System Flags" führt nicht alle Modusflags auf. Als allgemeine Regel gilt: Flags, die wahrscheinlich oft geändert werden müssen, können auf den verschiedenen Eingabemasken gesetzt oder gelöscht werden, da sie dort leichter zugänglich sind. Flags, die selten geändert werden müssen, werden in der Liste "System Flags" aufgeführt.

Flag-95bestimmt beispielsweise, ob sich der Taschenrechner im algebraischen oder RPN-Modus befindet. Da dieses Flag höchstwahrscheinlich häufig geändert wird, ist es über eine Eingabemaske zugänglich, nämlich die Eingabemaske "Calculator Modes" (siehe Kapitel 2 des *Benutzerhandbuchs*). Da Flag –95 über eine Eingabemaske zugänglich ist, wird es nicht in der Liste "System Flags" aufgeführt. (Diese allgemeine Regel gilt für manche Fälle nicht, da einige Flags sowohl über eine Eingabemaske als auch in der Liste "System Flags" zugänglich sind.)

Alle Modusflags – nicht nur die in der Liste "System Flags" – werden in der HP 49G Kurzanleitung aufgeführt und beschrieben.



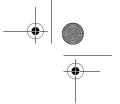














Methode 1

Verwenden Sie diese Methode nur, wenn das zu ändernde Flag in der Liste "System Flags" aufgeführt ist.

1. Wenn die Liste "System Flags" angezeigt wird, markieren Sie das zu setzende bzw. aufzuhebende Flag.

Führen Sie hierzu einen der beiden folgenden Schritte aus:

- Drücken Sie die Tasten ▼ oder ▲, bis das gewünschte Flag markiert ist.
- Geben Sie die erste Ziffer der Flag-Nummer ein.

Der vorherige Abschnitt beschreibt, wie Sie Flags anzeigen können.

2. Drücken Sie CHK.

Wenn das Flag vorher gesetzt war, ist es jetzt gelöscht; wenn es gelöscht war, ist es jetzt gesetzt.

3. Drücken Sie OK oder (MER), um zur Anzeige "Calculator Modes" zurückzukehren. Drücken Sie OK oder (MER) erneut, um zur Standardanzeige zurückzukehren.



Wenn Sie die Nummer des zu ändernden Modusflags kennen, können Sie das Flag von der Befehlszeile aus ändern. Die zu verwendende Syntax ist vom gewählten Betriebsmodus abhängig: algebraisch oder RPN.

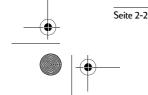
Die Syntax lautet im algebraischen Modus wie folgt:

Befehl(Flag)

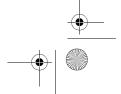
Geben Sie im RPN-Modus das Flag auf der ersten Ebene des Stacks und dann den entsprechenden Befehl ein. Der Befehl zum Setzen eines Flags ist SF und zum Aufheben eines Flags CF. (Die Flag-Befehle werden auf Seite 2-4 beschrieben.)

Beispiel: Wenn Sie Flag –40 im algebraischen Modus setzen möchten, geben Sie SF(–40) ein und drücken Sie EMER. Geben Sie im RPN-Modus –40 auf Ebene 1 des Stacks und SF in der Befehlszeile ein. Drücken Sie anschließend (EMER).

Wenn Sie Flag –40 im algebraischen Modus aufheben möchten, geben Sie CF(–40) ein und drücken Sie (ME). Geben Sie im RPN-Modus –40 auf

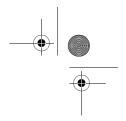












Ebene 1 des Stacks und CF in der Befehlszeile ein. Drücken Sie anschließend $\overline{(\mathbb{NIER})}.$

Sie können diese Methode zum Setzen und Aufheben aller Flags verwenden, nicht nur für die in der Liste "System Flags".

Gleichzeitiges Setzen und Aufheben von mehreren Flags

Die Syntax lautet im algebraischen Modus wie folgt:

Befehl({Liste})

Geben Sie im RPN-Modus die Liste der zu setzenden oder aufzuhebenden Flags auf der ersten Ebene des Stacks und dann den entsprechenden Befehl ein.

Beispiel: Wenn Sie Flags –19 und –40 im algebraischen Modus setzen möchten, geben Sie SF({–19,–40}) ein und drücken Sie TEB. Geben Sie im RPN-Modus {–19 –40} auf Ebene 1 des Stacks und SF in der Befehlszeile ein. Drücken Sie anschließend TEB. (Beachten Sie, dass Sie im algebraischen Modus ein Komma zwischen zwei Elemente in einer Liste eingeben müssen. Sie können im RPN-Modus ein Komma oder Leerzeichen eingeben.)

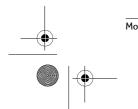
Wenn Sie Flags -19 und -40 im algebraischen Modus löschen möchten, geben Sie CF($\{-19,\!-40\}$) ein und drücken Sie $\boxed{\mathbb{ENE}}$. Geben Sie im RPN-Modus $\{-19$ – $40\}$ auf Ebene 1 des Stacks und CF in der Befehlszeile ein. Drücken Sie anschließend $\boxed{\mathbb{ENE}}$.

Methode 3

Die Flags, die Sie wahrscheinlich ändern müssen, sind über verschiedene Eingabemasken zugänglich (wie auf Seite 2-1 beschrieben). Zeigen Sie zum Ändern eines dieser Flags die entsprechende Eingabemaske an, setzen Sie den Cursor in das Flag-Feld und drücken Sie CHK. Wenn das Flag vorher gesetzt war, ist es jetzt aufgehoben; wenn es aufgehoben war, ist es jetzt gesetzt. (Ein Häkchen im Feld zeigt an, dass das Flag gesetzt ist.)

Flags, die über Eingabemasken gesetzt werden können, umfassen Einstellungen für den Betriebsmodus, das Zahlenformat, den Winkelmodus, das Koordinatensystem, das Tonsignal, den Tastenton, das Speichern des letzten Stacks, den Lehrbuchmodus und die Uhr. Diese sowie zahlreiche andere Flags sind durch Drücken von [MODE] zugänglich.

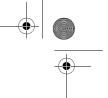
Das Bearbeiten von Eingabemasken wird detailliert in Kapitel2 des Benutzerhandbuchs beschrieben.











Flag-Befehle

Die Flag-Befehle sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt und beschrieben. Die Flag-Befehle dienen zum Setzen und Aufheben von Flags sowie zur Ausgabe eines Werts, der den Status des jeweiligen Flags angibt: 1, wenn das Flag gesetzt ist; 0, wenn das Flag nicht gesetzt ist.

Befehl	Beschreibung
SF	Setzt das angegebene Flag.
CF	Löscht das angegebene Flag.
FS?	Gibt "wahr" (1) aus, wenn das angegebene Flag gesetzt ist, und "falsch" (0), wenn das angegebene Flag aufgehoben ist.
FC?	Gibt "wahr" (1) aus, wenn das angegebene Flag aufgehoben ist, und "falsch" (0), wenn das angegebene Flag gesetzt ist.
FS?C	Testet das angegebene Flag. Gibt "wahr" (1) aus, wenn das Flag gesetzt ist, und "falsch" (0), wenn das Flag aufgehoben ist, und hebt das Flag auf.
FC?C	Testet das angegebene Flag. Gibt "wahr" (1) aus, wenn das Flag aufgehoben ist, und "falsch" (0), wenn das Flag gesetzt ist, und hebt das Flag auf.

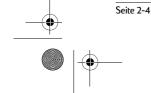
Tabelle 2-1 Flag-Befehle

Benutzerflags

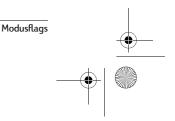
Sie können die in der obigen Tabelle aufgeführten Befehle auch auf Benutzerflags anwenden. (Benutzerflags werden hauptsächlich bei der Programmierung verwendet.)

Benutzerflags sind positive Zahlen, während Modusflags negative Zahlen sind. (Die Modusflags werden in der Liste "System Flags" – siehe Seite 2-1 – als positive Zahlen angezeigt. Sie müssen die Modusflags jedoch beim Setzen, Löschen und Testen als negative Zahlen angeben.)

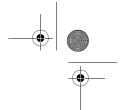
Sie haben Zugriff auf 128 Benutzerflags. Sie können Benutzerflags genau wie Modusflags setzen, löschen und testen. Beispiel: Wenn Sie das von Ihrem Programm gesetzte Flag 25 aufheben möchten, wenden Sie den Befehl CF(25) an.













Befehlszeilenoperationen

Die Befehlszeile ist der Bereich, in dem Sie Befehle und Objekte eingeben und bearbeiten können. Der HP 49G verfügt über zahlreiche Werkzeuge zum Arbeiten in der Befehlszeile. Einige dieser Werkzeuge verfügen über eigene Tasten, andere wiederum können im Menü "Tool" des Befehlszeileneditors ausgewählt werden.

Aktivieren der Befehlszeile

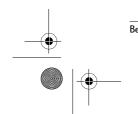
Die Art der Aktivierung der Befehlszeile ist davon abhängig, ob ein neues Objekt erstellt oder ein vorhandenes Objekt bearbeitet werden soll.

Wenn Sie ein neues Objekt erstellen möchten, fangen Sie einfach mit der Eingabe an. Die Befehlszeile wird sofort aktiviert. (Sie können zwar die meisten Objekte in der Befehlszeile erstellen, viele Objekte werden jedoch am besten anhand von spezifischen Anwendungen erstellt. Beispiel: Es ist einfacher, einen Ausdruck mit EquationWriter oder eine Matrix mit MatrixWriter zu erstellen.)

Wenn Sie ein vorhandenes Objekt in der Befehlszeile bearbeiten möchten, wählen Sie das Objekt im History-Speicher oder aus dem Stack aus und gehen Sie wie folgt vor:

- Drücken Sie im algebraischen Modus ENTER.
- Drücken Sie im RPN-Modus EDIT.

Beachten Sie, dass das Drücken von EDIT im algebraischen Modus die Anwendung aktiviert, die für die Bearbeitung des ausgewählten Objekts am besten geeignet ist, und nicht den Befehlszeileneditor. Beispiel: Wenn Sie einen Ausdruck auswählen und EDIT drücken, wird EquationWriter aktiviert. Wenn Sie das Objekt in der Befehlszeile bearbeiten möchten, müssen Sie (ENTER) drücken.

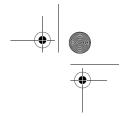


Befehlszeilenoperationen









Positionieren des Cursors

Wenn Sie ein Objekt in der Befehlszeile bearbeiten, müssen Sie fast immer den Cursor neu positionieren.

Wichtigste Methoden: einzeilige Befehlszeile

Drücken Sie ◀ oder ▶, um den Cursor nach links bzw. rechts zu positionieren.

Um direkt zum letzten Zeichen in der Befehlszeile zu gehen, drücken Sie \bigcirc oder \bigcirc .

Um direkt zum ersten Zeichen in der Befehlszeile zu gehen, drücken Sie \bigcirc oder \bigcirc \bigcirc .

Wichtigste Methoden: mehrzeilige Befehlszeile

Drücken Sie bei mehrzeiligen Eingaben (z.B. Blöcke mit Programmiercode) die Taste (oder), um den Cursor auf die vorherige bzw. nächste Zeile zu setzen.

Um direkt zum Ende der letzten Zeile zu gehen, drücken Sie ┌─▼.

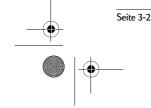
Um direkt zur Position x in der letzten Zeile zu gehen, wobei x die Anzahl der Zeichen vom Anfang der aktuellen Zeile zum Cursor ist, drücken Sie

Um direkt zum Anfang der ersten Zeile zu gehen, drücken Sie 🗗 🗷.

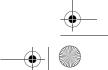
Um direkt zur Position x in der ersten Zeile zu gehen, wobei x die Anzahl der Zeichen vom Anfang der aktuellen Zeile zum Cursor ist, drücken Sie \bigcirc





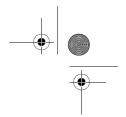












Nützliche Befehle und Untermenüs

Der Befehlszeileneditor verfügt wie alle anderen Anwendungen des HP 49G über ein eigenes Menü "Tool". Dieses Menü wird durch Drücken von $\boxed{1001}$ angezeigt, während die Befehlszeile aktiviert ist (d.h., wenn der Cursor blinkt). Sie können dann einen Befehl durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste auswählen.

Folgende Befehle zum Positionieren des Cursors stehen zur Auswahl:

Bewegt den Cursor an den Anfang des aktuellen Worts ←SKIP

> (d.h. an den Anfang des Worts, in dem sich der Cursor momentan befindet). Bei erneutem Drücken wird der Cursor an den Anfang des vorherigen Worts (falls

vorhanden) bewegt.

 $SKIP \rightarrow$ Bewegt den Cursor an den Anfang des nächsten Worts

(oder an das Ende des Worts, falls kein nächstes Wort

vorhanden ist).

Bewegt den Cursor an den Anfang der Auswahl oder, falls \rightarrow BEG

nichts ausgewählt ist, an den Anfang der Befehlszeile. (Bei mehrzeiligen Eingaben ist der Anfang der

Befehlszeile der Anfang der ersten Zeile der Eingabe.)

Bewegt den Cursor an das Ende der Auswahl oder, falls nichts ausgewählt ist, an den Anfang der Befehlszeile.

Das Menü GOTO verfügt über drei nützliche Befehle: GOTO

> Go to line: Dieser Befehl bewegt den Cursor an den Anfang der Zeile, dessen Nummer Sie angegeben haben.

> Go to position: Dieser Befehl bewegt den Cursor an die von Ihnen angegebene Position (d.h. die angegebene Anzahl von Zeichen, einschließlich Leerzeichen, vom Anfang der Befehlszeile).

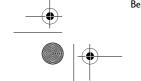
> Siehe "Befehlszeileninformationen" auf Seite 3-12 für Informationen, wie Sie die Position eines Zeichens in der Befehlszeile bestimmen können.

> Labels: Hierbei wird eine Liste der Beschriftungen des Objekts in der Befehlszeile angezeigt. Wenn Sie eine Beschriftung in der Liste markieren und OK oder (ENTER) drücken, wird der Cursor an den Anfang der Beschriftung bewegt.



 \rightarrow E ND

Seite 3-3 Befehlszeilenoperationen



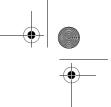












Eine Beschriftung ist eine beliebige Zeichenfolge, die mit einem Sternchen (*) beginnt. Beschriftungen sind insbesondere bei der Programmierung nützlich, da sie zur Bezeichnung von einzelnen Blöcken von Code verwendet werden können.

FIND

Der Befehl "Find" ist im Untermenü "Search" verfügbar. Sie können diesen Befehl verwenden, um den Cursor zu dem angegebenen Zeichen bzw. der angegebenen Zeichenfolge zu bewegen. Siehe "Der Befehl "Find"" auf Seite 3-8 für weitere Informationen.

Auswählen von Zeichen

Der HP 49G verfügt über zahlreiche Befehle, die auf ausgewählten Text angewendet werden (z.B. Kopieren und Ausschneiden). Markieren Sie zum Auswählen von Zeichen den Anfang und das Ende der Auswahl.

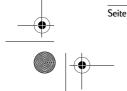
- 1. Positionieren Sie den Cursor an den Anfang der Auswahl. Siehe "Positionieren des Cursors" auf Seite 3-2 für eine Beschreibung der verschiedenen Methoden zur Positionierung des Cursors.
- 2. Drücken Sie → (BEGIN).
- 3. Positionieren Sie den Cursor an das Ende der Auswahl.
- Drücken Sie (→ (END). Ihre Auswahl ist nun markiert.



Wenn Sie PEND drücken, ohne zuerst PEGN zu drücken, werden alle Zeichen links vom Cursor ausgewählt. Wenn Sie alle Zeichen links vom Cursor auswählen möchten, drücken Sie im obigen Schritt 2 (P) (END) und überspringen Sie die restlichen Schritte.

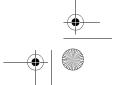
Kopieren, Ausschneiden und Einfügen

- 1. Wählen Sie die zu kopierenden bzw. auszuschneidenden Zeichen. Dieser Vorgang wird auf Seite 3-4 erklärt (und in Kapitel 3 des Benutzerhandbuchs, wenn Sie Teile eines Ausdrucks in EquationWriter auswählen).
- 2. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Drücken Sie (COPY), um die Zeichen zu kopieren.
 - Drücken Sie (¬)(CUT), um die Zeichen auszuschneiden.



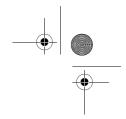


Befehlszeilenoperationen









- 3. Positionieren Sie den Cursor an die Stelle, an der Sie die kopierten bzw. ausgeschnittenen Zeichen einfügen möchten. Siehe "Positionieren des Cursors" auf Seite 3-2 für eine Beschreibung der Methoden zur Positionierung des Cursors.
- 4. Drücken Sie (PASTE).

Bearbeiten der Befehlszeile

Löschen von Zeichen

Die einfachste Methode zum Löschen eins Zeichens ist, den Cursor direkt rechts vom Zeichen zu positionieren und 🗨 zu drücken.

Weitere Methoden zum Löschen von Zeichen werden durch die Befehle im Menü "Tool" des Befehlszeileneditors geboten. Das Menü wird durch Drücken von (1001) bei aktivierter Befehlszeile angezeigt. Folgende Befehle stehen zur Auswahl:

←DEL Löscht die Zeichen vom Cursor bis zum Anfang des

> aktuellen Worts (d.h. bis zum Anfang des Worts, auf das der Cursor momentan gesetzt ist). Bei erneutem Drücken wird das gesamte vorherige Wort (falls vorhanden)

gelöscht.

 \bigcirc —DEL Löscht alle Zeichen vom Cursor bis zum Anfang der Zeile.

 $DEL \rightarrow$ Löscht die Zeichen vom Cursor bis zum Anfang des

nächsten Worts (oder bis zum Ende des aktuellen Worts,

falls kein nächstes Wort vorhanden ist).

 \bigcirc DEL \rightarrow Löscht alle Zeichen vom Cursor bis zum Ende der Zeile.

DEL L Löscht alle Zeichen in der aktuellen Zeile.

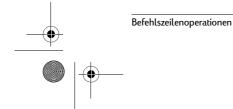
REPLACE Das Menü "Search" verfügt über zahlreiche Optionen zum

> Ersetzen. Mit diesen Optionen können Sie die zu löschenden Zeichen suchen und anschließend diese Zeichen durch keine neuen Zeichen ersetzen, wodurch

die Zeichen gelöscht werden.

Die Optionen zum Ersetzen werden auf Seite 3-8

erläutert.















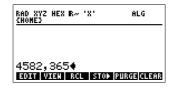


Einfügen von Zeichen

Standardmäßig wird jedes auf der Befehlszeile eingegebene Zeichen zwischen den Zeichen auf beiden Seiten des Cursors eingefügt. Wenn Sie Zeichen ersetzen statt einfügen möchten, deaktivieren Sie den Einfügemodus. Jedes eingegebene Zeichen ersetzt, d.h. überschreibt, nun das Zeichen direkt unterhalb des Cursors.

So deaktivieren (oder aktivieren) Sie den Einfügemodus:

- 1. Drücken Sie bei aktivierter Befehlszeile (TOOL).
- 2. Wenn der Befehl INS nicht angezeigt ist, drücken Sie NXT, bis der Befehl angezeigt



Ein kleines Quadrat rechts neben der

Beschriftung des Befehls, wie im Beispiel rechts, zeigt an, dass der Einfügemodus aktiviert ist.

Die Form des Cursors zeigt ebenfalls an, ob der Ersetzungsmodus (Cursor ist ein Linkspfeil) oder Einfügemodus (Cursor ist ein gefülltes Rechteck) aktiviert ist.

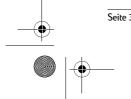
3. Drücken Sie INS, um den Einfügemodus aus- bzw. einzuschalten.



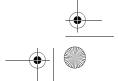
In den meisten Fällen sind die in den vorherigen beiden Abschnitten beschriebenen Methoden gut geeignet, um Objekte in der Befehlszeile zu bearbeiten. Wenn Sie jedoch ein komplexes Objekt bearbeiten müssen, ist es wahrscheinlich einfacher, nur den zu bearbeitenden Teil des Objekts zu betrachten. Stellen Sie hierzu sicher, dass das Menü "Tool" des Befehlszeileneditors angezeigt ist. (Drücken Sie (1001), falls das Menü nicht angezeigt wird.)

- 1. Wählen Sie den zu bearbeitenden Teil des Objekts aus. Siehe "Auswählen von Zeichen" auf Seite 3-4 für Anweisungen.
- 2. Wenn der Befehl EDIT nicht angezeigt ist, drücken Sie (NXT), bis der Befehl angezeigt wird.
- 3. Drücken Sie EDIT.

Nur Ihre Auswahl wird nun auf der Befehlszeile angezeigt. Der Rest des Objekts wurde nicht gelöscht, sondern ist lediglich beim Bearbeiten der Auswahl nicht sichtbar.



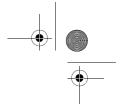












- 4. Bearbeiten Sie den Eintrag in der Befehlszeile.
- 5. Drücken Sie (ENTER). Das ursprüngliche Objekt wird erneut angezeigt und enthält die in Schritt 4 oben durchgeführten Änderungen.

Auswerten von Komponenten in der Befehlszeile

Wenn eine bestimmte Komponente des Objekts, z.B. ein mathematischer Ausdruck, ausgewertet werden kann, können Sie die Komponente auswählen und auswerten. Die Komponente wird durch das Ergebnis der Auswertung ersetzt.

Stellen Sie zum Auswerten einer Komponente sicher, dass das Menü "Tool" des Befehlszeileneditors angezeigt ist. (Drücken Sie (1001), falls das Menü nicht angezeigt wird.)

- 1. Wählen Sie die auszuwertende Komponente des Objekts aus. Siehe "Auswählen von Zeichen" auf Seite 3-4 für Anweisungen.
- 2. Wenn der Befehl EXEC nicht angezeigt ist, drücken Sie (NXT), bis der Befehl angezeigt wird.
- 3. Drücken Sie EXEC. Die Komponente wird, falls möglich, ausgewertet und durch das Ergebnis ersetzt.

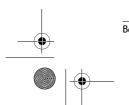
Unterbrechen der Bearbeitung

Sie können das Bearbeiten der Befehlszeile vorübergehend unterbrechen und später weiterführen, um in der Zwischenzeit weitere Operationen durchzuführen. Stellen Sie hierzu sicher, dass das Menü "Tool" angezeigt ist. (Drücken Sie (1001), falls das Menü nicht angezeigt wird.)

- 1. Wenn der Befehl HALT nicht angezeigt ist, drücken Sie (NT), bis der Befehl angezeigt wird.
- 2. Drücken Sie HALT.

Die Standardanzeige wird nun erneut angezeigt. Sie können den Taschenrechner jetzt für andere Operationen verwenden.

Wenn Sie eine Bearbeitungssitzung unterbrochen haben, wird der Indikator HLT im Statusbereich der Standardanzeige eingeblendet (falls der Statusbereich nicht ausgeblendet ist).





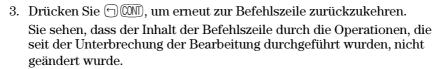














Sie können beliebig viele Bearbeitungssitzungen der Befehlszeile unterbrechen, d.h., während Sie eine Bearbeitungssitzung der Befehlszeile unterbrochen haben, können Sie eine weitere Sitzung unterbrechen.

Wenn Sie mehr als eine Bearbeitungssitzung unterbrochen haben, drücken Sie (COM), um zur zuletzt unterbrochenen Sitzung zurückzukehren. Wenn Sie erneut (COM) drücken, kehren Sie zu der davor unterbrochenen Sitzung zurück usw.

Suchen und Ersetzen

Der HP 49G verfügt über eine Reihe von Befehlen zum Suchen und Ersetzen für das Bearbeiten von mehrzeiligen Objekten (z.B. Felder und Programme). Diese Befehle sind im Menü "Search" (das ein Untermenü des Menüs "Tool/Edit" ist) verfügbar.

- 1. Drücken Sie (1001), wenn sich ein Objekt in der Befehlszeile befindet.
- 2. Drücken Sie (MT), um die zweite Seite des Menüs "Tool" anzuzeigen.
- Drücken Sie SEARCH.
 Eine Auswahlliste mit den Optionen zum Suchen und Ersetzen wird angezeigt.

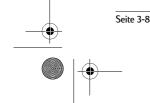
RAD 2 Replace.. 2 Replace.. 3 Find Next 4 Replace Selection 5 Replace Find Next 6 Replace All 455

Der Befehl "Find"

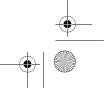
Dieser Befehl durchsucht das Objekt in der Befehlszeile und markiert das erste Vorkommen eines Zeichens oder einer Zeichenfolge, das/die mit Ihrer Suchzeichenfolge (d.h. das/die angegebene Zeichen bzw. Zeichenfolge) übereinstimmt.



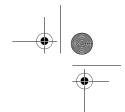
Der Befehl "Find" beginnt die Suche an der Cursorposition. Wenn der Cursor also nicht am Anfang des Objekts positioniert ist, besteht die Gefahr, dass der Befehl "Find" Ihre Suchzeichenfolge nicht findet, obwohl diese im Objekt vorhanden ist. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass Sie den Cursor an den Anfang des Objekts positionieren, wenn Sie alle Vorkommen Ihrer Suchzeichenfolge finden möchten.

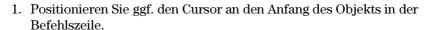












2. Rufen Sie das Menü "Search" auf. Stellen Sie sicher, dass Option 1, "Find", markiert ist. Drücken Sie ok oder ENTED.

Die Eingabemaske "Find" wird angezeigt.

3. Geben Sie das/die zu suchende Zeichen bzw. Zeichenfolge ein.

Die von Ihnen eingegebenen Zeichen werden unten auf der Eingabemaske angezeigt.



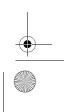
4. Drücken Sie OK oder (MTR), um die eingegebenen Zeichen in das Feld "Search For" zu setzen.

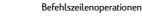
Der Cursor ist nun im Feld "Case Sensitive" positioniert. Der Befehl "Find" führt standardmäßig eine Suche aus, bei der die Groß- und Kleinschreibung beachtet wird, d.h., ein Großbuchstabe wird als ein anderes Zeichen als der entsprechende Kleinbuchstabe aufgefasst.

- 5. Wenn Sie eine Suche durchführen möchten, bei der die Groß- und Kleinschreibung nicht beachtet wird, drücken Sie CHK.
 Das Häkchen im Feld "Case Sensitive" wird gelöscht. Bei Ihrer Suche werden nun sowohl die Groß- als auch die Kleinbuchstaben der Zeichen, die Sie im Feld "Search For" eingegeben haben, berücksichtigt.
- 6. Drücken Sie OK oder (NTB), um die Suche zu starten.
 Wenn Ihre Suchzeichenfolge gefunden wurde, wird sie in der
 Befehlszeile markiert. Anderenfalls wird eine Meldung angezeigt, dass
 die Suchzeichenfolge nicht gefunden werden kann.

Beachten Sie, dass der Befehl "Find" die Suchzeichenfolge sowohl als Ganzwort als auch als Teil eines längeren Worts sucht. Beispiel: Eine Suche nach A*B zeigt ebenfalls die die Zeichenfolge D/A*B+2 an. Sie können den HP 49G nicht auf ausschließlich Ganzwortsuchen einstellen.

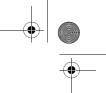


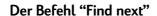












Das von Ihnen durchsuchte Objekt kann mehr als nur ein Vorkommen der Suchzeichenfolge enthalten. So finden Sie das nächte Vorkommen:

- 1. Rufen Sie das Menü "Search" auf.
- 2. Drücken Sie 3 (oder drücken Sie 🔻), bis FIND NEXT markiert ist).
- 3. Drücken Sie OK oder (NTER).
 Wenn Ihre Suchzeichenfolge gefunden wurde, wird sie in der
 Befehlszeile markiert. Anderenfalls wird eine Meldung angezeigt, dass
 keine weiteren Vorkommen der Suchzeichenfolge gefunden werden
 können.

Beachten Sie, dass der HP 49G die Suche nicht am Anfang des Objekts fortsetzt, nachdem das Ende des Objekts erreicht ist.

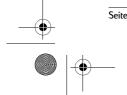
Der Befehl "Replace"

Der Befehl "Replace" durchsucht das Objekt in der Befehlszeile und markiert das erste Vorkommen eines Zeichens bzw. einer Zeichenfolge, das/die mit Ihrer Suchzeichenfolge (d.h. das/die angegebene Zeichen bzw. Zeichenfolge) übereinstimmt. Sie können die Zeichenfolge dann durch eine andere Zeichenfolge ersetzen.

Der Befehl "Replace" beginnt die Suche an der Cursorposition. Wenn der Cursor also nicht am Anfang des Objekts positioniert ist, besteht die Gefahr, dass der Befehl "Replace" Ihre Suchzeichenfolge nicht findet, obwohl diese im Objekt vorhanden ist. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass Sie den Cursor an den Anfang des Objekts positionieren, wenn Sie alle Vorkommen Ihrer Suchzeichenfolge finden möchten.

- 1. Positionieren Sie den Cursor an den Anfang des Objekts in der Befehlszeile (falls erforderlich).
- 2. Rufen Sie das Menü "Search" auf.
- 3. Drücken Sie 2 (oder drücken Sie ▼, bis REPLACE.. markiert ist).
- Drücken Sie OK oder EMER.
 Die Eingabemaske "Find Replace" wird angezeigt.
- Geben Sie das/die zu ersetzende Zeichen bzw. Zeichenfolge ein.
 - Die von Ihnen eingegebenen Zeichen werden unten auf der Eingabemaske angezeigt.









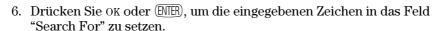


Seite 3-10

Befehlszeilenoperationen

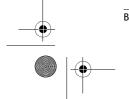






- 7. Geben Sie das Zeichen bzw. die Zeichenfolge ein, die für die Suchzeichenfolge ersetzt werden soll. Die von Ihnen eingegebenen Zeichen werden unten auf der Eingabemaske angezeigt.
- 8. Drücken Sie OK oder (ENTER), um die eingegebenen Zeichen in das Feld "Replace by" zu setzen.
 - Der Cursor befindet sich nun im Feld "Case Sensitive". Der Befehl "Replace" führt standardmäßig eine Suche aus, bei der die Groß- und Kleinschreibung beachtet wird, d.h., ein Großbuchstabe wird als ein anderes Zeichen als der entsprechende Kleinbuchstabe aufgefasst.
- 9. Wenn Sie eine Suche durchführen möchten, bei der die Groß- und Kleinschreibung nicht beachtet wird, drücken Sie CHK. Das Häkchen im Feld "Case Sensitive" wird gelöscht. Bei Ihrer Suche werden nun sowohl die Groß- als auch die Kleinbuchstaben der Zeichen, die Sie im Feld "Search For" eingegeben haben, berücksichtigt.
- 10. Drücken Sie OK oder (ENTER), um die Suche zu starten. Wenn Ihre Suchzeichenfolge gefunden wurde, wird sie in der Befehlszeile markiert. Anderenfalls wird eine Meldung angezeigt, dass die Suchzeichenfolge nicht gefunden werden kann.
- 11. Wenn Sie die aktuelle Auswahl nicht ersetzen, sondern nach der nächsten Suchzeichenfolge suchen möchten, wählen Sie FIND NEXT im Menü "Search" und wiederholen Sie die Schritte ab Schritt 10. Wenn Sie die aktuelle Auswahl mit dem angegebenen Ersatzausdruck ersetzen möchten, stehen Ihnen vier Optionen zur Auswahl:
 - Ersetzen der aktuellen Auswahl (Option 4 im Menü "Search")
 - Ersetzen der aktuellen Auswahl und Suchen nach dem nächsten Vorkommen der Suchzeichenfolge (Option 5 im Menü "Search")
 - Ersetzen der aktuellen Auswahl und aller anderen Vorkommen der Suchzeichenfolge, wobei der Cursor zu jedem Vorkommen bewegt wird (Option 6 im Menü "Search")
 - Ersetzen der aktuellen Auswahl und aller anderen Vorkommen der Suchzeichenfolge, ohne dass der Cursor zu jedem Vorkommen bewegt wird (Option 7 im Menü "Search"). Am Ende dieser Operation zum Ersetzen befindet sich der Cursor an der letzten Änderung.

Option 7, "Fast replace", ist bedeutend schneller, wenn das durchsuchte Objekt mehrzeilig ist (z.B. bei einem großen Programm).



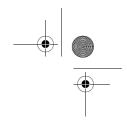




Seite 3-11







- 12. Rufen Sie das Menü "Search" auf und wählen Sie die gewünschte Option zum Ersetzen.
- 13. Drücken Sie OK oder (ENTER), um die Operation zum Ersetzen zu starten.

Befehlszeileninformationen

Das Menü "Tool" des Befehlszeileneditors enthält ebenfalls allgemeine Informationen über das Objekt in der Befehlszeile und die Position des Cursors. Wenn Sie diese Informationen sehen möchten, drücken Sie INFO. Die Anzeige "Command Line" wird eingeblendet.



Diese Anzeige enthält folgende Felder:

Lines Die Anzahl der Zeilen des Objekts.

Xposition Die Anzahl der Zeichen vom Anfang der Zeile bis zur

Cursorposition.

Yposition Die Nummer der Zeile, in der sich der Cursor befindet.

Position Die Anzahl der Zeichen vom Anfang des Objekts bis zur

Cursorposition.

Line Size Die Anzahl der Zeichen in der Zeile, in der sich der Cursor

befindet.

Text Size Die Anzahl der Zeichen im Objekt.

Stk Size Die Anzahl der Objekte im History-Speicher (oder auf

dem Stack).

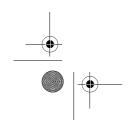
Mem (KB) Der freie Speicherplatz.

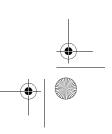
Clip Size Die Anzahl der Zeichen in der Zwischenablage (d.h. die

Anzahl der zuletzt kopierten oder ausgeschnittenen

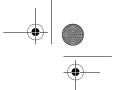
Zeichen).

Sel. Size Die Anzahl der Zeichen in der aktuellen Auswahl.











Schriftstile

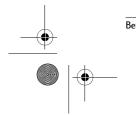
Sie können den Schriftstil für die Eingabe in die Befehlszeile auf Fettdruck, Kursivschrift, Unterstreichen oder Invertierung bzw. eine beliebige Kombination dieser Stile einstellen. Sie können für die Eingabe auch eine andere Schriftart auswählen. Stellen Sie hierzu sicher, dass die Befehlszeile aktiviert und das Menü "Tool" des Befehlszeileneditors angezeigt ist. (Drücken Sie 100), falls das Menü nicht angezeigt wird.)

- 1. Wenn der Befehl STYLES nicht angezeigt ist, drücken Sie (NXT), bis der Befehl angezeigt wird.
- 2. Drücken Sie die entsprechende Funktionstaste für den gewünschten Schriftstil in der Befehlszeile:
 - (F1) für BOLD (Fettdruck)
 - F2 für ITALIC (Kursivschrift)
 - (F3) für UNDERLINED (Unterstreichen)
 - F4 für INVERTED (Invertierung)
 - ⑤ zur Anzeige einer Liste mit Schriftarten, aus der Sie eine andere Schriftart auswählen können.
- 3. Drücken Sie 6 für EDIT, um zum Menü "Tool" des Befehlszeileneditors zurückzukehren.

Beachten Sie, dass die Schriftstile bei der Anzeige der Objekte im History-Speicher oder auf dem Stack nur beibehalten werden, wenn das Objekt eine Zeichenfolge ist (also in Hochkommas eingeschlossen ist).











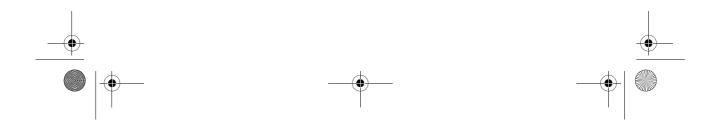




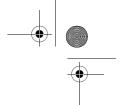












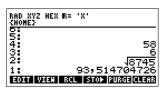
Kapitel 4

Der Stack

Der HP 49G protokolliert die von Ihnen eingegebenen Objekte und die Ergebnisse Ihrer Operationen. Im algebraischen Modus heißt diese Aufzeichnung *History-Speicher*, im RPN-Modus *Stack*.

Verwenden des Stacks

Die Einträge im Stack sind nummeriert (siehe Beispiel rechts). Jeder Eintrag im Stack verfügt über eine bestimmte *Ebene*. Die Ebene ist die Nummer der Zeile, in der sich der Eintrag befindet. Im Beispiel rechts befindet sich 58 auf Ebene 4, 6 auf Ebene 3, $\sqrt{8745}$ auf Ebene 2 usw.



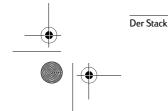
Wenn Sie im RPN-Modus arbeiten, verwenden Sie den Stack zur Durchführung von Berechnungen. Sie müssen hierbei die Unterschiede bei der Durchführung und Anzeige der Berechnungen im RPN- und algebraischen Modus beachten. RPN-Modus:

- Ein Befehl, der Argumente erfordert d.h. ein Befehl, der Objekte benötigt übernimmt seine Argumente aus dem Stack. Aus diesem Grund müssen die Argumente vor der Ausführung des Befehls vorhanden sein: ein Argument pro Ebene und in der korrekten Reihenfolge. (Es gibt eine Ausnahme: Wenn der Befehl nur ein Argument erfordert, können Sie den Befehl ausführen, wenn das Argument in der Befehlszeile und nicht auf dem Stack ist.)
- Die Argumente eines Befehls werden nach der Ausführung des Befehls vom Stack entfernt und durch das Ergebnis der Berechnung ersetzt.

Im Gegensatz dazu geben Sie im algebraischen Modus Ihre Argumente nach der Eingabe des Befehls ein. Der Befehl und seine Argumente werden zusammen mit dem Ergebnis der Berechnung im History-Speicher gespeichert.

Wenn Sie beispielsweise die dritte Potenz von 52 berechnen möchten, müssen Sie zwei Argumente eingeben: die Zahl (52) und die Potenz (3). Im algebraischen Modus geben Sie dies wie folgt ein:

 $52(y^x)3$ (ENTER)









Im RPN-Modus geben Sie Folgendes ein:

 $52 \, \overline{\text{ENTER}} \, 3 \, \overline{\text{ENTER}} \, \overline{\text{(y}^{x})}$

Anders ausgedrückt: Im RPN-Modus werden 52 und 3 auf dem Stack eingegeben, bevor der Befehl eingegeben wird. 52 muss auf



Ebene 2 und 3 auf Ebene 1 sein, bevor der Befehl ausgeführt wird.

Das letzte (oder einzige) Argument muss streng genommen vor der Ausführung eines Befehls im RPN-Modus nicht auf dem Stack sein. Sie können einen Befehl ausführen, während das letzte (oder einzige) Argument noch in der Befehlszeile ist. Aus diesem Grund kann das zweite ENTER im Beispiel oben wegfallen. Ein Argument, das sich jedoch bei der Ausführung eines Befehls in der Befehlszeile befindet, wird nicht auf dem Stack angezeigt, wenn der Befehl rückgängig gemacht wird (drücken Sie hierzu DOD). Wenn Sie also möglicherweise einen Befehl rückgängig machen müssen und dabei in der Lage sein möchten, alle Argumente zu sehen, sollten Sie vor der Ausführung des Befehls *alle* Argumente auf den Stack setzen.





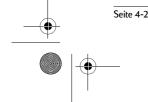
Verwenden eines Befehls mit einem Argument

- 1. Wenn sich das Argument nicht bereits auf Ebene 1 des Stacks befindet, geben Sie das Argument in die Befehlszeile ein (und wahlweise auf den Stack). Wenn sich das Argument bereits auf Ebene 1 des Stacks befindet, fahren Sie mit Schritt 2 fort.
- 2. Führen Sie den Befehl aus.

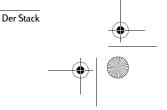
Beispiel: Berechnung von $\frac{1}{\sin 30}$

- 1. Geben Sie 30 ein und drücken Sie ENTER.
- Drücken Sie SIN.
 Das Ergebnis von sin 30 befindet sich nun auf Ebene 1 des Stacks und kann als Argument eines späteren Befehls verwendet werden, ohne dass Sie den Wert manuell eingeben müssen.
- 3. Drücken Sie 💯.

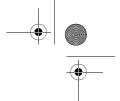
Wenn Sie anstelle einer numerischen Antwort eine symbolische erhalten, drücken Sie (Roum). Die symbolische Antwort wird ausgewertet.

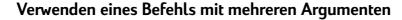












Methode 1

- 1. Geben Sie die Argumente ein. Drücken Sie nach jedem Argument (ENTER).
- 2. Führen Sie den Befehl aus.

Beispiel: Berechnung von 23×97

- 1. Geben Sie 23 ein und drücken Sie ENTER).
- 2. Geben Sie 97 ein und drücken Sie (ENTER). 23 befindet sich nun auf Ebene 2 des Stacks und 97 auf Ebene 1.



3. Drücken Sie (X).

In diesem Beispiel spielt die Reihenfolge, in der Sie die Argumente eingeben, keine Rolle. Dies trifft jedoch nicht auf alle Befehle mit zwei Argumenten zu. In dem Beispiel auf Seite 4-2 ist 3 hoch 52 das Ergebnis, wenn 3 vor 52 eingegeben wird – ein wesentlicher Unterschied zu 52 hoch 3. Weitere Beispiele, bei denen die Eingabereihenfolge der Argumente wichtig ist, sind Subtraktion, Division und die Prozentbefehle (%, %CH und %T).



Bei der oben beschriebenen Methode 1 wird jedes Argument auf seine eigene Stack-Ebene eingegeben, bevor der Befehl ausgeführt wird. Eine andere Methode ist, alle Elemente durch Kommas getrennt in die Befehlszeile einzugeben. Sie können dann entweder:

- EMER drücken, um die Argumente auf den Stack zu setzen, und anschließend den Befehl ausführen oder
- den Befehl ausführen, während sich die Argumente noch in der Befehlszeile befinden.

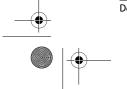
Beispiel: Berechnung von $\sqrt[3]{531441}$

- 1. Geben Sie 531441 (SPC) 3 ein.
- 2. Drücken Sie ENTER.
- 3. Drücken Sie (x\sqrt{y}).



Schritt 2 kann wegfallen, wenn Sie den Befehl nicht rückgängig machen und die Argumente nicht sehen möchten. Wenn Sie 🗇 📖 drücken, ohne die Argumente zuerst auf den Stack zu setzen, werden alle Datensätze des





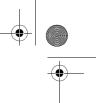












Befehls, das Ergebnis und die Argumente, gelöscht. Wenn Sie die Argumente jedoch vor der Ausführung des Befehls auf den Stack setzen und (INDO) drücken, wird das Ergebnis zwar gelöscht, aber die Argumente werden wieder angezeigt.

Berechnungen mit mehreren Befehlen

Da das Ergebnis einer Berechnung auf dem Stack verbleibt, können Sie problemlos komplexe Berechnungen ausführen, indem Sie die Ergebnisse der Zwischenberechnungen auf dem Stack speichern und als Argumente in den weiteren Berechnungen verwenden.

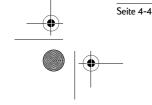
Beispiel: Berechnung von $13^2 - (17 \times 19)$

- 1. Geben Sie $13 \bigcirc x^2$ ein. Das Ergebnis, 169, wird auf Ebene 1 des Stacks gesetzt.
- 2. Geben Sie 17 ein und drücken Sie (ENTER).
- 3. Geben Sie 19 ein und drücken Sie (ENTER).
- 4. Drücken Sie (X). Das Produkt von 17 und 19, 323, erscheint auf Ebene 1 und das vorherige Ergebnis, 169, auf Ebene 2.
- 5. Drücken Sie 🖯.

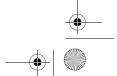
Die beiden vorherigen Ergebnisse, 169 und 323, werden jetzt als Argumente in einer weiteren Berechnung behandelt. Diese Operation ersetzt die Argumente durch das Ergebnis der Operation, d.h. durch die Differenz des ersten und zweiten Ergebnisses.



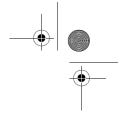












Kapitel 5

Matrizen und lineare Algebra

Der HP 49G enthält eine Vielzahl von Funktionen zum Eingeben und Bearbeiten von Feldern. Bei einem Feldobjekt kann es sich um einen Vektor oder eine Matrix handeln.

Zahlreiche der in diesem Kapitel beschriebenen Matrixoperationen sind ebenfalls auf Vektoren anwendbar. In diesem Fall wird der allgemeinere Ausdruck Feld anstelle von Matrix verwendet.

MatrixWriter interpretiert standardmäßig ein Feld mit einer Zeile als Vektor und nicht als Matrix. Wenn Sie ein einzeiliges Feld als Matrix interpretieren möchten, drücken Sie zuerst VEC.

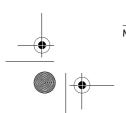
Für Anweisungen zum Erstellen von Feldern – und zum Öffnen eines Feldes in MatrixWriter – siehe Kapitel 8 des Benutzerhandbuchs.

MatrixWriter-Operationen

Der folgende Abschnitt enthält eine Übersicht über die in MatrixWriter verfügbaren Operationen.

Bewegungen in einem Feld

- verschiebt den Cursor in die letzte Spalte.
- 🕝 🗷 verschiebt den Cursor in die erste Zeile.
- → verschiebt den Cursor in die erste Spalte.
- P verschiebt den Cursor in die letzte Zeile.

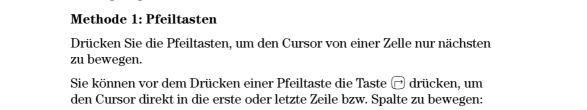




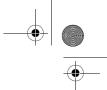














Methode 2: Befehl GOTO

1. Drücken Sie GOTO.

Die Eingabemaske "MatrixWriter" wird angezeigt. Beachten Sie, dass sich der Befehl GOTO auf der zweiten Seite des Menüs "MatrixWriter" befindet. Sie müssen u.U. (NT) drücken, um den Befehl anzuzeigen.

- 2. Geben Sie die Zeilennummer der gewünschten Zelle ein.
- 3. Drücken Sie ENTER.
- 4. Geben Sie die Spaltennummer der gewünschten Zelle ein.
- 5. Drücken Sie (ENTER).
- 6. Drücken Sie OK oder (ENTER).

Die Matrix wird erneut angezeigt. Der Cursor befindet sich nun in der Zelle mit den angegebenen Zeilen-Spalten-Koordinaten.

Bearbeiten eines Feldes

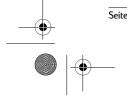
- 1. Setzen Sie den Cursor in die zu bearbeitende Zelle. Im vorherigen Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den Cursor bewegen.
- 2. Drücken Sie EDIT.

Der Inhalt der Zelle wird in die Befehlszeile kopiert.

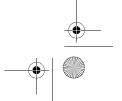


Wenn Sie den Inhalt der Zelle vollständig ändern möchten, brauchen Sie hierzu nicht zuerst EDIT drücken. Geben Sie einfach den neuen Inhalt ein. Der neue Inhalt wird in der Befehlszeile angezeigt.

- 3. Nehmen Sie die Änderungen vor.
- 4. Drücken Sie ENTER, um die Änderungen von der Befehlszeile in die Zelle
- 5. Wenn Sie weitere Zellen ändern möchten, wiederholen Sie die Schritte ab Schritt 1.
- 6. Drücken Sie (ENTER), um MatrixWriter zu schließen und das geänderte Feld in die Befehlszeile zu setzen (oder drücken Sie CANCEL), um MatrixWriter zu schließen und die Änderungen zu verwerfen). Wenn Sie Ihre Änderungen verworfen haben, können Sie den nächsten Schritt ignorieren.
- 7. Drücken Sie ENTER erneut, um die Änderungen zu speichern.



















- Drücken Sie ←WID, um die Zellen schmaler zu machen.
 Es werden mehr Spalten angezeigt.

Beachten Sie, dass diese Befehle die Breite aller Spalten verändert, nicht nur die Breite der Spalte mit der markierten Zelle.

Steuerung der Cursorbewegung nach einer Eingabe

Der Cursor wird standardmäßig zur benachbarten Zelle in der nächsten *Spalte* bewegt, nachdem Sie ein Objekt in eine Zelle gesetzt haben. Sie können diese Einstellung mit einer der beiden folgenden Methoden ändern:

- Um den Cursor nach der Eingabe in die benachbarte Zelle in der nächsten Zeile zu bewegen, drücken Sie GO↓.
 Ein kleines Kästchen (■) wird neben dem Befehl im Menü angezeigt.
- Um ganz zu verhindern, dass der Cursor nach einer Eingabe bewegt wird, drücken Sie GO→ und GO↓, bis neben keinem der beiden Befehle ein Kästchen (■) im Menü angezeigt wird.

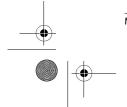
Die ausgewählte Einstellung bleibt als Modus der Cursorbewegung bis zur nächsten Änderung der Einstellung erhalten.

Um zur Standardeinstellung zurückzukehren, drücken Sie GO \to , bis ein Kästchen (\blacksquare) neben dem Befehl im Menü angezeigt wird.

Wenn Sie die Cursorbewegung in einem Feld ändern möchten, müssen Sie die Änderung vor der Eingabe von Objekten in das Feld vornehmen. Sobald Sie Objekte eingeben, kann die Cursorbewegung nicht geändert werden.







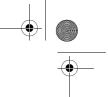














Einfügen einer Spalte

- 1. Bewegen Sie den Cursor zu der Spalte, in der die neue Spalte angezeigt werden soll.
- 2. Drücken Sie +COL. Eine Spalte mit Nullen wird eingefügt. Beachten Sie, dass sich der Befehl +COL auf der zweiten Seite des Menüs befindet. Sie müssen u.U. (NXI) drücken, um den Befehl anzuzeigen.



Sie können eine Spalte auch ohne MatrixWriter in ein Feld einfügen. Siehe "Einfügen von einer oder mehreren neuen Spalten in ein Feld" auf Seite 5-11.

Hinzufügen einer Spalte rechts von der letzten Spalte mit Daten

- 2. Geben Sie ein Objekt ein.
- 3. Drücken Sie [MTB], um das Objekt in die markierte Zelle zu setzen. Der Rest der Spalte wird mit Nullen gefüllt und Ihr Feld enthält jetzt diese neue Spalte.

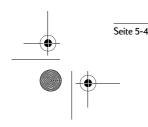
Löschen einer Spalte

- 1. Bewegen Sie den Cursor zu der zu löschenden Spalte.
- 2. Drücken Sie -col

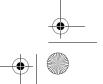
Beachten Sie, dass sich der Befehl –COL auf der zweiten Seite des Menüs befindet. Sie müssen u.U. (WT) drücken, um den Befehl anzuzeigen.

Einfügen einer Zeile

- 1. Bewegen Sie den Cursor zu der Zeile, in der die neue Zeile angezeigt werden soll
- 2. Drücken Sie +ROW. Eine Zeile mit Nullen wird eingefügt.

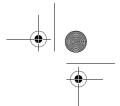












Beachten Sie, dass sich der Befehl +ROW auf der zweiten Seite des Menüs befindet. Sie müssen u.U. $\overline{\mathbb{WI}}$ drücken, um den Befehl anzuzeigen.



Sie können eine Zeile auch ohne MatrixWriter in ein Feld einfügen. Siehe "Einfügen von einer oder mehreren neuen Zeilen in eine Matrix" auf Seite 5-11.

Hinzufügen einer Zeile unterhalb der letzten Zeile mit Daten

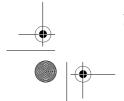
- 1. Bewegen Sie den Cursor zur Zeile unterhalb der letzten Zeile mit Daten.
 - Wenn Sie ┌ ヹ drücken, wird der Cursor direkt zur letzten Zeile mit Daten bewegt. Drücken Sie nun ▼, um zur nächsten Zeile zu gehen.
- 2. Geben Sie ein Objekt ein.
- 3. Drücken Sie (NIE), um das Objekt in die markierte Zelle zu setzen. Der Rest der Zeile wird mit Nullen gefüllt und Ihr Feld enthält jetzt diese neue Zeile.

Löschen einer Zeile

- 1. Bewegen Sie den Cursor zu der zu löschenden Zeile.
- 2. Drücken Sie -ROW.

Löschen des Inhalts einer Auswahl von Zellen

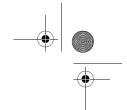
- 1. Bewegen Sie den Cursor zur ersten Zelle in der Gruppe der zu löschenden Zellen.
- 2. Drücken Sie 🗇 🖭, um BEGIN auszuwählen.
- 3. Bewegen Sie den Cursor zur letzten Zelle in der Gruppe der zu löschenden Zellen.
- 5. Drücken Sie DEL, um den Inhalt der markierten Zellen zu löschen. Der Befehl DEL hat *nicht* zur Folge, dass die ausgewählten Zellen leer sind. Stattdessen wird der Inhalt einer Zelle mit einer Null ersetzt.











Übersicht über die MatrixWriter-Operationen

Taste	Beschreibung		
EDIT	Setzt den Inhalt der aktuellen Zelle zur Bearbeitung in die Befehlszeile.		
VEC	Schaltet bei einzeiligen Feldern zwischen Vektor- und Matrixeingabe um. Wenn Sie diesen Befehl auswählen, werden einzeilige Felder als Vektoren in die Befehlszeile eingegeben (Beispiel: [1 2 3]). Wenn Sie diesen Befehl nicht auswählen, werden einzeilige Felder als Matrizen eingegeben (Beispiel: [[1 2 3]]).		
←WID	Verringert die Breite aller Zellen.		
WID→	Erhöht die Breite aller Zellen.		
GO→	Stellt den Eingabemodus von links nach rechts ein. Der Cursor wird nach der Dateneingabe zur nächsten <i>Spalte</i> bewegt.		
GO↓	Stellt den Eingabemodus von oben nach unten ein. Der Cursor wird nach der Dateneingabe zur nächsten <i>Zeile</i> bewegt.		
+ROW	Fügt eine Zeile mit Nullen an der aktuellen Cursorposition ein.		
-ROW	Löscht die aktuelle Zeile.		
+COL	Fügt eine Spalte mit Nullen an der aktuellen Cursorposition ein.		
-COL	Löscht die aktuelle Spalte.		
→STK	Kopiert die aktuelle Zelle in den History-Speicher (Ebene 1 auf dem Stack).		
GOTO	Bewegt den Cursor zu einer angegebenen Zelle.		
DEL	Ersetzt den Inhalt der ausgewählten Zellen mit Nullen.		



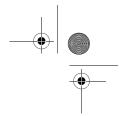












Erweiterte Matrixoperationen

Die Verfahren in diesem Abschnitt setzen voraus, dass Sie sich im algebraischen Modus befinden. Wenn Sie im RPN-Modus sind, ändern Sie die Verfahren insoweit, dass Sie die Argumente vor dem Befehl eingeben. (Die Befehlsreferenz des HP 49G hilft bei der schnellen Bestimmung der Eingabereihenfolge der Argumente.)

Erstellen von speziellen Matrizen

Erstellen eines Feldes mit einer angegebenen Konstante

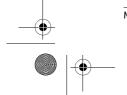
- 1. Wählen Sie den Befehl "Constant Array".
 - (MATRICES) CREATE CON
- 2. Geben Sie als erstes Argument des Befehls eines der beiden folgenden
 - eine Liste mit den Dimensionen des gewünschten Konstantenfeldes: { Zeilen, Spalten }
 - ein vorhandenes Feld.
- 3. Geben Sie als zweites Argument die gewünschte Konstante für das Feld ein.
- 4. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis ist ein Feld mit den eingegebenen Dimensionen (oder den Dimensionen des angegebenen Feldes) und der angegebenen Konstante.

Erstellen einer Einheitsmatrix

- 1. Wählen Sie den Befehl "Identity Matrix".
 - (MATRICES) CREATE IDN
- 2. Geben Sie Folgendes ein:
 - eine Zahl für die gewünschte Anzahl der Zeilen und Spalten in der Einheitsmatrix oder
 - ein vorhandenes Feld.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Das Ergebnis ist eine Einheitsmatrix mit den angegebenen Dimensionen (d.h. eine quadratische Matrix, deren Elemente - mit Ausnahme der Diagonalen – aus Nullen besteht. Alle Diagonalemente sind 1).





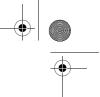
Seite 5-7











Erstellen eines Feldes mit Zufallsganzzahlen

- 1. Wählen Sie den Befehl "Random Matrix".
 - (MATRICES) CREATE RANM
- 2. Geben Sie Folgendes ein:
 - eine Liste mit den Dimensionen der gewünschten Zufallsmatrix: { Zeilen, Spalten } oder
 - ein vorhandenes Feld.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Das Ergebnis ist ein Zufallsfeld mit den eingegebenen Dimensionen (oder den Dimensionen des angegebenen Feldes). Die Elemente sind Ganzzahlen zwischen -9 und 9.

Erstellen von Matrizen

Erstellen einer Matrix aus Zeilen von Vektoren

- 1. Wählen Sie den Befehl "Rows-to-Matrix".
 - ← (MATRICES) CREATE ROW ROW→
- 2. Geben Sie die Vektoren in der Reihenfolge ein, in der sie in der Matrix aufgeführt werden sollen. Geben Sie den Vektor in Zeile 1 zuerst ein, gefolgt von dem Vektor in Zeile 2 usw. Trennen Sie die Vektoren durch Kommas.
- 3. Geben Sie die Anzahl der Zeilen in der gewünschten Matrix ein.
- 4. Drücken Sie (ENTER).

Das Ergebnis ist eine Matrix, die aus den eingegebenen Vektoren besteht.

Erstellen einer Matrix aus Spalten von Vektoren

- 1. Wählen Sie den Befehl "Columns-to-Matrix".
 - \hookrightarrow (MATRICES) CREATE COLUMN COL \rightarrow
- 2. Geben Sie die Vektoren in der Reihenfolge ein, in der sie in der Matrix aufgeführt werden sollen. Geben Sie den Vektor in Spalte 1 zuerst ein, gefolgt von dem Vektor in Spalte 2 usw. Trennen Sie die Vektoren durch Kommas.
- 3. Geben Sie die Anzahl der Spalten in der gewünschten Matrix ein.
- 4. Drücken Sie (ENTER).

Das Ergebnis ist eine Matrix, die aus den eingegebenen Vektoren besteht.

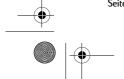




















Erstellen einer Matrix mit einer bestimmten Diagonalen aus einem **Vektor**

- 1. Wählen Sie den Befehl "Vector-to-Matrix Diagonal".
 - ← (MATRICES) CREATE DIAG→
- 2. Geben Sie den Vektor mit den Diagonalelementen ein.
- 3. Geben Sie Folgendes ein:
 - eine Liste mit den Dimensionen der gewünschten Matrix: {Zeilen, Spalten) oder
 - eine reelle Zahl für die Anzahl der Zeilen und Spalten in der gewünschten quadratischen Matrix.
- 4. Drücken Sie (ENTER).

Das Ergebnis ist eine Matrix mit den gewünschten Dimensionen und den Elementen des Vektors als Diagonalelemente. Wenn der Vektor mehr Diagonalelemente enthält, als zum Erstellen der Matrix erforderlich ist, werden die überflüssigen Elemente verworfen. Wenn der Vektor weniger Diagonalelemente enthält, als zum Erstellen der Matrix erforderlich ist, werden die undefinierten Diagonalelemente durch Nullen ersetzt.



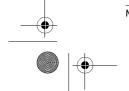


- 1. Wählen Sie den Befehl "Stack-to-Array".
 - (¬) (PRG) TYPE →ARRY
- 2. Geben Sie die Elemente in zeilenweiser Reihenfolge ein.

Die zeilenweise Reihenfolge beginnt mit dem ersten Element (das Element in Zeile 1 und Spalte 1). Das nächste Element ist das nächste in der Zeile. Wenn keine weiteren Elemente in der Zeile vorhanden sind, ist das nächste Element das erste in der nächsten Zeile usw.

- 3. Geben Sie eine Liste mit den Dimensionen der gewünschten Matrix ein: {Zeilen, Spalten}.
- 4. Drücken Sie ENER, um die Matrix zu erstellen.

Beispiel: $\rightarrow ARRY(1, 2, 3, 4, \{2, 2\})$ ergibt $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

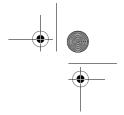












Auflösen einer Matrix

Auflösen einer Matrix in ihre Elemente

- 1. Wählen Sie den Befehl "Object-to-Stack".
 - \bigcirc PRG TYPE OBJ \rightarrow
- 2. Geben Sie die aufzulösende Matrix ein oder wählen Sie die Matrix aus.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Die Matrix wird in zeilenweiser Reihenfolge aufgelöst. Eine Liste mit den Dimensionen der Matrix wird ebenfalls angezeigt.

Auflösen einer Matrix in Zeilenvektoren

- 1. Wählen Sie den Befehl "Matrix-to-Rows".
 - (¬) (MATRICES) CREATE ROW →ROW
- 2. Geben Sie die aufzulösende Matrix ein oder wählen Sie die Matrix aus.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Das Ergebnis ist eine Liste mit Zeilenvektoren (erste bis letzte Zeile) und die Anzahl der Zeilen in der Matrix.

Auflösen einer Matrix in Spaltenvektoren

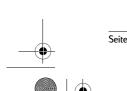
- 1. Wählen Sie den Befehl "Matrix-to-Columns".
 - (MATRICES) CREATE COLUMN →COL
- 2. Geben Sie die aufzulösende Matrix ein oder wählen Sie die Matrix aus.
- 3. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis ist eine Liste mit Spaltenvektoren (erste bis letzte Spalte) und die Anzahl der Spalten in der Matrix.

Extrahieren des Diagonalvektors einer Matrix

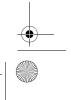
- 1. Wählen Sie den Befehl "Matrix-Diagonal-to-Array".
 - (MATRICES) CREATE →DIAG
- 2. Geben Sie die Matrix ein oder wählen Sie die Matrix aus.
- 3. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis ist ein Vektor, dessen Elemente die Diagonalelemente der Matrix sind.



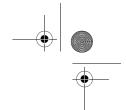






Seite 5-10







Einfügen von einer oder mehreren neuen Zeilen in eine Matrix

- 1. Wählen Sie den Befehl "Insert Row".
 - (MATRICES) CREATE ROW ROW+
- 2. Geben Sie das zu ändernde Feld ein oder wählen Sie das Feld aus.
- 3. Geben Sie den einzufügenden Vektor bzw. die einzufügende Matrix ein. Ein eingefügtes Feld muss dieselbe Anzahl von Spalten aufweisen wie das Feld, in das es eingefügt wird.
- 4. Geben Sie die Zeilennummer für die erste (oder einzige) eingefügte Zeile ein.
- Drücken Sie (NIER).
 Die Zeilen unterhalb (und einschließlich) der in Schritt 4 angegebenen Zeile werden nach unten verschoben, um Platz für die eingefügten Zeilen zu machen.



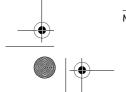
Sie können Zeilen auch mit MatrixWriter in ein Feld einfügen. Siehe "Einfügen einer Zeile" auf Seite 5-4.

Einfügen von einer oder mehreren neuen Spalten in ein Feld

- 1. Wählen Sie den Befehl "Insert Column".
 - (MATRICES) CREATE COLUMN COL+
- 2. Geben Sie das zu ändernde Feld ein oder wählen Sie das Feld aus.
- 3. Geben Sie den einzufügenden Vektor bzw. die einzufügende Matrix ein. Ein eingefügtes Feld muss dieselbe Anzahl von Zeilen aufweisen wie das Feld, in das es eingefügt wird.
- 4. Geben Sie die Spaltennummer für die erste (oder einzige) eingefügte Spalte ein.
- 5. Drücken Sie ENTER.
- 6. Die Spalten rechts von (und einschließlich) der in Schritt 4 angegebenen Spalte werden nach rechts verschoben, um Platz für die eingefügten Spalten zu machen.



Sie können Spalten auch mit MatrixWriter in ein Feld einfügen. Siehe "Einfügen einer Spalte" auf Seite 5-4.





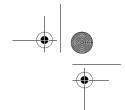




Matrizen und lineare Algebra

Seite 5-11







Extrahieren einer bestimmten Zeile von einem Feld

- 1. Wählen Sie den Befehl "Delete Row".
 - (MATRICES) CREATE ROW ROW-
- 2. Geben Sie das Feld mit der zu extrahierenden Zeile ein oder wählen Sie das Feld aus.
- 3. Geben Sie die Nummer der zu extrahierenden Zeile ein.
- 4. Drücken Sie ENTER).

Das Ergebnis ist ein Feld ohne die extrahierte Zeile und die extrahierte Zeile als Vektor.

Extrahieren einer bestimmten Spalte von einem Feld

- 1. Wählen Sie den Befehl "Delete Column".
 - (¬) (MATRICES) CREATE COLUMN COL-
- 2. Geben Sie das Feld mit der zu extrahierenden Spalte ein oder wählen Sie das Feld aus.
- 3. Geben Sie die Nummer der zu extrahierenden Spalte ein.
- 4. Drücken Sie (ENTER).

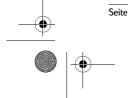
Das Ergebnis ist eine Matrix ohne die extrahierte Spalte und die extrahierte Spalte als Vektor.

Austauschen von Zeilen und Spalten

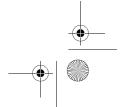
Austauschen von zwei Zeilen in einem Feld

- 1. Wählen Sie den Befehl "Row Swap".
 - (T) (MATRICES) CREATE ROW RSWP
- 2. Geben Sie das Feld mit den auszutauschenden Zeilen ein oder wählen Sie das Feld aus.
- 3. Geben Sie die Nummer von einer der beiden auszutauschenden Zeilen
- 4. Geben Sie die Nummer der anderen auszutauschenden Zeile ein.
- 5. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis ist ein Feld, bei dem die beiden angegebenen Zeilen ausgetauscht sind.















Austauschen von zwei Spalten in einem Feld

- 1. Wählen Sie den Befehl "Column Swap".
 - (T) (MATRICES) CREATE COLUMN CSWP
- 2. Geben Sie die Matrix mit den auszutauschenden Spalten ein oder wählen Sie die Matrix aus.
- 3. Geben Sie die Nummer von einer der beiden auszutauschenden Spalten ein.
- 4. Geben Sie die Nummer der anderen auszutauschenden Spalte ein.
- Drücken Sie (NIE).
 Das Ergebnis ist ein Feld, bei dem die beiden angegebenen Spalten ausgetauscht sind.

Extrahieren und Ersetzen von Elementen in Matrizen

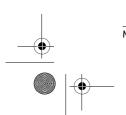
Extrahieren des Elements in einer angegebenen Position

- 1. Wählen Sie den Befehl "Get Element".
 - MATRICES CREATE GET
- 2. Geben Sie das Feld mit dem zu extrahierenden Element ein oder wählen Sie das Feld aus.
- 3. Geben Sie Folgendes ein:
 - eine Liste mit der Zeilen- und Spaltennummer des zu extrahierenden Elements oder
 - die Positionsnummer (Zeilenposition) des zu extrahierenden Elements.
- 4. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis ist das extrahierte Element.

Ersetzen des Elements in einer angegebenen Position

- 1. Wählen Sie den Befehl "Put Element".
 - (MATRICES) CREATE PUT
- 2. Geben Sie das Feld mit dem zu ersetzenden Element ein oder wählen Sie das Feld aus.





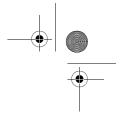












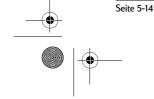
- 3. Geben Sie Folgendes ein:
 - eine Liste mit der Zeilen- und Spaltennummer des zu ersetzenden Elements oder
 - die Positionsnummer (Zeilenposition) des zu ersetzenden Elements.
- Drücken Sie ENTER.
 Das Ergebnis ist ein geändertes Feld.

Matrixeigenschaften

Matrixberechnungen sind oft von den speziellen Eigenschaften der jeweiligen Matrizen abhängig. Der HP 49G verfügt über eine Anzahl von Befehlen, die Eigenschaften von Matrizen anzeigen. Beachten Sie, dass einige Befehle nur für *quadratische* Matrizen definiert sind, während andere wiederum auf beliebige Matrizen angewendet werden können.

Befehle für Matrixeigenschaften

Tasten	Beschreibung	
(matrices) operations size	Gibt die Dimensionen des Feldes an (d.h. die Anzahl der Zeilen und Spalten).	
(matrices) operations abs	Gibt die Frobenius-Norm einer Matrix und die Euklidische Länge eines Vektors an: die Quadratwurzel der Summe der Quadrate der absoluten Werte der Elemente.	
(MATRICES) OPERATIONS SNRM	Gibt die Spektralnorm einer Matrix an. Die Spektralnorm einer Matrix ist der größte Singulärwert der Matrix. Derselbe Befehl wie ABS eines Vektors.	
(MATRICES) OPERATIONS RNRM	Gibt die Zeilennorm einer Matrix an. Die Zeilennorm einer Matrix ist der maximale Wert (über alle Zeilen) der Summen der absoluten Werte aller Elemente in einer Zeile. Die Zeilennorm eines Vektors ist der maximale absolute Wert seiner Elemente.	













Tasten (Fortsetzung)	Beschreibung
(MATRICES) OPERATIONS CNRM	Gibt die Spaltennorm einer Matrix an. Die Spaltennorm einer Matrix ist der maximale Wert (über alle Spalten) der Summen der absoluten Werte aller Elemente in einer Spalte. Die Spaltennorm eines Vektors ist die Summe der absoluten Werte seiner Elemente.
(MATRICES) OPERATIONS SRAD	Gibt den Spektralradius einer quadratischen Matrix an. Der Spektralradius ist der absolute Wert des größten Eigenwerts der Matrix.
(MATRICES) OPERATIONS COND	Gibt die Spaltennorm-Konditionszahl einer quadratischen Matrix an. Die Konditionszahl ist das Produkt der Spaltennorm einer quadratischen Matrix und der Spaltennorm ihrer inversen Matrix.
(MATRICES) OPERATIONS RANK	Gibt einen Schätzwert für den Rang einer Matrix an. Der Rang einer Matrix ist die Anzahl der Singulärwerte einer Matrix ungleich Null. Wenn Flag –54 nicht gesetzt ist (Standardeinstellung), betrachtet RANK jeden berechneten Singulärwert kleiner als 10 ⁻¹⁴ mal die Größe des größten berechneten Singulärwerts als Null. Wenn Flag –54 gesetzt ist, zählt RANK alle Singulärwerte ungleich Null (unabhängig von ihrer Größe).
(MATRICES) OPERATIONS DET	Gibt die Determinante einer quadratischen Matrix an. DET überprüft Flag –54 und verbessert den berechneten Wert nur, wenn Flag –54 nicht gesetzt ist (Standardeinstellung).
(MATRICES) OPERATIONS TRACE	Gibt die Spur einer quadratischen Matrix an. Die Spur einer Matrix ist sowohl die Summe der Diagonalelemente als auch die Summe der Eigenwerte der Matrix.





















Transponieren einer Matrix

- Wählen Sie den entsprechenden Befehl zum Transponieren von Matrizen:
 - MH MATRIX MAKE TRN (für die konjugierte transponierte Matrix einer komplexen Matrix)
- 2. Geben Sie das zu transponierende Feld ein oder wählen Sie das Feld aus.
- Drücken Sie ME, um die Matrix zu transponieren.
 Die erste Zeile der ursprünglichen Matrix ist nun die erste Spalte, die zweite Zeile der ursprünglichen Matrix ist nun die zweite Spalte usw.

Invertieren einer quadratischen Matrix

- 1. Drücken Sie (1/x).
- 2. Geben Sie die zu invertierende Matrix ein oder wählen Sie die Matrix aus
- 3. Drücken Sie (ENTR), um die Matrix zu invertieren.

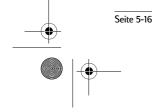
Ändern der Dimensionen eines Feldes

- 1. Wählen Sie den Befehl "Redimension Array".
 - (MATRICES) CREATE RDM
- 2. Geben Sie das Feld ein, dessen Dimensionen Sie ändern möchten, oder wählen Sie das Feld aus.
- 3. Geben Sie eine Liste mit den neuen Dimensionen des Feldes ein: $\{ Zeilen, Spalten \}.$
- 4. Drücken Sie ENTER.

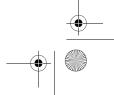
Die Elemente des ursprünglichen Feldes werden in *zeilenweiser Reihenfolge* in das Feld mit den neuen Dimensionen eingefügt. Wenn das neue Feld weniger Elemente als das ursprüngliche Feld enthält, werden die überflüssigen Elemente verworfen. Wenn das neue Feld mehr Elemente als das ursprüngliche Feld enthält, werden die



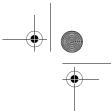












fehlenden Elemente durch Nullen (oder bei einem komplexen Feld durch (0,0)) ersetzt.

Beispiel: RDM(
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$
, {3,4}) ergibt $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Erweiterte Rechenoptionen mit Matrizen

Grundlegendes Rechnen mit Matrizen wird in Kapitel 8 des HP 49G Benutzerhandbuchserläutert. Dieser Abschnitt behandelt weitere Rechenoptionen.

Ändern der Vorzeichen aller Elemente in einer Matrix

- 1. Drücken Sie (+/-)(()).
- 2. Setzen Sie den Cursor zwischen die Klammern. Geben Sie die Matrix ein oder wählen Sie die Matrix aus.
- 3. Drücken Sie ENTER.

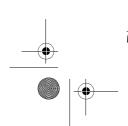


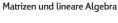
- 1. Geben Sie die Matrix ein oder wählen Sie die Matrix aus.
- 2. Drücken Sie (X).
- Geben Sie den Vektor ein oder wählen Sie den Vektor aus.
 Die Anzahl der Elemente des Vektors muss mit der Anzahl der Matrixspalten übereinstimmen.
- 4. Drücken Sie (ENTER).

Dividieren eines Feldes durch eine quadratische Matrix

- 1. Geben Sie das Feld ein oder wählen Sie das Feld aus.
- 2. Drücken Sie ÷.
- Geben Sie die quadratische Matrix ein.
 Die Anzahl der Matrixzeilen muss mit der Anzahl der Zeilen des Feldes übereinstimmen.
- 4. Drücken Sie ENTER.

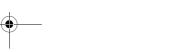




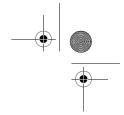












Transformieren von komplexen Matrizen

Erstellen einer komplexen Matrix aus zwei reellen Matrizen

- 1. Wählen Sie den Befehl "Real-to-Complex".
 - (¬) (MTH) COMPLEX R→C

eingegebene Matrix besitzen.

- 2. Geben Sie die reelle Matrix ein, die der Realteil der komplexen Matrix werden soll, oder wählen Sie die Matrix aus.
- 3. Geben Sie die reelle Matrix ein, die der Imaginärteil der komplexen Matrix werden soll, oder wählen Sie die Matrix aus. Diese Matrix muss dieselben Dimensionen wie die in Schritt 2
- 4. Drücken Sie ENTER.

Die beiden reellen Matrizen werden zu einer komplexen Matrix kombiniert.

Trennen einer komplexen Matrix in zwei reelle Matrizen

- 1. Wählen Sie den Befehl "Complex-to-Real".
 - (¬) (MTH) COMPLEX C→R
- 2. Geben Sie die zu trennende komplexe Matrix ein oder wählen Sie die
- 3. Drücken Sie (ENTER).

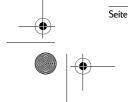
Das Ergebnis sind zwei reelle Matrizen, die aus der komplexen Matrix gebildet werden.

Konjugieren aller Elemente einer komplexen Matrix

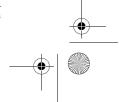
- 1. Wählen Sie die Funktion "Conjugate".
 - COMPLEX CONJ
- 2. Geben Sie die zu konjugierende komplexe Matrix ein oder wählen Sie die Matrix aus.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Extrahieren der Matrix der Realteile aus einer komplexen Matrix

- 1. Wählen Sie die Funktion "Real Part".
 - (→) COMPLEX RE
- 2. Geben Sie die komplexe Matrix ein, deren reelle Komponenten extrahiert werden sollen, oder wählen Sie die Matrix aus.



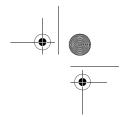












3. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis ist eine Matrix, die nur aus den reellen Komponenten der komplexen Matrix besteht.

Extrahieren der Matrix der Imaginärteile aus einer komplexen Matrix

- 1. Wählen Sie die Funktion "Imaginary Part".
 - COMPLEX IM
- 2. Geben Sie die komplexe Matrix ein, deren imaginäre Komponenten extrahiert werden sollen, oder wählen Sie die Matrix aus.
- Drücken Sie (MIR).
 Das Ergebnis ist eine Matrix, die nur aus den imaginären Komponenten der komplexen Matrix besteht.

Weiterführende Informationen zur linearen Algebra

Die Verwendung der Matrixfunktionen zum Lösen von linearen Gleichungssystemen wird in Kapitel 8 des HP 49G *Benutzerhandbuchs* erläutert. Dieser Abschnitt behandelt weitere wichtige Befehle der linearen Algebra.

Eigenwerte und Eigenvektoren

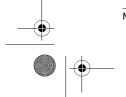
Eine quadratische $(n \times n)$ Matrix **A** besitzt den *Eigenwert* λ und den zugehörigen *Eigenvektor* **x**, falls $\mathbf{A}\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}$.

Eigenwerte sind die Nullstellen der charakteristischen Gleichung det $(A - \lambda I) = 0$. Da es sich hierbei um ein Polynom des Grades n handelt, besitzt A n (nicht notwendigerweise voneinander verschiedene) Eigenwerte. Jeder Eigenwert besitzt einen zugehörigen Satz von Eigenvektoren.

Der HP 49G ermöglicht nur die Berechnung der Eigenwerte (schnellere Berechnung) oder die Berechnung der Eigenwerte und ihrer zugehörigen Eigenvektoren.

Berechnen der Eigenwerte einer quadratischen Matrix

- 1. Wählen Sie den Befehl "Eigenvalues".
 - (MATRICES) EIGENVECTOR EGVL
- 2. Geben Sie die quadratische $(n \times n)$ Matrix ein, deren Eigenwerte berechnet werden sollen, oder wählen Sie die Matrix aus.





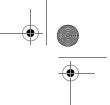




Matrizen und lineare Algebra

Seite 5-19





3. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis ist ein Vektor mit den n Eigenwerten.

Berechnen der Eigenwerte und Eigenvektoren einer quadratischen Matrix

- 1. Wählen Sie den Befehl "Eigenvalues and Eigenvectors".
 - MATRICES EIGENVECTOR EGV
- 2. Geben Sie die quadratische Matrix $(n \times n)$ ein, deren Eigenwerte und Eigenvektoren berechnet werden sollen, oder wählen Sie die Matrix
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Das Ergebnis ist eine $n \times n$ -Matrix mit Eigenvektoren und ein ndimensionaler Vektor mit den Eigenwerten.

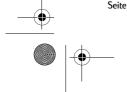
Berechnen der Singulärwerte einer Matrix

- 1. Wählen Sie den Befehl "Singular Values".
 - (MATRICES) FACTORIZATION SVL
- 2. Geben Sie die Matrix ein oder wählen Sie die Matrix aus.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

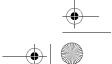
Das Ergebnis ist ein Vektor (der Länge MIN(m,n)) der Singulärwerte der Matrix. Die Werte werden in nichtaufsteigender Reihenfolge angegeben.





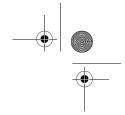








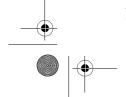




Zerlegen oder Faktorisieren einer Matrix

Der HP 49G enthält mehrere Werkzeuge zum Zerlegen und Faktorisieren von Matrizen, die entweder allein oder in Programmen zum Lösen spezieller Probleme verwendet werden können. Diese Werkzeuge werden in der nachfolgenden Tabelle erläutert.

Tasten	Beschreibung
(MATRICES) FACTORIZATION LU	Crout LU-Zerlegung. Dieses Verfahren wird zum Lösen von exakt bestimmten linearen Gleichungssystemen, Invertieren einer Matrix und Berechnen der Determinante einer quadratischen Matrix verwendet. Die quadratische Matrix (A) wird in eine untere Dreiecksmatrix L, eine obere Dreiecksmatrix U mit Einsen auf der Diagonalen und eine Permutationsmatrix P zerlegt, wobei PA = LU.
(MATRICES) FACTORIZATION LQ	LQ-Zerlegung. Dieser Befehl zerlegt eine $m \times n$ -Matrix A in eine untere trapezförmige $m \times n$ -Matrix L , eine orthogonale $n \times n$ -Matrix Q und eine $m \times m$ -Permutationsmatrix P , wobei $\mathbf{PA} = \mathbf{LQ}$.
(marker) factorization QR	QR-Zerlegung. Dieser Befehl zerlegt eine $m \times n$ -Matrix A in eine orthogonale $m \times m$ -Matrix Q , eine obere trapezförmige $m \times n$ -Matrix R und eine $n \times n$ -Permutationsmatrix P , wobei $\mathbf{AP} = \mathbf{QR}$.















Tasten (Fortsetzung)	Beschreibung	
MATRICES FACTORIZATION SCHUR	Schur-Zerlegung. Dieser Befehl zerlegt eine quadratische Matrix A in eine orthogonale Matrix Q und eine obere Dreiecksmatrix (oder, falls A eine reelle Matrix ist, eine obere Quasi-Dreiecksmatrix) U, wobei A = QUQ ^T (Q ^T ist die transponierte Matrix der Matrix Q).	
(matrices) Factorization svd	Singulärwert-Zerlegung. Dieser Befehl zerlegt eine $m \times n$ -Matrix \mathbf{A} in eine orthogonale $m \times m$ -Matrix \mathbf{U} , eine orthogonale $n \times n$ -Matrix \mathbf{V} und einen Vektor \mathbf{S} der Singulärwerte von \mathbf{A} , wobei $\mathbf{A} = \mathbf{US'V}$ ($\mathbf{S'}$ ist die $m \times n$ -Matrix mit den Elementen von \mathbf{S} als Diagonalelemente).	









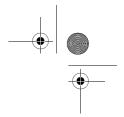












Kapitel 6

Einheitenobjekte

Die Anwendung "Units" enthält einen Katalog von 127 Maßeinheiten, die Sie zusammen mit reellen Zahlen kombinieren können, um *Einheitenobjekte* zu erstellen. Darüber hinaus stellt die Anwendung Werkzeuge zum Manipulieren der Einheitenobjekte bereit.

Die Anwendung "Units" ermöglicht folgende Operationen:

- Konvertieren von Einheiten. Beispiel: Sie können das Einheitenobjekt 10 ft in 120 in oder 3,048 m konvertieren.
- Faktorisieren von Einheiten. Beispiel: Sie können 20_W relativ zu 1_N faktorisieren und erhalten 20_N*m/s als Ergebnis.
- Rechnen mit Einheiten. Beispiel: Sie können 10_ft/s zu 10_mph addieren und erhalten 16,82_mph als Ergebnis.

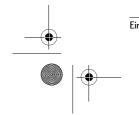
Überblick über die Anwendung "Units"

Die Einheiten des Taschenrechners basieren auf den 7 Basiseinheiten des Internationalen Maßeinheitensystems (SI): m (Meter), kg (Kilogramm), s (Sekunde), A (Ampere), K (Kelvin), cd (Candela) und mol (Mol). Der HP 49G verwendet außerdem zwei weitere Basiseinheiten: r (Radiant) und sr (Steradiant). Die restlichen 118 Einheiten sind zusammengesetzte Einheiten, die von den 9 Basiseinheiten abgeleitet sind.

Beispielsweise sind "in" (Zoll) als 0,0254 m und "Fdy" (Faraday) als 96487 A*s definiert. (Siehe Anhang C des *Benutzerhandbuchs* für eine vollständige Liste der verfügbaren Einheiten und ihrer SI-Werte.)

Die Einheiten sind in die folgenden Kategorien unterteilt:

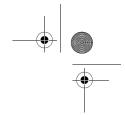
Länge	Fläche	Raum	Zeit
Geschwin- digkeit	Masse	Kraft	Energie
Leistung	Druck	Temperatur	Elektrischer Strom
Winkel	Licht	Radio- aktivität	Viskosität



Einheitenobjekte Seite 6







Die Kategorien können im Menü "Units" (das Sie durch Drücken von \bigcirc UNIS) aufrufen) ausgewählt werden.

Einheitenobjekte

Ein Einheitenobjekt besteht aus einer $reellen\ Zahl$ und einem Einheitenausdruck (eine einzelne Einheit oder multiplikativ verknüpfte Einheiten), die durch das Unterstreichungszeichen "_" miteinander verbunden sind. Beispiel: 2_in (2 Zoll) und 8.303_kph (8,303 Kilometer pro Stunde) sind Einheitenobjekte. Die Einheitenobjekte können – wie alle Objekttypen – auf den Stack gesetzt, in einer Variablen gespeichert und in algebraischen Ausdrücken und Programmen verwendet werden.

Wenn Sie eine *Einheitenkonvertierung* durchführen, ersetzt der HP 49G den alten Einheitenausdruck durch den angegebenen neuen Ausdruck und multipliziert die Zahl automatisch mit dem entsprechenden Umrechnungsfaktor.

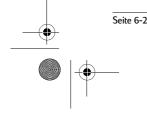
Für Operatoren in Einheitenobjekten gilt folgende Rangfolge:

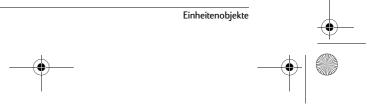
- 1. ()
- 2. ^
- 3. * und /

Beispiel: $7_m/s^2$ ist 7 Meter pro Sekunde² und $7_m/s^2$ ist 7 Quadratmeter pro Sekunde².

Erstellen eines Einheitenobjekts

- 1. Geben Sie den Zahlenteil des Einheitenobjekts ein.
- 2. Drücken Sie (→) (_).
- 3. Drücken Sie 🗇 📖 um das Menü "Units" anzuzeigen.
- 4. Drücken Sie ▲ oder ▼, bis die Kategorie der Einheit markiert ist.
- 5. Drücken Sie ok oder ENTER.
- 6. Drücken Sie ▲ oder ▼, bis die Einheit markiert ist.
- 7. Drücken Sie ok oder (ENTER).











8. Wiederholen Sie bei zusammengesetzten Einheiten die Schritte ab Schritt 3 für jede weitere Einheit im Einheitenausdruck, wobei jeder Einheit wie erforderlich (X), (÷) bzw. (yx) vorangestellt wird.



Wenn Sie die Abkürzung der Einheit kennen, können Sie diese direkt in der Befehlszeile eingeben. Sie müssen die Einheit dann nicht aus dem Menü "Units" auswählen. Beachten Sie, dass bei Einheitennamen nach der Groß- und Kleinschreibung unterschieden wird. Beispiel: "Hz" (Hertz) muss mit einem großen "H" und einem kleinen "z" eingegeben werden.

Zusätzlich zur oben beschriebenen Methode können Sie Einheitenobjekte im RPN-Modus erstellen, indem Sie das Objekt aus Komponenten auf dem Stack zusammenstellen.

Erstellen eines Einheitenobjekts aus dem Stack

1. Setzen Sie den Zahlenteil des Einheitenobjekts auf Ebene 2 des Stacks und den Einheitenausdruck auf Ebene 1.

Der Einheitenausdruck muss das Format $n_Einheit$ haben, wobei n eine beliebige reelle Zahl und Einheit die Abkürzung der Einheit (m, in, lb usw.) ist.



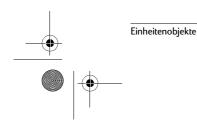
Das können Sie folgendermaßen tun:

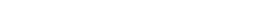
- durch Drücken von → UNIS TOOLS → UNIT,
- durch Auswählen aus dem Befehlskatalog ((CAT) →UNIT) oder
- durch Drücken von → ALPHA (ALPHA) UNIT (ENTER).

Beispiel: Wenn Sie 12 auf Ebene 2 und 1_m auf Ebene 1 eingeben und den Befehl →UNIT ausführen, ist das Ergebnis 12_m.







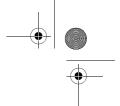




Seite 6-3







Einheitenpräfixe

Sie können einer Einheit auch ein Einheitenpräfix voranstellen, um eine Zehnerpotenz anzugeben. In der folgenden Tabelle sind die verfügbaren Präfixe aufgeführt. (Drücken Sie APHA) ♂ M, um μ einzugeben.)

Einheitenpräfixe

Präfix	Name	Exponent	Präfix	Name	Exponent
Y	Yotta	+24	d	Dezi	-1
Z	Zetta	+21	c	Zenti	-2
Е	Exa	+18	m	Milli	-3
P	Peta	+15	μ	Mikro	-6
T	Tera	+12	n	Nano	-9
G	Giga	+9	p	Piko	-12
M	Mega	+6	f	Femto	-15
k oder K	Kilo	+3	a	Atto	-18
h oder H	Hekto	+2	z	Zepto	-21
D	Deka	+1	y	Yocto	-24

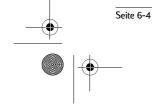
Konvertieren von Einheiten

Der HP 49G verfügt über Befehle zum Konvertieren von Einheitenobjekten von einer Maßeinheit in eine andere:

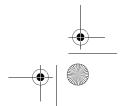
- CONVERT
- UBASE.

Der Befehl CONVERT, der zwei Argumente benötigt, kann verwendet werden, um einen Einheitentyp in eine beliebige ähnliche Einheit zu konvertieren. Der Befehl ubase, der nur ein Argument benötigt, wird verwendet, um ein Einheitenobjekt in die äquivalente SI-Basiseinheit zu konvertieren: Fuß in Meter, Knoten in Meter pro Sekunde usw.

Die folgenden Beispiele veranschaulichen, wie Einheiten im algebraischen Modus konvertiert werden. Die entsprechenden Schritte im RPN-Modus werden am Ende jedes Verfahrens aufgeführt.

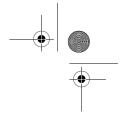












Konvertieren von einer Einheit in eine andere

- 1. Drücken Sie (UNIS) TOOLS CONVERT.
- 2. Geben Sie das Einheitenobjekt mit den zu konvertierenden Einheiten ein.

Beispiel: 12_m

- 3. Drücken Sie ⊡,.
- 4. Geben Sie ein Einheitenobjekt mit den Einheiten ein, in die das erste Einheitenobjekt konvertiert werden soll.

Beispiel: 1_ft

Der Wert des Zahlenteils des Einheitenobjekts ist irrelevant.

5. Drücken Sie ENTER.

Ergebnis für das Beispiel: 39,3700787402_ft

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.



Wenn Sie ein Winkelmaß in Einheiten desselben Typs wie Ihre aktuelle Winkelmaßeinstellung konvertieren möchten, können Sie den Einheitenausdruck in Schritt 4 oben wegfallen lassen.

Beispiel: Wenn Ihre aktuelle Winkelmaßeinstellung "Radiant" ist, können Sie 1000_arcmin in Radiant konvertieren, indem Sie CONVERT(1000_arcmin, 1) eingeben und (EMER) drücken.



Konvertieren von Einheiten in SI-Basiseinheiten

Der im vorherigen Abschnitt erläuterte Befehl CONVERT kann verwendet werden, um in *beliebige* angegebene Einheiten, ob SI-Einheiten oder andere Einheiten, zu konvertieren. Wenn Sie ein Einheitenobjekt in die äquivalente SI-Basiseinheit konvertieren möchten, ist der Befehl UBASE jedoch schneller, da Sie nur ein Argument eingeben müssen.

- 1. Drücken Sie 🗇 UNIS TOOLS UBASE.
- 2. Geben Sie das Einheitenobjekt mit den zu konvertierenden Einheiten ein

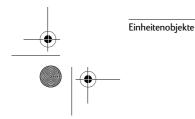
Siehe "Erstellen eines Einheitenobjekts" auf Seite 6-2 für Anweisungen zum Erstellen von Einheitenobjekten.

Beispiel: 365_ft

3. Drücken Sie ENTER).

Ergebnis für das Beispiel: 111,252_m

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.



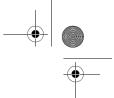




Seite 6-5









Sie können auch den Befehl UBASE verwenden, um eine Winkelmaßeinheit in Radiant zu konvertieren.

Rechnen mit Einheiten

Mit dem HP 49G können Sie zu Einheitenobjekten zahlreiche arithmetische Operationen in gleicher Weise wie an reellen Zahlen durchführen:

- Addition und Subtraktion (nur Einheiten gleicher Dimension)
- Multiplikation und Division
- Umkehrwerte
- Potenzieren
- Prozentrechnungen (nur Einheiten gleicher Dimension)
- Vergleiche von Werten (nur Einheiten gleicher Dimension)
- Trigonometrische Operationen (nur Flächenwinkeleinheiten)

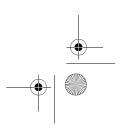
Die Einheiten werden, wenn möglich, bei der Berechnung automatisch konvertiert. In diesen Fällen wird das Ergebnis in den Einheiten ausgedrückt, die bei der Eingabe des letzten Einheitenobjekts verwendet wurden.

Beachten Sie, dass manche Operationen bestimmte Einheitenobjekte in Klammern erfordern, wenn Sie im algebraischen Modus arbeiten. Dies wird in den Beispielen im nächsten Abschnitt beschrieben.

Die trigonometrischen Operationen SIN, COS und TAN sind nur auf Einheitenobjekte mit *Flächenwinkeleinheiten* anwendbar: Radiant (r), Grad (°), Gon (grad), Bodenminuten (arcmin) oder Bogensekunden (arcs).

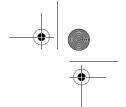
Temperatureinheiten müssen gesondert betrachtet werden. Siehe "Arbeiten mit Temperatureinheiten" auf Seite 6-9.





Einheitenobjekte





Beispiele für Berechnungen mit Einheiten

Bei den folgenden Beispielen wird vorausgesetzt, dass Sie im algebraischen Modus arbeiten.

Subtraktion. Subtraktion von 39 Zoll von 4 Fuß:

- 1. Geben Sie 4_ft ein.
- 2. Drücken Sie 🖃.
- 3. Geben Sie 39_in ein.
- 4. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis lautet 9_in. Beachten Sie, dass im Ergebnis die Einheit des zuletzt eingegebenen Einheitenobjekts verwendet wird. Hätten Sie 4 Fuß von 39 Zoll subtrahiert, wäre das Ergebnis in Fuß angezeigt worden.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3 und 2 aus.

Multiplikation und Division mit Einheiten. Multiplikation von 50 Fuß mit 45 Fuß und Division des Ergebnisses durch 3 Tage:

1. Geben Sie (50_ft) ein.

Beachten Sie, dass Sie Einheitenobjekte im algebraischen Modus bei der Multiplikation, Division oder Potenzierung in Klammern setzen müssen. (Die einzige Ausnahme ist das zuletzt eingegebene Einheitenobjekt.)

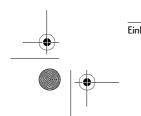
- 2. Drücken Sie 🗓.
- 3. Geben Sie (45_ft) ein.
- 4. Drücken Sie (÷).
- 5. Geben Sie 3_d ein.

Beachten Sie, dass das letzte Einheitenobjekt nicht in Klammern gesetzt werden muss.

6. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis lautet 750_ft²/d.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3, 2, 5 und 4 aus. Im RPN-Modus müssen Einheitenobjekte nicht in Klammern gesetzt werden.

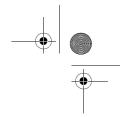


Einheitenobjekte Seite 6-7









Potenzen. 2ft/s hoch 3.

- Geben Sie (2_ft/s) ein.
 Beachten Sie, dass Sie das Einheitenobjekt im algebraischen Modus bei der Potenzierung in Klammern setzen müssen.
- 2. Drücken Sie (y^x) .
- 3. Geben Sie 3 ein.
- 4. Drücken Sie $\boxed{\mathbb{NIF}}$. Das Ergebnis lautet 8_ft $^3/s^3$

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3 und 2 aus. Im RPN-Modus müssen Einheitenobjekte nicht in Klammern gesetzt werden.

Prozentsätze. Berechnung, wieviel Prozent 1 Zoll³ von 4,2 cm³ ist:

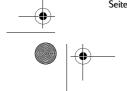
Drücken Sie 🗇 MTH REAL %T.

- 1 Geben Sie 1_in^3 ein.
- 2. Drücken Sie 🗇 🕠 .
- 3. Geben Sie 4.2 cm³ ein.
- Drücken Sie ENER.
 Das Ergebnis lautet 25,6299725198.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.







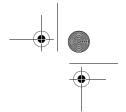




Einheitenobjekte







Faktorisieren von Einheitenausdrücken

Der Befehl UFACT faktorisiert eine Einheit innerhalb eines Einheitenobjekts und gibt ein Einheitenobjekt wieder, dessen Einheitenausdruck aus der faktorisierten Einheit und den verbleibenden SI-Basiseinheiten besteht.

Faktorisieren von Einheiten innerhalb eines Einheitenausdrucks

- 1. Drücken Sie (P) (UNITS) TOOLS UFACT.
- 2. Geben Sie das Einheitenobjekt mit den ursprünglichen Einheiten ein. Beispiel: 74_pdl.
- 3. Drücken Sie ♂.
- 4. Geben Sie eine beliebige Zahl (z.B. 1) ein und fügen Sie die Einheiten an, die herausfaktorisiert werden sollen.

Beispiel: 1_kg.

5. Drücken Sie ENTER.

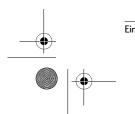
Ergebnis: 10,2308666238_kgm/s².

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.

Arbeiten mit Temperatureinheiten

Der HP 49G ermöglicht das Arbeiten mit Temperatureinheiten auf dieselbe Weise, wie Sie mit anderen Einheiten arbeiten. Sie müssen jedoch zwischen der eigentlichen Temperatur und der Temperaturdifferenz unterscheiden. Beispiel: Eine Temperatur von 0 °C bedeutet "Gefrierpunkt von Wasser", während eine Temperaturdifferenz von 0 °C "keine Änderung" bedeutet.

Wenn °C oder °F eine *Temperatur* angeben, ist die Temperatur eine Einheit mit einer additiven Konstante: 0 °C = 273,15 K und 0 °F = 459,67 °R. Wenn °C oder °F jedoch eine *Temperaturdifferenz* angeben, ist die Temperatur eine Einheit ohne additive Konstante: 1 °C = 1 K und 1 °F = 1 °R.



Einheitenobjekte Seite 6-9











Konvertieren von Temperatureinheiten

Konvertierungen zwischen den vier Temperaturskalen (K, °C, °F und °R) beinhalten sowohl additive Konstanten als auch multiplikative Faktoren. Die additiven Konstanten werden bei der Konvertierung berücksichtigt, wenn die Temperatureinheiten die eigentliche Temperatur angeben, und werden ignoriert, wenn die Temperatureinheiten Temperaturdifferenzen angeben.

- Echte Temperatureinheiten (Temperatur). Wenn beide Einheitenausdrücke jeweils aus einer einzigen Temperatureinheit ohne Präfix und ohne Exponent bestehen, führt der Befehl CONVERT eine absolute Temperaturskalenkonvertierung durch, bei der die additiven Konstanten berücksichtigt werden.
- Kombinierte Temperatureinheiten (Temperaturdifferenzen). Wenn einer der beiden Einheitenausdrücke ein Präfix, einen Exponenten oder eine andere Einheit als Temperatur einschließt, führt der Befehl Convertierung eine relative Temperatureinheitenkonvertierung durch, bei der die additiven Konstanten ignoriert werden.

Diese Unterschiede werden anhand der beiden nachstehenden Beispiele deutlich.

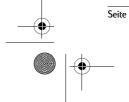
Beispiel 1: Konvertierung von 25 °C in °F.

- 1. Drücken Sie → UNTS TOOLS CONVERT.
- 2. Geben Sie 25_°C ein.
- 3. Drücken Sie □ ,.
- 4. Geben Sie 1_°F ein. Der Wert des Zahlenteils des Einheitenobjekts ist irrelevant.
- 5. Drücken Sie (ENTER). Das Ergebnis lautet 77_°F.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.





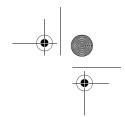


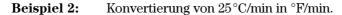












Beachten Sie, dass hier im Gegensatz zum ersten Beispiel eine relative Temperaturkonvertierung ausgeführt wird.

- 1. Drücken Sie 🗇 UNIS TOOLS CONVERT.
- 2. Geben Sie 25_°C/min ein.

Beachten Sie, dass °C/min nicht im Einheitenkatalog verfügbar ist und somit erstellt werden muss. Sie können °C aus dem Einheitenkatalog auswählen, dann $\ \, \stackrel{\cdot}{\ominus} \,$ drücken und "min" eingeben, um die zusammengesetzte Einheit zu erstellen. (Beachten Sie, dass min in Kleinbuchstaben eingegeben werden muss.)

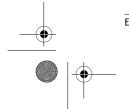
- 3. Drücken Sie ⊡.
- Geben Sie 1_°F/min ein.
 Der Wert des Zahlenteils des Einheitenobjekts ist irrelevant.
- 5. Drücken Sie ENER.

 Das Ergebnis lautet 45_°F/min.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.









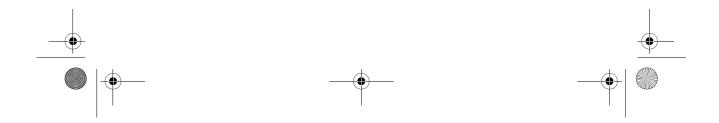


Seite 6-11

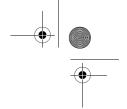












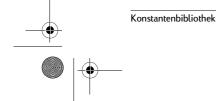
Kapitel 7

Konstantenbibliothek

Die Konstantenbibliothek besteht aus einer Sammlung häufig verwendeter physikalischer Konstanten und Größen. Sie können diese Konstanten in Gleichungen und Programmen verwenden.

Die folgende Tabelle führt die Konstanten in ihrer Reihenfolge in der Bibliothek auf.

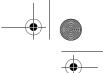
Abkürzung	Beschreibung	Wert in SI-Einheiten
NA	Avogadrosche Konstante	6,0221367E23 gmol ⁻¹
k	Boltzmann-Konstante	1,380658E-23 J/K
Vm	Normmolvolumen	22,4141 l/gmol
R	Molgaskonstante	8,31451 J/(gmol·K)
StdT	Normtemperatur	273,15 K
StdP	Normdruck	101,325 kPa
σ	Stefan-Boltzmannsche Konstante	5,67051E–8 W/(m ² ·K ⁴)
С	Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	299792458 m/s
ε0	Elektrische Feldkonstante	8,85418781761E–12 F/m
μ0	Magnetische Feldkonstante	1,25663706144E–6 H/m
g	Normfallbeschleunigung	9,80665 m/s ²
G	Gravitationskonstante	6,67259E–11 m ³ /(s ² ·kg)
h	Plancksche Konstante	6,6260755E–34 J·s
hbar	Dirac-Konstante	1,05457266E–34 J·s
q	Ladung des Elektrons	1,60217733E-19 C
me	Ruhemasse des Elektrons	9,1093897E–31 kg











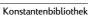


Abkürzung	Beschreibung	Wert in SI-Einheiten
qme	q/me	175881962000 C/kg
mp	Ruhemasse des Protons	1,6726231E–27 kg
mpme	mp/me	1836,152701
α	Feinstrukturkonstante	0,00729735308
ф	Magnetische Flusskonstante	2,06783461E–15 Wb
F	Faraday-Konstante	96485,309 C/gmol
R∞	Rydberg-Konstante	10973731,534 m ⁻¹
a0	Bohrscher Radius	0,0529177249 nm
μВ	Bohrsches Magneton	9,2740154E–24 J/T
μN	Kernmagneton	5,0507866E-27 J/T
λ0	Wellenlänge des Photons (ch/e)	1239,8425 nm
f0	Frequenz des Photons (e/h)	2,4179883E14 Hz
λc	Compton-Wellenlänge	0,00242631058 nm
rad	1 Radiant	1 Radiant
twoπ	2π Radianten	6,28318530718 Radianten
angl	∠ im trigonometrischen Modus	180°
сЗ	Wiensche Verschiebungskonstante	0,002897756 m·K
kq	k/q	0,00008617386 J/(K·C)
ε0q	ε0/q	55263469,6 F/(m·C)
qe0	q*εο	1,4185979E–30 F·C/m
εsi	Dielektrizitätskonstante	11,9
кох	${ m SiO_2} ext{-Dielektrizit\"{a}tskonstante}$	3,9
10	Bezugsintensität	0,000000000001 W/m ²







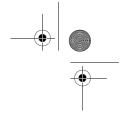












Anzeigen der Konstantenbibliothek

- 1. Drücken Sie (APPS) CONSTANTS LIB.
- 2. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie nur Schritt 1 aus.

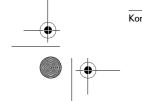
Anzeigen des Wertes und der Einheiten einer bestimmten Konstante

- 1. Markieren Sie die Konstante, deren Wert Sie anzeigen möchten. Sie können entweder ♥ oder ♠ drücken, bis die Konstante markiert ist, oder drücken Sie zuerst (APHA) und dann das erste Zeichen für die Abkürzung der Konstante. Beispiel: Wenn Sie die Normfallbeschleunigung schnell finden möchten, geben Sie (APHA) (7) G ein. (Die Linksumschalttaste ist erforderlich, da die Abkürzung für die Verzögerung der Schwerkraft ein kleines g ist.)
- 2. Drücken Sie VALUE. Der numerische Wert der Konstante wird angezeigt.
- 3. Wenn die Einheiten nicht angezeigt werden und Sie diese anzeigen möchten, drücken Sie UNITS.
- 4. Wenn die SI-Einheiten angezeigt werden und Sie das Englische Maßsystem bevorzugen, drücken Sie ENGL. (Wenn andererseits die englischen Maßeinheiten angezeigt werden und Sie SI-Einheiten bevorzugen, drücken Sie SI.)

Kopieren einer Konstante auf den Stack oder in den History-Speicher

- 1. Markieren Sie die Konstante, deren Wert Sie kopieren möchten. Sie können entweder ▼ oder ▲ drücken, bis die Konstante markiert ist, oder drücken Sie zuerst (APHA) und dann das erste Zeichen für die Abkürzung der Konstante.
- 2. Wenn Sie den Wert und die Einheiten kopieren möchten, zeigen Sie die Einheiten an. (Wenn Die Einheiten nicht angezeigt werden, drücken Sie UNITS.)
- 3. Drücken Sie →STK.

Nach dem Kopieren auf den Stack bzw. in den History-Speicher können Sie den Wert bzw. das Einheitenobjekt in Berechnungen verwenden. Wenn Sie zum Stack oder History-Speicher zurückkehren möchten, drücken Sie QUIT oder (CANCEL).

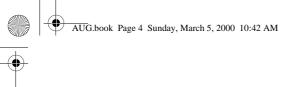


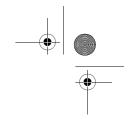




Seite 7-3







Einfügen einer Konstante in einen algebraischen Ausdruck

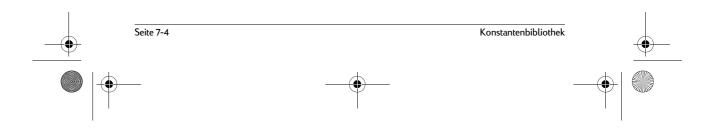
Sie können eine Konstante in einen Ausdruck einfügen, den Sie in der Befehlszeile oder in EquationWriter erstellen.

- 1. Geben Sie an der Stelle im Ausdruck, an der Sie die Konstante einfügen möchten, CONST ein.
- 2. Drücken Sie (5)(1).
- 3. Setzen Sie den Cursor zwischen die Klammern und geben Sie die Abkürzung für die Konstante ein. Beispiel: 4,56*CONST(g).

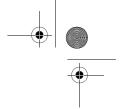
Die Konstante wird zusammen mit dem Ausdruck ausgewertet. (Im Beispiel oben ist das Ergebnis in SI-Einheiten 44,718824_m/s².)











Kapitel 8

Basis

Eingeben und Anzeigen von Binärganzzahlen

Sie können Ganzzahlen in einer der folgenden vier Formen eingeben und anzeigen:

- Dezimal (Basis 10)
- Hexadezimal (Basis 16)
- Oktal (Basis 8)
- Binär (Basis 2).

Verwenden Sie das Rauten-Symbol (#) zusammen mit einem der folgenden Suffixe, um die Basis einer Zahl anzuzeigen:

d (dezimal)

h (hexadezimal)

o (oktal)

b (binär).

Beispiel: # 182d, # 86h, # 266o und # 10110110b sind alles Repräsentationen von 182. In diesem Handbuch werden Zahlen, die auf diese Weise dargestellt werden, unabhängig von ihrer Basis als $Bin\ddot{a}rganzzahlen$ bezeichnet.

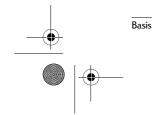
Die aktuelle Basiseinstellung bestimmt, welche Basis zur Anzeige von Ganzzahlen verwendet wird.

Auf dem HP 49G können Binärganzzahlen je nach der aktuellen Wortlänge 1 bis 64 Bits lang sein.

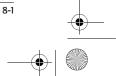
Einstellen der Basis

Wählen Sie die Basis mit dem entsprechenden Befehl aus dem Befehlskatalog $(\widehat{\mathbb{CAI}})$ aus:

- DEC (Dezimalbasis)
- HEX (Hexadezimalbasis)
- OCT (Oktalbasis)
- BIN (Binärbasis).

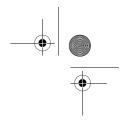












Die Einstellungen von Flags -11 und -12 bestimmen die aktuelle Basis. Die Befehle DEC, HEX, OCT und BIN steuern die Einstellungen dieser Flags:

		-11	
		Gesetzt	Nicht gesetzt
	Gesetzt	HEX	BIN
-12	Nicht gesetzt	OCT	DEC

Ein Indikator auf der Standardanzeige gibt die aktuelle Basiseinstellung an.

Einstellen der Wortlänge

- 1. Drücken Sie 🗇 🖼 STWS.
- 2. Geben Sie die neue Wortlänge ein (von 1 bis 64).
- 3. Drücken Sie ENTER.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

Wenn das Argument der Binärganzzahl die aktuelle Wortlänge überschreitet, werden die überschüssigen führenden Bits vor der Ausführung des Befehls verworfen. Die Ergebnisse werden, falls erforderlich, ebenfalls gekürzt.

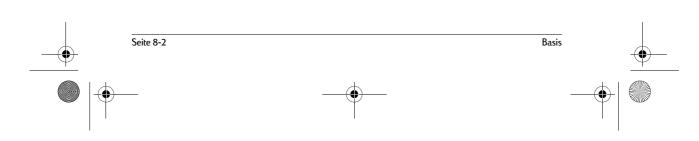
Abrufen der aktuellen Wortlänge

- 1. Drücken Sie 🗇 🖼 RCWS.
- 2. Drücken Sie ENTER.

Im RPN-Modus: Führen Sie nur Schritt 1 aus.

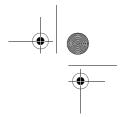
Eingeben einer Binärganzzahl

- 1. Drücken Sie 🗇 ##.
- 2. Geben Sie den Wert der Binärganzzahl ein.









3. Geben Sie das Suffix für die zu verwendende Basis ein: d, h, o oder b. Ihre Eingabe muss ein Kleinbuchstabe sein.



Schritt 3 ist optional, wenn die zu verwendende Basis mit der aktuellen Basiseinstellung übereinstimmt.

4. Drücken Sie ENTER).

Binärganzzahlen werden auf dem HP 49G mit einem Leerzeichen nach dem Symbol # angezeigt. Sie müssen bei der Erstellung einer Binärganzzahl kein Leerzeichen eingeben.



Wenn Sie eine andere Basis als die aktuelle

Beispiel: Wenn die aktuelle Basiseinstellung die Hexadezimalbasis ist und Sie # 1101b eingeben, zeigt der Taschenrechner Ihre Eingabe als # Dh an. Wenn Sie Ihre Eingabe sehen möchten, drücken Sie 🕤 🕪 Die Eingabe wird oben auf der Liste der vier letzten ausgeführten Befehle aufgeführt.



Rechnen mit Binärganzzahlen

Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren von zwei Binärganzzahlen

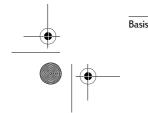
- 1. Geben Sie die erste Binärganzzahl ein.
- 2. Drücken Sie Taste für die gewünschte Operation: \oplus , \bigcirc , \boxtimes oder \ominus .
- 3. Geben Sie die zweite Binärganzzahl ein.
- 4. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3 und 2 aus.

Die beiden Binärganzzahlen müssen nicht dieselbe Basis haben.

Das Ergebnis wird in der aktuellen Basiseinstellung ausgedrückt und die beiden Argumente werden zu der Einstellung konvertiert.

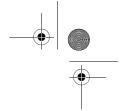
Beachten Sie, dass der Rest bei einer Division verworfen und das Ergebnis auf eine Ganzzahl gekürzt wird.











Bestimmen des Negativen einer Binärganzzahl

- 1. Drücken Sie (CAT) NEG.
- 2. Geben Sie die Binärganzzahl ein.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

Das Negative einer Binärzahl ist ihr Zweierkomplement (Addieren von 1 zum Einerkomplement).

Konvertieren einer Binärganzzahl in eine andere Basisdarstellung

- 1. Drücken Sie $\widehat{\mathbb{CAI}}$ n, wobei n der Befehl für die Basisdarstellung ist, in die Sie konvertieren möchten: DEC, BIN, HEX oder OCT.
- 2. Geben Sie die Binärganzzahl ein.
- 3. Drücken Sie ENTER).

Beispiel: Wenn Sie # 1101b in die Hexadezimaldarstellung konvertieren möchten, geben Sie HEX(# 1101b) ein und drücken [MTR].

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

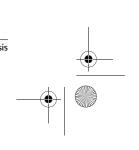
Beachten Sie, dass bei der Konvertierung einer Binärganzzahl in eine andere Basisdarstellung auch die Basiseinstellung auf die Basis geändert wird, in die die Ganzzahl konvertiert wurde.

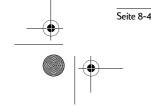
Konvertieren einer Binärganzzahl in eine reelle Zahl

- 1. Drücken Sie (→ (BASE) B→R.
- Geben Sie die Binärganzzahl ein. Beispiel: # 3Ah.
- 3. Drücken Sie EMER.
 Das Ergebnis lautet 58.

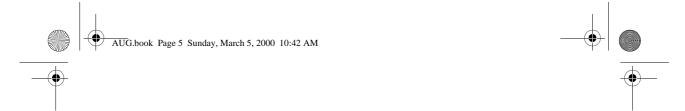
Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.











Konvertieren einer reellen Zahl in eine Binärganzzahl

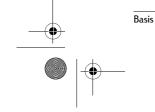
- 1. Stellen Sie die Basis auf die gewünschte Basisdarstellung ein. Siehe "Einstellen der Basis" auf Seite 8-1.
- 2. Drücken Sie \bigcirc BASE $R \rightarrow B$.
- 3. Geben Sie die reelle Zahl ein.
- 4. Drücken Sie ENTER.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

Die reellen Zahlen werden, falls erforderlich, vor der Konvertierung zu einer Ganzzahl gerundet. Negative reelle Zahlen werden zu # 0 und reelle Zahlen \geq 1,84467440738 \times 10 werden zur größten Binärganzzahl (z.B. # FFFFFFFFFFFFFFFFH) konvertiert.



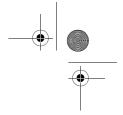










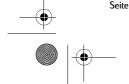


Verwenden von Booleschen Operatoren

Der HP 49G enthält zahlreiche Befehle zur Durchführung von Booleschen Operationen und für Vergleiche von Binärganzzahlen. Diese Befehle sind durch Drücken von 🗇 🙉 Logic verfügbar und werden in der nachstehenden Tabelle beschrieben. Bei der angezeigten Eingabesyntax wird vorausgesetzt, dass Sie sich im algebraischen Modus befinden.

Befehl e	Beispiele	
berente	Eingabe	Ausgabe
AND Logische bitweise UND-Verknüpfung von zwei Argumenten. Vergle- icht die entsprechenden Bits und ist wahr (1), falls beide Bits 1 sind.	# 1100b AND # 1010b	# 1000Ь
NOT Gibt das Einerko- mplement des Arguments wieder. Jedes Bit im Ergeb- nis ist das Komplement des entsprechenden Bits im Argument.	NOT (#111b)	#1111111110000b ^a
OR Logische bitweise ODER-Verknüpfung von zwei Argumenten. Vergle- icht die entsprechenden Bits und ist wahr (1), falls eines der beiden Bits 1 ist.	# 1100b OR # 1010b	# 1110b
XOR Logische bitweise exklusive ODER-Verknüp- fung von zwei Argu- menten. Vergleicht die entsprechenden Bits und ist wahr (1), falls nur eines der beiden Bits 1 ist.	# 1101b XOR # 1011b	# 110b

a.Bei diesem Ergebnis wird vorausgesetzt, dass die Wortlänge 12 ist.

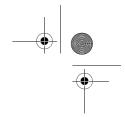








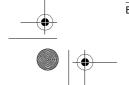




Manipulieren von Bits und Bytes

Die folgenden Befehle ermöglichen die bit- oder byteweise Manipulation von Binärganzzahlen. Sie können auf die Befehle durch Drücken von BASE BIT OR BASE BYTE zugreifen. Wenn nicht anders angegeben, wird bei jedem Beispiel eine Wortlänge von 24 vorausgesetzt.

Befehle	Beispiel	
Defente	Eingabe	Ausgabe
ASR (Arithmetic Shift Right). Führt eine arithmetische Verschiebung um 1 Bit nach rechts durch. Das höchstwertige Bit wird regeneriert.	# 1100010b	# 110001b
RL (Rotate Left). Binärganzzahl rotiert ein Bit nach links. (Im Beispiel wird eine Wortlänge von 4 vorausgesetzt.)	# 1100b	# 1001b
RLB (Rotate Left Byte). Binärganzzahl rotiert ein Byte nach links.	# FFFFh	# FFFF00h
RR (Rotate Right). Binärganzzahl rotiert ein Bit nach rechts. (Im Beispiel wird eine Wortlänge von 4 vorausgesetzt.)	# 1101b	# 1110b
RRB (Rotate Right Byte). Binärganzzahl rotiert ein Byte nach rechts.	# A0B0C0h	C0A0B0h
SL (Shift Left). Binärganzzahl wird um ein Bit nach links verschoben.	# 1101b	# 11010b
SLB (Shift Left Byte). Binärganzzahl wird um ein Byte nach links verschoben.	# A0B0h	# A0B000h
SR (Shift Right). Binärganzzahl wird um ein Bit nach rechts verschoben.	# 11011b	# 1101b

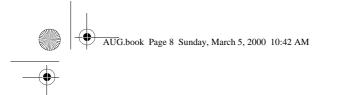


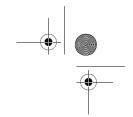








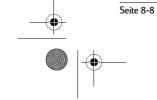




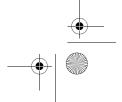
Befehle (Fortsetzung)	Beispiel	
berente (rortsetzung)	Eingabe	Ausgabe
SRB (Shift Right Byte). Binärganz- zahl wird um ein Byte nach rechts verschoben.	# A0B0C0h	# A0B0h



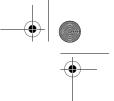












Kapitel 9

Listen und Folgen

Erstellen von Listen

Eingeben einer Liste über die Tastatur

- 1. Drücken Sie [1]. Die geschweiften Klammern zeigen den Anfang und das Ende einer Liste an.
- 2. Geben Sie die Elemente der Liste ein. Trennen Sie die Elemente durch Kommas (🗇 🕠).
- Drücken Sie ME.
 Beachten Sie, dass die Liste ohne Kommas angezeigt wird.

Erstellen einer Liste von Stack-Objekten

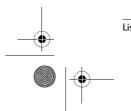
Wenn Sie im RPN-Modus arbeiten, können Sie eine Liste von benachbarten Objekten auf dem Stack erstellen.

- 1. Geben Sie die Objekte auf den Stack ein (oder setzen Sie die Objekte unten auf den Stack: Ebene 1, Ebene 2 usw.).
- 2. Geben Sie die gewünschte Anzahl der Objekte in der Liste auf Ebene 1 des Stacks ein.
- 3. Führen Sie den Befehl $\rightarrow\!\!\text{LIST}$ aus, um die Objekte in eine Liste umzuwandeln.
 - Sie können den Befehl TO LIST ausführen, indem Sie ⊕ ®G LIST →LIST drücken.

Anhängen eines neuen Objekts an den Anfang einer Liste

- 1. Geben Sie das neue Objekt ein oder wählen Sie das Objekt aus.
- 2. Drücken Sie \oplus .
- 3. Geben Sie die Liste ein oder wählen Sie die Liste aus.
- 4. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3 und 2 aus.

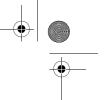


Listen und Folgen Seite 9-1











- 1. Geben Sie die Liste ein oder wählen Sie die Liste aus.
- 2. Drücken Sie (+).
- 3. Geben Sie das neue Objekt ein oder wählen Sie das Objekt aus.
- 4. Drücken Sie ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3 und 2 aus.

Verarbeiten von Listen

Anwenden eines Befehls mit einem Argument auf jedes Element in einer Liste

Die Eingabereihenfolge des Befehls und der Liste ist vom Funktionstyp abhängig: $Pr\"{a}fix$ oder Postfix.

Eine **Präfixfunktion** ist eine Funktion, deren Name oder Abkürzung üblicherweise vor den Argumenten steht. Beispiel: SIN(x) und SQ(x, y).

Eine **Postfixfunktion** ist eine Funktion, deren Name oder Abkürzung üblicherweise nach den Argumenten steht. Beispiel: 6!.

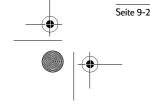
Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie im algebraischen Modus einen Präfixbefehl mit einem Argument auf eine Liste anwenden. Die Tabelle im Anschluss an das Beispiel gibt die Reihenfolge der Schritte für Postfixfunktionen oder beim Arbeiten im RPN-Modus an.

- Geben Sie den Befehl ein oder wählen Sie den Befehl aus. Beispiel: SQ().
- 2. Geben Sie die Liste ein oder wählen Sie die Liste aus. Beispiel: SQ({3, 4, 5}).
- 3. Drücken Sie ENTER).

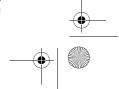
Das Ergebnis ist eine neue Liste, in der jedes Element das Quadrat des entsprechenden Elements in der ursprünglichen Liste ist: {9, 16, 25}.



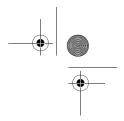












Wenn Sie eine Postfixfunktion ausführen oder im RPN-Modus arbeiten, sind die entsprechenden Schritte in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

	Präfix	Postfix
Algebraisch	1, 2, 3	2, 1, 3
RPN	2, 3, 1	2, 1

Weiteres Beispiel: Bestimmen der Fakultät von 3,4 und 5 im algebraischen Modus.

- 1. Geben Sie die Liste ein oder wählen Sie die Liste aus : {3, 4, 5}.
- 2. Wählen Sie den Befehl für die Fakultät: 🗇 🕅 PROBABILITY!
- 3. Drücken Sie (NIER).

 Das Ergebnis lautet {6, 24, 120}.

Addieren der entsprechenden Elemente zweier Listen

- 1. Geben Sie die erste Liste ein oder wählen Sie die Liste aus. Beispiel: {4, 7, 9}.
- 2. Wählen Sie den Befehl ADD.
 - (In the standing of the standi
- 3. Geben Sie die zweite Liste ein.

Beispiel: $\{2, -4, -8\}$.

Die Anzahl der Elemente in beiden Listen muss übereinstimmen.

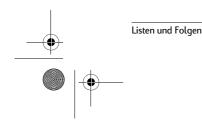
4. Drücken Sie (ENTER).

Das Ergebnis lautet $\{6, 3, 1\}$.

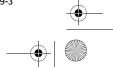
Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3 und 2 aus.



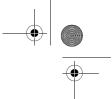


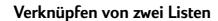












Beim Verknüpfen von zwei Listen erstellen Sie eine Liste, die aus den Elementen der beiden Listen zusammengesetzt ist. Die jeweilige Reihenfolge der Elemente in den Unterlisten bleibt erhalten.

1. Geben Sie die Liste ein, deren Elemente den ersten Teil der verknüpften Liste bilden.

Beispiel: $\{1, 2, 3\}$

- 2. Drücken Sie \oplus .
- 3. Geben Sie die Liste ein, deren Elemente den zweiten Teil der verknüpften Liste bilden.

Beispiel: {4, 5, 6}.

4. Drücken Sie (ENTER). Das Ergebnis lautet $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3 und 2 aus.

Subtrahieren, Multiplizieren oder Dividieren der entsprechenden Elemente zweier Listen

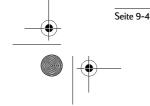
- 1. Geben Sie die erste Liste ein.
- 2. Drücken Sie ⊃, X, oder ÷.
- 3. Geben Sie die zweite Liste ein. Die Anzahl der Elemente in beiden Listen muss übereinstimmen.
- 4. Drücken Sie ENTER.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3 und 2 aus.

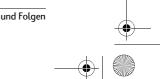
Beispiel: $\{2, 4, 7\} \times \{3, 5, -4\}$ ergibt $\{6, 20, -28\}$.



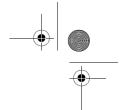












Anwenden einer Funktion oder eines Programms auf eine Liste

Der Befehl dolist dient zur Ausführung von Programmen oder Funktionen auf Gruppen von Listen.

Ausführen eines Programms oder einer Funktion auf Listen

Wenn Sie mehrere, insbesondere lange, Listen bearbeiten, ist das Arbeiten im RPN-Modus möglicherweise einfacher und übersichtlicher (wie das nachstehende Beispiel zeigt).

- 1. Geben Sie die Listen ein.
- 2. Geben Sie Anzahl der zu bearbeitenden Listen an. Diese Zahl ist die Anzahl der Elemente, die in jeder Liste bei jeder Iteration der Funktion oder des Programms bearbeitet werden.
- 3. Geben Sie ein Programm oder eine Funktion ein.
- 4. Führen Sie DOLIST aus.

Beispiel: Anwendung der mit $a_n + (b_n \times c_n)$ definierten Funktion auf die drei Listen a, b und c.

1. Geben Sie die Listen ein.

Beispiel: {1, 2, 3, 4}, {4, 5, 6, 7} und {7, 8, 9, 11}.

- 2. Geben Sie Anzahl der zu bearbeitenden Listen ein (z.B. 3).
- 3. Geben Sie die Funktion ein.

« * + »

4. Führen Sie den Befehl DOLIST aus.

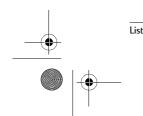
(¬) (PRG) LIST PROCEDURES DOLIST

Das Ergebnis lautet {29, 42, 57, 81}.

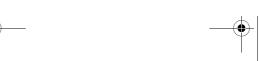
Sequentielles Anwenden einer Prozedur auf Elemente einer Liste

Der Befehl DOSUBS dient zur Ausführung eines Programms oder einer Funktion auf aufeinanderfolgende Elemente der Liste. Im RPN-Modus gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie die Liste ein.



Listen und Folgen Seite 9-5









- 2. Geben Sie den Frame-Index ein. Der Frame-Index ist die Anzahl der Elemente, die bei jeder Iteration der Funktion verwendet werden. Beispiel: Wenn Sie eine 3 eingeben, werden 3 Elemente in der Liste als Argumente der Funktion verwendet.
- 3. Geben Sie ein Programm oder eine Funktion ein.
- 4. Führen Sie den Befehl DOSUBS aus.

Bestimmen des gleitenden Mittelwerts von 2 Elementen **Beispiel:** für {2, 4, 8, 16, 50}.

- 1. Geben Sie die Liste ein.
- 2. Geben Sie den Frame-Index ein. In diesem Beispiel ist der Frame-Index 2, da Sie den Durchschnitt von jeweils zwei Zahlen bestimmen möchten.
- 3. Geben Sie das Programm ein.

 $\ll + 2/ \gg$

- 4. Führen Sie den Befehl DOSUB aus.
 - (¬) (PRG) LIST PROCEDURES DOSUBS.

Das Ergebnis lautet {3, 6, 12, 33}.



Der Befehl STREAM dient zur rekursiven Anwendung einer Funktion auf jedes Element in der Liste. Der Befehl verwendet die ersten beiden Elemente als Argumente, führt eine Funktion aus, verwendet das Ergebnis und das nächste Element als Argumente, führt die Funktion erneut aus usw., bis die Argumente erschöpft sind.

Im RPN-Modus gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie die Liste ein.

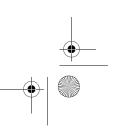
Beispiel: { 1 2 3 4 5 }.

2. Geben Sie ein Programm oder eine Funktion ein, das bzw. die zwei Argumente benötigt und ein Ergebnis ausgibt.

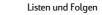
Beispiel: «* ».

3. Führen Sie STREAM aus.

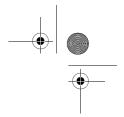












 \footnotemark PRG LIST PROCEDURES STREAM.

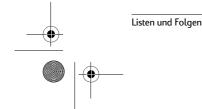
In diesem Beispiel multipliziert die Funktion alle Elemente in der Liste. Das Ergebnis lautet 120.

Sie können auch den Befehl für das Listenprodukt verwenden, um das Produkt aller Elemente in einer Liste zu bestimmen. Siehe "Bestimmen des Produkts der Elemente in einer endlichen Liste" auf Seite 9-10.

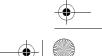
Manipulieren von Listen

Die folgenden Funktionen dienen zur Manipulation der Elemente in einer Liste:

Funktion	Beschreibung
(T) (MIH) LIST SORT	Sortiert die Elemente in einer Liste in aufsteigender Reihenfolge. Im RPN-Modus muss die Liste auf Ebene 1 sein.
☐ MH LIST REVLIST	Kehrt die Reihenfolge der Elemente in einer Liste um. Im RPN-Modus muss die Liste auf Ebene 1 sein.
© (PRG) LIST ELEMENTS HEAD	Gibt das erste Element der Elemente in einer Liste wieder. Im RPN-Modus muss die Liste auf Ebene 1 sein.
TRG LIST ELEMENTS TAIL	Gibt mit Ausnahme des ersten Elements alle Elemente in einer Liste wieder. Im RPN-Modus muss die Liste auf Ebene 1 sein.
(T) (PRG) LIST ELEMENTS GET	Gibt das Element in einer Liste wieder (Argument 1/ Ebene 2), das sich an einer angegebenen Position befindet (Argument 2/Ebene 1). Beispiel: GET({1, 4, 7, 8}, 3) ergibt 7, da 7 das dritte Element in der Liste ist.
(T) (PRG) LIST ELEMENTS GETI	Ähnlich wie der Befehl GET (siehe oben), gibt jedoch zusätzlich die angegebene Positionsnummer um 1 erhöht (und die ursprüngliche Liste) wieder. Beispiel: GETI({1, 4, 7, 8}, 3) ergibt {1, 4, 7, 8}, 4 (angegebene Positionsnummer + 1) und 7 (drittes Element in der Liste).



Seite 9-7











Funktion (Fortsetzung)	Beschreibung
⊕ PRG LIST ELEMENTS PUT	Ersetzt ein Element an einer angegebenen Position (Argument 2/Ebene 2) einer Liste (Argument 1/Ebene 3) durch ein neues Element (Argument 3/Ebene 1). Beispiel: PUT({1, 2, 3}, 2, 5) ergibt {1, 5, 3}.
⊕ (PRG) LIST ELEMENTS PUTI	Ähnlich wie der Befehl PUT (siehe oben), gibt jedoch zusätzlich die angegebene Positionsnummer um 1 erhöht wieder. Beispiel: PUTI({1, 2, 3}, 2, 5) ergibt {{1, 5, 3}, 3}.
TRG LIST ELEMENTS SIZE	Gibt die Anzahl der Elemente in einer Liste wieder. Im RPN-Modus muss die Liste auf Ebene 1 sein.
⊕ PRG LIST ELEMENTS POS	Gibt die Position des ersten Vorkommens eines Elements (Argument 2/Ebene 1) in einer angegebenen Liste (Argument 1/Ebene 2) wieder. Beispiel: POS({2, 4, 6, 1, 2, 3, 4}, 4) ergibt 2 (da das erste Vorkommen von 4 an Position 2 in der Liste ist.
⊕ PRG LIST OBJ→	RPN-Befehl zum Auflösen einer Liste in ihre Elemente. Gibt (auf Ebene 1) die Anzahl der Elemente in der Liste wieder. Jedes Element wird auf eine andere Stack- Ebene gesetzt.
⊕ ®GLIST SUB	Erstellt eine Unterliste der Elemente in einer Liste (Argument 1/Ebene 3) ab einer bestimmten Position (Argument 2/Ebene 2) bis zu einer anderen Position (Argument 3/Ebene 1). Beispiel: SUB({1, 2, 3, 4, 5}, 2, 4}) ergibt {2, 3, 4}.
PRG LIST REPL	Ersetzt die Elemente in einer Liste (Argument 1/Ebene 3) durch die Elemente einer anderen Liste (Argument 3/Ebene 1) ab einer angegebenen Position (Argument 2/Ebene 2). Beispiel: REPL({6, 7, 8, 2}, 2, {1, 2, 3}) ergibt {6, 1, 2, 3}.





Seite 9-8

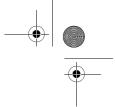






n ·





Folgen

Folgenbefehle dienen zur automatischen Erstellung einer Liste durch die wiederholte Ausführung einer Funktion oder eines Programms.

Erstellen einer Folge

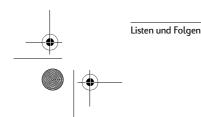
Im algebraischen Modus:

- 1. Geben Sie den Befehl für die Folgenberechnung an.
 - (7) (PRG) LIST PROCEDURES SEQ.
- 2. Geben Sie die Funktion oder das Programm (oder den entsprechenden Namen) ein.
- 3. Geben Sie den Namen der Indexvariablen ein.
- 4. Geben Sie den Startwert der Variablen ein.
- 5. Geben Sie den Endwert der Variablen ein.
- 6. Geben Sie die Schrittgröße des Inkrements ein. Die Anzahl der erstellten Elemente ist der Ganzzahlteil von ((Endwert - Startwert)/Schrittgröße) + 1.
- 7. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 3, 4, 5, 6 und 1 aus.

Beispiel: Erstellung einer Liste der Quadrate der Ganzzahlen von 15 bis 19.

- 1. Drücken Sie (PRG LIST PROCEDURES SEQ.
- Beachten Sie, dass Hochkommas als Trennzeichen für das algebraische Objekt erforderlich sind.
- 3. Geben Sie \mathfrak{X} ein und drücken Sie $\mathfrak{P}_{\mathfrak{I}}$. x ist die Variable, die bei jeder Iteration ausgewertet wird.
- 4. Geben Sie 15 ein und drücken Sie ₱. 15 ist der Startwert, d.h. der bei der ersten Iteration verwendete Wert.
- 5. Geben Sie 19 ein und drücken Sie ♂. 19 ist der Endwert, d.h. der bei der letzten Iteration verwendete Wert.
- 1 ist die Schrittgröße, d.h. der Wert, um den der Startwert nach jeder Iteration erhöht wird.

















7. Drücken Sie ENTER.

Das Ergebnis lautet {225, 256, 289, 324, 361}.

Wenn Sie in Schritt 6 als Schrittgröße 2 eingeben, wird jede zweite Ganzzahl im angegebenen Bereich bei der Iteration verwendet. Das Ergebnis lautet in diesem Fall {225, 289, 361}.

Bestimmen der Summe der Elemente in einer endlichen Liste

- 1. Wählen Sie den Befehl für die Listensumme.
 - (T) (MTH) LIST SLIST
- 2. Geben Sie die Liste ein oder wählen Sie die Liste aus. Beispiel: {2, 4, 7}.
- 3. Drücken Sie EMER.
 Das Ergebnis lautet 13.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.



Bestimmen des Produkts der Elemente in einer endlichen Liste

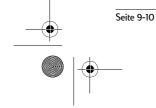
- 1. Wählen Sie den Befehl für das Listenprodukt.
 - ← MTH LIST PLIST
- 2. Geben Sie die Liste ein oder wählen Sie die Liste aus. Beispiel: {2, 3, 4}.
- 3. Drücken Sie ENTER. Das Ergebnis lautet 24.

Im RPN-Modus: Schritte 2 und 1 ausführen.

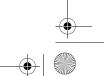
Bestimmen der ersten Differenzen einer endlichen Folge

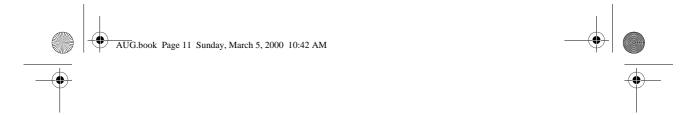
Die ersten Differenzen der Liste { x_1 x_2 ... x_n } sind als { x_2 – x_1 ... x_n – x_{n-1} } definiert.

- 1. Wählen Sie den Befehl für die Listendifferenz.
 - (T) (MTH) LIST DLIST









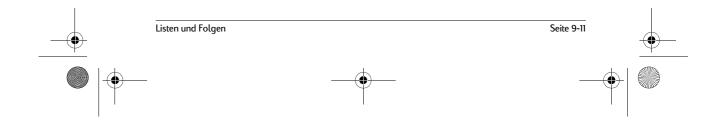
2. Geben Sie die Liste ein oder wählen Sie die Liste aus. Beispiel: $\{2, 5, 11, 13, 33\}$.

3. Drücken Sie ENER.

Das Ergebnis lautet {3, 6, 2, 20}.

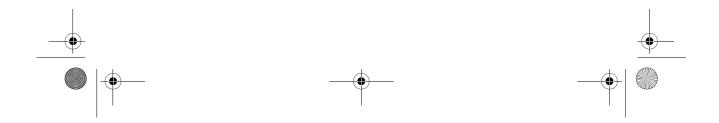
Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.



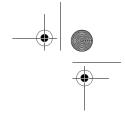












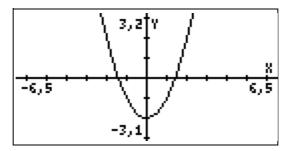
Kapitel 10

Erweiterte Plot-Optionen

Beschriften und Verschieben der Achsen

Beschriften der Koordinatenachsen mit Variablennamen

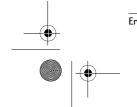
Die Namen der unabhängigen und abhängigen Variablen und die Koordinaten (in benutzerdefinierten Einheiten) der größten und kleinsten angezeigten Werte für jede Variable können nach dem Plotten hinzugefügt werden. Die folgende Abbildung zeigt Beschriftungen, die nach dem Plotten von $y=x^2-2$ hinzugefügt wurden (falls die Standardeinstellungen verwendet werden)





- 1. Drücken Sie EDIT.
- 2. Drücken Sie (NXT), um die zweite Seite des Funktionstastenmenüs anzuzeigen.
- 3. Drücken Sie LABEL.

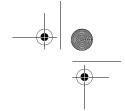
Sie müssen möglicherweise das Menü ausblenden, um die unterste Beschriftung auf der vertikalen Achse zu sehen. Sie können das Menü durch Drücken von \oplus oder \bigcirc ausblenden und durch Drücken von \oplus oder \bigcirc wieder anzeigen.



Erweiterte Plot-Optionen

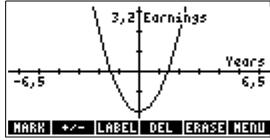






Beschriften der Achsen mit benutzerdefinierten Beschriftungen

- 1. Wählen Sie den Befehl AXES aus dem Befehlskatalog (CAT).
- Geben Sie eine Liste mit den horizontalen und vertikalen Achsenbeschriftungen als Zeichenfolgen ein: { "horizontale Beschriftung" "vertikale Beschriftung" }.
 Beispiel: AXES({"Years", "Earnings"}).
- 3. Drücken Sie ENTER, um die Beschriftungen zu speichern.
- 4. Drücken Sie 🗇 @RAPH), um den Plot wieder anzuzeigen.
- 5. Drücken Sie EDIT.
- 6. Drücken Sie (NXT), um die zweite Seite des Funktionstastenmenüs anzuzeigen.
- 7. Drücken Sie LABEL.

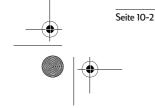


Festlegens des Achsenschnittpunkts an einem anderen Punkt als (0,0)

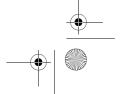
- 1. Wählen Sie den Befehl AXES aus dem Befehlskatalog (CAT).
- 2. Geben Sie eine komplexe Zahl ein, die den neuen Schnittpunkt darstellt.

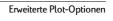
Beispiel: AXES((1,1)).

- 3. Drücken Sie ENTE, um den neuen Schnittpunkt zu speichern.
- 4. Drücken Sie entweder 🗇 📭, 🗇 WIN oder 🗇 20/30.
- 5. Drücken Sie ERASE.
- 6. Drücken Sie DRAW.







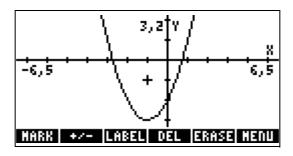








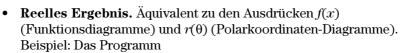
Die folgende Abbildung stellt denselben Plot wie in der vorherigen Abbildung dar, die Achsen schneiden sich jedoch jetzt bei x = 1 und y = 1.

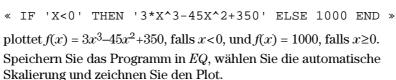


Plotten von Programmen

Sie können ein Programm plotten, wenn das Programm keine Eingaben aus dem Stack verwendet, die unabhängige Variable im Programm verwendet und genau eine Zahl ohne Tag auf den Stack zurückgibt.

Beispiele



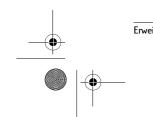


• Komplexes Ergebnis. Äquivalent zu (x(t), y(t)) (Parameterdarstellungen). Beispiel: Das Programm

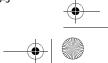
$$\times$$
 't^2-2' →NUM 't^3-2t+1' →NUM R→C »

plottet die parametrischen Gleichungen $x=t^2-2$ und $x=t^3-2t+1$. Speichern Sie das Programm in EQ, definieren Sie t als unabhängige Variable, wählen Sie die automatische Skalierung und zeichnen Sie den Plot.

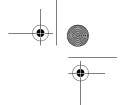












Plot-Bereich und Anzeigebereich

Der *Plot-Bereich* ist der Bereich der unabhängigen Variablen, über den die aktuelle Gleichung ausgewertet wird. Wenn Sie den Plot-Bereich nicht angeben, verwendet der HP 49G den x-Achsen-Anzeigebereich (durch XRNG oder H-VIEW angegeben) als Plot-Bereich. Sie können jedoch einen Plot-Bereich angeben, der sich vom x-Achsen-Anzeigebereich unterscheidet:

- Bei Polarkoordinaten-Diagrammen und Parameterdarstellungen besteht keine Beziehung zwischen der unabhängigen Variablen und der x-Achsen-Variablen. Sie können somit den Plot-Bereich angeben, um den Bereich der unabhängigen Variablen festzulegen.
- Bei Wahrheitswert- und Kegelschnitt-Diagrammen können Sie die Zeit zum Plotten verkürzen, indem Sie Plot-Bereiche angeben, die kleiner als die x- und y-Achsen-Anzeigebereiche sind. Bei diesen Plot-Typen ist es erforderlich, dass Sie die abhängige Variable eingeben. Sie können einen Plot-Bereich angeben, der sich vom y-Achsen-Anzeigebereich unterscheidet.

Sie können PICT über die Standardgröße von 131 x 64 Pixel hinaus vergrößern und entweder die dieselben x- und y-Skalierungsfaktoren behalten (der Anzeigebereich wird hierdurch vergrößert) oder denselben Anzeigebereich behalten (die Skalierung wird hierdurch vergrößert und der Plot erscheint auseinandergezogen).

Überprüfen der aktuellen Größe von PICT

- 1. Drücken Sie 🗇 🖭, um den Befehl "Recall" auszuwählen.
- 2. Geben Sie PICT ein.
- 3. Drücken Sie (EMER).

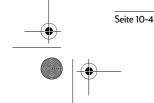
 Die Meldung "Graphic *Breite* × *Höhe*" wird mit den aktuellen Dimensionen von PICT angezeigt.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

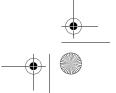
Ändern der Größe von PICT

Beibehalten der Skalierung:

1. Drücken Sie TRG PICT PDM, um den Befehl PICT DIMENSION auszuwählen.

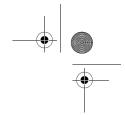












- 2. Geben Sie eine komplexe Zahl ein, um die Koordinaten (in benutzerdefinierten Einheiten) einer Ecke von PICT anzugeben.
- 3. Drücken Sie ⊡.
- 4. Geben Sie eine komplexe Zahl ein, um die Koordinaten (in benutzerdefinierten Einheiten) der Ecke von PICT anzugeben, die der in Schritt 2 weiter oben definierten Ecke diagonal gegenüberliegt. Beispiel: PDM((-6,-6), (6,9)).
- 5. Drücken Sie ENTER.

Drücken Sie \boxdot GRAPH, um die Ergebnisse der Neudimensionierung von PICT anzuzeigen.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.

Beibehalten der Anzeigebereiche:

- 1. Drücken Sie (PRG) PICT PDM, um den Befehl PICT DIMENSION auszuwählen.
- 2. Geben Sie eine Binärganzzahl ein, um die horizontale Größe von PICT in Pixel anzugeben.
- 3. Drücken Sie ⊡.
- 4. Geben Sie eine Binärganzzahl ein, um die vertikale Größe von PICT in Pixel anzugeben.

Beispiel: PDM(#105h, #3Fh).

5. Drücken Sie ENTER.

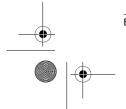
Drücken Sie \bigcirc GRAPH, um die Ergebnisse der Neudimensionierung von PICT anzuzeigen.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.

Das Ergebnis des Befehls PDIM ist vom Koordinatentyp (benutzerdefinierte Einheiten oder Pixel) abhängig, obwohl beide Formen die Größe von PICT ändern.







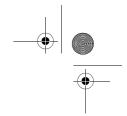












Verwenden von berechneten Werten für Plotund Anzeigebereiche

- Markieren Sie auf der Eingabemaske "Plot Window" das Bereichsfeld, dessen Wert Sie berechnen möchten.
- 2. Drücken Sie (NXT) CALC.
- 3. Führen Sie die gewünschte Berechnung durch.
- 4. Wenn das Ergebnis keine reelle Zahl ist, konvertieren Sie das Ergebnis durch Drücken von 🖰 📶.
- Drücken Sie OK, um zur Eingabemaske Plot Window zurückzukehren. Das Ergebnis der Berechnung wird im in Schritt 1 markierten Feld angezeigt.

Speichern und Wiederherstellen von Plots

Ein Plot besteht aus mehreren Komponenten:

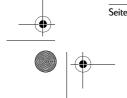
- Plot-Diagramm (d.h. ein Grafikobjekt),
- aktuelle Gleichung(en) (in der reservierten Variablen EQ gespeichert),
- aktuelle Plot-Parameter (in der reservierten Variablen PPAR und bei dreidimensionalen Plots in VPAR gespeichert),
- Flag-Einstellungen zum Festlegen der Plot- und Anzeigeoptionen.

Sie können beliebige oder alle Plot-Komponenten in einer Variablen speichern, um die Komponenten später abzurufen. Hier zwei nützliche Herangehensweisen:

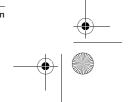
- Speichern Sie nur das Plot-Diagramm in einer Variablen. Dieser Vorgang ist einfach (siehe unten), aber jedes Plot-Diagramm benötigt ca. 1 KB Speicher.
- Speichern Sie aktuellen *EQ-*, *PPAR-*, *VPAR-* (falls erforderlich) und Flag-Einstellungen in einer Liste. Siehe "Speichern einer rekonstruierbaren Version des aktuellen Plot-Diagramms" auf Seite 10-7. Der Plot kann durch durch Wiederherstellen aller dieser Werte rekonstruiert werden. (Siehe "Rekonstruieren eines Plots von der gespeicherten Version" auf Seite 10-8.)



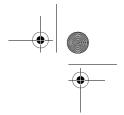












Speichern des aktuellen Plot-Diagramms in einer Variablen

- Zeigen Sie den Plot an und drücken Sie (510).
 Eine Kopie des Plots wird im History-Speicher gespeichert.
- 2. Drücken Sie CANCEL, bis Sie zum History-Speicher zurückkehren.
- 3. Drücken Sie (STO).
- 4. Geben Sie einen Namen für den Plot ein.
- 5. Drücken Sie (ENTER).

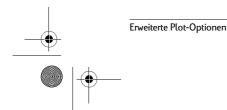
Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 2, 4 und 3 aus.

Anzeigen eines in einer Variablen gespeicherten Plot-Diagramms

- 1. Drücken Sie (VAR).
- 2. Drücken Sie die entsprechende Funktionstaste für die Variable mit dem Plot-Diagramm.
 - Sie müssen u.U. $\overline{\text{NXI}}$ mehrmals drücken, um die gewünschte Variable anzuzeigen, und Verzeichnisse wechseln, falls sich die Variable nicht im aktuellen Verzeichnis befindet.
- 3. Drücken Sie ♥, um den Plot anzuzeigen.

Speichern einer rekonstruierbaren Version des aktuellen Plot-Diagramms

- 1. Drücken Sie nach dem Zeichnen des Plots CANCEL, um zur Standardanzeige zurückzukehren.
- 2. Drücken Sie 🗇 🕕.
- 3. Drücken Sie (VAR).
- 4. Drücken Sie EQ.
- 5. Drücken Sie ┌─ (¬).
- 6. Drücken Sie PPAR.
- 7. Drücken Sie 🗇 🕠 .
- 8. Drücken Sie bei einem dreidimensionalen Plot VPAR und (?)(1).
- 9. Drücken Sie (CAT) RCLF.
- 10. Drücken Sie 🕒, bis sich der Cursor außerhalb der Liste befindet.
- 11. Drücken Sie (STO).





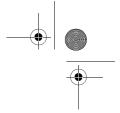












- 12. Geben Sie einen Namen für die Liste ein.
- 13. Drücken Sie (ENTER).

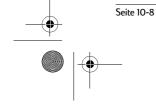
Rekonstruieren eines Plots von der gespeicherten Version

Dieser Vorgang wird am einfachsten im RPN-Modus ausgeführt.

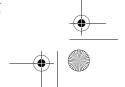
- 1. Drücken Sie (VAR).
- 2. Drücken Sie die Funktionstaste für die Variable, die die gespeicherte Version der Plot-Komponenten enthält.
- 3. Drücken Sie ⑤ ੴ TYPE OBJ→, um die Liste aufzulösen und die Komponenten auf den Stack zu setzen.
- 4. Drücken Sie •, um das Objekt auf Ebene 1 zu löschen. Dieses Objekt ist die Anzahl der Elemente in der ursprünglichen Liste und wird bei diesem Verfahren nicht benötigt. Das neue Objekt auf Ebene 1 besteht aus den aktuellen Flag-Einstellungen beim Speichern der Plot-Komponentenvariablen.
- 5. Drücken Sie CAT STOF, um die Flag-Einstellungen zurückzusetzen. Beachten Sie, dass die aktuellen Flag-Einstellungen verworfen werden.
- 6. Drücken Sie bei einem dreidimensionalen Plot (), geben Sie VPAR ein und drücken Sie (), um *VPAR* auf die vorherigen Werte zurückzusetzen.
- 7. Drücken Sie \bigcirc , geben Sie PPAR ein und drücken Sie \bigcirc , um PPAR auf die vorherigen Werte zurückzusetzen.
- 8. Drücken Sie \bigcirc , geben Sie EQ ein und drücken Sie \bigcirc , um EQ auf den vorherigen Wert zurückzusetzen.
- 9. Drücken Sie 🕤 🗡 = ERASE und DRAW, um den Plot neu zu zeichnen.



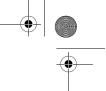














Speicher

Dieser Abschnitt beschreibt die Speicherstruktur des HP 49G. Hier wird erläutert, wie Sicherungsobjekte von Daten, die Sie speichern möchten, erstellt werden und wie Bibliotheken verwendet werden, um die Funktionalität des Taschenrechners zu erweitern.

Speicherstruktur

Der HP 49G verfügt insgesamt über 2,5 MB Speicher, der folgendermaßen unterteilt ist:

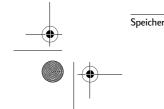
- 1 MB wird für das Betriebssystem verwendet.
- 1,5 MB werden für die von Ihnen angegebenen Operationen und zum Speichern von Daten, die erhalten bleiben sollen, verwendet. Der HP 49G benötigt zur Durchführung von Operationen mindestens 200 Byte freien Speicher.

Der Speicher des HP49G gliedert sich in 4 Bereiche:

- **HOME-Verzeichnis**
- Port 0, im "File Manager" als IRAM bezeichnet Das HOME-Verzeichnis und Port 0 teilen sich denselben Speicherbereich, d.h., je mehr Daten Sie im HOME-Verzeichnis speichern, desto weniger Daten können in Port 0 gespeichert werden (und umgekehrt). Die Gesamtgröße der Objekte in diesen beiden Bereichen darf 241 KB nicht überschreiten.
- Port 1, im "File Manager" als ERAM bezeichnet Port 1 kann bis zu 255 KB Daten enthalten.
- Port 2, im "File Manager" als FLASH bezeichnet Port 2 kann bis zu 1085 KB Daten enthalten.

Das HOME-Verzeichnis, Port 0 und Port 1 sind Teil vom RAM. Wenn keine Batterien im Taschenrechner sind, können die Daten im RAM verloren gehen. Achten Sie darauf, dass Sie den Taschenrechner beim Auswechseln der Batterien nicht länger als zwei Minuten ohne Batterien lassen.

Die Daten in Port 2 werden im Flash-ROM gespeichert. Diese Daten benötigen keine Batterien und bleiben selbst dann erhalten, wenn der Taschenrechner lange Zeit ohne Batterien ist.



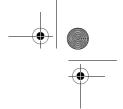












Im Gegensatz zum HOME-Verzeichnis kann der Port-Speicher nicht in Verzeichnisse unterteilt werden. Ein Port kann nur zwei Objekttypen enthalten:

- Sicherungsobjekte
- Bibliothekenobjekte.

Zugreifen auf den Port-Inhalt

Sie können den "File Manager" verwenden, um auf den Inhalt der in den Ports gespeicherten Variablen zuzugreifen. Sie können Einzelheiten über die Verwendung des "File Manager" im *Benutzerhandbuch* nachschlagen.

Sie können ebenfalls durch Drücken von \bigcirc LB auf den Inhalt der Bibliotheken und Ports zugreifen. Ein Funktionstastenmenü mit den verfügbaren Bibliotheken und Ports wird angezeigt.

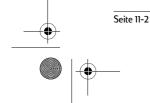
- Wenn Sie den Inhalt eines Ports anzeigen möchten, drücken Sie die entsprechende Funktionstaste für den Port. Der Inhalt wird als Funktionstastenmenü angezeigt.
- Wenn Sie auf die Funktionen in einer Bibliothek zugreifen möchten, drücken Sie die entsprechende Funktionstaste für die Bibliothek. Die Funktionen werden als Funktionstastenmenü angezeigt. Wenn Sie eine Funktion ausführen möchten, drücken Sie die entsprechende Funktionstaste für die Funktion.

Sicherungsobjekte

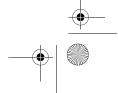
Sie können im Allgemeinen Sicherungsobjekte zum langfristigen Speichern von Daten verwenden. Sicherungsobjekte sind spezielle Kopien von Objekten aus dem HOME-Verzeichnis. Beachten Sie die folgenden Punkte zu Sicherungsobjekten:

- Sicherungsobjekte können nur im Port-Speicher vorhanden sein.
- Sie können den Inhalt eines Sicherungsobjekts nicht ändern.
- Sie können entweder ein einzelnes Taschenrechnerobjekt oder ein komplettes Verzeichnis als Sicherungsobjekt speichern. Sie können kein Sicherungsobjekt für ausgewählte Objekte in einem Verzeichnis erstellen.

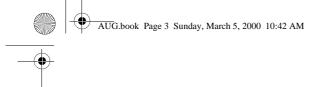
Der HP 49G überwacht die Integrität von Sicherungsobjekten. Wenn Sie ein Sicherungsobjekt in einem Port erstellen, berechnet der HP 49G aus den Binärdaten im Objekt einen CRC-Wert (Cyclic Redundancy Check,

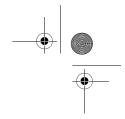












zyklische Redundanz-Überprüfung). Ein CRC-Wert ist die aus den Daten berechnete Prüfsumme. Dieser Wert wird mit dem Objekt gespeichert.

Wenn Sie ein Sicherungsobjekt wiederherstellen, berechnet der Taschenrechner den CRC-Wert erneut und vergleicht diesen Wert mit dem ursprünglichen. Bei ungleichen CRC-Werten warnt Sie der Taschenrechner, dass die Daten beschädigt sind.

Sie können den "File Manager" ähnlich wie bei normalen Taschenrechnerobjekten zum Kopieren und Löschen von Sicherungsobjekten verwenden. Darüber hinaus stehen spezielle Befehle zum Manipulieren von Sicherungsobjekten zur Verfügung.

Sichern und Wiederherstellen von HOME

Sie können den Inhalt des kompletten HOME-Verzeichnisses in einem Sicherungsobjekt, einschließlich aller Variablen und aller von Ihnen erstellten Tastenbelegungen und Alarme, sichern und wiederherstellen.

Sichern

Geben Sie Folgendes ein, um das HOME-Verzeichnis im RPN-Modus zu

:Port-Nummer: Sicherungsobjekt-Name ARCHIVE

Geben Sie Folgendes ein, um das HOME-Verzeichnis im algebraischen Modus zu sichern:

ARCHIVE(:Port-Nummer: Sicherungsobjekt-Name)

Wiederherstellen

Geben Sie Folgendes ein, um das HOME-Verzeichnis im RPN-Modus wiederherzustellen:

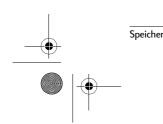
:Port-Nummer: Sicherungsobjekt-Name RESTORE

Beispiel: Wenn Sie das HOME-Verzeichnis als MEINHOME in Port 2 sichern möchten, verwenden Sie im algebraischen Modus den folgenden Befehl:

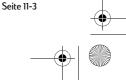
ARCHIVE(:2: MEINHOME)

Geben Sie Folgendes ein, um das HOME-Verzeichnis im algebraischen Modus wiederherzustellen:

RESTORE(:Port-Nummer:Sicherungsobjekt-Name)

















Wenn Sie die Sicherungskopie des HOME-Verzeichnisses vom vorherigen Beispiel wiederherstellen möchten, verwenden Sie den folgenden Befehl:

RESTORE(:2:MEINHOME)



Wenn Sie die Sicherungskopie eines HOME-Verzeichnisses wiederherstellen, überschreibt das Sicherungsverzeichnis das aktuelle HOME-Verzeichnis und dessen Inhalt. Alle ungesicherten Daten gehen verloren.

Nach der Wiederherstellung eines HOME-Verzeichnisses wird der Taschenrechner neu gestartet. Der Inhalt des History-Speichers bzw. des Stacks geht verloren.

Speichern und Löschen von Sicherungsobjekten

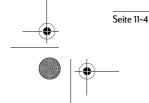
Zum Erstellen eines Sicherungsobjekts stehen drei Methoden zur Verfügung:

- Verwenden Sie den "File Manager", um das Objekt in einen Port zu kopieren. Bei dieser Methode erhält das Sicherungsobjekt denselben Namen wie das ursprüngliche Objekt.
- Verwenden Sie den Befehl STO, um das Objekt in einen Port zu kopieren, und weisen Sie einen Namen zu. Einzelheiten über den Befehl STO finden Sie in der *Befehlsreferenz*, *Teil D*.
- Verwenden Sie den Befehl ARCHIVE, um eine Sicherungskopie des HOME-Verzeichnisses zu erstellen, und weisen Sie dem Sicherungsobjekt einen Namen zu. Sie können Einzelheiten über den Befehl ARCHIVE in der Befehlsreferenz, Teil B nachschlagen.

Zum Löschen eines Sicherungsobjekts aus einem Port stehen zwei Methoden zur Verfügung:

- Verwenden Sie den "File Manager", um das Objekt, wie ein normales Taschenrechnerobjekt, zu löschen.
- Verwenden Sie den Befehl PURGE.
 - Verwenden Sie im RPN-Modus die folgende Syntax::Port-Nummer: Sicherungsobjekt-Name PURGE
 - Verwenden Sie im algebraischen Modus die folgende Syntax:
 PURGE(:Port-Nummer: Sicherungsobjekt-Name)
 Beispiel: So können Sie ein Sicherungsobjekt namens "SICHERN" aus Port 1 löschen:

PURGE(:1: SICHERN)





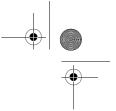












Sie können ein Sicherungsobjekt wiederherstellen, indem Sie den "File Manager" zum Kopieren des Objekts in das HOME-Verzeichnis verwenden. Wenn Sie ein Sicherungsobjekt wiederherstellen, überprüft der HP 49G die Integrität des Objekts. Hierzu wird der CRC-Wert berechnet und mit dem CRC-Wert verglichen, der mit dem Sicherungsobjekt gespeichert wurde. Bei beschädigten Daten wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Verwenden von Daten in Sicherungsobjekten

Sie können den Inhalt eines Sicherungsobjekts nicht ändern. Sie können den Inhalt jedoch bei Operationen verwenden. Wenn das Sicherungsobjekt beispielsweise ein Programm enthält, können Sie das Programm ausführen. Wenn das Sicherungsobjekt einen Wert für eine Variable enthält, können Sie die Variable in Operationen verwenden.

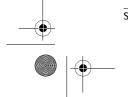
Sie können den "File Manager" wie bei normalen Objekten zum Anzeigen eines Werts, der in einem Sicherungsobjekt gespeichert ist, oder zum Ausführen eines Programms, das in einem Sicherungsobjekt gespeichert ist, verwenden.

Sie können auch ein Objekt von der Befehlszeile aus wie folgt ausführen:

- Im RPN-Modus:
 - Geben Sie Folgendes ein, um ein Sicherungsobjekt auszuwerten:
 :Port-Nummer: Sicherungsobjekt-Name Variablenname
 EVAL
 - Geben Sie Folgendes ein, um ein Sicherungsobjekt in die Befehlszeile aufzurufen:
 - :Port-Nummer: Sicherungsobjekt-Name Variablenname RCL
- Im algebraischen Modus:
 - Geben Sie Folgendes ein, um ein Sicherungsobjekt auszuwerten:
 - EVAL(:Port-Nummer: Sicherungsobjekt-Name
 Variablenname)
 - Geben Sie Folgendes ein, um ein Sicherungsobjekt in die Befehlszeile aufzurufen:

RCL(:Port-Nummer: Sicherungsobjekt-Name Variablenname

Sie können auch Puß verwenden (siehe "Zugreifen auf den Port-Inhalt" auf Seite 11-2).







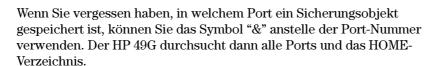


Speicher

Seite 11-5







Sie können auch anhand von Tags auf einen Port verweisen:

"E" und "ERAM" verweisen auf Port 1.

"F" und "FROM" verweisen auf Port 2.

Bibliothekenobjekte

Eine Bibliothek ist eine Sammlung von Objekten zur Erweiterung der Funktionalität des Taschenrechners. Sie können Objekte in einer Bibliothek ausführen, jedoch weder anzeigen noch bearbeiten. Sie können Bibliotheken von verschiedenen Websites herunterladen.

Installieren oder Anhängen einer Bibliothek

Gehen Sie zum Installieren einer Bibliothek wie folgt vor:

- 1. Kopieren Sie die Bibliothek in das HOME-Verzeichnis.
 - Verwenden Sie beim Kopieren von einem PC das Connectivity Kit.
 - Verwenden Sie beim Kopieren von einem anderen Taschenrechner das Verbindungskabel für Taschenrechner.
- 2. Installieren Sie die Bibliothek in einem Port.

Verwenden Sie zum Installieren der Bibliothek in einem Port die nachfolgenden Befehle. In den Befehlen ist n die Nummer des Ports, in dem Sie die Bibliothek speichern möchten, und Bibliotheksvariable ist der Name der Variablen mit der Bibliothek. Sie haben diese Variable beim Kopieren der Bibliothek in das HOME-Verzeichnis erstellt.

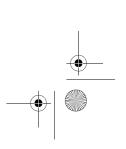
- Im RPN-Modus (Bibliotheksvariable befindet sich auf Stack-Ebene 1):

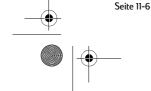
Port-Nummer STO

- Im algebraischen Modus:

STO(Bibliotheksvariable, Port-Nummer)

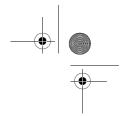












3. Hängen Sie die Bibliothek an. Eine Bibliothek enthält im Allgemeinen eine spezielle Routine zum Anhängen. Diese Routine wird beim Neustart des Taschenrechners ausgeführt. Zum Neustarten drücken Sie die Tasten ON und F3 gleichzeitig und lassen Sie sie los. Verwenden Sie den Befehl ATTACH, um eine Bibliothek ohne Neustart anzuhängen. Einzelheiten über den Befehl ATTACH finden Sie in der Befehlsreferenz, Teil B.

Einige Bibliotheken müssen in Port 0 gespeichert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation der Bibliothek.

Eine Bibliothek verfügt über eine Bibliothekennummer. Der Taschenrechner verwendet diese Nummer zum Verweis auf die Bibliothek. Die Nummer der Bibliothek wird im "File Manager" als "Lxxxx" angezeigt, wobei xxxx die Bibliothekennummer ist.

Löschen einer Bibliothek

Verwenden Sie zum Löschen einer Bibliothek aus einem Port die folgenden Befehle. In den Befehlen ist Port-Nummer die Nummer des Ports, in dem Sie das Objekt gespeichert haben, und Bib-Nummer die Nummer der Bibliothek, die Sie löschen möchten.

• Im RPN-Modus:

:Port-Nummer: Bib-Nummer PURGE

Im algebraischen Modus:

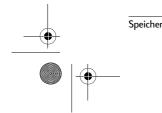
PURGE(:Port-Nummer: Bib-Nummer)

Speicherverwaltung im HP 49G

Im folgenden Abschnitt wird beschrieben, wie der Taschenrechner den Speicher in den verschiedenen Ports verwaltet.

Port 0

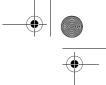
Port 0 und das HOME-Verzeichnis teilen sich denselben Speicherbereich, d.h., in Port 0 gespeicherte Objekte reduzieren den verfügbaren Benutzerspeicher und im Benutzerspeicher gespeicherte Objekte reduzieren den in Port 0 verfügbaren Speicherbereich.













Port 1 verfügt über einen 255 KB großen Speicherbereich. Aufgrund der Speicherstruktur in Port 1 können Sie keine Objekte größer als 128 KB speichern, da der Speicher in Wirklichkeit aus zwei getrennten Speicherbereichen à 128 KB besteht. Die Objekte müssen in einem der beiden Bereiche gespeichert werden.

Wenn Sie große Objekte speichern möchten, kann es daher den Anschein haben, dass ausreichend Speicher in Port 1 zur Verfügung steht, der Taschenrechner das Speichern des Objekts jedoch nicht zulässt, wenn das Objekt größer als der verfügbare Platz in einem der beiden Bereiche ist.

Port 2

Port 2 ist Teil des Flash-ROM. Wie bei Port 1 können keine Objekte größer als 128 KB gespeichert werden. Flash-ROM ist in 8 Bereiche mit jeweils 128 KB und einen Bereich mit 64 KB gegliedert.

Die Methode, die das System zur Verwaltung des Flash-ROM einsetzt, kann die Operationen in Port 2 u.U. beeinträchtigen. Beim Löschen von Daten müssen jeweils 128 KB große Bereiche gelöscht werden. Einzelne Objekte können nicht gelöscht werden. Wenn Sie ein Objekt aus dem Flash-ROM löschen, wird das Objekt als gelöscht gekennzeichnet, nimmt jedoch immer noch Speicherplatz ein.

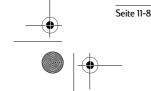
Wenn Sie ein Objekt im Flash-ROM speichern möchten, muss das System in manchen Fällen die als gelöscht gekennzeichneten Dateien entfernen. Hierzu werden alle nicht gekennzeichneten Dateien in den Arbeitsspeicher kopiert, das gesamte Flash-ROM gelöscht und die nicht gekennzeichneten Objekte zurück in das Flash-ROM übertragen.

Je nach Größe der im Flash-ROM gespeicherten Daten sind für diese Operation bis zu 128 KB RAM erforderlich. Wenn nicht genug RAM frei ist, tritt ein Fehler auf und die folgende Meldung wird angezeigt: $\mbox{Ins. Mem. Need} \ \times \ \mbox{bytes.}$

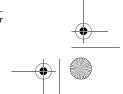
In diesem Fall müssen Sie zum Speichern des Objekts mindestens \boldsymbol{x} Bytes RAM frei machen.

Anzeigen des Inhalts eines Ports und des verfügbaren Speichers

Sie können den Befehl PVARS verwenden, um den Inhalt eines Speichers anzuzeigen. Der Befehl PVARS gibt eine Liste mit der Port-Nummer, dem Namen jedes Objekts im Port und den verfügbaren Speicherplatz im Port wieder.



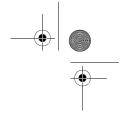












Kapitel 12

Datum und Uhrzeit

Datums- und Uhrzeitformate

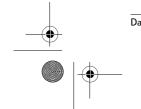
Die folgende Tabelle enthält die für den HP 49G verfügbaren Datums- und Uhrzeitformate. Als Beispiel wird 16:31:04 Uhr am 21. März 2001 verwendet.

Uhranzeige	Format	Zahlenformat
Datum:		
03/21/2001	Monat/Tag/Jahr	3.212001
21.03.2001	Tag.Monat.Jahr	21.032001
Uhrzeit:		
04:31:04P	12-Stunden	16.3104
16:31:04	24-Stunden	16.3104

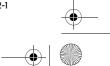
Tabelle 12-1: Datums- und Uhrzeitformate

Einstellen des Datums- und Uhrzeitformats

- 1. Drücken Sie → TME.
- 2. Drücken Sie (V), um die Funktion SET TIME, DATE... zu markieren, und drücken Sie dann OK.
- 3. Die Eingabemaske SET TIME AND DATE wird angezeigt.
- 4. Drücken Sie die entsprechenden Pfeiltasten, um das zu ändernde Formatfeld zu markieren.
 - Die Formatfelder sind die beiden Felder ganz rechts auf der Anzeige.
- 5. Ändern Sie das Format.
 - Sie können hierzu entweder 🖖 drücken, bis das gewünschte Format angezeigt wird, oder CHOOS drücken und ein Format aus einer Liste von Optionen auswählen.
- 6. Wenn Sie ein anderes Format ändern möchten, wiederholen Sie die Schritte ab Schritt 4.



Datum und Uhrzeit Seite 12-1

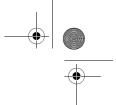












 Wenn Sie fertig sind, drücken Sie OK.
 Die Eingabemaske wird geschlossen, das Datum und die Uhrzeit werden in den gewählten Formaten angezeigt.



Sie können auch die folgende Methode zum Einstellen des Datums und der Uhrzeit verwenden:

Sie können auch das Datum einstellen, indem Sie den Befehl \to DATE ausführen, und die Uhrzeit einstellen, indem Sie den Befehl \to TIME ausführen.

Datums- und Uhrzeitwerkzeuge

Im Menü "Time" stehen zahlreiche Werkzeuge zum Arbeiten mit Datum und Uhrzeit zur Verfügung.

Anzeigen des Menüs "Time"

Zum Zugriff auf dieses Menü stehen zwei Optionen zur Verfügung:

- Drücken Sie 🗇 🎹 TOOLS.
- Halten Sie 🗇 gedrückt, während Sie 🕮 drücken.

Kopieren des Datums auf den Stack oder in den History-Speicher

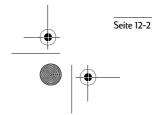
- 1. Zeigen Sie das Menü "Time" an (siehe oben).
- 2. Drücken Sie DATE.
- 3. Drücken Sie (MER).

 Das Datum wird im *Zahlenformat* angezeigt (siehe Tabelle auf Seite 12-1).

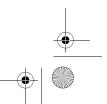
Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1 und 2 aus.

Kopieren der Uhrzeit auf den Stack oder in den History-Speicher

- 1. Zeigen Sie das Menü "Time" an (siehe oben).
- 2. Drücken Sie TIME.

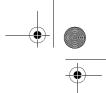












3. Drücken Sie INTE.

Die Uhrzeit wird im Zahlenformat angezeigt (siehe Tabelle auf Seite 12-1)

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1 und 2 aus.

Rechnen mit Daten

Addieren von Tagen zu einem bestimmten Datum

- 1. Geben Sie das Datum im Zahlenformat ein (siehe Tabelle auf Seite 12-1).
 - Beispiel: 3,212001 (d.h. 21. März 2001).
- 2. Drücken Sie (CAT) DATE+.
- Geben Sie eine reelle Zahl ein, die die Anzahl der Tage darstellt, die Sie zum in Schritt 1 eingegebenen Datum addieren möchten.
 Beispiel: 13.
- 4. Drücken Sie ENER.

 Das Ergebnis lautet 4,032001 (d.h. 3. April 2001).

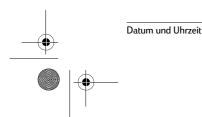
Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3 und 2 aus.

Subtrahieren von Tagen von einem bestimmten Datum

- 1. Geben Sie das Datum im Zahlenformat ein (siehe Tabelle auf Seite 12-1).
 - Beispiel: 3,212001 (d.h. 21. März 2001).
- 2. Drücken Sie (CAT) DATE+.
- 3. Geben Sie eine reelle Zahl ein, die die Anzahl der Tage darstellt, die Sie vom in Schritt 1 eingegebenen Datum subtrahieren möchten. Beispiel: 26.
- 4. Drücken Sie +/-).
 - Diese Taste konvertiert die in Schritt 3 eingegebene Anzahl der Tage in eine negative Zahl, damit beim Anwenden des Befehls DATE+ Tage subtrahiert werden.
- 5. Drücken Sie (NTE).

 Das Ergebnis lautet 2,232001 (d.h. 23. Februar 2001).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 3, 4 und 2 aus.





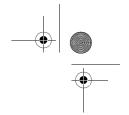




Seite 12-3







Bestimmen der Anzahl der Tage zwischen zwei Daten

- 1. Drücken Sie (CAT) DDAYS.
- 2. Geben Sie das erste Datum im Zahlenformat ein (siehe Tabelle auf Seite 12-1).

Beispiel: 3,212001 (d.h. 21. März 2001).

- 3. Drücken Sie ♠.
- 4. Geben Sie das zweite Datum ebenfalls im Zahlenformat ein. Beispiel: 5,232001 (d.h. 23. Mai 2001).
- 5. Drücken Sie (ENTER). Das Ergebnis lautet 63.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.

Rechnen mit Uhrzeiten

Sie können mit Uhrzeiten im Dezimalformat oder im HMS-Format arbeiten. Eine Zahl im HMS-Format wird als *H.MMSSs* angezeigt, wobei:

H = Null oder mehr Ziffern zur Darstellung der Anzahl der Stunden

MM = Zwei Ziffern zur Darstellung der Anzahl der Minuten

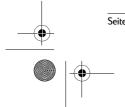
SS = Zwei Ziffern zur Darstellung der Anzahl der Sekunden

s = Zwei oder mehr Ziffern zur Darstellung der Stellen hinter dem Komma der Sekunden.

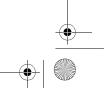
Konvertieren der Uhrzeit im Dezimalformat in das HMS-**Format**

- 1. Drücken Sie $\overline{CAT} \rightarrow HMS$.
- 2. Geben Sie die Uhrzeit im Dezimalformat ein. Beispiel: 7,125 (d.h. 7 und 1/8 Stunden).
- 3. Drücken Sie ENTER). Das Ergebnis lautet 7,07300 (d.h. 7 Stunden, 7 Minuten und 30 Sekunden).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.



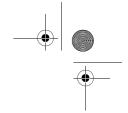












Konvertieren der Uhrzeit im HMS-Format in das **Dezimalformat**

- 1. Drücken Sie (CAT) HMS→.
- 2. Geben Sie die Uhrzeit im HMS-Format ein. Beispiel: 5,1231 (d.h. 5 Stunden, 12 Minuten und 31 Sekunden).
- 3. Drücken Sie ENTER. Das Ergebnis lautet 5,20861111 Stunden.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

Addieren von Uhrzeiten im HMS-Format

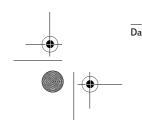
- 1. Drücken Sie (CAT) HMS+.
- 2. Geben Sie eine Uhrzeit im HMS-Format ein. Beispiel: 5,1231 (d.h. 5 Stunden, 12 Minuten und 31 Sekunden).
- 3. Drücken Sie ┌┤,.
- 4. Geben Sie die andere Uhrzeit ebenfalls im HMS-Format ein. Beispiel: 4,5320 (d.h. 4 Stunden, 53 Minuten und 20 Sekunden).
- 5. Drücken Sie ENTER. Das Ergebnis lautet 10,0551 (d.h. 10 Stunden, 5 Minuten und 51 Sekunden).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.

Subtrahieren von Uhrzeiten im HMS-Format

- 1. Drücken Sie (CAT) HMS-.
- 2. Geben Sie eine Uhrzeit im HMS-Format ein. Beispiel: 7,2201 (d.h. 7 Stunden, 22 Minuten und 1 Sekunde).
- 3. Drücken Sie ⊡.
- 4. Geben Sie die andere Uhrzeit ebenfalls im HMS-Format ein. Beispiel: 4,13275 (d.h. 4 Stunden, 13 Minuten und 27,5 Sekunden).
- 5. Drücken Sie (ENTER). Das Ergebnis lautet 3,08335 (d.h. 3 Stunden, 8 Minuten und 33,5 Sekunden).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.



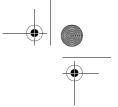












Systemzeit

Die Systemzeit wird in Takten gemessen. Jeder Takt dauert 1/8192 Sekunde. Die Systemzeit kann in eine Standardzeit (sowohl im Dezimalals auch HMS-Format) konvertiert werden.

Anzeigen der Systemzeit

- 1. Drücken Sie (7) (TIME) TOOLS TICKS.
- 2. Drücken Sie (ENTER). Die Systemzeit wird als Binärzahl angezeigt.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritt 1 aus.

Der Befehl TICKS ist zum Messen der verstrichenen Zeit nützlich.

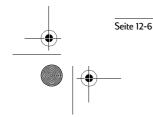
Konvertieren der Systemzeit in das HMS-Format

- 1. Drücken Sie (\neg) (MTH) BASE B \rightarrow R.
- 2. Geben Sie die Systemzeit als Binärzahl ein. Beispiel: #1D6861E78DF52h.
- 3. Drücken Sie ENTER). Das Ergebnis dieses Schritts ist die äquivalente reelle Zahl der angegebenen Systemzeit.
- 4. Drücken Sie ÷.
- 5. Geben Sie 29491200 ein.

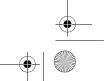
Das Ergebnis dieses Schritts ist die angegebene Systemzeit in Dezimalstunden: 17, 542,402,5441.

- 6. Drücken Sie CAT →HMS.
- 7. Drücken Sie (HIST).
- 8. Wählen Sie das Ergebnis von Schritt 5. Dieses Ergebnis sollte jetzt das Argument des Befehls \rightarrow HMS sein.
- 9. Drücken Sie (ENTER). Das Ergebnis lautet 17,542,402,3239 (d.h. 17,542,402 Stunden, 32 Minuten und 39 Sekunden).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 1, 5, 4 und 6 aus.

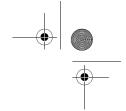












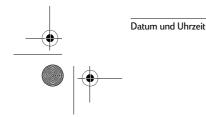


- 1. Drücken Sie (TOOLS TICKS, um den Beginn der Zeitmessung vorzubereiten.
- 2. Drücken Sie EMER, um die Zeitmessung zu beginnen.
- 3. Drücken Sie (7) TIME TOOLS TICKS, um das Ende der Zeitmessung vorzubereiten.
- 4. Drücken Sie ENTR, um die Zeitmessung zu beenden.
- 5. Drücken Sie (-).
- 6. Drücken Sie (HST).
- 7. Wählen Sie das Ergebnis von Schritt 2.
- 8. Drücken Sie ENTER zweimal.
- 9. Drücken Sie \bigcirc MTH BASE B \rightarrow R.
- 10. Wählen Sie das Ergebnis von Schritt 8.
- 11. Drücken Sie (ENTER).
- 12. Drücken Sie ÷.
- 13. Geben Sie 8192 ein.
- 14. Drücken Sie ENTER.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 2 aus, drücken Sie TOOL STACK SWAP und führen Sie anschließend Schritte 5, 9, 13 und 12 aus.

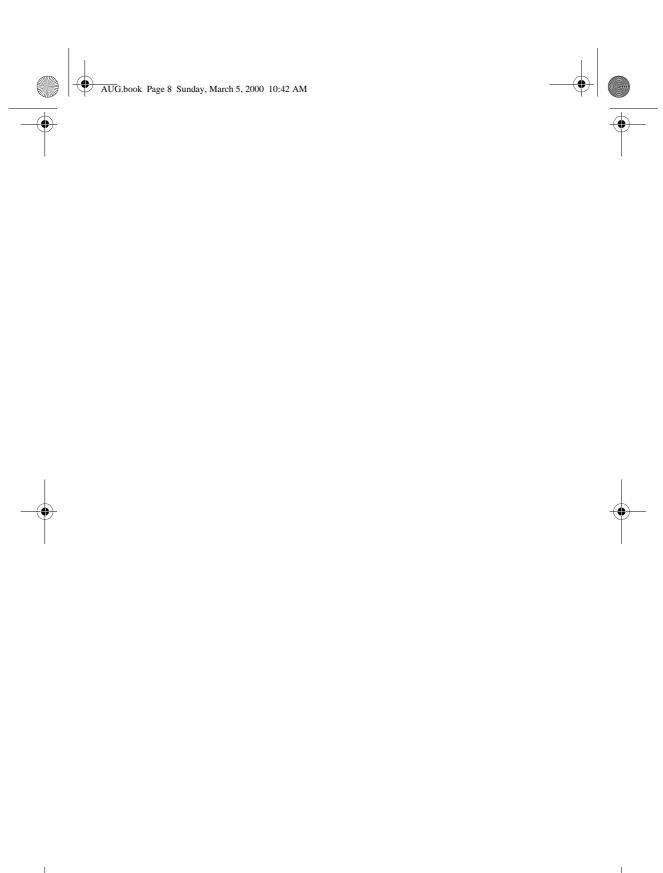






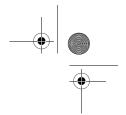












Kapitel 13

Benutzerspezifische Anpassung

Erstellen von Menüs

Der HP 49G ermöglicht die Erstellung eines benutzerdefinierten Menüs. Das Menü kann Beschriftungen für Operationen, Befehle und weitere Objekte, die Sie erstellen oder nach Wunsch gruppieren, enthalten.

Ein benutzerdefiniertes Menü wird mit der reservierten Variable CST gekennzeichnet. Sie können somit ein benutzerdefiniertes Menü erstellen, indem Sie eine Liste von Menüelementen mit "CST" benennen. Sie können auch den Befehl MENU verwenden, um eine Liste in CST zu speichern.

Ein benutzerdefiniertes Menü ist eine Art Funktionstastenmenü, d.h., die Menüelemente befinden sich unten auf der Anzeige und können durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste ausgewählt werden.

Sie können ein benutzerdefiniertes Menü, d.h. eine CST-Variable, in jedem Verzeichnis erstellen. Somit kann jedes Verzeichnis ein anderes benutzerdefiniertes Menü enthalten.



1. Geben Sie eine Liste mit Beschriftung-Objekt-Paaren ein (ein Paar für jedes Menüelement).

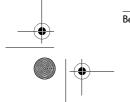
Die Syntax für jedes Beschriftung-Objekt-Paar ist { "Beschriftung", Objekt }. Sie sollten das Objekt auch in Hochkommas setzen, um das Auswerten des Objekts zu verhindern. Jedes Paar ist eine Unterliste innerhalb der Hauptliste.

Es gibt mehrere Objekttypen, z.B. Variablennamen, Programme, Zeichenfolgen und Einheitenobjekte. Beispiele:

{{ "m^3", '1_m^s'}, { "VOL", VOLUME}, { "TIME", 'TIME() '}}

In diesen Beispielen sind die Menüelemente mit m^3, VOL bzw. TIME beschriftet. Im ersten Beispiel wird der Kubikmetereinheitenausdruck eingefügt, im zweiten Beispiel wird die Zeichenfolge "VOLUME" eingefügt und im dritten Beispiel wird die aktuelle Uhrzeit angegeben.

- 2. Drücken Sie 🕒, um den Cursor außerhalb der Hauptliste zu setzen.
- 3. Drücken Sie (STO).



Benutzerspezifische Anpassung



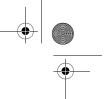












- 4. Geben Sie CST ein.
- 5. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 4 und 3 aus.

Anzeigen eines benutzerdefinierten Menüs

1. Drücken Sie (CUSTOM).

Die Menübeschriftungen werden unten auf der Anzeige eingeblendet. Sie können auf ein Menüelement zugreifen, indem Sie die entsprechende Funktionstaste drücken.

Anpassen der Tastatur

Sie können allen Tasten auf der Tastatur (einschließlich Alphatasten und umgeschalteten Tasten) alternative Tastenbelegungen zuweisen und somit die Tastatur Ihren spezifischen Anforderungen entsprechend anpassen.

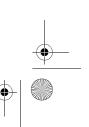
Ihre angepasste Tastatur heißt *Benutzertastatur* und ist aktiviert, wenn Sie sich im *Benutzermodus* befinden.

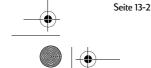
Benutzermodus

Aktivieren des Benutzermodus

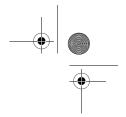
- Wenn Sie nur eine Operation auf der Benutzertastatur ausführen möchten, drücken Sie (¬) (USB).
- Wenn Sie mehrere Befehle auf der Benutzertastatur ausführen möchten, drücken Sie 🗇 USB 🗇 USB. (Wenn Sie 🕤 USB erneut drücken, wird die Benutzertastatur deaktiviert.)











Zuweisen von benutzerdefinierten Tasten

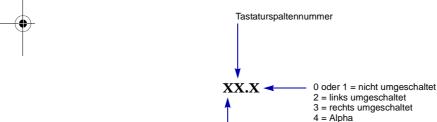
Sie können einer benutzerdefinierten Taste (einschließlich umgeschalteten Tasten) Befehle und andere Objekte zuweisen.

Zuweisen eines Objekts zu einer benutzerdefinierten Taste

- 1. Drücken Sie (CAT) ASN.
- 2. Geben Sie das Objekt ein, das der benutzerdefinierten Taste zugewiesen werden soll.
- 3. Drücken Sie ₱,.
- 4. Geben Sie den Tastencode für die benutzerdefinierte Taste ein. Der Code besteht aus einer Zeilennummer, einer Spaltennummer und dem Umschaltstatus. Beispiel: 23,4 zeigt die Taste in Zeile 2 und Spalte 3 an, wenn die Taste (APHA) gedrückt wird (siehe folgende Abbildung).
- 5. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.

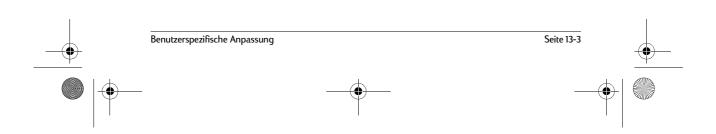
Tastaturzeilennummer



Beispiel: 23,4 = (ALPHA) (TOOL)

Benutzerdefinierte Tastencodes

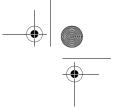
5 = links umgeschaltet Alpha 6 = rechts umgeschaltet Alpha











Zuweisen eines Befehls zu einer benutzerdefinierten Taste

- 1. Drücken Sie (CAT) STOKEYS.
- 2. Geben Sie in Klammern eine Liste mit dem Befehlsnamen als erstes Element – in Hochkommas gesetzt – und dem benutzerdefinierten Tastencode als zweites Element ein.

Die benutzerdefinierten Tastencodes werden in der Abbildung oben erläutert.

Beispiel: STOKEYS({'TIME()', 31,0}).

3. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

Aufheben der Zuweisung einer benutzerdefinierten Taste

Nachdem Sie eine benutzerdefinierte Taste zugewiesen haben, bleibt die Zuweisung gültig, bis Sie die Taste (mit den Befehlen ASN oder STOKEYS) neu zuweisen oder die Tastenzuweisung aufheben. In diesem Fall kehrt eine benutzerdefinierte Taste zu ihrer Standardfunktion zurück.

- 1. Drücken Sie (CAT) DELKEYS.
- 2. Geben Sie den benutzerdefinierten Tastencode ein. Die benutzerdefinierten Tastencodes werden in der Abbildung auf Seite 13-3 beschrieben.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

Deaktivieren der Tasten

Deaktivieren der Tasten im Benutzermodus

Wenn Sie sich im Benutzermodus befinden, können Sie die Tasten, die nicht speziell belegt wurden (d.h. alle Tasten mit Standardfunktion) folgendermaßen deaktivieren:

- 1. Drücken Sie (CAT) DELKEYS.
- Geben Sie S ein.
- 3. Drücken Sie (ENTER).

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

Nach der Deaktivierung kann eine Taste aktiviert werden, indem ihr eine spezielle Funktion zugewiesen wird (siehe "Zuweisen eines Objekts zu einer benutzerdefinierten Taste" auf Seite 13-3) oder indem der Benutzermodus (durch Drücken von 🗇 🖾) deaktiviert wird.







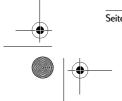




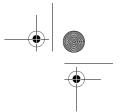












Aktivieren deaktivierter Tasten

- 1. Drücken Sie (CAT) DELKEYS.
- 2. Geben Sie 0 (Null) ein.
- 3. Drücken Sie ENTER.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.



Wenn Sie die Tasten, die zur Reaktivierung von Tasten oder zum Verlassen des Benutzermodus erforderlich sind, zuweisen oder deaktivieren, bleiben Sie im Benutzermodus stecken. Sie müssen in diesem Fall den Taschenrechner neu starten, indem Sie $\boxed{\mathbb{O}\mathbb{N}}$ gedrückt halten, $\boxed{\mathbb{F}}$ drücken und loslassen und dann $\boxed{\mathbb{O}}$ loslassen.

Abrufen und Bearbeiten von benutzerdefinierten Tastenbelegungen

Abrufen der aktuellen benutzerdefinierten Tastenbelegungen

- 1. Drücken Sie CAT RCLKEYS.
- 2. Drücken Sie (ENTER)

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritt 1 aus.

Der Befehl RCLKEYS zeigt eine Liste aller aktuellen benutzerdefinierten Tastenbelegungen an. Jedes zugewiesene Objekt wird zusammen mit dem entsprechenden Benutzertastencode aufgeführt. Wenn das erste Element in der Liste "S" ist, sind die nicht zugewiesenen benutzerdefinierten Tasten aktiviert; anderenfalls sind die Tasten deaktiviert.

Bearbeiten der benutzerdefinierten Tastenbelegungen

- 1. Rufen Sie die aktuellen benutzerdefinierten Tastenbelegungen ab (siehe vorherigen Abschnitt).
- 2. Drücken Sie 🔍, um den Befehlszeileneditor zu öffnen.
- 3. Bearbeiten Sie die gewünschten Tastenbelegungen.
- 4. Drücken Sie (ENTER).
- 5. Drücken Sie (CAT) STOKEYS.
- 6. Drücken Sie (HIST).
- 7. Wenn die Liste der benutzerdefinierten Tastenbelegungen, die Sie gerade bearbeitet haben, nicht markiert ist, markieren Sie die Liste.
- 8. Drücken Sie ENTER zweimal.

Im RPN-Modus: Führen Sie Schritte 1, 2, 3, 4 und 5 aus.





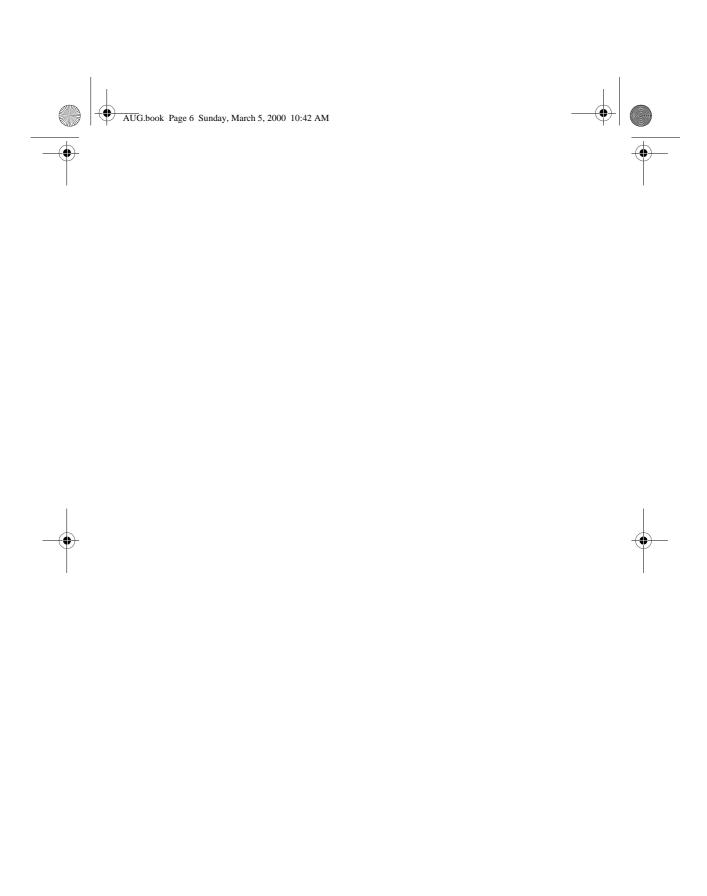


Seite 13-5



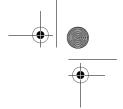












Chapter 14

Computer-Algebra-Befehle

Einführung

In diesem Band werden die Computer-Algebra-Operationen, die im HP 49G zur Verfügung stehen, im Detail besprochen.

Für jede Operation werden folgende Informationen aufgeführt:

Typ:

Funktion oder Befehl. Funktionen können als Teil eines algebraischen Objekts verwendet werden. Dies ist bei Befehlen nicht möglich. Arbeiten mit Funktionen oder Befehlen im EquationWriter:

- Wenn Sie eine Funktion auf einen Ausdruck anwenden, erscheint die Funktion als Teil des Ausdrucks. Sie müssen sicherstellen, daß der Ausdruck ausgewählt ist und anschließend ₱ŒÆ drücken, um die Funktion auf die Auswahl anzuwenden
- Wenn Sie im EquationWriter eine Funktion auf einen Ausdruck anwenden, wird dieser sofort ausgewertet.

Beschreibung: Eine Beschreibung der Operation.

Zugriff: Das Menüfeld bzw. die Auswahlliste, in der eine

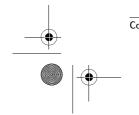
> Operation gefunden werden kann, und die Tasten, die Sie drücken müssen, um darauf zuzugreifen. Falls sich eine Operation in einem Untermenü befindet, wird der Name des Untermenüs in KAPITÄLCHEN nach den Tasten

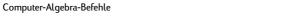
aufgeführt.

Das Eingabeargument bzw. die Eingabeargumente, die die Eingabe:

Operation benötigt. Falls die Operation mehrere

Eingabeargumente erfordert, werden die Einzelheiten der Argumente und die Reihenfolge, in der Sie sie angeben müssen, aufgeführt: die Argumentenreihenfolge für den



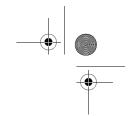


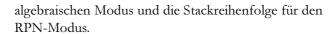












Ausgabe: Die Ausgabe, die von der Operation erzeugt wird.

Im RPN-Modus werden die Ausgaben im Stack

Im algebraischen Modus werden diese Werte in eine Liste geschrieben.

Wie bei den Eingabeargumenten werden die Ausgaben sowohl für den algebraischen Modus und den RPN-Modus beschrieben.

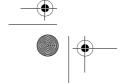
Flags: Genau Informationen, wie da Setzen von Flags die Arbeitsweise der Funktion oder des Befehls beeinflußt.

Beispiel: Ein Beispiel der Funktion oder des Befehls.

Siehe auch: Verwandte Funktionen oder Befehle.





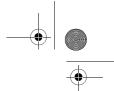






Computer-Algebra-Befehle







Alphabetische Liste der Befehle

ABCUV

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine Lösung in Polynomen z u und v mit au+bv=c

zurück, wo a und b Polynome sind und c ein Wert ist.

Zugriff: TATH POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Das Polynom, das *a* entspricht.

Ebene 2/Argument 2: Das Polynom, das b entspricht. Ebene 1/Argument 3: Der Wert, der c entspricht

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Die Lösung, die *u entspricht*.

Ebene 1/Element 2: Die Lösung, die ν entspricht.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Finde eine Lösung mit den Polynomen u und v für die

folgenden Gleichung:

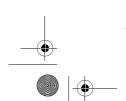
$$(x^2 + x + 1)u + (x^2 + 4)v = 13$$

Befehl: ABCUV(X^2+X+1,X^2+4,13)

Ergebnis: $\{-(X+3), X+4\}$

Siehe auch: IABCUV

EGCD

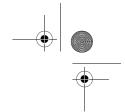












ACOS2S

Typ: Befehl

Beschreibung: Formt einen Ausdruck um, indem acos(x) in

Unterausdrücken durch $\pi/2$ –asin(x) ersetzt wird.

Zugriff:

Eingabe: Der Ausdruck, der umgeformt werden soll.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Vereinfache den folgenden Ausdruck: Beispiel:

 $arc\cos\left(\frac{2}{3}\right) + arc\cos(x)$

Befehl: ACOS2S(ACOS(2/3)+ACOS(X))

Ergebnis: $\pi/2$ -ASIN(2/3)+ $\pi/2$ -ASIN(X)

Siehe auch: ASIN2C

> ASIN2T ATAN2S

ADDTMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Addiert zwei Ausdrücke oder Werte modulo dem

aktuellen Modul.

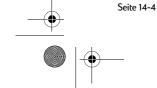
(T) (ARITH) MODULO Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der erste Ausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Der zweite Ausdruck.

Ausgabe: Die Summe zweier Ausdrücke modulo dem aktuellen

Modul.

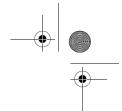












Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Drücke das Ergebnis der folgenden Addition modulo 7

 $(x^2+3x+6)+(9x+3)$

Hinweis: Verwenden Sie die Eingabemaske "CAS

Modes", um den Modul auf 7 einzustellen.

ADDTMOD(X^2+3*X+6,9*X+3) Befehl:

X^2-2*X+2 **Ergebnis:**

ASIN2C

Typ: Befehl

Beschreibung: Formt einen Ausdruck um, indem asin(x) Unterausdrücke

durch $\pi/2$ –acos(x) Unterausdrücke ersetzt werden.

Zugriff: (→)(TRIG)

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

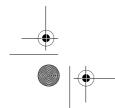
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

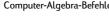
zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).





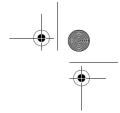












ASIN2T

Typ: Befehl

Beschreibung: Formt einen Ausdruck um, indem asin(x)

Unterausdrücke durch das folgende ersetzt werden:

$$atan\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$$

Zugriff: ☐ TRIG

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).





Beschreibung: Formt einen Ausdruck um, indem atan(x)

Unterausdrücke durch das folgende ersetzt werden:

$$a\sin\left(\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}\right)$$

Zugriff: → TRG

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

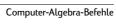
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-Flag -03 zurückgesetzt).







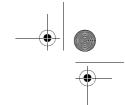












AXL

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt eine Liste in ein Feld oder ein Feld in eine

Liste um.

Zugriff:

Eingabe: Eine Liste oder ein Feld.

Ausgabe: Falls die Eingabe eine Liste ist, wird das entsprechende

Feld zurückgegeben. Falls die Eingabe ein Feld ist, wird

die entsprechende Liste zurückgegeben.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

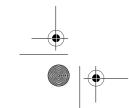
Beispiel: Wandle die folgende Matrix in eine Liste um:

Befehl: AXL([[0,1][1,0]])

Ergebnis: $\{\{1.0\},\{0.1\}\}$

Siehe auch: AXM



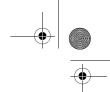














AXM

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt ein numerisches Feld in eine symbolische

Matrix um.

Zugriff: MATRICES OPERATIONS

Eingabe: Ein Feld.

Ausgabe: Die entsprechende Matrix.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: AXL

AXQ



Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt eine quadratische Matrix in die

dazugehörende quadratische Form um.

(CONVERT) Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine $n \times n$ Matrix.

Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor, der n Variable

enthält.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Die entsprechende quadratische

Ebene 1/Element 2: Der Vektor, der die Variablen

enthält.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



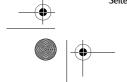


Computer-Algebra-Befehle



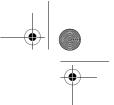












Beispiel: Finde die quadratische Form, ausgedrückt in Termen

mit x, y und z, die zur folgenden Matrix gehört:

Befehl: AXQ([[3,6,0][2,4,1][1,1,1]],[X,Y,Z])

Ergebnis:

 $\{3*X^2+(8*Y+Z)*X+(4*Y^2+2*Z*Y+Z^2),[X,Y,$

Z] }

Siehe auch: **GAUSS**

QXA

CASCFG

Typ: Befehl

Beschreibung: Stellt die Standardeinstellungen des CAS-Modus wieder

her. Dieser Befehl bewirkt dasselbe, wie das Drücken von RESET, während die Eingabemaske "CAS Modes"

angezeigt wird.

(CAT) CASCFG Zugriff:



Typ: Befehl

Beschreibung: Löst ein System simultaner Polynomkongruenzen im

Ring Z[x].

(TARTH) POLYNOMIAL **Zugriff:**

Ebene 2/Argument 1: Ein Vektor der ersten Eingabe:

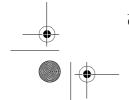
Kongruenz (Ausdruck und Modul).

Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor der zweiten

Kongruenz (Ausdruck und Modul).

Ausgabe: Ein Vektor der Lösungskongruenz (Ausdruck und

Modul).



Seite 14-9













Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 Flags:

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Löse die folgenden simultanen Kongruenzen für das

Polynom *u*:

 $u \equiv x^2 + 1 \pmod{x+2}$ $u \equiv x - 1 \pmod{x+3}$

Befehl: CHINREM([X^2+1,X+2],[X-1,X+3])

 $[X^3+2*X^2+5, -(X^2+5*X+6)]$ **Ergebnis:**

Siehe auch: **ICHINREM**

CURL

Funktion Typ:

Beschreibung: Gibt die Rotation einer dreidimensionalen

Vektorfunktion zurück.

Zugriff: GCALC DERIV AND INTEG

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine dreidimensionale

Vektorfunktion mit drei Variablen.

Ebene 1/Argument 2: Ein Feld, das aus drei Variablen

besteht.

Ausgabe: Die Rotation der dreidimensionalen Vektorfunktion in

Bezug auf die angegebenen Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).

Suche die Rotation der folgenden Vektorfunktion: Beispiel:

 $v = x^2 y i + x^2 y j + y^2 z k$

 $CURL([X^2*Y, X^2*Y, Y^2*Z], [X,Y,Z])$ Befehl:

Ergebnis: [2*X*Y,X^2,Y^2]

DIV, HESS Siehe auch:

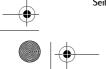




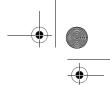
Computer-Algebra-Befehle













DERIV

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt die partiellen Ableitungen einer Funktion nach

den angegebenen Variablen zurück.

Zugriff: GCALC DERIV. & INTEG

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine Funktion oder eine Liste

mit Funktionen.

Ebene 1/Argument 2: Eine Variable oder ein Vektor

aus Variablen.

Ausgabe: Eine Ableitung oder ein Vektor aus den Ableitungen

der Funktion bzw. der Funktionen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche den Gradienten der folgenden Funktion der

räumlichen Variablen x, y und z.

 $2x^2y + 3y^2z + zx$

Befehl: DERIV(2*X^2*Y+3*Y^2*Z+Z*X, [X,Y,Z])

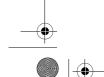
EXPAND(ANS(1))

Ergebnis: [4*Y*X+Z,2*X^2+6*Z*Y,X+3*Y^2]

Siehe auch: DERVX



















DERVX

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt die Ableitung einer Funktion nach der aktuellen

Variablen zurück.

GCALODERIV. & INTEG. Zugriff:

Eingabe: Eine Funktion oder eine Liste mit Funktionen, die

differenziert werden sollen.

Ausgabe: Eine Ableitung oder ein Vektor aus den Ableitungen

der Funktion bzw. der Funktionen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: **DERIV**

DESOLVE

Typ: Befehl

Beschreibung: Löst bestimmte gewöhnliche Differentialgleichungen

erster Ordnung für die aktuelle Variable.

Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine Differentialgleichung erster

Ordnung.

Ebene 1/Argument 2: Die Funktion, nach der gelöst

werden soll.

Ausgabe: Die Lösung der Gleichung, entweder y als Funktion

von x oder x als Funktion von y oder x und y als

Funktionen eines Parameters.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).





Computer-Algebra-Befehle

















Beispiel: Löse die folgende Differentialgleichung:

$$y'(x) + 2y(x) = e^{3x}$$

Befehl: DESOLVE(d1Y(X)+2*Y(X)=EXP(3*X),Y(X)) Ergebnis: $\{Y(X)=(1/5*EXP(5*X)+C0*)(1/EXP(X)^2)\}$

Siehe auch: LDEC

DIV

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Divergenz einer Vektorfunktion zurück.

Zugriff: TALO DERIV. & INTEG.

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Feld, das eine

Vektorfunktion darstellt.

Ebene 1/Argument 2: Ein Feld, das aus den Variablen

besteht.

Ausgabe: Die Divergenz der Vektorfunktion in Bezug auf die

angegebenen Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

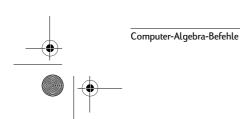
Beispiel: Suche die Divergenz der folgenden Vektorfunktion:

 $v = x^2 y \mathbf{i} + x^2 y \mathbf{j} + y^2 z k$

Befehl: DIV([X^2*Y, X^2*Y, Y^2*Z],[X,Y,Z])

Ergebnis: Y*2*X+X^2+Y^2

Siehe auch: CURL, HESS

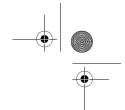












DIV₂

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt eine euklidische Division zweier Ausdrücke

durch. Bei diesem Befehl steht der schrittweise Modus

zur Verfügung.

Zugriff: GARTHPOLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Dividend.

Ebene 1/Argument 2: Der Divisor.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Der Quotient.

Ebene 1/Element 2: Das Restglied.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Führe die folgende Division aus:

 $\frac{x^2+x+1}{2x+4}$

Befehl: DIV2(X^2+X+1,2*X+4)

Ergebnis: $\{1/2(X-1), 3\}$

DIV2MOD

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt eine euklidische Division zweier Ausdrücke

modulo dem aktuellen Modul durch.

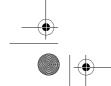
Zugriff: GARTH MODULO

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Dividend.

Ebene 1/Argument 2: Der Divisor.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Der Quotient.

Ebene 1/Element 2: Das Restglied.



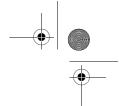




Computer-Algebra-Befehle







Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das Ergebnis von $\frac{x^3 + 4}{x^2 - 1}$ modulo dem

Standardmodul 3.

Befehl: $DIV2MOD(X^3+4,X^2-1)$

Ergebnis: $\{X X+1\}$

DIVIS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine Liste von Divisoren eines Polynoms oder

einer ganzen Zahl zurück.

Zugriff: GARITH

Eingabe: Ein Polynom oder eine ganze Zahl.

Ausgabe: Eine Liste, die die Ausdrücke oder ganzen Zahlen

enthält, die genau in die Eingabe geteilt werden

können.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

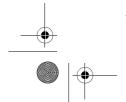
Beispiel: Suche den Divisor des folgenden Polynoms:

 $x^2 + 3x + 2$

Befehl: DIVIS($X^2+3*X+2$)

Ergebnis: $\{1, X+1, X+2, X^2+3*X+2\}$

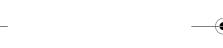
Siehe auch: DIV2



Computer-Algebra-Befehle

Seite 14-15











DIVMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Teilt zwei Ausdrücke modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff: (T) (ARITH) MODULO

Ebene 2/Argument 1: Der Dividend. Eingabe:

Ebene 1/Argument 2: Der Divisor.

Ausgabe: Der Quotient der Terme modulo dem aktuellen Modul.

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 Flags:

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).

Teile $5x^2+4x+2$ durch x^2+1 modulo dem **Beispiel:**

Standardmodul 3.

DIVMOD(5*X^2+4*X+2,X^2+1) **Befehl:**

Ergebnis: $-((X^2-X+1)/X^2+1))$



Befehl Typ:

Beschreibung: Gibt ein Talyor-Polynom für den Quotienten zweier

Ausdrücke zurück.

GCALC LIMITS & SERIES Zugriff:

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Der Ausdruck im Zähler.

> Ebene 2/Argument 2: Der Ausdruck im Nenner. Ebene 1/Argument 3: Der Grad des Talyor-Polynoms.

Ausgabe: Das Talyor-Polynom des Quotienten zweier Ausdrücke

bei x = 0 und mit dem angegebenen Grad.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

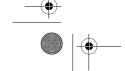




Computer-Algebra-Befehle

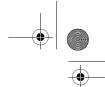














Beispiel: Suche das Talyor-Polynom vierten Grades für das

folgende:

$$\frac{x^3 + 4x + 12}{11x^{11} + 1}$$

Befehl: DIVPC(X^3+4*X+12,11*X^11+1,4)

Ergebnis: 12+4*X+X^3

EGCD

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt bei zwei gegebenen Polynomen u und v die

Polynome a, b und c zurück, mit:

au+bv=c

In dieser Gleichung ist e der größte gemeinsame Teiler

(Divisor) von u und v

Zugriff: POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Ausdruck entspricht u in

der Gleichung.

Ebene 1/Argument 2: Der Ausdruck entspricht v in der

Gleichung.

Ausgabe: Ebene 3/Element 1: Das Ergebnis entspricht ε in der

Gleichung.

Ebene 2/Element 2: Das Ergebnis entspricht a in der

Gleichung.

Ebene 1/Element 3: Das Ergebnis entspricht b in der

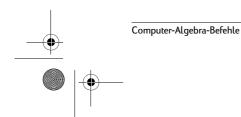
Gleichung.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).







Seite 14-17







Beispiel: Suche die Polynome für a, b und c, wobei c der größte

gemeinsame Teiler von u und v ist und zwar so daß:

$$u(x^2+1)+v(x-1) = c$$

Befehl: EGCD(X^2+1,X-1)

Ergebnis: $\{2,1,-(X+1)\}$

Siehe auch: IEGCD

EPSXO

Typ: Funktion

Beschreibung: Ersetzt alle Koeffizienten in einem Polynom, deren

Absolutbetrag kleiner ist als der Betrag, der in der Variablen EPS gespeichert ist, durch 0. Der Betrag in

EPS muß kleiner als 1 sein.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ein Polynom.

Ausgabe: Das Polynom, bei dem die entsprechenden

Koeffizienten durch 0 ersetzt sind.

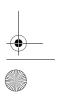
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).











EULER

Typ: **Funktion**

Beschreibung: Gibt für eine gegebene ganze Zahl die Anzahl der ganzen

Zahlen, die kleiner als die ganze Zahl und teilerfremd zu

ihr sind. (Eulersche Φ Funktion.)

(G) (ARITH) INTEGER Zugriff:

Eingabe: Eine nicht-negative ganze Zahl.

Ausgabe: Die Anzahl der positiven ganzen Zahlen, die kleiner als

die ganze Zahl und teilerfremd zu ihr sind.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

EXLR

Befehl Typ:

Beschreibung: Gibt die rechte und linke Seite einer Gleichung als

diskrete Ausdrücke zurück.

(CAT) **Zugriff:**

Eine Gleichung.

Ausgabe: Ebene 2/Argument 1: Der Ausdruck auf der linken

Seite des "=" Zeichens in der ursprünglichen

Gleichung.

Ebene 1/Argument 2: Der Ausdruck auf der rechten

Seite des "=" Zeichens in der ursprünglichen

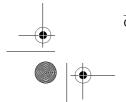
Gleichung.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



Seite 14-19









Eingabe:











Beispiel: Teile die folgende Gleichungen in ihre beiden

Komponentenausdrücke.

 $\sin(x) = 5x + y$

Befehl: EXLR(SIN(X) = 5*X+Y)

Ergebnis: $\{SIN(X) 5*X+Y\}$

EXPAN

Typ: Befehl

Beschreibung: Entwickelt und vereinfacht einen algebraischen

Ausdruck. Dieser Befehl ist identisch mit dem Befehl

EXPAND. Er wurde aufgenommen, um die

Abwärtskompatibilität mit den Taschenrechnern der

HP 48--Serie zu gewährleisten.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Der entwickelte und vereinfachte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

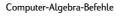
Siehe auch: EXPAND

















EXPAND

Befehl Typ:

Beschreibung: Entwickelt und vereinfacht einen algebraischen

Ausdruck.

Zugriff: Algebra, ₱ÆG

Eingabe: Ein Ausdruck bzw. ein Feld mit Ausdrücken.

Der entwickelte und vereinfachte Ausdruck oder Feld Ausgabe:

mit Ausdrücken.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Vereinfache den folgenden Ausdruck:

> $(x^2 + 2x + 1)$ x + 1

Befehl: $EXPAN((X^2+2*X+1)/(X+1))$

Ergebnis: X+1

Siehe auch: **EXPAN**

EXPANDMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Entwickelt und vereinfacht einen algebraischen

Ausdruck modulo dem aktuellen Modul.

(T) (ARITH) MODULO Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck.

Der entwickelte und vereinfachte Ausdruck modulo Ausgabe:

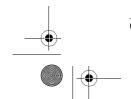
dem aktuellen Modul.

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 Flags:

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



Computer-Algebra-Befehle

Seite 14-21













Beispiel: Entwickle den folgenden Ausdruck und gib das

Ergebnis modulo 3 (Standardeinstellung für modulo)

an:

(x+3)(x+4)

Befehl: EXPANDMOD((X+3)*(X+4))

Ergebnis: X^2+X

EXPLN

Typ: Befehl

Beschreibung: Formt die trigonometrischen Terme in einen Ausdruck

mit exponentiellen und logarithmischen Termen um.

(CONVERT) Zugriff:

Ein Ausdruck Eingabe:

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Der komplexe Modus muß eingestellt sein (Flag –103

gesetzt).

Beispiel: Forme den folgenden Ausdruck um und vereinfache

das Ergebnis mit dem Befehl EXPAND:

 $2\cos(x^2)$

Befehl: EXPLN(2*COS(X^2))

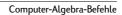
EXPAND(ANS(1))

 $\frac{\text{EXP}(iX^2)^2 + 1}{\text{EXP}(iX^2)}$ **Ergebnis:**

Siehe auch: **SINCOS**





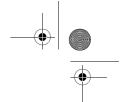














Typ: Befehl

Beschreibung: Faktorisiert ein Polynom oder eine ganze Zahl:

• Diese Funktion drückt ein Polynom als Produkt nicht faktorisierbarer Polynome aus.

• Diese Funktion drückt eine ganze Zahl als Produkt von Primzahlen aus.

Zugriff: Algebra, →ALG

Eingabe: Ein Ausdruck oder eine ganze Zahl.

Ausgabe: Der faktorisierte Ausdruck oder die als Produkt von

Primzahlen dargestellte ganze Zahl.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Faktorisiere das folgende:

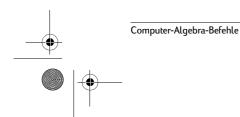
 $x^2 + 5x + 6$

Befehl: FACTOR $(X^2+5*X+6)$

Ergebnis: (X+2)(X+3)

Siehe auch: EXPAND

















FACTORMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Faktorisiert ein Polynom modulo dem aktuellen Modul.

Der Modul muß kleiner als 100 und eine Primzahl sein.

(T) (ARITH) MODULO Zugriff:

Eingabe: Der Ausdruck, der faktorisiert werden soll.

Der faktorisierte Ausdruck modulo dem aktuellen Ausgabe:

Modul.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Faktorisiere den folgenden Ausdruck modulo dem

Standardmodul 3.

 x^2+2

Befehl: $FACTORMOD(X^2+2)$

Ergebnis: (X+1)*(X-1)

FACTORS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für einen Wert oder einen Ausdruck eine Liste der

Primfaktoren und ihrer Vielfachheiten zurück.

Zugriff: (C) (ARITH)

Ein Wert oder ein Ausdruck. Eingabe:

Ausgabe: Eine Liste von Primfaktoren des Wertes oder

Ausdruck, in der hinter jedem Faktor seine Vielfachheit

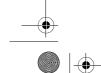
aufgeführt ist.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).



Seite 14-24

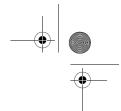
Computer-Algebra-Befehle











Beispiel 1: Suche die Primfaktoren von 100.

Befehl: FACTORS(100) **Ergebnis:** {5 2. 2 2.}

Beispiel 2: Suche die nicht reduzierbaren Faktoren von: $x^2 + 4x + 4$

Befehl: FACTORS(X^2+4*X+4)

Ergebnis: $\{X+2,2.\}$

FCOEF

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für ein Feld mit Wurzeln und Vielfachheiten/

Polen ein rationales Polynom mit den angegebenen Wurzeln, Polen und Vielfachheiten zurück, das als

führenden Koeffizienten eine 1 hat.

Zugriff: POLYNOMIAL

Eingabe: Ein Feld in der Form [Wurzel 1, Vielfachheit/Pole 1,

Wurzel 2, Vielfachheit/Pole 2, . .] Die Vielfachheit/Pol

muß eine ganze Zahl sein. Eine positive Zahl kennzeichnet eine Vielfachheit. Eine negative Zahl

kennzeichnet einen Pol.

Ausgabe: Das rationale Polynom mit den angegebenen Wurzeln

und Vielfachheiten/Polen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das rationale Polynom entsprechend der

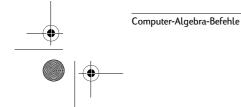
folgenden Menge von Wurzeln und Polen:

1, 2, 3, -1

Befehl: FCOEF([1,2,3,-1])

Ergebnis: $(X-1)^2/(X-3)$

Siehe auch: FROOTS













FOURIER

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt den n-ten Koeffizient einer komplexen Fourier-

Reihenentwicklung zurück. Die Variable PERIODE muß

im aktuellen Pfad sein und L, die Periode der

Eingabefunktion, enthalten

Zugriff: GCALC DERIV. & INTEG

Eingabe: Ebene 1/Argument 2: Ein Ausdruck

Ebene 2/Argument 1: Die Zahl n des Koeffizienten,

der zurückgegeben werden soll.

Der *n*-te Fourier-Koeffizient des Ausdrucks. Ausgabe:

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Der komplexe Modus muß eingestellt sein, d.h. Flag –

103 muß gesetzt sein.

FROOTS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für ein rationales Polynom ein Feld mit den

Wurzeln und Polen und den jeweiligen Vielfachheiten

zurück.

Zugriff: (T) (ARITH) POLYNOMIAL

Eingabe: Ein rationales Polynom.

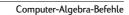
Ausgabe: Ein Feld in der Form [Wurzel 1, Vielfachheit 1, Feld 2,

Vielfachheit 2...]

Eine negative Vielfachheit zeigt einen Pol an.





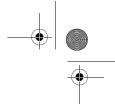












Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt). Der numerische Modus darf nicht

eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Wenn der komplexe Modus eingestellt ist (Flag –103 gesetzt), sucht FROOTS sowohl nach komplexen als

auch nach reellen Lösungen.

Wenn der Näherungsmodus eingestellt ist (Flag –105 gesetzt), sucht FROOTS nach numerischen Wurzeln.

Siehe auch: FCOEF

FXND

Typ: Befehl

Beschreibung: Teilt ein Objekt in einen Zähler und einen Nenner auf.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ein Bruch oder ein Objekt, das als Bruch ausgewertet

wird.

Ausgabe: Das Objekte, in Zähler und Nenner aufgeteilt.

Ebene 2/Element 1: Der Zähler. Ebene 1/Element 2: Der Nenner.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Gib den Zähler und Nenner des folgenden Ausdrucks

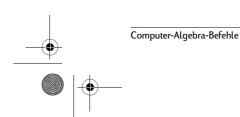
zurück

 $\frac{(x-3)}{z+4}$

Befehl: $FXND((X-3)^2/(Z+4))$

Ergebnis: Ebene 2/Element 1: (X-3)^2

Ebene 1/Element 2: Z+4













GAUSS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Diagonaldarstellung einer quadratische Form

zurück.

Zugriff: GMATRICES QUADRATIC FORM

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Die quadratische Form.

Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor, der die

unabhängigen Variablen enthält.

Ausgabe: Ebene 4/Argument 1: Ein Feld mit den Koeffizienten

der Diagonalen.

Ebene 3/Argument 2: Eine Matrix P, deren

quadratische Form dargestellt wird als P^TDP, wobei die

Diagonalmatrix D die Koeffizienten der

Diagonaldarstellung enthält.

Ebene 2/Argument 3: Die Diagonaldarstellung der

quadratischen. Form.

Ebene 1/Argument 4: Eine Liste der Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche die symbolische Gaußsche quadratische Form

für das folgende:

 $x^2 + 2axy$

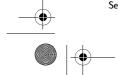
Befehl: GAUSS(X^2+2*A*X*Y,[X,Y])

Ergebnis: $\{[1,-A^2],[[1,A],[0,1]\},-$

 $(A^2*Y^2)+(A*Y+X)^2,[X,Y]$

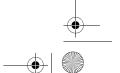
Siehe auch: AXQ

QXA

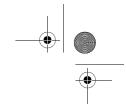




Computer-Algebra-Befehle









Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt den größten gemeinsamen Teiler zweier Objekte

zurück.

Zugriff: POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck oder ein Objekt,

das für eine Zahl ausgewertet wird.

Ebene 1/Argument 2: Ein Ausdruck oder ein Objekt,

das für eine Zahl ausgewertet wird.

Ausgabe: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Flags: Setzen Sie für ein symbolisches Ergebnis die

numerische Option der CAS-Modi zurück (Flag -03

zurückgesetzt).

Beispiel: Suche den größten gemeinsamen Teiler von 2805 und

99.

Befehl: GCD(2805,99)

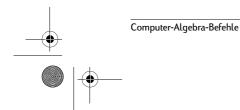
Ergebnis: 33

Siehe auch: GCDMOD

EGCD IEGCD LCM



















GCDMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Sucht den größten gemeinsamen Teiler zweier

Polynome modulo dem aktuellen Modul.

(T) (ARITH) MODULO Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Polynomausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Ein Polynomausdruck.

Ausgabe: Der größten gemeinsamen Teiler zweier Ausdrücke

modulo dem aktuellen Modul.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: **GCD**

HADAMARD

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt die elementeweise Multiplikation zweier

Matrizen durch (Hadamard-Produkt).

MATRICES OPERATIONS Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Matrix 1.

Ebene 1/Argument 2: Matrix 2.

Die Matrizen müssen von der gleichen Ordnung sein.

Ausgabe: Die Matrix, die das Ergebnis der Multiplikation

darstellt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



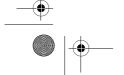


Computer-Algebra-Befehle

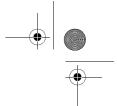












Beispiel: Suche das Hadamard-Produkt der folgenden beiden

Matrizen:

 $\begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ und $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 5 & 2 \end{bmatrix}$

Befehl: HADAMARD([[3,-

1,2][0,1,4]],[2,3,0][1,5,2]]

Ergebnis: [[6,-3,-0][0.5.8]]

HALFTAN

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt einen Ausdruck um, indem sin(x), cosx) und

tanx) Unterausdrücke durch tan(x/2) Terme ersetzt

werden

Zugriff:

□ TRIG

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

HERMITE

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das n-te Hermite-Polynom zurück.

Zugriff: POLYNOMIAL

Eingabe: Eine nicht-negative ganze Zahl.

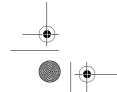
Ausgabe: Der entsprechende Polynomausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



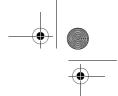
Computer-Algebra-Befehle Seite 14-31











Beispiel: Suche das Hermite-Polynom 4. Grades

Befehl: HERMITE (4)

Ergebnis: 16*X^4-48*X^2+12

HESS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Hessematrix und den Gradienten eines

Ausdrucks für die angegebenen Variablen an.

Zugriff: © CALC DERIV & INTEG

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor aus den Variablen.

Ausgabe: Ebene 3/Element 1: Die Hessematrix für die

angegebenen Variablen.

Ebene 2/Element 2: Der Gradienten für die

angegebenen Variablen.

Ebene 1/Element 3: Ein Vektor aus den Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

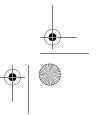
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

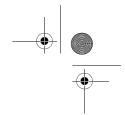
Siehe auch: CURL

DIV









HILBERT

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine quadratische Hilbert-Matrix der angegebenen

Ordnung zurück.

Eingabe: Eine positive ganze Zahl, die die Ordnung darstellt.

Ausgabe: Die Hilbert-Matrix der angegebenen Ordnung.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche die Hilbert-Matrix 3. Ordnung.

Befehl: HILBERT(3)

 $\left[1\,\frac{1}{2}\,\frac{1}{3}\,\right]$

Ergebnis: $\frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{1} \frac{1}{1} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$



HORNER

Typ: Befehl

Beschreibung: Wendet ein Horner-Schema auf einem Polynom an.

Das bedeutet, für ein gegebenes Polynom P und eine Zahl r gibt der Befehl HORNER P/(x-r) zurück.

Zugriff: POLYNOMIAL

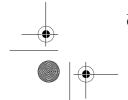
Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Polynom *P.*

Ebene 1/Argument 2: Eine Zahl r.

Ausgabe: Ebene 3/Element 1: P/(x-r)

Ebene 2/Element 2: r

Ebene 1/Element 3: P(r), das Restglied. der Division



Computer-Algebra-Befehle

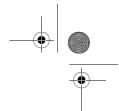
Seite 14-33











Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche für r=3 das Ergebnis der Anwendung eines

Horner-Schemas auf das folgende Polynom.

 $x^2 + x + 1$

Befehl: $HORNER(X^2+X+1,3)$

Ergebnis (X+4,3,13)

 $I \rightarrow R$

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt eine ganze Zahl in eine reelle Zahl um.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ebene 1/Argument 1: Eine ganze Zahl.

Ausgabe: Ebene 1/Element 1: Die in eine reelle Zahl

umgewandelte ganze Zahl.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

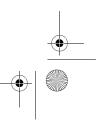
zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

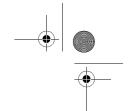
-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: $R \rightarrow I$









IABCUV

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine Lösung in ganzen Zahlen u und v von au + bv

= c zurück, wobei a, b und c ganze Zahlen sind.

Zugriff: TRITH INTEGER

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Der Wert von *a.*

Ebene 2/Argument 2: Der Wert von *b.* Ebene 1/Argument 3: Der Wert von *c.*

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Der Wert für *u*.

Ebene 1/Element 2: Der Wert für *u*

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche für die folgende Gleichung eine ganzzahlige

Lösung:

6a + 11b = 3

Befehl: IABCUV(6,11,3)

Ergebnis: {6,-3} Siehe auch: ABCUV

IBERNOULLI

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt die n-te Bernoullische Zahl für eine gegebene

ganze Zahl zurück.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ebene 1/Argument 1: Eine ganze Zahl.

Ausgabe: Ebene 1/Element 1: Die entsprechende n-te

Bernoullische Zahl für die ganze Zahl.

Flags: Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



















IBP

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt die partielle Integration einer Funktion durch. Die

> Funktion muß als Produkt zweier Funktionen dargestellt werden können, wobei die Stammfunktion einer der

beiden Funktionen bekannt sein muß:

f(x) = u(x).v'(x)

Beachten Sie, daß dieser Befehl nur im RPN-Modus verwendet werden

kann.

Zugriff: (CALC)DERIV & INTEG

Eingabe: Ebene 2: Der Integrand, ausgedrückt als Produkt zweier

Funktionen u(x).v'(x)

Ebene 1: Die Stammfunktion v(x) der einen

Komponentenfunktion.

Ausgabe: Ebene 2: u(x)v(x)

Ebene 1: -u'(x)v(x)

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Berechne das folgende mittels partieller Integration:

 $\int x \cos(x) dx$

Befehl 1: Wenden Sie den Befehl IBP an:

> Ebene 2: X*COS(X) Ebene 1: SIN(X)

Ergebnis: Ebene 2: SIN(X).X

Ebene 1: -SIN(X)

Befehl 2: Wenden Sie den Befehl INTVX auf Ebene 1, -SIN(X),

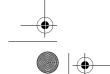
an

Ergebnis: Ebene 2: SIN(X).X

Ebene 1: COS(X)

Befehl 3: Drücken Sie 🕀, um das Ergebnis zum Wert der Ebene 2

hinzuzählen und das Endergebnis zu erhalten.







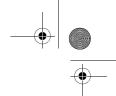






Seite 14-36





Ergebnis: SIN(X).(X)+COS(X)

Siehe auch: INTVX

> INT **PREVAL RISCH**

ICHINREM

Typ: Befehl

Beschreibung: Löst ein System mit zwei ganzzahliger Kongruenzen

durch Anwendung des Chinesische Restsatzes.

(ARITH) INTEGER **Zugriff:**

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Vektor aus der ersten

Variablen und dem Modul.

Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor aus der zweiten

Variablen und dem Modul.

Ausgabe: Ein Vektor der Lösung.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

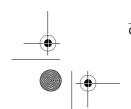
-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Löse das folgende Kongruenzsystem:

> $x \equiv 2 \text{ Modulo } 3$ $x \equiv 1 \text{ Modulo } 5$

Befehl: ICHINREM([2,3],[1,5])

Ergebnis [-4, 15]Siehe auch: **CHINREM**















IDIV2

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für zwei ganze Zahlen a und b den ganzzahligen

Teil von *a/b* und das Restglied *r* zurück.

Zugriff: GARTH INTEGER

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: *a*.

Ebene 1/Argument 2: *b*.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Der ganzzahlige Teil von a/b.

Ebene 1/Element 2: Das Restglied.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Gib den ganzzahligen Teil und das Restglied von

11632/864 zurück.

Befehl: IDIV2(11632,864)

Ergebnis: {13.400}

Siehe auch: DIV2

IEGCD

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt bei zwei ganzen Zahlen x und y drei ganze Zahlen

a, b und c zurück, für die gilt:

ax+by=c

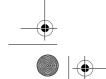
Zugriff: GARTH INTEGER

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: x.

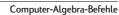
Ebene 1/Argument 2: y.

Ausgabe: Ebene 3/Element 1: *c.*

Ebene 2/Element 2: *a*. Ebene 1/Element 3: *b*.









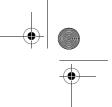




Seite 14-38







Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: EGCD

ILAP

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt die inverse Laplace-Transformation für einen

Ausdruck zurück. Der Ausdruck muß einen rationalen

Bruch ergeben.

Zugriff: GCAC DIFFERENTIAL EQNS

Eingabe: Ein rationaler Ausdruck.

Ausgabe: Die inverse Laplace-Transformation des Ausdrucks.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

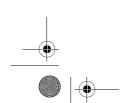
-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche die inverse Laplace-Transformation von:

 $\frac{1}{(x-5)^2}$

Befehl: ILAP(1/(X-5)^2)

Ergebnis: X*EXP(5*X)

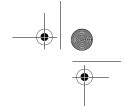












INT

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet für eine Funktion für eine gegebene Variable

an einem gegebenen Punkt die Stammfunktion.

Zugriff:

Eingabe: Ebene 3/Element 1: Eine Funktion.

Ebene 2/Element 2: Der Variable nach abgeleitet

werden soll.

Ebene 1/Element 3: Der Punkt, an dem die

Stammfunktion berechnet werden soll. Der Punkt kann

eine Variable oder ein Ausdruck sein.

Berechnet die Stammfunktion der Funktion für die Ausgabe:

gegebene Variable, an dem von Ihnen vorgegebenen

Punkt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

INTVX Siehe auch:

RISCH

INTVX

Typ: Funktion

Beschreibung: Sucht für eine Funktion die Stammfunktion für die

aktuelle Standardvariable symbolisch.

Zugriff: GCALC DERIV. & INTEG

Ein Ausdruck. Eingabe:

Ausgabe: Die Stammfunktion des Ausdrucks.

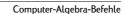
Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 Flags:

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

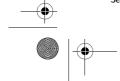
-03 zurückgesetzt).







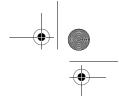












Beispiel: Suche die Stammfunktion für das folgende:

 $x^2 \ln x$

Befehl: INTVX(X^2*LN(X))

Ergebnis: $1/3*X^3*LN(X)+(-1/9)X^3$

Siehe auch: IBP

RISCH PREVAL

INVMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine modulare Inversion zweier Objekte durch

modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff: GATH MODULO

Eingabe: Ein Objekt.

Ausgabe: Das modulare Inverse des Objekts.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Löse das folgende für x modulo dem Standardmodul 3.

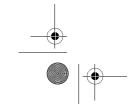
 $(2x \equiv 1)$

Befehl: INVMOD(2)

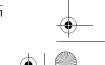
Ergebnis: -1

Computer-Algebra-Befehle















IQUOT

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt für zwei ganze Zahlen den ganzzahligen

Quotienten zurück. Das heißt, der Befehl gibt für zwei ganze Zahlen a und b die ganze Zahl q zurück, für die

gilt:

a = qb + r und $0 \le r < b$

(TARITH) INTEGER Zugriff:

Ebene 2/Element 1: Der Dividend. Eingabe:

Ebene 1/Element 2: Der Divisor.

Ausgabe: Der ganzzahlige Quotient.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).

Siehe auch: QUOT



Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das Restglied einer Ganzzahldivision zurück

Zugriff: (CAT)

Ebene 2/Argument 1: Der Zähler. Eingabe:

Ebene 1/Argument 2: Der Nenner.

Ausgabe: Das Restglied.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

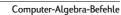
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: IDIV2





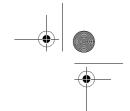












ISPRIME?

Typ: Funktion

Beschreibung: Überprüft, ob eine Zahl eine Primzahl ist

Zugriff: GARITH INTEGER

Eingabe: Ein Objekt, das für eine Zahl ausgewertet wird.

1 (Wahr), falls die Zahl eine Primzahl ist, 0 (Falsch) falls Ausgabe:

nicht.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: NEXTPRIME, PREVPRIME

JORDAN

Befehl Typ:

Beschreibung: Berechnet die Eigenwerte, Eigenvektoren, das

Minimalpolynom und das charakteristische Polynom

einer Matrix.

(MATRICES) EIGENVECTORS **Zugriff:**

Eingabe: Eine $n \times n$ Matrix.

Ausgabe: Ebene 4/Element 1: Das Minimalpolynom.

> Ebene 3/Element 2: Das charakteristische Polynom. Ebene 2/Element 3: Ein Liste mit Eigenräumen, die durch die entsprechenden Eigenwerte gekennzeichnet sind (entweder ein Vektor oder eine Liste mit Jordan-Ketten, die alle mit eine Eigenvektor enden, der mit

"Eigen:" bezeichnet ist).

Ebene 1/Element 4: Ein Feld aus Eigenwerten mit

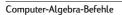
Vielfachheiten

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

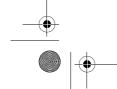
-03 zurückgesetzt).























LAGRANGE

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für ein Wertepaar das interpolierte Polynom

niedrigsten Grades zurück.

Zugriff: Arithmetic, GARTH POLYNOMIAL

Eingabe: Eine $2 \times n$ Matrix aus den n Wertepaaren.

Ausgabe: Das Polynom, das das Ergebnis der Lagrange-

Interpolation der Daten ist.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

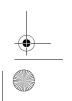
Beispiel: Suche Interpolationspolynom für die Daten (1,6), (3,7),

(4,8), (2,9)

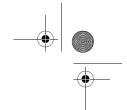
Befehl: LAGRANGE ($\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 & 2 \\ 6 & 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$)

Ergebnis: $\frac{8x^3 - 63x^2 + 151x - 60}{6}$









LAP

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt für die aktuelle Standardvariable eine Laplace-

Transformation auf einen Ausdruck durch.

Zugriff: GCAC DIFFERENTIAL EQNS

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Die Laplace-Transformation des Ausdrucks.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche die Laplace-Transformation von e^x .

Befehl: LAP(EXP(X))

Ergebnis: 1/(X-1)

LAPL

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt den Laplace-Operator einer Funktion für eine

Variablenliste zurück.

Zugriff: ©CAC DERIV & INTEG

Eingabe: Ebene 2/Argument 1:Ein Ausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor aus Variablen.

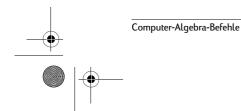
Ausgabe: Der Laplace-Operator des Ausdrucks für die Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).

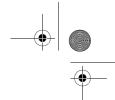


osac.









Beispiel: Suche und vereinfache den Laplace-Operator des

folgenden Ausdrucks:

 $e^x \cos(zy)$

LAPL(EXP(X)*COS(Z*Y),[X,Y,Z]) Befehl:

EXPAND(ANS(1))

Ergebnis: $-((Y^2+Z^2-1)*EXP(X)*COS(Z*Y))$

LCM

Funktion Typ:

Beschreibung: Gibt das kleinste gemeinsame Vielfache zweier Objekte

zurück.

(S) (ARITH) POLYNOMIAL Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck, eine Zahl oder

> ein Objekt, das für eine Zahl ausgewertet wird. Ebene 1/Argument 2: Ein Ausdruck, eine Zahl oder ein Objekt, das für eine Zahl ausgewertet wird.

Ausgabe: Das kleinste gemeinsame Vielfache der Objekte.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das kleinste gemeinsame Vielfache der folgenden

beiden Ausdrücke:

 $x^{2} - 1$

x-1

Befehl: $LCM(X^2-1, X-1)$

Ergebnis x^2-1

Siehe auch: **GCD**

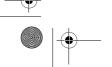




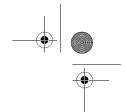












LCXM

Typ: Befehl

Beschreibung: Ein Programm mit zwei Argumenten, das eine Matrix

mit der angegebenen Anzahl Zeilen und Spalten

erstellt. $a_{ij} = f(i,j)$.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Die Anzahl der Zeilen, die Sie in

der resultierenden Matrix haben möchten.

Ebene 2/Argument 2: Die Anzahl der Spalten, die Sie

in der resultierenden Matrix haben möchten. Ebene 1/Argument 3: Ein Programm, das zwei

Argumente verwendet.

Ausgabe: Die resultierende Matrix.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Erstelle eine 2×3 Matrix mit $a_{ii}=i+2j$.

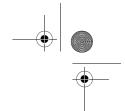
Befehl: LCXM(2,3, $<<\rightarrow$ I J 'I+2*J'>>)

Ergebnis: $\begin{bmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{bmatrix}$











Typ: Befehl

Beschreibung: Löst eine lineare Differentialgleichung mit konstanten

Koeffizienten oder ein System linearer

Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten

Koeffizienten.

Zugriff: (S.SLV)

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Für eine einzelne Gleichung, die

Funktion auf der rechten Seite der Gleichung. Für ein Gleichungssystem, ein Feld aus den Termen, die die

abhängige Variable nicht enthalten.

Ebene 1/Argument 2: Für eine Gleichung, das zugehörige homogene Polynom. Für ein

Gleichungssystem, die Matrix mit den Koeffizienten

der abhängigen Variablen.

Ausgabe: Die Lösung.

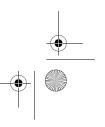
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).











LEGENDRE

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das Legendre-Polynom *n*-ten Grades zurück.

Zugriff: ¬ATT POLYNOMIAL
Eingabe: Eine ganze Zahl n.

Ausgabe: Das *n*-te Legendre-Polynom.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das Legendre-Polynom 4. Grades

Befehl: LEGENDRE (4)

Ergebnis: $(35*X^4-30*X^2+3)/8$

LGCD

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt den größten gemeinsamen Teiler für eine Liste

mit Ausdrücken oder Werten zurück.

Zugriff: GARITH

Eingabe: Eine Liste von Ausdrücken oder Werten.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Die Liste der Elemente.

Ebene 1/Element 2: Der größten gemeinsamen Teiler

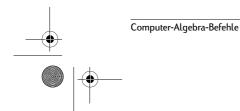
der Elemente.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



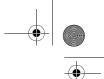
Seite 14-49

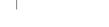












LIMIT

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt den Grenzwert einer Funktion bei Annäherung an

einen gegebenen Punkt.

Zugriff: GCALC LIMITS&SERIES

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Ein Ausdruck in der Form x = y, wobei x die Variable ist und y der Wert ist, für den der

Grenzwert ermittelt werden soll.

Ausgabe: Der Grenzwert des Ausdrucks am Häufungspunkt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche den folgenden Grenzwert:

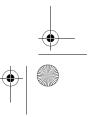
 $\binom{\lim}{x \to y} \frac{x^n - y^n}{x - y}$

Befehl: LIMIT($(X^N-Y^N)/(X-Y)$, X=Y)

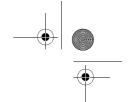
Ergebnis: N*EXP(N*LN(Y))/Y

Siehe auch: SERIES









LIN

Typ: Befehl

Beschreibung: Linearisiert Ausdrücke, die exponentielle Terme

enthalten.

Zugriff: Exponential and logarithm, (SP&N)

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der linearisierte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Linearisiere den folgenden Ausdruck:

 $x(e^x e^y)^4$

Befehl: $LIN(X*(EXP(X)*EXP(Y))^4)$

Ergebnis: X*EXP(4X+4Y)

LINSOLVE

Typ: Befehl

Beschreibung: Löst ein lineares Gleichungssystem.

Zugriff: (5.SLV)

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Feld mit Gleichungen.

Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor aus den Variablen,

nach denen gelöst werden soll.

Ausgabe: Ebene 3/Element 1: Das Gleichungssystem.

Ebene 2/Element 2: Eine Liste der Pivotpunkte.

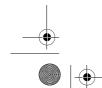
Ebene 1/Element 3: Die Lösung.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



Computer-Algebra-Befehle

Seite 14-51

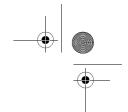












LNAME

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Variablenname in einem symbolischen

Ausdruck zurück.

Zugriff: (CAT)

Eingabe: Ein symbolischer Ausdruck.

Ausgabe: Ein Vektor, der die Variablennamen enthält.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).

Siehe auch: LVAR

LNCOLLECT

Typ: Befehl

Beschreibung: Vereinfacht einen Ausdruck durch Zusammenfassen

logarithmischer Terme.

Zugriff: Algebra, □ALG

Ein Ausdruck. Eingabe:

Ausgabe: Der vereinfachte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Vereinfache den folgenden Ausdruck:

 $2(\ln(x) + \ln(y))$

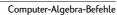
Befehl: LNCOLLECT(2(LN(X)+LN(Y))

Ergebnis: $LN(X^2+Y)$









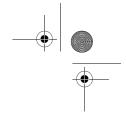






Seite 14-52





LVAR

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine Liste der Variablen in einem algebraischen

Objekt zurück.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ein algebraisches Objekt.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Das algebraische Objekt.

Ebene 1/Element 2: Ein Vektor aus den Variablen, die

das Objekt enthält.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

MAD

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt Einzelheiten einer quadratischen Matrix zurück.

Zugriff: (MIRCES) OPERATIONS

Eingabe: Eine quadratische Matrix

Ausgabe: Ebene 4/Element 1: Die Determinante.

Ebene 3/Element 2: Das formale Inverse.

Ebene 2/Element 3: Die Matrixkoeffizienten des

Polynoms p definiert durch

(xi-a)p(x)=m(x)i. wobei a die Matrix und m das

charakteristische Polynom von a ist.

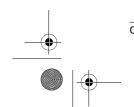
Ebene 1/Element 4: Das charakteristische Polynom.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



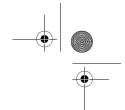
Computer-Algebra-Befehle











MENUXY

Typ: Befehl

Beschreibung: Zeigt ein Menü der Funktionstasten mit den

Computer-Algebra-Befehlen im festgelegten Bereich

an.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Die Nummer des ersten Befehls

in dem Bereich, den Sie anzeigen möchten. Ebene 1/Argument 2: Die Nummer des letzten Befehls in dem Bereich, den Sie anzeigen möchten.

Ausgabe: Im Menü der Funktionstasten, eine Liste mit allen

Computer-Algebra-Befehlen in dem von Ihnen

festgelegten Bereich.

MODSTO

Typ: Befehl

Beschreibung: Ändert die Modulo-Einstellung auf die angegebene

Zahl. Die von Ihnen eingestellte Zahl, wird in der Eingabemaske "CAS Modes" widergespiegelt.

Zugriff: GARTH MODULO

Eingabe: Der Modulwert, den Sie einstellen möchten.

Ausgabe: Die Modulo-Einstellung wird auf die angegebene Zahl

geändert.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

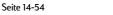
zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

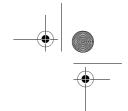












MULTMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine modulare Multiplikation zweier Objekte

durch modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff: GARTH MODULO

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine Zahl oder ein Ausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Eine Zahl oder ein Ausdruck.

Ausgabe: Das Ergebnis der modularen Multiplikation der beiden

Objekte modulo dem aktuellen Modul.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das Produkt von 2x und $38x^2$ modulo dem

Standardmodul 3.

Befehl: MULTMOD(2*X,38*X^2)

Ergebnis: X^3

NEXTPRIME

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt für eine gegebene ganze Zahl die nächste

Primzahl, die größer als die ganze Zahl ist, zurück.

Zugriff: \bigcirc ARITH INTEGER

Eingabe: Eine ganze Zahl.

Ausgabe: Die nächste Primzahl, die größer als die ganze Zahl ist.

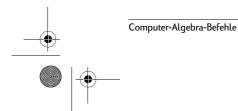
Beispiel: Suche die nächste Primzahl, die größer als 145 ist.

Befehl: NEXTPRIME (145)

Ergebnis: 149

Siehe auch: ISPRIME?

PREVPRIME

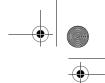














Typ: Befehl

Beschreibung: Nimmt eine Primzahl p, für die p=2 oder $p\equiv 1$ modulo

4 ist und gibt eine Gaußsche Zahl a + ib zurück, für die $p = a^2 + b^2$ gilt. Diese Funktion ist zur Faktorisierung

von Gaußschen Zahlen nützlich.

Zugriff: TATH INTEGER

Eingabe: Eine Primzahl p, für die p=2 oder $p \equiv 1$ modulo 4 gilt

Ausgabe: Ein Gaußsche Zahl a+ib, für die gilt: $p=a^2+b^2$

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: GAUSS

PARTFRAC

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt bei einem Partialbruch eine

Partialbruchzerlegung durch.

Zugriff: POLYNOMIAL

Eingabe: Ein algebraischer Ausdruck.

Ausgabe: Die Partialbruchzerlegung des Ausdrucks.

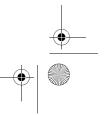
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

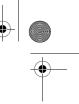




Seite 14-56

Computer-Algebra-Befehle





Beispiel: Führe eine Partialbruchzerlegung des folgenden

Ausdrucks durch.

$$\frac{1}{x^2 - 1}$$

Befehl: PARTFRAC(1/(X^2-1))

Ergebnis: $(-1+(1/X+^2))$

PCAR

Befehl Typ:

Beschreibung: Gibt das charakteristische Polynom einer $n \times n$ Matrix

zurück.

Zugriff: MATRICES EIGENVECTORS

Eingabe: Eine quadratische Matrix

Ausgabe: Das charakteristische Polynom der Matrix.

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 Flags:

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

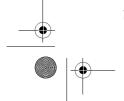
Beispiel: Suche das charakteristische Polynom der folgenden

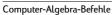
Matrix:

Befehl: PCAR([[5,8,16][4,1,8][-4,-4,-11]]

Ergebnis: X^3+5*X^2+3*X-9





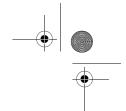












POWMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Erhebt ein Objekt (Zahl oder Ausdruck) zur

angegebenen Potenz und drückt das Ergebnis modulo

dem aktuellen Modul aus.

Zugriff: (S) (ARITH) MODULO

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das Objekt.

Ebene 1/Argument 2: Der Exponenten.

Ausgabe: Das Ergebnis des Objekts, das modulo dem aktuellen

Modul, zur Potenz des Exponenten erhoben wurde.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

PREVAL

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt für die aktuelle Standardvariable die Differenz der

Funktionswerte für zwei angegebene Werte der

Variablen zurück.

PREVAL kann zusammen mit INTVX zur Berechnung bestimmter Integrale verwendet werden. Siehe das

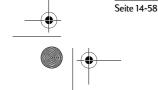
Beispiel unten.

Zugriff: GCALO DERIV. & INTEG.

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Eine Funktion.

> Ebene 2/Argument 2: Die untere Schranke. Ebene 3/Argument 1: Die obere Schranke. Die Schranken können Ausdrücke sein.

Ausgabe: Das Ergebnis der Berechnung.

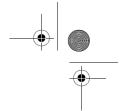












Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Berechne das folgende:

$$\int_0^3 (x^3 + 3x) dx$$

Befehl: PREVAL(INTVX(X^3+3*X),0,3)

Ergebnis: 135/4

PREVPRIME

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt für eine gegebene ganze Zahl die nächste

Primzahl, die kleiner als die ganze Zahl ist, zurück.

Zugriff: THE INTEGER

Eingabe: Eine ganze Zahl.

Ausgabe: Die nächste Primzahl, die kleiner als die ganze Zahl ist.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

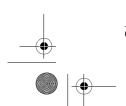
Beispiel: Suche die nächste Primzahl, die kleiner als 145 ist.

Befehl: PREVPRIME (145)

Ergebnis: 139

Siehe auch: ISPRIME?

NEXTPRIME















PROPFRAC

Typ: Befehl

Beschreibung: Teilt einen unechten Bruch in einen ganzzahligen Teil

und einen Bruch auf.

Zugriff: (ARITH)

Eingabe: Ein unechter Bruch oder ein Objekt, das einen

unechten Bruch ergibt.

Ausgabe: Ein echter Bruch.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Drücke das folgende als echten Bruch aus :

Befehl: PROPFRAC($(X^3+4)/X^2$)

Ergebnis: $X+(4/X^2)$

PSI

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet die Polygammafunktion in einem Punkt.

Zugriff:

Eingabe: Ein komplexer Ausdruck. Ausgabe: Die Polygammafunktion.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

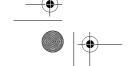


Seite 14-60

Computer-Algebra-Befehle

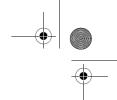












Psi

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet die Digammafunktion in einem Punkt. Die

Digammafunktion ist die Ableitung des natürlichen Logarithmus (ln) der Gammafunktion. Die Funktion

kann folgendermaßen dargestellt werden:

$$\Psi(z) = \frac{d}{dz}(\ln \Gamma(z)) = \frac{\Gamma'(z)}{\Gamma(z)}$$

(CAT) Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein komplexer Ausdruck

Ebene 1/Argument 2: Eine nicht-negative ganze Zahl.

Ausgabe: Die Digammafunktion in dem angegebenen Punkt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

PTAYL

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das Talyor-Polynom bei x = a für ein angegebenes

Polynom zurück.

(T) (ARITH) POLYNOMIAL **Zugriff:**

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Polynom P.

Ebene 1/Argument 2: Eine Zahl a.

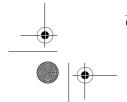
Ausgabe: Ein Polynom Q, zum Beispiel Q(x - a) = P(x).

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



Computer-Algebra-Befehle













QUOT

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt den Quotiententeil einer euklidischen Division

zweier Polynome zurück.

THE POLYNOMIAL Zugriff:

Ebene 2/Argument 1: Das Zählerpolynom. Eingabe:

Ebene 1/Argument 2: Das Nennerpolynom.

Ausgabe: Der Quotient der euklidischen Division.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Suche den Quotient der Division $x^3 + 6x^2 + 11x + 6$ Beispiel:

durch $x^2 + 5x + 6$.

Befehl: QUOT($X^3+6*X^2+11*X+6$, $X^2+5*X+6$)

Ergebnis: X+1

Siehe auch: REMAINDER

QXA

Typ: Befehl

Beschreibung: Drückt eine quadratische Form in Matrixform aus.

Zugriff: (CAT)

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine quadratische Form.

Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor, der die Variablen

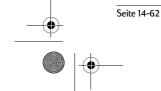
enthält.

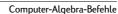
Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Die quadratische Form in

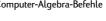
Matrixform ausgedrückt.

Ebene 1/Element 2: Ein Vektor, der die Variablen

enthält.



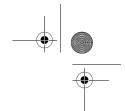












Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Drücke die folgende quadratische Form in Matrixform

aus:

 $x^2 + xy + y^2$

Befehl: $QXA(X^2+X*Y+Y^2, [X,Y])$

Ergebnis: $\{[[1,1/2][1/2,1]],[X,Y]\}$

Siehe auch: AXQ

GAUSS

 $R \rightarrow I$

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt eine reelle Zahl in eine ganze Zahl um.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ebene 1/Argument 1: Eine reelle Zahl.

Ausgabe: Ebene 1/Element 1: Die reelle Zahl in eine ganze Zahl

umgewandelt.

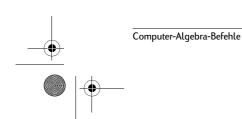
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

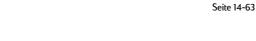
zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

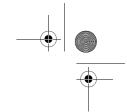
Siehe auch: $I \rightarrow R$











REF

Typ: Befehl

Beschreibung: Reduziert eine Matrix in die Treppenform.

Zugriff: (MATRICES) LINEAR SYSTEMS

Eingabe: Eine Matrix.

Ausgabe: Die äquivalent Matrix in Treppenform.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: RREF

REMAINDER

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das Restglied einer euklidischen Division zweier

Polynome zurück.

Zugriff: GARTHPOLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das Zählerpolynom.

Ebene 1/Argument 2: Das Nennerpolynom.

Ausgabe: Das Restglied der euklidischen Division.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: QUOT













REORDER

Typ: Funktion

Beschreibung: Ordnet bei einem gegebenen Polynomausdruck die

Variablen entsprechend der im Bildschirm "CAS Modes" angegebenen Reihenfolge der Exponenten;

entweder in aufsteigender oder abfallender

Reihenfolge.

(CAT) **Zugriff:**

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Polynomausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Die Variable nach der

umgeordnet werden soll.

Ausgabe: Der umgeordnete Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

RESULTANT

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt die Resultante zweier Polynome für die aktuelle

Variablen zurück. Das heißt, der Befehl gibt die Determinante der Sylvesterschen Matrizen zweier

Polynome zurück.

Zugriff: (CAT)

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das erste Polynom.

Ebene 1/Argument 2: Das zweite Polynom.

Ausgabe: Die Determinante der beiden Matrizen. die den

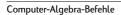
Polynomen entsprechen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).





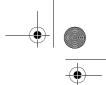














Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine symbolische Integration einer Funktion

unter Verwendung des Risch-Algorithmus durch. RISCH ist dem Befehl INTVX ähnlich, nur können Sie

hierbei die Intergationsvariable festlegen.

Zugriff: GCAC DERIV. & INTEG.

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Die Funktion, die integriert

werden soll.

Ebene 1/Argument 2: Die Intergationsvariable.

Ausgabe: Die Stammfunktion der Funktion in Bezug auf die

Variable.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche die Stammfunktion für die folgenden Funktion

für *y*:

 $y^2 + 3y + 2$

Befehl: RISCH(Y^3-3*Y+2,Y) **Ergebnis:** 1/3*Y^3+3/2*Y^2+2*Y

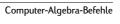
Siehe auch: IBP

INT INTVX





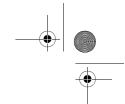














Typ: Befehl

Beschreibung: Reduziert eine Matrix in die Treppennormalform.

Zugriff: (MATRICE) LINEAR SYSTEMS

Eingabe: Eine Matrix.

Ausgabe: Eine äquivalent Matrix in Treppennormalform.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

RREFMOD

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt eine modulare Reduktion zur Treppenform einer

Matrix durch modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff: CAT

Eingabe: Eine Matrix.

Ausgabe: Die modulare Matrix in Treppennormalform. Der

Modulwert wird in der Eingabemaske "CAS Modes"

eingestellt.

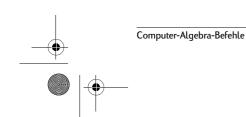
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

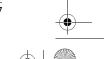
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



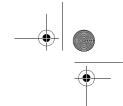












SERIES

Typ: Befehl

Beschreibung: Berechnet für eine gegebene Funktion die Taylorreihe,

die asymptotische Entwicklung und den Grenzwert für

endliche und unendliche Punkte.

Zugriff: (CALC) LIMITS & SERIES

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Die Funktion f(x)

Ebene 2/Argument 2: Die Variable, falls der

Häufungspunkt 0 ist, oder eine Gleichung x = a, falls

der Häufungspunkt a ist.

Ebene 1/Argument 3: Die Ordnung der

Reihenentwicklung. Beachten Sie dabei folgende

Punkte:

Der Minimalwert ist 2 und der Maximalwert ist 20.

Falls die Ordnung eine positive oder negative reelle

Zahl ist, ist die Reihe einseitig.

Für beidseitige Reihenentwicklung müssen Sie die Ordnung als eine binäre Ganzzahl angeben, zum

Beispiel #5d.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Eine Liste, die den beidseitigen

> Grenzwert, einen Näherungsausdruck der Funktion nahe dem Häufungspunkt und die Ordnung des Restglieds enthält. Diese werden in Termen eines

kleinen Parameters h ausgedrückt.

Ebene 1/Element 2: Ein Ausdruck für h in Termen der

ursprünglichen Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

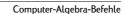
zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).









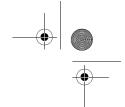












SEVAL

Funktion Typ:

Beschreibung: Berechnet für einen gegebenen Ausdruck alle

vorhandenen Variablen, die der Ausdruck enthält und

setzt diese dann wieder in den Ausdruck ein.

Zugriff: (CAT)

Eingabe: Ebene 1/Element 1: Ein algebraischer Ausdruck.

Ausgabe: Der Ausdruck mit den berechneten vorhandenen

Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

SIGMA

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet für eine Funktion die diskrete

Stammfunktion für die Variable, die Sie definieren.

Zugriff: (CAT)

Eingabe: Ebene 2/Element 1: Eine Funktion.

> Ebene 1/Element 2: Der Variable für die Stammfunktion berechnet werden soll.

Ausgabe: Die Stammfunktion der Funktion.

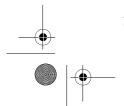
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: SIGMAVX, RISCH

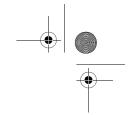












SIGMAVX

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet für eine Funktion die diskrete

Stammfunktion für die aktuelle Variable.

Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Element 1: Eine Funktion.

Die Stammfunktion der Funktion. Ausgabe:

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).

Siehe auch: SIGMA, RISCH

SIGNTAB

Typ: Befehl

Beschreibung: Tabuliert das Vorzeichen einer rationalen Funktion für

eine Variable.

(CAT) Zugriff:

Eingabe: Ein algebraischer Ausdruck.

Ausgabe: Eine Liste, die die Punkte enthält, bei denen der

> Ausdruck das Vorzeichen ändert, so wie für jeden Punkt das Vorzeichen des Ausdrucks zwischen den

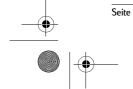
Punkten.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).













SIMP2

Typ: Befehl

Beschreibung: Vereinfacht zwei Objekte durch Teilung durch ihren

größten gemeinsamen Teiler.

Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das erste Objekt.

Ebene 1/Argument 2: Das zweite Objekt.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Das erste Objekt, geteilt durch

den größten gemeinsamen Teiler.

Ebene 1/Element 2: Das zweite Objekt, geteilt durch

den größten gemeinsamen Teiler.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Teile die folgenden Ausdrücke durch ihren größten

gemeinsamen Teiler.

 $x^3 + 6x^2 + 11x + 6$

 $x^3 - 7x - 6$

Befehl: SIMP2(X^3+6*X^2+11*X+6, X^3-7*X-6)

Ergebnis: $\{X+3, X-3\}$

SINCOS

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt komplexe logarithmische und exponentielle

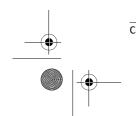
Ausdrücke in Ausdrücke mit trigonometrischen

Termen um.

Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck mit komplexen linearen und

exponentiellen Termen.



Computer-Algebra-Befehle











Ausgabe: Der Ausdruck, bei dem komplexe logarithmische und

> exponentielle Unterausdrücke in trigonometrische und inverse trigonometrische Ausdrücke umgewandelt sind.

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 Flags:

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Der komplexe Modus muß eingestellt sein (Flag –103

gesetzt).

Drücke e^{ix} in trigonometrischen Termen aus. **Beispiel:**

SINCOS(EXP(i*X) Befehl: **Ergebnis:** COS(X) + iSIN(X)

SOLVE

Typ: Befehl

Beschreibung: Sucht die Nullstellen eines zu Null gleichgesetzten

Ausdrucks oder löst eine Gleichung.

Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Ausdruck oder die

Gleichung.

Ebene 1/Argument 2: Die Variable, nach der gelöst

werden soll.

Ausgabe: Eine Liste von Nullstellen oder Lösungen.

Flags: Wenn der exakte Modus eingestellt ist (Flag –105

> zurückgesetzt), und es keine exakten Lösungen gibt, gibt dieser Befehl eine Nulliste zurück, auch wenn es

Näherungslösungen gibt.

Suche die Nullstellen des folgenden Ausdrucks: **Beispiel:**

 $x^3 - x - 9$

Befehl: SOLVE (X^3-X-9,X) **Ergebnis:** $\{x=2.24004098747\}$

Siehe auch: **SOLVEVX**

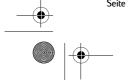




Computer-Algebra-Befehle















SOLVEVX

Befehl Typ:

Beschreibung: Sucht für die aktuelle Variable die Nullstellen eines

Ausdrucks oder löst die Gleichung für die aktuelle Variable. (Verwenden Sie die Eingabemaske "CAS Modes", um die aktuelle Variable einzustellen.)

Zugriff: (S.SLV)

Eingabe: Eine Funktion oder Gleichung mit der aktuellen

Variablen.

Ausgabe: Eine Liste von Nullstellen oder Lösungen.

Flags: Setzen Sie für ein symbolisches Ergebnis die

numerische Option der CAS-Modi zurück (Flag -03

zurückgesetzt).

Wenn der exakte Modus eingestellt ist (Flag -105 zurückgesetzt), und es keine exakten Lösungen gibt, gibt dieser Befehl eine Nulliste zurück, auch wenn es

Näherungslösungen gibt.

Beispiel: Löse den folgenden Ausdruck für 0, wobei X die

Standardvariable des Taschenrechners ist.

 $x^3 - x - 9$

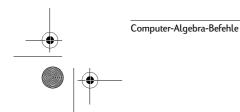
SOLVEVX(X^3-X-9) Befehl:

Ergebnis: $\{x=2.2400\}$

> Beachten Sie, daß dieses Beispiel, wenn der exakte Modus eingestellt ist, eine Nulliste zurück gibt, da es für diese

Gleichung keine exakten Lösungen gibt.

Siehe auch: **SOLVE**

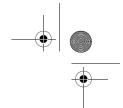












SUBST

Typ: Funktion

Beschreibung: Ersetzt eine Variable in einem Ausdruck durch einen

Wert. Der Wert kann numerisch oder ein Ausdruck

sein.

Zugriff: Algebra, → ALG

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Der Wert oder Ausdruck, der

eingesetzt werden soll.

Ausgabe: Der Ausdruck nach dem Einsetzen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Ersetze im folgenden Ausdruck x durch x = x+1 und

wende dann den Befehl EXPAND an, um das

Ergebnis zu vereinfachen.

 $x^2 + 3x + 7$

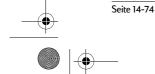
Befehl: SUBST(X^2+3*X+7,X=Z+1)

EXPAND(ANS(1))

Ergebnis: Z^2+5*Z+11







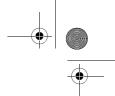














Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine Subtraktion modulo dem aktuellen Modul,

durch.

(G) (ARITH) MODULO Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das Objekte oder die Zahl, von

der subtrahiert werden soll.

Ebene 1/Argument 2: Das Objekte oder die Zahl, die

subtrahiert werden soll.

Ausgabe: Das Ergebnis der Subtraktion modulo dem aktuellen

Modul.

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 Flags:

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

SYLVESTER

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für eine symmetrische Matrix A D und P zurück,

wobei D eine Diagonalmatrix ist und

 $A = P^{T}DP$

(CAT) **Zugriff:**

Eingabe: Eine symmetrische Matrix.

Ebene 2/Element 1: Die Diagonalmatrix D. Ausgabe:

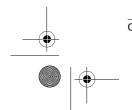
Ebene 1/Element 2: Die Matrix P.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



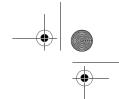
Computer-Algebra-Befehle











TABVAL

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für einen Ausdruck und eine Werteliste die

Ergebnisse der Substitution der Standardvariable des

Ausdrucks durch die Werte zurück.

Zugriff: (CAT)

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein algebraischer Ausdruck in

Termen der aktuellen Variablen.

Ebene 1/Argument 2: Eine Werteliste, für die der

Ausdruck ausgewertet werden soll.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Der algebraische Ausdruck.

> Ebene 1/Element 2: Eine Liste, die zwei Listen enthält: Eine Werteliste und eine Liste, die die entsprechenden

Ergebnisse enthält.

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 Flags:

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Substituiere 1, 2 und 3 in $x^2 + 1$. **Beispiel:**

TABVAL(X^2+1,{1 2 3}) Befehl:

Ergebnis: {{1 2 3}{2 5 10}}

TABVAR

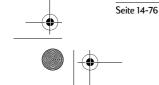
Befehl Typ:

Beschreibung: Berechnet für eine rationale Funktion der aktuellen

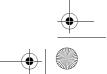
Variablen die Variationstabelle, d.h. die Extremwerte der Funktion und wo die Funktion zu- und abnimmt.

Zugriff: (CAT)

Eingabe: Eine rationale Funktion der aktuellen Variablen.

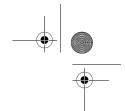












Ausgabe: Ebene 3/Element 1: Die ursprüngliche rationale

Funktion.

Ebene 2/Element 2: Eine Liste aus zwei Listen. Die erste Liste zeigt die Variation der Funktion (wo die

Funktion zu- und abnimmt) in Termen der

unabhängigen Variablen. Die zweite Liste zeigt die Variation der Funktion in Termen der abhängigen

Variablen.

Ebene 1/Element 3: Ein graphisches Objekt, das zeigt,

wie die Variationstabelle berechnet wurde.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

TAN2SC

Typ: Befehl

Beschreibung: Ersetzt tan(x) Unterausdrücke durch sin(x)/(1-cos(2x))

oder $(1-\cos(2x))/\sin(2x)$.

Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck

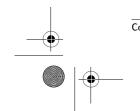
Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



Computer-Algebra-Befehle Seite 14-77











TAN2SC2

Typ: Befehl

Beschreibung: Ersetzt tan(x) Terme durch einen Ausdruck mit

 $\sin(2x)/1+\cos(2x)$ Termen.

→ TRIG Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 Flags:

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Der Flag –116 (Sin/Cos vorziehen) hat Auswirkungen

auf das Ergebnis:

Wenn Flag –116 gesetzt ist (sin() vorziehen), werden Tan(x)-Terme ersetzt durch:

 $1 - \cos(2x)/\sin(2x)$

Wenn Flag –116 zurückgesetzt ist (Cos() vorziehen),

werden Tan(x)-Terme ersetzt durch:

Sin(2x)/1 + Cos(2x)

TAYLORO

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine Taylorentwicklung vierter Ordnung eines

Ausdrucks durch bei x = 0.

(CALC) LIMITS & SERIES Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Die Taylorentwicklung des Ausdrucks.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



Seite 14-78

Computer-Algebra-Befehle













TCHEBYCHEFF

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das n-te Tchebyscheffsche Polynom zurück.

Zugriff: CAT

Eingabe: Eine nicht-negative ganze Zahl n.

Ausgabe: Das *n*-te Tchebyscheffsche Polynom.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

TCOLLECT

Typ: Befehl

Beschreibung: Linearisiert Produkte in einem trigonometrischen

Ausdruck durch Zusammenfassen von Sinus- und Kosinustermen und durch Kombinieren von Sinus-

und Kosinustermen desselben Arguments.

Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck mit trigonometrischen Termen.

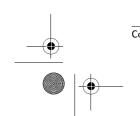
Ausgabe: Der vereinfachte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).















TEXPAND

Typ: Befehl

Beschreibung: Entwickelt transzendente Funktionen.

(TRIG) Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Beispiel: Vereinfache den folgenden Ausdruck:

ln(sin(x+y))

Befehl: TEXPAND(LN(SIN(X+Y)))

LN(COS(Y)*SIN(X)+SIN(Y)* COS(X)) Ergebnis:

TLIN

Typ: Befehl

Beschreibung: Linearisiert und vereinfacht trigonometrische

Ausdrücke. Beachten Sie, daß dies Funktion nicht die

Sinus- und Kosinusterme desselben Winkels

zusammenfaßt.

TRIG Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

–03 zurückgesetzt).



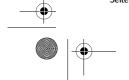
Seite 14-80

Computer-Algebra-Befehle

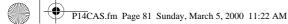




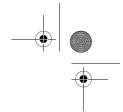












Beispiel: Linearisiere und vereinfache das folgende:

 $(\cos(x))^4$

Befehl: $TLIN(COS(X)^4)$

Ergebnis: (1/8)*COS(4X)+(1/2)*COS(2X)+(3/8)

TRAN

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Transponierte einer Matrix zurück.

Zugriff: (MATRICES) OPERATIONS

Eingabe: Eine Matrix.

Ausgabe: Die transponierte Matrix.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt). Der numerische Modus darf nicht

eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Transponiere die folgende Matrix: $\begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$

Befehl: TRAN([[1,7][2,-3]])

Ergebnis: [[1.2][7,-3]]

TRIG

Befehl Typ:

Beschreibung: Wandelt komplexe logarithmische und exponentielle

Unterausdrücken in ihre entsprechenden

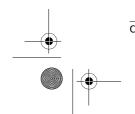
trigonometrischen Ausdrücke um.

Zugriff: → TRIG

Eingabe: Ein komplexer Ausdruck mit logarithmischen und/

oder exponentiellen Termen.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.



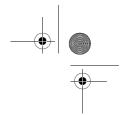
Computer-Algebra-Befehle











Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Der komplexe Modus muß eingestellt sein (Flag –103

gesetzt).

Beispiel: Drücke das folgende in trigonometrischen Termen aus:

ln(x+i)

Befehl: TRIG(LN(X+i))

 $\frac{\text{LN}(X^2+1) + 2 \cdot i \cdot \text{ATAN}\left(\frac{1}{x}\right)}{2}$

Ergebnis:

TRIGCOS

Befehl Typ:

Beschreibung: Vereinfacht einen trigonometrischen Ausdruck durch

Anwendung der Gleichheit:

 $\left(\sin x\right)^2 + \left(\cos x\right)^2 = 1$

Gibt falls möglich nur Kosinusterme zurück.

Zugriff: TRIG

Eingabe: Ein Ausdruck mit trigonometrischen Termen.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

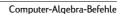
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: **TRIGSIN**



















TRIGSIN

Typ: Befehl

Beschreibung: Vereinfacht einen trigonometrischen Ausdruck durch

Anwendung der Gleichheit: Gibt falls möglich nur

Sinusterme zurück.

 $\left(\sin x\right)^2 + \left(\cos x\right)^2 = 1$

(→)(TRIG) **Zugriff:**

Eingabe: Ein Ausdruck.

Der umgeformte Ausdruck. Ausgabe:

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: **TRIGCOS**



Typ: Befehl

Beschreibung: Schneidet eine Reihenentwicklung ab.

Zugriff: (CAT)

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Ausdruck, den Sie

abschneiden möchten.

Ebene 1/Argument 2: Der Ausdruck, nach dem

abgeschnitten werden soll.

Ausgabe: Der Ausdruck der Ebene 2/Argument 1, wobei

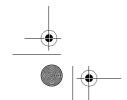
> Termen höherer oder gleicher Ordnung wie im Ausdruck Ebene 1/Argument 2 entfernt sind.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



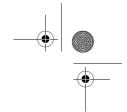
Computer-Algebra-Befehle











TSIMP

Typ: Befehl

Beschreibung: Vereinfacht Ausdrücke mit Exponentialfunktionen und

Logarithmen.

Zugriff: Exponential and logarithms, (SP&LN)

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Der vereinfachte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).

Siehe auch: **TEXPAND**

TLIN

VANDERMONDE

Typ: Befehl

Beschreibung: Bildet aus einer Liste mit Objekten eine Vandermonde-

Matrix: Das bedeutet, der Befehl erstellt für eine Liste mit n Objekten eine $n \times n$ Matrix. Die *i-te* Zeile der Matrix besteht aus den Elementen der Liste, die zur

Potenz (*i*–1) erhoben wurden.

Zugriff: (MATRICES) CREATE

Eingabe: Eine Liste mit Objekten.

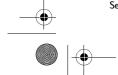
Ausgabe: Die entsprechende Vandermonde-Matrix.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105

zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag

-03 zurückgesetzt).



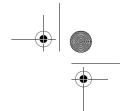












Beispiel: Bilde aus der folgenden Liste mit Objekten eine

Vandermonde-Matrix:

 $\{x, y, z\}$

Befehl: VANDERMONDE ($\{x,y,z\}$)

Ergebnis: $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x & y & z \\ x^2 & y^2 & z^2 \end{bmatrix}$



Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Versionsnummer und das Freigabedatum des

Computer-Algebra-Systems zurück,

Zugriff: CAT

Eingabe: Keine Eingabe erforderlich.

Ausgabe: Die Version und das Freigabedatum der Computer-

Algebra-System-Software.



Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt ein Objekt oder eine Liste mit Objekten

näherungsweise in das numerische Format um.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ein Objekt oder eine Liste mit Objekten.

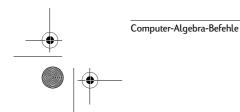
Ausgabe: Die Objekte im numerischen Format.

Beispiel: Suche den Näherungswert von $\pi/2$, 3e und $4\cos(2)$.

Befehl: XNUM($\{\pi/2, 3*e, 4*COS(2\})$

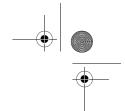
Ergebnis {1,5707963268 8,15484548538 -

1,66458734619}









XQ

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt eine Zahl oder eine Liste mit Zahlen aus dem

Dezimalformat in das rationale Format um.

Zugriff:

Eingabe: Eine Zahl oder Liste mit Zahlen.

Die Zahl oder Liste mit Zahlen im rationalen Format. Ausgabe:

Beispiel: Drücke .3658 im rationalen Format aus:

Befehl: XQ(.3658)Ergebnis 1829/5000

ZEROS

Befehl Typ:

Beschreibung: Gibt für eine Funktion von einer Variablen die

Nullstellen ohne Vielfachheit zurück.

Zugriff: (S.SLV)

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Die Variable, nach der gelöst

werden soll.

Die Lösung oder Lösungen für den gleich Null Ausgabe:

gesetzten Ausdruck.

Flags: Setzen Sie für ein symbolisches Ergebnis die

numerische Option der CAS-Modi zurück (Flag -03

zurückgesetzt).

Die folgenden Flag-Einstellungen beeinflussen das

Ergebnis:

Wenn der exakte Modus eingestellt ist (Flag –105 zurückgesetzt), sucht die Funktion nur nach exakten Lösungen. Dadurch wird möglicherweise eine

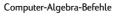
Nulliste zurückgegeben, obwohl Näherungslösungen

vorhanden sind.











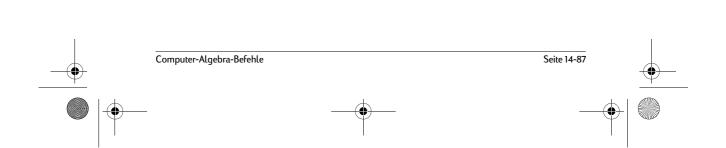


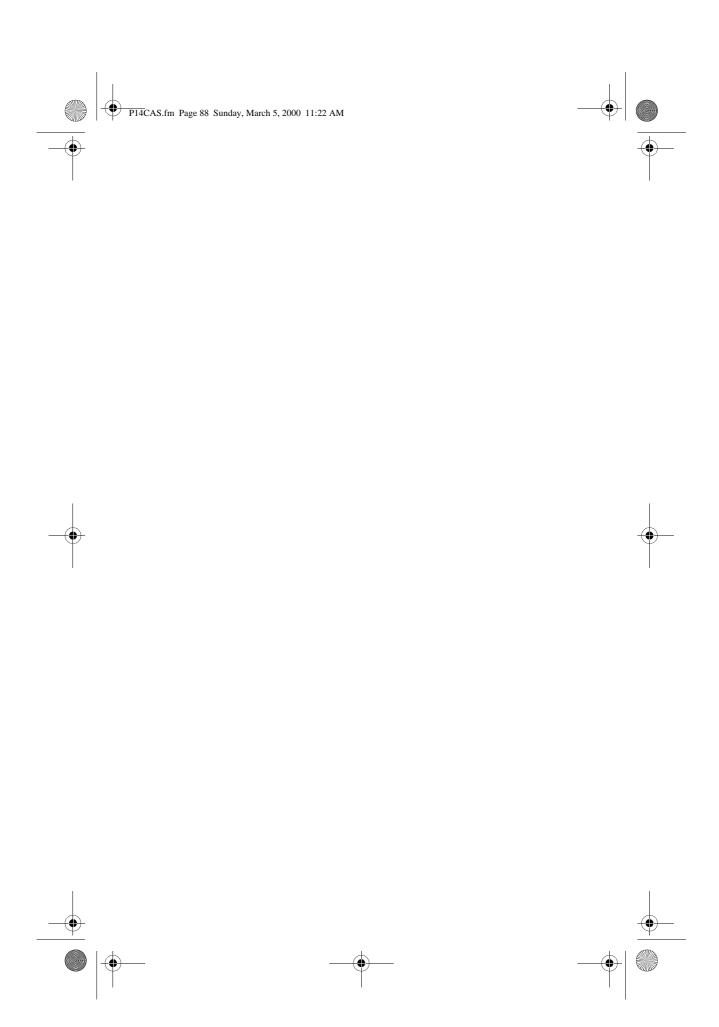




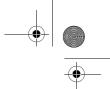


- Wenn der Näherungsmodus eingestellt ist (Flag –105 gesetzt), sucht die Funktion nach numerischen Wurzeln.
- Wenn der komplexe Modus eingestellt ist (Flag –103 gesetzt), sucht die Funktion sowohl nach reellen als auch nach komplexen Lösungen.











Index

_			

Achsen beschriften 10-1 Algebra, lineare 5-19 AND 8-6 Ändern der Dimensionen eines Feldes 5-16 Anzeigebereich 10-4 Ausschneiden 3-4 Auswählen von Zeichen 3-4

В

Basis 8-1 binär 8-1 Einstellung 8-1 Flag-Einstellungen 8-2 Hexadezimal 8-1 Bearbeiten 3-5 Feld 5-2 Befehle Eingeben 1-1, 1-6 Suchen nach 1-5 Befehlskatalog 1-4 Befehlszeile 3-1 Befehlszeilenbearbeitung 3-5 Befehlszeileninformationen 3-12 Benutzerdefinierte Taste Aufheben der Zuweisung 13-4 Zuweisen 13-4 Benutzerdefiniertes Menü Anzeigen 13-2 Erstellen 13-1 Benutzerflags 2-4 Benutzermodus 13-2 Benutzerspezifische Anpassung 13-1 Benutzertastatur 13-2 Beschriften von Achsen 10-1 Beschriftungen 3-3 benutzerdefiniert 10-1 Bibliothek Anhängen 11-6 Installieren 11-6

Löschen 11-7

Index

Bibliotheksobjekte 11-2, 11-6 Binärganzzahl 8-1 Eingeben 8-2 Konvertierung in 8-5 negativ 8-4 Rechnen 8-3 Bits 8-7 Boolesche Operatoren 8-6 Bytes 8-7

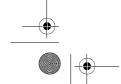
C

CRC 11-2 Crout LU-Zerlegung 5-21 Cursorbewegung in einem Feld 5-3 Cursorpositionierung 3-2

D

Daten Rechnen mit 12-3 Datum Anzeigen 12-2 Format 12-1 Deaktivieren der Tasten 13-4 Determinante 5-15

Eigenvektoren 5-19 Eigenwerte 5-19 Einfügen 3-4 Einheiten 6-1 Faktorisieren 6-9 Konvertieren 6-4 Rechnen mit 6-6 Temperatur 6-9 Einheitenobjekt 6-2 Einheitenpräfix 6-4 Einheitsmatrix 5-7 ERAM 11-1 Ersetzen 3-8, 3-10 Erste Differenzen 9-10



















F

Faktorisieren einer Matrix 5-21 Faktorisieren von Einheiten 6-9 Feld 5-1 Ändern der Dimension 5-16 Dimensionen 5-14 Hinzufügen von Spalten 5-4 Hinzufügen von Zeilen 5-5 Löschen von Spalten 5-4 Spaltennorm 5-15 Spektralnorm 5-14 Zeilennorm 5-14 Flags 2-1 Aufheben 2-2 Basis 8-2 Benutzer 2-4 Setzen 2-2 Flash-ROM 11-1, 11-8

G

Ganzzahlen, binär 8-1 **GOTO 3-3**

Hexadezimal 8-1

Inverse Matrix 5-16

K

Katalog der Befehle 1-4 Komplexe Matrix 5-18 Konjugation 5-16, 5-18 Konstantenbibliothek 7-1 Konstantes Feld 5-7 Konvertieren von Einheiten 6-4 Kopieren 3-4

Lineare Algebra 5-19 Listen 9-1 Anhängen an 9-2 Befehle 9-7 Programmieren 9-5 Sortieren 9-7 Summieren der Elemente 9-10 Verknüpfen 9-4 Löschen von Zeichen 3-5 M

Matrix 5-1 Auflösen 5-10 Determinante 5-15 diagonal 5-9 Erstellen 5-8 Faktorisieren 5-21 Frobenius-Norm 5-14 Hinzufügen von Zeilen 5-11 Invertieren 5-16 komplex 5-18 quadratisch 5-20 Rang 5-15 Spaltennorm-Kondition 5-15 Spektralradius 5-15 Spur 5-15 Transponieren 5-16 Zerlegen 5-21 Zufall 5-8 Matrix, Einheit 5-7 MatrixWriter 5-1 Menüs themenspezifisch 1-1 Modusflags 2-1

N

NOT 8-6

0

Oktal 8-1 OR 8-6















Folgen 9-1, 9-9

Formate

Datum und Uhrzeit 12-1

Н

IRAM 11-1

Seite I-2









PICT, Größe 10-4 Plot-Bereich 10-4 Plots Abrufen 10-7 Speichern 10-6 Wiederherstellen 10-6 Ports 11-1 0 11-7 1 11-8 2 11-8 Inhalt 11-8 Postfixfunktion 9-2 Präfixfunktion 9-2 Programme plotten 10-3

R

Rang 5-15 RPN 4-1

S

Schriftstile 3-13 Schur-Zerlegung 5-22 Sicherungsobjekte 11-2 Sicherung 11-4 Speichern 11-4 Verwenden von Daten in Sicherungsobjekten 11-5 Singulärwert-Zerlegung 5-22 Sortieren von Listen 9-7 Spalten Austauschen in einem Feld 5-13 Extrahieren von einem Feld 5-12 Hinzufügen zu einem Feld 5-4 Löschen aus einem Feld 5-4 Spaltennorm 5-15 Spaltennorm-Kondition 5-15 Speicher 11-1 verfügbar 11-8 Spektralnorm 5-14 Spektralradius 5-15 Spur 5-15 Stack 4-1 Stack-Berechnungen 4-2

Stream 9-6 Suchen 3-4, 3-8 Suchen und Ersetzen 3-8 Systemzeit 12-6

T

Temperatureinheiten 6-9 Transponierte Matrix 5-16

U

Uhrzeiten Format 12-1 Formatkonvertierung 12-4 Rechnen mit 12-4 Umgekehrte Polnische Notation Siehe RPN

Vektor 5-1

Wiederherstellen 11-3 Wortlänge 8-2

X

XOR 8-6

Ζ

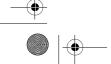
Zeilen

Extrahieren von einem Feld 5-12 Hinzufügen zu einem Feld 5-5 Hinzufügen zu einer Matrix 5-11 Zeilennorm 5-14 Zeit System 12-6 verstrichene 12-7 Zerlegen einer Matrix 5-21 Zerlegung

Austauschen in einem Feld 5-12

Schur 5-22 Singulärwert 5-22 Zufallsmatrix 5-8





Index









