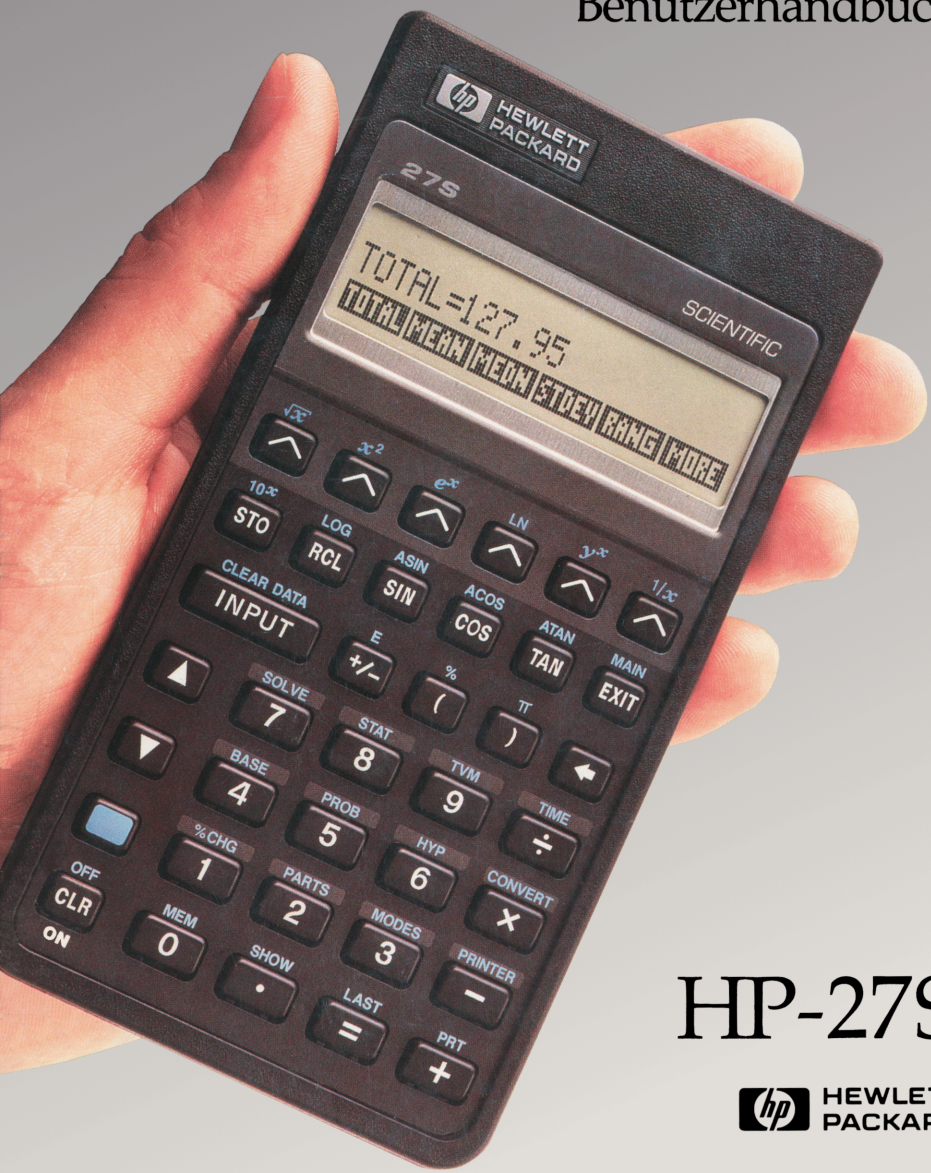
HEWLETT-PACKARD

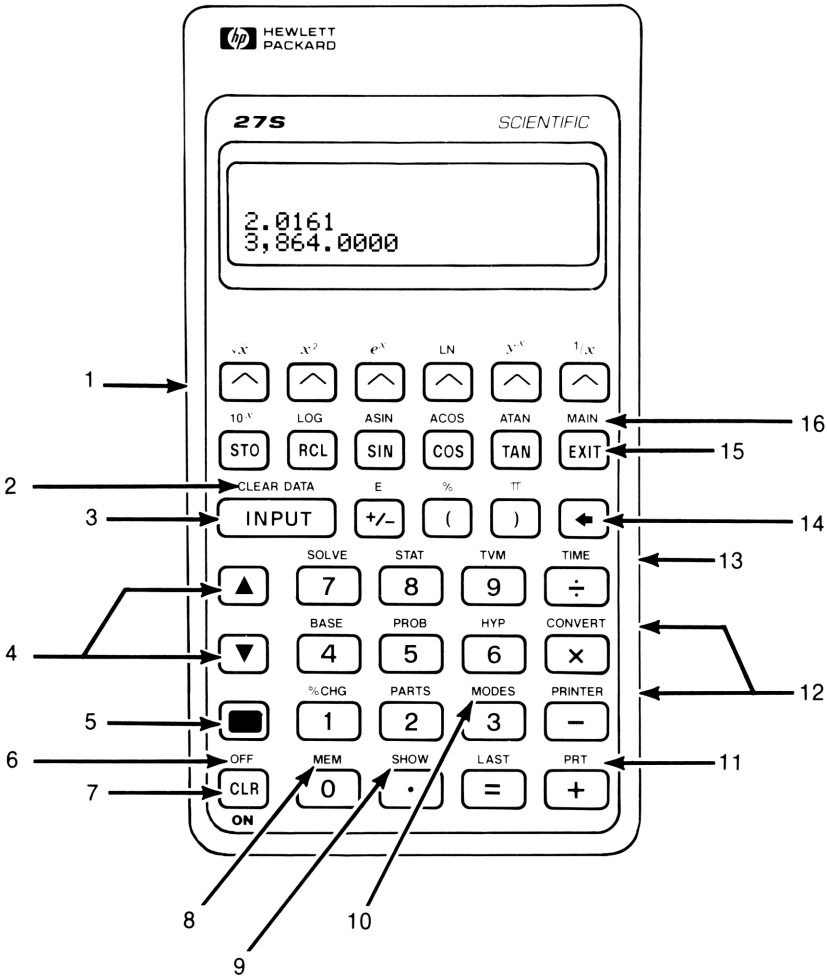
Scientific Calculator

Benutzerhandbuch



HP-27S

HEWLETT PACKARD



1. Menütasten
2. Löschen von Teilen des Speicherbereichs
3. Dateneingabe
4. Durchsehen von Listen
5. Umschalttaste
6. Ausschalten des Rechners
7. Einschalten des Rechners; Löschen der Rechenzeile
8. Verfügbarer Speicher (MEMory)
9. Anzeige der vollen Genauigkeit
10. Anzeigeformat; Modi
11. Drucken der Rechenzeile (PRinT)
12. Steuerungs- und numerische Menüs
13. Applikationen
14. Löschen einzelner Zeichen
15. Vorangehendes Menü
16. Hauptanzeige (MAIN)

Eine kleine Anstrengung ...

Bitte nehmen Sie sich die Zeit, um diese Karte auszufüllen. Sie helfen damit Hewlett-Packard, Ihre Anforderungen besser zu verstehen. Lesen Sie zuerst alle 5 Fragen durch, bevor Sie mit dem Ausfüllen beginnen. Vielen Dank!

Eine kleine Anstrengung ...

Modell _____ Kaufdatum _____

Name _____

Straße _____

PLZ _____ Ort _____

Alter _____ Tel (_____) _____ Büro ___ oder Priv. ___

1. Was ist Ihre POSITION bzw. Ihr BERUF? **(Bitte nur eine Angabe)**

101 ☐ Student
102 ☐ Ausbilder, Forscher
103 ☐ Spezialist
104 ☐ Mittleres Management
105 ☐ Höheres Management
106 ☐ Firmeneigentümer
107 ☐ Angestellter im Außendienst
108 ☐ Techniker
109 ☐ Selbstständig
110 ☐ Im Ruhestand
111 ☐ Anderes _____

2. Was ist Ihr momentanes ARBEITSUMFELD? **(Bitte nur eine Angabe)**

201 ☐ Mechanik, Feinwerktechnik
202 ☐ Hoch- und Tiefbau
203 ☐ Elektrotechnik
204 ☐ Chemie
205 ☐ Anderer Ingenieurbereich _____
206 ☐ Vermessungswesen
207 ☐ Datenverarbeitung
208 ☐ Qualitätskontrolle
209 ☐ Einkauf, Planung, Bestandskontrolle
210 ☐ Buchhaltung, Buchprüfung
211 ☐ Finanzwesen, Investitionsanalyse
212 ☐ Allgemeine Verwaltung/Management
213 ☐ Marketing
214 ☐ Vertrieb
215 ☐ Kundendienst, Wartung
216 ☐ Anderes _____

3. In welchem WIRTSCHAFTSZWEIG arbeiten Sie? **(Auslassen, falls Student oder Rentner. Bitte nur eine Angabe)**

301 ☐ Ausbildung
302 ☐ Banken, Finanz/Investment-Bereich
303 ☐ Versicherungen
304 ☐ Immobilien
305 ☐ Consulting Service (Finanzwesen)
306 ☐ Consulting Service (Technik)
307 ☐ Software, Computer Service
308 ☐ Straßenbau, Stadtplanung
309 ☐ Bergbau, Ölförderung/Exploration
310 ☐ Chemie
311 ☐ Land- und Forstwirtschaft
312 ☐ Nahrungsmittel-Verarbeitung/Handel
313 ☐ Herstellung von Industriegütern
314 ☐ Herstellung von Konsumgütern
315 ☐ Verkehrswesen
316 ☐ Kommunikation, Dienstleistung
317 ☐ Öffentliche Verw./Regierung/Militär
318 ☐ Anderes _____

4. Wo haben Sie Ihren HP Rechner gekauft? **(Bitte nur eine Angabe)**

401 ☐ Computer-Laden
402 ☐ Büroausstattungsgeschäft
403 ☐ Buchhandlung
404 ☐ Kaufhaus
406 ☐ Katalog-Geschäft
407 ☐ Direkt von Versandhandel
408 ☐ Fachhandel
409 ☐ Von Firma/Schule zur Verfügung gestellt
410 ☐ Direkt von Hewlett-Packard
411 ☐ Anderes _____

5. Wie haben Sie zuerst von diesem Modell erfahren?

501 ☐ HP Taschenrechner-Besitzer
502 ☐ Hinweis von Bekannten, Kollegen
503 ☐ Anzeige in Magazin bzw. Zeitung
504 ☐ Pressebericht
505 ☐ Postwurfsendung
506 ☐ Verkaufspersonal
507 ☐ Ladenprospekt/-Broschüre
508 ☐ Anderes _____

Handbuch-Fert.nr. 00027-90031

bitte
freimachen

Postkarte

Antwort

Hewlett-Packard GmbH
Calculator Marketing
Hewlett-Packard-Str.
D-6380 Bad Homburg v.d.H.

HP-27S
Scientific Calculator

Benutzerhandbuch

HEWLETT
PACKARD

1. Ausgabe Oktober 1987
Bestellnummer 00027-90030

Hinweis

Informationen über Gewährleistung und Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen finden Sie auf den Seiten 199 und 203.

Änderungen der in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen sind vorbehalten.

Hewlett-Packard übernimmt weder ausdrücklich noch stillschweigend irgendwelche Haftung für die in diesem Handbuch dargestellten Programme und Beispiele—weder für deren Funktionsfähigkeit noch deren Eignung für irgendeine spezielle Anwendung. Hewlett-Packard haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden im Zusammenhang mit oder als Folge der Lieferung, Benutzung oder Leistung der Programme. (Dies gilt nicht, soweit gesetzlich zwingend gehaftet wird.)

Hewlett-Packard übernimmt keine Verantwortung für den Gebrauch oder die Zuverlässigkeit von HP Software unter Verwendung von Geräten, welche nicht von Hewlett-Packard geliefert wurden.

Diese Dokumentation enthält urheberrechtlich geschützte Informationen. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, bleiben vorbehalten. Kein Teil der Dokumentation darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Hewlett-Packard reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 1987 Hewlett-Packard GmbH
© 1987 Hewlett-Packard Company

Portable Computer Division
1000 N.E. Circle Blvd.
Corvallis, OR 97330, U.S.A.

Druckgeschichte

1. Ausgabe Oktober 1987 Fertigungsnr. 00027-90031

Inhaltsverzeichnis

11 Liste mit Beispielen

14 Verwenden dieses Handbuchs

1

15 Bedienungsgrundlagen des HP-27S
15 Ein- und Ausschalten des Rechners
15 Die Anzeige
15 Kontrasteinstellung
16 Hauptanzeige (MAIN) und Menüs
18 Die Rechenzeile
20 Angezeigte Meldungen
20 Indikatoren
21 Die Tastatur
21 Die Umschalttaste (■)
21 Die [INPUT] Taste
21 Edieren und Löschen der Rechenzeile
22 Durchsehen des Historik-Speichers mit [▲] und [▼]
22 Menütasten
22 Löschen von Speicherteilen mit ■[CLEAR DATA]
22 Anwenden von Menüs
25 Applikationen
27 Menüs für numerische Funktionen
28 Steuerungsmenüs
28 Berechnungen mit Menüvariablen
30 Anzeigemodus und Zahlenformat

31 Spezifizieren der anzuzeigenden Dezimalstellen (FIX Modus)
32 Anzeigen aller möglichen Stellen
32 Wissenschaftliches und technisches Anzeigeformat
34 Tauschen des Dezimalzeichens (Punkt/Komma)
34 Ansehen aller möglichen Stellen
34 Verfügbarer Speicherbereich
35 Alarmfunktionen
35 Einführung in das Löser- und ALPHA-Menü
36 Eintippen von Alphazeichen
38 Edieren von Alphazeichen
40 Lösen einer Gleichung

---

2 42 **Arithmetische und numerische Funktionen**
42 Die Rechenzeile
42 Arithmetische Operatoren
43 Kettenrechnungen
43 Operatorpriorität
45 Benutzen von Klammern
46 Verwenden des vorherigen Ergebnisses (■ LAST)
46 Verwenden von Registern
49 Numerische Funktionen
51 Allgemeine Funktionen
53 Logarithmische Funktionen
53 Trigonometrie- und Winkelfunktionen
59 Wahrscheinlichkeitsfunktionen
60 Hyperbolische Funktionen
61 Teile einer Zahl
62 Wertebereich für Zahlen

---

3 63 **Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen**
63 Wechseln zwischen Zahlensystemen
65 Zahlendarstellung
65 Wertebereich von HEX, OCT und BIN Zahlen
67 Arithmetische Operationen

4 **69** **Statistik**
70 Aufrufen des STAT Menüs
71 Eintippen von Daten und Berechnen der laufenden Summe
72 Ansehen und Edieren der Liste
74 Kopieren eines Listeneintrags in die Rechenzeile
74 Benennen und Umbenennen einer Liste
75 Wechseln von Listen und Erzeugen neuer Listen (GET)
76 Löschen der Liste bzw. des Inhalts
76 Statistikberechnungen mit Einzelwerten
79 Statistikberechnungen über zwei Listen
81 Lineare Regression, Kurvenanpassung und Vorhersage
85 Gewogener Mittelwert und Standardabweichung von gruppierten Daten
87 Summenbildung

5 **89** **Der Löser**
90 Aufrufen des Löser-Menüs
91 Eingeben von Gleichungen
92 Berechnungen mit dem Löser
93 Löschen der Löservariablen
93 Ansehen und Edieren der Gleichung
94 Benennen einer Gleichung
94 Gemeinsame Löservariablen
95 Löschen der momentanen Gleichung und/oder deren Variablen
95 Löschen aller Gleichungen und/oder deren Variablen

96 Syntax für Gleichungen
98 Löser-Funktionen
103 Bedingte Ausdrücke (IF Funktion)
106 Erzeugen von Menüs für mehrere Gleichungen (S Funktion)
108 Die Summenfunktion (Σ)
110 Summenoperationen mit STAT-Listen
110 Funktionsweise des Lösers
110 Direkte und iterative Lösungen
111 Anhalten und Fortsetzen des Iterationsprozesses
112 Eingabe von Schätzwerten
113 Resultate einer iterativen Lösung

---

6 **117** **Finanzmathematische Berechnungen**
118 Aufrufen des TVM Menüs
120 Diskontierte Zahlungsströme und Vorzeichenkonvention
122 TVM Berechnungen
122 Löschen der TVM Variablen
123 Darlehensberechnungen
127 Berechnung von Sparguthaben
130 Tilgungsberechnungen
131 Anzeigen eines Tilgungsplans
134 Drucken eines Tilgungsplans

---

7 **136** **Zeit-, Termin- und Kalenderfunktionen**
136 Ansehen von Zeit und Datum
137 Einstellen von Zeit und Datum
139 Ändern der Anzeigeformate
139 Korrigieren der Uhrzeit
140 Termine
140 Ansehen und Einstellen von Terminen
142 Bestätigen eines Termins
143 Unbestätigte Termine
143 Löschen eines Termins

145 Kalenderfunktionen
145 Bestimmen des Wochentags eines beliebigen Datums
146 Berechnen der Anzahl Tage zwischen 2 Daten
147 Ermitteln von zurückliegenden oder zukünftigen Daten
147 Löschen der Kalendervariablen

---

8 **148** **Druckfunktionen**
149 Geschwindigkeit und Stromversorgung des Druckers
149 Drucken der Rechenzeile (■ [PRT])
150 Drucken weiterer Informationen (■ [PRINTER])
150 Drucken von Variablen, Listen und Terminen
151 Drucken beschreibender Meldungen
152 Protokollmodus
153 Unterbrechen des Druckvorgangs

---

9 **154** **Zusätzliche Beispiele**
154 Berechnungen mit Vektoren
154 Addieren zweier Vektoren in Polarkoordinaten
156 Winkel zwischen zwei Vektoren
158 Projektion eines Vektors auf einen anderen
160 Sinus- und Kosinussatz
163 Wahrscheinlichkeitsberechnungen
165 Werfen eines Würfels
166 Kurvenverlauf eines Projektils
168 Gleichung für Kettenlinie
171 Entfernung zwischen zwei Orten
172 Leasing-Berechnungen
176 Umrechnen von Zinssätzen
179 Auffinden mehrerer Nullstellen einer Funktion
181 Gleitender Durchschnitt
183 Chi-Quadrat-Test (χ^2)
186 Berechnen von Zwischensummen
188 Anzahl Tage bis zu bestimmtem Datum

A **189** **Kundenunterstützung, Batterien und Speicher**
189 Unterstützung beim Anwenden des Rechners
189 Antworten auf allgemeine Fragen
191 Stromversorgung und Batterien
191 "Schwache Batterie" Indikator
192 Einsetzen der Batterien
194 Verwalten des Speicherbereichs
195 Zurücksetzen des Rechners
196 Löschen des Permanentspeichers
196 Genauigkeit der internen Uhr
197 Umgebungsbedingungen
197 Feststellen der Reparaturbedürftigkeit
198 Funktionsprüfung des Rechners—der Selbsttest
199 Einjährige Gewährleistungsfrist
199 Gewährleistungsumfang
200 Gewährleistungsausschluß
201 Im Reparaturfall
201 Service-Adressen
201 Reparaturkosten
202 Versandanweisungen
202 Gewährleistung bei Reparaturen
202 Servicevereinbarungen
203 Sicherheitsbestimmungen
203 Funkschutz
203 Hinweis zur Flugsicherheit (USA)

B **204** **Näheres zur Rechenweise des Lösers**
204 Direkte Lösungen
207 Iterativer Lösungsprozess
207 Iterative Ermittlung einer Nullstelle
209 Die Fähigkeit zum Auffinden einer Nullstelle
211 Anzeige einer Nullstelle (Fall 1a und 1b)
215 Fall 2: Lösungen
222 Fall 3: Schlechte Schätzwerte
224 Fall 4: Keine Lösung gefunden
225 Rundungsfehler

C **226** **Von Menüs benutzte Gleichungen**
226 SOLVE
228 Statistik
229 Kurvenanpassung
230 TVM
231 Menüs für numerische Funktionen

D **232** **Menüstrukturen und Tabellen**

238 **Fehlermeldungen**

243 **Index**

Liste mit Beispielen

Die gelisteten Beispiele sind entsprechend dem zugehörigen Kapitel gruppiert. Es sind jedoch nur die Beispiele aufgeführt, welche umfangreichere Eingabeschritte erfordern.

1 **Bedienungsgrundlagen des HP-27S**

28 Berechnen der Differenz zweier Zahlen in Prozent
29 Berechnen von *NEW* im %CHG Menü
30 Verwenden des %CHG Menüs in Kettenrechnungen
36 Entwickeln einer Löser-Gleichung für den radioaktiven Zerfall
37 Eintippen der Zerfalls-Gleichung
39 Edieren der Zerfalls-Gleichung
40 Kohlenstoff-14 Zeitbestimmung

3 **Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen**

64 Konvertieren zwischen Zahlensystemen
67 Arithmetik mit HEX, OCT und BIN Zahlen

4 **Statistik**

73 Aktualisieren eines Girokontos
77 Statistikberechnungen mit Einzelwerten
83 Kurvenanpassung und Vorhersageberechnungen
85 Gewogener Mittelwert und Standardabweichung für gruppierte Daten
87 Summenbildung

5 **Der Löser**

89 Gleichung für den freien Fall
94 Temperaturkonvertierungen über gemeinsame Variablen
105 Geschachtelte IF Funktion
107 Konvertierungen zwischen verschiedenen Einheiten
109 Eine Reihenentwicklung
113 Eingabe von Schätzwerten

6 **Finanzmathematische Berechnungen**

123 Autokredit
124 Hypothekendarlehen
125 Hypothekendarlehen mit Restschuld
127 Sparkontoberechnungen
132 Anzeigen eines Tilgungsplans
134 Drucken eines Tilgungsplans

7 **Zeit-, Termin- und Kalenderfunktionen**

139 Einstellen von Datum und Uhrzeit
144 Anlegen und löschen eines Termins
146 Berechnen der Anzahl Tage zwischen 2 Daten
147 Ermitteln eines zukünftigen Datums

8 **Druckfunktionen**

152 Protokollieren einer arithmetischen Berechnung

9 Zusätzliche Beispiele

154 Addieren zweier Vektoren in Polarkoordinaten
156 Winkel zwischen zwei Vektoren
158 Projektion eines Vektors auf einen anderen
160 Sinussatz
162 Kosinussatz
163 Wahrscheinlichkeitsberechnungen
165 Werfen eines Würfels
166 Kurvenverlauf eines Projektils
168 Gleichung für Kettenlinie
171 Entfernung zwischen zwei Orten
172 Berechnen einer Leasingrate
174 Barwert (kapitalisiert) eines Leasings mit Vorauszahlungen und Kaufoption
176 Umrechnen von Zinssätzen
179 Auffinden mehrerer Nullstellen einer Funktion
181 Gleitender Durchschnitt
183 Chi-Quadrat-Test (χ^2)
186 Berechnen von Zwischensummen
188 Anzahl von Tagen bis zu bestimmtem Datum

B Näheres zur Rechenweise des Lösers

212 Fall 1: Lösung mit einer Nullstelle
212 Fall 1: Lösung mit zwei Nullstellen
214 Eine unstetige Funktion
216 Fall 2a Lösung
218 Fall 2b Lösung
220 Fall 2c Lösung (relatives Minimum)
221 Funktion, welche *X*-Achse berührt
222 Fall 3 Situation

Verwenden dieses Handbuchs

Der HP-27S wurde neben anderen hervorragenden Eigenschaften so entwickelt, daß Sie während dem Arbeiten mit dem Rechner nicht ständig auf das Handbuch zurückgreifen müssen. Da viele Anwender ein Handbuch lediglich zum Nachschlagen benutzen, ist dieses Handbuch so aufgebaut, daß es Ihnen beim Gebrauch des Rechners als begleitendes Lernmittel dient. Wenn es Ihnen jedoch Spaß macht, ein Bedienungshandbuch von A bis Z durchlesen, so wünscht Ihnen Hewlett-Packard jedenfalls viel Vergnügen beim Studieren dieser Ausgabe.

Die folgenden Vorschläge sollen Ihnen eine effektive Anwendung des Handbuchs ermöglichen:

- Lesen Sie Kapitel 1, um einen Überblick über die Funktionsweise des Rechners zu erhalten. Es führt Sie in die Terminologie und das Konzept des Handbuchs ein.
- Der HP-27S führt Tastenarithmetik unter Verwendung von *algebraischer* Logik durch. Wenn Sie mit der Ausführung von Berechnungen nach dieser Methode nicht vertraut sind, dann sollten Sie die Seiten 43 bis 45 in Kapitel 2 durchlesen, bevor Sie mehrstufige Berechnungen ausführen.
- Es gibt mehrere Wege zum Auffinden von Informationen: Inhaltsverzeichnis, Index, Liste mit Beispielen, und Menüstrukturen in Anhang D.
- Vor der Ausführung von finanzmathematischen Berechnungen sollten Sie sich Seite 120 durchlesen, um die Behandlung von positiven und negativen Zahlen durch den Rechner in diesem Anwendungsgebiet kennenzulernen.
- Sehen Sie sich die Beispiele in Kapitel 9 an. Eventuell finden Sie eine Tastenfolge, welche sich zur Lösung für Ihre Aufgabenstellung anbietet. Vielleicht finden Sie auch eine Anregung, wie Sie den HP-27S für Ihre tägliche Arbeit einsetzen können.

1

Bedienungsgrundlagen des HP-27S

Ein- und Ausschalten des Rechners

Der HP-27S wird durch 3 Quecksilberbatterien mit Strom versorgt. Die Batterien werden bereits vor dem Versand eingesetzt und der Rechner ist daher sofort betriebsbereit.

Drücken Sie die Taste [CLR], um den Rechner einzuschalten. Zum Ausschalten drücken Sie zuerst die Umschalttaste ■ und danach [CLR]. Da der Rechner über einen *Permanentspeicher* verfügt, bleiben die von Ihnen gespeicherten Daten auch nach dem Ausschalten erhalten. Um den Batteriesatz zu schonen, schaltet sich der Rechner etwa 10 Minuten nach dem letzten Tastendruck automatisch ab.

Wenn Sie im oberen Teil der Anzeige den Indikator für "Schwache Batterie" (▭) erkennen, sollten Sie die Batterien so bald wie möglich ersetzen. Eine Anleitung dazu beginnt auf Seite 192.

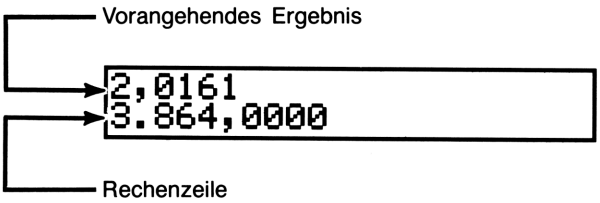
Die Anzeige

Kontrasteinstellung

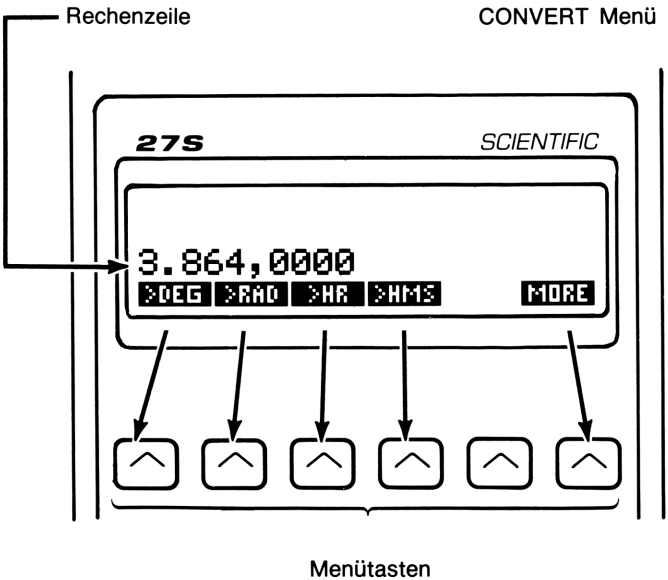
Um den Anzeigekontrast den örtlichen Lichtverhältnissen anzupassen, halten Sie [CLR] gedrückt, während Sie die Taste [+] oder [−] drücken.

Hauptanzeige (MAIN) und Menüs

Die Anzeige hat zwei bedeutende Konfigurationen. Die Hauptanzeige ("MAIN") verwendet beide verfügbaren Zeilen zur Anzeige von Zahlen. Berechnungen werden in der unteren Zeile durchgeführt, die deshalb als *Rechenzeile* bezeichnet wird. Das Ergebnis der vorangehenden Berechnung wird in der oberen Zeile angezeigt.



Die nächste Abbildung zeigt die Anzeigekonfiguration, nachdem ■ [CONVERT] (■ gefolgt von [×]) gedrückt wurde. Die Rechenzeile wird nun durch die obere Zeile dargestellt, während in der unteren Zeile das CONVERT *Menü* angezeigt wird. Das Menü besteht aus Menüfeldern, welche die momentane Funktion der *Menütasten* (Tastenreihe unmittelbar unterhalb der Anzeige) beschreiben.



Drücken von ■ und anschließendes Drücken einer der markierten Tasten in Abbildung 1-1 bewirkt die Anzeige eines Menüs. Das Drücken von ■ [MAIN] (■, gefolgt von [EXIT]) führt immer zur Anzeige der Hauptanzeige. (Manchmal bewirkt auch [EXIT] ohne ■ den Aufruf der Hauptanzeige. "Anzeigen von Menüs" auf Seite 22 beschreibt diese Tasten näher.)

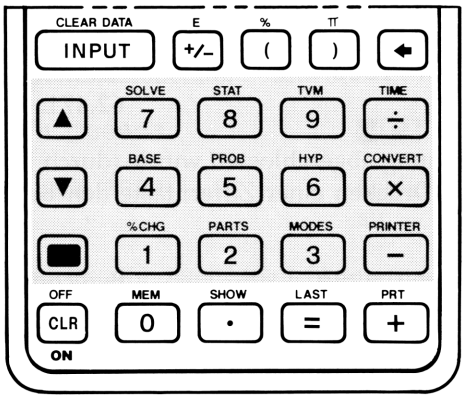
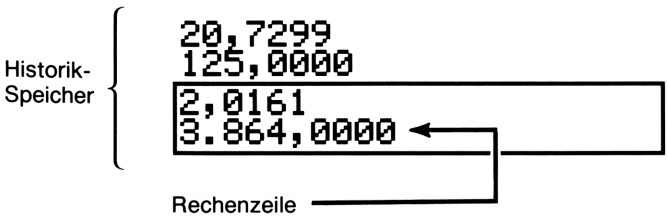


Abbildung 1-1: Tasten zur Anzeige von Menüs

Falls notwendig, so drücken Sie ■ [MAIN] zum Löschen der Menüfelder. Tippen Sie danach diese Berechnungen ein, um zu sehen, wie der HP-27S die Ergebnisse vorangehender Berechnungen anzeigt:

28,6711 [−] 7,9412 [=]
100 [+] 25 [=]
25 [÷] 12,4 [=]
69 [×] 56 [=]

Der Rechner hält vier Zeilen mit Daten gespeichert—die Rechenzeile und die drei vorangehenden Ergebnisse. Diese vier Zeilen bilden den *Historik-Speicher*.



Die Rechenzeile

Die nachstehenden Beispiele verwenden die Rechenzeile für einfache Berechnungen. Arithmetische Berechnungen sind detailliert in Kapitel 2 behandelt.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
24,715 [+]	24,7150+	
62,471 [=]	87,1860	Addiert 24,715 und 62,471.

Wenn eine Berechnung abgeschlossen wurde (durch Drücken von [=]), dann bewirkt das Drücken einer Zifferntaste den Beginn einer neuen Berechnung.

19 [×] 12,68 [=]	240,9200	Berechnet 19 × 12,68.

Wenn Sie eine Operationstaste nach Abschluß einer Berechnung drücken, verbleibt das vorangehende Ergebnis in der Rechenzeile.

[+] 115,5	240,9200+115,5	
[=]	356,4200	Schließt die Berechnung ab.

Mathematische Funktionen, welche sich nur auf eine Zahl beziehen, verwenden die rechte Zahl in der Rechenzeile.

3,57 [+] 2,36 ■[x^2]	3,5700+5,5696	Berechnet $2{,}36^2$.
[=]	9,1396	Schließt die Berechnung ab.

Sie können Kettenrechnungen durchführen, ohne [=] nach jedem Zwischenschritt zu benutzen.

6,9 [×] 5,35 [÷]	36,9150÷	Drücken von [÷] zeigt das unmittelbare Ergebnis an.
,918 [=]	40,2124	

Kettenrechnungen werden entsprechend der Operatorpriorität interpretiert (für Einzelheiten siehe Seite 43).

4 [+] 9 [×]	4,0000+9,0000×	Die Addition wird aufgeschoben, da Multiplikation die hörere Operatorpriorität besitzt.
3 [=]	31,0000	Berechnet 4 + (9 × 3).

[y^x] zeigt den Exponentialoperator ^ an:

4,7 [■][y^x] 3	4,7000^3	[■][y^x] zeigt ^ an.
[=]	103,8230	Schließt die Berechnung ab.

Negative Zahlen. Es gibt zwei Möglichkeiten, eine negative Zahl einzutippen:

- Tippen Sie die Zahl ein und drücken Sie [+/−].
- Folgt die Zahl einem Operator, so können Sie [−] vor dem Eintippen der Zahl drücken.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
75 [+/−]	-75	Ändert das Vorzeichen von 75.
[÷] 3 [=]	-25,0000	Berechnet −75 ÷ 3.
4,52 [×] [−] 7,1 [÷] 12 [=]	-2,6743	[−] nach [×] ändert das Vorzeichen von 7,1.

Überschreiten der Anzeigebreite. Enthält die Rechenzeile 22 Zeichen, so werden Daten über den linken Anzeigerand hinausgeschoben und es erscheinen drei Punkte am linken Rand. Obwohl Sie diese Zeichen nicht mehr sehen können, sind diese nach wie vor gespeichert.

Rechenzeile enthält mehr als 21 Zeichen

Angezeigte Meldungen

Angezeigte Meldungen dienen drei Zwecken:

- *Hilfe-Meldungen* sind Hinweise für Tastenfolgen, welche der Rechner erwartet bzw. Erinnerung an eine Annahme, welche der HP-27S gerade macht.
- *Fehlermeldungen* werden angezeigt und der Rechner gibt ein Tonsignal aus, wenn Sie eine unzulässige Operation ausführen möchten. Die Liste aller Fehlermeldungen beginnt auf Seite 240.
- *Diagnosemeldungen* werden in der SOLVE Applikation am Ende einiger komplexer Berechnungen angezeigt. Diese Meldungen sind in Kapitel 5 behandelt.

Meldungen beeinträchtigen nicht den Historik-Speicher. Die Meldungen werden gelöscht, wenn Sie mit Ihrer vorgesehenen Tastenfolge fortfahren. Um einfach nur die Meldung zu löschen, drücken Sie [CLR] oder [◀].

Indikatoren

Die Anzeige besitzt fünf Indikatoren, die über den momentanen Status des Rechners Auskunft geben.

Tabelle 1-1: Indikatoren

Indikator	Bedeutung
↑	Die Umschalttaste (■) wurde aktiviert (Seite 21).
	Der HP-27S überträgt Daten an den Drucker (Seite 148).
((•))	Ein Termin ist fällig geworden (Seite 143).
	Schwache Batterie (Seite 191).
RAD	Als Winkelmodus ist Bogenmaß (*RADians*) spezifiziert (Seite 54).

Die Tastatur

Die Umschalttaste ■

Einige der Tasten haben eine zweite Funktion, welche in blauer Beschriftung über den Tasten angebracht ist. Diese "alternativen" Funktionen werden angesprochen, wenn die blaue Umschalttaste ■ vor der gewünschten Zweitfunktion gedrückt wird. Zur Kontrolle erscheint nach dem Drücken der Indikator (↗). So bewirkt z.B. das Drücken der Umschalttaste ■, gefolgt von [CLR] (was auch mit ■[OFF] beschrieben wird) das Ausschalten des Rechners.

Wenn Sie versehentlich ■ gedrückt haben, so drücken Sie erneut ■, um die aktivierte Umschaltfunktion wieder auszuschalten.

Die Taste [INPUT]

Die [INPUT] Taste (INPUT = Eingabe) wird bei bestimmten Berechnungsarten benutzt, um Daten in den Speicherbereich zu übertragen. Sie können [INPUT] auch an Stelle von [=] bei arithmetischen Berechnungen benutzen. Die Beschreibung zur Anwendung von [INPUT] erstreckt sich über das gesamte Handbuch.

Edieren und Löschen der Rechenzeile

Erscheint der Cursor in der Anzeige, so bewirkt das Drücken von [◄] das Löschen des zuletzt eingetippten Zeichens. Wird der Cursor nicht angezeigt, dann löscht [◄] die äußerst rechts stehende Ziffer.

Bei eingeschaltetem Rechner wird durch Drücken von [CLR] normalerweise die Rechenzeile gelöscht. Ist eine Fehlermeldung angezeigt, dann löscht [CLR] die Meldung und zeigt wieder den ursprünglichen Inhalt der Rechenzeile an.

Durchsehen des Historik-Speichers mit [▲] und [▼]

[▲] und [▼] "rollen" den Inhalt des Historik-Speichers auf- bzw. abwärts. Das Rollen ist jedoch nur möglich, wenn die Berechnungen in der Rechenzeile abgeschlossen sind.

In den Applikationen STAT und SOLVE können über die Tasten [▲] und [▼] weitere gespeicherte Informationen angesehen werden.

Menütasten

Die sechs Tasten direkt unterhalb der Anzeige werden als *Menütasten* bezeichnet. Die Menütasten erweitern die über das Tastenfeld verfügbaren Operationen, da deren Funktion sich in Abhängigkeit vom jeweils angezeigten Menü ändert.

Die Menütasten haben auch Zweitfunktionen—$\sqrt{x}$, x^2, usw., welche sich bei einem Menüwechsel nicht ändern. Sind keine Menüfelder angezeigt, so können diese Funktionen ohne vorheriges Drücken von ■ aufgerufen werden.

Löschen von Speicherteilen mit ■ [CLEAR DATA]

■ [CLEAR DATA] löscht den Historik-Speicher—die Rechenzeile und die drei vorangehenden Ergebnisse. In bestimmten Menüs löscht ■ [CLEAR DATA] auch die mit dem Menü verbundenen Daten. Eine nähere Beschreibung dazu finden Sie bei der Erläuterung der jeweiligen Menüs.

Anwenden von Menüs

Das Drücken einer mit fetten Buchstaben bezeichneten Zweitfunktion bewirkt die Anzeige eines Menüs. Sie erhalten z.B. nach Drücken von ■ [%CHG] die Anzeige des %CHG Menüs (*%CHanGe* bzw. Differenz in %):

"Differenz in Prozent" Menü

Die Bezeichnung der Menütasten erscheint in der unteren Anzeigezeile. Hierbei sind OLD, NEW und %CH Variablen, um die prozentuale Differenz zu berechnen. Das Drücken von ■ [MAIN] (oder [EXIT] in diesem Fall) löscht das Menü und bewirkt das Anzeigen der MAIN Anzeige.

Die Tasten, welche zur Anzeige eines Menüs führen, sind in Tabelle 1-2 auf Seite 24 beschrieben. Die Tabelle ist entsprechend der drei Menüarten aufgeteilt:

- **Applikationen.** Jede der vier Applikationen besteht aus einer Gruppe von Menüs. Das Drücken einer Applikationstaste bewirkt die Anzeige der obersten Menüebene, von wo aus Sie zu allen Einzelfunktionen des Menüs "verzweigen" können. So erscheint z.B. nach dem Drücken von ■ [TIME] die oberste Ebene des TIME Menüs (Zeit- und Kalenderfunktionen). Jede Menütaste der Applikation TIME führt zur Anzeige eines weiteren Menüs.
- **Numerische Funktionen.** Numerische Funktionen erweitern die über das Tastenfeld verfügbaren numerischen Funktionen. Z.B. wird nach Drücken von ■ [%CHG] das Menü zur Berechnung einer Differenz in Prozent angezeigt.
- **Steuerungsmenüs.** Diese Menüs erlauben Ihnen die Spezifikation bestimmter Modi und die Steuerung des optionalen Druckers.

Einige Menüs enthalten mehr als sechs Menüfelder. In diesen Menüs dient die Taste MORE zum Umschalten zwischen den einzelnen Menübebenen.

Tabelle 1-2: Menüs

Taste	Mögliche Operationen je Bereich	Siehe Kapitel:
	Applikationen	
■ SOLVE	Gleichungseingabe und Lösen v. Variablen.	5
■ STAT	Statistik, lfd. Summe, gewogenes Mittel, lineare Regression, Kurvenanpassung und Vorhersage.	4
■ TVM	Finanzmathematik (Darlehen, Sparpläne, Leasing, Tilgung).	6
■ TIME	Systemuhr, Kalender, Termine, Tagesarithmetik.	7
	Menüs für numerische Funktionen	
■ BASE	Umrechnung zwischen Zahlensystemen (dezimal, hexadezimal, oktal, binär).	3
■ PROB	Wahrscheinlichkeit (Permutationen, Kombinationen, Fakultät, Zufallszahlen).	2
■ HYP	Hyperbolische Funktionen und deren Inverse.	2
■ CONVERT	Konvertieren zwischen:	
	■ Grad und Bogenmaß.	2
	■ Stunden.Dezimalstunden und Stunden.MinutenSekunden.	2
	■ Polar- und Rechteckskoordinaten.	2
■ %CHG	Differenz zweier Zahlen in %.	2
■ PARTS	Zahlenmodifikationen (ganzzahliger Teil, Absolutbetrag, usw.)	2
	Steuerungsmenüs	
■ MODES	Ändern der Rechnermodi:	
	■ Anzeigemodus: FIX, wissenschaftlich, technisch; Wahl von Dezimalkomma/-punkt.	1
	■ Winkelmodi: Grad, Bogenmaß.	2
	■ Einstellung für Tonsignalgeber.	1
	■ Drucker-Stromversorgung: Batterien oder Netzteil.	8
■ PRINTER	Drucken gespeicherter Daten.	8

Applikationen

Abbildung 1-2 zeigt zwei Menüebenen der Statistik-Applikation—die oberste Menüebene (nach Drücken von ■ STAT), und das CALC Menü (nach Drücken von CALC angezeigt). Die Abbildung zeigt die Funktion von weiteren Tasten:

- Verwenden Sie EXIT, um das vorangehende Menü anzuzeigen. Falls seither die oberste Menüebene angezeigt wurde, erscheint danach die Hauptanzeige.
- Verwenden Sie ■ MAIN, um die Applikation zu verlassen und die Hauptanzeige anzuzeigen.

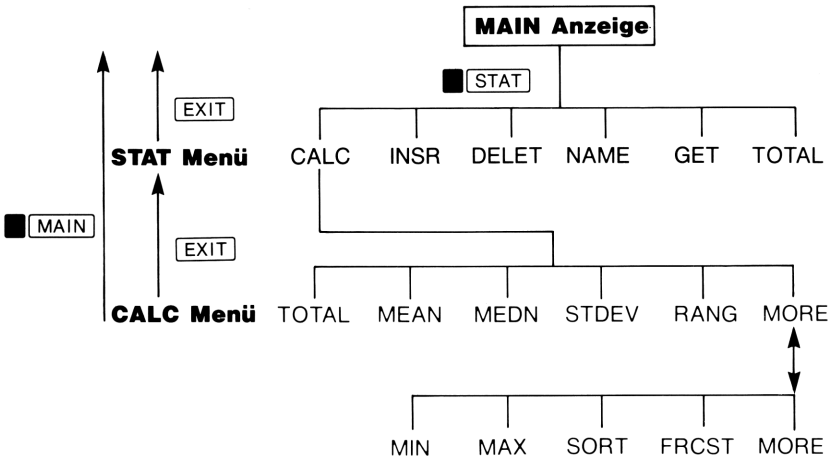


Abbildung 1-2: Menüstruktur einer Applikation

Abbildung 1-3 zeigt auf, wie von eine Applikation zur nächsten gewechselt wird. Sie müssen nicht unbedingt ■ [MAIN] drücken, um eine andere Applikation aufzurufen; das Drücken einer Applikationstaste (z.B. ■ [STAT]) bewirkt die Ausführung zweier Operationen—den Abschluß der momentanen Applikation und den Aufruf der obersten Menüebene der neuen Applikation.

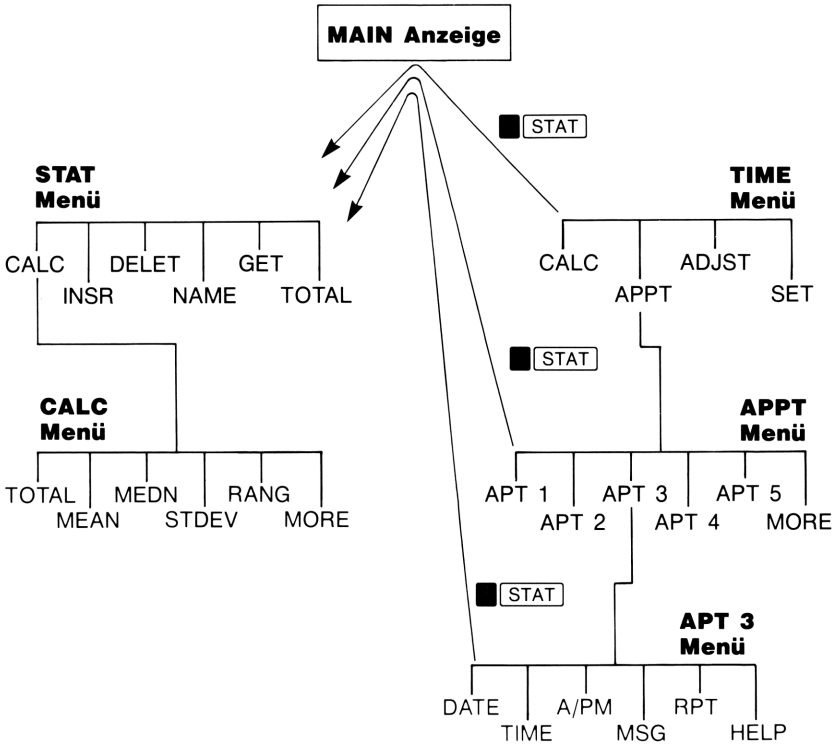


Abbildung 1-3: Applikationswechsel

Menüs für numerische Funktionen

Die wesentlichen Unterschiede zwischen Menüs numerischer Funktionen und Applikationen sind:

- Numerische Funktionen haben nur eine Menüebene; es gibt keine Möglichkeit zur Verzweigung.
- Numerische Funktionen können innerhalb von Applikationen benutzt werden, ohne daß die Applikation dazu verlassen werden muß.

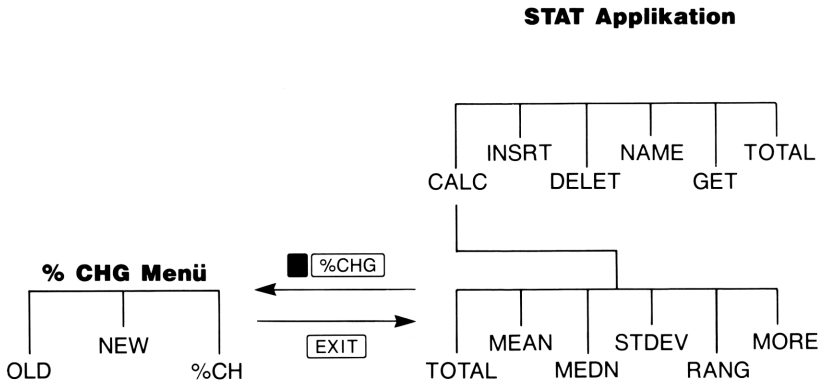


Abbildung 1-4: Numerische Funktion in einer Applikation

Menüs einer numerischen Funktion ersetzen sich gegenseitig (siehe Abb. 1-5). Wenn Sie z.B. das %CHG Menü angezeigt haben und dann zum HYP Menü wechseln, bewirkt [EXIT] *keine* Rückkehr zum %CHG Menü.

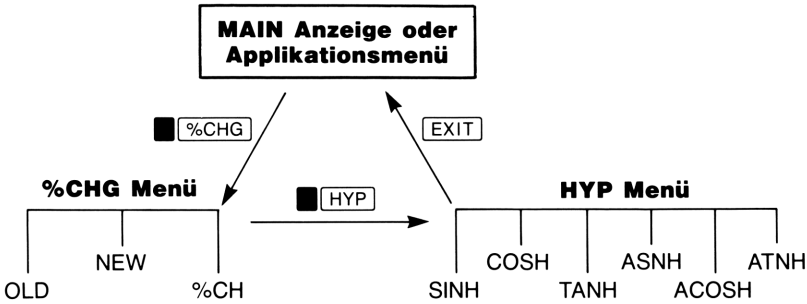


Abbildung 1-5: Menüwechsel bei numerischen Funktionen

Steuerungsmenüs

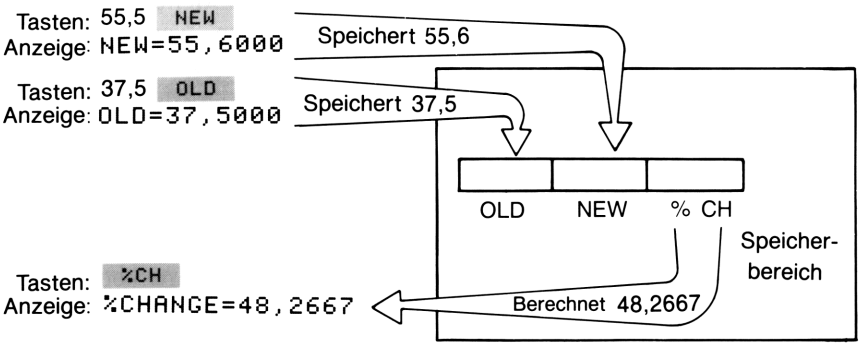
Jedes Steuerungsmenü hat eine Ebene. Das Verlassen eines Steuerungsmenüs führt immer zur Anzeige des zuvor angezeigten Menüs. Wenn die durchgeführte Steuerungsoperation das Anzeigeformat spezifiziert oder gespeicherte Daten ausdruckt, erfolgt der Abschluß automatisch.

Berechnungen mit Menüvariablen

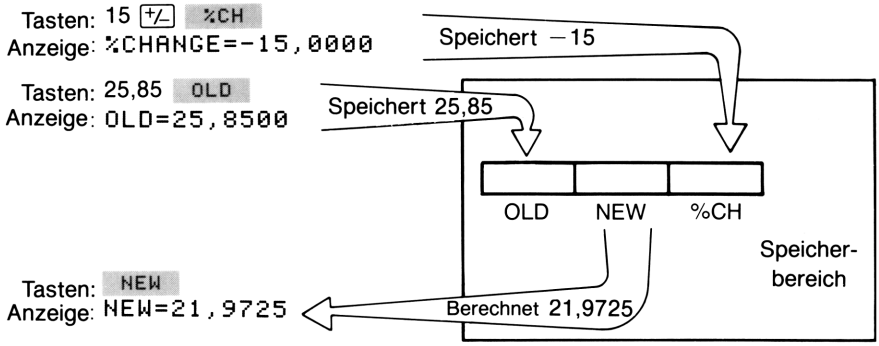
Viele Menüs von Applikationen und numerischen Funktionen ermöglichen Berechnungen unter Verwendung von Variablen, welche durch das Menü zur Verfügung gestellt werden. Die Variablen belegen einen bestimmten Platz im Speicherbereich. Sie verwenden die Menütaste zum Speichern von Zahlen für die bekannten Variablen und zum Lösen der unbekannten Variablen.

Beispiel: Berechnen Differenz zweier Zahlen in %. Berechnen Sie den Unterschied in % zwischen 37,5 und 55,6 unter Verwendung des %CHG Menüs.

Drücken Sie ■ [%CHG] zur Anzeige des %CHG Menüs, welches aus den Variablen *OLD, NEW* und *%CH* besteht. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Tastenfolge zur Ausführung der Berechnung.



Beispiel: Berechnen von *NEW* im %CHG Menü. Berechnen Sie den um 15% niederen Preis von DM 25,85. Bei dieser Berechnung werden die 3 gleichen Variablen verwendet:



Die Regeln zum Benutzen von Menüvariablen sind:

- **Um einen Wert zu speichern,** tippen Sie die Zahl ein und drücken die entsprechende Menütaste.

  Wenn die Rechenzeile einen Ausdruck enthält (z.B. `2 × 50`), dann erfolgt die Auswertung des Ausdrucks und es wird das Ergebnis (in diesem Fall 100) gespeichert. Um nur die rechte Zahl der Rechenzeile zu speichern, drücken Sie zuerst [STO], bevor Sie die Menütaste drücken. [STO] ist auch dann zu verwenden, wenn Sie eine zuvor berechnete Zahl (nicht eingetippte) speichern möchten.

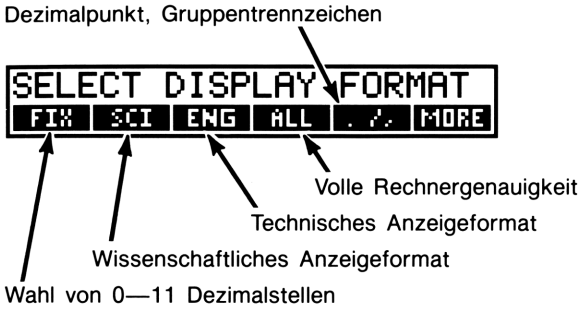
- **Um einen Wert zu berechnen,** drücken Sie eine Menütaste, ohne zuvor eine Zahl einzutippen. Mit anderen Worten, wenn Sie zwei Menütasten nacheinander drücken, bewirkt die zweite Taste eine Berechnung. Während den Berechnungen wird die Meldung CALCULATING... kurz angezeigt.
- **Um eine zuvor gespeicherte oder berechnete Zahl zurückzurufen,** drücken Sie [RCL], gefolgt von der Menütaste. So erscheint z.B. nach [RCL] OLD der in *OLD* gespeicherte Wert.
- **Um alle Variablenwerte eines Menüs zu löschen,** drücken Sie ■[CLEAR DATA], während das Menü angezeigt wird. Der Historik-Speicher wird dabei ebenfalls gelöscht.
- **Bestimmte Variable können nur gespeichert oder berechnet werden.** Sie sind in den Menüstrukturen in Anhang D gekennzeichnet.

Beispiel: Verwenden des %CHG Menüs in Kettenrechnungen. Addieren Sie die prozentuale Änderung zwischen 16 und 25 zum Produkt von 45 × 0,95. [STO] wird zum Speichern der rechten Zahl der Rechenzeile benutzt.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
45 [×] ,95 [+]	42,7500+	Berechnet das Produkt.
■[%CHG] 16 [STO] OLD	42,7500+16,0000	Speichert 16 in *OLD*.
25 [STO] NEW	42,7500+25,0000	Speichert 25 in *NEW*.
%CH	42,7500+56,2500	Berechnet *%CH*.
[=]	99,0000	Schließt die Berechnung ab.

Anzeigemodus und Zahlenformat

Wenn Sie Ihren HP-27S zum ersten Mal einschalten, werden Zahlen mit vier Nachkommastellen und einem Dezimalpunkt angezeigt. Der *Anzeigemodus* legt fest, in welchem Format die Anzeige von Zahlen erfolgt; er kann über das MODES Menü geändert werden.



Unabhängig vom Anzeigemodus wird jede Zahl als mit Vorzeichen versehene 12-stellige Mantisse und 3-stelligem Exponent* gespeichert. Das Drücken von ■ [π] im FIX 4 Modus zeigt z.B. 3,1416 an, während rechnerintern die Zahl als $3{,}14159265359 \times 10^{000}$ gespeichert wird.

Spezifizieren der anzuzeigenden Dezimalstellen (FIX Modus)

Um die Anzahl der angezeigten Dezimalstellen zu spezifizieren:

1. Drücken Sie ■ [MODES].
2. Drücken Sie FIX. Tippen Sie die Anzahl der gewünschten Dezimalstellen (eine ganze Zahl zwischen 0 und 11) ein und drücken Sie [INPUT].

* Während komplexer interner Berechnungen verwendet der HP-27S eine 15-stellige Genauigkeit für Zwischenergebnisse.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
45,6 [×] ,1256 [=]	5,7274	Ursprünglich 4 Dezimalstellen.
■ [MODES] FIX 3 [INPUT]	5,727	Zeigt 3 Dezimalstellen.
■ [MODES] FIX 6 [INPUT]	5,727360	Zeigt 6 Dezimalstellen.
■ [MODES] FIX 4 [INPUT]	5,7274	Spezifiziert wieder 4 Dezimalstellen.

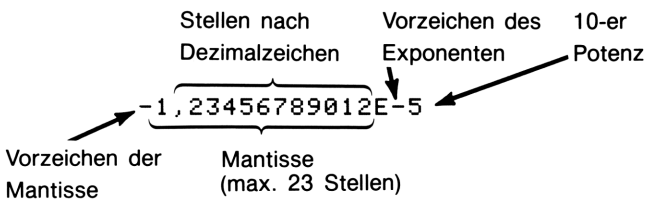
Wenn eine Zahl zu groß oder zu klein für den FIX Modus ist, dann wird sie im wissenschaftlichen Anzeigeformat angezeigt.

Anzeigen aller möglichen Stellen

Um Zahlen bis zu einer Genauigkeit von 12 Stellen anzuzeigen, drücken Sie ■ [MODES] ALL .

Wissenschaftliches und technisches Anzeigeformat

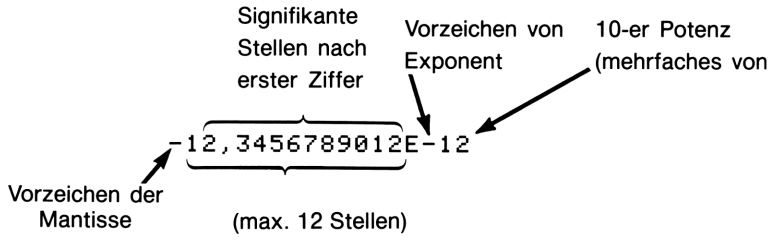
Wissenschaftliches Anzeigeformat. Hier wird eine Zahl als Produkt einer Mantisse und der Basis 10, potenziert mit einem Exponenten, dargestellt. Die Mantisse liegt immer im Bereich zwischen 1 und 9,99999999999.



Um das wissenschaftliche Anzeigeformat zu spezifizieren:

1. Drücken Sie ■[MODES], danach SCI (*SCIentific*).
2. Tippen Sie die Anzahl der Dezimalstellen für die Mantisse ein (0 bis 11) und drücken Sie [INPUT].

Technisches Anzeigeformat. Hier wird eine Zahl als Produkt einer Mantisse mit bis zu drei Vorkommastellen und der Basis 10, potenziert mit einem durch 3 teilbaren Exponenten, dargestellt.



Um das technische Anzeigeformat zu spezifizieren:

1. Drücken Sie ■[MODES], danach ENG (*ENGineering*).
2. Tippen Sie die Anzahl der signifikanten Stellen, welche nach der ersten Ziffer angezeigt werden sollen, ein und drücken Sie [INPUT].

Eintippen von Zahlen mit Exponenten. Unabhängig vom momentanen Anzeigemodus können Sie eine Zahl immer als Mantisse, gefolgt von einem Exponenten, eingeben:

1. Tippen Sie die Mantisse ein. Ist diese negativ, so verwenden Sie die Taste [+/−], um das Vorzeichen zu ändern.
2. Drücken Sie ■[E], um mit der Eingabe des Exponenten beginnen zu können.
3. Wenn der Exponent negativ ist, drücken Sie [−].
4. Tippen Sie den Exponenten ein.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
4,78 ■[E] 13 [÷] 8 ■[E] 25 [=]	5,9750E-13	$4{,}78 \times 10^{13} \div 8 \times 10^{25}$ ergibt $5{,}9750 \times 10^{-13}$.
2,36 [+/–] ■[E] [–] 15 [×] 12 [=]	-2,8320E-14	$-2{,}36 \times 10^{-15} \times 12 =$ $-2{,}832 \times 10^{-14}$.

Tauschen des Dezimalzeichens (Punkt/Komma)

Sie können das Dezimalzeichen sowie das Trennzeichen für Zifferngruppen gegeneinander austauschen. Eine Million kann z.B. als

1,000,000.0000 oder 1.000.000,0000

dargestellt werden. Um Dezimalzeichen und Zifferngruppen-Trennzeichen auszutauschen, drücken Sie ■[MODES], danach [.,/,].

Ansehen aller möglichen Stellen

Um temporär die maximale 12-stellige Genauigkeit einer Zahl in der Rechenzeile anzuzeigen, drücken Sie ■ und halten danach [SHOW] gedrückt. Befinden sich mehr als 2 Zahlen in der Rechenzeile, so wird nur die rechte Zahl mit voller Genauigkeit angezeigt. Geben Sie [SHOW] frei, um die normale Rechenzeile zurückzuerhalten.

Verfügbarer Speicherbereich

Der HP-27S hat etwa 6 900 Bytes zum Speichern Ihrer Daten zur Verfügung.* Durch Drücken von ■[MEM] erhalten Sie die Größe des freien Speicherbereichs angezeigt. Die Werte bleiben so lange angezeigt, bis Sie [MEM] wieder freigeben.

```
AVAILABLE MEMORY:
6.709 BYTES        96%
```

* 6 900 Bytes ergeben sich aufgrund einer Gesamtkapazität von 8 KBytes, abzüglich etwa 1 300 Bytes zur Speicherung eingebauter Variablen.

Wenn Sie eine Operation durchführen möchten, welche mehr als den freien Speicherbereich beansprucht, dann erscheint die Meldung:

INSUFFICIENT MEMORY

Sie müssen in diesem Fall gespeicherte Daten löschen, bevor Sie mit Ihren Berechnungen fortfahren können (nähere Informationen finden Sie unter "Verwalten des Speicherbereichs" auf Seite 194 und unter "Löschen des Permanentspeichers" auf Seite 196).

Alarmfunktionen

Gewöhnlicherweise ist der Tonsignalgeber aktiviert und der Rechner gibt ein Tonsignal aus, wenn eine Fehlermeldung oder ein Terminhinweis angezeigt wird. Der HP-27S verfügt jedoch über 3 Modi zur Steuerung des Tonsignals. Um diese Modi zu ändern:

1. Drücken Sie ■ [MODES] MORE .
2. Drücken Sie BEEP mehrmals, bis der HP-27S die gewünschte Einstellung anzeigt:
   - BEEPER ON: APPTS ONLY. Das Tonsignal ertönt nur, wenn ein Termin fällig geworden ist.
   - BEEPER OFF. Es ertönt kein Signal.
   - BEEPER ON. Das Tonsignal ertönt bei jeder Fehlermeldung und nachdem ein Termin fällig geworden ist.
3. Drücken Sie [EXIT].

Einführung in das Löser- und ALPHA Menü

Die Applikation SOLVE—in Teilen des Handbuchs auch "Löser" oder "Löserroutine" bezeichnet—ermöglicht Ihnen die Eingabe individueller Gleichungen und das Erzeugen der damit verbundenen Löser-Menüs. Nachstehend folgt eine kurze Einführung in die Löserroutine. Da das Eintippen von Gleichungen normalerweise auch die Eingabe von Alphazeichen mit beinhaltet, enthält dieser Abschnitt auch eine Erklärung zur Eingabe von Buchstaben und anderen Zeichen, welche nicht direkt über das Tastenfeld zugänglich sind. In Kapitel 5 wird der Löser detailliert behandelt.

Beispiel: Schreiben einer Löser-Gleichung für die radioaktive Zerfallszeit. Die Gleichung zur Berechnung der Zerfallszeit radioaktiver Substanzen lautet:

$$-kt = \ln \frac{N}{N_0}$$

wobei:

t = Dauer des Zerfallvorgangs.
k = die Zerfallskonstante. Die Variablen t und k müssen die gleichen Zeiteinheiten besitzen.
N_0 = Anzahl der Kerne, welche zur Zeit $t = 0$ vorhanden sind.
N = Anzahl der Kerne, welche zur Zeit t vorhanden sind.

Die Gleichung muß in einer vom Löser interpretierbaren Form eingegeben werden:

Optionale Leerzeichen

```
-K×T = LN(N÷N0)
```

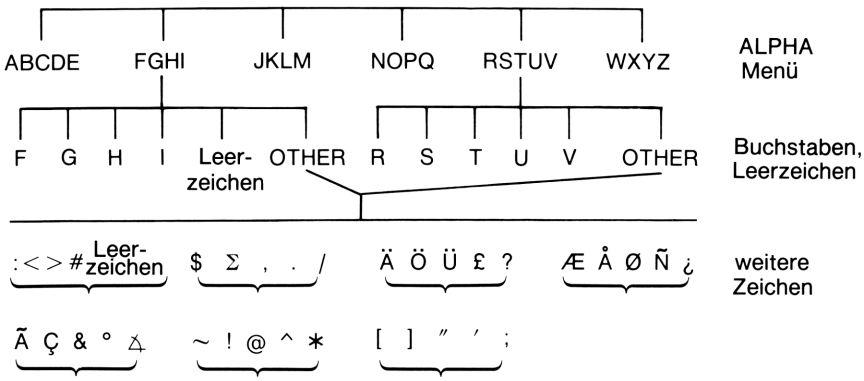
Löserfunktion

Eintippen von Alphazeichen

Das ALPHA Menü wird nach dem Drücken von NEW im Löser-Menü und an anderen Stellen, wo Sie zu einer Alpha-Eingabe aufgefordert werden, angezeigt. Es erlaubt Ihnen die Eingabe von Zeichen, welche nicht auf dem Tastenfeld enthalten sind:

- Großbuchstaben A bis Z.
- Leerzeichen.
- Verschiedene andere Zeichen, einschließlich Interpunktionszeichen und Sonderzeichen.

Die Buchstaben A bis Z erhält man durch Drücken von 2 Menütasten; A wird z.B. durch Drücken von ABCDE A angezeigt. Das Drücken von A bringt das ALPHA Menü in die Anzeige zurück, so daß der nächste Buchstabe eingegeben werden kann.



Jedes Buchstaben-Menü verfügt über die Funktion OTHER, um neben der Eingabe von Buchstaben noch das Eintippen anderer Zeichen zu ermöglichen. Das Drücken von OTHER in einem Buchstaben-Menü zeigt denselben Satz von Buchstaben und die Taste MORE, was Ihnen das Durchblättern 7 weiterer Sätze mit Sonderzeichen erlaubt.

Die Menüs mit lediglich vier Buchstaben (z.B. N bis Q) enthalten ein Leerzeichen ( ).

Die nachstehende Tastenfolge führt zur Eingabe der Gleichung für den radioaktiven Zerfall. Zwecks Edierhinweisen sollten Sie sich auf den nächsten Abschnitt, "Edieren von Alphazeichen", beziehen.

Beispiel: Eintippen einer Gleichung. Verwenden Sie diese Tastenfolge, um die Gleichung $-K \times T = \mathrm{LN}(N \div N0)$ für den Löser einzutippen:

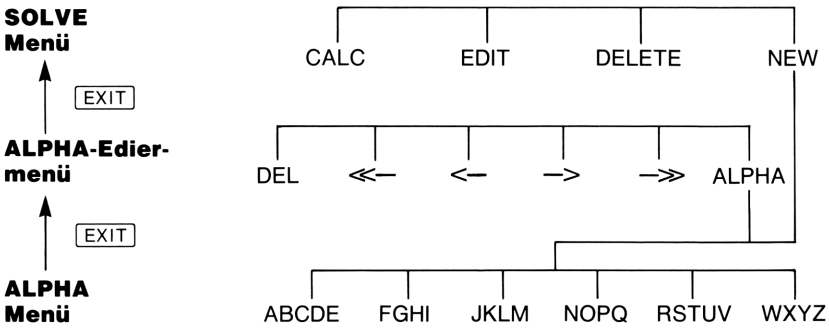
Tastenfolge:	**Anzeige:**
■ SOLVE NEW	ALPHA Menü
−	-
JKLM K	-K
×	-K×
RSTUV T	-K×T
WXYZ	-K×T (Leerzeichen)
=	-K×T =

ABCDE OTHER (andere Möglichlichkeit, Leerzeichen anzuzeigen)	-K×T = (Leerzeichen)
■ LN (Eingabehilfe) **oder** JKLM L NOPQ N (	-K×T = LN(
NOPQ N	-K×T = LN(N
÷	-K×T = LN(N÷
NOPQ N	-K×T = LN(N÷N
0 ("Nulltaste")	-K×T = LN(N÷N0
)	-K×T = LN(N÷N0)
INPUT	Sichert Gleichung im Speicher.

■ LN ist eine Eingabehilfe für alphabetische Eingabe. (Tabelle 5-3 auf Seite 98 listet weitere Eingabehilfen.) Die Applikationstasten (■ SOLVE, ■ STAT, usw.) sind nicht aktiviert, während das ALPHA Menü angezeigt ist.

Edieren von Alphazeichen

Das ALPHA Menü besitzt ein komplementäres Menü, das ALPHA-Ediermenü, welches nach Verlassen des ALPHA Menüs oder nach dem Drücken von EDIT im SOLVE Menü* angezeigt wird.



* Das ALPHA-Ediermenü wird "übersprungen", wenn seine Anzeige keinen Sinn macht—z.B. wenn Sie NEW im SOLVE Menü oder EXIT im ALPHA Menü drücken, ohne ein Zeichen eingetippt zu haben.

Tabelle 1-2 beschreibt die Tasten, welche zum Edieren alphabetischer Daten benutzt werden. Eine besondere Einfügungstaste wird nicht benötigt, da sich der Rechner automatisch im Einfügungsmodus befindet.

Tabelle 1-2: Alpha-Ediertasten

Taste	Beschreibung
	ALPHA-Ediermenü
DEL	Löscht das Zeichen an der Cursorposition.
<<--	Verschiebt den Cursor an linken Anzeigerand; erneutes Drücken verschiebt den Cursor eine Anzeigebreite nach links.
<--	Verschiebt den Cursor eine Position nach links.
-->	Verschiebt den Cursor eine Position nach rechts.
-->>	Verschiebt den Cursor an rechten Anzeigerand; erneutes Drücken verschiebt den Cursor eine Anzeigebreite nach rechts.
ALPHA	Zeigt das ALPHA Menü.
	Tastenfeld-Tasten
←	Rückschritt-Taste; löscht das Zeichen links des Cursors.
CLR	Löscht den Inhalt der Rechenzeile.

Beispiel: Edieren der Gleichung für den radioaktiven Zerfall. Benennen Sie die auf Seite 37 und 38 eingetippte Gleichung mit "ZERFALL". (Namen dienen zur Kennzeichnung von Gleichungen. Sie stehen vor der Gleichung und werden durch einen Doppelpunkt von der eigentlichen Gleichung getrennt.) Löschen Sie außerdem die Leerzeichen neben dem Gleichheitszeichen.

Tastenfolge:	**Anzeige:**
EDIT ALPHA	-K×T = LN(N÷N0)
WXYZ Z	Z-K×T = LN(N÷N0)
ABCDE E	ZE-K×T = LN(N÷N0)
RSTUV R	ZER-K×T = LN(N÷N0)

FGHI F	ZERF-K×T = LN(N÷N0)
ABCDE A	ZERFA-K×T = LN(N÷N0)
JKLM L	ZERFAL-K×T = LN(N÷N0)
JKLM L	ZERFALL-K×T = LN(N÷N0)
ABCDE OTHER :	ZERFALL:-K×T = LN(N÷N0)
EXIT -> (viermal) DEL	ZERFALL:-K×T = LN(N÷N0)
-> DEL	ZERFALL:-K×T=LN(N÷N0)
INPUT	Speichern der edierten Gleichung.

Lösen einer Gleichung

Drücken Sie CALC , um das Variablenmenü der auf Seite 37 und 38 eingetippten Gleichung anzuzeigen.

```
0,0000
 K   T   N   N0
```

Beispiel: Altersbestimmung über C-14 Verfahren. Das Holz der Außenrinde eines Mammutbaums tauscht Kohlenstoff mit seiner Umgebung aus. Die Radioaktivität der Außenrinde beträgt 15,3 Impulse pro Minute und Gramm Kohlenstoff. Eine Probe vom Zentrum des Stammes ergibt 10,9 Impulse pro Minute und Gramm Kohlenstoff. Die Zerfallskonstante für die radioaktive Form von C^{14} beträgt $1{,}20 \times 10^{-4}$. Wie alt ist der Baum? Welche Halbwertszeit besitzt C^{14}?

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
1,2 ■ E − 4 K	K=0,0001	Speichert Zerfallskonstante.
10,9 N	N=10,9000	Speichert Radioaktivität zum Zeitpunkt *t*.
15,3 N0	N0=15,3000	Speichert Radioaktivität zum Zeitpunkt t_0.
T	T=2.825,7503	Berechnet Alter des Baums (in Jahren).

Berechnen Sie die Halbwertszeit ($t_{1/2}$) von C^{14}, d.h. die Zeit, in welcher die ursprüngliche Anzahl radioaktiver Kerne auf die Hälfte zerfallen ist.

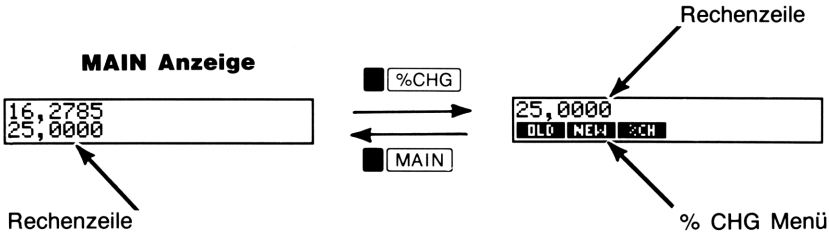
1 N	N=1,0000	N=1 wird aus dem Verhältnis $N/N_0 = 1/2$ abgeleitet, wenn $t = t_{1/2}$.
2 N0	N0=2,0000	Speichert N_0.
T	T=5.776,2265	Berechnet die Halbwertszeit.
EXIT		Zeigt das SOLVE Menü.

2

Arithmetische und numerische Funktionen

Die Rechenzeile

Die Rechenzeile wird fast immer angezeigt. Sie belegt die untere Zeile der Hauptanzeige (oder MAIN Anzeige) und wird nach oben verschoben, wenn Menüfelder angezeigt werden.



Die Rechenzeile kann Meldungen und benannte Zahlen (wie z.B. MEAN=124,60) enthalten. Das Drücken eines Operators oder einer numerischen Funktionstaste führt zum Löschen der Bezeichnung und setzt die Berechnung fort. Z.B. bewirkt das Drücken von [+] 2 [=] die Berechnung von 124,60 plus 2.

Arithmetische Operatoren

Die nachstehende Tastenfolgen stellen Beispiele für einfache arithmetische Operationen dar.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
54,69 [+] 28,33 [=]	83,0200	Addition.
750 [×] 12 [=]	9.000,0000	Multiplikation; Drücken einer Zifferntaste nach [=] beginnt eine neue Berechnung.
[÷] 360 [=]	25,0000	Division; Drücken einer Operatortaste nach [=] setzt die Berechnung fort.
5 [■][y^x] 4 [=]	625,0000	Potenzierung.
[■][MAIN] 6 [y^x] 3 [=]	216,0000	[■] vor [y^x] ist überflüssig, wenn Sie sich in der Hauptanzeige befinden.

Kettenrechnungen

Kettenrechnungen führen eine Reihe von Operationen aus, ohne daß [=] nach jeder Operation gedrückt wird. Die Auswertung der Ausdrücke erfolgt dabei unter Anwendung der *Operatorpriorität*, welche im nächsten Abschnitt erläutert wird.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
750 [×] 12 [÷]	9.000,0000÷	Berechnet Zwischenergebnis.
360 [=]	25,0000	Schließt die Berechnung ab.

Operatorpriorität

Einige Berechnungen lassen eine Interpretation auf verschiedene Wege zu. Z.B. besitzt 9 + 12 ÷ 3 zwei Interpretationsmöglichkeiten:

$$9 + \frac{12}{3} = 13 \qquad \text{oder} \qquad \frac{9 + 12}{3} = 7$$

Der HP-27S verwendet ein System der Operatorpriorität, um Ausdrücke auszuwerten:

[y^x] (Potenzierung)	Höchste Priorität
[×] [÷]	↓
[+] [−]	Niederste Priorität

Der HP-27S berechnet ein Zwischenergebnis, wenn der als nächstes eingetippte Operator niedrigere oder gleiche Priorität hat.

Berechnen Sie $\frac{9 + 12}{3}$:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
9 [+] 12 [÷]	9,0000+12,0000÷	Drücken von [÷] addiert nicht 9 + 12; [÷] hat höhere Priorität als [+].
3 [=]	13,0000	

Berechnen Sie 4×7^3 plus 5×7^2 plus 6.

4 [×] 7 ■[y^x]	4,0000×7,0000^	■[y^x] hat höhere Priorität als [×].
3 [+]	1.372,0000+	Berechnet 4×7^3.
5 [×]	1.372,0000+5,0000×	[×] hat höhere Priorität als [+].
7 ■[y^x] 2	…0000+5,0000× 7,0000^2	■[y^x] hat höhere Priorität als [×].
[+]	1.617,0000+	Addiert 5×7^2 und 1 372.
6 [=]	1.623,0000	Schließt die Berechnung ab.

Wenn eine Berechnung es erforderlich macht, daß Operationen in einer Reihenfolge ausgeführt werden, welche nicht mit der vom Rechner verwendeten Operatorpriorität übereinstimmt (z.B. Addition *vor* Multiplikation), dann sind Klammern zu verwenden.

Benutzen von Klammern

Verwenden Sie Klammern, um Operationen zu gruppieren und um die Reihenfolge zu spezifizieren, in welcher Sie ausgeführt werden sollen.*

Berechnen Sie $\frac{9 + 12}{3}$:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
[(] 9 [+] 12 [)]	21,0000	[)] wertet den Klammerinhalt aus.
[÷] 3 [=]	7,0000	

Berechnen Sie $\frac{30}{85 - 12} \times \sqrt{16{,}9 - 8}$:

30 [÷] [(] 85 [−]	30,0000÷(85,0000−	Klammern verhindern die Division von 30 durch 85.
12 [)]	30,0000÷73,0000	[)] wertet den Klammerinhalt aus.
[×]	0,4110×	Berechnet 30 ÷ 73.
[(] 16,9 [−] 8 [)]	0,4110×8,9000	[)] wertet den Klammerinhalt aus.
■ [√x]	0,4110×2,9833	Berechnet $\sqrt{8{,}9}$.
[=]	1,2260	Schließt die Berechnung ab.

* Schließende Klammern am Ende eines Ausdrucks können weggelassen werden. So ist z.B. 25÷(3×(9+12 [=] gleichwertig mit 25÷(3×(9+12)) [=].

Verwenden des vorherigen Ergebnisses (■ LAST)

■ LAST kopiert das vorherige Ergebnis in eine auszuführende Berechnung. Nachstehende Tastenfolge verwendet ■ LAST zur Berechnung von:

$$,0821 \times (18 + 273{,}1) = ?$$
$$2 \times ,0821 \times (18 + 273{,}1) = ?$$
$$3 \times ,0821 \times (18 + 273{,}1) = ?$$

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
,0821 × (18 + 273,1) =	23,8993	Erstes Ergebnis.
2 × ■ LAST	2,0000×23,8993	
=	47,7986	Zweites Ergebnis.
CLR	0,0000	Löscht Rechenzeile; verhindert, daß 47,7986 im *LAST Register* gespeichert wird.
3 × ■ LAST =	71,6979	Drittes Ergebnis.

Verwenden von Registern

Der HP-27S verfügt über 10 Register zum Speichern von Zahlen—R_0 bis R_9, auf welche über die Tasten STO und RCL zugegriffen wird.

- STO *n*, wobei *n* eine ganze Zahl zwischen 0 und 9 ist, kopiert die rechte Zahl der Rechenzeile in das spezifizierte Register. Der Wert wird mit voller Genauigkeit kopiert.
- RCL *n* kopiert den Inhalt von R_n in die Rechenzeile. Der Wert wird im momentan eingestellten Anzeigeformat angezeigt.

Um die eingeleitete Operation nach dem Drücken von [STO] oder [RCL] abzubrechen, drücken Sie einfach [◄].

Die nachstehende Tastenfolge verwendet R_1 und R_2 zur Berechnung von:

$$\frac{(27{,}1 + 35{,}6) \times 1{,}0823}{(27{,}1 + 35{,}6)^{1{,}0823}}$$

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
27,1 [+] 35,6 [=]	62,7000	
[STO]	STO _	Rechner erwartet Registernummer.
1	62,7000	Speichert 62,7 in R_1.
[×] 1,0823 [STO] 2	62,7000×1,0823	Speichert 1,0823 in R_2.
[÷]	67,8602÷	
[RCL]	RCL _	Rechner erwartet Registernummer.
1	67,8602÷62,7000	Ruft Inhalt von R_1 ab.
[■] [y^x] [RCL] 2	...,8602÷62,70000 ^1,0823	Ruft Inhalt von R_2 ab.
[=]	0,7699	Potenzierung erfolgt vor Division.

Löschen von Registern. Sie löschen ein Register, indem Sie 0 darin speichern. Es ist nicht erforderlich, ein Register vor dem Speichern eines neuen Werts zu löschen, da [STO] *n* den seitherigen Wert des Registers durch den neuen Wert *ersetzt*. Ferner wird von keiner Applikation oder Funktion aus auf ein Register zugegriffen.

Arithmetik in Registern. Tabelle 2-1 beschreibt die arithmetischen Operationen, welche mit in Registern gespeicherten Zahlen ausgeführt werden können.

Tabelle 2-1: Arithmetik in Registern

Tasten	Neuer Registerinhalt
[STO] [+] *n*	alte Zahl + angezeigte Zahl
[STO] [−] *n*	alte Zahl − angezeigte Zahl
[STO] [×] *n*	alte Zahl × angezeigte Zahl
[STO] [÷] *n*	alte Zahl ÷ angezeigte Zahl
[STO] [■] [y^x] *n*	alte Zahl ^ angezeigte Zahl

Die nachstehenden Tastenfolgen verwenden zwei Register zur Berechnung von:

$$1{,}097 \times 25{,}6671 = ?$$
$$1{,}097 \times 35{,}6671 = ?$$

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
1,097 [STO] 0	1,0970	Speichert 1,097 in R_0.
[×] 25,6671 [STO] 1	1,0970×25,6671	Speichert 25,6671 in R_1.
[=]	28,1568	Erstes Ergebnis.
[RCL] 0	1,0970	Ruft Inhalt von R_0 ab und beginnt eine neue Berechnung.
[×] 10 [STO] [+]	STO + _	Rechner erwartet Registernummer.
1	1,0970×10,0000	Addiert 10 zum Inhalt von R_1.
[RCL] 1	1,0970×35,6671	Inhalt von R_1 ersetzt rechte Zahl in der Rechenzeile.
[=]	39,1268	Zweites Ergebnis.

Sie können auch mit in Variablen gespeicherten Werten arithmetische Operationen durchführen. Z.B. multipliziert die Tastenfolge 2 [STO] [×] [OLD] (im %CHG Menü) den momentanen Inhalt von *OLD* mit 2 und speichert das Produkt in *OLD*.

Numerische Funktionen

Viele der numerischen Funktionen sind direkt über das Tastenfeld zugänglich—z.B. [SIN] (Sinus), ■[LOG] (dekadischer Logarithmus); andere sind über Menüs (siehe Abbildung 2-1 auf Seite 50) zugänglich.

Dieser Abschnitt erläutert jede der numerischen Funktionen, die wie folgt klassifiziert sind:

- Allgemeine Funktionen: $\sqrt{x}$, x^2, $^1/x$, % und %CHG (Differenz in %).
- Logarithmische Funktionen: LN, e^x, LOG, 10^x.
- Trigonometrie- und Winkelfunktionen:
  - Grad/Bogenmaß Winkelmodi
  - π.
  - SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN.
  - Winkel- und Koordinatenkonvertierungen: Grad/Bogenmaß, Stunden.Dezimalstunden/Stunden.Minuten.Sekunden, Polar/Rechteckskoordinaten (CONVERT Menü).
- Wahrscheinlichkeitsfunktionen: Fakultät, Zufallszahl, Kombinationen, Permutationen (PROB Menü).
- Hyperbolische und inverse hyperbolische Funktionen (HYP Menü).
- Funktionen zur Zahlenmodifikation: Absolutbetrag, ganzzahliger und dezimaler Anteil, Rundungen (PARTS Menü).

Zahlensystem-Konvertierungen sind in Kapitel 3 behandelt.

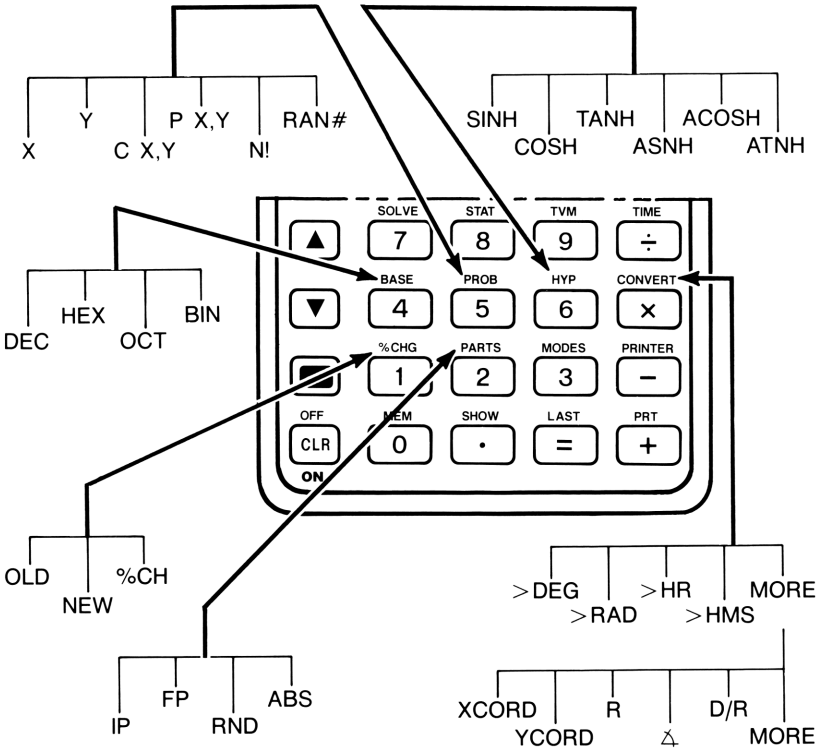


Abbildung 2-1: Menüs für numerische Funktionen

Allgemeine Funktionen

■ [x²], ■ [√x] und ■ [1/x] wirken auf die rechte Zahl in der Rechenzeile. Sie brauchen ■ nicht zu drücken, wenn das MAIN Menü angezeigt ist.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
45 ■ [√x]	6,7082	$\sqrt{45}$.
3 ■ [1/x] [+] 4 ■ [1/x]	0,3333+0,2500	Berechnet 1 ÷ 3, 1 ÷ 4.
[=]	0,5833	
125 ■ [y^x] 3 ■ [1/x] [=]	5,00	Berechnet Kubikwurzel von 125.
■ [MAIN] 5,9 [x²]	34,8100	Keine Notwendigkeit zum Drücken von ■ vor [x²], sofern Sie sich in MAIN Anzeige befinden.

Prozent. Die ■ [%] Funktion führt zwei unterschiedliche Operationen aus:

- Wenn sich nur eine Zahl in der Rechenzeile befindet, oder wenn der Operator, welcher der rechten Zahl vorangeht, nicht + oder − ist, dann dividiert ■ [%] die rechte Zahl durch 100.
- Wenn + oder − der rechten Zahl vorangestellt ist, dann interpretiert ■ [%] die rechte Zahl als Prozentsatz und gibt den entsprechenden Prozentwert der Zahl zurück, welche + oder − vorangeht.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
85,3 [×] 27 ■ [%]	85,3000×0,2700	Dividiert 27 durch 100.
[=]	23,0310	Berechnet 27% von 85,3
200 [−] 25 ■ [%]	200,0000-50,0000	Berechnet 25% von 200.
[=]	150,0000	Schließt die Berechnung ab.

Prozentuale Änderung. Das %CHG Menü führt Berechnungen aus, welche sich auf zwei Zahlen sowie deren Differenz beziehen. Das Menü enthält drei Variable—*OLD, NEW* und *%CH*. Falls notwendig, so beziehen Sie sich nochmals auf Seite 29 für zusätzliche Informationen über die Anwendung von Variablen in Menüs.

Berechnen Sie die Differenz zwischen 291,7 und 316,8 in Prozent.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [%CHG]		Zeigt %CHG Menü an.
291,7 [OLD]	OLD=291,7000	Speichert *OLD*.
316,8 [NEW]	NEW=316,8000	Speichert *NEW*.
[%CH]	%CHANGE=8,6047	Berechnet prozentuale Änderung.

Um eine Berechnung dieser Art in der Mitte einer Kettenrechnung auszuführen, müssen Sie [STO] in Verbindung mit den Menütasten benutzen (siehe Seite 29 für Anleitungen zur Verwendung von Menüvariablen). Die nachstehende Tastenfolge berechnet 65 × 12 × dem Betrag, welcher um 45% größer als 80 ist.

65 [×] 12 [×]	780,0000×	
80 [STO] [OLD]	780,0000×80,0000	Speichert 80 in *OLD*.
45 [STO] [%CH]	780,0000×45,0000	Speichert 45 in *%CH*.
[NEW]	780,0000×116,0000	116 ist um 45% größer als 80.
[=]	90.480,0000	Schließt die Berechnung ab.

Logarithmische Funktionen

Die logarithmischen Funktionen beziehen sich auf die rechte Zahl in der Rechenzeile. Die Umschalttaste ■ muß nicht vor [e^x] und [LN] gedrückt werden, wenn keine Menüfelder angezeigt sind.

Tabelle 2-2: Logarithmische Funktionen

Tasten	Funktion	Tasten	Funktion
■ [e^x]	Natürliche Exponentialfunktion	■ [10^x]	Dekadische (Basis 10) Exponentialfunktion
■ [LN]	Natürlicher Logarithmus	■ [LOG]	Dekadischer (Basis 10) Logarithmus

Weisen Sie nach, daß die Multiplikation von Zahlen der Addition von Logarithmen entspricht.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
47,5 ■ [LN]	3,8607	Natürlicher Logarithmus von 47,5.
[+] 68,3 ■ [LN]	3,8607+4,2239	Natürlicher Logarithmus von 68,3.
[=] ■ [e^x]	3.244,2500	Natürliche Exponentialfunktion der Summe.
47,5 [×] 68,3 [=]	3.244,2500	Vergleich mit vorherigem Ergebnis.

Trigonometrie- und Winkelfunktionen

Trigonometrischer Modus. Der trigonometrische Modus legt fest, wie Zahlen für die Konvertierungsfunktionen von Winkel und Koordinaten zu interpretieren sind—in *Grad* oder im *Bogenmaß*. Im Grad-Modus wird angenommen, daß alle Winkelangaben in Dezimalgrad (anstatt Grad.MinutenSekunden) erfolgen. Im Bogenmaß-Modus sind alle Winkel im Bogenmaß ausgedrückt.

Der Indikator **RAD** kennzeichnet den Bogenmaß-Modus. Das Ändern des Winkelmodus ändert nicht die in Variablen oder im Historik-Speicher enthaltenen Werte.

Um den Winkelmodus zu ändern:

1. Drücken Sie ■[MODES], danach MORE.
2. Drücken Sie D/R. Überprüfen Sie, ob der Indikator für den Bogenmaß-Modus angezeigt wird oder nicht.
3. Drücken Sie [EXIT].

Es gibt ein weiteres Menüfeld mit der Bezeichnung D/R im CONVERT Menü.

Die Konstante π. Das Drücken von ■[π] zeigt einen 12-stelligen Wert für π an, entsprechend dem momentanen Anzeigemodus, zurück.

Berechnen Sie die Oberfläche einer Kugel mit dem Radius r = 4,5 cm (Oberfläche = $4\pi r^2$):

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
4 [×] ■[π]	4,0000×3,1416	Zeigt π an.
[×] 4,5 ■[x^2]	12,5664×20,2500	
[=]	254,4690	Oberfläche in cm^2.

Trigonometrische Funktionen. Die trigonometrischen Funktionen verwenden die rechte Zahl der Rechenzeile. Winkel werden in Dezimalgrad oder im Bogenmaß interpretiert, je nach momentanem Winkelmodus.

Tabelle 2-3: Trigonometrische Funktionen

Tasten	Funktion	Tasten	Funktion
[SIN]	Sinus	■[ASIN]	Arcussinus
[COS]	Cosinus	■[ACOS]	Arcuscosinus
[TAN]	Tangens	■[ATAN]	Arcustangens

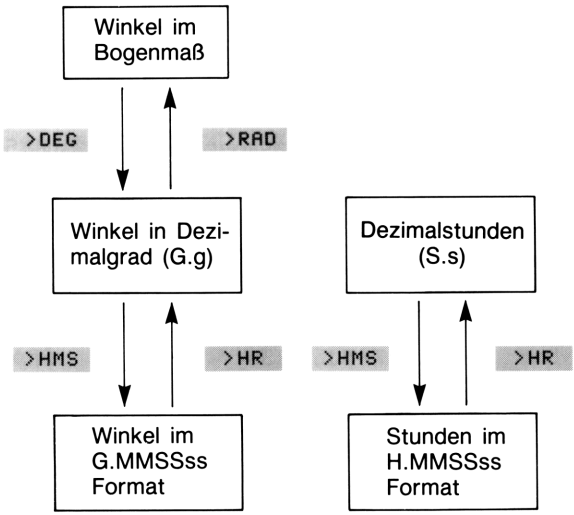
Wenn der **RAD** Indikator in der Anzeige erscheint (d.h. Winkelangaben werden als Bogenmaß interpretiert), dann drücken Sie ■ [MODES] [MORE] [D/R] zum Spezifizieren des Grad-Modus.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
15 [SIN]	0,2588	Sinus von 15°.
1 [+] 60 [TAN] [=]	2,7321	Berechnet 1 + tan 60°.
,35 ■ [ACOS] [−] ,62 ■ [ACOS]	69,5127-51,6839	
[=]	17,8288	Arcuscosinus von 0,35 minus Arcuscosinus von 0,62.

Winkel- und Stundenkonvertierungen. Diese Funktionen sind im CONVERT Menü enthalten. Sie verwenden die rechte Zahl der Rechenzeile als Argument.

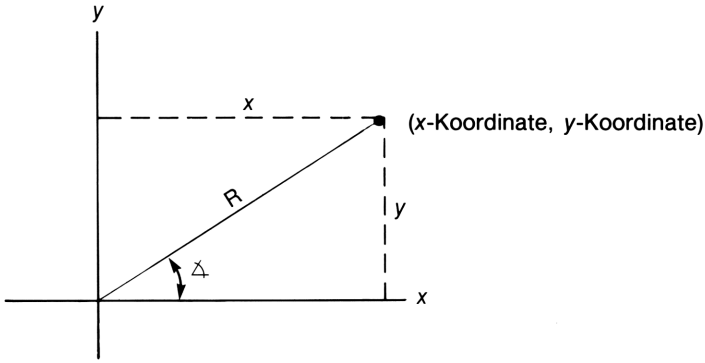
Tabelle 2-4: Winkel- und Stunden-Konvertierungsfunktionen

Menütaste	**Funktion**
>DEG	*Nach Grad* (DEGrees); konvertiert die Angabe im Bogenmaß in den äquivalenten Wert in Grad.
>RAD	*Nach Bogenmaß* (RADians); konvertiert den in Dezimalgrad angegebenen Wert in den äquivalenten Wert im Bogenmaß.
>HR	*Nach Stunden* (HouRs); konvertiert den Wert von Stunden/Grad-Minuten-Sekunden-Dezimalsekunden (H.MMSSss bzw. G.MMSSss) in Dezimalstunden/-grad.
>HMS	*Nach Stunden-Minuten-Sekunden* (Hours-Minutes-Seconds); konvertiert den in Dezimalstunden/-grad angegebenen Wert in Stunden/Grad-Minuten-Sekunden-Dezimalsekunden (H.MMSSss oder G.MMSSss).

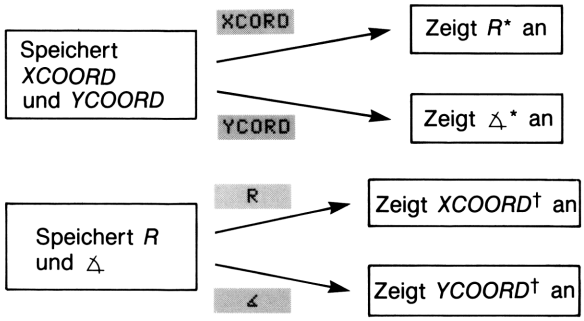


Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
1,79 [×] ■ [π] [=]	5,6235	Berechnet 1,79π.
■ [CONVERT] >DEG	322,2000	Konvertiert 1,79π in Grad.
90,2015 >HR	90,3375	Konvertiert 90 Grad, 20 Minuten, 15 Sekunden in Dezimalgrad.
25,2589 >HMS	25,1532	Konvertiert in das G.MMSSss Format.
■ [SHOW]	FULL PRECISION IS: 25,153204	25 Grad, 15 Minuten, 32,04 Sekunden.
[EXIT]		Verläßt das CONVERT Menü.

Polar- und Rechtecks-Koordinatenkonvertierungen. Die zweite Ebene des CONVERT Menüs beinhaltet eine Anzahl Variablen, welche Ihnen die Konvertierungen zwischen Polar- und Rechteckskoordinaten ermöglicht.



Die Interpretation des Winkels hängt vom eingestellten Winkelmodus ab—Dezimalgrad oder Bogenmaß. Das Menü enthält die Taste D/R zum Wechseln zwischen Grad und Bogenmaß. (Dieselbe Menütaste erscheint im MODES Menü; siehe Seite 53.)



* Berechnet beide, *R* und ∡.

† Berechnet beide, *XCOORD* und *YCOORD*.

Konvertieren Sie die Rechteckskoordinaten (10, −15) in Polarkoordinaten.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [CONVERT] MORE		Zeigt die Konvertierungsvariablen an.

Wenn der **RAD** Indikator angezeigt ist, drücken Sie [D/R] zur Einstellung von Grad als Winkelmodus.

10 [XCORD]	XCOORD=10,0000	Speichert *x*-Koordinate.
15 [+/−] [YCORD]	YCOORD=-15,0000	Speichert *y*-Koordinate.
[R]	RADIUS=18,0278	Berechnet *R*.
[∡]	∡=-56,3099	Berechnet den Winkel.

Um Koordinatenkonvertierungen mitten in einer Kettenrechnung auszuführen, drücken Sie [STO] in Verbindung mit den Menütasten. Die nachstehende Tastenfolge addiert 12,734 + 9,231 + die *x*-Koordinate des Vektors (r = 25, ∡ = 45°):

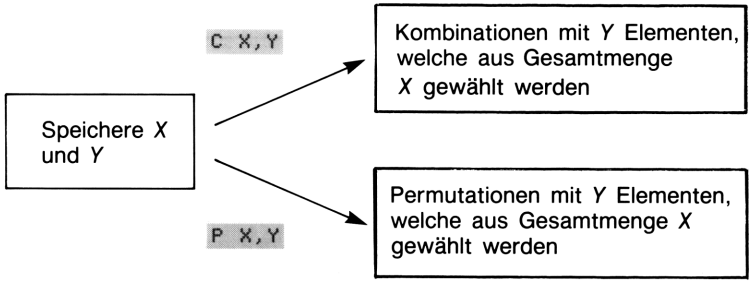
12,734 [+]		
9,231 [+]	21,9650+	
25 [STO]		Speichert *R*.
[R]	21,9650+25,0000	
45 [STO]		Speichert Winkel.
[∡]	21,9650+45,0000	
[XCORD]	21,9650+17,6777	Berechnet *x*-Koordinate.
[=]	39,6427	Schließt die Berechnung ab.
[EXIT]		Verläßt das CONVERT Menü.

Wahrscheinlichkeitsfunktionen

Das PROB Menü berechnet Kombinationen, Permutationen, Fakultäten und erzeugt außerdem eine Reihe von Zufallszahlen.

Kombinationen und Permutationen. Die Anzahl *aller Möglichkeiten, x* verschiedene Elemente zu Mengen mit jeweils *y* Elementen ohne Beachtung der Reihenfolge zusammenzufassen, wird als *Kombination* ($K_{x,y}$) bezeichnet. Jedes Element darf nur einmal vorkommen, wobei Mengen, die die gleichen Elemente in unterschiedlicher Reihenfolge enthalten, *nicht* einzeln mitgezählt werden.

Die Anzahl aller *verschiedener Möglichkeiten, x* verschiedene Elemente zu Mengen mit *y* Elementen zusammenzufassen, wird als Permutation ($P_{x,y}$) bezeichnet. Jedes Element darf in einer Menge nur einmal vorkommen, wobei Mengen, die die gleichen Elemente in unterschiedlicher Reihenfolge enthalten, einzeln mitgezählt werden.



Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ PROB		Zeigt das PROB Menü an.
5 X	X=5,0000	Speichert *x*.
3 Y	Y=3,0000	Speichert *y*.
C X,Y	C X,Y=10,0000	Berechnet mögliche Kombinationen.
P X,Y	P X,Y=60,0000	Berechnet mögliche Permutationen.
EXIT		Verläßt das PROB Menü.

Zufallszahl. Das Drücken von RAN# bewirkt die Anzeige einer Zufallszahl im Bereich $0 \leqslant \text{RAN\#} < 1$.*

Wenn RAN# zum ersten Mal gedrückt wird, dann benutzt der HP-27S die Systemuhr zum Erzeugen eines *Startwertes*—eine Zahl, mit welcher die Zufallszahlenfolge beginnt. Das Drücken von 0 [STO] RAN# bewirkt die Vorgabe eines neuen Startwertes über die Systemuhr. Um einen bestimmten Startwert zu spezifizieren, tippen Sie einfach eine Zahl ungleich Null ein und drücken [STO] RAN# zur Anzeige der Zufallszahl. Sie können eine Zufallszahlenfolge wiederholen, indem Sie jeweils den gleichen Startwert vorgeben.

Fakultät. N! berechnet die Fakultät der rechten Zahl der Rechenzeile. Es muß sich dabei um eine ganze Zahl im Bereich von 0 bis 253 handeln.

Hyperbolische Funktionen

Das HYP Menü enthält die im HP-27S eingebauten hyperbolischen Funktionen. Sie beziehen sich jeweils auf die rechte Zahl der Rechenzeile.

Tabelle 2-5: Hyperbolische Funktionen

Menütaste	Funktion	Menütaste	Funktion
SINH	Sinus hyperbolicus	ASNH	Inverser Sinus hyperbolicus
COSH	Cosinus hyperbolicus	ACOSH	Inverser Cosinus hyperbolicus
TANH	Tangens hyperbolicus	ATNH	Inverser Tangens hyperbolicus

* Die Zahl ist Teil einer gleichverteilten Pseudo-Zufallszahlenfolge. Die erzeugte Sequenz erfüllt den Spektraltest (D. Knuth, *Seminumerical Algorithms*, Vol. 2, London: Addison Wesley, 1981).

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [HYP] 5 SINH	74,2032	Sinus hyperbolicus.
540,25 ACOSH	6,9852	Inverser Sinus hyperbolicus.
[EXIT]		Verläßt das HYP Menü.

Teile einer Zahl

Die Funktionen im PARTS Menü beziehen sich auf die rechte Zahl in der Rechenzeile.

Tabelle 2-6: Das PARTS Menü

Menütaste	Funktion
IP	Ganzzahliger Teil der Zahl.
FP	Nachkommateil der Zahl (Zahl ohne ganzzahligen Teil).
RND	Rundet die Zahl intern auf die Anzahl von Stellen, welche durch den momentanen FIX, SCI oder ENG Anzeigemodus spezifiziert sind (es erfolgt keine Rundung im ALL Modus).
ABS	Absolutbetrag der Zahl.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
12,3456789 [=]	12,3457	Eingabe einer 9-stelligen Zahl.
■ [SHOW]	FULL PRECISION IS: 12,3456789	Zeigt die volle Genauigkeit einer Zahl an.
■ [PARTS] RND		Zahl wird intern gerundet.
■ [SHOW]	FULL PRECISION IS: 12,3457	
[EXIT]		Verläßt das PARTS Menü.

Wertebereich für Zahlen

Abbildung 2-2 zeigt den Zahlenbereich, welcher vom HP-27S gespeicher werden kann. Ist eine Zahl kleiner als der kleinste speicherbare Wert, so erscheint die Meldung UNDERFLOW, gefolgt von der Zahl Null. Wenn die Zahl größer als der größte speicherbare Wert ist, wird die Meldung OVERFLOW und die größte speicherbare positive oder negative Zahl angezeigt.

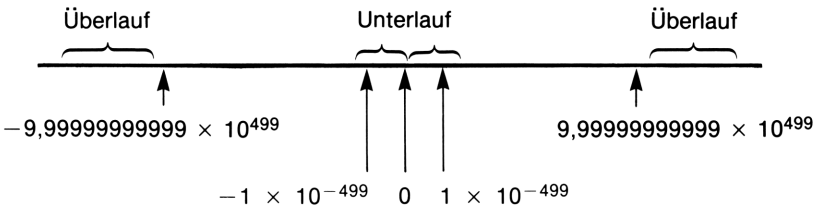


Abbildung 2-2: Wertebereich für Zahlen

3

Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen

Das BASE Menü (■ [BASE]) führt Operationen in vier Zahlensystemen aus—DEC (dezimal), HEX (hexadezimal), OCT (oktal) und BIN (binär). Das BASE Menü ermöglicht das Konvertieren von Zahlen in unterschiedliche Zahlensysteme sowie die arithmetischen Operationen [+], [−], [×] und [÷] im jeweiligen System.

Nachdem Sie ■ [BASE] gedrückt haben, wird das dezimale Zahlensystem (DEC) aktiviert, was durch das hervorgehobene Menüfeld gekennzeichnet wird.

Dezimalsystem ist aktiv.

Wechseln zwischen Zahlensystemen

Drücken Sie eine der Menütasten im BASE Menü, um zu einem anderen System zu wechseln. Das korrespondierende Menüfeld wird dabei hervorgehoben, und die Zahlen in der Rechenzeile werden automatisch konvertiert. Ein Wechsel zur hexadezimalen Basis bewirkt die Anzeige des HEX Menüs, wodurch die Eingabe der Buchstaben A bis F ermöglicht wird.

Wenn Sie von Dezimal in ein anderes System wechseln, wird der ganzzahlige Teil entsprechend der neuen Basis konvertiert und angezeigt; intern bleibt die 12-stellige Darstellung erhalten. Beim Wechsel zurück zum DEC System wird wieder die ganze Zahl, auf das jeweilige Anzeigeformat gerundet, angezeigt. Zahlen werden intern nur dann auf den ganzzahligen Anteil gekürzt, wenn sie in arithmetischen Operationen im HEX, OCT oder BIN System verwendet werden.

Wenn eine binäre Zahl mehr als 21 Stellen besitzt, dann erscheinen die rechten 20 Stellen der Zahl in der Anzeige. Halten Sie ■ gedrückt und drücken Sie dann [SHOW], um die Zahl vollständig in zwei Zeilen anzusehen, wobei die höherwertigen Stellen in der oberen Zeile erscheinen.

Beispiel: Konvertieren zwischen Zahlensystemen. Nachstehende Tastenfolge führt eine Reihe von Umrechnungen aus.

Konvertieren Sie 125_{10} in einen Binär-, Oktal- und Hexadezimalwert:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
125 ■ [BASE]	125,0000	Zeigt das BASE Menü an. DEC ist aktiv.
BIN	1111101	Konvertiert 125_{10} in einen Binärwert.
OCT	175	Stellt das OCT Zahlensystem ein. $125_{10} = 175_8$.
HEX	7D	Stellt das HEX Zahlensystem ein. $175_8 = 7D_{16}$.
[EXIT]	125,0000	Bringt das DEC Zahlensystem zurück.

Konvertieren Sie $24FF_{16}$ in einen Binärwert:

HEX		Stellt das HEX Zahlensystem ein.
24 F F	24FF	Eingabe der hexadezimalen Zahl.
[EXIT] BIN	10010011111111	Konvertiert $24FF_{16}$ in einen Binärwert.
[EXIT]	9.471,0000	Verläßt das BASE Menü und stellt wieder das Dezimalsystem ein.

Zahlendarstellung

Dezimalzahlen werden intern als 12-stellige Mantisse mit einem 3-stelligen Exponenten gespeichert. Wird eine Zahl von ihrem dezimalen Wert in HEX, OCT oder BIN Darstellung umgerechnet, so wird der ganzzahlige Anteil als 36-stellige binäre Zahl dargestellt. Das hochwertigste Bit (ganz links) enthält dabei das Vorzeichen; für negative Zahlen ist es auf 1 gesetzt.

Negative Zahlen werden intern als das Zweierkomplement der positiven binären Zahl dargestellt.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [BASE] 8738		Konvertiert $8\,738_{10}$ in
HEX	2222	eine hexadezimale Zahl.
[+/–]	FFFFFDDDE	Zweierkomplement.
[EXIT]	-8.738,0000	Negative dezimale Zahl.

Wertebereich von HEX, OCT und BIN Zahlen

Die Wortlänge von 36 Bits legt die Größe des Zahlenbereichs fest, in welchem hexadezimale, oktale und binäre Zahlen dargestellt werden können, sowie den Bereich der Dezimalzahlen, welche in ein anderes Zahlensystem konvertiert werden können.

Tabelle 3-1: Zahlenbereich für Zahlensystem-Konvertierungen

Basis	Größte pos. ganze Zahl	Kleinste neg. ganze Zahl
DEC	34.359.738.367	−34.359.738.368
HEX	7FFFFFFFF	800000000
OCT	377777777777	400000000000
BIN	11111111111111111 11111111111111111	100000000000000000 000000000000000000

Bei der Eingabe von Zahlen in HEX, OCT oder BIN Basis wird die Eingabe abgebrochen, wenn Sie zu viele Stellen eintippen möchten. Versuchten Sie z.B. die Eingabe einer 10-stelligen hexadezimalen Zahl, so gibt der HP-27S nach der neunten Ziffer einen Warnton aus und bricht die Zahleneinabe ab.

Wenn die Rechenzeile eine Dezimalzahl außerhalb des Bereichs von Tabelle 3-1 enthält, dann wird beim Wechsel zum HEX, OCT oder BIN Zahlensystem die Meldung TOOBIG angezeigt.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [MODES] SCI 0 [INPUT]		Stellt wissenschaftliches Anzeigeformat ein.
■ [BASE] 1 ■ [E] 20 OCT	 TOOBIG	1×10^{-20} kann nicht in hexadezimale Zahl konvertiert werden.
DEC	1,E20	Bringt DEC Basis zurück.
3 ■ [E] 11 [−] 3 ■ [E] 8 HEX	 TOOBIG-11E1A300	3E11 kann nicht in eine hexadezimale Zahl konvertiert werden.
■ [MAIN]	3,E11-3,E8	Beendet BASE Menü und schaltet wieder auf dezimales Zahlensystem um.
[CLR] ■ [MODES] FIX 4 [INPUT]	 0,0000	Löscht Rechenzeile; stellt Anzeigeformat auf 4 Dezimalstellen ein.

Wenn das Ergebnis einer Operation in HEX, OCT oder BIN Basis nicht mit 36 Bits dargestellt werden kann, dann zeigt der HP-27S die Meldung OVERFLOW an, gefolgt von der größten (oder kleinsten) anzeigbaren Zahl.

Arithmetische Operationen

Die arithmetischen Operationen [+], [−], [×], [÷] und [^] können in jedem der vier Zahlensysteme ausgeführt werden. Alle Operationen verwenden Zweierkomplement-Arithmetik. Operationen in HEX, OCT oder BIN Basis beziehen sich nur auf ganze Zahlen.

Ergibt sich bei einer Division in HEX, OCT oder BIN Basis ein Rest, bleibt nur der ganzzahlige Anteil der Zahl erhalten.

Beispiel: Arithmetik in HEX, OCT und BIN Basis. Berechnen Sie $12F_{16} + E9A_{16}$:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
[■][BASE] HEX		Spezifiziert HEX als Basis.
12F [+] E9A [=]	FC9	Addiert hexadezimale Zahlen.

Berechnen Sie $7760_8 - 4326_8$:

[EXIT]	4.041,0000	Beendet HEX Menü, schaltet in DEC Basis um ($FC9_{16} = 4041_{10}$).
OCT	7711	Schaltet in OCT Basis um ($4041_{10} = 7711_8$).
7760 [−] 4326 [=]	3432	

Berechnen Sie $100_8 \div 5_8$:

100 [÷] 5 [=]	14	Ganzzahliger Anteil des Ergebnisses.

Vergleichen Sie das vorherige Ergebnis mit der nachfolgenden Division in DEC Basis:

100 [÷] 5		Konvertiert Operand in
DEC	64,0000÷5,0000	Dezimalzahl.
[=]	12,8000	
OCT	14	Zeigt ganzzahligen Anteil von $12{,}8_{10}$ in OCT Basis.

Addieren Sie $5A0_{16}$ plus 1001100_2.

HEX 5A0	5A0	Zahleneingabe im HEX Zahlensystem.
EXIT BIN	10110100000	Umschalten in BIN Zahlensystem.
[+] 1001100 [=]	10111101100	Berechnet Ergebnis im BIN Zahlensystem.

Arithmetische Ergebnisse, welche nicht mit 36 Bits dargestellt werden können, erzeugen eine Überlaufmeldung und zeigen die größte positive oder kleinste negative darstellbare Zahl an:

HEX	5EC	Umschalten in HEX Basis.
5AAAAAAAA [×] 4 [=]	OVERFLOW 7FFFFFFFF	Größte positive Zahl.
EBBBBBBBB [−] 6CCCCCCCC [=]	OVERFLOW 800000000	Kleinste negative Zahl.

4

Statistik

Die STAT Applikation führt Statistikberechnungen mit einer oder zwei Variablen aus, wobei die verwendeten Daten in sogenannten *Zahlenlisten* gespeichert sind. Sobald eine Zahl in eine Liste eingegeben wurde, zeigt der HP-27S die laufende Summe an. Nachdem eine Liste einmal eingegeben wurde, können Sie:

- Mittelwert, Median, Standardabweichung, Maximum, Minimum und/oder die Breite des Zahlenbereichs (größte minus kleiste Zahl) aller Listenwerte ermitteln.
- Die Liste von der kleinsten bis zur größten Zahl sortieren.

Nachstehende Berechnungen verwenden zwei Zahlenlisten:

- Kurvenanpassung und Vorhersageberechnungen mit Hilfe von vier Modellen—lineare Regression, exponentiell, logarithmisch und Potenz.
- Gewogener Mittelwert und gruppierte Standardabweichung.
- Summenstatistik—Σx, Σx^2, Σy, Σy^2 und Σxy.

Die Anzahl von Listen sowie die darin enthaltene Anzahl von Zahlen sind nur durch den vefügbaren Speicherbereich begrenzt.

Aufrufen des STAT-Menüs

Um die STAT Applikation aufzurufen, drücken Sie ■ [STAT]. Tabelle 4-1 beschreibt das STAT Menü.

Tabelle 4-1: Das STAT Menü

Menütasten	Beschreibung
CALC	Zeigt das CALC Menü (*CALCulate*) zum Ausführen von Statistikberechnungen an.
INSR	Zum Einfügen (*INSeRte*) von Zahlen in die Liste.
DELET	Zum Löschen (*DELETe*) von Zahlen aus der Liste.
NAME	Zum Benennen bzw. Umbenennen der Liste.
GET	Zum Aufrufen einer neuen bzw. anderen Liste.
TOTAL	Hebt das STAT Menü wieder auf und zeigt die Summe in der Rechenzeile an.

Wenn Sie die STAT Applikation aufrufen, sehen Sie den ersten freien Eintrag in einer bestimmten Zahlenliste. Die angezeigte Liste wird als *momentane Liste* bezeichnet. Wenn noch keine Zahlenlisten existieren, dann ist die momentane Liste leer und der HP-27S fordert Sie zur Eingabe des ersten Listeneintrags auf:

```
ITEM(1)=?
```

Haben Sie bereits Listen erzeugt und gespeichert, so handelt es sich bei der momentanen Liste um die Liste, mit welcher Sie zuletzt gearbeitet haben. Es wird das Listenende angezeigt, was Ihnen die sofortige Eingabe eines weiteren Listenelements ermöglicht. Enthält die momentane Liste z.B. 50 Elemente, dann würde folgendes angezeigt:

```
ITEM(51)=?
```

Ist das STAT Menü angezeigt, so bewirkt das Drücken einer Zifferntaste, der Taste [INPUT] oder TOTAL das Löschen der Menüzeile und es erscheint die Rechenzeile. Um das STAT Menü zurückzurufen, drücken Sie [EXIT].

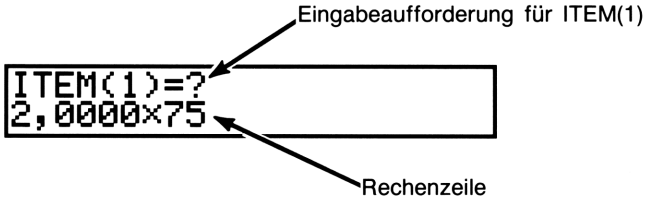
Eintippen von Daten und Berechnen der laufenden Summe

Im allgemeinen wird eine neue Gruppe von Daten in einer leeren Liste gespeichert. Enthält die momentane Liste bereits Daten, so können Sie auf zwei verschiedene Wege eine leere Liste erzeugen:

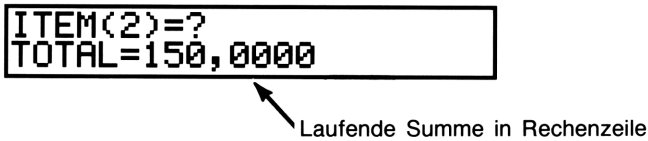
- Löschen der momentanen Liste durch Drücken von ■ [CLEAR DATA] YES (siehe Seite 76 für weitere Informationen).
- Erzeugen einer neuen, leeren Liste durch Drücken von GET *NEW (siehe Seite 75 für weitere Informationen).

Um Daten in eine leere Liste einzugeben:

1. Tippen Sie die erste Zahl oder Ausdruck (z.B. 2 [×] 75) ein. Während der Zahleneingabe wird das Menü durch die Rechenzeile ersetzt. (Sie können das STAT Menü durch Drücken von [EXIT] zurückrufen.)



2. Drücken Sie [INPUT], um die Zahl einzugeben. Wenn die Rechenzeile einen Ausdruck enthält (z.B. 2,0000×75), dann wird der Ausdruck ausgewertet und dessen Ergebnis in die Liste eingegeben. Der HP-27S zeigt die laufende Summe und eine Eingabeaufforderung für das nächste Listenelement an.



3. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 zur Eingabe aller Werte. Der Rechner erkennt das Ende einer Liste durch den leeren Listeneintrag.
4. Drücken Sie [EXIT], um das STAT Menü zurückzurufen.

Ansehen und Edieren der Liste

[▲] und [▼] bewegen die Listeneinträge auf- und abwärts. ■[▲] und ■[▼] zeigen den Anfang und das Ende der Liste an. Das alleinige Verschieben der Listeneinträge hat keinen Einfluß auf die laufende Summe.

Ändern eines Listeneintrags. Um eine Zahl in einer Liste zu ändern:

1. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die zu ändernde Zahl anzuzeigen.
2. Tippen Sie den korrekten Wert ein und drücken Sie [INPUT].

Einfügen eines Listeneintrags. Um eine Zahl einzufügen:

1. Falls erforderlich, so drücken Sie [EXIT] zur Anzeige des STAT Menüs.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Stelle zum Einfügen des neuen Wertes aufzusuchen. Um z.B. eine Zahl zwischen den Listenelementen ITEM(6) und ITEM(7) einzufügen, lassen Sie sich ITEM(7) anzeigen.
3. Drücken Sie INSR, um ein neues Element einzufügen (welches standardmäßig auf Null gesetzt wird).
4. Tippen Sie den Wert ein und drücken Sie [INPUT].

Löschen eines Listeneintrags. Um eine Zahl zu löschen:

1. Falls erforderlich, so drücken Sie [EXIT] zur Anzeige des STAT Menüs.
2. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um das zu löschende Element anzuzeigen.
3. Drücken Sie DELET.

Beispiel: Aktualisieren eines Girokontos. Am 31. Mai wurde der Kontostand eines Girokontos mit DM 267,82 angegeben. In den nächsten 10 Tagen ergaben sich nachstehende Buchungen:

Datum	Buchung	Betrag	Datum	Buchung	Betrag
31.5.	Saldo	267,82	3.6.	Auszahlung	−128,90
1.6.	Einzahlung	837,42	7.6.	Auszahlung	−65,35
1.6.	Auszahlung	−368,23	10.6.	Einzahlung	55,67
2.6.	Auszahlung	−45,36			

Bestimmen Sie den neuen Kontostand, indem Sie die Buchungen in eine STAT Liste eingeben.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [MODES] FIX 2 [INPUT]		Stellt das Anzeigeformat auf 2 Nachkommastellen ein.
■ [STAT]		Ruft die STAT Applikation auf.

Wenn Sie die momentane Liste erhalten möchten, überspringen Sie den nächsten Schritt. Benennen Sie stattdessen die Liste und drücken Sie danach GET *NEW.

■ [CLEAR DATA] YES	ITEM(1)=?	Löscht die Liste.
267,82 [INPUT]	ITEM(2)=? TOTAL=267,82	Gibt Saldo zu Beginn der Betrachtungsperiode ein.
837,42 [INPUT]	ITEM(3)=? TOTAL=1.105,24	Eingabe der Einzahlung am 1.6.

368,23 [+/-]		Eingabe der verbleibenden Buchungen.
[INPUT]		
45,36 [+/-]		
[INPUT]		
128,9 [+/-]		
[INPUT]		
65,35 [+/-]		
[INPUT]		
55,67 [INPUT]	ITEM(8)=?	
	TOTAL=553,07	
[EXIT]	ITEM(8)=?	Wiederanzeige des STAT Menüs.
[■] [MODES]		Einstellen von 4 Nachkommastellen.
FIX 4		
[INPUT]		

Kopieren eines Listeneintrags in die Rechenzeile

Um eine Zahl aus der Liste in die Rechenzeile zu kopieren, lassen Sie sich das Listenelement anzeigen und drücken [RCL] [INPUT].

Benennen und Umbenennen einer Liste

Das Benennen einer Liste erlaubt Ihnen das Arbeiten mit mehreren Listen. Sie müssen eine Liste zuerst benennen oder ihren Inhalt löschen, bevor Sie eine andere Liste aufrufen können.

Um die momentane Liste zu benennen bzw. umzubenennen:

1. Drücken Sie NAME.
2. Tippen Sie den Namen ein (oder edieren Sie den seitherigen). Das Eintippen von Alphazeichen ist auf den Seiten 36 bis 40 beschrieben.
3. Drücken Sie [INPUT].

Listennamen können bis zu 22 Zeichen umfassen, dürfen jedoch keine der folgenden Zeichen enthalten: +, −, ×, ÷,), (, <, >, ^, :, = und ein Leerzeichen.* Die ersten 3 bis 5 Zeichen (die Buchstaben sind unterschiedlich breit) werden als Bezeichnung für ein Menüfeld verwendet, nachdem Sie GET zum Wechseln von Listen gedrückt haben. Sind z.B. die 3 Listen mit den Namen BANK, AUTO und KOSTEN gespeichert, so bewirkt das Drücken von GET die Anzeige der Menüfelder:

```
SELECT A NAME
*NEW BANK AUTO KOST
```

Um den Namen anzusehen, ohne jegliche Änderungen auszuführen, drücken Sie zuerst NAME, danach [EXIT].

Wechseln von Listen und Erzeugen neuer Listen (GET)

Um zu einer anderen Liste zu wechseln oder eine neue zu erzeugen:

1. Falls Sie dies noch nicht getan haben, so benennen Sie die momentane Liste.
2. Rufen Sie das STAT Menü auf und drücken Sie GET. Das nächste Menü enthält ein Menüfeld je gespeicherter Liste, sowie das Feld *NEW.
3. Drücken Sie die Menütaste für die gewünschte Liste; wenn Sie *NEW drücken, erhalten Sie eine neue, leere Liste angezeigt.

Abbildung 4-1 zeigt den Wechsel zwischen zwei Listen (*JANKOSTEN* und *FEBKOSTEN*) sowie das Erzeugen und Benennen einer neuen Liste (*LFDKOSTEN*).

* NAME akzeptiert diese Zeichen als Listennamen. Allerdings können Namen mit diesen Zeichen nicht als *Listenname* Parameter in den Löser-Funktionen SIZES und ITEM verwendet werden.

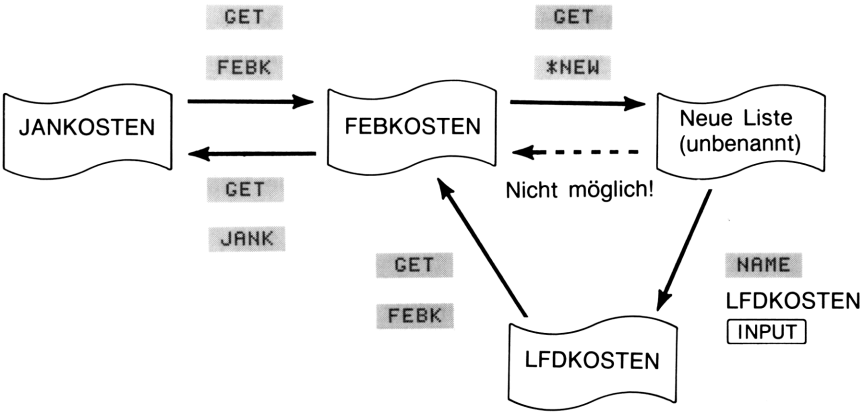


Abbildung 4-1: Wechseln zwischen Zahlenlisten

Löschen der Liste bzw. des Inhalts

Das Löschen des Listeninhalts bedeutet den Verlust der in der Liste gespeicherten Zahlen sowie die Freigabe des belegten Speicherbereichs für neue Daten.

Um die momentane Liste zu löschen, drücken Sie zuerst ■ [CLEAR DATA], danach YES. Handelt es sich um eine benannte Liste, so haben Sie die Wahl, ob neben den Daten auch der Listenname gelöscht werden soll. Der HP-27S zeigt dazu folgende Meldung an:

```
ALSO CLEAR LIST NAME?
```

Nach Drücken von YES wird eine leere, unbenannte Liste angezeigt; drücken Sie NO, so bleibt der Name erhalten und es werden lediglich die in der Liste gespeicherten Daten gelöscht.

Statistikberechnungenen mit Einzelwerten

Drücken Sie CALC zur Anzeige des CALC Menüs, welches in Tabelle 4-2 erklärt wird. Alle Menütasten, außer FRCST, beziehen sich auf die momentane Liste.

Tabelle 4-2: CALC Menü der STAT Applikation

Menütaste	Beschreibung
TOTAL	Zeigt die Summe (TOTAL) aller Werte innerhalb der Liste an.
MEAN	Zeigt den *Mittelwert* (arithmetischer MW) der Listenwerte an.
MEDN	Zeigt den *Median* an. Bei einer aufsteigend sortierten Liste entspricht dies dem mittleren Listeneintrag. Bei einer geraden Anzahl von Werten ergibt sich der Median als Mittelwert der beiden mittleren Listeneinträgen.
STDEV	Zeigt die *Standardabweichung* an.* Die Standardabweichung für eine vorgegebene Menge von Zahlen ist ein Maß für deren Streuung um den Mittelwert. Je größer die Kennzahl, desto größer ist die Streuung. Umgekehrt bedeutet eine Standardabweichung von Null, daß alle Zahlen identisch sind.
RANG	Zeigt die Differenz zwischen Minimal- und Maximalwert der Liste (*Bereichsbreite*).
	MORE
MIN	Zeigt den *Minimalwert* der Liste an.
MAX	Zeigt den *Maximalwert* der Liste an.
SORT	*Sortiert* alle Listenwerte in aufsteigender Reihenfolge.
FRCST	Zeigt das Menü zur *Kurvenanpassung* an. Mit diesem Menü lassen sich Kurvenanpassungen und Vorhersagen mittels linearer, exponentieller, logarithmischer oder Potenz-Kurvenmodelle durchführen.

* Die vom HP-27S verwendete Formel berechnet die in der statistischen Literatur als "Stichproben-Standardabweichung" bekannte Standardabweichung. Dabei wird unterstellt, daß es sich bei der Zahlenliste um eine Stichprobe aus einer größeren Grundgesamtheit handelt. Liegt bei den Listenwerten allerdings die eigentliche Grundgesamtheit vor, so kann die tatsächliche Standardabweichung dadurch berechnet werden, indem zuerst der Mittelwert der ursprünglichen Liste bestimmt wird, dieser danach als zusätzlicher Wert in die Liste eingegeben wird und dann die Standardabweichung berechnet wird.

Beispiel: Statistikberechnungen mit Einzelwerten. REFA-Spezialist Schnibbe möchte herausfinden, wie lange ein bestimmter Produktionsablauf dauert. Er wählt dafür zufällig 10 Leute aus und beobachtet jeden bei der Ausführung des Prozesses. Als Ergebnis erhält er folgende Zeitwerte (in Minuten):

15,5	9,25	10,0	14,75	11,25
12,5	12,0	8,5	13,0	12,25

Berechnen Sie den Mittelwert, die Breite des Wertebereichs und die Standardabweichung und lassen Sie sich die längste Zeitdauer anzeigen. Weiterhin soll die Liste mit REF1 benannt werden.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [STAT]		Aufruf der STAT Applikation.

Wenn Sie die momentane Liste erhalten möchten, überspringen Sie den nächsten Schritt. Benennen Sie stattdessen die Liste und drücken Sie [GET] [*NEW].

■ [CLEAR DATA]		Löscht die Liste.
[YES]	ITEM(1)=?	
15,5 [INPUT]	ITEM(2)=? TOTAL=15,5000	Eingabe der ersten Zeit.
9,25 [INPUT]	ITEM(3)=? TOTAL=24,7500	Eingabe der zweiten Zeit.
10 [INPUT] 14,75 [INPUT] 11,25 [INPUT] 12,5 [INPUT] 12 [INPUT] 8,5 [INPUT] 13 [INPUT] 12,25 [INPUT]	ITEM(11)=? TOTAL=119,0000	Eingabe der restlichen Zeiten.
[EXIT] [CALC]	119,0000	Zeigt das CALC Menü an.
[MEAN]	MEAN=11,9000	Berechnet den Mittelwert.
[STDEV]	STDEV=2,2460	Berechnet die Standardabweichung.
[RANG]	RANGE=7,0000	Berechnet größten minus kleinsten Wert.
[MORE] [MAX]	MAX=15,5000	Zeigt größte Zahl an.

EXIT	ITEM(11)=?	Zeigt STAT Menü an.
NAME REF1		Benennt die Liste als
INPUT	ITEM(11)=?	REF1.

Statistikberechnungen über zwei Listen

Diese statistischen Operationen beziehen sich auf zwei Listen und sind über das FRCST Menü (*FoReCaST bzw. Vorhersage*) zugänglich:

- Kurvenanpassung unter Verwendung von 4 möglichen Modellen: Linear, Logarithmisch, Exponentiell und Potenz.
- Summenstatistik—Σx, Σx^2, Σy, Σy^2, Σxy.
- Mittelwert und Standardabweichung für gruppierte Daten (gewogener Mittelwert und gruppierte Standardabweichung).

Nach dem Drücken von FRCST fordert Sie der HP-27S zur Spezifikation zweier zuvor erzeugter Listen auf—eine für die x-Variable und eine für die y-Variable. Die zwei Listen müssen hierbei die gleiche Anzahl Elemente besitzen. Tabelle 4-3 beschreibt den Inhalt der zwei Listen.

Tabelle 4-3: Operationen mit zwei Listen

Berechnung	Inhalt der Liste, die als X-Variable bestimmt wurde	Inhalt der Liste, die als Y-Variable bestimmt wurde
Kurvenanpassung und Vorhersagen, Summenstatistik, gewogener Mittelwert	x-Werte	y-Werte
Gewogener Mittelwert	Zahlen	Gewicht der Zahlen bzw. Häufigkeit, mit welcher sie auftreten.
Gruppierte Standard-abweichung	Zahlen	Häufigkeit, mit welcher Zahlen auftreten (nur ganzzahlige Werte*).

* Bei gebrochenen Werten (Häufigkeiten) tritt kein Fehler auf, die gruppierte Standardabweichung macht in den meisten Fälle jedoch keinen Sinn.

Tabelle 4-4 erläutert das FRCST Menü. Die nächsten Abschnitte beschreiben die Operationen mit zwei Listen noch detaillierter.

Tabelle 4-4: FRCST Menü (Vorhersage)

Menütaste	Beschreibung
x-Variable *y-Variable*	Verwendet bei Vorhersage-Berechnungen. Speichern Sie *x* und berechnen Sie *y* oder umgekehrt.*
CORR *	Zeigt den *Korrelationskoeffizienten* an. Der Wertebereich für den Korrelationskoeffizienten liegt zwischen −1 und +1 und gibt an, wie nahe die x- und y-Werte der berechneten Kurve kommen. Der Wert +1 bedeutet eine perfekte positive Korrelation, −1 eine negative. Ein Wert nahe 0 bedeutet, daß die verwendeten Werte sich nur schwach der Kurve annähern.
M *	Zeigt *M*. Beim linearen Kurvenmodell bedeutet dies die Steigung (Tangens des Steigungswinkels) der Geraden.
B *	Zeigt *B*. Beim linearen Modell stellt dies den Schnittpunkt mit der *y*-Achse dar.
	↓ MORE
MODL	Ermöglicht die Auswahl zwischen vier Anpassungsmodellen.
W.MN	Berechnet den gewogenen Mittelwert der *x*-Werte, wobei die *y*-Werte als Gewichte (oder Häufigkeiten) dienen.
G.SD	Berechnet die Standardabweichung einer Gruppe von Zahlen (*x*-Werte), welche mit der spezifizierten ganzzahligen Häufigkeit (*y*-Werte) auftreten.
SIZE	Zeigt die Anzahl von Werten in jeder Liste.
	↓ MORE
ΣX	Berechnet die Summe (TOTAL) der *x*-Werte.
ΣY	Berechnet die Summe (TOTAL) der *y*-Werte.
ΣX2	Berechnet die Summe der quadrierten *x*-Werte.
ΣY2	Berechnet die Summe der quadrierten *y*-Werte.
ΣXY	Berechnet die Summe der Produkte von *x*- und *y*-Werten.

* Zur Berechnung wurden die transformierten Gleichungen für das exponentielle, logarithmische und Potenz-Kurvenmodell verwendet (siehe Tabelle 4-5 auf Seite 82).

Lineare Regression, Kurvenanpassung und Vorhersage

Die Kurvenanpassung ist ein Verfahren zur Auffindung einer mathematischen Beziehung zwischen zwei Variablen—x und y. Sie können dabei zwischen vier Modellen der Kurvenanpassung auswählen (siehe Abb. 4-2). Für jedes Model berechnet der HP-27S die Werte M, B und den Korrelationskoeffizienten. Sie können dabei auch y für ein gegebenes x vorhersagen und umgekehrt.

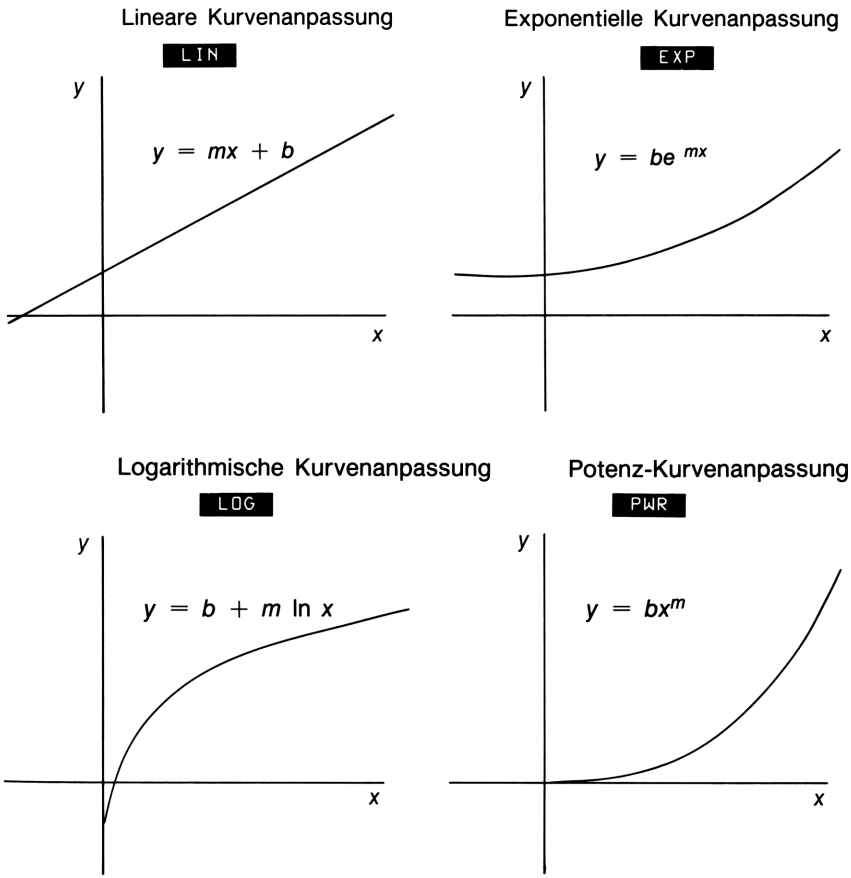


Abbildung 4-2: Kurvenanpassungsmodelle

Tabelle 4-5 beschreibt die Modelle etwas detaillierter. Wenn zur Kurvenanpaasung das lineare Modell verwendet wird, so bezeichnet man die Berechnung als *lineare Regression*. Berechnungen für das exponentielle, logarithmische und Potenz-Kurvenmodell verwenden Transformationen, welche eine Anpassung der Datenpaare durch lineare Regression ermöglichen.

Tabelle 4-5: Kurvenanpassungsmodelle

Modell	Gleichung	Transformation	Einschränkung
Linear	$y = mx + b$	Keine	Keine
Logarithmisch	$y = b + m \ln x$	$y = b + m \ln x$ y gegen $\ln x$.	$x > 0$
Exponentiell	$y = be^{mx}$	$\ln y = \ln b + mx$ $\ln y$ gegen x.	$y > 0$
Potenz	$y = bx^m$	$\ln y = \ln b + m \ln x$ $\ln y$ gegen $\ln x$	$x > 0$, $y > 0$

Für Kurvenanpassungen und Vorhersagen:

1. Geben Sie die Daten in zwei STAT Listen ein—eine für die x-Werte und eine für die y-Werte. Die zwei Werte eines x,y Paares müssen die gleiche "ITEM"-Nr. in jeder Liste besitzen; vergeben Sie für die Listen jeweils einen sinnvollen Namen (das Benennen der momentanen Liste ist nicht erforderlich, beugt jedoch einer späteren Verwechslung vor).
2. Vom STAT Menü ausgehend, drücken Sie CALC MORE .
3. Drücken Sie FRCST , um ein Menü aller Listennamen anzuzeigen. Um die x-Variable zu wählen, drücken Sie die entsprechende Menütaste. (Wenn die momentane Liste unbenannt ist, können Sie diese durch Drücken von *CURR wählen.)
4. Wählen Sie die y-Variable durch Drücken einer anderen Menütaste. Der HP-27S zeigt das FRCST Menü und Modell an.
5. Wenn Sie ein anderes Modell wählen möchten, drücken Sie MORE MODL und dann die Taste für das gewünschte Modell.
6. Um die Ergebnisse der Kurvenanpassung anzusehen, drücken Sie CORR , M und/oder B .
7. Wenn Sie Vorhersagen anstellen möchten:
   - **a.** Tippen Sie den bekannten Wert ein und drücken Sie die zugehörige Menütaste.
   - **b.** Drücken Sie die Menütaste für die Unbekannte.

Beispiel: Kurvenanpassung und Vorhersageberechnungen. Die Geschwindigkeitsrate einer bestimmten chemischen Reaktion ist von der ursprünglichen Konzentration einer der beteiligten Substanzen abhängig. Nach wiederholter Ausführung der Versuche, wobei nur die ursprüngliche Konzentration der Substanz geändert wurde, ergaben sich folgende Meßwerte:

X	**Konzentration** (Mole pro Liter)	,050	,075	,10	,125	,20
Y	**Reaktionsgeschw.** (Mole pro Liter-Sekunden)	,00620	,00941	,0140	,0146	,0230

Unter der Annahme einer linearen Beziehung ist der Korrelationskoeffizient und die Steigung der Geraden zu bestimmen. Verwenden Sie das lineare Kurvenanpassungsmodell, um die Reaktionsrate bei einer Konzentration von 0,09 Mol/Liter vorherzusagen.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [STAT]		Zeigt das STAT Menü an.

Wenn Sie die momentane Liste erhalten möchten, überspringen Sie den nächsten Schritt. Benennen Sie stattdessen die Liste und drücken Sie [GET] [*NEW].

■ [CLEAR DATA]		Löscht Inhalt der momentanen Liste.
[YES]	ITEM(1)=?	
,05 [INPUT]		Eingabe der Konzentrationsdaten
,075 [INPUT]		
,1 [INPUT]		
,125 [INPUT]		
,2 [INPUT]	ITEM(6)=?	
	TOTAL=0,5500	
[EXIT]		Zeigt das STAT Menü an.
[NAME]		Benennt die Liste als KONZ.
KONZ [INPUT]	ITEM(6)=?	
[GET] [*NEW]	ITEM(1)=?	Wechsel zu einer neuen, leeren Liste.

,0062 [INPUT] ,00941 [INPUT] ,014 [INPUT] ,0146 [INPUT] ,023 [INPUT]	ITEM(6)=? TOTAL=0,0672	Eingabe der Reaktionsraten.
[EXIT]	ITEM(6)=?	Zeigt das STAT Menü an.
NAME RATE [INPUT]	ITEM(6)=?	Benennt die Liste als RATE.
CALC MORE FRCST	SELECT X VARIABLE	
KONZ	SELECT Y VARIABLE	Spezifiziert die Liste mit den x-Werten.
RATE	*Modell*	Spezifiziert die Liste mit den y-Werten.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, wenn das momentane Modell *nicht* linear ist:

MORE MODL LIN		Wählt das lineare Kurvenmodell aus.
CORR	CORR=0,9890	Berechnet den Korrelationskoeffizienten.
M	M=0,1093	Berechnet die Steigung der Regressionsgeraden.
,09 KONZ	KONZ=0,0900	Speichert KONZ für die Vorhersageberechnung.
RATE	RATE=0,0113	Berechnet die geschätzte Reaktionsrate.

Gewogener Mittelwert und Standardabweichung von gruppierten Daten

Das nachstehende Verfahren berechnet den gewogenen Mittelwert und die gruppierte Standardabweichung. Der gewogene Mittelwert ist der Mittelwert von Datenpunkten x_1, x_2, ...x_n, welche mit den Gewichten/Häufigkeiten g_1, g_2, ...g_n auftreten. Bei den Gewichten bzw. Häufigkeiten kann es sich um ganzzahlige oder gebrochene Werte handeln. Mit gruppierter Standardabweichung ist die Standardabweichung von Datenpunkten x_1, x_2, ...x_n gemeint, welche mit der positiven ganzzahligen Häufigkeit h_1, h_2, ...h_n auftreten.

Um den gewogenen Mittelwert und/oder die gruppierte Standardabweichung zu berechnen:

1. Geben Sie die Daten in zwei STAT Listen ein—eine für die Zahlenwerte und eine für die Gewichte/Häufigkeiten. Die Listen müssen dabei die gleiche Länge besitzen, d.h. es müssen immer Wertepaare eingegeben werden. Vergeben Sie für die Listen jeweils einen sinnvollen Namen.
2. Vom STAT Menü ausgehend, drücken Sie CALC MORE.
3. Drücken Sie FRCST, um ein Menü aller Listennamen anzuzeigen. Bestimmen Sie die Liste mit den Zahlenwerten als x-Variable, indem Sie die entsprechende Menütaste drücken (*CURR für unbenannte, momentane Liste).
4. Wählen Sie die Liste mit den Gewichten bzw. Häufigkeiten als y-Variable, indem Sie die zutreffende Menütaste drücken. Ignorieren Sie die Meldung über das Kurvenanpassungsmodell.
5. Drücken Sie MORE.
6. Mit W.MN erhalten Sie den gewogenen Mittelwert, durch Drücken von G.SD die gruppierte Standardabweichung.

Beispiel: Gewogener Mittelwert und Standardabweichung von gruppierten Daten. Ein Versandhaus bezieht von einem Hersteller ein bestimmtes Produkt ein Mal pro Quartal. Während dem letzten Jahr wurden folgende Einkäufe getätigt:

Preis/Produkt	DM 4,25	DM 4,60	DM 4,70	DM 4,10
Anzahl Produkte	250	800	900	1000

Die Anzahl der Produkte stellt die Häufigkeit dar, mit welcher jeder Preis aufgetreten ist. Sie können demzufolge den gewogenen Mittelwert sowie die gruppierte Standardabweichung berechnen.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [STAT]		Zeigt das STAT Menü an.

Wenn Sie die momentane Liste erhalten möchten, überspringen Sie den nächsten Schritt. Benennen Sie stattdessen die Liste und drücken Sie [GET] [*NEW].

■ [CLEAR DATA]		Löscht die momentane
[YES]	ITEM(1)=?	Liste.
4,25 [INPUT]		Eingabe der Preise.
4,6 [INPUT]		
4,7 [INPUT]		
4,1 [INPUT]	ITEM(5)=?	
	TOTAL=17,6500	
[EXIT]		Zeigt das STAT Menü an.
[NAME]		Benennt die Liste als
PREIS [INPUT]	ITEM(5)=?	PREIS.
[GET] [*NEW]	ITEM(1)=?	Wechsel zu einer neuen, leeren Liste.
250 [INPUT]		Eingabe der Gewichte
800 [INPUT]		(Häufigkeiten).
900 [INPUT]		
1000 [INPUT]	ITEM(5)=?	
	TOTAL=2.950,0000	
[EXIT]	ITEM(5)=?	Zeigt das STAT Menü an.
[NAME]		Benennt die Liste als
GEWICHT		GEWICHT.
[INPUT]	ITEM(5)=?	
[CALC] [MORE]		
[FRCST]	SELECT X VARIABLE	

PREIS	SELECT Y VARIABLE	Spezifiziert die Liste, welche die Preise enthält.
GEWI	*Modell*	Spezifiziert die Liste, welche die Häufigkeiten enthält.
MORE W.MN	W.MN=4,4314	Berechnet gewogenen Mittelwert.
G.SD	G.SD=0,2641	Berechnet gruppierte Standardabweichung.

Summenbildung

Das FRCST Menü beinhaltet Funktionen zum Berechnen von Σx, Σy, Σx^2, Σy^2 und Σxy. Σx und Σy sind gleichwertig mit der laufenden Summe (*TOTAL*) jeder Liste. Bei Berechnungen, welche nur eine Variable erfordern, kann jede Liste als die x- und y-Variable bestimmt werden (siehe folgendes Beispiel).

Beispiel: Summenbildung. Berechnen Sie Σx und Σx^2 für die nachstehenden Werte von x: 2,345, 3,456, 4,567.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ STAT		Zeigt das STAT Menü an.

Wenn Sie die momentane Liste erhalten möchten, überspringen Sie den nächsten Schritt. Benennen Sie stattdessen die Liste und drücken Sie GET *NEW.

■ CLEAR DATA YES	ITEM(1)=?	Löscht die momentane Liste.
2,345 INPUT 3,456 INPUT 4,567 INPUT	 ITEM(4)=? TOTAL=10,3680	Eingabe der Daten.
EXIT CALC MORE FRCST	SELECT X VARIABLE	

*CURR *CURR		Wählt momentane Liste als x- und y-Variable.
MORE MORE ΣX	ΣX=10,3680	Berechnet Summe (gleich wie vorangehendes *TOTAL*).
ΣX2	ΣX2=38,3005	Berechnet Σx^2.

5

Der Löser

Die SOLVE Applikation (im Handbuch auch kurz als "Löser" bezeichnet) ermöglicht Ihnen das Speichern von Gleichungen und das Lösen nach jeder in der Gleichung enthaltenen Variablen. Der Löser vereinfacht das Auffinden einer Lösung, indem er ein Menü mit allen in der Gleichung auftretenden Variablen anzeigt. Werte für die Variablen werden unter Beachtung der Regeln für Menüvariablen (siehe Seite 29) gespeichert und berechnet. Sie können z.B. die Gleichung für den freien Fall

```
S=V0×TIME-,5×G×TIME^2
```

eingeben und nach dem zurückgelegten Weg *S*, der Anfangsgeschwindigkeit *V0* (*velocity*), der Schwerebeschleunigung *G* oder der verbrauchten Zeit (*Time*) lösen, wenn drei Werte bekannt sind.

Die Anzahl der gespeicherten Gleichungen und Variablen in jeder Gleichung ist nur durch den freien Speicherbereich begrenzt. Die Komplexität von Gleichungen, welche vom Löser interpretiert werden können, wird durch die numerischen Funktionen in Tabelle 5-3 (auf Seite 98 beginnend) erweitert.

Beispiel: Gleichung für Freien Fall. Wie tief fällt ein Objekt in 5 Sekunden? Wie lang dauert es, bis es 500 Meter zurückgelegt hat?

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], dann NEW .
2. Tippen Sie `S = V0×TIME-,5×G×TIME^2` [INPUT] ein.* (Falls erforderlich, beziehen Sie sich auf Seite 36 für Hinweise zur Eingabe von Alphazeichen.)
3. Drücken Sie CALC und führen Sie folgende Schritte aus:

* Drücken Sie ■ [y^x] zur Eingabe von ^.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
9,8067 G	G=9,8067	Speichert die Konstante.
0 V0	V0=0,0000	Speichert *V0*.
5 TIME	TIME=5,0000	Speichert *TIME*.
S	S=-122,5838	Berechnet die Strecke, welche das Objekt während des freien Falls zurücklegt.

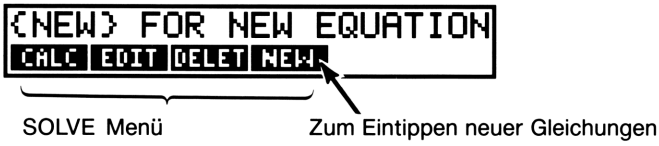
Wie lange dauert es, bis 500 Meter zurückgelegt werden?

500 +/- S	S=-500,0000	Speichert *S*.
TIME	TIME=10,0981	Iterative Lösung für die erforderliche Zeit.

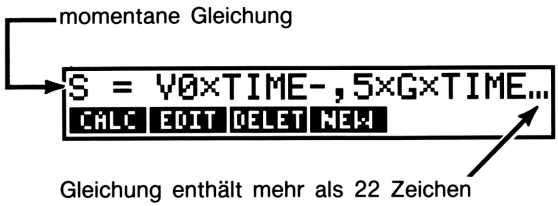
Während des *iterativen* Lösungsprozesses für *TIME* zeigt der Löser eine Reihe von Näherungswerten an. Beziehen Sie sich auf Seite 110 für weitere Informationen über iterative Lösungen.

Aufrufen des Löser-Menüs

Um den Löser aufzurufen, drücken Sie ■ SOLVE. Wenn keine Gleichungen gespeichert sind, zeigt der HP-27S das SOLVE Menü an und eine Meldung:



Wenn die Gleichungsliste eine oder mehrere Gleichungen enthält, zeigt der HP-27S die *momentane Gleichung* an.



Um eine andere Gleichung als momentane Gleichung zu bestimmen, drücken Sie [▲] oder [▼], bis die gewünschte Gleichung erscheint.

Tabelle 5-1: SOLVE Menü

Menütaste	Beschreibung
CALC	Überprüft die momentane Gleichung und zeigt das Menü der Variablen an.
EDIT	Zeigt das ALPHA-Ediermenü und den Cursor an, um die momentane Gleichung zu edieren; ermöglicht ebenfalls das Ansehen der gesamten Gleichung, wenn diese mehr als 22 Zeichen umfaßt.
DELET	Löscht die momentane Gleichung und/oder ihre Variablen.
NEW	Zeigt das ALPHA Menü an, um eine neue Gleichung einzugeben.

Eingeben von Gleichungen

Um eine Gleichung einzugeben:

1. Drücken Sie ■[SOLVE].
2. Falls die Gleichungsliste leer ist, oder wenn die Anordnung der Gleichung innerhalb der Liste unbedeutend ist, so fahren Sie mit Schritt 3 fort. Um die Gleichung an einem bestimmten Platz einzufügen, drücken Sie [▲] oder [▼] zur Anzeige der Gleichung, welche sich oberhalb der neuen Gleichung befinden soll. Das Drücken von ■[▲] oder ■[▼] verschiebt den Cursor an das obere oder untere Ende der Gleichungsliste.
3. Drücken Sie NEW zur Anzeige des ALPHA Menüs.

4. Tippen Sie die Gleichung ein. Falls erforderlich, so verwenden Sie [◀] und das ALPHA-Ediermenü, um Tippfehler zu korrigieren und um Teile der Gleichung anzusehen, welche evtl. aus der Anzeige geschoben wurden.
5. Drücken Sie [INPUT] zum Speichern der Gleichung.

Berechnungen mit dem Löser

Drücken Sie CALC zur Überprüfung der momentanen Gleichung und zur Anzeige ihrer Variablen.

Variablenmenü der Gleichung:

S = V0×TIME-,5×G×TIME^2

Bei der Überprüfung sieht der Löser nach Syntaxfehlern—fehlende Operatoren, einzelne Klammern, usw. Danach zeigt der HP-27S das Menü der Variablen an, deren Inhalt auf 0 gesetzt wurde.

Wurde die Syntax nicht korrekt eingehalten, so zeigt der HP-27S kurz die Meldung INVALID EQUATION an und danach den Cursor an der Stelle, wo zuerst ein Fehler festgestellt wurde.

Um nach einer Variablen zu lösen:

1. Speichern Sie die bekannten Werte der Variablen. Tippen Sie dazu die Zahl ein und drücken Sie die zugehörige Menütaste.
2. Optional: Nach der Eingabe der bekannten Werte (Schritt 1) können Sie eine oder zwei Näherungswerte für die erwartete Lösung eingeben. Tippen Sie dazu den Wert ein und drücken Sie die Menütaste der gesuchten Variablen. Z.B. wird durch 0 TIME 20 TIME die Werte 0 und 20 als Anfangsnäherungen für die Zeit eingegeben (siehe Seite 112 für weitere Informationen über Anfangsnäherungen).
3. Um die Berechnung zu starten, drücken Sie die Menütaste der unbekannten Variablen. Kann der Löser eine Lösung für die Gleichung ermitteln, so wird diese in der Rechenzeile angezeigt.

In den meisten Fällen kann der Löser ein Ergebnis auffinden, da eine große Anzahl von komplexer mathematischer Bedingungen bearbeitet werden kann. Während bestimmter Berechnungen zeigt er ein Paar sich ändernder Zahlen an (Sie können diese Berechnungen durch Drücken einer beliebigen Taste—außer ■—unterbrechen). Der Löser kann auch noch weitere Informationen am Ende der Berechnung anzeigen, um Ihnen bei der Interpretation des Ergebnisses behilflich zu sein. "Funktionsweise des Lösers" (siehe Seite 110) erläutert, wie die angezeigte Information zu bewerten ist.

Löschen der Löservariablen

Um den Inhalt von Gleichungsvariablen zu löschen, drücken Sie ■[CLEAR DATA], während das Menü der Variablen angezeigt wird. Dadurch wird deren Inhalt auf Null gesetzt.

Variableninhalte werden auch gelöscht, wenn die Gleichung ediert wird.

Ansehen und Edieren der Gleichung

Drücken Sie EDIT zur Anzeige des ALPHA-Ediermenüs und des Cursors. Sie können die Cursortasten zum Durchsehen der Gleichung benutzen. Falls erforderlich, so verwenden Sie das ALPHA-Ediermenü und das ALPHA Menü zur Ausführung von Änderungen (siehe Seite 36 für zusätzliche Informationen zur Anwendung dieser Menüs).

Drücken Sie [INPUT], nachdem Sie die Gleichung ediert haben; dadurch wird die alte Version der Gleichung durch die neue Version ersetzt. Um zum Löser-Menü zurückzukehren, ohne die alte Version zu ersetzen, ist [EXIT] zu drücken.*

Das Edieren einer Gleichung löscht den Inhalt ihrer Variablen.

* Der HP-27S verhindert, daß die modifizierte Gleichung aus Versehen verworfen wird. Wenn Sie Änderungen gemacht haben und [EXIT] drücken, ohne [INPUT] gedrückt zu haben, dann bietet Ihnen der HP-27S nochmals die Gelegenheit, die edierte Gleichung zu speichern.

Benennen einer Gleichung

Das Benennen einer Gleichung soll Ihnen später beim Wiederauffinden von Gleichungen behilflich sein. Der Name ist der Gleichung vorangestellt und durch einen Doppelpunkt von ihr getrennt. Namen können beliebig lang sein und können jedes Zeichen, außer +, −, ×, ÷,), (, <, >, ^, :, = und Leerzeichen, enthalten. Sie können den Namen gleich oder später unter Verwendung von EDIT eintippen.

Name der Gleichung

```
FREIER~FALL:S=V0×TIME…
CALC EDIT DELET NEW
```

Gemeinsame Löservariablen

Wenn zwei oder mehrere Gleichungen die gleiche Variable enthalten, so wird diese Variable als *gemeinsame Variable* verwendet. Der Wert einer gemeinsamen Variablen bleibt so lange gespeichert, bis ein neuer Wert berechnet oder eingegeben wird oder die Variable gelöscht wird; ein Menüwechsel hat keinen Einfluß auf den gespeicherten Wert.

Zwischen den internen Variablen und den Löser-Variablen gibt es keine gemeinsame Verwendung. So wird z.B. eine Variable *N* in einem Löser-Menü nicht gemeinsam mit *N* in TVM verwendet.

Beispiel: Temperaturkonvertierung unter Verwendung gemeinsamer Variablen. Konvertieren Sie 350°F in Grad Kelvin mit Hilfe der Gleichungen:

F=9×C÷5+32 und K=C+273,16

wobei *F*, *C* und *K* Grad Fahrenheit, Celsius und Kelvin sind.

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW.
2. Tippen Sie F/C:F=9×C÷5+32 ein und drücken Sie [INPUT].
3. Drücken Sie NEW und geben Sie K/C:K=C+273,16 [INPUT] ein.
4. Drücken Sie [▲] CALC zum Bestimmen von F/C als momentane Gleichung und zur Anzeige ihrer Variablen.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
350 [F]	F=350,0000	
[C]	C=176,6667	Berechnet °C.
[EXIT] [▼] [CALC]		Zeigt das Variablenmenü für K⁄C.
[K]	K=449,8267	Berechnet Grad Kelvin unter Verwendung des Wertes in C.

Löschen der momentanen Gleichung und/oder ihrer Variablen

Um die Variablen einer Gleichung oder die Gleichung *und* ihre Variablen zu löschen, drücken Sie [DELET]. Wenn die Gleichung für ihre Variablen Speicherplatz belegt hat, zeigt der HP-27S die Meldung DELETE THE VARIABLES? (*Variable löschen?*) an. Sie können mit [YES] oder [NO] antworten. Das Löschen einer Gleichung ohne vorheriges Löschen ihrer Variablen ist nicht möglich.

Nach dem Löschen der Variablen zeigt der HP-27S die Meldung DELETE THE EQUATION? (*Gleichung löschen?*) an. Das Drücken von [NO] erhält die Gleichung; beim nächsten Aufruf wird den Variablen wieder der erforderliche Speicherplatz zugeordnet.

Wird eine gemeinsame Variable gelöscht, so geht ihr Wert auch für alle anderen Gleichungen verloren.

Löschen aller Gleichungen und/oder deren Variablen

Um alle Löser-Variablen oder alle Gleichungen *und* deren Variablen zu löschen, lassen Sie sich das Menü der SOLVE Applikation anzeigen und drücken ■[CLEAR DATA]. Der HP-27S zeigt daraufhin die Meldung DELETE ALL VARIABLES? an. Drücken Sie [YES], wenn *alle* Variablen in *allen* Gleichung gelöscht werden sollen. Nachdem alle Löser-Variablen gelöscht sind, erscheint die Meldung DELETE ALL EQUATIONS?, was Ihnen die Möglichkeit zum Löschen aller Gleichungen bietet.

Syntax für Gleichungen

Nachdem Sie CALC zum Erzeugen eines neuen Variablenmenüs gedrückt haben, überprüft der Löser die Syntax der eingegebenen Gleichung. Wird ein Fehler festgestellt, so gibt der HP-27S die Meldung INVALID EQUATION aus und es wird das ALPHA-Ediermenü angezeigt.

Die nachfolgenden Terme werden zum Diskutieren der Gleichungssyntax verwendet:

- *Variable* sind die benannten Bekannten und Unbekannten, wie z.B. *V0*, *TIME* und *S*.
- *Konstanten* sind Zahlen.
- *Operatoren* sind +, −, ×, ÷ und ^.
- *Funktionen* führen Berechnungen unter Verwendung eines in Klammern stehenden Arguments aus—z.B. SIN(*X*), XCOORD(*R*:△). Besitzt eine Funktion mehr als ein Argument, so werden diese durch einen Doppelpunkt voneinander getrennt. Funktionen sind im nächsten Abschnitt erläutert.

Gleichungen müssen der folgenden Syntax genügen:

- Die Länge der Gleichung ist nur durch den freien Speicherbereich beschränkt.
- Variablennamen enthalten maximal 10 Zeichen. Die Zeichen +, −, ×, ÷, ^, (,), <, >, =, : und Leerzeichen dürfen nicht in einem Variablennamen vorkommen. Weiterhin können Namen nicht mit einer Ziffer oder dem Dezimalzeichen beginnen.
- Die ersten drei bis fünf Zeichen des Namens werden im Menüfeld der jeweiligen Variablen angezeigt. Stellen Sie daher sicher, daß diese Zeichen immer unterschiedlich sind.
- Konstanten müssen als einfacher Zahlenwert—ohne Zahlengruppen-Trennzeichen oder sonstige Sonderzeichen—eingetippt werden.

- Algebraische Ausdrücke werden entsprechend ihrer Operatorpriorität, welche auf den Seiten 43 und 44 erklärt wird, interpretiert. Die Prioritäten wurden erweitert, um Funktionen und deren Argumente mit einzuschließen:

  : (Trennung der Argumente in Funktionen) Höchste Priorität

  Ausdruck innerhalb Klammern

  Funktionen (z.B. SIN, ABS, RADIUS)

  [y^x]

  [×] [÷]

  [+] [−]

  NOT

  AND

  OR XOR Niederste Priorität

  Zum Beispiel:

  A×B^3=C wird als $A \times B^3 = C$ interpretiert. Um A × B zur dritten Potenz zu erheben, ist (A×B)^3=C einzugeben.

  A+B÷C=12 wird als $A + (B \div C) = 12$ interpretiert. Um die Summe von $A + B$ durch C zu dividieren, geben Sie (A+B)÷C=12 ein.

  Beim Interpretieren von XCOORD(T+12:A-90)^2 wertet der Löser zuerst die Argumente $T + 12$ und $A - 90$ aus, berechnet dann den Wert der Funktion und quadriert anschließend diesen.

- Sie können keine Klammern für eine implizite Multiplikation verwenden. So muß z.B. der Ausdruck $P(1 - F)$ als P×(1-F) eingegeben werden. Das Multiplikationszeichen × muß zwischen P und dem Klammerausdruck eingegeben werden.
- Sie können zur besseren Lesbarkeit der Gleichung Leerzeichen bei der Eingabe der Gleichung verwenden—diese dürfen jedoch nicht bei Namen (Gleichung, Variable, Funktion) auftreten.
- Gleichungen können jede der in Tabelle 5-3 (auf Seite 98 beginnend) enthaltenen Funktionen verwenden.
- Sie dürfen keine logischen Operatoren (siehe Tabelle 5-4 auf Seite 103) als Namen verwenden, d.h. es kann keine Variable mit dem Namen *AND* benannt werden; Namen wie *HANDEL* oder *LAND* werden jedoch zugelassen.

Löser-Funktionen

Tabelle 5-3 listet die Löser-Funktionen. Bei den Argumenten kann es sich um Konstanten, Variablen oder algebraische Ausdrücke handeln.

Sofern eine Eingabehilfe für die Funktion existiert, wird sie durch die gleiche Tastenfolge wie zur Ausführung der Funktion (während einfacher Arithmetik in der Rechenzeile) aufgerufen. So ergibt z.B. ■ [PARTS] [ABS] die Anzeige ABS(.

Tabelle 5-3: Löser-Funktionen

Funktion	Beschreibung	Eingabehilfe
ABS(*x*)	Absolutbetrag.	■ [PARTS] ABS
ACOS(*x*)	Arcuscosinus.†	■ [ACOS]
ACOSH(*x*)	Arcuscosinus hyperbolicus.	■ [HYP] ACOSH
ALOG(*x*)	Dekadischer (Basis 10) Antilogarithmus; 10^x.	■ [10^x]
ANGLE(*x*:*y*)	Polarkoordinaten (∡, Radius) für (*x*,*y*) Rechteckskoordinaten. †	■ [CONVERT] MORE ∡
ASIN(*x*)	Arcussinus.†	■ [ASIN]
ASINH(*x*)	Arcussinus hyperbolicus.	■ [HYP] ASNH
ATAN(*x*)	Arcustangens.†	■ [ATAN]
ATANH(*x*)	Arcustangens hyperbolicus.	■ [HYP] ATNH
CDATE	Aktuelles Datum.* (*Current DATE*)	
COMB(*x*:*y*)	Anzahl von Kombinationen mit *y* Elementen aus Gesamtmenge *x*.	■ [PROB] C X,Y
COS(*x*)	Cosinus.†	[COS]
COSH(*x*)	Cosinus hyperbolicus.	■ [HYP] COSH

* Verwendet das momentane Datumsformat (MM.TTJJJJ oder TT.MMJJJJ). Das Datumsformat wird im TIME SET Menü eingestellt.

† Verwendet den momentanen Winkelmodus—Grad oder Bogenmaß.

Tabelle 5-3: Löser-Funktionen (Fortsetzung)

Funktion	Beschreibung	Eingabehilfe
CTIME	Aktuelle Zeit (*Current TIME*) in H.MMSS, 24-Stundenformat.	
DATE(*dat*:*n*)	Das Datum *n* Tage nach (*n* positiv) oder vor (*n* negativ) spezifiziertem Datum.*	
DDAYS(*d1*:*d2*:*kal*)	Die Anzahl von Tagen zwischen den Daten *d1* und *d2*.* *kal* legt den Kalender fest: ■ *kal* = 1 für aktuellen Kalender, der Schaltjahre berücksichtigt. ■ *kal* = 2 für 365-Tage Kalender, ohne Schaltjahre. ■ *kal* = 3 für 360-Tage Kalender, mit 12 30-Tage Monaten.	
DEG(*x*)	Konvertiert *x* im Bogenmaß in Dezimalgrad.	■ CONVERT >DEG
EXP(*x*)	Nat. Exponentialfunktion; e^x.	■ e^x
EXPM1(*x*)	$e^x - 1$.	
FACT(*x*)	Fakultät; *x* ist eine ganze Zahl ⩾ 0.	■ PROB N!
FP(*x*)	Dezimalanteil (*Fractional Part*).	■ PARTS FP
HMS(*x*)	Konvertiert *x* in Dezimalstunden (Grad) nach H.MMSS (G.MMSS) Format.	■ CONVERT >HMS
HRS(*x*)	Konvertiert *x* in H.MMSS (G.MMSS) Format nach Dezimalstunden (Grad).	■ CONVERT >HR
IDIV(*x*:*y*)	Ganzzahliger Anteil des Quotienten von $x \div y$.	

* Verwendet das momentane Datumsformat (MM.TTJJJJ oder TT.MMJJJJ). Das Datumsformat wird im TIME SET Menü eingestellt.

† Verwendet den momentanen Winkelmodus—Grad oder Bogenmaß.

Tabelle 5-3: Löser-Funktionen (Fortsetzung)

Funktion	Beschreibung	Eingabehilfe
IF(*bed*:*alg*1:*alg*2)	*bed* ist ein bedingter Ausdruck, *alg*1 und *alg*2 sind algebraische Ausdrücke. Wenn *bed* erfüllt ist, verwende *alg*1; wenn *bed* nicht erfüllt ist, verwende *alg*2. (Siehe Seite 103 für zusätzliche Informationen).	
INT(*x*)	Die größte ganze Zahl kleiner oder gleich *x*.	
INV(*x*)	Reziprokwert, $^1/_x$.	■ [1/x]
IP(*x*)	Ganzzahliger Anteil (*Integer Part*).	■ [PARTS] IP
ITEM(*Listenname*:*x*)	Holt den Zahlenwert von ITEM(*x*) in der spezifizierten STAT Liste.	
LN(*x*)	Natürlicher (Basis e) Logarithmus.	■ [LN]
LNP1(*x*)	ln (1 + *x*).	
LOG(*x*)	Dekadischer (Basis 10) Logarithmus von *x*.	■ [LOG]
MAX(*x*:*y*)	Größerer Wert zwischen *x* und *y*.	
MIN(*x*:*y*)	Kleinerer Wert zwischen *x* und *y*.	
MOD(*x*:*y*)	Der Rest aus der Division $x \div y$; MOD(x,y) $= x - y \times$ INT($x \div y$).	
PERM(*x*:*y*)	Permutationen mit *y* Elementen, welche aus *x* Elementen gewählt werden.	■ [PROB] P X,Y
PI	π; 3,14159265359 (12 Stellen).	■ [π]
RAD(*x*)	Konvertiert *x* (in Dezimalgrad) nach Bogenmaß.	■ [CONVERT] >RAD
RADIUS(*x*:*y*)	*R* Polarkoordinaten für (*x*,*y*) Rechteckskoordinaten.†	■ [CONVERT] MORE R
RAN#	Pseudo-Zufallszahl ($0 \leqslant r < 1$).	■ [PROB] RAN#

* Verwendet das momentane Datumsformat (MM.TTJJJJ oder TT.MMJJJJ). Das Datumsformat wird im TIME SET Menü eingestellt.

† Verwendet den momentanen Winkelmodus—Grad oder Bogenmaß.

Tabelle 5-3: Löser-Funktionen (Fortsetzung)

Funktion	Beschreibung	Eingabehilfe
RND(*x*:*y*)	*x* gerundet auf *y* Dezimalstellen (wenn $0 \leqslant y \leqslant 11$), oder auf *y* signifikante Stellen (wenn $-12 \leqslant y \leqslant -1$). *y* muß ganzzahlig sein.	■ PARTS RND
S(*var*)	*var* ist eine Variable; in Verbindung mit der IF Funktion benutzt, um ein Menü von Variablen von mehr als einer Gleichung zu erzeugen. (Siehe Seite 106 für weitere Informationen.)	
SGN(*x*)	Vorzeichen (*SiGN*) von *x* (+1 wenn $x > 0$, 0 wenn $x = 0$, −1 wenn $x < 0$.	
Σ(*zv*:*za*:*ze*:*sw*:*alg*)	Summiert die Werte des algebraischen Ausdrucks (*alg*) für Werte der Zählvariabien *zv*. Die Zählvariable beginnt mit dem Anfangswert *za* und wird um die Schrittweite *sw* erhöht, bis der Endwert *ze* erreicht wird. (Beziehen Sie sich auf Seite 108 für weitere Informationen.)	
SIN(*x*)	Sinus.†	SIN
SINH(*x*)	Sinus hyperbolicus.	■ HYP SINH
SIZES(*Listenname*)	Gibt die Anzahl der Elemente in der spezifizierten Liste zurück.	
SPFV(*i*%:*n*)	Endwert einer einzelnen Zahlung von DM 1,00; gleichwertig mit $(1 + i\% \div 100)^n$. *n* ist die Anzahl von Verzinsungsperioden. *i*% stellt den Zinssatz je Periode dar.	
SPPV(*i*%:*n*)	Barwert einer einzelnen Zahlung von DM 1,00; gleichwertig mit 1 ÷ SPVF(*i*%:*n*). *n* ist die Anzahl von Verzinsungsperioden. *i*% stellt den Zinssatz je Periode dar.	

* Verwendet das momentane Datumsformat (MM.TTJJJJ oder TT.MMJJJJ). Das Datumsformat wird im TIME SET Menü eingestellt.

† Verwendet den momentanen Winkelmodus—Grad oder Bogenmaß.

Tabelle 5-3: Löser-Funktionen (Fortsetzung)

Funktion	Beschreibung	Eingabehilfe
SQ(x)	x^2	■ [x^2]
SQRT(x)	$\sqrt{x}$	■ [$\sqrt{x}$]
TAN(x)	Tangens.†	[TAN]
TANH(x)	Tangens hyperbolicus.	■ [HYP] TANH
TRN(x:y)	x gekürzt (*TRuNcated*) auf y Dezimalstellen (wenn $0 \leqslant y \leqslant 11$), oder auf y signifikante Stellen (wenn $-12 \leqslant y \leqslant -1$). y muß ganzzahlig sein.	
USFV(i%:n)	Endwert einer äquivalenten Zahlungsreihe (*Uniform Series Future Value*) mit einer Rate von DM 1.00; gleichwertig mit (SPFV(i%:n) -1) $\div$ (i% $\div$ 100). n ist die Anzahl von Zahlungen. i% ist der periodenbezogene Zinssatz, ausgedrückt in Prozent.	
USPV(i%:n)	Barwert einer äquivalenten Zahlungsreihe (*Uniform Series Present Value*) mit einer Rate von DM 1.00; gleichwertig mit USFV(i%:n) $\div$ SPFV(i%:n). n ist die Anzahl von Zahlungen. i% ist der periodenbezogene Zinssatz, ausgedrückt in Prozent.	
XCOORD(R:∡)	Berechnet x-Koordinate aus Polarkoordinaten.†	■ [CONVERT] MORE XCORD
YCOORD(R:∡)	Berechnet y-Koordinate aus Polarkoordinaten.†	■ [CONVERT] MORE YCORD

* Verwendet das momentane Datumsformat (MM.TTJJJJ oder TT.MMJJJJ). Das Datumsformat wird im TIME SET Menü eingestellt.

† Verwendet den momentanen Winkelmodus—Grad oder Bogenmaß.

Bedingte Ausdrücke (IF Funktion)

Unter Verwendung der IF Funktion können bedingte Ausdrücke in Gleichungen aufgenommen werden. Dabei ist folgende Syntax zu berücksichtigen:

`IF(`*Bedingung* : *algebr. Ausdruck1* : *algebr. Ausdruck2*`)`

Als Beispiel die Gleichung:

```
Y=IF(X>0 AND X<10:3×X^3-45×X^2+350:10 00)
```

Bedingung THEN ELSE

Die zwei Doppelpunkte trennen die Funktion in einen *bedingten Ausdruck*, einen "dann" *algebraischen Ausdruck1* und einen "sonst" *algebraischen Ausdruck2*. Die Gleichung sagt aus, daß bei erfüllter Bedingung ($0 < X < 10$) der Ausdruck $Y = 3X^3 - 45X^2 + 350$ gilt; ansonsten gilt $Y = 1000$.

Bedingte Ausdrücke können die logischen und relationalen Operatoren enthalten, welche in den Tabellen 5-4 und 5-5 beschrieben sind.

Tabelle 5-4: Operatoren in bedingten Ausdrücken

Logische Operatoren	Relationale Operatoren	
AND	>	Größer als
OR	<	Kleiner als
XOR	=	Gleich
NOT	>=	Größer oder gleich
	<=	Kleiner oder gleich
	<>	Ungleich

* Bedingte Ausdrücke, welche einen algebraischen Ausdruck enthalten, können die Fehlermeldung `INVALID EQUATION` erzeugen. In diesem Fall ist "+" vor dem linken Klammerzeichen einzufügen. Zum Beispiel wäre `IF((A+2)+S<12:` ... in den Ausdruck `IF(+(A+2)+S<12:` ... zu ändern.

Tabelle 5-5: Auswerten logischer Ausdrücke

Ausdruck	Wenn A Wahr B Wahr	Wenn A Wahr B Falsch	Wenn A Falsch B Wahr	Wenn A Falsch B Falsch
A AND B	Wahr	Falsch	Falsch	Falsch
A OR B	Wahr	Wahr	Wahr	Falsch
A XOR B	Falsch	Wahr	Wahr	Falsch
NOT A	Falsch	Falsch	Wahr	Wahr
NOT B	Falsch	Wahr	Falsch	Wahr

Nachstehend einige Beispiele für Gleichungen, in welchen die IF Funktion verwendet wurde:

Gleichung: `B =IF (7<A AND A<=15:2×A÷6:3×A+10)+C`

Interpretation: Wenn $7 < A \leqslant 15$, dann $B = 2 \times A \div 6 + C$. Ansonsten, $B = 3 \times A + 10 + C$.

Gleichung: `SUMME=BETRAG+IF(NOT FI RST=0:1÷BETRAG:0)`

Interpretation: Wenn BETRAG $\neq 0$, dann SUMME = BETRAG + (1 ÷ BETRAG). Wenn BETRAG = 0, dann SUMME = BETRAG.

Gleichung: `T=W×IF(A=0 XOR B=0:A+B:A×B)`

Interpretation: $T = W \times (A + B)$ wenn *A* oder *B*, aber nicht beide, gleich 0. Ansonsten $T = W \times A \times B$. Oder mit anderen Worten:

Wenn $A = 0$ und $B \neq 0$, $T = W \times B$
Wenn $A \neq 0$ und $B = 0$, $T = W \times A$
Wenn $A = 0$ und $B = 0$, $T = 0$
Wenn $A \neq 0$ und $B \neq 0$, $T = W \times A \times B$

Beispiel: Geschachtelte IF Funktionen. Eine IF Funktion kann als Argument einer weiteren IF Funktion dienen. Die Verwendung innerhalb einer anderen IF Funktion wird als "geschachtelte IF Anweisung" bezeichnet.

Eine Firma verwendet ein Leistungsbewertungsystem zur Bestimmung der Gehaltsentwicklung ihrer Mitarbeiter. Die Bewertungsskala reicht dabei von 1 bis 3, wobei jede Bewertung mit einer entsprechenden Gehaltserhöhung verknüpft ist. Der Zusammenhang zwischen Bewertungszahl und prozentualer Erhöhung des jährlichen Gehalts ist in folgender Tabelle dargestellt:

Bewertung	Gehaltserhöhung
1	10%
2	6%
3	3%

Erzeugen Sie eine Löser-Gleichung, welche das neue Gehalt berechnet (basierend auf dem seitherigen Gehalt und der Leistungsbewertung. Ermitteln Sie anschließend das neue Jahresgehalt für einen Mitarbeiter mit einer Bewertungszahl 2 und einem momentanen Jahresgehalt von DM 67 500.

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], dann NEW .
2. Tippen Sie

   NGEH=AGEH×(1+IF(BW=1:,1:IF(BW =2:,06:,03)))

   ein und drücken Sie [INPUT].
3. Drücken Sie CALC , um die Gleichung zu überprüfen und um das Variablenmenü anzuzeigen.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
67500 AGEH	AGEH=67.500,0000	Speichert altes Gehalt.
2 BW	BW=2,0000	Speichert das Bewertungsergebnis.
NGEH	NGEH=71.550,0000	Berechnet das neue Jahresgehalt.

Erzeugen von Menüs für mehrere Gleichungen (S Funktion)

Die S Funktion (*Solving for*) wird zusammen mit der IF Funktion benutzt, um Gleichungen zu gruppieren und um die Bedingungen zu spezifizieren, unter welchen die eine oder andere Gleichung benutzt wird. Betrachten Sie z.B. die zwei Gleichungen:

$$\textit{Kilogramm} \times 2{,}205 = \textit{Pounds} \qquad \text{und} \qquad \textit{Meter} \times 3{,}281 = \textit{Feet}$$

Die Gleichungen können so umgestellt werden, daß Null auf der rechten Seite steht:

$$\textit{Kilogramm} \times 2{,}205 - \textit{Pounds} = 0$$

$$\textit{Meter} \times 3{,}281 - \textit{Feet} = 0$$

Um ein Menü zu erzeugen, welches beide Konvertierungen ausführen kann, ist folgende Gleichung einzugeben:

Optional; = 0 ist implizit, falls weggelassen

```
IF(S(KG) OR S(PND):KG×2,205-PND:M×3,281-FT)=0
```

Lösen nach KG oder oder PND?

Wenn wahr: verwende diesen Ausdruck

Wenn falsch: verwende diesen Ausdruck

Die S Funktion erscheint innerhalb der IF Funktion in der eigentlichen Bedingung. In diesem Beispiel ist die Bedingung erfüllt, wenn Sie nach *KG oder PND* lösen, und falsch, wenn nach sonstigem gelöst werden soll. Die algebraischen Ausdrücke in der IF Funktion sind die zwei Gleichungen, welche so umgestellt wurden, daß alle Terme auf einer Seite stehen und jeder Ausdruck gleich Null ist.*

Wenn Sie CALC drücken, erhalten Sie folgende Anzeige:

```
1,0000
KG | PND | M | FT
```

* Die IF Funktion kann einem Ausdruck gleichgesetzt werden, welcher für beide Gleichungen gemeinsam ist. So lassen sich z.B. die Gleichungen `X+Y+10÷A=Z` und `Q+R+10÷A=T` in `IF(S(X) OR S(Y) OR S(Z):X+Y-Z:Q+R-T)=-10÷A` kombinieren. Beachten Sie, daß der Löser die zweite Gleichung benutzt, wenn nach *Q*, *R*, *T* oder *A* gelöst wird.

Beispiel: Einheitenkonvertierungen. Um Kilogramm-Pound und Meter-Feet Konvertierungen durchzuführen:

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie Gleichung ein und drücken Sie [INPUT].
3. Drücken Sie CALC , um die Gleichung zu überprüfen und das Variablenmenü anzuzeigen.

Rechnen Sie 225 Pounds in Kilogramm um.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
225 PND	PND=225,0000	Speichert Anzahl Pounds.
KG	KG=102,0408	Berechnet Anzahl Kilogramm.

Wieviel Feet entsprechen 100 Meter?

100 M	M=100,0000	Speichert Anzahl Meter.
FT	FT=328,1000	Berechnet Anzahl Feet.

Der Löser wählt immer die Gleichung aus, welche auf der unbekannten Variablen basiert. Wenn Sie z.B. 100 unter FT speichern und danach PND drücken, löst der Löser unter Verwendung der Kilogramm-Pound Gleichung nach *PND*, wobei der momentan in *KG* gespeicherte Wert zur Anwendung kommt.

Die Summenfunktion (Σ)

Die Σ Funktion bietet Ihnen die Möglichkeit zur Ausführung einer Vielzahl von Summationsfunktionen. Die Syntax der Funktion sieht wie folgt aus:

Σ(*Zählvariable* : *Startwert* : *Endwert*: *Schrittweite* : *algebraischer Ausdruck*)

Die *Zählvariable* durchläuft eine Reihe von Werten, beginnend mit dem *Startwert*, welcher sich bei jedem Durchlauf um die *Schrittweite* erhöht, bis der *Endwert* erreicht wird. Der algebraische Ausdruck wird für jeden Wert der Zählvariable ausgewertet, wobei der Wert des Ausdrucks zum vorherigen Wert addiert wird. Am Ende gibt die Funktion die Gesamtsumme des Ausdrucks zurück.

Wird z.B. die Gleichung

```
REIHE=Σ(I:1:6:1:I×X^I)
```

nach *REIHE* gelöst, so erfolgt die Berechnung von $X + 2X^2 + 3X^3 + 4X^4 + 5X^5 + 6X^6$ unter Verwendung des gespeicherten Wertes für *X*. Die Zählvariable *I* läuft von 1 bis 6 mit einer Schrittweite von 1—d.h. 1, 2, 3, 4, 5, 6. Für jeden Wert von *I* erfolgt die Auswertung des Ausdrucks `I×X^I` und die Summation des Ergebnisses. Die Zählvariable erscheint nicht im Variablenmenü.

Nachstehend eine Gleichung, welche als Endwert eine Variable benutzt; 0 stellt den Startwert dar und die Schrittweite beträgt 2.

```
REIHE=Σ(I:0:ENDE:2:I×X^I)
```

Wenn für *ENDE* der Wert 8 gespeichert wurde, nimmt *I* die Werte 0, 2, 4, 6, und 8 an. Lösen nach *REIHE* in dieser Gleichung berechnet $2X^2 + 4X^4 + 6X^{6'} + 8X^8$.

Beispiel: Eine Reihenentwicklung. Sin x kann unter Verwendung folgender Reihe berechnet werden:

$$\sin x = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i \, x^{2i+1}}{(2i+1)!}$$

1. Um die Gleichung einzugeben, drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie*

   SINX=Σ(I:0:LAST:1:(-1)^I×X^(2×I+1)÷ FACT(2×I+1)) ein und drücken Sie [INPUT].
3. Drücken Sie CALC , um die Gleichung zu überprüfen und das Variablenmenü anzuzeigen.

Berechnen Sie den Sinus von $\pi/2$:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
10 LAST	ENDE=10,0000	Speichert Endwert für I.
■ [π] [÷] 2 X	X=1,5708	Speichert Winkel im Bogenmaß.
SINX	S=1,0000	Berechnet Sinus.

* Drücken Sie ABCDE OTHER , MORE (viermal) Σ zur Eingabe von Σ.

Summenoperationen mit STAT-Listen

Die Σ Funktion kann zur Ausführung einer Summation der in STAT Listen gespeicherten Daten benutzt werden. Es gibt zwei Löser-Funktionen, welche Ihnen den Zugriff auf diese Daten ermöglichen.

- `SIZES(`*Listenname*`)` gibt die Anzahl der in der Liste gespeicherten Elemente zurück.
- `ITEM(`*Listenname* `:` *Elementnummer*`)` gibt den unter dem spezifizierten Element gespeicherten Wert zurück.

Zum Beispiel berechnet die folgende Gleichung $\Sigma x_i^2 y_i 2$ für zwei Listen mit dem Namen XVAR und YVAR, welche über die gleiche Anzahl von Listenelementen verfügen:

```
SX2Y2=Σ(I:1:SIZES(XVAR):1:ITEM(XVAR:I)^2×
ITEM(YVAR:I)^2)
```

"Berechnen von Zwischensummen" auf Seite 186 erläutert eine weitere Anwendung der Σ Funktion mit STAT Listen.

Funktionsweise des Lösers

Direkte und iterative Lösungen

Wenn Sie einen Lösungsprozess starten, dann versucht der Löser zunächst, eine *direkte* Lösung aufzufinden (durch eine algebraische Umformung der Gleichung zur Isolation der Unbekannten). Kann eine direkte Lösung ermittelt werden, so zeigt der HP-27S die Antwort ohne weitere Information an. Um z.B. die Gleichung

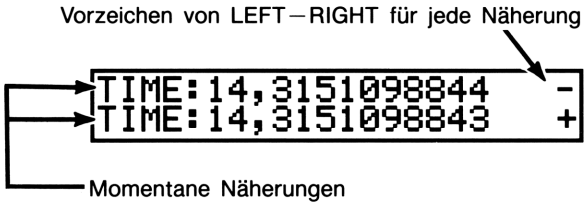
```
S=V0×T-,5×G×T^2
```

nach *V0* zu lösen, formt der Löser die Gleichung intern zur Isolation von *V0* um:

$$V0 = (S + ,5 \times G \times T\text{^}2) \div T$$

Wenn der Löser die Unbekannte nicht isolieren kann, dann verwendet der Löser einen *iterativen* (sich wiederholenden) Lösungsprozess zum Auffinden einer Lösung, bei welcher die linke Seite einer Gleichung der rechten Seite entspricht. Der Lösungsprozess beginnt dabei mit zwei Anfangsnäherungen—Ihre Schätzwerte oder vom Löser erzeugte Zahlenwerte. Unter Verwendung eines der Werte wertet der Löser beide Seiten der Gleichung aus (*LEFT* und *RIGHT*) und berechnet *LEFT* minus *RIGHT* (*LEFT—RIGHT*). Danach erfolgt eine Auswertung für die zweite Anfangsnäherung. Ergibt sich für beide Näherungen nicht der Wert Null für *LEFT—RIGHT*, erzeugt der Löser zwei neue Näherungen, welche näher zur gesuchten Lösung liegen. Dieser Prozess wiederholt sich so oft, bis der Löser zu einem Ergebnis kommt.

Während des iterativen Lösungsprozesses zeigt der HP-27S die zwei momentanen Näherungswerte und das Vorzeichen von *LEFT—RIGHT* für jeden Schätzwert an.*



Anhalten und Fortsetzen des Iterationsprozesses

Der iterative Lösungsprozess kann einige Minuten in Anspruch nehmen. Sie können deshalb die Suche durch Drücken einer beliebigen Taste (außer ■) anhalten. Drücken Sie [◀] oder [CLR], um den besten Näherungswert, der vom Löser ermittelt werden konnte, anzusehen. Um den Lösungsprozess an der unterbrochenen Stelle fortzusetzen, drücken Sie einfach die Menütaste für die Unbekannte.

Wenn Sie annehmen, daß die angezeigten Näherungswerte sich nicht in Richtung einer Lösung entwickeln, dann können Sie den Prozess anhalten, Ihre eigenen Schätzwerte eingeben und die Suche damit fortsetzen.

* Ein Fragezeichen neben einem Schätzwert zeigt an, daß *LEFT—RIGHT* für diese Näherung nicht berechnet werden kann.

Eingabe von Anfangsnäherungen

Durch die Eingabe Ihrer eigenen Schätzwerte sollen zwei Ziele erreicht werden. Zuerst kann ein Zeitvorteil gewonnen werden, indem der Löser eine konkrete Startvorgabe erhält. Zweitens kann, sofern mehr als eine Lösung existiert, durch die Eingabe eines Schätzwertes dem Gleichungslöser bei der Wahl der von Ihnen gewünschten Lösung geholfen werden. Je näher Ihre Schätzwerte der gewünschten Antwort kommen, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Löser eine Lösung auffindet.

Sie können Schätzwerte in folgenden Situationen eingeben:

- Vor dem Start des Rechenprozesses, nachdem Sie für jede Variable (außer der gesuchten) einen Wert eingegeben haben. Wenn Sie einen Schätzwert eintippen, dann wird der zweite Wert automatisch erzeugt.
- Nachdem Sie den Iterationsprozess angehalten haben.
- Nachdem Ihnen der Gleichungslöser eine Lösung angezeigt hat und Sie nach einer Lösung in einem anderen Wertebereich suchen möchten.

Um einen Schätzwert einzugeben, tippen Sie den Zahlenwert ein und drücken die zugehörige Menütaste. Drücken Sie die Taste erneut, um den Lösungsprozess zu starten. Die Tastenfolge 4,5 [A] [A] bewirkt z.B. die Eingabe von 4,5 für die Variable *A*.

Um zwei Schätzwerte einzugeben, tippen Sie den ersten Zahlenwert ein und drücken die zugehörige Menütaste. Tippen Sie den zweiten Wert ein und drücken Sie die Taste erneut. Zum Starten des Lösungsprozesses ist die Menütaste ein drittes Mal zu drücken. Die Tastenfolge 0 [A] 100 [A] [A] z.B. startet den Lösungsprozess für *A* im Bereich 0 bis 100.

Beispiel: Eingabe von Anfangsnäherungen. Verwenden Sie die Gleichung für den freien Fall aus dem Beispiel auf Seite 89, um die Zeitdauer für eine Fallhöhe von 1 000 Meter zu berechnen. Verwenden Sie 10 und 15 als Anfangsnäherungen.

Wenn Sie die Gleichung noch nicht eingegeben haben, dann folgen Sie den Schritten 1 bis 3 auf Seite 89, und speichern Sie 9,8067 in *G* und 0 in *V0*. Die weitere Tastenfolge ist:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
1000 [+/−]		Speichert die Strecke *S*.
S	S=	
	-1.000,0000	
10 TIME		Eingabe der Schätzwerte.
15 TIME	TIME=15,0000	
TIME	TIME=14,2808	Iterative Lösung für die Zeit.

Resultate einer iterativen Lösung

Die Fälle 1, 2, 3 und 4 beschreiben die möglichen Resultate eines iterativen Lösungsprozesses. In Anhang B finden Sie Beispiele für die 4 Fälle.

Fall 1: Der HP-27S zeigt ein Ergebnis in der Rechenzeile. Es ist *sehr wahrscheinlich,* daß der Löser damit die richtige Lösung gefunden hat.

Es gibt zwei Situationen, in welchen der Löser ein "Fall 1" Ergebnis anzeigt (siehe Abbildung 5-1).

- **Fall 1a:** *LEFT—RIGHT* ist genau 0.
- **Fall 1b:** *LEFT—RIGHT* ist für keinen der Schätzwerte Null. Es wurden jedoch zwei *benachbarte* Schätzwerte gefunden—diese liegen unter der gegebenen 12-stelligen Genauigkeit des Rechners so nahe wie möglich zusammen. *LEFT—RIGHT* hat dabei ein positives Vorzeichen für einen Schätzwert, ein negatives für den zweiten Wert.

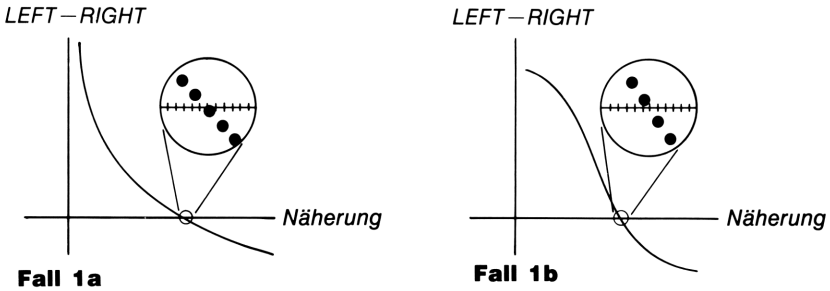
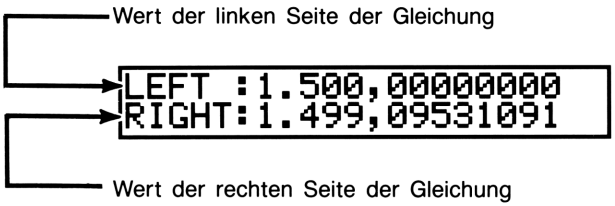


Abbildung 5-1: Iterativer Lösungsprozess—Fall 1

Nach Abschluß der Berechnung können Sie bestimmen, ob die Lösung Fall 1a oder 1b entspricht; drücken Sie dazu die Menütaste der Unbekannten. Wenn *LEFT—RIGHT* nicht *genau* 0 ist, zeigt der HP-27S *LEFT* und *RIGHT* als Ergebnis an. Das Drücken von [CLR] oder [◀] bewirkt das erneute Anzeigen des Ergebnisses.



Die Gleichung kann mehr als eine Lösung haben; wenn das Ergebnis nicht akzeptabel erscheint, sollten Sie einen oder zwei weitere Schätzwerte eingeben und erneut nach einer Lösung suchen.

Fall 2: Der HP-27S gibt ein Akustiksignal aus und die Zahlenwerte für *LEFT* und *RIGHT* erscheinen in der Anzeige. Der Löser hat dabei eine *mögliche* Lösung gefunden, es *unterliegt jedoch Ihrer Interpretation,* ob das Ergebnis als akzeptabel angesehen werden kann. Um die Lösung anzusehen, ist [CLR] oder [◀] zu drücken. Erscheint Ihnen das Ergebnis nicht plausibel, so kann dies dadurch bedingt sein, daß die Gleichung mehrere Lösungen besitzt. Vielleicht möchten Sie eine oder zwei Anfangsnäherungen eingeben und den Lösungsprozess erneut starten.

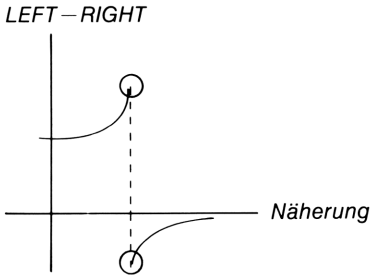
Es gibt drei Anhaltspunkte, welche Ihnen bei der Interpretation einer Fall 2 Lösung behilflich sind:

- Sind die Werte von *LEFT* und *RIGHT* relativ weit auseinander oder nahe zusammen?
- Liegen für *LEFT*−*RIGHT* der Endnäherungen gleiche oder unterschiedliche Vorzeichen vor?
- Sind die zwei Endnäherungen relativ weit auseinander oder nahe zusammen, d.h. liegen benachbarte Werte vor?

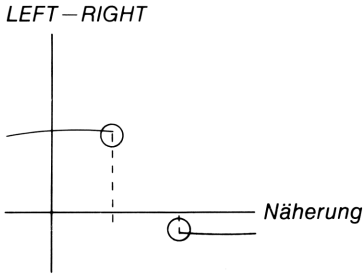
Um die zwei Endnäherungen anzusehen, ist die Menütaste der Unbekannten so lange gedrückt zu halten, bis die Zahlenwerte sich nicht mehr verändern. Während Sie die Menütaste gedrückt halten, zeigt der HP-27S die letzten Näherungen und die Vorzeichen von *LEFT*−*RIGHT* für jede Näherung an.

Es gibt drei Situationen, welche zu einer Fall 2 Lösung führen: (siehe Abbildung 5-2):

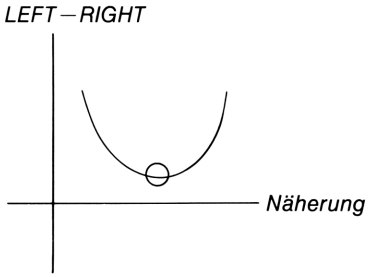
- **Fall 2a:** Sind die Vorzeichen von *LEFT-RIGHT* verschieden und es handelt sich um zwei benachbarte Werte, dann hat der Löser zwei Näherungen gefunden, welche eine ideale Lösung "eingegrenzt" haben (eine Lösung, wo *LEFT-RIGHT* Null entspricht). Es handelt sich mit großer Wahrscheinlichkeit um eine Lösung, wenn *LEFT* und *RIGHT* relativ nahe zusammen liegen.
- **Fall 2b:** Haben *LEFT-RIGHT* unterschiedliche Vorzeichen und die zwei Schätzwerte sind keine Nachbarn, dann sollten Sie das vorliegende Ergebnis sehr vorsichtig als Lösung interpretieren. Wenn *LEFT* und *RIGHT* relativ nahe zusammenliegen, handelt es sich bei dem Ergebnis wahrscheinlich um eine Lösung.
- **Fall 2c:** Wenn *LEFT-RIGHT* für die zwei Näherungen gleiche Vorzeichen haben, dann hat der Löser den Lösungsprozess abgebrochen, da keine weiteren Näherungen zur Reduzierung des Betrags von *LEFT-RIGHT* gefunden werden konnten. Sie sollten mit der Interpretation des vorliegenden Ergebnisses sehr vorsichtig sein. Liegen die Werte von *LEFT* und *RIGHT* relativ nahe zusammen, so kann das Ergebnis als Lösung akzeptiert werden.



Fall 2a



Fall 2b



Fall 2c

Abbildung 5-2: Iterativer Lösungsprozess—Fall 2

Fall 3: Der HP-27S zeigt folgendes an:

```
BAD GUESSES:
PRESS [CLR] TO VIEW
```

Der Löser kann mit den ursprünglichen Schätzwerten den iterativen Lösungsprozess nicht starten. Drücken Sie [CLR] oder [◀] zur Anzeige der Anfangsnäherungen. Das Drücken einer anderen Taste (außer ■) zeigt wieder den Inhalt der Rechenzeile sowie das Variablenmenü an. Das Auffinden einer Lösung ist möglich, wenn Sie gute Anfangsnäherungen vorgeben (siehe "Eingabe von Anfangsnäherungen" auf Seite 112).

Fall 4: Es ertönt ein Ton und der HP-27S zeigt die Meldung SOLUTION NOT FOUND an. Dies bedeutet, daß der Löser keinen Fortschritt bei der Suche nach einer Lösung macht. Sie sollten in diesem Fall nochmals Ihre Eingabewerte sowie die Gleichung selbst überprüfen. Sind beide korrekt, so *könnten* Sie eine Lösung finden, indem Sie sehr gute Anfangsnäherungen vorgeben.

6

Finanzmathematische Berechnungen

Die TVM Applikation (*Time Value of Money*) beschäftigt sich mit der Lösung von Aufgabenstellungen, welche sich aus der Relation zwischen Zeit, Kapital und Zins ergeben. Bei der Berechnung des *Zinseszins* wird berücksichtigt, daß Zinsen, welche nach Ablauf einer bestimmten *Verzinsungsperiode* dem Anfangskapital zugeschlagen werden, ebenfalls zu einem bestimmten Zinsertrag führen. Viele der finanzmathematischen Aufgabenstellungen—z.B. Hypotheken, Schuldverschreibungen, Leasing oder Sparkonten mit mehreren Verzinsungsperioden pro Jahr—befassen sich mit der Berechnung des Zinseszins.

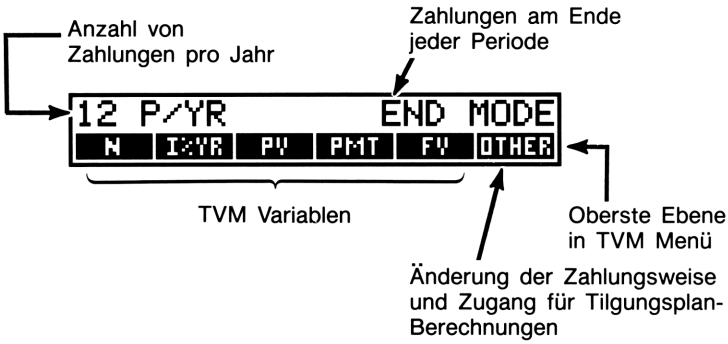
Die TVM Applikation führt Berechnungen aus, die sich speziell auf einen *Zahlungsstrom bzw. eine Reihe von Zahlungen* (zufließendes oder abfließendes Kapital) beziehen, wobei gilt:

- Der DM-Betrag ist bei jeder Zahlung gleich.
- Die Zahlungen treten in bestimmten Perioden auf.
- Der Zeitpunkt der Zahlungen stimmt mit dem Zeitpunkt der Verzinsungsperiode überein.

Über die TVM Applikation können Sie auch Tilgungsberechnungen durchführen; dabei wird ermittelt, welcher Anteil einer Zahlung bzw. einer Reihe von Zahlungen als Tilung des jeweiligen Schuldsaldos verwendet wird und wie groß der entsprechende Zinsanteil ist.

Aufrufen des TVM Menüs

Um die TVM Applikation aufzurufen, drücken Sie ■ [TVM]. Der HP-27S zeigt danach das oberste TVM Menü und eine Meldung über die momentane Zahlungsweise an.



Über die OTHER Taste erhalten Sie die zweite Ebene der TVM Applikation angezeigt; Sie können darin die Zahlungsweise ändern und auf das Tilgungsplan-Menü (*AMRT*) zugreifen.

Tabelle 6-1 beschreibt das Erst- und Zweitmenü in TVM.

Tabelle 6-1: TVM Menütasten

Menütaste	Beschreibung
	Erste Ebene
N	Speichert oder berechnet die Anzahl der vorzunehmenden Zahlungen bzw. Verzinsungsperioden.* *N* kann als beliebige Zeiteinheit—z.B. Jahre oder Monate—aufgefaßt werden.
I%YR	Speichert oder berechnet den nominalen *jährlichen* Zinssatz (*Interest% per YeaR*) in Prozent.
PV	Speichert oder berechnet den Barwert (*Present Value*) einer Reihe zukünftiger Zahlungen. Für einen Kreditnehmer/-geber ist der Barwert gleichbedeutend mit einem Kredit; für einen Investor entspricht PV der urspr. Investitionssumme.
PMT	Speichert oder berechnet den Betrag der wiederkehrenden periodischen Zahlung (*PayMenT*). Dabei ist die Höhe der Zahlung, welche zu Beginn oder am Ende jeder Periode geleistet wird, immer gleich.
FV	Speichert oder berechnet den Endwert (*Future Value*) unter Berücksichtigung der Verzinsung früherer Zahlungen—oder die letzte Zahlung selbst. FV ergibt sich immer zum Ende der letzten Periode.
	OTHER ↓↑ EXIT
	Zweite Ebene
P/YR	Speichert die Anzahl der Zahlungen oder Verzinsungsperioden pro Jahr (*Payments/Periods per YeaR*). Der Wert muß ganzzahlig zwischen 1 und 999 liegen.
BEG	Setzt den *Beginn-Modus*, welcher bei vorschüssiger Zahlungsweise zur Anwendung kommt.
END	Setzt den *End-Modus*, welcher bei nachschüssiger Zahlungsweise zur Anwendung kommt.
AMRT	Zeigt das Menü zur Berechnung des Tilgungsplans (*AMoRTisation*) an.

* Wenn der Rechner einen gebrochenen Wert für *N* berechnet, muß das Ergebnis sorgfältig interpretiert werden. Entsprechende Hinweise finden Sie auf Seite 127 bei der Berechnung des Sparkonto-Beispiels.

Berechnungen mit einem gespeicherten, gebrochenen *N* liefern ein mathematisch korrektes Ergebnis, welches jedoch keine einfache, sinnvolle Interpretation besitzt.

Diskontierte Zahlungsströme und Vorzeichenkonvention

Die graphische Darstellung eines Zahlungsstromes in Form eines *Zahlungsstrahls* kann bei vielen finanzmathematischen Berechnungen hilfreich sein. Der Zahlungsstrahl beginnt mit einer waagrechten Linie, dem "Zeitstrahl", und ist in *Zahlungsperioden* bzw. *Verzinsungsperioden* unterteilt. Ein- oder Auszahlungen von Geldbeträgen werden durch senkrechte Pfeile dargestellt. Einnahmen entsprechen einem positiven Wert und der Pfeil weist in diesem Fall nach oben. Ausgaben stellen negative Beträge dar und der Pfeil weist nach unten. So stellt z.B. die Auszahlung eines Kreditbetrags einen *positiven* ursprünglichen Zahlungsstrom für den Kreditnehmer dar, während es sich um einen *negativen* für den Kreditgeber handelt (siehe Abbildung 6-1 und 6-2).

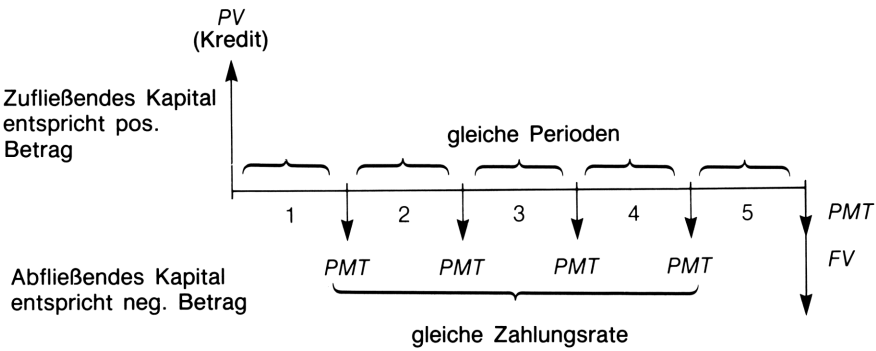


Abbildung 6-1: Kredit vom Kreditnehmer-Standpunkt

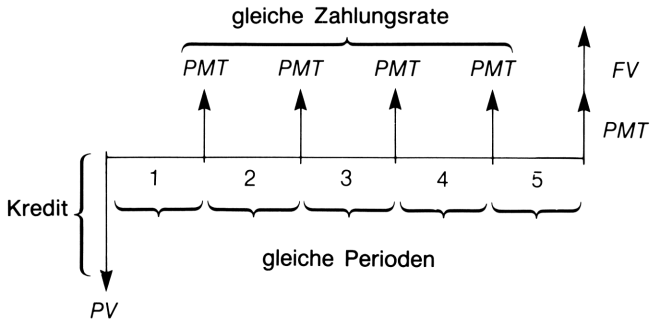


Abbildung 6-2: Kredit vom Kreditgeber-Standpunkt

Abbildungen 6-3 und 6-4 zeigen Zahlungen, welche zu *Beginn* und am *Ende* jeder Periode auftreten.

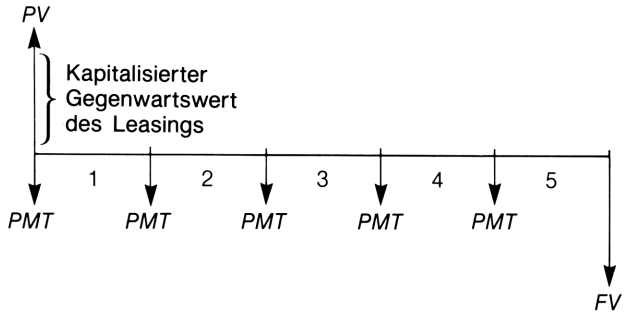


Abbildung 6-3: Leasingzahlungen zu Beginn jeder Periode

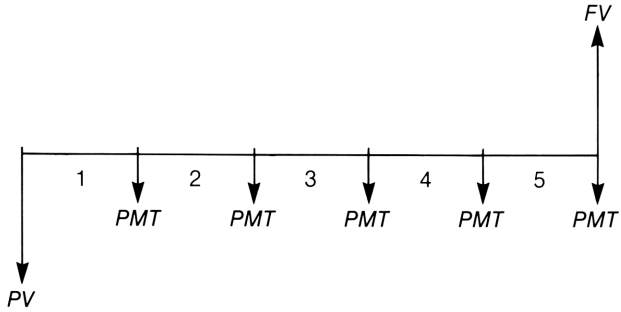


Abbildung 6-4: Konto-Einzahlungen am Ende jeder Periode

TVM Berechnungen

Um TVM Berechnungen durchzuführen:

1. Drücken Sie ■ [TVM], um die TVM Applikation aufzurufen.
2. Falls Sie alle Variableninhalte in TVM löschen möchten, drücken Sie ■ [CLEAR DATA]. Sie können diesen Schritt überspringen, wenn Sie neue Daten für *alle* Variablen eingeben.
3. Überprüfen Sie die Statusmeldung über die Anzahl der Zahlungen und die Zahlungsweise (*Beginn/End-Modus*). Wenn Sie Änderungen vornehmen möchten, so drücken Sie OTHER.
   - Um die Anzahl der Zahlungen pro Jahr zu ändern, tippen Sie den neuen Wert ein und drücken P/YR.
   - Um die Zahlungsweise umzuschalten (Beginn/Ende), drücken Sie BEG oder END.
   - Drücken Sie [EXIT], um zur ersten Ebene des TVM Menüs zurückzukehren.
4. Um die bekannten Werte einzugeben, tippen Sie zuerst die Zahl ein und drücken danach die zugehörige Menütaste.
5. Wenn Sie nun einen bestimmten Wert berechnen möchten, dann drücken Sie dessen entsprechende Menütaste.

Es ist manchmal erforderlich, bestimmte Werte bei Berechnungen im TVM Menü auf Null zu setzen. So muß z.B. der *Endwert* (*FV*) mit Null angegeben werden, wenn Sie die periodisch wiederkehrende Zahlung eines Darlehens, welches vollständig zurückgezahlt werden soll, berechnen möchten. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

- Drücken Sie vor dem Speichern von Werten ■ [CLEAR DATA], womit alle TVM Variablen auf Null gesetzt werden.
- Speichern Sie Null, indem Sie z.B. 0 FV drücken.

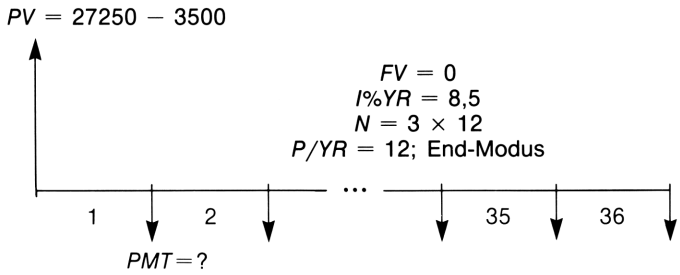
Löschen der TVM Variablen

Der Rechner behält alle Werte der TVM Variablen gespeichert, bis Sie diese durch ■ [CLEAR DATA] auf Null setzen. Wird die erste Menüebene angezeigt, so bewirkt dies das Löschen von *N*, *I%YR*, *PV*, *PMT* und *FV*; ist die zweite Menüebene angezeigt, so werden die Zahlungsbedingungen 12 P/YR END MODE eingestellt.

Darlehensberechnungen

Die folgenden Beispiele zeigen allgemeine Darlehensberechnungen auf, wobei meistens der End-Modus verwendet wird. Beispiele zur Tilgungsplan-Berechnung finden Sie auf Seite 130.

Beispiel: Autokredit. Sie erhalten von Ihrem Autohändler einen Kredit mit 3 Jahren Laufzeit und einem jährlichen Zinssatz von 8,5% (bei monatlicher Zinsverrechnung) zum Kauf eines neuen Autos angeboten. Der Kaufpreis des Neuwagens beträgt DM 27 250, wobei Ihr betagtes Gefährt noch mit DM 3 500 in Zahlung genommen werden würde. Wie hoch sind Ihre monatlichen Zahlungen? (Unterstellen Sie, daß die Rückzahlung einen Monat nach dem Kauf beginnen soll—also am *Ende* der ersten Zahlungsperiode.) Außerdem soll der Zinssatz ermittelt werden, welcher die Zahlungen um DM 30 reduziert.



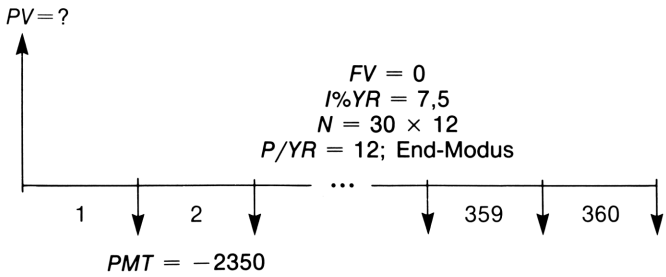
Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [TVM]		Aufruf von TVM.
■ [MODES] FIX 2 [INPUT]		Stellt 2 Dezimalstellen ein.
■ [CLEAR DATA]		Optional; setzt TVM Variablen auf Null.
OTHER ■ [CLEAR DATA] [EXIT]	12 P/YR END MODE	Falls erforderlich: Spezifiziert 12 Zahlungen pro Jahr und End-Modus.

3 [×] 12 [N]	N=36,00	Speichert Anzahl der Zahlungen.
8,5 [I%YR]	I%YR=8,50	Speichert den jährlichen Zinssatz.
27250 [−] 3500 [PV]	PV=23.750,00	Speichert den Kreditbetrag.
0 [FV]	FV=0,00	Setzt *FV* auf 0; nicht erforderlich, wenn die Variableninhalte zuvor gelöscht wurden.
[PMT]	PMT=-749,73	Berechnet den monatlichen Zahlungsbetrag—negativ, da es sich um einen *abfließenden* Betrag handelt.

Berechnung des Zinssatzes, welcher niedrigere Zahlung ermöglicht:

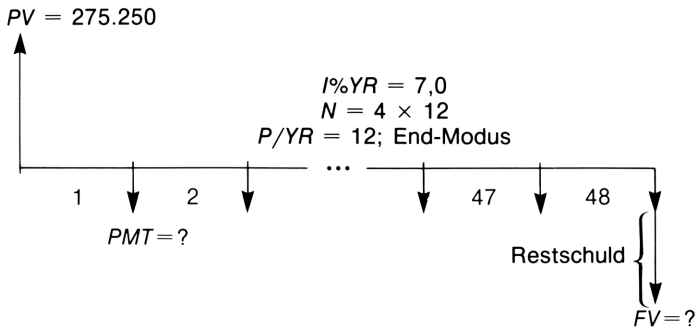
[+] 30 [PMT]	PMT=-719,73	Speichert die reduzierte Zahlung.
[I%YR]	I%YR=5,74	Berechnet den jährlichen Zinssatz.

Beispiel: Hypothekendarlehen. Häuslebauer Bengel stellt nach vorsichtiger Abschätzung seiner finanziellen Verhältnisse fest, daß die maximale monatliche Belastung, welche durch den Bau eines Eigenheims anfallen würde, DM 2 350 betragen könnte. Da er als Barmittel DM 45 000 aufbringen kann und als Hypothekenzinsen 7,5% bei einer 30-jährigen Laufzeit unterstellt, wären die maximalen Baukosten zu bestimmen.



Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [TVM]		Aufruf der TVM Applikation.
■ [MODES] FIX 2 [INPUT]		Stellt 2 Dezimalstellen ein.
■ [CLEAR DATA]		Optional; setzt die TVM Variablen auf 0.
OTHER ■ [CLEAR DATA] [EXIT]	12 P/YR END MODE	Falls erforderlich: spezifiziert 12 Zahlungen/Jahr und End-Modus.
30 [×] 12 N	N=360,00	Speichert Anzahl der Zahlungen.
7,5 I%YR	I%YR=7,50	Speichert jährlichen Zinssatz.
2350 [+/−] PMT	PMT=-2350,00	Speichert monatliche Zahlung.
0 FV	FV=0,00	Setzt *FV* auf 0; nicht erforderlich, wenn zuvor alle Variablen auf 0 gesetzt wurden.
PV	PV=336.091,42	Berechnet den Darlehensbetrag.
[+] 45000 [=]	381.091,42	Berechnet die max. finanzierbaren Baukosten (Darlehen plus Barmittel).

Beispiel: Hypothekendarlehen mit Restschuld. Nehmen Sie an, Sie hätten ein Darlehen mit DM 275 250 unter einem Jahreszinssatz von 7,0% und einer Laufzeit von 25 Jahren aufgenommen. Der Darlehensvertrag enthielte eine Klausel, welche Ihnen eine vorzeitige Rückzahlung der Restschuld zum Ablauf jedes vierten Jahres erlaubt. Wie hoch wäre die Schlußzahlung am Ende der ersten vier Jahre?



Das Problem läßt sich in 2 Schritten lösen:

1. Berechnung der monatlichen Zahlung.
2. Berechnung der Schlußzahlung am Ende des 4. Jahres.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [TVM]		Aufruf der TVM Applikation.
■ [MODES] FIX 2 [INPUT]		Stellt 2 Dezimalstellen ein.
■ [CLEAR DATA]		Optional; setzt die TVM Variablen auf 0.
OTHER ■ [CLEAR DATA] [EXIT]	12 P/YR END MODE	Falls erforderlich: spezifiziert 12 Zahlungen/Jahr und End-Modus.

Schritt 1. Berechnung der monatlichen Zahlung (*PMT*).

25 [×] 12 N	N=300,00	Speichert Anzahl von Zahlungen für gesamte Laufzeit.
7,0 I%YR	I%YR=7,00	Speichert jährlichen Zinssatz.
275250 PV	PV=275.250,00	Speichert Darlehensbetrag.

0 FV	FV=0,00	Setzt *FV* auf 0; nicht erforderlich, wenn zuvor alle Variablen auf 0 gesetzt wurden.
PMT	PMT=-1.945,41	Berechnet monatliche Zahlung.

Schritt 2. Berechnung der Restschuld nach 4 Jahren:

■ PARTS RND EXIT	-1.945,41	Rundet angezeigte Zahl intern auf 2 Dezimalstellen.*
PMT	PMT=-1.945,41	Speichert gerundeten Wert.
4 × 12 N	N=48,00	Speichert Anzahl Zahlungen in 4 Jahren.
FV	FV=-256.490,73	Berechnet die Restschuld nach Ablauf von 4 Jahren.

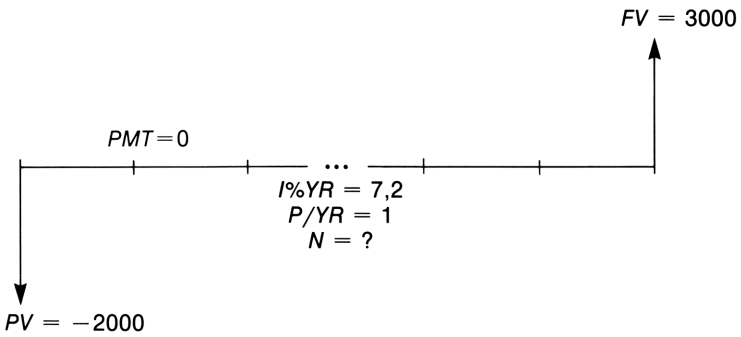
Die Begleichung der Restschuld sowie die letzte monatlche Zahlung tilgen das Darlehen vollständig:

+ RCL PMT =	-258.436,14	Betrag zur Rückzahlung des Darlehens.

Berechnung von Sparguthaben

Beispiel: Normales Sparkonto. Sparer Hüllemann zahlt DM 2 000 auf ein normales Sparkonto ein, für welches er 7,2% Zins (jährliche Verzinsung) erhält. Wie lange dauert es, bis der Kontostand auf DM 3 000 angewachsen ist (da *PMT*=0, ist die Zahlungsweise unrelevant).

* *PMT*, was im vorigen Schritt berechnet wurde, ist die 12-stellige Zahl −1945,40974050. Für die Berechnung der Restschuld muß jedoch die Höhe der tatsächlichen monatlichen Zahlung herangezogen werden—in diesem Fall der auf 2 Dezimalstellen gerundete DM-Betrag.

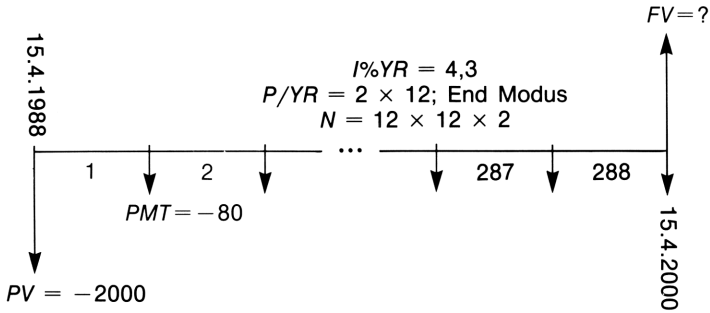


Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung**
■ [TVM]		Aufruf der TVM Applikation.
■ [MODES] FIX 2 [INPUT]		Stellt 2 Dezimalstellen ein.
■ [CLEAR DATA]		Optional; setzt die TVM Variablen auf 0.
OTHER 1 P/YR [EXIT]	1 P/YR	Stellt eine Verzinsungsperiode pro Jahr ein.
7,2 I%YR	I%YR=7,20	Speichert jährlichen Zinssatz.
2000 [+/−] PV	PV=-2.000,00	Speichert Einzahlungsbetrag.
0 PMT	PMT=0,00	Es gibt keine periodischen Zahlungen; nicht erforderlich, wenn zuvor alle Variablen auf 0 gesetzt wurden.
3000 FV	FV=3.000,00	Speichert den erwarteten Endwert.
N	N=5,83	Berechnet die Anzahl von Jahren.

Da sich für N ein Wert zwischen 5 und 6 ergibt, ist eine 6-jährige Sparzeit (bei jährlicher Verzinsung) erforderlich, um einen Kontostand von mindestens DM 3 000 zu erreichen. Der tatsächliche Kontostand am Ende der 6 Jahre läßt sich wie folgt berechnen:

6 N	N=6,00	Speichert N für 6 Jahre.
FV	FV=3.035,28	Berechnet den Kontostand nach Ablauf von 6 Jahren.

Beispiel: Individueller Ratensparvertrag. Sparer Neubauer erhält von seiner Hausbank folgendes Angebot zur Vermögensbildung: Nach der Einzahlung von DM 2 000 am 15. April 1988 auf ein besonderes Sparkonto wären halbmonatliche Einzahlungen in Höhe von DM 80,00 erforderlich, um einen jährlichen Zinssatz von 4,3% (bei halbmonatlicher Verzinsung) garantiert zu bekommen. Wie hoch wäre bei diesem Modell der Kontostand 15. April 2000?



Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [TVM]		Aufruf der TVM Applikation.
■ [MODES] FIX 2 [INPUT]		Stellt 2 Dezimalstellen ein.
■ [CLEAR DATA]	0,00	Optional; setzt die TVM Variablen auf 0.
OTHER 2 [×] 12 P/YR END [EXIT]	24 P/YR END MODE	Stellt Zahlungsbedingungen ein.
12 [×] 12 [×] 2 N	N=288,00	Speichert gesamte Anzahl der Einzahlungen.
4,3 I%YR	I%YR=4,30	Speichert jährlichen Zinssatz.
2000 [+/–] PV	PV=-2.000,00	Speichert die ursprüngliche Einzahlung am Anfang des Sparvorgangs.
80 [+/–] PMT	PMT=-80,00	Speichert die halbmonatliche Sparrate.
FV	FV=33.468,06	Berechnet den Endsaldo nach 12 Jahren.

Tilgungsberechnungen

Das AMRT Menü (Tilgungsplan bzw. *AMoRTization*) wird dazu benutzt, nachstehende Werte nach einer oder mehreren Zahlungen zu bestimmen:

- Darlehenssaldo, nachdem die Zahlung(en) geleistet wurde(n).
- Zinsanteil der geleisteten Zahlung(en).
- Tilgungsanteil der geleisteten Zahlung(en).

Tabelle 6-2: Tilgungsplan (AMRT) Menü

Menütaste	Beschreibung
	Um die Werte eines Tilgungsplans anzuzeigen:
#P	Speichert die Anzahl der Rückzahlungen (*#Payments*) für die zu betrachtende Tilgungsperiode und startet die Berechnung des Tilgungsplans. Der eingetippte Wert muß ganzzahlig sein und zwischen 1 und 1200 liegen.
INT	Zeigt Zinsanteil (*INTerest*) der geleisteten Zahlungen an.
PRIN	Zeigt Tilgungsanteil (*PRINcipal*) der Zahlungen an.
BAL	Zeigt den Darlehenssaldo (*BALance*) am Ende der betrachteten Tilgungsperiode an.
NEXT	Berechnet die Tilgungsplan-Werte der nächsten Zahlungsreihe, entsprechend dem in *#P* gespeicherten Wert.
	Um die Werte eines Tilgungsplans zu drucken:
TABLE	Zeigt ein Menü zum Drucken des Tilgungsplans.

Anzeigen eines Tilgungsplans

Über die nachfolgenden Schritte können Sie sich einen Tilgungsplan anzeigen lassen. (Auf Seite 134 finden Sie Hinweise zum Drucken desselben.) Wenn Sie soeben die TVM Berechnung für ein Darlehen ausgeführt haben, überspringen Sie Schritt 1 und 3.

1. Spezifizieren Sie die Anzahl der gewünschten Dezimalstellen. Tilgungsberechnungen verwenden Werte für *PV, PMT* und *INT*, welche entsprechend dem Anzeigeformat gerundet werden. (Dies beeinflußt nicht die gespeicherten Werte für *PV* und *PMT*.)
2. Drücken Sie ■ [TVM] zum Aufruf der TVM Applikation.
3. Speichern Sie die Werte für *I%YR* , *PV* und *PMT*. Wenn Sie eine dieser Variablen berechnen müssen, dann folgen Sie den Anweisungen für TVM Berechnungen auf Seite 122.
4. Drücken Sie OTHER, um die zweite Ebene des TVM Menüs anzuzeigen.
5. Falls erforderlich, so ändern Sie die Anzahl der Zahlungsperioden pro Jahr; tippen Sie dazu den zutreffenden Wert ein und drücken Sie P/YR .

6. Falls erforderlich, ändern Sie die Zahlungsweise, indem Sie [BEG] oder [END] drücken.

7. Drücken Sie [AMRT].

8. Tippen Sie Anzahl Zahlungen für die zu betrachtende Tilgungsperiode ein und drücken Sie [#P]. Der HP-27S zeigt die Anzahl der Zahlungen an und der Historik-Speicher enthält die Ergebnisse der Berechnung.

9. Um die Rechenergebnisse anzuzeigen:
   - Sie können mit [▼] den Historik-Speicher durchsehen.
   - Sie können einen oder mehrere bestimmte Werte ansehen, indem Sie [INT], [PRIN] und/oder [BAL] drücken.

10. Um die Berechnung für weitere Tilgungsperioden durchzuführen, können Sie einen der beiden Schritte befolgen:
    - Tippen Sie Anzahl der als nächstes zu betrachtenden Rückzahlungen ein und drücken Sie [#P].
    - Drücken Sie [NEXT], um mit dem seither in *#P* gespeicherten Wert weiterzurechnen.

Um den Tilgungsplan ab der ersten Zahlung neu zu berechnen, drücken Sie [■][CLEAR DATA] und fahren mit Schritt 8 fort.

Beispiel: Anzeigen eines Tilgungsplans. Eine Hypothekenbank bietet Hausbau-Interessent Bengel folgende Konditionen an: DM 265 000 Kreditsumme, Jahreszinssatz 8,5% und 30 Jahre Laufzeit. Die monatliche Rückzahlungsrate beträgt DM 2037,62. Wie hoch wären die Zins- und Tilgungsanteile für Herrn Bengel nach dem ersten und nach dem zweiten Jahr? Berechnen Sie anschließend den Darlehenssaldo nach 3½ Jahren.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
[■][MODES] [FIX] 2 [INPUT]		Stellt 2 Dezimalstellen ein.
[■][TVM]		Aufruf von TVM.
8,5 [I%YR]	I%YR=8,50	Speichert Jahreszinssatz.
265000 [PV]	PV=265.000,00	Speichert die Kreditsumme.

2037,62 [+/-] PMT	PMT=-2037,62	Speichert monatliche Rückzahlung.
OTHER [CLEAR DATA]	12 P/YR END MODE	Spezifiziert Zahlungsbedingungen.
AMRT	KEY #PMTS; PRESS (#P)	Zeigt AMRT Menü an.
12 #P	#P=12 PMTS: 1-12	Berechnet den Tilgungsplan für die ersten 12 Zahlungen.
[▼] [▼] [▼]	INTEREST=-22.448,15 PRINCIPAL=-2.003,29 BALANCE=262.996,71	Zeigt die Ergebnisse durch "Rollen" des Historik-Speichers an.
NEXT	#P=12 PMTS: 13-24	Berechnet den Tilgungsplan für die nächsten 12 Zahlungen an.
INT PRIN BAL	INTEREST=-22.271,06 PRINCIPAL=-2.180,38 BALANCE=260.816,33	Zeigt die Rechenergebnisse durch Drücken der jeweiligen Menütaste an.

Um den sich nach 3½ Jahren (42 Zahlungen) ergebenden Darlehenssaldo zu berechnen, ist der Tilgungsplan für die nächsten 18 Zahlungen zu berechnen (42 − 24 = 18):

18 #P	#P=18 PMTS: 25-42	Berechnet den Tilgungsplan für die Zahlungen 25 bis 42.
BAL	BALANCE=257.179,16	Zeigt Saldo an.

Drucken eines Tilgungsplans

Um unter Verwendung des optionalen Infrarot-Taschendruckers einen Tilgungsplan auszudrucken, führen Sie zuerst die Schritte 1 bis 7 zur Anzeige der Werte aus (siehe Seite 131). Fahren Sie danach mit Schritt 8 fort (ignorieren Sie die Meldung
KEY #PMTS; PRESS {#P}):

8. Drücken Sie TABLE.

9. Tippen Sie die erste Zahlungsnummer ein, mit welcher die Tilgungsperiode beginnt, und drücken Sie FIRST.

10. Tippen Sie die letzte Zahlungsnummer ein, welche die Tilgungsperiode abschließt, und drücken Sie LAST.

11. Tippen Sie das Inkrement ein—die Anzahl von Zahlungen je Tabelleneintrag—und drücken Sie INCR.

12. Drücken Sie GO.

Die Werte im TABLE Menü bleiben so lange erhalten, bis Sie das Menü verlassen.

Beispiel: Drucken eines Tilgungsplans. Drucken Sie einen Tilgungsplan für das fünfte und sechste Tilgungsjahr des auf Seite 132 beschriebenen Beispiels aus.

Halten Sie sich an die gleiche Tastenfolge bis einschließlich Drücken von AMRT. Danach gilt:

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
TABLE		Zeigt TABLE Menü an.
4 [×] 12 [+] 1 FIRST	FIRST=49,00	Startet Plan ab der 49. Zahlung.
6 [×] 12 LAST	LAST=72,00	Die 72. Zahlung ist die letzte in der zu betrachtenden Tilgungsperiode.

12 INCR INCR=12,00

Jeder Tabelleneintrag entspricht 12 Rückzahlungen.

GO

Berechnet und druckt den nachstehend abgebildeten Tilgungsplan.

```
I%YR=                  8,50
PV=              265.000,00
PMT=               -2037,62
P/YR=                 12,00
END MODE

PMTS:49-60
INTEREST=        -21.640,28
PRINCIPAL=        -2.811,16
BALANCE=         253.049,24

PMTS:61-72
INTEREST=        -21.391,81
PRINCIPAL=        -3.059,63
BALANCE=         249.989,61
```

7

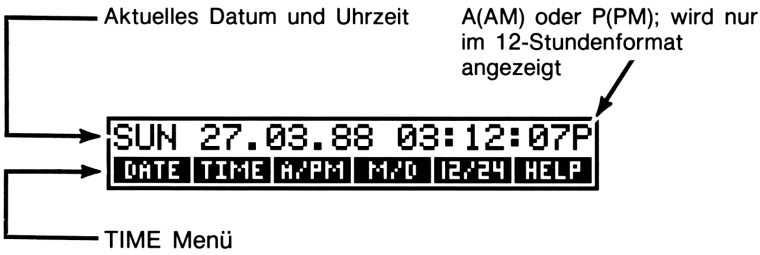
Zeit-, Termin- und Kalenderfunktionen

Der Rechner enthält eine Uhr sowie eine Kalenderfunktion, auf welche über die TIME Applikation zugegriffen werden kann. Sie können dabei zwischen einem 12- oder 24-Stundenformat für die Zeitanzeige sowie zwischen dem europäischen (Tag.Monat.Jahr) oder dem amerikanischen (Monat/Tag/Jahr) Kalenderformat wählen. Weiterhin bieten sich folgende Möglichkeiten:

- Speichern von Terminen, welche ein Tonsignal sowie eine Meldung ausgeben.
- Bestimmen des Wochentags für ein spezielles Datum.
- Berechnen der Anzahl von Tagen zwischen zwei gegebenen Daten, wobei als Jahreskalender der aktuelle Kalender oder ein 360-Tage bzw. 365-Tage-Kalender benutzt werden kann.

Ansehen von Zeit und Datum

Um die Uhrzeit, das Datum und den Wochentag anzuzeigen, drücken Sie ■[TIME]; damit wird die TIME Applikation aufgerufen.



Wenn Sie die Zeit oder das Datum überschrieben haben, können Sie die alten Daten durch Drücken von [CLR] zurückrufen.

Tabelle 7-1 beschreibt das TIME Menü:

Tabelle 7-1: Das TIME Menü

Menütaste	Beschreibung
CALC	Zeigt das CALC Menü, welches für Tagesarithmetik und zur Bestimmung des Wochentags verwendet wird.
APPT	Zeigt das APPT Menü (*APPointmenT*) zum Festlegen und Ansehen von Terminen an.
ADJST	Zeigt das ADJST Menü (*ADJuST*) zur Korrektur der Uhrzeit an.
SET	Zeigt das SET Menü zum Einstellen der Uhrzeit und des Datums an.

Einstellen von Zeit und Datum

Tabelle 7-2 beschreibt das SET Menü, welches zum Einstellen der Uhrzeit und des Datums sowie zur Änderung der Anzeigeformate dient.

Um die Uhrzeit einzustellen:

1. Rufen Sie die TIME Applikation auf (■ TIME) und drücken Sie SET zur Anzeige des SET Menüs. Beachten Sie das momentane Zeitformat—A oder P kennzeichnet das 12-Stundenformat.
2. Tippen Sie, unter Verwendung des momentanen Anzeigeformats, die aktuelle Uhrzeit* in der Form HH.MMSS ein. Zum Beispiel wäre 9:08:30 p.m. als 9,0830 (12-Stundenformat) oder als 21,0830 (24-Stundenformat) einzutippen.
3. Drücken Sie TIME. Damit ist die neue Uhrzeit für die interne Uhr des HP-27S gesetzt.
4. Nur im 12-Stundenformat: Drücken Sie gegebenenfalls A/PM, um zwischen AM und PM umzuschalten.

* Um die exakte Zeit einzugeben, sollte für Sekunden ein 15 bis 30 Sekunden höherer Wert als der momentane eingetippt werden. Drücken Sie dann TIME, wenn die zwei Zeiten übereinstimmen.

Um das aktuelle Datum zu setzen:

1. Beachten Sie das momentane Datumsformat. Erfolgt die Anzeige mit Schrägstrichen (/), so wird das Format Monat/Tag/Jahr benutzt (US-Notation).
2. Tippen Sie das aktuelle Datum als 7- oder 8-stellige Zahl unter Beachtung des momentan benutzten Formats ein. So würde z.B. der 3. April 1988 als 3,041988 (TT,MMJJJJ) im Tag.Monat.Jahr Format oder als 4,031988 (MM,TTJJJJ) im Monat/Tag/Jahr Format eingetippt werden.
3. Drücken Sie DATE .

Tabelle 7-2: Das SET Menü

Menütaste	Beschreibung
DATE	Speichert die Zahl in der Rechenzeile als *aktuelles Datum*.
TIME	Speichert die Zahl in der Rechenzeile als *aktuelle Uhrzeit*.
A/PM	Schaltet im 12-Stundenformat die Zeiteinstellung zwischen AM und PM um.
M/D	Schaltet für das Anzeigeformat des Datums zwischen Tag.Monat.Jahr und Monat/Tag/Jahr (*Month/Day*) um.
12/24	Schaltet für das Anzeigeformat der Uhrzeit zwischen 12- und 24-Stundenformat um.
HELP	Zeigt das Format zum Eintippen der Uhrzeit- bzw. der Datumswerte an.

Beispiel: Einstellen von Datum und Uhrzeit. Stellen Sie z.B. Datum und Uhrzeit auf den 9. Juni 1988, 16:07 Uhr.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ TIME		Zeigt die aktuellen Werte an.
SET		Zeigt das SET Menü an.
9,061988		Spezifiziert das Datum.
DATE	THU 09.06.88	
16,07 TIME	THU 09.06.88 16:07:*xx*	Spezifiziert die Uhrzeit.

Ändern der Anzeigeformate

Verwenden Sie das SET Menü, um das Anzeigeformat für Datum und Uhrzeit zu ändern (drücken Sie ■ TIME, danach SET). Um zwischen dem 12-Stunden- und 24-Stundenformat umzuschalten, ist 12/24 zu drücken. Um zwischen Monat/Tag/Jahr und Tag.Monat.Jahr umzuschalten, drücken Sie M/D.

Korrigieren der Uhrzeit

Über das ADJST Menü besteht die Möglichkeit, die Uhrzeit in Stunden-, Minuten- oder Sekunden-Einheiten zu korrigieren.

Ausgehend vom TIME Menü korrigieren Sie die Zeit wie folgt:

1. Drücken Sie ADJST.
2. Drücken Sie die zutreffende(n) Menütaste(n), bis die korrekte Zeit angezeigt wird. Ist die aktuelle Zeit z.B. 11:20:*xx* (Sekunden sollen ignoriert werden), dann bewirkt das zweimalige Drücken von +HR eine Änderung der Uhrzeit auf 13:20 Uhr. Ein dreimaliges Drücken von -MIN ändert die Minutenanzeige auf 13:17 Uhr.

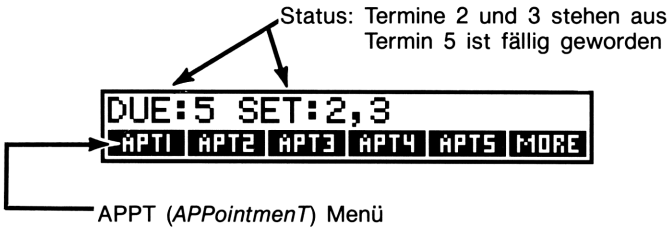
Termine

Der HP-27S läßt die Speicherung von 10 Terminen zu. Jeder kann eine optionale Meldung bzw. Hinweis enthalten. Sie können außerdem sich wiederholende Termine festlegen.

Ansehen und Einstellen von Terminen

Um einen Termin zu speichern oder seine momentane Einstellung anzusehen:

1. Drücken Sie ■ [TIME], danach APPT. Die Grundzeile enthält Menüfelder für die ersten fünf Termine. Steht einer dieser Termine noch aus ("SET"), oder sind welche davon *ohne Bestätigung fällig geworden* ("DUE"), so wird dieser Status in der oberen Zeile angezeigt.



   Das Drücken von MORE zeigt den Rest des APPT Menüs und den Status der Termine 6 bis 10.

2. Drücken Sie eine Menütaste— APT1 bis APT10. In der Anzeige erscheinen das Datum und die Zeit des jeweiligen Termins und das Menü zum Festlegen von Terminen, wie in Tabelle 7-2 beschrieben.

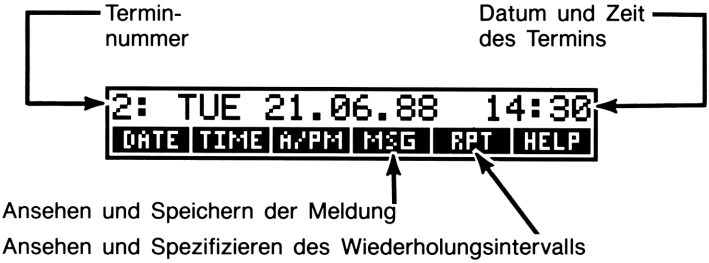


Tabelle 7-2: Menü zum Anlegen von Terminen

Menütaste	Beschreibung
DATE	Speichert die Zahl in der Rechenzeile als Termindatum.
TIME	Speichert die Zahl in der Rechenzeile als Terminuhrzeit.
A/PM	Im 12-Stundenformat: Spezifiziert AM oder PM.
MSG	Zeigt die momentane Meldung oder das ALPHA Menü zum Eintippen einer Meldung an (*MeSsaGe*).
RPT	Zeigt das momentane Wiederholungsintervall (*RePeaT*) sowie das Menü zum Ändern desselben.
HELP	Zeigt die Tastenfolge zum Anlegen eines Termins an.

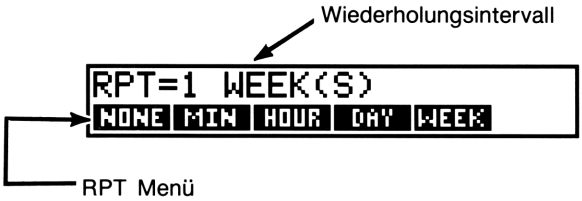
[CLR] ruft Terminuhrzeit und -datum in die Anzeige zurück, falls sie durch Operationen in der Rechenzeile überschrieben wurden.

3. Optional: Drücken Sie ■[CLEAR DATA] zum Löschen des Termineintrags.
4. Wenn Sie nicht genau wissen, wie Datum oder Uhrzeit einzutippen sind, dann drücken Sie HELP.
5. **Eingeben der Terminuhrzeit:** Beachten Sie das verwendete Zeitformat—A oder P nach der Zeitangabe kennzeichnen das 12-Stundenformat. Tippen Sie die Terminuhrzeit im HH.MM Format ein und drücken Sie anschließend TIME. Wenn das angegebene Datum in der Vergangenheit liegt (einschließlich 00.00.0000), dann wird das Termindatum automatisch auf das aktuelle Datum eingestellt.

   Nur im 12-Stundenformat: Falls erforderlich, so drücken Sie A/PM, um zwischen AM und PM umzuschalten.
6. **Eingeben des Termindatums:** Tippen Sie das Termindatum unter Beachtung des momentanen Datumformats ein. Z.B. wäre der 4. Oktober 1988 als 4,101988 (im Tag.Monat.Jahr Format) und als 10,041988 (im Monat/Tag/Jahr Format) einzutippen; drücken Sie anschießend DATE. Wenn Sie das Jahr weglassen, nimmt der Rechner an, daß das Datum innerhalb eines Jahres (ab aktuellem Datum) liegt.

7. **Eingeben der Termin-Meldung:** Drücken Sie MSG, um eine Nachricht einzutippen oder um die bestehende Meldung anzusehen bzw. zu edieren. Tippen Sie die Meldung ein, welche maximal 22 Zeichen umfassen kann. Drücken Sie INPUT zum Speichern der neuen Meldung, bzw. EXIT, um die ursprüngliche Nachricht zurückzurufen.

8. **Spezifizieren des Wiederholungsintervalls:** Drücken Sie RPT, um das momentane Wiederholungsintervall und das RPT Menü anzuzeigen.



Um ein Wiederholungsintervall anzugeben oder zu ändern, ist ein ganzzahliger Wert einzutippen und die zutreffende Menütaste zu drücken. So bewirkt z.B. die Tastenfolge 2 DAY die Wiederholung eines Termins an jedem zweiten Tag, jeweils zur gleichen Zeit; NONE bedeutet, daß keine Wiederholung stattfindet. Sie können Intervalle mit einer Dauer bis zu 104 Wochen (728 Tage, etc.) spezifizieren.

9. Drücken Sie EXIT, um zum APPT Menü zurückzukehren. Der soeben angelegte Termin wird als anstehend (*SET*) gelistet.

Bestätigen eines Termins

Wenn ein Termin "fällig wird", gibt der HP-27S ein Tonsignal aus und der Termin-Indikator erscheint in der Anzeige.* War dem Termin eine Meldung beigefügt, so wird diese angezeigt; ansonsten zeigt der Rechner das Datum und die Uhrzeit an. War der Rechner zum spezifizierten Termin ausgeschaltet, dann schaltet er sich bei Ablauf des Termins automatisch ein.

* Ist der HP-27S mitten in einer komplexen Berechnung, wenn gerade ein Termin fällig wird, so erscheint der Termin-Indikator in der Anzeige und es ertönt ein Ton. Am Ende der Berechnung wird die Meldung und für ca. 20 Sekunden ein Tonsignal ausgegeben.

Es ertönt kein Ton, wenn sich der Rechner im BEEPER OFF Modus befindet.

Um den Termin zu bestätigen und die Meldung zu löschen, ist eine beliebige Taste (außer ■) zu drücken. Termine, welche nicht innerhalb von 20 Sekunden bestätigt werden, erhalten den Status "unbestätigt" bzw. *DUE*.

Unbestätigte Termine

Wird ein Termin nicht innerhalb von ca. 20 Sekunden bestätigt, so wird der Tonsignalgeber ausgeschaltet und der Termin erhält den Status *DUE*. Der Termin-Indikator ((•)) wird weiterhin angezeigt, um Sie über den unbestätigten Termin zu informieren.

Um einen unbestätigten Termin nachträglich zu bestätigen:

1. Drücken Sie ■[TIME], danach APPT. Falls erforderlich, so drücken Sie MORE, um den Status der Termine 6 bis 10 anzusehen.
2. Drücken Sie die Menütaste des unbestätigten Termins. Sie können sich die zugehörige Meldung durch Drücken von MSG anzeigen lassen.
3. Drücken Sie [EXIT], um zum APPT Menü zurückzukehren. Der bestätigte Termin ist nun nicht mehr als abgelaufen bzw. unbestätigt (*DUE*) gelistet.

Ein zu wiederholender Termin ist desaktiviert, während er den Status "unbestätigt" hat. Er wird so lange nicht bei nachfolgenden Wiederholungsintervallen berücksichtigt, bis er bestätigt wird.

Löschen eines Termins

Das Löschen eines Termins ändert das Datum und die Zeit auf 00.00.0000, 00:00; außerdem wird die Meldung gelöscht und das Wiederholungsintervall auf *NONE* (keine Wiederholung) gesetzt.

Um einen Termin zu löschen, müssen Sie sich das Menü zum Spezifizieren des betreffenden Termins anzeigen lassen und danach ■[CLEAR DATA] drücken.

Um alle 10 Termine zu löschen, ist das APPT Menü (Menü mit den Menütasten APT1, APT2, etc.) aufzurufen und danach ■[CLEAR DATA] YES zu drücken.

Beispiel: Spezifizieren und Löschen eines Termins. Heute sei Freitag, der 15. April 1988. Sie möchten einen Termin eingeben, welcher Sie an Ihre wöchentliche Abteilungsbesprechung (jeden Dienstag um 14:15 Uhr) erinnern soll. Das Beispiel unterstellt, daß das europäische Kalenderformat sowie das 24-Stundenformat eingestellt ist.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [TIME] APPT		Zeigt das APPT Menü an.
APT4		Zeigt die momentane Einstellung für Termin-Nr. 4 an.
■ [CLEAR DATA]		Löscht die Termindaten.
14,15 TIME	4: FRI 15.04.88 14:15	Speichert die Terminuhrzeit und spezifiziert das Tagesdatum.
19,4 DATE	4: TUE 19.04.88 14:15	Speichert das Termindatum unter Verwendung des aktuellen Jahres.
MSG ABT-MEETING [INPUT]		Speichert die Meldung.
RPT		Zeigt das RPT Menü an.
1 WEEK	RPT=1 WEEK(S) 4: TUE 19.04.88 14:15	Stellt das Wiederholungsintervall ein.
[EXIT]	SET:4	Rückkehr zum APPT Menü. Termin-Nr. 4 ist damit eingestellt bzw. "SET".

Kalenderfunktionen

Das CALC Menü (*CALCulate*) dient zur Ausführung von Datumsberechnungen—das Berechnen der Anzahl Tage zwischen 2 Daten oder die Bestimmung eines zweiten Datums, basierend auf einem gegebenen Datum und einem Zeitabstand (in Tagen). Zur Durchführung dieser Berechnungen können 3 Kalendermodelle zugrunde gelegt werden—der aktuelle Kalender, ein 360-Tage-Kalender oder ein 365-Tage-Kalender (siehe Tabelle 7-3). Weiterhin läßt sich über dieses Menü der Wochentag eines beliebigen Datums ermitteln.

Um das CALC Menü aufzurufen, drücken Sie zuerst ■ [TIME], danach CALC.

Tabelle 7-3: Das CALC Menü für Kalenderfunktionen

Menütaste	Beschreibung
DATE1 DATE2	Speichert oder berechnet ein Datum (unter Berücksichtigung des momentanen Datumformats—TT,MMJJJJ oder MM,TTJJJJ); zeigt außerdem den Wochentag mit an. Wenn die Jahresangabe (JJJJ) nicht erfolgt, benutzt der Rechner das aktuelle Kalenderjahr.
DAYS	Speichert oder berechnet die Anzahl der Tage zwischen DATE1 und DATE2 unter Verwendung des aktuellen Kalenders. Der aktuelle Kalender berücksichtigt Schaltjahre.
360D	Berechnet die Anzahl von Tagen zwischen DATE1 und DATE2 unter Verwendung eines 360-Tage-Kalenders. Diese Art von Kalender basiert auf einem 30-Tage-Monat.
365D	Berechnet die Anzahl von Tagen zwischen DATE1 und DATE2 unter Verwendung eines 365-Tage-Kalenders. Diese Art von Kalender berücksichtigt keine Schaltjahre.
TODAY	Zeigt das aktuelle Tagesdatum an, welches dann in DATE1 oder DATE2 gespeichert werden kann.

Bestimmen des Wochentags für ein beliebiges Datum

Um den Wochentag für ein beliebiges Datum zu ermitteln, tippen Sie das Datum ein und drücken DATE1 oder DATE2.

Berechnen der Anzahl Tage zwischen 2 Daten

Um den Tagesabstand zwischen zwei Daten zu berechnen, ausgehend vom TIME CALC Menü:

1. Tippen Sie das erste Datum entsprechend dem momentanen Anzeigeformat ein und drücken Sie DATE1.
2. Tippen Sie das zweite Datum ein und drücken Sie DATE2.
3. Drücken Sie DAYS, 360D oder 365D, um die Anzahl Tage unter Verwendung des gewählten Kalendermodells zu berechnen.

Beispiel: Berechnen der Anzahl Tage zwischen 2 Daten. Berechnen Sie den Abstand in Tagen zwischen dem 21. April 1982 und dem 2. August 1986 unter Verwendung des aktuellen Kalenders und des 365-Tage-Kalenders. Es wird angenommen, daß das Tag.Monat.Jahr Format eingestellt ist.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ TIME CALC		Zeigt das CALC Menü an.
21,041982 DATE1	DATE1= 21.04.1982 THU	Speichert das erste Datum und zeigt den entsprechenden Wochentag an.
2,081986 DATE2	DATE2= 02.08.1986 SAT	Speichert das zweite Datum.
DAYS	ACTUAL DAYS= 1.564,0000	Berechnet die Anzahl Tage unter Berücksichtigung des aktuellen Kalendermodells.
365D	365 DAYS= 1.563,0000	Berechnet die Anzahl Tage unter Berücksichtigung des 365-Tage-Kalendermodells.

Ermitteln von zurückliegenden oder zukünftigen Daten

Um ein Datum zu ermitteln, welches in einem bestimmten Tagesabstand zu einem vorgegebenen Datum liegt:

1. Tippen Sie das bekannte Datum (im momentanen Datumsformat) ein und drücken Sie DATE1.
2. Tippen Sie Anzahl von Tagen ein; wenn das zu bestimmende Datum in der Vergangenheit liegt, dann drücken Sie [+/-]. Zur Eingabe des Datums ist DAYS zu drücken. (Sie müssen das aktuelle Kalendermodell benutzen.)
3. Drücken Sie DATE2.

Beispiel: Bestimmen eines zukünftigen Datums. Nehmen Sie an, Sie hätten am 9. Februar 1989 ein Elektrogerät gekauft, für welches Ihnen eine Garantiezeit von 120 Tagen eingeräumt wurde. Wann läuft die Garantiezeit ab? (Es wird vorausgesetzt, daß das Tag.Monat.Jahr Format eingestellt ist.)

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [TIME] CALC		Zeigt das CALC Menü an.
9,021989 DATE1	DATE1= 09.02.1989 THU	Speichert DATE1.
120 DAYS	ACTUAL DAYS= 120,0000	Speichert den Tagesabstand des zukünftigen Datums.
DATE2	DATE2= 09.06.1989 FRI	Berechnet das Ablaufdatum der Garantiezeit.

Löschen der Kalendervariablen

DATE1, *DATE2* und *DAYS* bleiben so lange im Speicher des Rechners erhalten, bis Sie gelöscht werden; um dies durchzuführen, ist das TIME CALC Menü anzuzeigen und ■ [CLEAR DATA] zu drücken.

8

Druckfunktionen

Der Rechner kann unter Verwendung des Infrarot-Taschendruckers HP 82240A fast alle Operationen und gespeicherten Daten ausdrukken. Dieses Kapitel beschreibt die möglichen Arten von Informationen, welche gedruckt werden können. Die Betriebsweise des Druckers selbst ist in dessen Benutzerhandbuch beschrieben.*

Der Druck-Indikator ( ) erscheint immer dann in der Anzeige, wenn der Rechner Daten an den Drucker überträgt.

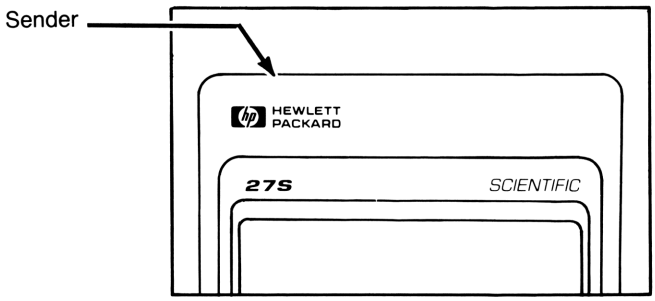


Abbildung 8-1: Infrarot-Sender für Drucksignale

Da die Kommunikation nur in eine Richtung erfolgt (vom Rechner zum Drucker), besteht keine Kontrollmöglichkeit, ob und welche Infrarotsignale der Drucker tatsächlich empfängt.

Um die Batterien nicht zu sehr zu beanspruchen, überträgt der Rechner keine Daten an den Drucker, während der "Schwache Batterien"-Indikator ( ) angezeigt wird. Tritt dieser Status nach dem Start des Druckvorgangs ein, so wird das Drucken unterbrochen und der Rechner gibt die Meldung BATT TOO LOW TO PRINT aus.

* Da der HP-27S keine Drucker-Steuerzeichen erzeugen kann, gelten diesbezügliche Abschnitte im Handbuch des Druckers nicht für den HP-27S.

Geschwindigkeit und Stromversorgung des Druckers

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Drucker eine zu druckende Zeile ausgibt, hängt von dessem Anschluß an das optionale Netzteil ab. Um die Druckleistung zu optimieren, ist der Modus für die Druckgeschwindigkeit (*PRNT*) entsprechend der Stromversorgung des Druckers einzustellen. Dies geschieht wie folgt:

1. Drücken Sie ■ [MODES] MORE .
2. Drücken Sie PRNT , um den Modus zu ändern; eine Meldung kennzeichnet die jeweilige Einstellung. Falls notwendig, so drücken Sie erneut PRNT , um die gewünschte Meldung anzuzeigen:
   - PRINTER: AC ADAPTER (Drucken *mit* angeschlossenem Drucker-Netzteil).
   - PRINTER: NO AC ADAPTER (Drucken *ohne* angeschlossenes Drucker-Netzteil).
3. Drücken Sie [EXIT].

Bei Operationen, welche den Ausdruck größerer Datenmengen zur Folge haben, kann eine höhere Druckgeschwindigkeit erreicht werden, wenn der Drucker an das optionale Netzteil angeschlossen und der korrespondierende Modus des Rechners spezifiziert wird. Ist der Drucker nur batteriebetrieben, so ist im Rechner der Modus PRINTER: NO AC ADAPTER zu spezifizieren; damit überträgt der Rechner die Daten mit einer angepaßten Übertragungsrate.

Drucken der Rechenzeile (■ [PRT])

Drücken Sie ■ [PRT], um den Inhalt der Rechenzeile zu drucken. Dadurch wird der gesamte Inhalt der Rechenzeile gedruckt, einschließlich der über den Anzeigerand hinaus geschobenen Zeichen. Im SOLVE Menü bewirkt das Drücken von ■ [PRT] den Ausdruck der momentanen Gleichung.

Drucken weiterer Informationen (■ PRINTER)

Das PRINTER Menü erlaubt Ihnen den Ausdruck fast aller gespeicherten Informationen, einschließlich Variableninhalte, Listen, Termine, Historik-Speicher, Register und aktuelles Datum und Zeit. Sie können weiterhin Hinweise ausdrucken, um die jeweilige Druckausgabe zu benennen.

Zusätzlich zum Drucken spezieller Informationen können Sie ein Protokoll Ihrer ausgeführten Berechnungen und anderen Tastenfolgen erstellen.

Drücken Sie ■ PRINTER, um das PRINTER Menü anzuzeigen.

Tabelle 8-1: Das PRINTER Menü

Menütaste	Beschreibung
LIST	Druckt die mit dem angezeigten Menü assoziierten Daten (siehe "Drucken von Variablen, Listen und Terminen" unten).
STK	Druckt den Historik-Speicher (*STacK*).
REGS	Druckt den Inhalt der Register 0 bis 9.
TIME	Druckt aktuelles Datum und Uhrzeit.
MSG	Zeigt das ALPHA Menü zum Eintippen einer Meldung.
TRACE	Schaltet zwischen manuellem Druckmodus und dem Protokoll-Modus um (*TRACE OFF/ON*). Siehe "Protokollmodus" auf Seite 152.

Das Ausdrucken eines Tilgungsplans ist in Kapitel 6 behandelt.

Drucken von Variablen, Listen und Terminen

Die über die LIST Taste ausgeführte Operation ist vom jeweils angezeigten Menü abhängig und variiert daher von Menü zu Menü.

Drucken von Variablen. Wenn ein Menü aus Variablen besteht, so bewirkt ■ [PRINTER] LIST das Ausdrucken der Variableninhalte. Zum Beispiel:

- Im %CHG Menü werden *OLD, NEW* und *%CH* gedruckt.
- Im STAT CALC Menü werden *TOTAL, MEAN, MEDN, STDEV, RANG, MIN* und *MAX* gedruckt.
- Im Variablenmenü für eine Löser-Gleichung werden die entsprechenden Variablen gedruckt.

Drucken von Zahlenlisten. Zeigt der HP-27S das oberste STAT Menü an, so bewirkt ■ [PRINTER] LIST das Ausdrucken der momentanen Liste.

Drucken von Löser-Gleichungen. Um eine oder alle im Löser gespeicherten Gleichungen zu drucken, ist das oberste SOLVE Menü aufzurufen. Verfahren Sie danach wie folgt:

- Drücken Sie ■ [PRT], um die momentane Gleichung zu drucken.
- Drücken Sie ■ [PRINTER] LIST, um die vollständige Gleichungsliste auszudrucken.

Drucken von Terminen. Um alle gespeicherten Termine zu drucken, ist das APPT Menü aufzurufen (wird nach dem Drücken von APPT angezeigt) und anschließend ■ [PRINTER] LIST zu drücken.

Menüs ohne gespeicherte Daten. Viele Menüs haben *keine* Informationen, welche mit ihnen assoziiert sind. Das Drücken von ■ [PRINTER] LIST während der Anzeige solcher Menüs führt nicht zum Ausdruck von Daten. So enthalten z.B. die HYP und BASE Menüs keine gespeicherten Daten. Ähnlich verhält es sich mit dem GET Menü in der STAT Applikation und dem SET Menü in der TIME Applikation, da diese Menüs aktivitätsorientiert sind.

Drucken beschreibender Meldungen

Sie können Meldungen oder Hinweise einfügen, um somit eine Benennung Ihrer erstellten Druckausgabe zu erhalten. Das Drücken von ■ [PRINTER] MSG zeigt das ALPHA Menü an. Tippen Sie die Meldung ein und drücken Sie [INPUT], um die Zeichen an den Drucker zu übertragen.

Protokollmodus

Im Protokollmodus erhalten Sie ein ausgedrucktes Protokoll Ihrer gedrückten Tasten sowie der berechneten Ergebnisse. Um den Protokollmodus ein- und auszuschalten:

1. Drücken Sie ■ [PRINTER].
2. Drücken Sie TRACE, um die momentane Einstellung zu ändern. Eine entsprechende Meldung gibt Ihnen Auskunft über den momentanen Status. Falls erforderlich, so drücken Sie erneut TRACE, um den gewünschten Druckmodus einzustellen.
3. Drücken Sie [EXIT].

Sie sollten auf den Protokollmodus verzichten, wenn es nicht erforderlich ist, da in diesem Modus die Rechneroperationen langsamer ablaufen und ein erhöhter Batterieverbrauch eintritt.

Beispiel: Protokollmodus für eine Berechnung. Erzeugen Sie ein Protokoll der Tastenfolge, welche zur Ausführung der nachfolgenden Berechnung und zum Speichern des Ergebnisses in der %CHG Variablen *OLD* erforderlich ist.

$$1/12 \times 4\,800 + 125$$

Tastenfolge:	Druckprotokoll:	
■ [PRINTER] TRACE *		
[EXIT]		EXIT
[%CHG]		%CHG
12 ■ [1/x]	12,0000	1/X
	0,0833	***
[×]		×
4800 [+]	4.800,0000	+
125 [OLD]	125,0000	OLD
	525,0000	***
■ [PRINTER]		PRINTER
TRACE		TRACE
[EXIT]		

* Zeigt der HP-27S die Meldung PRINT MODE: TRACE OFF an, so drücken Sie erneut TRACE.

Unterbrechen des Druckvorgangs

Um die Datenübertragung an den Drucker während längerer Operationen abzubrechen, kann eine beliebige Taste gedrückt werden. Der Drucker kann danach noch weitere Daten drucken, da die zum Drucken übertragenen Daten während bestimmter Druckoperationen temporär in einem Puffer des Druckers gespeichert werden. Der eigentliche Druckvorgang wird spätestens dann beendet, wenn der Druckpuffer keine Daten mehr enthält.

9

Zusätzliche Beispiele

Berechnungen mit Vektoren

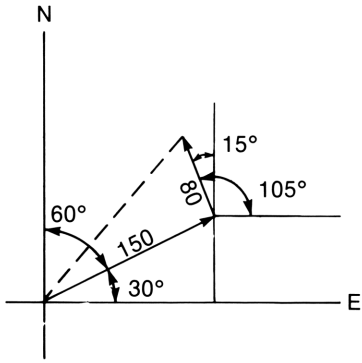
Nachstehende Beispiele verwenden Koordinatentransformationen zwischen Polar- und Rechteckskoordinaten, um die Vektoroperationen auszuführen.

Addieren zweier Vektoren in Polarkoordinaten

Die Summe zweier Vektoren $x_1\mathrm{i} + y_1\mathrm{j}$ und $x_2\mathrm{i} + y_2\mathrm{j}$ ergibt sich zu $(x_1 + x_2)\mathrm{i} + (y_1 + y_2)\mathrm{j}$.

Beispiel: Ein Boot segelt 150 Meilen auf einem Kurs 60° Nordost, anschießend weitere 80 Meilen auf einem Kurs 15° Nordwest. Wieweit hat es sich von seinem ursprünglichen Standort entfert?

In welcher Richtung muß gesegelt werden, um zum Ausgangspunkt zurückzukehren? Winkel sind in Grad entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn angebeben, wobei Ost 0° definiert.



Tastenfolge:*	Anzeige:	Beschreibung:
■ [CONVERT] MORE		Zeigt die Variablen für Koordinatentransformationen an.

Ist der **RAD** Indikator angezeigt, so drücken Sie [D/R], um in den Grad-Modus umzuschalten.

150 [R] 30 [∡]	RADIUS=150,0000 ∡=30,0000	Eingabe der ersten Route.
[XCORD] [STO] 1	XCOORD=129,9038	Speichert x_1 in R_1.
[YCORD] [STO] 2	YCOORD=75,0000	Berechnet y_1 und speichert Wert in R_2.
80 [R] 105 [∡]	RADIUS=80,0000 ∡=105,0000	Eingabe der zweiten Route.
[XCORD] [STO] [+] 1	XCOORD=-20,7055	Berechnet x_2 und addiert Ergebnis zum Inhalt von R_1.
[YCORD] [STO] [+] 2	YCOORD=77,2741	Berechnet y_2 und addiert Ergebnis zum Inhalt von R_2.
[RCL] 1 [XCORD]	XCOORD=109,1983	Speichert $x_1 + x_2$ in *XCOORD*.
[RCL] 2 [YCORD]	YCOORD=152,2741	Speichert $y_1 + y_2$ in *YCOORD*.
[R]	RADIUS=187,3810	Berechnet die Entfernung vom Ausgangspunkt.

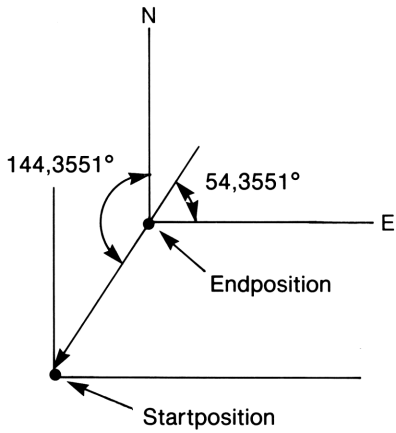
* Diese Aufgabenstellung sowie Anwendungen über den Kosinussatz (Seite 162) können mit nachstehender Löser-Gleichung berechnet werden:

```
IF(S(ANG):ANGLE(XCOORD(R1:A1)+XCOORD(R2:A2):YCOORD(R1:A1)+
YCOORD(R2:A2))-ANG:RADIUS(XCOORD(R1:A1)+
XCOORD(R2:A2):YCOORD(R1:A1)+YCOORD(R2:A2))-R)
```

wobei der Vektor (*R,ANG*) die Summe der beiden Vektoren (*R1,A1*) und (*R2,A2*) darstellt und alle Vektoren in Polarkoordinaten ausgedrückt sind.

∡	∡=54,3551	Berechnet den Winkel des Ergebnisvektors, entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn und von Ost (der x-Achse) ausgehend.
EXIT		Verläßt das CONVERT Menü.

Der Winkel *zwischen momentanem Bootsstandort und Ausgangsstandort* beträgt 234,3551° (54,3551 + 180), von Osten gegen den Uhrzeigersinn ausgehend, oder 144,3551° (234,3551 − 90) von Norden gegen den Uhrzeigersinn.

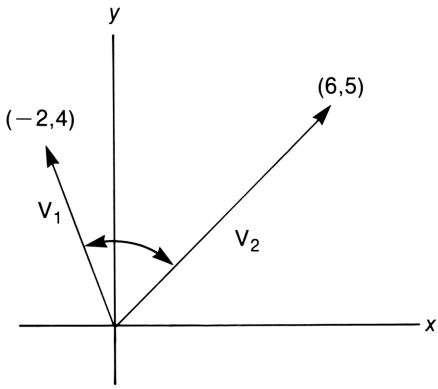


Winkel zwischen zwei Vektoren

Der Winkel zwischen den Vektoren $V_1 = x_1i + y_1j$ und $V_2 = x_2i + y_2j$ kann berechnet werden, indem eine Transformation in Polarkoordinaten erfolgt und danach die Differenz der Winkel ermittelt wird.

Beispiel: Bestimmen Sie den Winkel zwischen:

$$V_1 = -2i + 4j$$
$$V_2 = 6i + 5j$$



Tastenfolge:*	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
[■] [CONVERT] [MORE]		Zeigt Koordinatentransformationsvariablen.

Ist der **RAD** Indikator angezeigt, so drücken Sie [D/R], um in den Grad-Modus umzuschalten.

2 [+/−] [XCORD] 4 [YCORD]	XCOORD=-2,0000 YCOORD=4,0000	Speichert x und y von V_1.
[∡]	∡=116,5615	Berechnet ∡ von V_1.
[−] 6 [STO] [XCORD]	116,5651-6,0000	Speichert x (6) von V_2.†
5 [STO] [YCORD]	116,5651-5,0000	Speichert y (5) von V_2.†
[∡]	116,5651-39,8056	Berechnet ∡ von V_2.
[=]	76,7595	Berechnet den Winkel zwischen V_1 und V_2.
[EXIT]		Verläßt das CONVERT Menü.

* Dieses Problem kann mit der Löser-Gleichung berechnet werden:

```
ANG=ANGLE(X1:Y1)-ANGLE(X2:Y2)
```

wobei *ANG* den Winkel zwischen den Vektoren (x_1,y_1) und (x_2,y_2) darstellt.

† Zum Speichern der rechten Zahl (nur dieser) innerhalb der Rechenzeile müssen Sie [STO] verwenden. Beziehen Sie sich ggf. auf die Anweisungen zur Anwendung der Menüvariablen auf Seite 29.

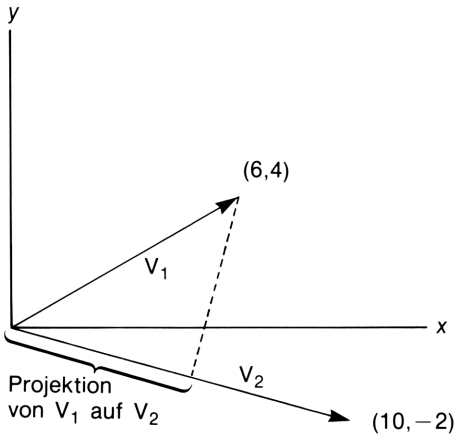
Projektion eines Vektors auf einen anderen

Die Projektion des Vektors $V_1 = x_1 i + y_1 j$ auf den Vektor $V_2 = x_2 i + y_2 j$ hat die Richtung von V_2 und die Länge:

$$\frac{x_1 x_2 + y_1 y_2}{|V_2|}$$

wobei $|V_2|$ die Länge von V_2 darstellt.

Beispiel: Berechnen Sie die Projektion von $6i + 4j$ auf $10i - 2j$.



Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [CONVERT] MORE		Zeigt die Variablen für Koordinatentransformationen.

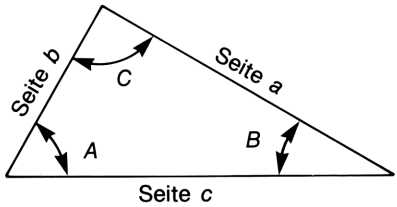
Ist der **RAD** Indikator angezeigt, so drücken Sie [D/R], um in den Grad-Modus umzuschalten.

10 [XCORD]	XCOORD=10,0000	Berechnet ∡ von V_2.
2 [+/−] [YCORD]	YCOORD=-2,0000	
[∡]	∡=-11,3099	
[R]	RADIUS=10,1980	Berechnet $\lvert V_2 \rvert$.
■ [1/x]	0,0981	Berechnet $1/\lvert V_2 \rvert$.
[×] [(] 6 [×] 10		Berechnet $x_1x_2 + y_1y_2$.
[+] 4 [×] 2		
[+/−] [)]	0,0981×52,0000	
[R]	RADIUS=5,0990	Speichert Länge der Projektion.
[XCORD]	XCOORD=5,0000	Berechnet x von Projektion.
[YCORD]	YCOORD=-1,0000	Berechnet y von Projektion.
[EXIT]		Schließt CONVERT Menü ab.

Der Ergebnisvektor ist 5i − 1j.

Sinus- und Kosinussatz

Sinus- und Kosinussatz gelten für alle Dreiecke:



Sinussatz:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Verwenden, wenn bekannt:

- Eine Seite, zwei Winkel.
- Zwei Seiten, Winkel gegenüber bekannter Seite.

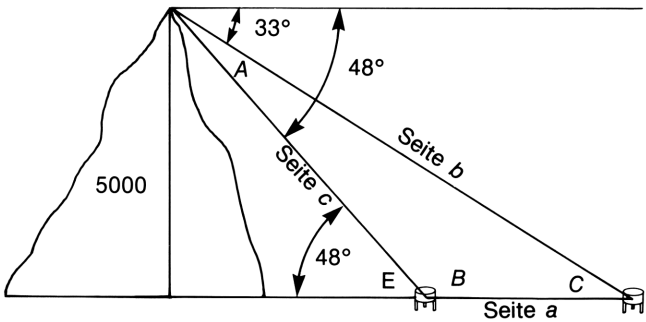
Kosinussatz:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

Verwenden, wenn bekannt:

- Zwei Seiten und eingeschlossener Winkel.
- Drei Seiten.

Beispiel für Sinussatz: Sie schauen mit Ihrem Teleskop vom Gipfel eines 5000 m hohen Berges und erkennen zwei große Wassertürme hintereinander. Wenn Sie Ihr Teleskop auf den ersten Turm ausrichten, beträgt der Winkel zur Horizontalen 33°; für den zweiten beträgt er 48°. Wie weit sind die Türme voneinander entfernt?



Gesucht ist im vorliegenden Beispiel Seite *a* des Dreiecks *ABC*. Die Winkel *A*, *B* und *C* können leicht ermittelt werden:

A = 48 − 33 =15°
B = 180 − 48 = 132°
C = 180 − (15 + 132) = 33°

Seite *a* läßt sich mittels des Sinussatzes berechnen, da eine der Dreiecksseiten bekannt ist. Seite $c \times \sin E = 5000$, und $E = 180 - 132 = 48°$; daher gilt: $c = 5000 \div \sin 48°$.

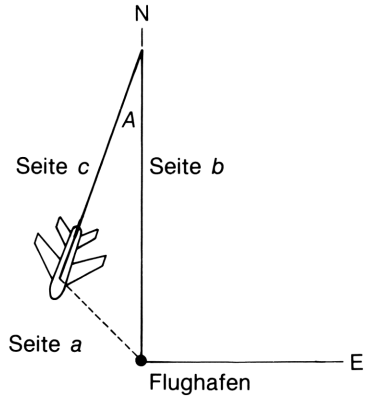
Ist der **RAD** Indikator angezeigt, so drücken Sie ■ [MODES] [MORE] [D/R] [EXIT], um in den Grad-Modus umzuschalten.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
5000 [÷] 48		Berechnet Seite *c*.
[SIN] [=]	6.728,1636	

Verwenden Sie nun den Sinussatz, um Seite a zu berechnen; $a = c \sin A \div \sin C$:

[×] 15 [SIN] [÷]	1.741,3769÷	
33 [SIN] [=]	3.197,3046	Berechnet Seite *a*.

Beispiel für Kosinussatz: Ein Flugzeug fliegt 175 km nach Norden. Auf dem Rückflug verursacht ein starker Seitenwind von Osten eine Kursabweichung von 18°. Wie weit ist das Flugzeug vom Flughafen entfernt, nachdem es 150 km zurückgelegt hat?



Es sind zwei Dreiecksseiten und der eingeschlossene Winkel bekannt:

b = 175
c = 150
A = 18°

Entsprechend des Kosinussatzes gilt: $a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos A}$

Ist der **RAD** Indikator angezeigt, so drücken Sie [■] [MODES] [MORE] [D/R] [EXIT], um in den Grad-Modus umzuschalten.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
175 [■] [x^2] [+]	30.625,0000+	
150 [■] [x^2] [−]	53.125,0000−	
2 [×] 175 [×] 150 [×]	…25,0000− 52.500,0000×	
18 [COS]	…0−52.500,0000× 0,9511	Berechnet den Kosinus von 18°.
[=] [■] [$\sqrt{x}$]	56,5202	Entfernung zum Flughafen.

Wahrscheinlichkeitsberechnungen

Die nachstehenden Berechnungen verwenden das PROB Menü und die Beziehung:

$$\text{Wahrscheinlichkeit (E)} = \frac{\text{\# Kombinationen, Ereignis verursachend}}{\text{Gesamte Anzahl Kombinationen}}$$

Ein Verein mit 14 Frauen und 10 Männern gründet einen 6-köpfigen Ausschuß für gemeinsame Freizeitgestaltung.

Teil 1: Wieviel unterschiedliche Kombinationen von Personen sind möglich?

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [PROB]		Zeigt PROB Menü an.
24 [X]	X=24,0000	Speichert Anzahl der Mitglieder.
6 [Y]	Y=6,0000	Speichert Größe des Ausschusses.
[C X,Y]	C X,Y=134.596,0000	Berechnet Anzahl von Kombinationen.

Teil 2: Wenn die Ausschußmitglieder zufällig ausgewählt werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit würden sechs Frauen bestimmt?

[STO] 1	C X,Y=134.596,0000	Speichert vorhergehendes Ergebnis.
14 [X]	X=14,0000	Speichert Anzahl der weiblichen Mitglieder.
[C X,Y]	C X,Y=3.003,0000	Berechnet die Anzahl Kombinationen von sechs Frauen.
[÷] [RCL] 1 [=]	0,0223	Wahrscheinlichkeit für einen ausschießlich femininen Ausschuß.

Teil 3: Wenn die Ausschußmitglieder per Zufall bestimmt werden, wie hoch ist dann die Wahrscheinlichkeit für einen paritätisch besetzten Ausschuß?

10 X 3 Y C X,Y	X=10,0000 Y=3,0000 C X,Y=120,0000	Berechnet Kombination aus 10 Männern in einer 3-er Gruppe.
× 14 STO X	120,0000×14,0000	Speichert Anzahl weiblicher Vereinsmitglieder.
C X,Y	120,0000×364,0000	Berechnet Kombination aus 14 Frauen in einer 3-er Gruppe.
=	43.680,0000	Anzahl von 6-köpfigen Ausschüssen mit 3 Männern und drei Frauen.
÷ RCL 1 =	0,3245	Wahrscheinlichkeit, daß Ausschuß paritätisch besetzt ist.

Teil 4: Die Vereinsvorsitzende, Tamara Rasch, *muß* Mitglied des Ausschusses sein. Wieviel Kombinationen sind möglich? (Dadurch können fünf freie Mandate von 23 verbleibenden Personen angenommen werden.)

23 X 5 Y C X,Y	X=23,0000 Y=5,0000 C X,Y=33.649,0000	Anzahl Kombinationen aus 23 in einer 5-er Gruppe.

Teil 5: Nachdem die Ausschußmitglieder gewählt wurden, stellt sich die Frage, wieviel unterschiedliche Sitzanordnungen im Konferenzraum möglich sind.

Es gibt 6! unterschiedliche Sitzanordnungen:

6 N!	720,0000	Berechnet 6!.

Teil 6: Sofern 7 freie Stühle vorhanden sind, wieviel Sitzanordnungen sind möglich?

7 X	X=7,0000	Permutation aus 7 in
6 Y	Y=6,0000	einer 6-er Gruppe.
P X,Y	P X,Y=5.040,0000	
EXIT		Verläßt das PROB Menü.

Werfen eines Würfels

Der über den Löser aufrufbare Zufallsgenerator RAN# kann zur Simulation eines Würfelwurfs verwendet werden. Die Gleichung

WURF=IP(RAN#×6+1)

erzeugt ganzzahlige Werte im Bereich 1 bis 6. Die ähnliche Gleichung

WURF=IP(RAN#×6+1)+IP(RAN#×6+1)

simuliert das Werfen von zwei Würfeln.

1. Um die Gleichung einzugeben, drücken Sie ■ SOLVE, danach NEW.
2. Tippen Sie die Gleichung für die entsprechende Anzahl Würfel ein und drücken Sie INPUT.
3. Drücken Sie CALC, um die Gleichung zu überprüfen und das Menü mit den Variablen anzuzeigen.
4. Drücken Sie so oft wie gewünscht die Taste WURF, um die Ergebnisse des simulierten Würfelspiels anzusehen.

Kurvenverlauf eines Projektils

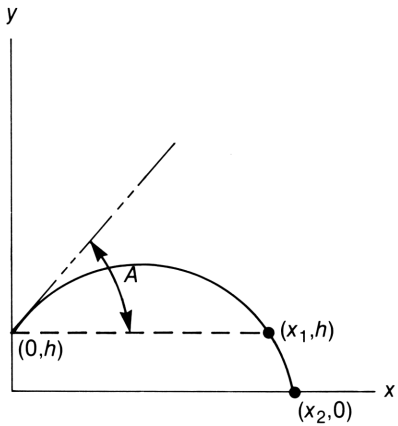
Die Gleichungen

$$x = v_0 \, t \cos A$$

und

$$y = h + v_0 \, t \sin A - \tfrac{1}{2} \, g t^2$$

definieren die Position eines Projektils zur Zeit t, nachdem es aus einer ursprünglichen Höhe h mit der Ausgangsgeschwindigkeit v_0 m/s und einer ursprünglichen Flugbahn mit dem Winkel A (bezüglich der Horizontalen) abgeschossen wurde. Die Konstante g stellt die Schwerebeschleunigung (9,81 m/s^2) dar.



Die Löser-Funktion S (lösen nach bzw. *solving for*) erlaubt das Gruppieren beider Gleichungen in einer Löser-Gleichung:

```
IF(S(X):X-V0×T×COS(A):Y-H-V0×T×SIN(A)+.5×G×T^2)
```

Der Ausdruck `X-V0×T×COS(A)`(=0) wird beim Lösen nach x benutzt; ansonsten wird der Ausdruck `Y-H-V0×T×SIN(A)+.5×G×T^2`(=0) benutzt.

Beispiel: Kugelstoßer Fred Feuerstein stößt die Kugel mit einer Ausgangsgeschwindigkeit von 9 m/s. Wenn der ursprüngliche Winkel der Wurfbahn 43° beträgt und die Kugel in einer Höhe von 2 m abgestoßen wird, wie weit kann Fred die Kugel stoßen? Welche maximale Höhe erreicht die Kugel dabei?

1. Um die Gleichung einzugeben, drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie Löser-Gleichung ein und drücken Sie danach [INPUT].
3. Drücken Sie CALC , um die Gleichung zu überprüfen und das Menü mit den Variablen anzuzeigen.

Ist der **RAD** Indikator angezeigt, so drücken Sie ■ [MODES] MORE D/R [EXIT], um in den Grad-Modus umzuschalten.

Da *X* eine Funktion von *T* ist, müssen Sie zuerst nach *T* lösen.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
9 V0	V0=9,0000	Speichert Ausgangsgeschwindigkeit.
43 A	A=43,0000	Speichert Winkel.
0 Y	Y=0,0000	Speichert Endhöhe.
MORE 2 H	H=2,0000	Speichert Abwurfhöhe.
9,81 G	G=9,8100	Speichert Schwerebeschleunigung.
MORE 1 T 5 T	T=1,0000 T=5,0000	Speichert Schätzwerte für *T*.
T	T=1,5197	Berechnet die Flugzeit der Kugel.
X	X=10,0028	Berechnet die horizontale Entfernung x_2.

Die maximale Höhe wird nach genau der Hälfte der Zeit erreicht, welche die Kugel zum Zurücklegen der Strecke $(0,H)$ und (x_1,H) benötigt.

2 [Y]	Y=2,0000	Speichert Höhe des Punktes $(0,H)$.
[T]	T=1,2514	Berechnet die Zeit zum Erreichen von $(x_1,0)$.
[÷] 2 [T]	T=0,6257	Berechnet die Zeit zum Erreichen der maximalen Höhe und speichert das Ergebnis in T.
[Y]	Y=3,9202	Berechnet maximale Höhe.

Gleichung für Kettenlinie

Die Kurve, welche von einem zwischen zwei Pfosten aufgehängten Kabel geformt wird, wird als *Kettenlinie* bezeichnet und ist durch die Gleichung

$$y = a \cosh (x/a)$$

definiert. Die Länge des Kabels ist durch die Gleichung

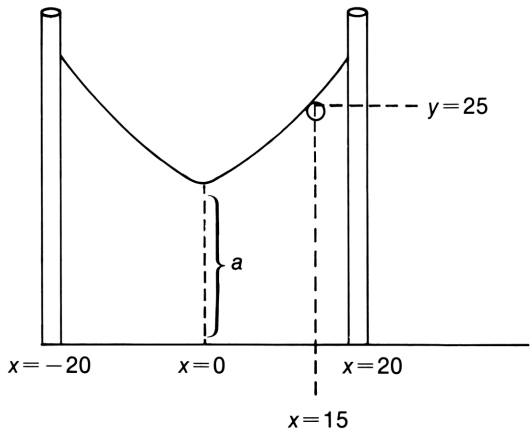
$$L = 2a \sinh (x/a)$$

bestimmt, wobei a den niedersten Punkt des Kabels darstellt und L die Länge ist.

Beispiel: Sie möchten ein Kabel zwischen zwei Pfosten spannen, wobei die Pfosen in einer Entfernung von 40 m aufgestellt sind. Das Kabel muß dabei unterhalb dem Ast eines Baumes verlaufen; der Ast befindet sich in 25 m Höhe und 5 m von einem Pfosten entfernt. Wie groß ist der Abstand zum Boden am Durchhängepunkt des Kabels?

In welcher Höhe sollte das Kabel an den Pfosten befestigt werden?

Welche Kabellänge wird benötigt?



1. Um die Gleichung einzugeben, drücken Sie zuerst ■ [SOLVE], danach NEW.
2. Tippen Sie Y=A×COSH(X÷A) ein und drücken Sie [INPUT].
3. Drücken Sie NEW und tippen Sie L=2×A×SINH(X÷A) ein; drücken Sie [INPUT] zur Eingabe der Gleichung.
4. Drücken Sie [▲], um die erste Gleichung anzuzeigen.
5. Drücken Sie CALC, um die Variablen der ersten Gleichung anzuzeigen.

Verwenden Sie den Punkt mit den bekannten Daten (15,25), um *A* zu berechnen.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
15 X	X=15,0000	Speichert *X*.
25 Y	Y=25,0000	Speichert *Y*.
10 A 20 A	A=10,0000 A=20,0000	Speichert Schätzwert für *A*.
A	A=18,6268	Berechnet Höhe am Durchhängepunkt des Kabels.

Berechnen Sie die Höhe (*Y*) am Ende des Kabels (*X*=20):

20 X	X=20,0000	Speichert horizontale Entfernung vom Durchhängepunkt zum Kabelende.
Y	Y=30,4360	Berechnet Höhe am Kabelende.

Verwenden Sie die zweite Gleichung zur Berechnung der Kabellänge. Die Variablen *A* und *B* werden als gemeinsame Variablen von beiden Gleichungen verwendet.

EXIT ▼		Zeigt die zweite Gleichung an.
CALC		Zeigt das Variablenmenü an.
L	L=48,1413	Berechnet die Kabellänge.

Entfernung zwischen zwei Orten

Wenn der Längen- und Breitengrad zweier Orte bekannt sind, dann läßt sich der Winkel zwischen beiden über folgende Gleichung berechnen:

$$\cos A = \sin BG1 \sin BG2 + \cos BG1 \cos BG2 \cos(LG1 - LG2)$$

wobei A der Winkel des Bogens ist, welcher von den beiden Orten begrenzt wird. Die Beziehung zwischen Entfernung und Winkel des eingeschlossenen Bogens ist:

$$1° \text{ des Bogens} = 60 \text{ nautische Meilen} = \pi \times D \div 360{,}24 \text{ km}$$

wobei D der mittlere Erddurchmesser ist (12 740 km).

Die nachstehende Löser-Gleichung berechnet die ungefähre Entfernung zweier Punkte in nautischen Meilen oder Kilometer. Winkel werden im Grad.MinutenSekunden Format (G.MMSSss) eingegeben. Süd-Breitengrade und Ost-Längengrade haben ein negatives Vorzeichen; der Rechner muß auf den Grad-Winkelmodus eingestellt sein.

```
ENTFERNUNG=K×ACOS(SIN(HRS(BG1))×SIN(HRS(BG2))+
COS(HRS(BG1))×COS(HRS(BG2))×COS(HRS(LG1)-
HRS(LG2)))
```

wobei K eine Konstante darstellt:

K = 60 zur Berechnung nautischer Meilen.
K = 111,12 zur Berechnung von Kilometern.

Beispiel: Berechnen Sie die Entfernung in km zwischen Böblingen (48°45′N, 9°2′O) und Corvallis, Oregon (44°35′N, 123°16′W).

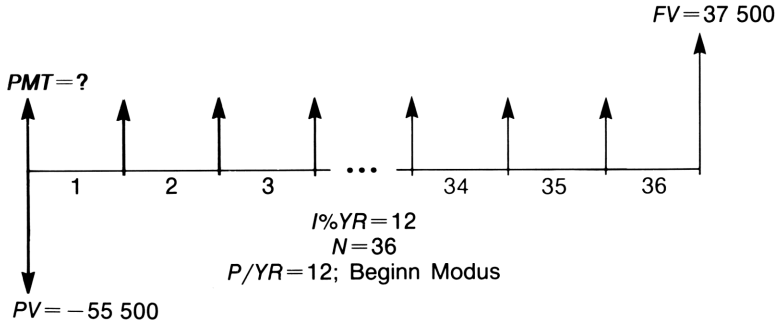
1. Um die Gleichung einzugeben, drücken Sie zuerst ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie die Gleichung ein und drücken Sie [INPUT].
3. Drücken Sie CALC , um die Gleichung zu überprüfen und das Variablenmenü anzuzeigen.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
111,1200 K	K=111,1200	Eingabe der Konstante zur Berechnung in KM.
48,45 BG1 9,2 +/- LG1	BG1=48,4500 LG1=-9,2000	Speichert Breitengrad und Längengrad von Böblingen.
44,35 BG2 123,16 LG2	BG2=44,3500 LG2=123,1600	Speichert Breitengrad und Längengrad von Corvallis.
ENTF	ENTFERNUNG= 8.654,5077	Berechnet ungefähre Entfernung in KM.

Leasing-Berechnungen

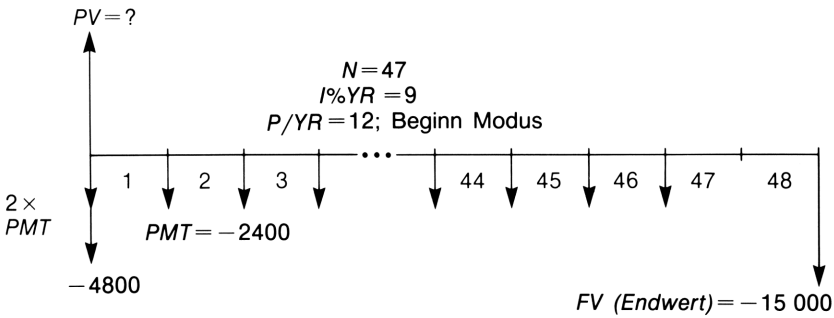
Zwei häufige Leasing-Berechnungen beschäftigen sich mit der Ermittlung des zu zahlenden Leasingbetrags, um eine spezifizierte Rendite zu erreichen, sowie das Auffinden des Barwerts eines Leasinggeschäfts. Normalerweise wird bei Leasing-Berechnungen der Beginn-Modus verwendet; z.B. bedeutet "eine Zahlung im voraus", daß Zahlungen zu Beginn jeder Zahlungsperiode fällig sind. Zwei Vorauszahlungen bedeuten, daß zum Barwert eine Sonderzahlung addiert wird.

Beispiel: Berechnung einer Leasingrate. Die Leasingfirma Bengel & Co. will ein Auto (Anschaffungspreis DM 55 500) für 3 Jahre an einen Kunden leasen. Ihm wird die Option eingeräumt, das Auto für DM 37 500 am Ende der Leasingperiode zu kaufen. Welche monatliche Leasingrate (Beginn-Modus) soll angesetzt werden, damit Bengel & Co. eine jährliche Rendite von 12% erreicht?



Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [MODES] FIX 2 [INPUT]		Stellt das Anzeigeformat auf 2 Nachkommastellen ein.
■ [TVM]		Ruft TVM Applikation auf.
OTHER 12 P/YR BEG [EXIT]	12 P/YR BEGIN MODE	Stellt die Zahlungsbedingungen ein (12 Leasingraten pro Jahr und Beginn-Modus).
36 N	N=36,00	Speichert Anzahl der Leasingraten.
12 I%YR	I%YR=12,00	Speichert den Jahreszinssatz.
55500 [+/-] PV	PV=-55.500,00	Speichert den Anschaffungspreis des Autos in PV (Barwert).
37500 FV	FV=37.500,00	Speichert den optionalen Kaufpreis in FV (Endwert).
PMT	PMT=963,19	Berechnet die monatliche Leasingrate.

Beispiel: Barwert eines Leasinggeschäfts mit Vorauszahlungen und Kaufoption. Die Firma Rasch & Bauer least eine Maschine für eine Dauer von 4 Jahren. Die monatliche Leasingrate beträgt DM 2 400; eine zusätzliche Zahlung von DM 2 400 zu Beginn des Leasingzeitraums ersetzt die letzte Zahlung. Der Firma wurde die Option zum Kauf der Maschine in Höhe von DM 15 000 am Ende des Leasingzeitraums eingeräumt. Wie hoch ist der kapitalisierte Barwert (Gegenwartswert) des Leasinggeschäfts, wenn die Firma einen Jahreszinssatz von 9% (monatliche Verzinsung) für einen Kredit zur Zahlung der Leasingraten unterstellt?



Die Aufgabe läßt sich in 4 Schritten lösen:

1. Berechnung des Barwerts der 47 monatlichen Leasingraten (wobei der Endwert auf Null gesetzt ist).
2. Addition der zusätzlichen Vorauszahlung.
3. Ermittlung des Barwerts der Kaufoption.
4. Summation der Ergebnisse aus den Schritten 2 und 3.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
■ [MODES] FIX 2 [INPUT]		Stellt das Anzeigeformat auf 2 Nachkommastellen ein.
■ [TVM]		Ruft die TVM Applikation auf.
■ [CLEAR DATA]		Optional; löscht die TVM Variablen.
OTHER 12 P/YR BEG [EXIT]	12 P/YR BEGIN MODE	Stellt 12 Leasingraten pro Jahr und als Zahlungsweise den Beginn-Modus ein.

Schritt 1: Berechnung des Barwerts der monatlichen Leasingraten:

0 FV	FV=0,00	Gibt 0 für *FV* (Endwert) vor; nicht notwendig, wenn Variable zuvor gelöscht wurden.
47 N	N=47,00	Speichert die Anzahl der monatlichen Leasingraten.
9 I%YR	I%YR=9,00	Speichert den Jahreszinssatz.
2400 [+/-] PMT	PMT=-2.400,00	Speichert die monatliche Leasingrate.
PV	PV=95.477,55	Berechnet den Barwert (kapitalisierter Gegenwartswert) der 47 monatlichen Zahlungen.

Schritt 2: Addition der Vorauszahlung zum ermittelten Barwert. Speichern der Summe.

[+] 2400 [=]	97.877,55	Berechnet den Barwert aller Zahlungen.
[STO] 0	97.877,55	Speichert 97 877,55 in R_0.

Schritt 3: Ermittlung des Barwerts der Kaufoption.

48 [N]	N=48,00	Speichert die Anzahl der Perioden bis zur Fälligkeit der Kaufoption.
15000 [+/-] [FV]	FV=-15.000,00	Speichert den Wert der Kaufoption.
0 [PMT]	PMT=0,00	Setzt *PMT* (Rate) = 0.
[PV]	PV=10.479,21	Berechnet den Barwert der Kaufoption.

Schritt 4: Addition der Ergebnisse aus Schritt 2 und 3.

[+] [RCL] 0 [=]	108.356,77	Berechnet den Barwert (kapitalisierter Gegenwartswert) des Leasinggeschäfts.

Umrechnen von Zinssätzen

Zinssätze werden allgemein als *nominale Zinssätze* angegeben. Da bei vielen Investitionen jedoch unterschiedliche Verzinsungsperioden vorliegen, ist für Vergleiche der *effektive Zinssatz* heranzuziehen. Dieser Zinssatz entspricht dem Satz, welcher bei *jährlicher Verzinsung* den gleichen Zinsertrag wie der nominale Zinssatz erzielen würde. So entspricht z.B. ein monatlicher nominaler Zinssatz von 9% einem effektiven Jahreszins von 9,3807%.

Es gibt zwei Verzinsungsmethoden mit zwei korrespondierenden Gleichungen:

- Periodische oder diskontinuierliche Verzinsung; z.B. vierteljährlich, monatlich oder täglich.

$$EFF\% = \left[\left(1 + \frac{NOM\%}{100 \times P}\right)^{P} - 1\right] \times 100$$

  EFF% und NOM% stellen den effektiven und nominalen Zinssatz in Prozent dar; *P* ist die Anzahl der Verzinsungsperioden pro Jahr.

- Laufende oder kontinuierliche Verzinsung.

$$EFF\% = \left(e^{\frac{NOM\%}{100}} - 1\right) \times 100$$

Die Variablen *NOM%* und *EFF%* werden als gemeinsame Variablen von beiden Gleichungen benutzt.

Um Zinssatzkonvertierungen auszuführen:

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach [NEW].
2. Tippen Sie die Löser-Gleichung für periodische Verzinsung ein:

   PERZINS:EFF%=((1+NOM%÷(100×P))^P-1)×100 [INPUT]

3. Drücken Sie [NEW]. Tippen Sie die Löser-Gleichung für kontinuierliche Verzinsung ein:

   KONTZINS:EFF%=(EXP(NOM%÷100)-1)×100 [INPUT]

4. Lassen Sie sich die jeweilige Gleichung anzeigen und drücken Sie [CALC] zur Überprüfung und Anzeige des Variablenmenüs.

Beispiel: Konvertierung eines nominalen Zinssatzes in einen Effektiv-Zinssatz. Sie stehen vor der Eröffnung eines Sparkontos und haben die Auswahl zwischen 3 Konditionen:

Bank 1: 6,70% Jahreszins, vierteljährliche Verzinsung

Bank 2: 6,65% Jahreszins, monatliche Verzinsung

Bank 3: 6,65% Jahreszins, kontinuierliche Verzinsung

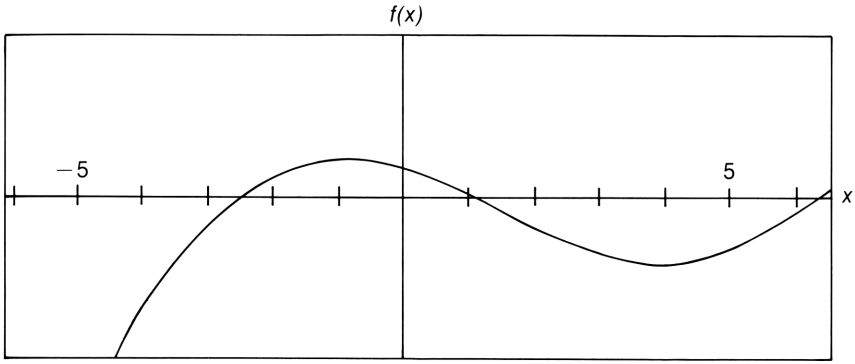
Lassen Sie sich die Variablen der Gleichung PERZINS durch Ansehen der Gleichung anzeigen und drücken Sie anschließend CALC .

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
4 P	P=4,0000	Speichert die Anzahl der Verzinsungsperioden pro Jahr von Bank 1.
6,7 NOM%	NOM%=6,7000	Speichert den nominalen Zinssatz von Bank 1.
EFF%	EFF%=6,8702	Berechnet den effektiven Zinssatz von Bank 1.
12 P	P=12,0000	Speichert die Anzahl der Verzinsungsperioden pro Jahr von Bank 2.
6,65 NOM%	NOM%=6,6500	Speichert den nominalen Zinssatz von Bank 2.
EFF%	EFF%=6,8565	Berechnet den effektiven Zinssatz von Bank 2.
EXIT ▼		Zeigt die Gleichung für kontinuierliche Verzinsung an.
CALC		Zeigt Variablenmenü an.
EFF%	EFF%=6,8761	Berechnet den effektiven Zinssatz von Bank 3.

Die Konvertierungsergebnisse zeigen, daß Bank 3 den günstigsten Zinssatz anbietet.

Auffinden mehrerer Nullstellen einer Funktion

Die Funktion $f(x) = x^3 - 5x^2 - 10x + 20$ hat drei Nullstellen.



Der Löser kann jede Nullstelle auffinden, wenn die vorgegebenen Anfangsnäherungen die jeweilige Nullstelle eingrenzen. Ein Verfahren, geeignete Anfangsnäherungen zu ermitteln, besteht in der Auswertung der Funktion an verschiedenen Werten von x und in der Suche von Stellen, wo $f(x)$ das Vorzeichen wechselt. Um eine Gleichung auszuwerten, führen Sie eine algebraische Umformung durch, so daß alle Variablen auf der linken Seite stehen und setzen Sie diese einer "Hilfsvariablen" gleich.

Beispiel: Um die Nullstellen folgender Funktion aufzufinden:

$$f(x) = x^3 - 5x^2 - 10x + 20 = 0$$

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach [NEW].
2. Setzen Sie $f(x)$ gleich der "Hilfsvariablen" y durch Eintippen von:

   Y=X^3-5×X^2-10×X+20 [INPUT].
3. Drücken Sie [CALC] zum Überprüfen der Gleichung und zum Anzeigen des Variablenmenüs.
4. Speichern Sie verschiedene Werte für X und berechnen Sie Y:

X	Y	X	Y
−10	−1 380,0000	1	6,0000
−9	−1 024,0000	2	−12,0000
−8	−732,0000	3	−28,0000
−7	−498,0000	4	−36,0000
−6	−316,0000	5	−30,0000
−5	−180,0000	6	−4,0000
−4	−84,0000	7	48,0000
−3	−22,0000	8	132,0000
−2	12,0000	9	254,0000
−1	24,0000	10	420,0000
0	20,0000		

Setzen Sie $Y = 0$ und verwenden Sie die Stellen, wo ein Vorzeichenwechsel stattfindet, als Anfangsnäherungen für X:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
0 [Y]	Y=0,0000	Speichert 0 in Y.
3 [+/−] [X] 2 [+/−] [X]	x=-3,0000 X=-2,0000	Speichert Anfangsnäherungen.
[X]	X=-2,4433	Berechnet erste Nullstelle.
1 [X] 2 [X]	X=1,0000 X=2,0000	Speichert Anfangsnäherungen.
[X]	X=1,3416	Berechnet zweite Nullstelle.
6 [X] 7 [X]	X=6,0000 X=7,0000	Speichert Anfangsnäherungen.
[X]	X=6,1017	Berechnet dritte Nullstelle.

Gleitender Durchschnitt

Gleitende Durchschnitte werden oft dazu verwendet, Trends verschiedener Daten über längere Zeit vorauszusagen. Bei Berechnungen des gleitenden Durchschnitts wird der Durchschnitt einer bestimmten Anzahl von Werten gebildet. Bei jeder Aufnahme eines neuen Wertes wird das älteste Datum entfernt.

Die nachstehende Löser-Gleichung berechnet den gleitenden Durchschnitt von Daten, welche in einer STAT Liste gespeichert sind:

```
GLDS=Σ(I:MAX(1:LETZT-N+1):LETZT:1:ITEM(Name:I))
÷MIN(LETZT:N)
```

wobei *N* die Anzahl der Werte, von welchen der Durchschnitt gebildet wird, darstellt; *LETZT* ist das als letztes zu berücksichtigende Listenelement für die Durchschnittbildung, und *Name* ist der Name der STAT Liste.

1. Drücken Sie ■ [SOLVE] [NEW] und geben Sie die Gleichung ein.
2. Drücken Sie ■ [STAT], um die STAT Applikation aufzurufen. Tippen Sie die Werte in eine Liste ein. Benennen Sie die Liste, wobei der gleiche Name wie in der Gleichung zu verwenden ist.
3. Drücken Sie ■ [SOLVE], um zum Löser-Menü zurückzukehren. Lassen Sie sich die Variablen der Gleichung anzeigen (durch drücken von [CALC]).
4. Tippen Sie die Anzahl der Listenelemente ein, von welchen der Durchschnitt gebildet werden soll, und drücken Sie [N].
5. Für jede Durchschnittsberechnung:
   - **a.** Tippen Sie die Nr. des letzten Listenelements ein, welches bei der Durchschnittbildung berücksichtigt werden soll, und drücken Sie [LETZT].
   - **b.** Drücken Sie [GLDS].

Beispiel: Berechnen Sie den gleitenden Durchschnitt über drei Monate für die Anzahl der gefertigten Maschinenteile während des ersten halben Jahres. Die Produktionszahlen für die ersten sechs Monate waren:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4400	5360	2900	3670	4040	3200

Geben Sie die Gleichung für den Löser ein, wobei als Name PROD verwendet werden soll. Führen Sie danach die nachstehende Tastenfolge aus:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [MODES] FIX 2 [INPUT]		Stellt das Anzeigeformat auf zwei Dezimalstellen ein.
■ [STAT]		Ruft die STAT Applikation auf.

Wenn Sie die momentane Liste erhalten möchten, überspringen Sie den nächsten Schritt. Drücken Sie statt dessen GET *NEW .

■ [CLEAR DAT1] YES		
4400 [INPUT] 5360 [INPUT] 2900 [INPUT] 3670 [INPUT] 4040 [INPUT] 3200 [INPUT]	ITEM(7)=? TOTAL=23.570,00	Eingabe der Produktionszahlen.
[EXIT] NAME PROD [INPUT]	ITEM(7)=?	Benennt die STAT Liste als PROD.
■ [SOLVE]		Ruft den Löser auf.

Falls notwendig, so verwenden Sie [▲] oder [▼] zur Anzeige der Gleichung für den gleitenden Durchschnitt.

CALC		Zeigt Variablenmenü an.
3 N	N=3,00	Speichert Anzahl der zu berücksichtigenden Listenwerte.
3 LETZT GLDS	GLDS=4.220,00	Berechnet Durchschnitt der Monate 1, 2 und 3.
4 LETZT GLDS	GLDS=3.976,67	Berechnet Durchschnitt der Monate 2, 3 und 4.
5 LETZT GLDS	GLDS=3.536,67	Berechnet Durchschnitt der Monate 3, 4 und 5.
6 LETZT GLDS	GLDS=3.636,67	Berechnet Durchschnitt der Monate 4, 5 und 6.

Chi-Quadrat-Test (χ^2)

Der Chi-Quadrat-Test ist eines von mehreren Testverfahren für Verteilungsfunktionen.* In den meisten praktischen Fällen handelt es sich darum, eine Vermutung über die Art der Verteilung der Grundgesamtheit unter Zuhilfenahme einer Stichprobe entweder zu bestätigen oder zu widerlegen. Ist die Diskrepanz zu groß, so wird die Hypothese, F(x) sei die Verteilungsfunktion von X, verworfen. Liegt der Unterschied unterhalb eines gewissen Wertes, so wird die Hypothese angenommen. (Sie testen also, ob die Diskrepanz zwischen den beobachteten Ereignissen (B_i) und den erwarteten Ereignissen (E_i) signifikant ist oder ob sie unterhalb eines bestimmten Grenzwertes liegt.) Die Gleichung zur Berechnung der Abweichung ist:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Bei einer starken Übereinstimmung nimmt χ^2 einen kleinen, bei einer schwachen Übereinstimmung einen großen Wert an.

* Es kann von einer χ^2 Verteilung mit $n - 1$ Freiheitsgraden ausgegangen werden, wenn n oder einige der E_i Werte groß sind.

Die nachstehenden Löser-Gleichungen berechnen χ^2, wobei die Daten einer oder zwei STAT Listen verwendet werden:

Wenn die erwarteten Werte variieren:

```
1:CHI2=Σ(I:1:SIZES(Name1):1:(ITEM(Name1:I)-
ITEM(Name2:I))^2÷ITEM(Name2:I))
```

Wenn der erwartete Wert eine Konstante ist:

```
2:CHI2=Σ(I:1:SIZES(Name1):1:(ITEM(Name1:I)-
ERWT)^2÷ERWT)
```

wobei:

Name1 = Name der Liste mit den beobachteten Werten.
Name2 = Name der Liste mit den erwarteten Werten.
ERWT = Der erwartete Wert, falls Konstante.

1. Drücken Sie ■ [SOLVE] NEW und geben Sie die erforderliche(n) Gleichung(en) ein.
2. Drücken Sie ■ [STAT], um das STAT Menü anzuzeigen. Geben Sie die beobachteten Werte in eine Liste ein. Benennen Sie die Liste mit *Name1*, wie in der Gleichung.
3. Wenn die erwarteten Werte variieren, dann geben Sie diese in eine zweite Liste ein. Benennen Sie die Liste mit dem gleichen Namen, welcher als *Name2* in der Gleichung verwendet wurde.
4. Drücken Sie ■ [SOLVE] zum Aufrufen des Lösers. Lassen Sie sich die gewünschte Gleichung anzeigen und drücken Sie CALC.
5. Wenn der erwartete Wert eine Konstante ist, so tippen Sie deren Wert ein und drücken Sie ERWT.
6. Drücken Sie CHI2.*

Beispiel: Es soll untersucht werden, ob ein Würfel zufällig verteilte Ergebnisse liefert. Dazu wurde er 120mal geworfen (die erwartete Häufigkeit ist für jede Zahl gleich, 120 ÷ 6).

Zahl	1	2	3	4	5	6
Beobachtete Häufigkeit	25	17	15	23	24	16

* Zeigt der HP-27S nicht die Meldung CALCULATING... an, so drücken Sie erneut CHI2.

Geben Sie die zweite χ^2 Gleichung für den Löser ein, wobei *Name1* BEOB entspricht. Fahren Sie mit nachstehender Tastenfolge fort:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [STAT]		Ruft die STAT Applikation auf.

Wenn Sie die momentane Liste erhalten möchten, überspringen Sie den nächsten Schritt. Benennen Sie statt dessen die Liste und drücken Sie [GET] [*NEW].

■ [CLEAR DAT1]		Löscht die Liste.
[YES]	ITEM(1)=?	
25 [INPUT]		Eingabe der beobachteten Werte.
17 [INPUT]		
15 [INPUT]		
23 [INPUT]		
24 [INPUT]		
16 [INPUT]	ITEM(7)=?	
	TOTAL=120,0000	
[EXIT] [NAME]		Benennen der Liste in BEOB.
BEOB [INPUT]	ITEM(7)=?	
■ [SOLVE]		Aufruf des Lösers.

Falls erforderlich, verwenden Sie [▲] oder [▼] zum Ansehen der zweiten χ^2 Gleichung.

[CALC]		Zeigt das Variablenmenü.
120 [÷] 6		Speichert den erwarteten Wert.
[ERWT]	ERWT=20,0000	
[CHI2]	CHI2=5,0000	Berechnet χ^2.

Die Anzahl der Freiheitsgrade ist $(n-1)=5$. Schlagen Sie in einer entsprechenden Tabelle nach, um χ^2 mit einer Signifikanzzahl von 0,05 und 5 Freiheitsgraden aufzufinden. Der Tabellenwert zeigt, daß $\chi^2_{0,05\ 5} = 11,07$. Da der berechnete Wert (5,00) kleiner als 11,07 ist, läßt sich schließen, daß der Würfel mit 95% Wahrscheinlichkeit faire Ergebnisse liefert.

Berechnen von Zwischensummen

Die nachstehende Gleichung berechnet Zwischensummen einer STAT Liste:

ZWSU=Σ(I:START:STOP:1:ITEM(*Name*:I))

wobei *START* und *STOP* den Bereich definieren, dessen Summe gebildet werden soll—ITEM(*START*) bis ITEM(*STOP*), und *Name* steht für den Namen der gewünschten STAT Liste.

1. Drücken Sie ■ [SOLVE] NEW und tippen Sie die Gleichung ein.
2. Drücken Sie ■ [STAT] zum Aufruf der STAT Applikation. Geben Sie Ihre Daten ein.
3. Benennen Sie die Liste, entsprechend *Name* in der Löser-Gleichung.
4. Drücken Sie ■ [SOLVE], um zum Löser zurückzukehren. Lassen Sie sich das Variablenmenü für die Gleichung anzeigen (drücken Sie CALC).
5. Speichern Sie die Werte für *START* und *STOP*, indem Sie die Werte eintippen und danach die jeweilige Menütaste drücken.
6. Drücken Sie ZWSU, um die Zwischensumme zu berechnen.

Beispiel: Sie haben folgende Daten ermittelt und möchten die Zwischensummen für die Beobachtungen 1–3, 1–4 und 2–6 berechnen.

Beobachtung	1	2	3	4	5	6
Wert	25,1	12,7	35,7	27,2	18,9	10,3

Geben Sie die Gleichung für den Löser ein, wobei DAT1 für Name verwendet wird. Fahren Sie dann wie folgt fort:

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
■ [MODES] FIX 1 [INPUT]		Stellt das Anzeigeformat auf eine Dezimalstelle ein.
■ [STAT]		Ruft die STAT Applikation auf.

Wenn Sie die momentane Liste erhalten möchten, überspringen Sie den nächsten Schritt. Drücken Sie statt dessen GET *NEW .

■ CLEAR DAT1		Löscht die Liste.
YES	ITEM(1)=?	
25,1 INPUT		Eingabe der Daten.
12,7 INPUT		
35,7 INPUT		
27,2 INPUT		
18,9 INPUT		
10,3 INPUT	ITEM(7)=?	
	TOTAL=129,9	
EXIT NAME		Benennt die Liste als
DAT1 INPUT	ITEM(7)=?	DAT1.
■ SOLVE		Aufruf des Lösers.

Falls erforderlich, so verwenden Sie ▲ oder ▼ zur Anzeige der Zwischensummen-Gleichung.

CALC		Zeigt das Variablenmenü an.
1 START	START=1,0	Berechnet Zwischensum-
3 STOP	STOP=3,0	me für Listenelemente 1,
ZWSU	ZWSU=73,5	2 und 3.
4 STOP	STOP=4,0	Berechnet Zwischensum-
ZWSU	ZWSU=100,7	me für Listenelemente 1, 2, 3 und 4.
2 START	START=2,0	Berechnet Zwischensum-
6 STOP	STOP=6,0	me für Listenelemente 2
ZWSU	ZWSU=104,8	bis 6.

Anzahl Tage bis zu bestimmtem Datum

Die nachstehende Gleichung berechnet die Anzahl von Tagen ab heute bis zu einem anderen bedeutenden Datum innerhalb eines Einjahreszeitraums—z.B. Weihnachten. Der über die TIME Applikation verfügbare Kalender muß dazu richtig eingestellt sein.

Weihnachten

```
WEIH=DDAYS(CDATE:25.12+,01×FP(CDATE×100+
IF(CDATE<=25.12+,01:0:1E-4)):1)
```

Weihnachten

Zur Berechnung der Anzahl von Tagen bis zu einem anderen wichtigen Datum ersetzen Sie einfach 25.12 mit dem bestimmten Tagesdatum (im TT.MM Format).

1. Um die Gleichung einzugeben, drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie die Gleichung ein und drücken Sie [INPUT].
3. Drücken Sie CALC , um die Gleichung zu überprüfen und das Variablenmenü anzuzeigen.

Beispiel: Wäre heute der 20. März 1988, wieviel Tage verbleiben bis Weihnachten?

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
WEIH	WEIH=280,0000	Berechnet Anzahl der Tage bis 25.12.1988.

A

Kundenunterstützung, Batterien und Speicher

Unterstützung beim Anwenden des Rechners

Hewlett-Packard hat sich für eine kontinuierliche Unterstützung der Besitzer von HP-Taschenrechnern verpflichtet. Wenn Sie auf Schwierigkeiten bei der Anwendung des Rechners stoßen, können Sie sich über die Adresse/Telefonnummer auf der Innenseite des Rückumschlags mit Hewlett-Packard in Verbindung setzen.

Es ist jedoch empfehlenswert, daß Sie zuerst den Abschnitt "Antworten auf allgemeine Fragen" durchlesen, bevor Sie mit Hewlett-Packard Kontakt aufnehmen. Erfahrungen haben gezeigt, daß viele Kunden ähnliche Fragen haben und die nachstehende Auflistung enthält vielleicht bereits die Lösung für Ihr Problem.

Antworten auf allgemeine Fragen

F: Wie kann überprüft werden, ob der Rechner einwandfrei funktioniert?

A: Führen Sie den Selbsttest des Rechners durch, wie es auf Seite 198 beschrieben ist.

F: Wie kann ich das Anzeigeformat von Zahlen ändern?

A: Beziehen Sie sich auf die Beschreibung unter "Anzeigemodus und Zahlenformat" auf Seite 30.

F: Die Zahlen in der Anzeige werden mit einem Dezimalpunkt anstatt einem Komma dargestellt. Wie kann ein Komma als Dezimaltrennzeichen spezifiziert werden.?

A: Das Ändern des Dezimalzeichens ist auf Seite 34 behandelt.

F: Wie lösche ich den Speicherbereich oder Teile davon?

A: ■ [CLEAR DATA] löscht verschiedene Teile des Speicherbereichs in Abhängigkeit vom angezeigten Menü. Löschen des gesamten Speichers ist auf Seite 196 behandelt.

F: Warum ergibt die Berechnung des Sinus von π eine sehr kleine Zahl anstatt Null?

A: Der Rechner ist *nicht* funktionsgestört. π kann nicht *exakt* mit der 12-stelligen Genauigkeit des Rechners dargestellt werden.

F: Warum erhalte ich falsche Resultate beim Benutzen der trigonometrischen Funktionen?

A: Sie müssen den richtigen Winkelmodus eingestellt haben—Bogenmaß oder Grad. Ist das Bogenmaß vorgegeben, so wird der **RAD** Indikator angezeigt. Winkel in Grad werden als *dezimale* Winkel (*nicht* Grad.MinutenSekunden) interpretiert.

F: Warum erhalte ich falsche Resultate beim Anwenden der TVM Applikation?

A: Versichern Sie sich vor einer finanzmathematischen Berechnung, daß der Inhalt der TVM Variablen gelöscht wurde (■ [CLEAR DATA]) und daß der geeignete Zahlungsmodus und die korrekte Anzahl von Zahlungen pro Jahr (P/YR) spezifiziert wurde.

F: Wie gebe ich eine Multiplikation in einer Löser-Gleichung vor?

A: Sie müssen das Multiplikationszeichen ([×]) verwenden—nicht den Buchstaben X . Implizite Multiplikationen unter Verwendung einer Klammer sind ebenso unzulässig.

F: Der Rechner zeigt INSUFFICIENT MEMORY an. Was ist zu tun?

A: Beziehen Sie sich auf "Verwalten des Speicherbereichs", Seite 194.

F: Der Rechner arbeitet langsamer als sonst, außerdem blinkt der Indikator. Warum?

A: Der Rechner befindet sich im Protokoll-Druckmodus. Drücken Sie ■ [PRINTER] TRACE [EXIT], um den Protokollmodus auszuschalten.

F: Warum ertönt kein Tonsignal, wenn ein Termin ansteht?

A: Der Tonsignalgeber wurde ausgeschaltet (siehe Seite 35).

Stromversorgung und Batterien

Der HP-27S wird mit drei Quecksilberbatterien ausgeliefert. Ein neuer Batteriesatz reicht bei durchschnittlicher Betriebsweise von 7 bis zu 17 Monaten. (Alkali-Batterien halten etwa halb solang.) Die tatsächliche Lebenszeit hängt jedoch von der individuellen Anwendungsweise des Rechners ab. Das Übertragen von Daten an den Drucker benötigt extrem viel Energie im Vergleich zu üblichen Rechenoperationen.

Verwenden Sie nur neue Batterien (Knopfzellen)—keine wiederaufladbaren. Nachfolgende Batterien werden empfohlen:

Quecksilber	**Alkali**
Panasonic NR44 oder MR44	National oder Panasonic LR44
Kodak KX675	UCAR A76
Duracell MP675 oder PX675	Varta 4276
Toshiba NR44 oder MR44	Kodak KA76
Varta V67SHP	

"Schwache Batterie" Indikator

Wenn der Rechner eine abfallende Batteriespannung erkennt (der Indikator erscheint in der Anzeige), dann kann der HP-27S mindestens noch für 36 Stunden weiter benutzt werden. Im ausgeschalteten Zustand bleibt der Inhalt des Permanentspeichers noch für wenigstens 16 Tage erhalten. Um die Batterien zu schonen, wird bei niederer Betriebsspannung die Druckfunktion des Rechners ausgeschaltet. Es kann deshalb auch vorkommen, daß ein Druckvorgang abgebrochen wird, wenn während dieser Zeit die Spannung unter den entsprechenden Pegel fällt.

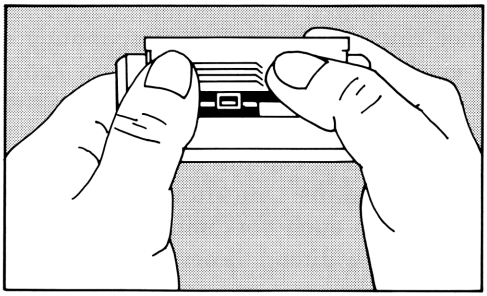
Wenn Sie den Rechner nach Anzeige des Indikators weiterhin benutzen, kann es sein, daß Anzeige und Tastenfeld des Rechners abgeschaltet werden, um den Permanentspeicher zu erhalten. Sie müssen in diesem Fall zuerst neue Batterien einsetzen, bevor der Rechner wieder eingeschaltet werden kann. Danach erscheint die Meldung `MACHINE RESET`, wenn die Daten des Permanentspeichers weiterhin gespeichert werden konnten, ansonsten erscheint `MEMORY LOST` (Datenverlust). In beiden Fällen kann eine neue Einstellung der Uhr erforderlich sein.

Einsetzen der Batterien

Ist das Batteriefach geöffnet worden, so muß innerhalb einer Minute der neue Batteriesatz eingesetzt und das Batteriefach wieder geschlossen werden, wenn kein Datenverlust erfolgen soll. Die neuen Batterien sollten deshalb direkt greifbar sein. Außerdem muß der Rechner während des gesamten Vorgangs ausgeschaltet sein.

Um die Batterien einzusetzen:

1. Halten Sie die drei neuen Batterien griffbereit.
2. Löschen Sie Termine, welche in den nächsten Minuten fällig werden würden. Stellen Sie sicher, daß der Rechner ausgeschaltet ist. **Drücken Sie nicht [CLR], bevor das Austauschen der Batterien abgeschlossen ist. Wird der Rechner vorher eingeschaltet, so kann dies die Löschung des Permanentspeichers zur Folge haben.**
3. Halten Sie den Rechner wie abgebildet. Um die Abdeckung des Batteriefachs abzunehmen, drücken Sie diese nach unten und schieben Sie sie nach außen, bis sie abgenommen werden kann.

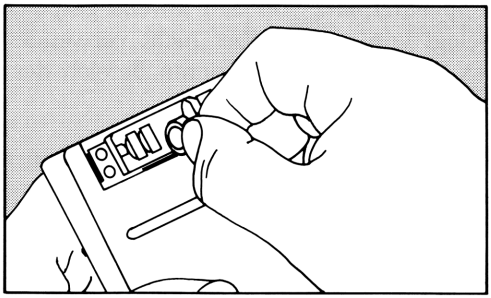


4. Drehen Sie den Rechner um, damit die Batterien herausfallen.

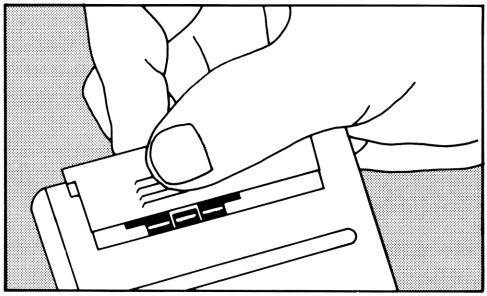
Warnung **Beschädigen Sie nicht die Batterien und werfen Sie diese nicht ins Feuer. Die Batterien könnten dabei gefährliche Chemikalien freisetzen.**

---

5. Setzen Sie die drei neuen Batterien wie abgebildet ein. Die erforderliche Polarität ist auf der Innenseite des Batteriefachs abgebildet. Stellen Sie sicher, daß die Polarität mit der Abbildung übereinstimmt.



6. Schieben Sie die Abdeckung des Batteriefachs in die vorgesehene Führung des Rechnergehäuses (siehe Abbildung).



Wenn der Rechner nach dem Einsetzen der neuen Batterien nicht richtig funktioniert, hat es eventuell zu lange gedauert oder Sie haben versehentlich den Rechner eingeschaltet, während die Batterien ausgebaut waren. Entnehmen Sie die Batterien nochmals und schließen Sie die beiden Batteriekontakte für einige Sekunden kurz (z.B. mit einer Münze). Setzen Sie die Batterien wieder ein und schalten Sie den Rechner ein; er sollte die Meldung `MEMORY LOST` (Datenverlust) anzeigen.

Verwalten des Speicherbereichs

Der HP-27S stellt Ihnen für Ihre Anwendungszwecke etwa 6 900 Speichereinheiten (oder "Bytes") zur Verfügung. Tabelle A-1 beschreibt, wieviel Speicherplatz von den jeweils gespeicherten Informationen belegt wird. Vom Löser nicht verwendete Variablen sind nicht gelistet, da diese einem anderen Bereich des Rechnerspeichers zugeordnet sind.

Der HP-27S gibt die Meldung INSUFFICIENT MEMORY aus, wenn Sie eine Operation ausführen wollten und der dafür erforderliche Speicherplatz nicht mehr zur Verfügung stand. Nachfolgend einige Vorschläge, wie Sie in dieser Situation verfahren sollten:

1. Schließen Sie die in der Rechenzeile begonnene arithmetische Berechnung ab (drücken Sie [=] oder [CLR]). Damit wird der Speicherplatz freigegeben, welcher zum Speichern der Zahlen und Operatoren benötigt wurde.
2. Um weiteren freien Speicherplatz zu gewinnen, können Sie folgendes ausführen:
   - Benennen Sie Ihre STAT Listen mit einem kürzeren Namen (siehe Seite 74), und löschen Sie jede nicht mehr benötigte Liste (Seite 76).
   - Kürzen oder löschen Sie jede mit einem Termin verbundene Meldung (siehe Seite 142).
   - Löschen Sie jede nicht mehr benötigte Löservariable (siehe Seite 95).
   - Löschen Sie jede nicht mehr benötigte Gleichung (siehe Seite 95).

Tabelle A-1: Speicherplatz-Anforderungen

Art der Information	Erforderlicher Speicherplatz
STAT Zahlenlisten (ohne Listenname)	16 Bytes je Liste + 8 Bytes für jeden Eintrag.
STAT Listennamen	1 Byte + 1 Byte für jedes Zeichen des Namens.
Gleichungen	10½ Bytes je Gleichung + 1 Byte für jedes Zeichen der Gleichung.*
Löservariable	15 Bytes je Variable + 1 Byte für jedes Zeichen im Namen der Variablen.
Rechenzeile	Zahlen—8 Bytes + 1 Byte für jedes Zeichen.
	Operatoren—3½ Bytes.
Termin-Meldungen	41 Bytes für die erste gespeicherte Meldung + 1 Byte für jedes Zeichen der Meldungen.

* Die Speicherplatz-Anforderung für eine Gleichung nimmt wesentlich zu, während ihr Benutzermenü angezeigt wird.

Zurücksetzen des Rechners (RESET)

Sollte der Rechner nicht mehr auf einen Tastendruck reagieren oder ist die Betriebsweise anderweitig gestört, dann sollten Sie das Zurücksetzen des Rechners versuchen. Durch einen Rechner-Reset wird die momentane Berechnung abgebrochen, die Rechenzeile gelöscht und die Hauptanzeige angezeigt.

Drücken Sie zum Zurücksetzen des Rechners die dritte Menütaste von links, während Sie die Taste [CLR] gedrückt halten. Es kann erforderlich sein, daß die Tastenfolge mehrmals wiederholt werden muß. War die Operation erfolgreich, so zeigt der HP-27S die Meldung `MACHINE RESET` an.

Ein Rechner-Reset kann automatisch erfolgen, nachdem der Rechner fallen gelassen oder die Stromversorgung unterbrochen wurde.

Löschen des Permanentspeichers

Löschen des Permanentspeichers hat folgende Auswirkungen:

- Löscht die Rechenzeile und den Historik-Speicher.
- Löscht alle Löser-Gleichungen und deren Variablen, und löscht alle anderen Variablen in Applikationen und Menüs von numerischen Funktionen.
- Löscht alle STAT Listen und deren Namen.
- Löscht alle Termineinträge.
- Stellt bestimmte "Grundeinstellungen" ein—Monat/Tag/Jahr Datumsformat, 12-Stunden Zeitformat, 4 Dezimalstellen, Dezimalpunkt, Grad-Winkelmodus, Protokoll-Druckmodus aus, Druckgeschwindigkeit ohne Netzteil und Tonsignalgeber ein.
- Startet unter Verwendung eines Startwerts, welcher nach Drücken von RAN# über die Systemuhr ermittelt wird, neue Folge von Zufallszahlen.

Löschen des Permanentspeichers beeinträchtigt nicht die momentane Zeit-/Datumseinstellung.

Um den Permanentspeicher zu löschen, halten Sie [CLR] gedrückt und drücken die linke sowie rechte Menütaste. (D.h. Sie drücken die drei Menütasten gleichzeitig.) Nach Freigabe der Tasten zeigt der HP-27S die Meldung MEMORY LOST an.

Der Permanentspeicher kann unabsichtlich gelöscht werden, wenn der Rechner fallen gelassen oder die Betriebsspannung unterbrochen wird.

Genauigkeit der internen Uhr

Die Systemuhr wird von einem Quarzkristall geregelt und unterliegt einer Ganggenauigkeit von 3 Minuten je Monat, normale Betriebstemperaturen vorausgesetzt. Die Genauigkeit des Kristalls wird von der Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Alterung beeinflußt. Eine optimale Genauigkeit wird bei 25°C erreicht.

Umgebungsbedingungen

Im Hinblick auf die Produktzuverlässigkeit sollten Sie folgende Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsgrenzen für den HP-27S einhalten:

- Betriebstemperatur: 0° bis 45°C
- Lagerungstemperatur: −20° bis 65°C
- Luftfeuchtigkeit für Betrieb und Lagerung: 90% relative Luftfeuchtigkeit bei max. 40°C

Feststellen der Reparaturbedürftigkeit

Verwenden Sie nachstehende Richtlinien, um die zuverlässige Funktionsweise des Rechners zu überprüfen. Wenn der Rechner repariert werden muß, beachten Sie bitte den Abschnitt "Im Reparaturfall" auf Seite 201.

- **Wenn nach dem Einschalten nichts angezeigt wird (leere Anzeige):**

  1. Versuchen Sie, den Rechner zurückzusetzen (siehe Seite 195).
  2. Wenn nach dem 1. Schritt keine Anzeige erfolgt, sollten Sie die Batterien austauschen (siehe Seite 196). Haben Sie dies gerade ausgeführt, so beachten Sie besonders den Hinweis am unteren Ende von Seite 193.

  Führen die Schritte 1 und 2 keine Abhilfe herbei, so ist eine Reparatur des Rechners erforderlich.

- **Wenn das Drücken von Tasten keine Auswirkung auf die Betriebsweise des Rechners hat:**

  1. Versuchen Sie, den Rechner zurückzusetzen (siehe Seite 195).
  2. Wenn Schritt 1 keine Auswirkung zeigt, versuchen Sie das Löschen des Permanentspeichers (siehe Seite 196). Dadurch werden alle gespeicherten Daten gelöscht.

  Führen die Schritte 1 und 2 keine Abhilfe herbei, so ist eine Reparatur des Rechners erforderlich.

■ **Wenn der Rechner auf das Drücken von Tasten reagiert, Sie aber eine Funktionsstörung vermuten:**

1. Starten Sie den Selbsttest (nachstehend beschrieben). Endet der Test mit einer Fehlermeldung, so ist eine Reparatur erforderlich.
2. Wird der Selbsttest fehlerfrei abgeschlossen, dann liegt unter Umständen eine unkorrekte Bedienungsweise vor. Versuchen Sie nochmals, über den Abschnitt "Antworten auf allgemeine Fragen" auf Seite 189 eine Lösung für Ihr Problem zu finden.
3. Sie können bei Hewlett-Packard zwecks weiterer Unterstützung anfragen. Anschrift und Telefonnummer finden Sie auf der Innenseite des Rückumschlags.

Funktionsprüfung des Rechners—der Selbsttest

Läßt sich die Anzeige einschalten, während jedoch der Rechner anscheinend Probleme bei der Funktionsweise aufweist, so können Sie zur Diagnose einen Selbsttest starten. Der Test wiederholt sich fortlaufend, bis das Programm von Ihnen abgebrochen wird.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie den Rechner ein.
2. Schalten Sie den optionalen Taschendrucker ein, sofern Sie diesen zur Verfügung haben. Bestimmte Diagnose-Ergebnisse werden in diesem Fall mit ausgedruckt.
3. Wenn es möglich ist, dann kehren Sie zur Hauptanzeige zurück (drücken Sie ■ [MAIN]).
4. Um den Selbsttest zu starten, halten Sie [CLR] gedrückt und drücken dann die zweite Menütaste von rechts.* Nachdem der Test gestartet wurde, drücken Sie bitte keine Tasten, sofern Sie nicht den Test abbrechen möchten.

* Das Drücken der dritten Menütaste von rechts startet einen weiteren Selbsttest, welcher werksseitig verwendet wird. Haben Sie diesen Test versehentlich gestartet, so können Sie ihn durch Drücken der vierten Menütaste von rechts (während Sie [CLR] gedrückt halten) abbrechen.

5. Während des Tests ertönt regelmäßig ein Tonsignal und es erscheinen verschiedene Testmuster. Achten Sie auf eine der zwei Meldungen, welche am Ende jedes Testdurchlaufs angezeigt werden, bevor er sich wiederholt.
   - Läuft der Selbsttest fehlerfrei durch, so zeigt der HP-27S `OK-27S-E` an.
   - Wird die Meldung `FAIL` angezeigt, gefolgt von einer 5-stelligen Zahl, dann kann die Reparatur des Rechners erforderlich sein.
6. Um das Testprogramm abzubrechen, halten Sie [CLR] gedrückt, während Sie die vierte Menütaste von rechts drücken. Daraufhin zeigt der HP-27S `MACHINE RESET` an. Wenn Sie statt dessen eine andere Taste drücken, wird der Test abgebrochen und es erscheint die Meldung `FAIL`. *Diese Meldung wurde durch das Drücken einer falschen Menütaste verursacht und bedeutet nicht, daß der Rechner repariert werden muß.*
7. Zeigt der Selbsttest für den HP-27S Fehler an, so sollten Sie die Schritte 5 und 6 wiederholen, um die Reparaturnotwendigkeit zu bestätigen. Wenn Sie keinen Drucker haben, dann notieren Sie sich bitte die angezeigten Meldungen.

Einjährige Gewährleistungsfrist

Gewährleistungsumfang

Hewlett-Packard gewährleistet, daß der Rechner frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Die Garantiezeit beginnt ab dem Kaufdatum und beträgt ein Jahr. Während dieser Zeit verpflichtet sich Hewlett-Packard, etwaige fehlerhafte Teile kostenlos instandzusetzen oder auszutauschen, wenn der Rechner direkt oder über einen autorisierten Vertragshändler an Hewlett-Packard eingeschickt wird. (Ein Ersatzrechner kann einem neueren Modell mit gleichwertiger oder besserer Funktionalität entsprechen.) Versandkosten bis zur Auslieferung bei einem Hewlett-Packard Service-Zentrum gehen zu Ihren Lasten, unabhängig davon, ob sich das Gerät noch in der Garantiezeit befindet oder nicht. Wenn Sie den Rechner verkaufen oder verschenken, so wird die Gewährleistung automatisch auf den neuen Eigentümer übertragen und bezieht sich weiterhin auf das ursprüngliche Kaufdatum.

Gewährleistungsausschluß

Batterien sowie durch Batterien verursachte Schäden sind von der Gewährleistung durch Hewlett-Packard nicht erfaßt. Setzen Sie sich mit dem Hersteller der Batterien zwecks einer diesbezüglichen Gewährleistung in Verbindung.

Die von Hewlett-Packard angebotene Gewährleistung gilt nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Betriebsweise entstanden sind. Der Ausschluß gilt ebenso, wenn Modifikationen oder Servicearbeiten durch nicht von Hewlett-Packard autorisierten Reparaturzentren durchgeführt wurden.

Es gibt keinen weiteren Gewährleistungsumfang. Die Einleitung der erforderlichen Reparatur- oder Ersatzleistungen ist ausschließlich dem Kunden überlassen. **Weitergehende Ansprüche, insbesondere auf Ersatz von Folgeschäden, können nicht geltend gemacht werden.** Dies gilt nicht, soweit gesetzlich zwingend gehaftet wird.

Im Reparaturfall

Hewlett-Packard unterhält in den meisten Ländern der Welt Reparaturzentren. Diese Zentren reparieren oder ersetzen Ihren Rechner durch ein gleich- oder höherwertigeres Modell, unabhängig vom Garantiefall. Nach der Garantiezeit von einem Jahr werden Reparaturkosten berechnet. Der Service wird normalerweise innerhalb von 5 Arbeitstagen ausgeführt.

Service-Adressen

- **In Europa:** Sofern Sie sich in der BRD aufhalten, können Sie sich auf die Anschriften auf der Innenseite des Rückumschlags beziehen. Die Anschrift der europäischen Zentrale finden Sie nachstehend. *Nehmen Sie zuerst Kontakt mit Hewlett-Packard auf, bevor Sie Ihren Rechner zur Reparatur einschicken.*

  Hewlett-Packard S.A.
  150, route du Nant-d'Avril
  1217 Meyrin 2
  Schweiz
  Tel: (022) 82 81 11

- **In den USA:**

  Hewlett-Packard
  Calculator Service Center
  1030 N.E. Circle Blvd
  Corvallis, OR 97330, USA
  Tel: (503) 757 2002

- **In anderen Ländern:** Nehmen Sie Kontakt mit der nächstgelegenen Hewlett-Packard-Geschäftsstelle auf, um die korrekte Anschrift eines Reparaturzentrums zu erfahren.

Reparaturkosten

Für Reparaturen nach der Garantiezeit wird eine Reparaturkostenpauschale erhoben. Diese schließt sämtliche Arbeits- und Materialkosten mit ein. In der BRD unterliegt die Pauschale der Mehrwertsteuer. Sämtliche Steuern werden auf der Rechnung getrennt ausgewiesen.

Die Reparaturkostenpauschale deckt nicht die Reparatur von Rechnern, welche durch Gewalteinwirkung oder Fehlbedienung zerstört wurden. In diesem Fall werden die Reparaturkosten individuell nach Arbeits- und Materialaufwand festgesetzt.

Versandanweisungen

Wenn Ihr Rechner repariert werden muß, senden Sie ihn bitte mit folgenden Unterlagen ein:

- Vollständige Absenderangabe und eine Beschreibung des Fehlers. Wenn der Verpackung Ihres Rechners eine Servicekarte beigelegt war, können Sie diese für die Angabe der entsprechenden Informationen verwenden.
- Rechnung oder anderer Kaufbeleg, wenn die einjährige Garantiezeit noch nicht abgelaufen ist.

Der Rechner und die erforderlichen Begleitinformationen sollten in der Originalverpackung oder einer adäquaten Schutzverpackung versandt werden, um Transportschäden zu vermeiden. Solche Transportschäden werden durch die einjährige Garantiezeit nicht abgedeckt; der Versand zum Reparaturzentrum erfolgt auf Ihre Gefahr, wobei Hewlett-Packard Ihnen zu einer Transportversicherung rät.

Alle Versand- und Zollkosten unterliegen der Verantwortlichkeit des Kunden.

Gewährleistung bei Reparaturen

Für Reparaturen außerhalb der Garantiezeit leistet Hewlett-Packard eine Garantie von 90 Tagen ab Reparaturdatum bezüglich Material- und Bearbeitungsfehlern.

Servicevereinbarungen

Für Ihren Rechner gibt es eine Vereinbarung über Serviceunterstützung. Beziehen Sie sich auf die Dokumentation, welche der Versandpackung beigelegt ist. Für zusätzliche Informationen sollten Sie sich mit Ihrem HP Vertragshändler oder einer Hewlett-Packard-Geschäftsstelle in Verbindung setzen.

Sicherheitsbestimmungen

Funkschutz

Der HP-27S wurde zusammen mit dem zugehörigen Taschendrucker von Hewlett-Packard geprüft und entspricht den Bestimmungen der Allgemeinen Verfügung FTZ 1046/84. Als Nachweis ist der Rechner mit dem VDE-Funkschutzzeichen mit Index 0871B gekennzeichnet.

Wird der Rechner zusammen mit Geräten betrieben, welche nicht von Hewlett-Packard hergestellt oder empfohlen sind, dann ist sicherzustellen, daß die gesamte Konfiguration der oben genannten Verfügung entspricht.

Hinweis zur Flugsicherheit (USA)

Der HP-27S und der Drucker HP 82240A entsprechen den Anforderungen gemäß RTCA (Radio Technical Commission for Aeronautics) Docket 160B, Section 21. Viele Fluggesellschaften erlauben die Benutzung von Rechnern während des Fluges, wenn diese Qualifikation vorliegt. Zur Sicherheit sollten Sie zwecks der Rechnerbenutzung während des Fluges nochmals mit einem Repräsentanten der Fluggesellschaft Kontakt aufnehmen, bevor Sie das Flugzeug betreten.

B

Näheres zur Rechenweise des Lösers

In Kapitel 5 wird erläutert, wie Gleichungen einzugeben und Resultate zu interpretieren sind. Dieser Anhang bietet weitere Informationen über das Auffinden direkter und iterativer Lösungen.

Direkte Lösungen

Bei der Suche nach einer direkten Lösung versucht der Löser, die Unbekannte auf der einen Seite der Gleichung zu isolieren. Der Wert auf der anderen Seite bildet dabei die Lösung. Der Löser kann die unbekannte Variable isolieren, wenn drei Bedingungen erfüllt sind:

- Die einzigen Operatoren bezüglich der Unbekannten sind +, −, ×, ÷ und ^.
- Die Unbekannte taucht nicht als Exponent auf.
- Die Unbekannte taucht nur einmal in der Gleichung auf. Dabei gibt es zwei Ausnahmen:
  1. Erscheint die Unbekannte als Argument der S Funktion, so hat dies keine Bedeutung. Z.B. kann `IF(S(X):Y-X:Y-5)` direkt für *X* gelöst werden.
  2. Wird die Variable in einer IF Funktion verwendet, dann zählt dies nur als einmalige Verwendung, wenn sie nur einmal in der Bedingung oder nur einmal in einem oder beiden Teilen eines algebraischen Ausdrucks erscheint. Z.B. kann `Y=IF(A<B:4×X:6×X)` und `Y=IF(A<B:4×X:IF(A=B:5×X:6×X))` direkt für *X* gelöst werden.

- Die Unbekannte erscheint nicht in einem bedingten Ausdruck in einer IF Funktion, außer als Argument der S Funktion. So kann z.B. `Y=IF(X>B:2×B:B+12)` *nicht direkt* für *X* gelöst werden.
- Die Unbekannte erscheint nicht als Argument einer der folgenden Funktionen:

ABS(x)	MOD(x:y)
COMB(x:y)	PERM(x:y)
FACT(x)	RND(x:y)
FP(x)	SGN(x)
IDIV(x:y)	SPFV(i%:n)
INT(x)	SPPV(i%:n)
IP(x)	TRN(x:y)
MAX(x:y)	USFV(i%:n)
MIN(x:y)	USPV(i%:n)

- Die Unbekannte wird nicht als drittes Argument (*cal*) der DDAYS Funktion verwendet.

Wenn nach einer Variablen gesucht wird, welche zu einer positiven geraden Potenz erhoben wurde dann kann es mehr als eine Lösung geben. Kann der Löser jedoch die Unbekannte isolieren, so wird *eine* der möglichen positiven Wurzeln gefunden. Z.B. hat `(X-1)^2=25`) zwei Lösungen. Der Löser formt diese Gleichung algebraisch zu $X - 1 = 5$ um und berechnet $X = 6$. Um die andere Lösung zu finden, wird die Gleichung als `(1-X)^2=25` umgeschrieben. Dafür gibt der Löser das Ergebnis $X = -4$ aus.

Bei bestimmten Gleichungen kann die Unbekannte zwar isoliert werden, die vorgegebenen Werte für die anderen Variablen lassen aber keine Lösung zu. Der HP-27S gibt in dieser Situation die Meldung `SOLUTION NOT FOUND` aus. Dies kann aufgrund zweier Ursachen eintreten:

- Die Umordnung führt zu einem mathematischen Fehler. Wenn z.B. der Löser *X* in `1÷X=0` isolieren möchte, erfolgt eine Division durch 0.
- Die umgeordnete Gleichung verstößt gegen algebraische Regeln. Umordnen von `0÷X=1` ergibt z.B. $X = 0$, was offensichtlich keine Lösung darstellt.

Da der Löser nur die positive Wurzel wählt, wenn die Unbekannte zu einer geraden Potenz erhoben wurde, kann es sein, daß der HP-27S `SOLUTION NOT FOUND` anzeigt, obwohl unter Verwendung der negativen Wurzel eine Lösung hätte gefunden werden können. Sie können die Gleichung neu schreiben und den Löser zur Verwendung der negativen Wurzel zwingen, indem Sie den algebraischen Ausdruck negieren. So kann z.B. für `(1-1÷X)^2=1` keine Lösung gefunden werden, da die Umformung $1 \div X = 0$ ergibt. Wird die Gleichung als `(1÷X-1)^2=1` neu geschrieben, so kann die Lösung $X = 0.5$ gefunden werden.

Stellt die Unbekannte ein Winkelargument dar (von SIN, COS, TAN, XCOORD, YCOORD), gibt es normalerweise unendlich viele Lösungen. Wenn der Löser die Unbekannte isolieren kann, dann findet er *eine* der möglichen Lösungen auf. So hat z.B. `TAN(A)=1` unendlich viele Lösungen: $A = 45° \pm 180 \times n$, $n = 0, 1, 2, \ldots$. Der Löser reduziert diese Gleichung auf $A = \mathrm{ATAN}(1)$ und berechnet $A = 45°$. Die Gleichung kann neu geschrieben werden, um andere direkte Lösungen zu finden. `TAN(A-180)=1` wird z.B. nach $A = \mathrm{ATAN}(1) + 180$ reduziert; $A = 225°$.

Ein anderer Weg zum Auffinden weiterer Lösungen ist das Hinzufügen von *Unbekannte–Unbekannte*+ an den Anfang der Gleichung, um eine iterative Lösung zu "erzwingen". Die Gleichung `A - A + TAN(A) = 1` kann z.B. nicht direkt gelöst werden. Unterschiedliche Lösungen können durch Eingabe der geeigneten Anfangsnäherungen gefunden werden.

Iterativer Lösungsprozess

Wenn der Löser die Unbekannte nicht isolieren kann, sucht er nach einem Wertepaar, mit welchem die rechte Seite der Gleichung der linken entspricht. Ein bequemes Verfahren, sich den Lösungsprozess zu veranschaulichen, ist die Vorstellung einer Gleichung als Funktion einer (unbekannten) Variablen, für welche der Löser nach einer Nullstelle sucht.

Iterative Ermittlung einer Nullstelle

Betrachten Sie eine Gleichung, welche eine Anzahl von Variablen enthält, einschließlich der Unbekannten x. Nachdem alle Variablenwerte eingegeben wurden (außer für x), besitzt die Gleichung die Form:

$$g(x) = h(x)$$

wobei $g(x)$ und $h(x)$ die linke und die rechte Seite der Gleichung darstellen. Wenn z.B. die Gleichung:

$$ax^3 + \frac{b}{r}x^2 = \frac{1}{4}cx + d$$

nach x mit $a = -2$, $b = 8$, $r = 2$, $c = 24$ und $d = -8$ gelöst wird, hat sie die Form:

$$\underbrace{-2x^3 + 4x^2}_{g(x)} = \underbrace{6x - 8}_{h(x)}$$

Da $g(x) - h(x) = 0$, kann die Gleichung umgeschrieben werden:

$$f(x) = g(x) - h(x) = -2x^3 + 4x^2 - 6x + 8 = 0$$

Der Wert von x, für welchen $f(x) = 0$, wird *Nullstelle* der Gleichung genannt. Der Löser sucht iterativ nach einer Nullstelle für $f(x)$, indem die Funktion unter Verwendung von Anfangsnäherungen wiederholt ausgeführt wird, wobei die Ergebnisse mit denen früherer Näherungen verglichen werden. Ein komplexer Algorithmus dient dazu, auf intelligente Weise eine neue Näherung "vorherzusagen", unter welchem die Kurve die x-Achse schneiden könnte.

Abbildung B-1 zeigt die Funktion $f(x) = -2x^3 + 4x^2 - 6x + 8$. Die Kurve läßt eine Nullstelle erkennen. (Das erste Beispiel auf Seite 212 berechnet diese Nullstelle.)

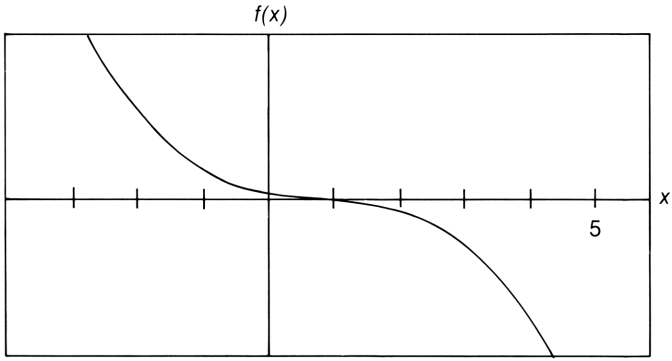


Abbildung B-1: $f(x) = -2x^3 + 4x^2 - 6x + 8$

Abbildung B-2 veranschaulicht $f(x) = x^3 - 5x^2 - 10x + 20$, welche drei Nullstellen besitzt.

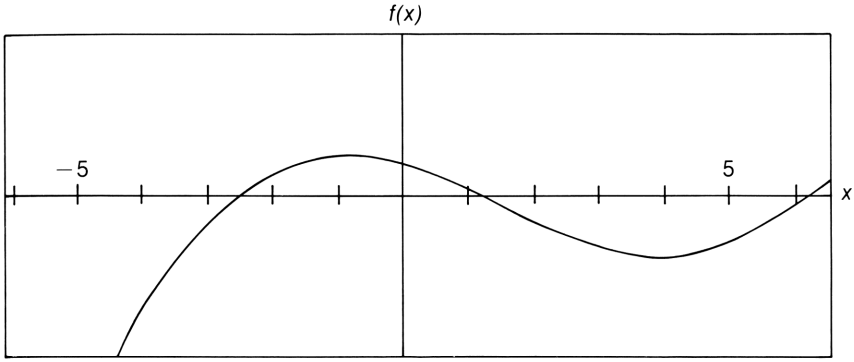


Abbildung B-2: $f(x) = x^3 - 5x^2 - 10x + 20$

Alle drei Nullstellen können durch Eingabe geeigneter Anfangsnäherungen für x—bevor nach x gelöst wird—aufgefunden werden. Um einen Anhaltspunkt für Anfangsnäherungen zu erhalten, können Sie das Verhalten der Funktion durch Berechnung der Werte für $f(x)$ bei unterschiedlichen Werten von x ermitteln. (Beziehen Sie sich auf das Beispiel "Auffinden mehrerer Nullstellen einer Funktion" auf Seite 179.)

Die Fähigkeit zum Auffinden einer Nullstelle

Wenn zwei beliebige Anfangsnäherungen zu $f(x)$ mit unterschiedlichen Vorzeichen führen, vermutet der Löser, daß $f(x)$ wenigstens an einer Stelle zwischen den zwei Anfangsnäherungen die x-Achse schneidet. Das Intervall wird dabei systematisch verkleinert, bis eine Nullstelle gefunden wurde.

Damit der Löser eine Nullstelle auffinden kann, muß die Nullstelle innerhalb des Zahlenbereichs des Rechners liegen und *f(x)* muß für den Wertebereich definiert sein, in welchem die iterative Suche stattfindet. Der Löser findet immer eine Lösung, wenn eine oder mehrere der nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- Zwei Anfangsnäherungen führen zu *f(x)* Werten mit entgegengesetzten Vorzeichen, und der Graph der Funktion schneidet die *x*-Achse wenigstens an einer Stelle zwischen diesen Anfangsnäherungen (Abbildung B-3a).
- *f(x)* nimmt immer zu oder ab, wenn *x* erhöht wird (Abbildung B-3b).
- Der Graph von *f(x)* hat überall entweder eine konkave oder konvexe Form (Abbildung B-3c).
- Wenn *f(x)* ein oder mehrere lokale Minima und Maxima besitzt, und jedes einzeln zwischen benachbarten Nullstellen von *f(x)* auftritt (Abbildung B-3d).

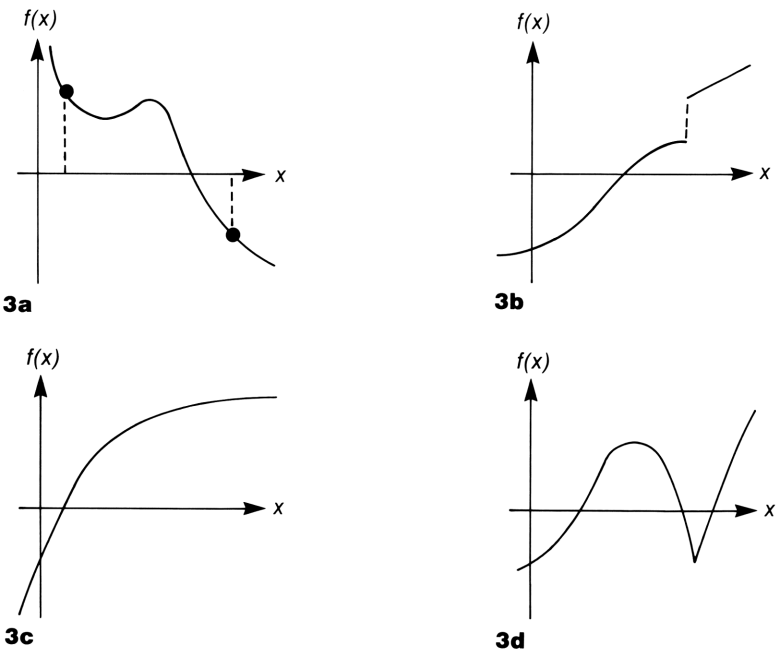


Abbildung B-3: Funktionen mit lösbaren Nullstellen

In den meisten Situationen stellt die berechnete Nullstelle eine genaue Schätzung der theoretischen, unendlich genauen Nullstelle der Gleichung dar. Eine "ideale" Lösung wäre vorhanden, wenn $f(x) = 0$. Allerdings ist auch ein Wert ungleich Null für $f(x)$ ebenso oft akzeptabel, da dieser aus angenäherten Werten mit begrenzter (12-stelliger) Genauigkeit resultiert.

Der Löser kann eine Vielzahl von komplexen Situationen abhandeln. Ergebnisse einer iterativen Lösung lassen sich in vier bedeutende Fallsituationen einteilen—Fall 1, 2, 3 und 4.

Anzeige einer Nullstelle (Fall 1a und 1b)

Im Fall 1 zeigt der Löser automatisch die berechnete Nullstelle an. Tabelle B-1 beschreibt die beiden Situationen für Fall 1. (Sehen Sie dazu auch Abbildung 5-1 auf Seite 114.)

Tabelle B-1: Fall 1 Lösungen

Fall	Vorzeichen von $f(x)$ für Endnäherungen	Vergleich von Endnäherungen	Trends von $f(x)$
Fall 1a	$f(x)=0$	—	—
Fall 1b	Entgegengesetzt	Nachbarn	$f(x)$ für die Näherungen sind nicht stark von Null abgewichen, während x die zwei Nachbarn von beiden Seiten anstrebt.

Im Fall 1a entspricht die berechnete Nullstelle für $f(x)$ genau Null. Im Fall 1b stellt die berechnete Nullstelle einen 12-stelligen Wert dar, welcher in unmittelbarer Nachbarschaft zum Schnittpunkt des Graphen mit der x-Achse liegt. Fall 1a und 1b unterscheiden sich dadurch, indem die Menütaste für die Unbekannte gedrückt wird, nachdem die Nullstelle angezeigt wurde. Bei Fall 1b Lösungen zeigt der HP-27S die Werte von $g(x)$ (*LEFT*) und $h(x)$ (*RIGHT*).

Beispiel: Fall 1 Lösung mit einer Nullstelle. Ermitteln Sie die Lösung der Gleichung:

$$-2x^3 + 4x^2 - 6x + 8 = 0$$

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie `-2×X^3+4×X^2-6×X+8=0` ein und drücken Sie [INPUT] CALC .

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
0 X 10 X	X=0,0000 X=10,0000	Eingabe der Anfangsnäherungen.
X	X=1,6506	Berechnet X.
X	LEFT :-0,00000000004 RIGHT:0,00000000000	Optional; kennzeichnet Fall 1b.
[◆]	X=1,6506	Löscht Meldung.

Beispiel: Fall 1 Lösung mit zwei Nullstellen. Ermitteln Sie die Nullstellen der Gleichung:

$$x^2 + x - 6 = 0$$

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie `X^2+X-6=0` ein und drücken Sie [INPUT] CALC .

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
0 [X] 10 [X]	X=0,0000 X=10,0000	Eingabe der Anfangsnäherungen für die Nullstelle.
[X]	X=2,0000	Berechnet die positive Nullstelle.
[X]	X=2,0000	Optional; kennzeichnet Fall 1a.
0 [X] 10 [+/−] [X]	X=0,0000 X=-10,0000	Eingabe von Anfangsnäherungen für die negative Nullstelle.
[X]	X=-3,0000	Berechnet die negative Nullstelle.
[X]	X=-3,0000	Optional; kennzeichnet Fall 1a.

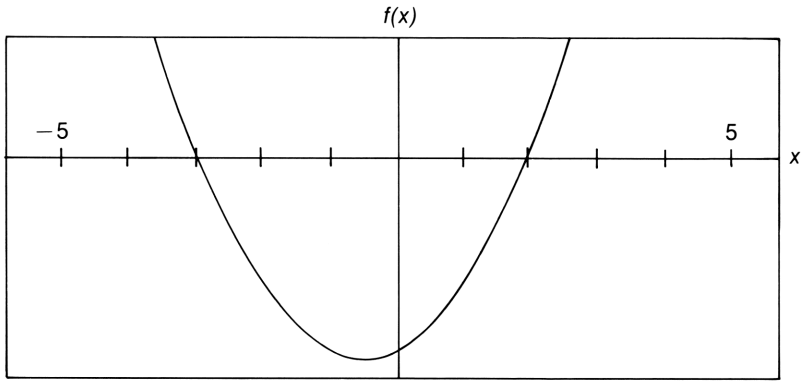


Abbildung B-4: $f(x) = x^2 + x - 6$

Beispiel: Unstetige Funktion. Für eine unstetige Funktion kann eine Fall 1 Lösung existieren. Z.B. ist die Funktion:

$$f(x) = \begin{cases} 3x^3 - 45x^2 + 350 & \text{für } x < 10 \\ 1000 & \text{für } x \geqslant 10 \end{cases}$$

für jeden Wert von x definiert, außer der Unstetigkeitsstelle bei $x = 10$.

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie `IF(X<10:3×X^3-45×X^2+350:1000)=0` ein und drücken Sie [INPUT] CALC .

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
0 X 9 X	X=0,0000 X=9,0000	Eingabe der Anfangsnäherungen.
X	X=3,1358	Berechnet positive Nullstelle.
X	LEFT :-0,00000000100 RIGHT:0,00000000000	Kennzeichnet Fall 1b.
◀	X=3,1358	Löscht Meldung.

Wenn Ihre Anfangsnäherungen die Unstetigkeitsstelle eingrenzen oder in einem Bereich liegen, wo $f(x)$ konstant ist, dann gibt der Löser eine unterschiedliche Antwort zurück.

9 X 11 X	X=9,0000 X=11,0000	Eingabe der Anfangsnäherungen.
X	X=10,0000	Berechnet X.
X	LEFT :1,000,00000000 RIGHT:0,00000000000	Kennzeichnet Fall 1b.

Beachten Sie, daß *LEFT und RIGHT* relativ weit auseinander liegen. Dies deutet darauf hin, daß die gefundene Lösung wahrscheinlich *nicht* eine zufriedenstellende Lösung der Gleichung ist. Außerdem wird durch dieses Beispiel deutlich, wie wichtig das Ansehen von *LEFT und RIGHT* bei einer Fall 1 Lösung im Zweifelsfall sein kann. Eine Untersuchung des Graphen der Funktion (siehe Abbildung B-5) zeigt, wie der Löser die vorliegende Antwort aufgefunden hat. Als der Iterationsprozess die Näherung X = 10 erzeugt hat, stellte der Löser ein unterschiedliches Vorzeichen zweier benachbarter Werte von *f(x)* fest.

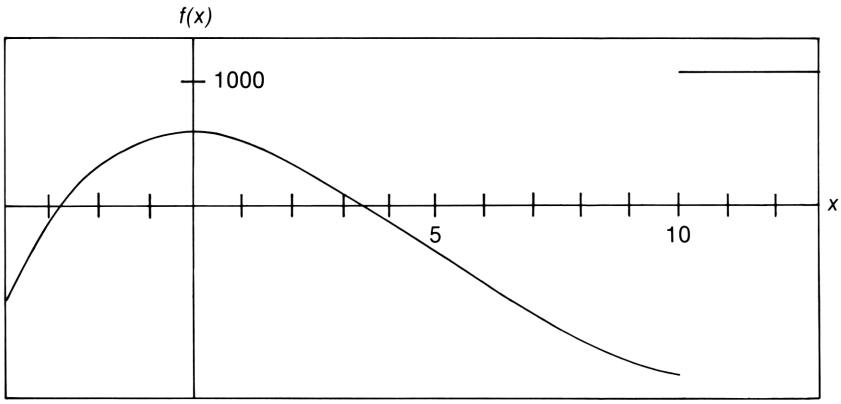


Abbildung B-5: *f(x)* einer unstetigen Funktion

Fall 2 Lösungen

Im Fall 2 kann der Löser keine Näherung finden, für welche *f(x)* = 0 gilt. Außerdem kann den Kriterien einer Fall 1b Lösung nicht entsprochen werden. Der HP-27S zeigt hier automatisch die Werte für *LEFT und RIGHT* der besten Endnäherung anstatt einer Lösung. Das Drücken einer beliebigen Taste zeigt die letzten Näherungen, welche diese Werte erzeugt haben. Die Interpretation dieser Ergebnisse ist mit großer Vorsicht durchzuführen.

Tabelle B-1 beschreibt die Bedingungen für den Fall 2. (Sehen Sie dazu auch Abbildung 5-2 auf Seite 116.) Um die letzten Näherungen anzusehen, ist die Menütaste der unbekannten Variable so lange gedrückt zu halten, bis die angezeigten Näherungswerte keiner Änderung mehr unterliegen.

Tabelle B-1: Fall 2 Lösungen

Fall	Vorzeichen von *f(x)* für Endnäherungen	Vergleich der Endnäherungen	Trends von *f(x)*
Fall 2a	Entgegengesetzt	Nachbarn	*f(x)* für die 2 Näherungen divergieren stark von Null, während sich *x* den zwei Nachbarn von beiden Seiten nähert.
Fall 2b	Entgegengesetzt	Keine Nachbarn	Nicht relevant
Fall 2c	Gleich	Nicht relevant	Kann relatives Minimum des Betrags sein.

Beispiel: Fall 2a Lösung. Ermitteln Sie die Lösung für die Gleichung:

$$\frac{x}{x^2 - 6} - 1 = 0$$

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie `X÷(X^2-6)-1=0` ein und drücken Sie [INPUT] CALC .

Bei der Näherung von x an $\sqrt{6}$ entwickelt sich $f(x)$ zu einem sehr großen positiven oder negativen Wert.

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
2.3 X 2.7 X	X=2,3000 X=2,7000	Eingabe von Anfangsnäherungen, $\sqrt{6}$ eingrenzend.
X	LEFT :81,649,658,092,0 RIGHT:0,00000000000	Fall 2.
◀	X=2,4495	Zeigt beste Näherung von X an.
X *(gedrückt halten)*	X:2,44948974279 + X:2,44948974278 -	Endnäherungen sind Nachbarn; Fall 2a.
◀	X=2,4495	Zeigt Rechenzeile an.

Abbildung B-6 macht die Pole zwischen den beiden Endnäherungen deutlich. Die Anfangsnäherungen führten zu entgegengesetzten Vorzeichen für $f(x)$. Der Löser hat das Intervall zwischen den aufeinanderfolgenden Näherungen ständig verkleinert, bis zwei benachbarte Werte gefunden wurden. Die Funktion hat Nullstellen bei -2 und 3, welche durch Eingabe geeigneter Anfangsnäherungen gefunden werden können.

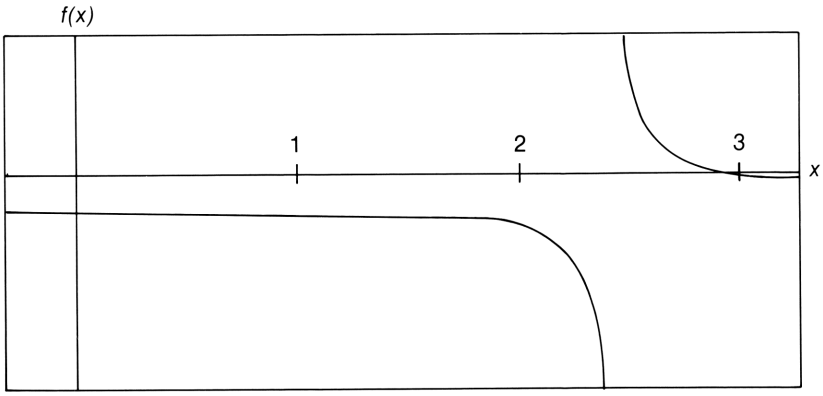


Abbildung B-6: $f(x) = x \div (x^2 - 6) - 1$

Beispiel: Fall 2b Lösung. Ermitteln Sie die Lösung der Gleichung:

$$\sqrt{\frac{x}{x + .3}} - 0{,}5 = 0$$

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie `SQRT(X÷(X+,3))-,5=0` ein und drücken Sie [INPUT] CALC .

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
0 X 10 X	X=0,0000 X=10,0000	Eingabe von Anfangsnäherungen.
X	X=0,1000	Berechnet Nullstelle.

Versuchen Sie nun, eine negative Nullstelle durch Eingabe der Anfangsnäherungen 0 und −10 aufzufinden.

0 X 10 [+/−] X	X=0,0000 X=-10,0000	Eingabe der Anfangsnäherungen.
X	LEFT :-0,50000000000 RIGHT: 0,00000000000	Fall 2.
[◆]	X=0,0000	Zeigt beste Lösung für *X*.
X *(gedrückt halten)*	X:0,00000000000 − X:-0,3000000000 +	Endnäherungen.
[◆]	X=0,0000	Zeigt Rechenzeile.

Beachten Sie, daß *f(x)* unterschiedliche Vorzeichen für die zwei Endnäherungen besitzt und daß es sich um keine benachbarten Werte handelt. Hier liegt eine Fall 2b Lösung vor. Abbildung B-7 zeigt den Graphen der Funktion. Die zwei Endnäherungen begrenzen einen Bereich, für welchen *f(x)* nicht definiert ist.

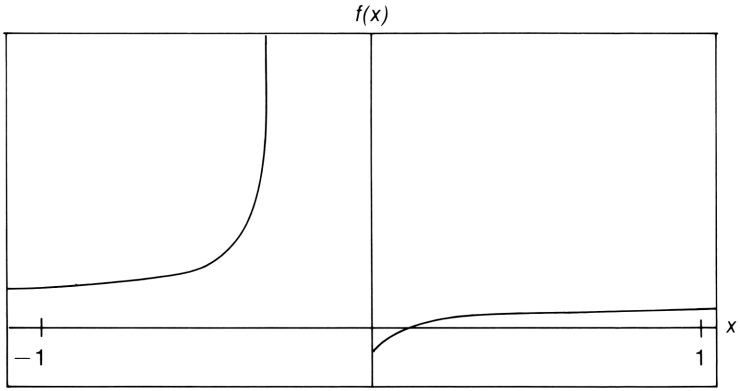


Abbildung B-7: $f(x) = \sqrt{x \div (x + ,3)}$

Beispiel: Fall 2c Lösung (relatives Minimum). Ermitteln Sie die Lösung der Gleichung:

$$x^2 - 6x + 13 = 0$$

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie X^2-6×X+13=0 ein und drücken Sie [INPUT] CALC .

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
0 X 10 X	X=0,0000 X=10,0000	Eingabe von Anfangsnäherungen für positive Nullstelle.
X	LEFT :3,99999999996 RIGHT:0,00000000000	Fall 2.
[◆]	X=3,0000	Zeigt die beste Näherung für *X* an.
X *(gedrückt halten)*	X:3,00000027360 + X:3,00000027035 +	Endnäherungen; Fall 2c.
[◆]	X=3,0000	Zeigt Rechenzeile an.

f(x) besitzt das gleiche Vorzeichen für beide Näherungen, was darauf hinweist, daß der Löser keine Stelle gefunden hat, wo die Funktion wahrscheinlich die *x*-Achse schneidet. Abbildung B-8 zeigt den Graphen einer Parabel mit einem Minimum bei $X = 3$. Zur Bestimmung der *y*-Koordinate des Minimums ist die Gleichung nach X^2-6×X+13=Y umzuschreiben, 3 für *X* einzugeben und nach *Y* zu lösen.

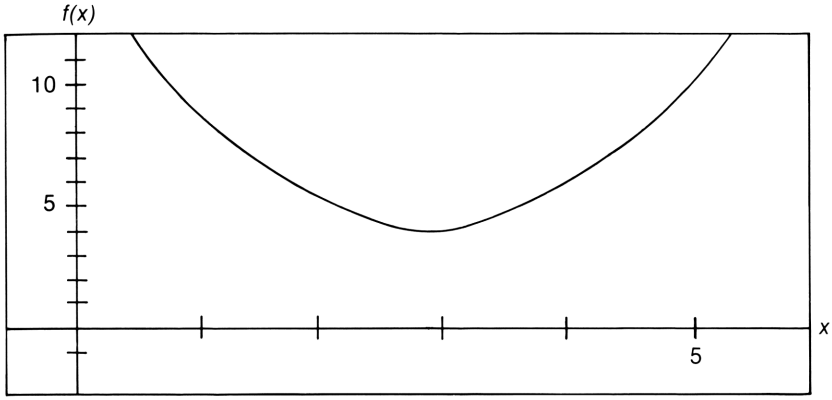


Abbildung B-8: $f(x) = x^2 - 6x + 13$

Beispiel: Funktion, welche X-Axis berührt. Ermitteln Sie die Nullstelle der Gleichung:

$$|x^2 - 2| = 0$$

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie `ABS(X^2-2)=0` ein und drücken Sie [INPUT] CALC .

Tastenfolge:	**Anzeige:**	**Beschreibung:**
1 X 2 X	X=1,0000 X=2,0000	Eingabe von Anfangsnäherungen.
X	LEFT :0,00000000001 RIGHT:0,00000000000	Fall 2.
◆	X=1,4142	Zeigt das Ergebnis an.
X *(gedrückt halten)*	X:1,41421356237 + X:1,41421356236 +	Endnäherungen; Fall 2c.
◆	X=1,4142	Zeigt Rechenzeile an.

Hierbei handelt es sich um eine Fall 2c Lösung, da *f(x)* das gleiche Vorzeichen für beide Näherungen besitzt. Allerdings liegen *LEFT* und *RIGHT* sehr nahe zusammen und die Endnäherungen sind benachbarte Werte. Es hat den Anschein, als ob der Löser eine genaue Nullstelle gefunden hat. Abbildung B-9 zeigt, daß die Funktion niemals negativ ist, die x-Achse jedoch bei $x = \sqrt{2}$ berührt. *LEFT*−*RIGHT* ergibt nicht 0, da $\sqrt{2}$ bei 12 verfügbaren Stellen nicht *genau* ausgedrückt werden kann.

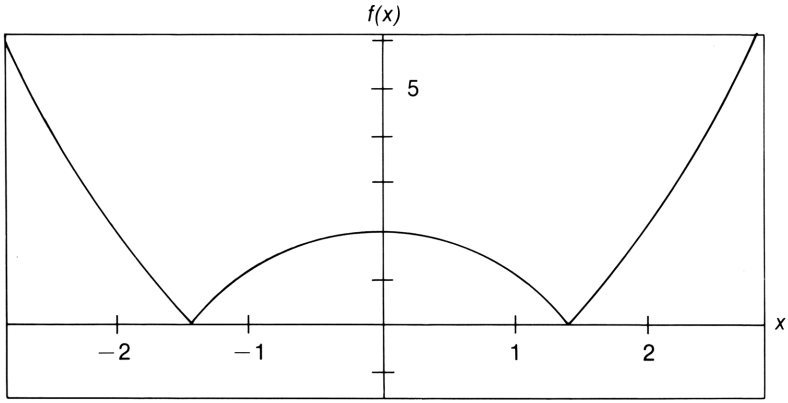


Abbildung B-9: Minimum bei der X-Achse

Fall 3: Schlechte Anfangsnäherungen

Wenn beide Anfangsnäherungen außerhalb des Wertebereichs der Funktion *f(x)* liegen, dann kann der Löser diese Werte nicht verwenden. Statt dessen zeigt der HP-27S die Meldung:

```
BAD GUESSES:
PRESS [CLR] TO VIEW
```

Beispiel: Fall 3 Situation. Ermitteln Sie die Nullstelle der Gleichung:

$$\sqrt{x + \ln x} - 0{,}5 = 0$$

1. Drücken Sie ■ [SOLVE], danach NEW .
2. Tippen Sie `SQRT(X+LN(X))-,5=0` ein und drücken Sie [INPUT] CALC .

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:

Nachstehende Tastenfolge versucht, eine negative Nullstelle aufzufinden.

0 X 10 +/– X	X=0,0000 X=-10,0000	Der Löser beginnt mit der Suche im Intervall −10 bis 0.
X	BAD GUESSES: PRESS [CLR] TO VIEW	*f(x)* ist in diesem Bereich nicht definiert (siehe Abbildung B-10).
CLR	X:0,00000000000 X:-10,0000000000	Zeigt Näherungswerte an.
◀	X=-10,0000	Zeigt Rechenzeile an.

Eingabe unterschiedlicher Näherungen und erneute Suche:

0 X 10 X	X=0,0000 X=10,0000	Eingabe von Anfangsnäherungen.
X	X=0,6622	Fall 1 Ergebnis.
X	LE…:-1,00000000000E-12 RIGHT:0,00000000000	Optional; kennzeichnet Fall 1b.
◀	X=0,6622	Erneute Anzeige von X.

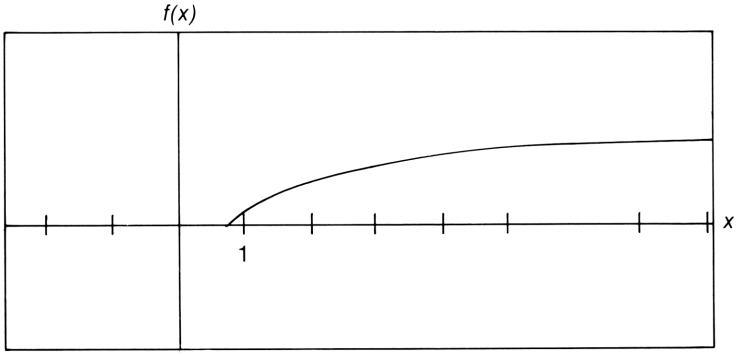


Abbildung B-10: $f(x) = \sqrt{x + \ln x} - 0{,}5$

Fall 4: Keine Lösung gefunden

Es kann vorkommen daß der Löser keine Nullstellen auffindet, da keine iterative Lösung existiert, oder weil der Suchalgorithmus mit den Anfangsnäherungen keine Lösung ermitteln kann. Z.B. kann

$$\sqrt{\frac{x}{x + ,3}} - 0{,}5 = 0$$

durch Eingabe geeigneter positiver Anfangsnäherungen gelöst werden (siehe Abbildung B-7). Allerdings führt die Vorgabe negativer Anfangsnäherungen im Bereich, wo die Funktion definiert ist, zur Untersuchung der Funktion durch den Löser, wo sie sich asymptotisch gegen 1 nähert. Unter Umständen zeigt der HP-27S die Meldung `SOLUTION NOT FOUND`.

Abbildung B-11 zeigt den Graphen einer Funktion, welche 1 für den gesamten Zahlenbereich entspricht, außer 0 bei $x = 0$. Der Löser ermittelt nur dann eine Lösung, wenn einer der Anfangsnäherungen 0 ist.

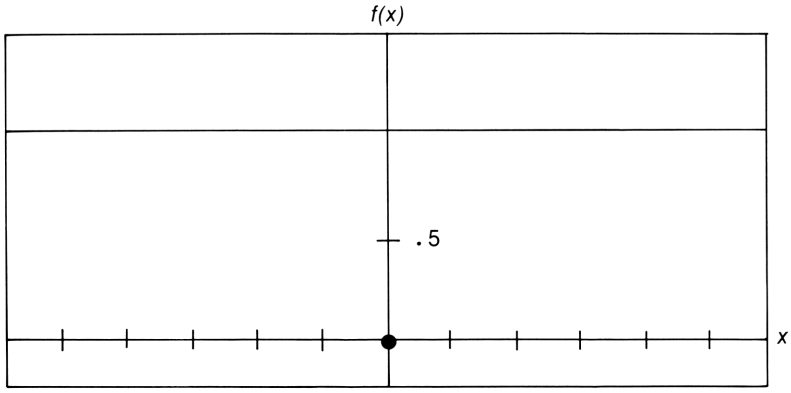


Abbildung B-11: *f(x)* = |SGN(*x*)|

Rundungsfehler

Die begrenzte (12-stellige) Genauigkeit des Rechners kann "Rundungsfehler" verursachen, welche nachteilig eine iterative Lösung beeinflussen. Die Gleichung:

$$[(|x| + 1) + 10^{15}]^2 - 10^{30} = 0$$

hat z.B. keine Nullstelle, da die linke Seite immer positiv ist. Allerdings findet der Löser ein Ergebnis. Wird die Gleichung zu der Form $y = f(x)$ ediert und nach y gelöst, berechnet der Löser $y = 0$ aufgrund des Rundungsfehlers. Sie können die Ergebnisse des Lösers besser interpretieren, wenn Sie die Situationen erkennen, wo Rundungsfehler auftreten können. Vielleicht können Sie in diesen Fällen die Gleichung umschreiben, um die nachteilige Auswirkung der 12-stelligen Genauigkeit zu reduzieren.

C

Von Menüs benutzte Gleichungen

SOLVE

Versicherungsmathematische Funktionen. Nachstehend finden Sie die vier versicherungsmathematischen Funktionen, welche vom Löser des HP-27S verwendet werden.

n = Anzahl der Verzinsungsperioden.
$i\%$ = Zinssatz je Periode, in Prozent ausgedrückt.

Barwert-Funktion für Einmal-Zahlung,
(*Single Payment Present Value* Funktion, SPPV)
Barwert einer einzelnen DM 1,00 Zahlung für n zukünftige Perioden.

$$\text{SPPV } (i\%{:}n) = \left(1 + \frac{i\%}{100}\right)^{-n}$$

Endwert-Funktion für Einmal-Zahlung,
(*Single Payment Future Value* Funktion, SPFV)
Endwert einer einzelnen DM 1,00 Zahlung nach n Perioden.

$$\text{SPFV } (i\%{:}n) = \left(1 + \frac{i\%}{100}\right)^{n}$$

Barwert-Funktion einer Reihe äquivalenter Zahlungsraten,
(*Uniform Series Present Value* Funktion, USPV)
Barwert einer DM 1,00 Rente für n Perioden.

$$\text{USPV}\ (i\%{:}n) = \frac{1 - \left(1 + \frac{i\%}{100}\right)^{-n}}{\frac{i\%}{100}}$$

Endwert-Funktion einer Reihe äquivalenter Zahlungsraten,
(*Uniform Series Future Value* Funktion, USFV)
Endwert einer DM 1,00 Rente für n Perioden.

$$\text{USFV}\ (i\%{:}n) = \frac{\left(1 + \frac{i\%}{100}\right)^{n} - 1}{\frac{i\%}{100}}$$

Statistik

n = Anzahl Listeneinträge.
x' = Element der sortierten Liste.

$$Summe\ (TOTAL) = \Sigma x_i$$

$$Mittelwert\ (MEAN) = \bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{n}$$

$$MEDIAN = x_j' \text{ bei ungeraden } n, \text{ wobei } j = \frac{n+1}{2}$$

$$MEDIAN = \frac{(x_j' + x_{j+1}')}{2} \text{ bei geraden } n, \text{ wobei } j = \frac{n}{2}$$

$$Std.abweichung\ (STDEV) = \sqrt{\frac{\Sigma (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$Breite\ (RANGE) = MAX - MIN$$

$$Gewogener\ MW\ (W.MN) = \frac{\Sigma y_i\ x_i}{\Sigma y_i}$$

$$Gruppierte\ Std.Abweichung\ (G.SD) = \sqrt{\frac{\Sigma y_i\ x_i^2 - (\Sigma y_i)\ \bar{x}^2}{(\Sigma y_i) - 1}}$$

$\Sigma X = \Sigma x_i$
$\Sigma Y = \Sigma y_i$
$\Sigma X2 = \Sigma x_i^2$
$\Sigma Y2 = \Sigma y_i^2$
$\Sigma XY = \Sigma x_i y_i$

Kurvenanpassung

Modell		Transformation	X_i	Y_i
LIN	$y = B + Mx$	$y = B + Mx$	x_i	y_i
EXP	$y = Be^{Mx}$	$\ln y = \ln B + Mx$	x_i	$\ln y_i$
LOG	$y = B + M \ln x$	$y = B + M \ln x$	$\ln x_i$	y_i
PWR	$y = Bx^M$	$\ln y = \ln B + M \ln x$	$\ln x_i$	$\ln y_i$

Es sei:

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X_i}{n} \qquad \overline{Y} = \frac{\Sigma Y_i}{n}$$

$$SX2 = \Sigma(X_i - \overline{X})^2$$

$$SY2 = \Sigma(Y_i - \overline{Y})^2$$

$$SXY = \Sigma(X_i - \overline{X})(Y_i - \overline{Y})$$

Dann gilt:

$$M = \frac{SXY}{SX2}$$

$$B = b \text{ (LIN, LOG Modelle)}$$

$$B = e^b \text{ (EXP, PWR Modelle)}$$

wobei $b = \overline{Y} - M\,\overline{X}$

$$CORR = \frac{SXY}{\sqrt{SX2 \times SY2}}$$

Finanzmathematische Formeln (Time Value of Money)

S = Zahlungsmodus
(0 für End-Modus, nachschüssig; 1 für Beginn-Modus, vorschüssig).

$$i\% = \frac{I\%YR}{P/YR}$$

$$0 = PV + \left(1 + \frac{i\% \times S}{100}\right) \times PMT \times \mathrm{USPV}\,(i\%{:}n) + FV \times \mathrm{SPPV}\,(i\%{:}n)$$

Tilgungsberechnung

ΣINT = akkumulierter Zins
$\Sigma PRIN$ = akkumulierter Tilgungsanteil
i = Zinssatz je Periode
BAL entspricht dem ursprünglichen Barwert (*Present Value*), entsprechend dem Anzeigeformat gerundet
PMT (*PayMenT*) entspricht dem Wert der periodisch geleisteten Zahlung, entsprechend dem Anzeigeformat gerundet

$$i = \frac{I\%YR}{P/YR \times 100}$$

Für jede Tilgungsverrechnung:

INT' entsprechend Anzeigeformat gerundet; $INT' = 0$ für Periode 0 im Beginn-Modus.

$$INT' = BAL \times i$$

$$INT = INT' \text{ (mit Vorzeichen von } PMT\text{)}$$

$$PRIN = PMT + INT'$$

$$BAL_{neu} = BAL_{alt} + PRIN$$

$$\Sigma INT_{neu} = \Sigma INT_{alt} + INT$$

$$\Sigma PRIN_{neu} = \Sigma PRIN_{alt} + PRIN$$

Menüs für numerische Funktionen

Wahrscheinlichkeitsrechnung (PROB)

$$C\ X,Y = \frac{x!}{y!(x - y)!}$$

$$P\ X,Y = \frac{x!}{(x - y)!}$$

Koordinatenkonvertierung (CONVERT)

$$XCOORD = R \cos \measuredangle$$

$$YCOORD = R \sin \measuredangle$$

$$R = \sqrt{XCOORD^2 + YCOORD^2}$$

$$\tan \measuredangle = YCOORD \div XCOORD \qquad -180° < \measuredangle \leqslant 180°$$

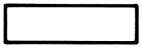
Prozentrechnung (%CHG)

$$\text{Änderung in \% } (\%CHanGe) = \left(\frac{NEW - OLD}{OLD}\right) \times 100$$

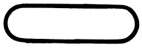
D

Menüstrukturen und Tabellen

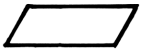
Die nachfolgend abgebildeten Menüstrukturen veranschaulichen den hierarchischen Aufbau der im HP-27S verwendeten Menüs. Es gibt 6 abgebildete Menüstrukturen—eine für jedes Menüfeld im Hauptmenü. Die Namen der Variablen sind in entsprechenden Feldern dargestellt, um über deren jeweiligen Verwendung Aufschluß zu geben:



Variable, welche zum Speichern und/oder Berechnen von Werten benutzt wird.

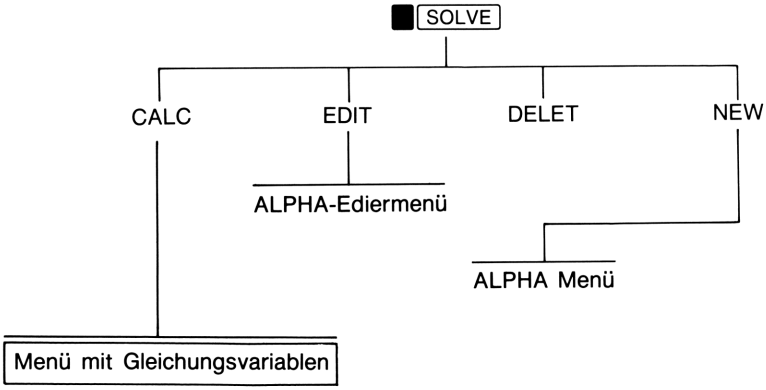


Variable, welche zum Berechnen oder Anzeigen von Werten benutzt wird.

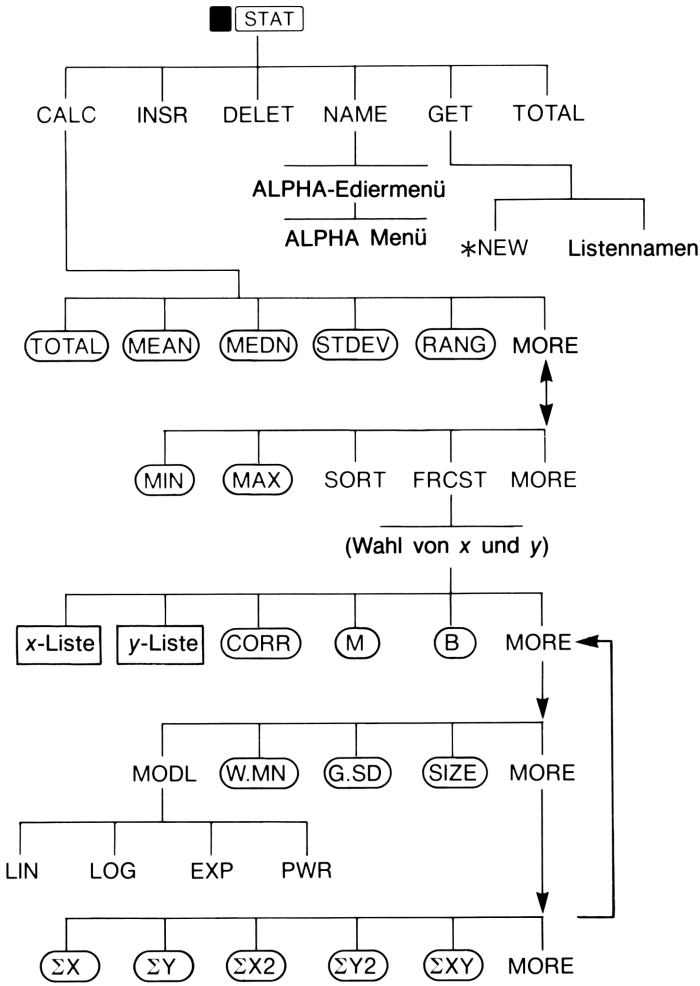


Variable, welche zum Speichern von Werten benutzt wird; sie kann nicht zum Berechnen von Ergebnissen verwendet werden.

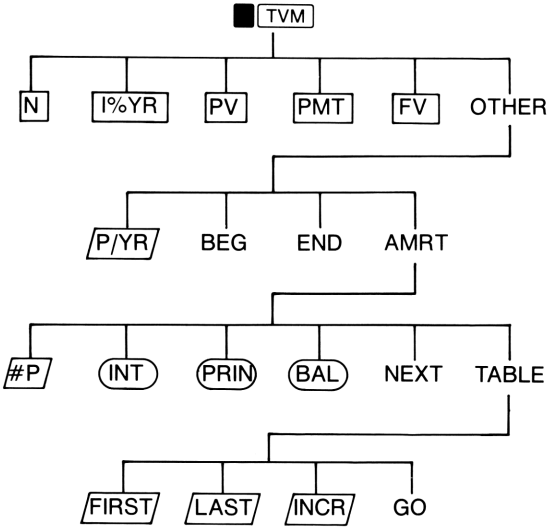
Löser-Menüstruktur (SOLVE)



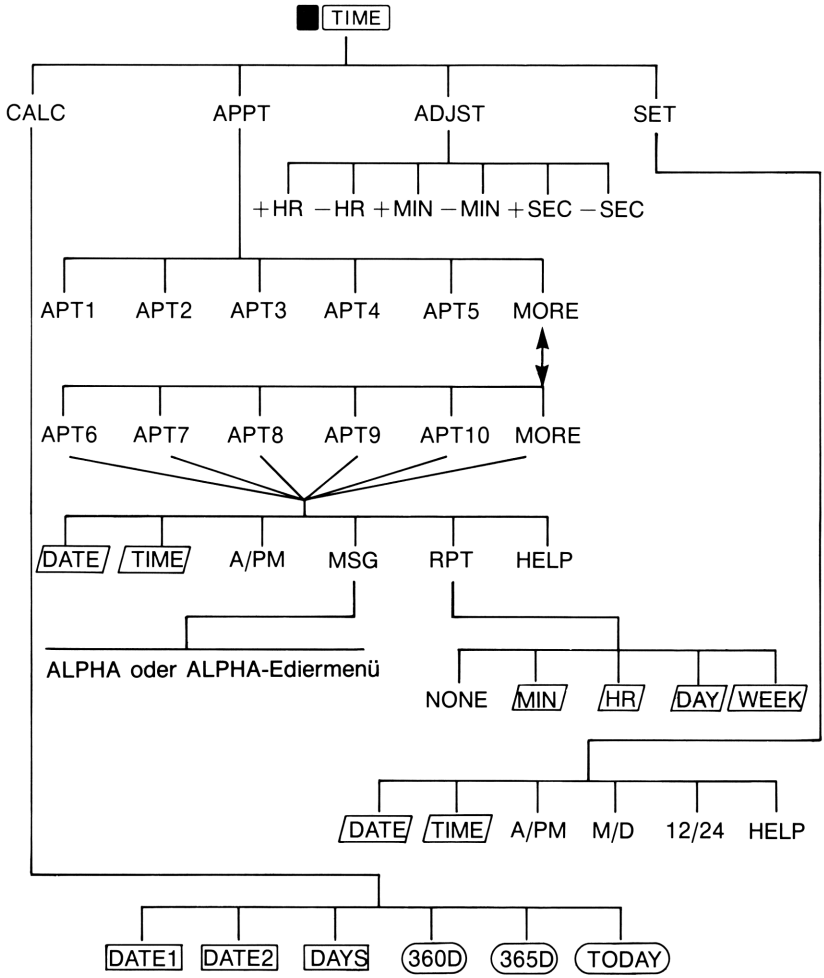
Statistik-Menüstruktur (STAT)



Finanz-Menüstruktur (TVM)



Zeitfunktion-Menüstruktur (TIME)



Menüs für numerische Funktionen

■ BASE	DEC	HEX	OCT	BIN		
■ PROB	X	Y	C X,Y	P X,Y	N!	RAN#
■ HYP	SINH	COSH	TANH	ASNH	ACOSH	ATNH
■ CONVERT	>DEG	>RAD	>HR	>HMS		MORE
	XCORD	YCORD	R	∡	D/R	MORE
■ %CHG	OLD	NEW	%CH			
■ PARTS	IP	FP	RND	ABS		

Steuerungsmenüs

■ MODES	FIX	SCI	ENG	ALL	./,	MORE
	D/R	BEEP	PRNT			MORE
■ PRINTER	LIST	STK	REGS	TIME	MSG	TRACE

Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen sind in alphabetischer Reihenfolge gelistet. Der Rechner unterscheidet zwischen mathematisch bedingten Fehlern, welche sich aufgrund der Daten/Operationen in der Rechenzeile ergeben, und sonstigen Fehlerbedingungen—Meldungen, welche mit ERROR: beginnen.

Drücken Sie [CLR] oder [◀], um die Fehlermeldung zu löschen und die vorangegangene Anzeige wieder zu erhalten.

BAD GUESSES:
PRESS [CLR] TO VIEW
Der Löser kann mit den vorgegebenen Anfangsnäherungen keinen Iterationsprozess durchführen (siehe Seite 116).

BATT TOO LOW TO PRINT
Der Rechner benötigt neue Batterien, bevor weitere Daten zum Drucken an den Drucker gesendet werden können.

CURRENT LIST UNNAMED;
NAME OR CLEAR THE LIST
Sie wollten eine andere Liste aufrufen, ohne die momentane Liste zu löschen oder zu benennen. Drücken Sie ■[CLEAR DATA] zum Löschen der Listenelemente oder NAME zum Benennen der Liste.

EMPTY LIST
Es wurde versucht, eine Berechnung unter Verwendung einer leeren Statistikliste durchzuführen.

ERROR: LOGARITHM(NEG)
ERROR: LOGARITHM(0)
Es wurde versucht, den Logarithmus für eine negative Zahl oder Null zu ermitteln. Dies kann während Berechnungen bei Kurvenanpassungen auftreten, wenn folgendes berechnet werden soll:

- Logarithmisches Kurvenmodell mit einem negativen oder Null-Wert für x.
- Exponentielles Kurvenmodell mit einem negativen oder Null-Wert für y.
- Potenz-Kurvenmodell mit einem negativen oder Null-Wert für x und/oder y.

ERROR: NEG^NONINTEGER
Es wurde versucht, eine negative Zahl mit einer gebrochenen Zahl zur Potenz zu erheben.

ERROR: OVERFLOW
Ein internes Rechenergebnis war zu groß, um vom Rechner verarbeitet werden zu können.

ERROR: SQRT(NEG)
Es sollte eine der beiden Berechnungen ausgeführt werden:

- Quadratwurzel einer negativen Zahl.
- Die gruppierte Standardabweichung mit einer negativen Häufigkeit.

ERROR: UNDERFLOW
Ein internes Rechenergebnis war zu klein, um vom Rechner verarbeitet werden zu können.

ERROR: 0^NEG
Es wurde versucht, Null mit einer negativen Zahl zu potenzieren.

ERROR: 0÷0
Es wurde versucht, Null durch Null zu dividieren.

ERROR: 0^0
Es wurde versucht, Null mit Null zu potenzieren.

ERROR: ÷0
Es wurde versucht, durch Null zu dividieren.

INPUTS CAUSED ÷0
Eine Berechnung mit den für interne Variable gespeicherten Werten ergab eine Division durch Null. Sie müssen eine oder mehrere der gespeicherten Daten ändern.

INSUFFICIENT DATA

- Es wurde versucht, mit Hilfe einer Liste eine Kurvenanpassung unter Verwendung des logarithmischen oder Potenz-Kurvenmodells durchzuführen, wobei die transformierten Werte von x ($\ln(x)$) gleich sind.
- Es wurde versucht, eine Kurvenanpassung durchzuführen, wobei alle x-Werte identisch sind.
- Es wurde versucht, die Standardabweichung zu berechnen, wobei nur ein Wert in der Liste gespeichert war.

INSUFFICIENT MEMORY
Der verfügbare Speicherplatz ist zu klein, um die spezifizierte Operation durchzuführen (siehe "Verwalten des Speicherbereichs" auf Seite 194).

INTEREST <= -100%
I%YR ÷ *P/YR* (Zinssatz/Jahr ÷ Anzahl Perioden/Jahr) ist kleiner als oder gleich −100 in der TVM Applikation.

INTERRUPTED
Die Berechnung von *I%YR* (Zinssatz/Jahr) in der TVM Applikation, von Tilgungsergebnissen, von einer Löservariable oder das Sortieren einer Liste wurde unterbrochen.

INVALID DATE
Die eingetippte Zahl entspricht nicht dem zulässigen Datumsformat (siehe Seite 138). Zulässige Daten sind:

- Uhrzeit/Kalender und Termine: 1.1.1987 – 31.12.2086.
- Tagesarithmetik: 15.10.1582 – 31.12.9999.

INVALID EQUATION
Der Löser kann die eingegebene Gleichung nicht korrekt interpretieren. Beziehen Sie sich auf "Syntax für Gleichungen" auf Seite 96.

INVALID INPUT

- Es wurde versucht, für eine Variable einen Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs einzugeben.
- Die eingetippte Zahl kann nicht als zulässige Uhrzeit interpretiert werden.
- Das Intervall zur Wiederholung von Terminen liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
- Es wurde versucht, eine gebrochene bzw. negative Zahl oder ein Alpha-Zeichen für die Anzahl der anzuzeigenden Dezimalstellen zu spezifizieren (im MODES Menü).
- Es wurde versucht, eine unzulässige mathematische Operation durchzuführen.

INVALID N

Es wurde versucht, *I%YR* mit $N \leqslant 0.99999$ oder $N \geqslant 10^{10}$ zu berechnen.

MACHINE RESET

Der Rechner wurde in die Grundstellung gebracht (automatisch oder durch den Benutzer, siehe Seite 191 und 195).

MANY OR NO SOLUTIONS

Der Rechner kann *I%YR* nicht berechnen. Überprüfen Sie die Werte und Vorzeichen von *PV, PMT* und *FV.* Sind diese Werte korrekt, so ist die Berechnung zu komplex für die TVM Applikation.

MEMORY LOST

Der Inhalt des Permanentspeichers wurde gelöscht (siehe Seite 196).

NAME ALREADY USED

Der Name wurde bereits verwendet; geben Sie einen anderen ein.

NO SOLUTION

Mit den momentan gespeicherten Werten für die Menüvariablen oder die momentane Liste kann keine Lösung gefunden werden.

N! N<0 OR N NONINTEGER

Es wurde versucht, eine negative Zahl mit einer gebrochenen Zahl zur Potenz zu erheben.

OVERFLOW
Kurzzeitig angezeigte Warnung; der Betrag eines Rechenergebnisses ist zu groß, um vom Rechner verarbeitet werden zu können. Der HP-27S zeigt ±9.99999999999E499 im momentanen Anzeigeformat an. (Siehe "Wertebereich für Zahlen" auf Seite 62.)

SOLUTION NOT FOUND
Mit den momentan gespeicherten Variablenwerten konnte vom Löser keine Lösung für die Gleichung gefunden werden (siehe Seite 116 und Seite 226).

TOO BIG
Der Betrag einer Zahl ist zu groß, um in HEX, OCT oder BIN Werte konvertiert werden zu können. Die Zahl muß im Bereich $-34{,}359{,}738{,}368 \leqslant n \leqslant 34{,}359{,}738{,}367$ liegen.

UNDERFLOW
Kurzzeitig angezeigte Warnung; der Betrag eines Rechenergebnisses ist zu klein, um vom Rechner verarbeitet werden zu können. Der HP-27S zeigt ±9.99999999999E499 im momentanen Anzeigeformat an. (Siehe "Wertebereich für Zahlen" auf Seite 62.)

UNEQUAL LIST LENGTHS
Es wurde versucht, eine Berechnung mit zwei Listen durchzuführen (Kurvenanpassung, gewogener Mittelwert, gruppierte Standardabweichung, Summenstatistik), wobei Listen mit ungleicher Länge verwendet wurden.

Index

Fettgedruckte Seitenangaben kennzeichnen einen primären Eintrag, Seitenangaben in normaler Druckweise kennzeichnen einen sekundären Eintrag.

Sonderzeichen/-Tasten

>DEG Taste, 55
>HMS Taste, 55
>HR Taste, 55
*NEW Taste, 75
>RAD Taste, 55
#P Taste, 131
ΣX Taste, 80
ΣX2 Taste, 80
ΣXY Taste, 80
ΣY Taste, 80
ΣY2 Taste, 80
12/24 Taste, **138**, 139
360D Taste, **145**
365D Taste, **145**
[=] Taste, 18
■ [1/x] Taste, **51**
■ [%] Taste, **51**
■ [%CHG] Taste, 24
■ [π] Taste, 54
[+/–] Taste, **19**
■ [√x] Taste, **51**
■ [10^x] Taste, **53**
%CH, 28–29, **51**
%CHG Menü, 28–29, **51**, 231
Σ Funktion des Lösers, 101, **108–110**, 181, 184, 186
χ^2 Statistik, **183–185**

A

A/PM Taste
  in SET Menü, **138**
  Eingeben von Terminen, **141**
ABS (Absolutbetrag) Taste, 61
ABS Löser-Funktion, **98**
■ [ACOS] Taste, **54–55**
ACOS Löser-Funktion, **98**, 171
ACOSH Taste, **60**
ACOSH Löser-Funktion, **98**
Addieren von Vektoren, **154–156**
ADJST Taste, **137**
Aktuelle Zeit, ansehen, **136**
Aktueller Kalender, 136, **145**, 147
Aktuelles Datum
  Ansehen, **136**
  in Tagesarithmetik, **145**
Alarme, **140–147**, *Siehe auch* Termine
ALL Anzeigemodus, **31**
ALOG Löser-Funktion, **98**
ALPHA Taste, **39**
ALPHA Menü, **35–40**
ALPHA-Edit Menü, **38–39**
Alphabetische Zeichen, eingeben, 36–38
Alphazeichen, eintippen, 36–38
AM/PM, Umschalten zwischen, **137**, 138
Amerikanisches Kalenderformat, 136
AMRT Taste, **119**

AMRT Menü, 119, **131**
AND Operator, **103–104**
Ändern des Vorzeichens, **19**
Ändern von Listeneinträgen, 72
Anfangsnäherungen, eingeben für Löser, 92
ANGLE Löser-Funktion, **98**
Anhalten eines iterativen Lösungsprozesses, **111**
Antilogarithmus, **53**
Anzahl von Zahlungen, in TVM, 119
Anzeige
  Breite, überschreiten, **19**
  Format, **30–34**
  Konfigurationen, **16**
  Kontrast, **15**
  Löschen, **22**
  Meldungen, **20**
  Modus, **30–34**
Anzeigekontrast, **15**
Anzuzeigende Stellen, alle, **34**
Applikationen,
  Abschluß, **25**
  Aufruf, **25**
  Definition, **23**
  Numerische Funktionen mit, **27**
  Oberstes Menü von, **23**
  Wechseln, **26**
  Während ALPHA Eingabe, **38**
APPT Menü, **140–141**
APPT Taste , **137**, 140
Arcuscosinus, **54–55**
Arcussinus, **54–55**
Arcustangens, **54–55**
Arithmetik
  für Kalenderdaten, **145–147**
  in HEX, OCT, oder BIN Basis, 63, **67–68**
  in Rechenzeile, 18–19, **42–46**
  in Registern, 47–48
  Operatoren, **42–44**
■ ASIN Taste, **54–55**
ASIN Löser-Funktion, **98**
ASINH Löser-Funktion, **98**
ASNH Taste, 60
■ ATAN Taste, **54–55**
ATAN Löser-Funktion, **98**
ATANH Löser-Funktion, **98**
ATNH Taste, 60
Autokredit, 123–124

B

B, Gleichung für, **229**
BAL Taste, 131
Barwert
  bei Leasing, **174–174**
  Definition, **119**
■ BASE Taste, 24
BASE Menü, **63–68**
Batterien
  Auswirkung beim Drucken, **191**
  Einsetzen, **191**
  Lebenszeit, **191**
  Schwache, **191**
Bedingte Ausdrücke, **103–105**
BEEP Taste, **35**
BEG Taste, **119**
Beginn Modus, **119**
Bekannte Variablen, 28
Benennen
  Gleichungen, **94**
  STAT Listen, **74–75**
Bestätigen von Terminen, **142–143**
BIN Taste, **63**
Bogenmaß in Grad, **55–56**
Bogenmaß-Modus, **53–54**
Buchstaben, eintippen und edieren, **35–40**
Buchstaben-Menüs, **36–37**
Bytes an freiem Speicherbereich, **34**

C

C X,Y, Gleichung für, 231
CALC Taste
  in SOLVE Menü, **91**
  in STAT Menü, **76–77**
  in TIME Menü, **137**

CALC Menü
in SOLVE, **92**
in STAT, **77**
in TIME, **145**
CDATE Löser-Funktion, **98**, 188
Chi-Quadrat Test, **183–185**
[CLEAR DATA] Taste
Allgemeine Informationen, 22
in AMRT Menü, **132**
in APPT Menü, **143**
in SOLVE Menü, **95**
in STAT Menü, **76**
in TIME CALC Menü, **147**
in TVM Menüs, **122**
in Variablenmenüs, **93**
[CLR] Taste
Ansehen von Löser-Näherungen, 111
Einschalten des Rechners, **15**
Löschen der Rechenzeile, **21**, 39
COMB Löser-Funktion, **98**
[CONVERT] Taste, **24**
CONVERT Menü
Beispiele, **154–159**
Dezimalgrad/G.MMSS, **55–56**
Gleichungen für, **231**
Grad/Bogenmaß, **55–56**
CORR Taste, **80–82** *Siehe auch* Korrelationskoeffizient
[COS] Taste, **54–55**
COSH Taste, 60
COSH Löser-Funktion, **98**, 168
Cosinus hyperbolicus, **60**
Cosinussatz, **160**, 162
CTIME Löser-Funktion, **99**

D

D/R Taste, **54**
Darlehen
Berechnungen für, **123–127**
Tilgen, **130–135**
Zahlungsstrom-Diagramm für, **120**
Darstellung von Zahlen, 65
DATE Taste, **138**
DATE Löser-Funktion, **99**
DATE1 Taste, **145**
DATE2 Taste, **145**
Datum
Ansehen, **136**
Arithmetik, **145–147**
Einstellen, **138**
Format für Eingabe, **138**
in Vergangenheit oder Zukunft, **147**
Datum zurückliegend, berechnen, **147**
Datumsformat, ändern, **139**
DAYS Taste, **145**
DDAYS Löser-Funktion, 188
DEC Taste, 63
DEG Löser-Funktion, **99**
Dekadischer Logarithmus und Antilogarithmus, **53**
DEL Taste, 39
DELET Taste
in SOLVE, 91
in STAT Menü, 70, **72**
Dezimalanteil, 61
Dezimalpunkt, austauschen durch Komma, 34
Dezimalstellen, **31–32**
Dezimalstunden, **55–56**
Diagnose-Selbsttest, **198–199**
Diagnosemeldungen, **20**
Direkte Lösungen
Anforderungen für, **204–205**
Definition von, 110, **204–206**
Mehrere Lösungen, **206**
Diskontinuierliche Funktion, **214–215**
Division, in HEX, OCT oder BIN Basis, 67
Dreiecke, **160–162**
Druckfunktionen
beschreibende Meldungen, **151**
Gleichungen, **149**
Rechenzeile, **149**
STAT Listen, **151**
Tilgungstabelle, **134–135**
Variablen, **151**

Druckgeschwindigkeit, Modus, **149**
Druckindikator, 20, **148**
Durchschnitt, gleitender, **181–183**

E

■ [e^x] Taste, 53
■ [E] Taste, 33
Edieren
  Alphazeichen, **38–40**
  Gleichung, **93**
  Listenname, **74–75**
  Rechenzeile, **21**
  STAT Liste, 72
EDIT Taste, in SOLVE Menü, 91, 93
Effektiver Zinssatz, **176**
Ein- und Ausschalten, **15**
Einfügen von Zahlen, **72**
Einfügen von Zeichen, **39**
Eingabehilfen, 38
Eingeben einer Gleichung, **91–92**
Eingeben von Zahlen in STAT Liste, **71–72**
Einheitenkonvertierung, über Löser, **107**
Einsetzen der Batterien, **192–193**
Einstellungen
  Datum, **138**
  Termin, **140–142**
  Uhrzeit, **137**
END Taste, **119**
End-Modus, **119**
Endwert
  Variable in TVM, **119**
  einer Einmalzahlung, **101**, **226**
  einer Zahlungsreihe, **102**, 227
ENG Taste, 33
Entfernung zwischen zwei Orten, **171–172**
Ersetzen von Batterien, **192–193**
Erzeugen von Listen, **75**
Europäisches Kalenderformat, 136
[EXIT] Taste, 17, **25**
EXP Löser-Funktion, **99**
EXPM1 Löser-Funktion, **99**
Exponenten, ändern des Vorzeichens, 33
Exponentielle Darstellung, **32–34**
Exponentielles Modell, **81–82**

F

FACT Löser-Funktion, **99**
Fakultät, 60
Fall 1 Lösungen, **113–114**, 211–215
Fall 2 Lösungen, **114–115**, 215–222
Fall 3 Lösungen, **116**, 222–223
Fall 4 Lösungen, **116**, 224
Fehlermeldungen, 20, 21, 35, **238-240**
Finanzmathematik, *Siehe auch* TVM
  Berechnungen, **117–135**
  Gleichungen für, 230
FIX Format, **31–32**
Format
  Datum, **138**
  von Zahlen, **30–34**
  Zeit, **137**
Formeln, *Siehe* Gleichungen
Fortsetzen einer iterativen Lösung, **111**
FP Taste, 61
FP Löser-Funktion, **99**, 188
FRCST Taste, 77
Freier Fall Gleichung, 89
Freier Speicher, abfragen, **34**, *Siehe auch* Speicherbereich
Freier Speicher, feststellen, **34**
Funktionen
  in Löser, 96, **98–109**
  Nullstellen von, **179–180**
  numerische, **49–62**
FV Taste, **119**

G

G.SD Taste, 80
Ganzzahliger Anteil, **61**
Gemeinsame Variable, in Löser, **94**
Genauigkeit, volle, anzeigen, **32**
Genauigkeit der Uhr, **196**
Genauigkeit von Zahlen, intern, 31
GET Taste, 70, **75–76**
Gewogener Mittelwert
  Berechnen, 85
  Gleichung für, 228
  Listeninhalt für, 79
Gewährleistung, **199–200**
Girokonto, aktualisieren, 73–74
Gleichungen
  Ansehen, 91, **93**
  Benennen, 94
  Drucken, 149, 151
  Edieren, 38–40, **93**
  Eingeben, **91–92**
  Eintippen, **36–38**
  Funktionen, 96, **98–109**
  Löschen, **94–95**
  Länge, 96
  Speicheranforderungen für, **195**
  Syntax für, **96–97**
  Variable, drucken, **151**
Gleitender Durchschnitt, **181–183**
Grad in Bogenmaß, **55–56**
Grad-Modus, **53–54**
Größe einer STAT Liste, **80**
Größte Zahl einer STAT Liste, **77**
Grundstellung-Spezifikationen, **196**
Gruppierte Standardabweichung
  Berechnen, 85
  Gleichung für, 228
  Listeninhalt für, 79

H

Hauptanzeige (MAIN), **16**
Häufigkeiten, bei gruppierter Standardabweichung, 79, **85**
HELP Taste, **138**, 141
HEX Taste, 63
HEX Menü, 63
Hierarchie von Operatoren
  in Löser, **96–97**
  in Rechenzeile, **43–44**
Hilfe-Meldungen, 20
Historik-Speicher,
  Ansehen, **22**
  Definition von, **17**
  Drucken, **150**
  Löschen, **22**
  Vorheriges Ergebnis in, **46**
HMS Löser-Funktion, **99**
HRS Löser-Funktion, **99**, 171
■ HYP Taste, 24
Hyperbolische Funktionen, **60**
Hypothek
  Berechnungen, **124–127**
  Tilgungsplan für, **132–135**

I

I%YR Taste, **119**
IDIV Löser-Funktion, **99**
IF Funktion
  Anwendungsbeispiel, 188
  Beschreibung von, 100, **103–105**
  Verschachtelt, **105**
Indikator
  Bogenmaß, 20, **54**
  Definition, **20**
  Druck, 20, **148**
  Schwache Batterien, 15, **191**
  Termin, **142–143**
  Umschalttaste, 20, **21**
Infrarot-Taschendrucker, **148**
INPUT Taste
  bei STAT Listen, **71–72**
  in arithmetischen Berechnungen, **21**
INSR Taste, 70, **72**
INT Taste, **131**
INT Löser-Funktion, **100**
Interne Darstellung von Zahlen, **31**
INV Löser-Funktion, **100**
Inverse hyperbolische Funktionen, **60**

IP Taste, **61**
IP Funktion, **165**
IP Löser-Funktion, **100**
ITEM Eingabeaufforderungen, **70**
ITEM Löser-Funktion
  Beispiele, 181, 184, 186
  Beschreibung von, 100, **110**
Iterative Lösung
  Anhalten, **111**
  Definition, **207**
  Ergebnisse von, **113–116**
  Erzwingen, **206**
  Fall 1, 211-215
  Fall 2, 215-222
  Fall 3, **222–223**
  Fall 4, **116**, 224
  Fortsetzung von, **111**
  Interpretation, **113–116**
  Lösung nicht gefunden, **224**
  Rundungsfehler, **224**
  Verfahren für, **207–209**
  Voraussetzung zum Auffinden einer Nullstelle, **209**

K

Kalender
  360-Tage, 136, **145**, 147
  365-Tage, 136, **145**, 147
  aktueller, 136, **145**, 147
  Einstellen, **138**
  Format, 136
  Spezifizieren im Löser, **99**
Kettenliniengleichung, **168–170**
Kettenrechnungen
  Ausführen, 18–19, **43–45**
  in Menü Berechnung, **30**
  Operatorpriorität während, **43–44**
Klammern
  in Löser, **97**
  in Rechenzeile, 45
Kohlenstoff-14 Altersbestimmung, 40–41
Kombinationen
  Berechnen, **59**, 163–164
  Gleichung für, 231
  Löser-Funktion für, **98**
Komma, austauschen mit Punkt, 34
Konstante, in Löser, **96**
Konvertieren zwischen Zahlensystemen, 63–64
Koordinatenkonvertierungen
  Berechnungen, **57–58**
  Gleichungen für, 231
Kopieren von Listeneintrag in Rechenzeile, 74
Korrelationskoeffizient
  Berechnen, **80**
  Gleichung für, **229**
Korrigieren der Systemuhr, **139**
Kubikwurzel, **51**
Kugeloberfläche, **54**
Kundenunterstützung, **189**
Kurvenanpassung
  Berechnungen, **81–85**
  Gleichungen für, **229**
  Listeninhalt für **79**

L

■ LAST Taste, 46
Laufende Summe, in STAT Liste, **71**
Leasing
  Barwert von, **174–176**
  Berechnung der Leasingrate, **172–174**
  Zahlungsstrom-Diagramm, 121
Leerzeichen in Gleichungen, **97**
LEFT, **111–115**
Lineare Regression, **81–85**
Lineares Kurvenanpassungsmodell, **81–82**
LIST Taste, **150–151**
Listen
  Benennen, **74–75**
  Drucken, **151**
  Durchsehen von, **72**
  Einfügen und Löschen von Zahlen, 70, **72**

■ LN Taste, **53**
LN Löser-Funktion, **100**
LNP1 Löser-Funktion, **100**
■ LOG Taste, **53**
LOG Löser-Funktion, **100**
Logarithmische Funktionen, **53**
Logarithmisches Modell, 81–82
Logische Operatoren, **103–104**
Löschen (Inhalt)
  Listeneinträge, 70, **72**
  Löser-Variable, **93**
  Rechenzeile, **21**
  STAT Listen, **76**
  Termine, **143**
  TVM Variable, **122**
  Variable, **30**, 93
  Variablen für Tagesarithmetik, **147**
Löschen (Entfernen)
  Gleichungen, **95**
  Listennamen, **76**
  Variable, **94–95**
Lösen nach.. Funktion, 101, **106–107**
Löser
  Berechnungen, **92**
  direkte Lösungen, **204–206**
  Eingeben, **90–91**
  Einführung des, **35–40**
  Funktionen, **98–109**
  Gleichungen, drucken, 40, 149, **151**
  iterative Lösungen, **207–225**
  Lösungen, **113–116**
  Menüstruktur, **233**
  Rundungsfehler in, **224**
  Variable, drucken, **151**
  Variableninhalt löschen, **93**
Lösung nicht gefunden
  in direkter Lösung, **205**
  in iterativer Lösung, 207, **224**
Lösung
  Auffinden, **179–180**
  Berechnen, **207–225**
  Definition von, **207-219**
  direkte, **204–206**
  iterative, **207–225**
  mehr als eine, **179–180**, 211, 212–213

M

M Taste, 80–82
M/D Taste, **138**, 139
■ MAIN Taste, 17, 23, **25**
MAIN Anzeige, **16**
Mantisse, 32, 33
Mathematische Funktionen, 18
MAX Taste, 77
MAX Löser-Funktion, **100**, 188
MEAN Taste, 77
MEDN Taste, 77
Median
  Berechnen, 77
  Gleichung für, 228
Meldungen
  Drucken, **151**
  für Hilfe, **20**
  für Termine, 140, **142**
  Löschen, **20**
  Speicheranforderungen, **195**
  von Fehlern, 20, **238–242**
  zur Diagnose, **20**
■ MEM Taste, 34
Menüs
  Applikation, 23, 24, **25–26**
  für mehr als eine Gleichung, **106–107**
  Numerische Funktion, **23**, 24, 237
  Steuerungs-, **23**, 24, 237
  Tabelle von, **24**
  Verwenden, **22–30**
  von Variablen, löschen, **30**
Menüstruktur
  für SOLVE, **233**
  für STAT, **234**
  für TIME, **236**
  für TVM, **235**
Menütasten, **16–17**, 22, 43
MIN Taste, **77**
MIN Löser-Funktion, **100**, 181
Minimum einer Funktion, **220–222**
Mittelwert
  Berechnen, 77
  Gleichung für, 228

Mittelwert für gruppierte Daten, **85**, *Siehe auch* Gewogener Mittelwert
MOD Löser-Funktion, **100**
Modelle, für Kurvenanpassung, **81–82**, 229
■ [MODES] Taste, **24**
MODES Menü, 16, **30–34**, 54
MODL Taste, **80**
Modus
  Anzeige, **30–34**
  Druckgeschwindigkeit, **149**
  Grundeinstellung, **196**
  in Menüs spezifiziert, 23, 24
  Protokolldruck, **152**
Momentane Gleichung
  Definition, **91**
  Drucken, **149**
  Edieren, **93**
  Löschen, **95**
Momentane Liste, **70**
Monat/Tag/Jahr Format, 136, **138**
MSG Taste, 150, **151**
Multiplikation, spezifizieren im Löser, **97**

N

N, nicht ganzzahlig, **129**
N Taste, **119**
N! Taste, **60**
Nachbarwerte, Schätzung in Löser, **113**
NAME Taste, in STAT Menü, **70**
Natürlicher Logarithmus und Antilogarithmus, **53**
Nautische Meilen, **171**
Negative Zahlen
  Dezimal, **19**
  Exponent, **33**
  in HEX, OCT, BIN Basis, **65**
Netzteil, drucken mit, **149**
Neue Listen, erzeugen, **75**
NEW, 28–29, **51**
NEW Taste
  in %CHG Menü, 28–29, **51**
  in SOLVE Menü, **91**
NEXT Taste, **131**
Nominaler Zinssatz, **176**
NOT Operator, **103–104**
Notizen, drucken, **151**
Numerische Funktionen
  Funktionen selbst, 23, 24, **42–62**
  Menüs, **27**, 237

O

Oberfläche einer Kugel, **54**
Oberstes Menü, 23, 26
OCT Taste, 63
OLD, 28–29, **51**
OLD Taste, 28–29, **51**
Operator-Tasten, 18
Operatorpriorität
  in Löser, **96–97**
  in Rechenzeile, **43–44**
OR Operator, **103–104**
OTHER Taste, **118–119**

P

P X,Y, Gleichung für, 231
P/YR Taste, **119**
■ [PARTS] Taste, 24
PARTS Menü, **61**
Periodische Verzinsung, **177**
PERM Löser-Funktion, **100**
Permanentspeicher, *Siehe auch* Speicherbereich
  Definition, **15**
  Löschen, **196**
Permutationen
  Beispiel, 164–165
  Berechnungen, **59**
  Gleichung für, 231
Pfeiltasten
  Ändern der momentanen Gleichung, **91**
  Ansehen langer Gleichungen, **93**
  Durchsehen von STAT Listen, **72**
  Rollen des Historik-Speichers, **22**

PI (■[π]), **54**
PI Löser-Funktion, **100**
PMT Taste, **119**
Polar/Rechteckskoordinaten, **57**
Polar/Rechteckskoordinaten,
Konvertieren, **55–58**
Polarkoordinaten
Addieren von Vektoren, **154–156**
Beispiele, 156–157, 159
Berechnungen, **57–58**
Potenz-Kurvenmodell, **81–82**
Potenzierung, **19**
PRIN Taste, **131**
■[PRINTER] Taste, 24, **150**
PRINTER Menü, **150–152**
PRNT Taste, **149**
■[PROB] Taste, **24**
PROB Menü, **59–60**
Projektion eines Vektors, **158–159**
Protokolldruck, **152**
Prozent, **51**
Prozentuale Änderung
Berechnungen, 28–29, **52**
Gleichung für, 231
Menü, 22
■[PRT] Taste, **149**
PV Taste, **119**

Q

Quadrat einer Zahl, **51**
Quadratwurzel, **51**

R

RAD Indikator, 20, **54**
RAD Löser-Funktion, **100**
Radioaktiver Zerfall, 36,37–38, 40
RADIUS Löser-Funktion, **100**
Radix, ändern, 34
RAN# Löser-Funktion, **100**, 165
RANG Taste, **77**
RANGE
Berechnen, **77**
Gleichung für, **228**
[RCL] Taste, 30, **46**
Rechenzeile
Anzeigen in STAT Menü, 70
Arithmetik in, 18–19, **42–46**
Drucken, **149**
Edieren, **21**
für einfache Berechnungen, **18**
Löschen, **21**
mehr als 22 Zeichen enthaltend, 19
Speicheranforderungen von, **195**
Verwenden, **16**, 42
Rechen-Variable, 30
Rechner-Grundstellung, 191, **195**
Rechner-Servicezentrum, **258**
Rechteckskoordinaten
Beispiele, **154–159**
Berechnen, **57–58**
Register
Anwenden, **46–47**
Arithmetik in, **47–48**
Inhalt löschen, **47**
REGS Taste, **150**
Relationale Operatoren, **103**
Relatives Minimum, **220-221**
Reziprokwert einer Zahl, **51**
RIGHT, **111–115**
RND Taste, **61**
RND Löser Funktion, **101**
Rückschritt-Taste, 21
Runden einer Zahl, **61**
Rundungsfehler, **26**

S

S Löser-Funktion, 101, **106–107**, 166
Saldo eines Kredits, 130, **131–132**
Schlechte Schätzwerte, **116**, 222
Schlußzahlung, **125–127**
Schwache Batterie Indikator, 15, 20,
148, **191**
Schätzwerte
Eingeben, 92, **112–113**
Schlechte, **222**
Verwendung für
Nullstellenbestimmung,
179–180, 209, 212–213

SCI Taste, 33
Selbsttest, **198–199**
Service
  Erhalten durch, **201**
  Feststellen ob notwendig, **197–198**
  Garantie über, **202**
  Kosten für, **201–202**
  Versenden des Rechners für, **202**
SET Taste, **137**
SET Menü, **138**
SGN Löser-Funktion, **101**
■ SHOW Taste, **34**
Sigma (Σ) Löser-Funktion, 101, **108–110**, 181, 184, 186
SIN Löser-Funktion, **101**
SIN Taste, **54–55**
SINH Taste, **60**
SINH Funktion, **168**
SINH Löser-Funktion, **101**
Sinus hyperbolicus, **60**
Sinussatz, **160–161**
SIZE Taste, **80**
SIZES Löser-Funktion, 101, **110**, 184
■ SOLVE Taste, **24**
SORT Taste, **77**
Sparkonto, **127–130**
Speicher-(ausschließlich) Variable, **30**
Speicherbereich
  Anforderungen, **195**
  Ermitteln des verfügbaren, **34–35**
  Löschen, **196**
  Unzureichender, **194**
  Verwalten, **194–195**
Speicherverlust, **196**
Speicherregister, **46–48**, *Siehe auch* Register
SPFV
  Gleichung für, **226**
  Löser-Funktion, **101**
SPPV
  Gleichung für, **226**
  Löser-Funktion, **101**
SQ Löser-Funktion, **102**
SQRT Löser-Funktion, **102**
Standardabweichung
  Berechnen, **77**
  für gruppierte Daten, berechnen, 79, **85**
  für gruppierte Daten, Gleichung für, **228**
  Gleichung für, **228**
Startwert für Zufallsgenerator, **60**
■ STAT Taste, 24, **70**
STAT Applikation, 25–26, **69–88**, 234
STAT Liste
  Ansehen und Edieren, **72**
  Drucken, **151**
  Eingabe von Zahlen, **71–72**
  Speicheranforderungen, **195**
  Zwischensummen von, **186–187**
STAT Menü, **70**
Statistik
  Applikation, **69–88**
  Gleichungen für, **228–229**
  mit einzelnen Werten, **76–79**
  mit zwei Variablen, **79–84**
Status von Terminen, **140**
Status-Indikatoren, **20**
STDEV, *Siehe* Standardabweichung
STDEV Taste, **77**
Steigung einer Geraden, berechnen, **80**
Steuerungsmenüs
  Definition, **28**
  Konvertierungen, Winkel und Stunden, **55–56**
  Tabelle von, **237**
STK Taste, **150**
STO Taste, 29, **46**, 51
Stromversorgung, Batterie, **191–193**
Stunden-Minuten-Sekunden, **55–56**
Summen-Funktion
  Beispiele, 181, 184, 186
  Beschreibung, 101, **108–110**
  mit STAT Listen, **110**
Summenstatistik-Berechnungen, **87**
Syntaxfehler, **92**

Systemuhr
Einstellen, **137**
Genauigkeit, **196**
Korrigieren/Justieren, **139**

T

TABLE Taste, **131**
Tag.Monat.Jahr Format, 136, **138**
Tage zwischen zwei Daten, **146**
TAN Löser-Funktion, **102**
TAN Taste, **54–55**
Tangens hyperbolicus, **60**
TANH Taste, **60**
TANH Löser-Funktion, **102**
Tastenfeld-Funktionen, **42–62**
Technisches Zahlenformat, **33–34**
Temperaturgrenzen, **197**
Temperaturkonvertierungen, **94**
Termine
Abgelaufen, 140, **143**
Ansehen, **140–141**
Bestätigen, **142–143**
Drucken, **151**
Einstellen, **140–142**
Indikator, 20, 142, **143**
Löschen, **143**
Meldung, 140, **142**
Nummer, **140**
Status von, **140**
Tonsignal, 35
Unbestätigt, **143**
Verbrauchter Speicherbereich, **195**
Wiederholen, 141, **142**
Testen des Rechners, **198–199**
Tilgungsanteil bei Zahlungen, 130, **131–132**
Tilgungsberechnungen
Definition, **117**
Gleichungen für, **232**
Menü, 119, **131**
Tilgungsplan berechnen, **131–133**
Tilgungsplan drucken, 131, **134–135**
■ TIME Taste, **24**
TIME Taste
in PRINTER Menü, **150**
in SET Menü, **138**
in Terminmenüs, **141**
TIME Applikation, **136–147**, 236
TIME Menü, 23, **136–137**
TODAY Taste, **145**
Tonsignalgeber, Ein- und Ausschalten, **35**
TOTAL Taste, 70, **77**
TOTAL
Berechnen, 70, **77**
Gleichung für, **228**
TRACE Taste, 150, **152**
Trennungszeichen, **36–37**
Trigonometrische Funktionen, **53–55**
TRN Löser-Funktion, **102**
■ TVM Taste, 25, **118**
TVM
Applikation aufrufen, **118**
Berechnungen, **122**
Gleichungen für, 230
Menü, oberste Ebene, **118–119**
Menü, zweite Ebene, 118, **119**
Menüstruktur, **235**
Variable, 118
Variableninhalt löschen, **122**
Zahlungsbedingungen, 118, 119

U

Überlauf
in arithmetischen Berechnungen, 62
in HEX, OCT, BIN Basis, 68
Überprüfen von Gleichungen, **92**
Umbenennen einer Liste, **74–75**
Umgebungsbedingungen, **197**
Umschalt-Indikator, 20, **21**
Umschalttaste, **21**
Unbekannte Variable, 28
Unbestätigte Termine, **143**
Unterbrechen des Lösers, **111**
Unterlauf in arithmetischen Berechnungen, 62

Unzulässige Gleichung, **92**
Unzureichender Speicherbereich, 35, **194**
USFV Funktion
  Gleichung für, 227
  Löser-Funktion, **102**
USPV
  Gleichung für, 227
  Löser-Funktion, **102**

V

Variable
  Berechnen der Werte für, **30**
  Definition, **28**
  Drucken, **151**
  für Tagesarithmetik, löschen, **147**
  Gemeinsame, in Löser, **94**
  Löschen, **94–95**
  Löschen des Inhalts, **30**
  Namen, in Löser, **96**
  Regeln zur Anwendung, **29–30**
  Speicheranforderungen, **195**
  Speichern von Werten für, **29**
  Zurückrufen, **30**
Variablenmenü, **29**, 40, 92
Vektoren
  Addieren, **154–156**
  Projektionen, **158–159**
  Winkel zwischen, **156–157**
Versicherungsmathematische Funktionen
  Gleichungen für, **226**
  Löser-Funktionen, **102**
Volle Genauigkeit, anzeigen, 34
Vorauszahlungen bei Leasing, **172–176**
Voriges Ergebnis verwenden, 16–17, **46**
Voriges Menü anzeigen, **25**
Vorhersage-Berechnungen, 79, **80–82**
Vorzeichen einer Zahl ändern, **19**
Vorzeichenkonventionen in TVM, **120**

W

W.MN, Siehe Gewogener Mittelwert
[W.MN] Taste, 80
Wahrscheinlichkeitsrechnung
  Beispiel, **163–165**
  Gleichungen für, **231**
  Menü, **59–60**
Wechseln von Gleichungen, **91**
Wechseln von Listen, **75–76**
Werfen eines Würfels, Simulation, **165**
Wiederholen von Terminen, 141, **142**
Winkel
  Grad oder Bogenmaß, **53-54**
  Konvertierungen, **55–56**
  zwischen zwei Vektoren, **156–157**
Wissenschaftliches Zahlenformat, **32–34**
Wochentag, Ermittlung, **145**
Würfelwurf, Simulation, **165**
Wurzel einer Zahl, **51**

X

X Variable, in PROB Menü, **59**
x-Variable, in Kurvenanpassung, **80–82**
[■] [x^2] Taste, 18, **51**
XCOORD Löser-Funktion, **102**
XCOORD Variable, in CONVERT Menü, **57**
XOR Operator, **103–104**

Y

Y Variable, in PROB Menü, **59**
Y-Achsenschnittpunkt, berechnen, 80
y-Variable, in Kurvenanpassung, **80–82**
[■] [y^x] Taste, **19**
YCOORD Löser-Funktion, **102**
YCOORD Variable, in CONVERT Menü, **57**

Z

Zahlenbasis, wechseln, 63–64
Zahlenbereich
  Dezimalzahlen, **62**
  in HEX, OCT, BIN Basis, **65–66**
Zahlenlisten, 69
Zahlensysteme, Arithmetik in, 63, **67–68**
Zahlensysteme, Konvertierung in verschiedene, **63–68**
Zahlungen
  Anzahl von, in TVM, 119
  Leasing, **172–174**
Zahlungsmodus, einstellen, 119, **122**
Zahlungsperioden, 119, **120**
Zahlungsströme
  Definition, **117**
  Diagramme, **120–121**
  Vorzeichen von, **120**
Zählvariable, in Σ Funktion, 108
Zeit
  Ansehen, **136**
  Einstellung, **137**
  Format für Eingabe, **137**
  Justieren/Korrigieren, **139**
Zeitformat, ändern, **139**
Zinseszins
  Berechnungen, **117–135**
  Definition, **117**
  Verzinsungsperioden, 120
Zins
  Tilgungsanteil für, 130, **131–132**
  TVM Variable, **119**
  Zinssatzkonvertierungen, **176–178**
Zinseszinsberechnung, **177**
Zufallszahl
  Erzeugen, **60**
  Löser-Funktion, **100**, 165
  Startwert, **196**
Zukünftiges Datum bestimmen, **147**
Zurücksetzen des Rechners, **195**
Zweierkomplement-Arithmetik, 67
Zwischensummen, **186–187**

Unterstützung von Hewlett-Packard

Bezüglich Antworten auf die Anwendungsweise des Rechners: Wenn Sie Fragen zur Anwendung des Rechners haben, sollten Sie sich zuerst auf das Inhaltsverzeichnis, den Sachindex und den Abschnitt "Antworten auf allgemeine Fragen" in Anhang A beziehen. Sollten Sie in diesem Handbuch keine ausreichende Auskunft für Ihre Problemstellung finden, so können Sie sich über die nachstehende Adresse mit Hewlett-Packard in Verbindung setzen:

Hewlett-Packard GmbH
Support Zentrum Ratingen
Berliner Straße 111
D-4030 Ratingen

Telefon: (02102) 494-500

Im Fall einer erforderlichen Reparatur: Falls die Hinweise in Anhang A auf eine notwendige Reparatur hindeuten, dann können Sie den Rechner an das nachstehende Reparaturzentrum schicken:

Hewlett-Packard GmbH
Reparaturzentrum Frankfurt
Berner Straße 117
D-6000 Frankfurt 56

Telefon: (069) 500001-0

Informationen über Hewlett-Packard Fachhändler, Produkte und Preise: Setzen Sie sich diesbezüglich mit der Hewlett-Packard Vertriebszentrale in Verbindung:

Hewlett-Packard Vertriebszentrale
Hewlett-Packard-Straße
D-6380 Bad Homburg

Telefon: (06172) 400-0

Inhaltsverzeichnis

Seite	11	Liste mit Beispielen
	14	Verwenden dieses Handbuchs
	15	1: Bedienungsgrundlagen des HP-27S
	42	2: Arithmetische und numerische Funktionen
	63	3: Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen
	69	4: Statistik
	89	5: Der Löser
	117	6: Finanzmathematische Berechnungen
	136	7: Zeit-, Termin- und Kalenderfunktionen
	148	8: Druckfunktionen
	154	9: Zusätzliche Beispiele
	189	A: Kundenunterstützung, Batterien und Speicher
	206	B: Näheres zur Rechenweise des Lösers
	228	C: Von Menüs benutzte Gleichungen
	234	D: Menüstrukturen und Tabellen
	240	Fehlermeldungen
	245	Index

HEWLETT PACKARD

Bestellnummer
00027-90030

00027-90031 German
Printed in West Germany 03/88