

HEWLETT-PACKARD

HP-12C

BEDIENUNGSHANDBUCH UND
LEITFADEN FÜR PROBLEMLÖSUNGEN



Hinweis

Hewlett-Packard übernimmt weder ausdrücklich noch stillschweigend irgendeine Haftung für angegebene Tastenfolgen und Programme – weder für ihre Funktionsfähigkeit noch für ihre Eignung für irgendeine besondere Anwendung. Die Tastenfolgen und Programme werden lediglich als Beispiele angegeben und das gesamte Risiko ihrer Güte und Leistungsfähigkeit liegt bei dem Verwender. Sollten Tastenfolgen oder Programme sich als falsch herausstellen, hat der Verwender (und weder Hewlett-Packard noch irgendeine andere Seite) die gesamten Kosten jeder notwendigen Korrektur und jeder Neben- oder Folgeschäden zu tragen. Hewlett-Packard ist für keinerlei Neben- oder Folgeschäden im Zusammenhang mit oder als Folge der Lieferung, Benutzung oder Leistung der Tastenfolgen und Programme verantwortlich.



HP-12 C

Bedienungshandbuch und Leitfaden für Problemlösungen

März 1986

00012-90002 German-Rev. B-3/88

Vorwort

Aufbau dieses Handbuchs

Das *HP-12C Bedienungshandbuch und Leitfaden für Problemlösungen* soll Ihnen helfen, das Beste aus der Anschaffung Ihres programmierbaren Finanzrechners HP-12C zu machen. Vermutlich wird Sie der Besitz dieses leistungsfähigen Hilfsmittels dazu verleiten, dieses Handbuch beiseite zu legen und sofort mit dem Drücken irgendwelcher Knöpfe anzufangen. Auf längere Sicht werden Sie jedoch einen größeren Nutzen von dem Rechner haben, wenn Sie dieses Handbuch und die aufgeführten Beispiele durcharbeiten.

Dem Vorwort folgt ein kurzes Kapitel mit der Überschrift: „Finanzmathematische Berechnungen leicht gemacht.“ Dieses Kapitel zeigt Ihnen, daß Ihr HP-12C das auch wirklich kann! Der Rest des Handbuchs ist in drei grundlegende Abschnitte unterteilt:

Teil I (Kapitel 1–7) beschreibt, wie Sie die verschiedenen finanzmathematischen, mathematischen, statistischen und sonstigen Funktionen des Rechners (mit Ausnahme der Programmierung) benutzen können:

- Kapitel 1 ist mit „Grundlagen“ überschrieben. Es sagt Ihnen, wie das Tastenfeld benutzt wird, wie die Grundrechenarten und Kettenrechnungen durchgeführt werden und wie die Speicherregister verwendet werden.
- Kapitel 2 zeigt Ihnen, wie Sie die Prozent- und Kalenderfunktionen verwenden.
- Kapitel 3 zeigt Ihnen, wie Sie die Funktionen für einfache Zinsrechnung, Zinseszinsrechnung und Tilgungsplanerstellung einsetzen.
- Kapitel 4 zeigt Ihnen, wie Sie Zahlungsströme diskontieren sowie Schuldverschreibungen und Abschreibungen berechnen können.
- Kapitel 5 beschäftigt sich mit verschiedenen Betriebshinweisen wie z. B. zum Langzeitgedächtnis, zur Anzeige und zu besonderen Funktionstasten.
- Die Kapitel 6 und 7 zeigen Ihnen, wie Sie statistische und mathematische Funktionen sowie Funktionen zur Veränderung von Zahlen verwenden können.

Teil II (Kapitel 8–11) beschreibt die Verwendung der leistungsfähigen Programmierbarkeit des HP-12C.

Teil III (Kapitel 12–16) beinhaltet die Lösungsschritte zu besonderen Problemstellungen bei Grunderwerb, Darlehen, Sparverträgen, Investitionsrechnung und Schuldverschreibungen. Einige dieser Lösungen können manuell durchgeführt werden, während andere ein Programm erfordern. Da die Programme sowohl in sich abgeschlossen sind als auch schrittweise durchlaufen werden können, sind sie auch verwendbar, wenn Sie sich noch nicht mit dem Schreiben eigener Programme beschäftigt haben. Wenn Sie jedoch damit anfangen, eigene Programme zu schreiben, schauen Sie einmal in die im Lösungsteil enthaltenen Programme; diese zeigen Beispiele geschickter Programmierungstechnik.

Die verschiedenen Anhänge beschreiben weitere Einzelheiten der Rechenvorgänge sowie Garantie und Service.

Das Verzeichnis der Funktions- und Programmier Tasten am Ende des Handbuchs kann als Schnellinformation über jede Funktionstaste verwendet werden und verweist ferner auf die entsprechenden Seiten, auf denen die ausführliche Darstellung im Handbuch erscheint.

Ein Wort zur neuen \boxed{n} Funktion

Das durch die \boxed{n} Funktion des HP-12C gelieferte Ergebnis unterscheidet sich von dem durch die \boxed{n} Funktion früherer Hewlett Packard Taschenrechner gelieferten Ergebnis. Bei der Berechnung der Anzahl der Zahlungen bzw. Abrechnungsperioden wird beim HP-12C stets eine ganze Zahl ausgegeben. (Der gebrochene Teil einer im Register n gespeicherten Zahl wird für Berechnungen bei gebrochenen Abrechnungsperioden verwendet, wie es auf Seite 59 beschrieben wird.) Die Schlußzahlung – die im allgemeinen kleiner als die anderen Zahlungen ist – kann beim HP-12C nach einem Verfahren berechnet werden (vgl. Seite 48), das mit dem bei früheren Taschenrechnern übereinstimmt.

Haben Sie schon mit einem HP-38 gearbeitet?

Wenn Sie Erfahrungen mit dem Einsatz eines HP-38E oder HP-38C haben, brauchen Sie lediglich die folgenden Abschnitte zu lesen. Sie beschreiben Leistungen des HP-12C, die bei den HP-38 Modellen nicht bereitgestellt wurden:

- Ein- und Ausschalten, Seite 16
- Berechnung der Anzahl wiederkehrender Zahlungen bzw. Abrechnungsperioden, Seite 46
- Zinsberechnungen bei zusätzlichen Zinstagen, Seite 59
- Berechnung von Schuldverschreibungen, Seite 80
- Berechnung von Abschreibungen, Seite 82
- Langzeitgedächtnis (neu für Benutzer des HP-38E), Seite 85

Zwischen dem HP-12C und den HP-38 Modellen gibt es noch folgende Unterschiede:

- Die Taste CLEAR Σ löscht zusätzlich zu den Statistikregistern auch die Stack-Register.
- Das Rechnen in Speicherregistern kann nur mit den Registern R_0 – R_4 durchgeführt werden.
- Die Schreibweise des Datums wird durch Drücken der Tasten \boxed{g} $\boxed{M.DY}$ oder \boxed{g} $\boxed{D.MY}$ anstelle durch Betätigung eines Schalters eingestellt.
- Die Zahlungsweise wird durch Drücken der Tasten \boxed{g} \boxed{BEG} oder \boxed{g} \boxed{END} anstelle durch Betätigung eines Schalters eingestellt.
- Die Tasten \boxed{SST} und \boxed{BST} zeigen, wenn sie niedergehalten werden, die Nummer und den Tastencode sämtlicher Zeilen im Programmspeicher nacheinander an.

Weitere Lösungen zu finanzmathematischen Problemstellungen

Zusätzlich zu den besonderen Lösungen, die Sie in den Kapiteln 12–16 dieses Handbuchs finden, gibt es noch viele weitere in dem HP-12C Solutions Handbook. Dort sind Lösungen für Problemstellungen bei Darlehen, Prognosen, Preisgestaltung, Statistiken, Sparverträgen, Investitionsrechnung, Privatdarlehen, Versicherungen, Hypotheken, Lernkurven in der Industrie und Warteschlangentheorie enthalten. Dieses Handbuch ist nur in englischer Sprache bei Ihrem HP-Vertragshändler erhältlich.

Inhaltsverzeichnis

Finanzmathematische Berechnungen leicht gemacht	10
TEIL I: Lösen von Problemen	15
Kapitel 1: Grundlagen	16
Ein- und Ausschalten	16
Anzeige abfallender Batteriespannung	16
Tastenfeld	16
Eingabe von Zahlen	17
Zifferngruppen	17
Negative Zahlen	18
Eingabe großer Zahlen	18
Löschtasten	19
Grundrechenarten	19
Kettenrechnungen	21
Speicherregister	25
Abspeichern und Zurückrufen von Zahlen	25
Löschen der Speicherregister	27
Rechnen in Speicherregistern	27
Kapitel 2: Prozentrechnung und Kalenderfunktionen	29
Prozentrechnung	29
Prozentbeträge	29
Nettobetrag	30
Prozentualer Unterschied	30
Prozentanteile an einer Gesamtsumme	31
Kalenderfunktionen	33
Schreibweise des Datums	33
Zukünftige oder vergangene Daten	34
Anzahl von Tagen zwischen zwei Daten	36
Kapitel 3: Grundlegende finanzmathematische Funktionen	37
Finanzregister	37
Abspeichern von Zahlen in die Finanzregister	37
Anzeige der Werte in den Finanzregistern	37
Löschen der Finanzregister	38
Einfache Zinsrechnung	38
Finanzmathematische Berechnungen und Zahlungsstrahl ..	40
Vorzeichenregel	42
Zahlungsweise	43
Allgemein gültige Zahlungsdiagramme	44

6 Inhaltsverzeichnis

Zinseszinsrechnung	45
Festlegung der Abrechnungsperioden und des Zinssatzes pro Periode	45
Berechnung der Anzahl von Zahlungen bzw. Abrechnungsperioden	46
Berechnung des Zinssatzes pro Periode und pro Jahr	50
Berechnung des Barwerts	52
Berechnung der wiederkehrenden Zahlung	54
Berechnung des Endwerts	56
Berechnungen bei gebrochenen Abrechnungsperioden	59
Tilgungsplan	63
Kapitel 4: Weitere finanzmathematische Funktionen	68
Diskontierte Zahlungsströme: <i>NPV</i> und <i>IRR</i>	68
Berechnung des Nettobarwerts (<i>NPV</i>)	69
Berechnung der internen Verzinsung (<i>IRR</i>)	75
Nachprüfung der Eingabe von Zahlungen	76
Veränderung eingegebener Zahlungen	78
Berechnung von Schuldverschreibungen	80
Preis einer Schuldverschreibung	80
Rendite einer Schuldverschreibung	81
Berechnung von Abschreibungen	82
Kapitel 5: Weitere Betriebshinweise	85
Langzeitgedächtnis	85
Anzeigefeld	86
Statusanzeigen	86
Anzeigeformat für Zahlen	86
Besondere Anzeigen	89
Taste $x \geq y$	90
Taste $\overline{\text{LST } x}$	91
Berechnungen mit Konstanten	91
Korrektur von Eingabefehlern	91
Kapitel 6: Statistische Funktionen	93
Summationen	93
Korrigieren der statistischen Summen	94
Mittelwert	94
Standardabweichung	96
Lineare Schätzwerte	97
Gewogenes Mittel	98

Kapitel 7: Mathematische Funktionen und Funktionen zur Veränderung von Zahlen	100
Funktionen einer Zahl	100
Potenzfunktion	102
TEIL II: Programmierung	103
Kapitel 8: Grundlagen	104
Warum ein Programm benutzen?	104
Erzeugen eines Programms	104
Ausführung eines Programms	106
Programmspeicher	107
Entschlüsselung von Befehlen in Programmzeilen	107
Anzeigen von Programmzeilen	108
Anweisung <code>GTO 00</code> und Programmzeile 00	110
Erweiterung des Programmspeichers	110
Springen zu einer bestimmten Programmzeile	113
Schrittweise Ausführung eines Programms	113
Unterbrechung des Programmablaufs	115
Programmpause	115
Programmstops	119
Kapitel 9: Verzweigungen und Schleifen	122
Einfache Verzweigungen	122
Schleifen	123
Bedingte Sprünge	126
Kapitel 10: Programmkorrekturen	134
Veränderung der Anweisung in einer Programmzeile	134
Zusätzliche Anweisungen am Ende eines Programms	135
Einfügung von Anweisungen innerhalb eines Programms	136
Einfügung von Anweisungen durch Ersetzen	137
Einfügung von Anweisungen durch Verzweigung	138
Kapitel 11: Mehrere Programme	142
Abspeicherung eines weiteren Programms	142
Ausführung eines weiteren Programms	144
TEIL III: Lösungen	147
Kapitel 12: Real- und Ratenkredit	148
Berechnungen bei jährlicher Verzinsung und Bearbeitungsgebühren/Disagio	148
Preis eines Pfandbriefs, der mit einem Ab- oder Aufschlag gehandelt wird	151
Rendite eines Pfandbriefs, der mit einem Ab- oder Aufschlag gehandelt wird	153

Effektivzins bei Hypotheken	155
Ratenkredit	162
Aufgeschobene Annuitäten	167
Kapitel 13: Investitionsrechnung	170
Abschreibung bei gebrochenen Jahren	170
Lineare Abschreibung	170
Degressive Abschreibung	174
Digitale Abschreibung	177
Übergang von degressiver zu linearer Abschreibung	179
Stille Reserven	183
Abgewandelte Methode des internen Zinsfußes	184
Kapitel 14: Leasing	187
Vorauszahlungen	187
Berechnung der monatlichen Leasingrate	187
Berechnung der Rendite	190
Vorauszahlungen bei Restwerten	192
Berechnung der monatlichen Leasingrate	192
Berechnung der Rendite	195
Kostenvergleich Kauf/Leasing bei Mobilien	196
Kapitel 15: Sparkonten	206
Umrechnung des Nominalzinssatzes in den Effektiv- zinssatz	206
Umrechnung des Effektivzinssatzes in den Nominal- zinssatz	207
Umrechnung des Nominalzinssatzes in den stetigen Zins ..	208
Kapitel 16: Schuldverschreibungen	209
Berechnungen auf 30/360-Tage-Basis	209
Schuldverschreibungen mit jährlicher Zinszahlung	212
ANHANG	
Anhang A: Arbeitsweise des automatischen Speicherstacks	216
Eingabe von Zahlen in den Stack: [ENTER] Taste	218
Beendigung der Zifferneingabe	218
Stack-Anhebung	219
Umordnung des Stack	219
Taste $\boxed{x \geq y}$	219
Taste $\boxed{R \downarrow}$	220
Funktionen einer Variablen und Stack-Register	220
Funktionen zweier Variablen und Stack-Register	221
Mathematische Funktionen	221

Prozentfunktionen	222
Kalender- und Finanzfunktionen	222
LAST X-Register und die Taste LST_x	223
Kettenrechnungen	224
Berechnungen mit Konstanten	225
Anhang B: Mehr über IRR	228
Anhang C: Fehlermeldungen	230
Anhang D: Benutzte Formeln	233
Anhang E: Batterie, Gewährleistung und Service	242
Batterien	242
Anzeige abfallender Batteriespannung	243
Einbau neuer Batterien	244
Funktionsprüfung	246
Gewährleistung	247
Änderungsverpflichtung	248
Gewährleistungsinformation	248
Service	249
Reparatur in USA	249
Reparatur in Europa	249
Internationaler Service	251
Reparaturkosten	251
Garantie bei Reparaturen	251
Versandanweisungen	251
Sonstiges	252
Benutzerberatung	252
Bestellinformation	253
Temperaturbereich	253
Anhang F: Berechnungen in Großbritannien	254
Hypotheken	254
Berechnung des Jahreszinssatzes	254
Berechnung von Schuldverschreibungen	255
Verzeichnis der Funktionstasten	256
Verzeichnis der Programmtasten	260
Stichwortverzeichnis	262
HP-12C Tastenfeld und Langzeitgedächtnis	Umschlagseite

Finanzmathematische Berechnungen leicht gemacht

Bevor Sie beginnen, dieses Handbuch durchzuarbeiten, lassen Sie uns einen Blick darauf werfen, wie einfach finanzmathematische Berechnungen mit dem HP-12C durchgeführt werden können. Wenn Sie sich die nachfolgenden Beispiele anschauen, brauchen Sie sich nicht darum zu kümmern, wie Sie den Rechner zu bedienen lernen. Wir werden darauf ausführlich ab Kapitel 1 eingehen.

Beispiel 1: Nehmen wir an, Sie wollen die Finanzierung des Universitätsstudiums Ihrer Tochter, das sie voraussichtlich in 14 Jahren beginnen wird, sicherstellen. Sie erwarten, daß die Kosten pro Jahr DM 6000,-, also monatlich DM 500,- betragen werden, und das Universitätsstudium 4 Jahre dauern wird. Nehmen wir weiter an, daß Ihre Tochter die DM 500,- zu jedem Monatsersten von einem Sparbuch abheben möchte. Wieviel DM müssen Sie zum Zeitpunkt ihres Studienbeginns auf dieses Sparbuch einzahlen, wenn das Konto 6% Zinsen pro Jahr bei monatlicher Zinsabrechnung erbringt?

Dies ist ein Beispiel für eine Zinseszinsberechnung. In sämtlichen Problemstellungen dieser Art tauchen mindestens drei der folgenden Größen auf:

- n : Anzahl der Abrechnungsperioden („*number*“)
- i : Zinssatz pro Abrechnungsperiode („*interest*“)
- PV : Barwert (Gegenwartswert) einer Zahlung oder einer Zahlungsreihe („*present value*“)
- PMT : Annuität (gleichbleibende Zahlung) pro Abrechnungsperiode („*payment*“)
- FV : Endwert einer Zahlung oder einer Zahlungsreihe („*future value*“)

In unserem Beispiel:

- n beträgt: 4 Jahre \times 12 Perioden pro Jahr = 48 Perioden
- i beträgt: 6% pro Jahr: 12 Perioden pro Jahr = 0,5% pro Periode
- PV soll berechnet werden: Der Barwert der Zahlungsreihe zum Zeitpunkt des Studienbeginns.
- PMT beträgt: DM 500,-

- *FV* beträgt: 0, weil Ihre Tochter nach Abschluß ihres Studiums (hoffentlich) keine weitere finanzielle Unterstützung mehr benötigt.

Um das Gerät einzuschalten, drücken Sie bitte die **ON** Taste. Dann drücken Sie die Tasten wie in der Spalte **Tastenfolge** beschrieben.*

Hinweis: Ein Stern (*), der bei eingeschaltetem Rechner in der linken unteren Hälfte der Anzeige aufleuchtet, zeigt ein Nachlassen der Batteriespannung an. Das Einsetzen der neuen Batterien wird im Anhang E beschrieben.

Die Kalenderfunktionen und fast alle finanzmathematischen Funktionen benötigen eine gewisse Zeit, bis das Ergebnis erscheint. Diese beträgt üblicherweise nur ein paar Sekunden. Die Funktionen **i**, **AMORT**, **IRR** und **YTM** können allerdings eine halbe Minute oder mehr in Anspruch nehmen. Während der Ausführung der Berechnungen erscheint das Wort „**running**“ im Anzeigefeld. Dies bedeutet, daß der Rechner arbeitet.

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR REG f 2	0,00	Löschen der vorherigen Daten im Rechner und Einstellen der Anzeige auf 2 Dezimalstellen
4 g 12 ×	48,00	Berechnen und Speichern der Anzahl der Abrechnungsperioden
6 g 12 ÷	0,50	Berechnen und Speichern des Zinssatzes pro Periode
500 PMT	500,00	Speichern der Zahlung pro Monat
g BEG	500,00	Einstellung der Zahlungsweise auf den Periodenbeginn (vorschüssige Zahlungsweise)
PV	-21.396,61	Betrag, der bei Studienbeginn eingezahlt werden muß**

* Wenn Sie mit der Benutzung des HP-Tastenfeldes nicht vertraut sind, lesen Sie bitte die Beschreibung auf den Seiten 16 bis 19.

** Kümmern Sie sich nicht um das Minuszeichen in der Anzeige. Dies und weitere Einzelheiten werden in Kapitel 3 erklärt.

Beispiel 2: Wir wollen nun feststellen, wie der erforderliche Einzahlungsbetrag ab jetzt bis zum Zeitpunkt des Studienbeginns Ihrer Tochter in 14 Jahren angespart werden kann. Nehmen wir an, daß sie einen Sparvertrag besitzt, der per heute ein Guthaben von DM 5000,- aufweist und der mit 5,35 % pro Jahr verzinst wird. Die Zinsabrechnung erfolgt halbjährlich. Wieviel wird das Guthaben zu dem Zeitpunkt ihres Studienbeginns betragen?

In diesem Beispiel müssen wir *FV* berechnen, also den Endwert der Zahlung.

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR FIN	-21.396,61	Löschen der vorherigen Finanzdaten im Rechner
14 ENTER 2 × n	28,00	Berechnen und Speichern der Anzahl der Zinsperioden
5.35 ENTER 2 ÷ i	2,68	Berechnen und Speichern des Zinssatzes pro Periode
5000 CHS PV	-5.000,00	Speichern des Gegenwartswerts des Sparvertrages
FV	10.470,85	Endwert des Sparvertrages in 14 Jahren

Beispiel 3: Das vorangegangene Beispiel zeigte, daß der Sparvertrag etwa die Hälfte des benötigten Betrages ausmacht. Ein zusätzlicher Betrag in Höhe von $DM\ 21\ 396,61 - DM\ 10\ 470,85 = DM\ 10\ 925,76$ muß aufgebracht werden. Nehmen wir an, Sie zahlen ab nächsten Monat zu jedem Monatsende einen gleichbleibenden Betrag auf ein Konto ein, das eine Verzinsung von 6 % pro Jahr erbringt. Die Zinsabrechnung erfolgt monatlich. Welche monatliche Zahlung ist erforderlich, um DM 10 925,76 in den nächsten 14 Jahren anzusparen?

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR FIN	10.470,85	Löschen der vorherigen Finanzdaten im Rechner
14 g 12 ×	168,00	Berechnen und Speichern der Anzahl der Abrechnungsperioden

Tastenfolge	Anzeige	
6 g 12 ÷	0,50	Berechnen und Speichern des Zinssatzes pro Periode
10925.76 FV	10.925,76	Speichern des benötigten Guthabens am Ende der 14 Jahre
g END	10.925,76	Einstellen der Zahlungsweise auf das Periodenende (nachschüssige Zahlweise)
PMT	-41,65	Benötigte monatliche Zahlung

Beispiel 4: Nehmen wir an, Sie finden keine Bank, die Ihnen für diesen Ratensparvertrag eine Verzinsung von 6% pro Jahr bietet. Sie sind jedoch in der Lage, monatlich DM 45,- auf das Konto einzuzahlen. Wie hoch muß die Verzinsung mindestens sein, damit Sie den erforderlichen Betrag in 14 Jahren angespart haben?

Bei dieser Problemstellung ist es nicht erforderlich, die vorherigen Daten im Rechner zu löschen, weil die meisten dieser Daten unverändert bleiben.

Tastenfolge	Anzeige	
45 CHS PMT	-45,00	Speichern der monatlichen Zahlung
i	0,42	Zinssatz pro Periode
12 ×	5,01	Zinssatz pro Jahr

Dies ist lediglich eine kleine Auswahl der vielen finanzmathematischen Berechnungen, die mit Ihrem HP-12C sehr einfach durchgeführt werden können. Um dieses leistungsfähige finanzmathematische Hilfsmittel kennenzulernen, blättern Sie bitte um.

Teil 1
Lösen von Problemen

Grundlagen

Ein- und Ausschalten

Um Ihren HP-12C einzuschalten, drücken Sie bitte die **[ON]** Taste*. Wenn Sie **[ON]** noch einmal drücken, wird der Rechner wieder ausgeschaltet. Wenn der Rechner nicht manuell ausgeschaltet wird, schaltet sich das Gerät automatisch 8–17 Minuten nach der letzten Benutzung ab.

Anzeige abfallender Batteriespannung

Ein Stern (*), der bei eingeschaltetem Rechner in der linken unteren Hälfte der Anzeige aufleuchtet, zeigt ein Nachlassen der Batteriespannung an. Das Ersetzen der Batterien ist im Anhang E beschrieben.

Tastenfeld

Viele Tasten des HP-12C erfüllen zwei oder sogar drei Funktionen. Die Grundfunktion einer Taste wird durch die Zeichen beschrieben, die in weiß auf der Oberseite der Taste aufgedruckt sind. Die andere(n) Funktion(en) einer Taste wird (werden) durch die Zeichen beschrieben, die in gelb über der Taste bzw. in blau auf der abgeprägten Vorderseite der Taste aufgedruckt sind. Diese „alternativen“ Funktionen werden angesprochen, wenn die entsprechende Präfixtaste vor der Funktionstaste gedrückt wird:



- Um die alternative Funktion anzusprechen, die in gelb über einer Taste aufgedruckt ist, drücken Sie die gelbe Präfixtaste **[f]** und danach die Funktionstaste.
- Um die Grundfunktion anzusprechen, die in weiß auf der Oberseite der Taste aufgedruckt ist, drücken Sie die Funktionstaste allein.
- Um die alternative Funktion anzusprechen, die in blau auf der abgeprägten Vorderseite der Taste aufgedruckt ist, drücken Sie die blaue Präfixtaste **[g]** und danach die Funktionstaste.

* Die **[ON]** Taste ist flacher als die anderen Tasten, um ein unbeabsichtigtes Drücken zu vermeiden.

Wenn im laufenden Text dieses Handbuchs auf die Rechenoperation einer alternativen Funktion Bezug genommen wird, so erscheint lediglich die Bezeichnung dieser Funktion in einem Kästchen (z. B.: „Die **IRR** Funktion . . .“). Wenn die Betätigung einer alternativen Funktion beschrieben wird, so erscheint die entsprechende Präfixtaste vor der Funktionstaste (z. B.: „Wenn Sie **f** **IRR** drücken, . . .“). Wenn auf die Funktionen Bezug genommen wird, die unter der mit CLEAR bezeichneten Klammer in gelb aufgedruckt sind, so erscheint die entsprechende Funktionsbezeichnung hinter dem Wort CLEAR (z. B.: „Die CLEAR **REG** Funktion . . .“ oder: „Wenn Sie **f** CLEAR **REG** drücken, . . .“).

Wenn Sie aus Versehen die Präfixtaste **f** oder **g** gedrückt haben, so können Sie dies durch Drücken von **f** CLEAR **PREFIX** rückgängig machen. Diese Tastenfolge kann auch verwendet werden, um eine Betätigung der Tasten **STO**, **RCL**, und **GTO** rückgängig zu machen. Diese Tasten sind „Präfixtasten“ in dem Sinne, daß Zifferntasten nach ihrer Betätigung gedrückt werden müssen, um eine Ausführung der entsprechenden Funktion zu erreichen.

Da die **PREFIX** Taste auch verwendet wird, um die Mantisse (sämtliche zehn Stellen) einer Zahl in der Anzeige wiederzugeben, erscheint die Mantisse der Zahl eine kurze Zeit in der Anzeige, nachdem die **PREFIX** Taste losgelassen wurde.

Wenn Sie die Präfixtaste **f** oder **g** gedrückt haben, so erscheint die entsprechende Statusanzeige **f** oder **g** im Anzeigefeld. Diese Anzeige erlischt, wenn Sie eine Funktionstaste drücken (in diesem Fall wird die alternative Funktion dieser Taste ausgeführt) oder eine andere Präfixtaste bzw. **f** CLEAR **PREFIX** drücken.

Eingabe von Zahlen

Um eine Zahl in den Rechner einzugeben, drücken Sie die Zifferntasten in der gleichen Reihenfolge, als würden Sie die Zahlen auf Papier schreiben. Das Dezimalkomma muß mit eingegeben werden, wenn die Zahl von Null verschiedene Dezimalstellen aufweist. Hierzu verwenden Sie die Punktstaste in der unteren Reihe des Tastenfeldes.

Zifferngruppen

Wenn eine Zahl eingegeben wird, so werden die Ziffern vor dem Dezimalkomma in dreistellige Zifferngruppen zusammengefaßt. Beim ersten Einschalten des Rechners nach dem Verlassen der Fabrik und nachdem das Langzeitgedächtnis neu beschrieben

wurde, wird das Dezimalzeichen durch einen Punkt und die Trennung der Zifferngruppen durch ein Komma dargestellt. Wenn Sie es wünschen, kann der Rechner diese beiden Zeichen auch umgekehrt verwenden. Um das zu erreichen, schalten Sie den Rechner aus, dann betätigen Sie die \square Taste und halten sie gedrückt während Sie die \square Taste betätigen. Wenn Sie dies ein zweites Mal durchführen, so wird die ursprüngliche Verwendung von Punkt und Komma wieder hergestellt.*

Negative Zahlen

Um eine Zahl in der Anzeige mit negativem Vorzeichen zu versehen, sei es nun eine Zahl, die Sie gerade eingegeben haben, sei es eine Zahl, die berechnet wurde, so drücken Sie die Taste \square („change sign“). Erscheint in der Anzeige eine negative Zahl (die Zahl hat dann das Vorzeichen $-$), so können Sie das negative Vorzeichen durch Drücken der \square Taste löschen, die Zahl also positiv machen.

Eingabe großer Zahlen

Da das Anzeigefeld nur zehn Stellen einer Zahl wiedergeben kann, ist die Eingabe von Zahlen größer als 9.999.999.999 nicht möglich, indem Sie nacheinander alle Ziffern der Zahl drücken. Trotzdem können solche Zahlen eingegeben werden, wenn sie in wissenschaftlicher Schreibweise, der sogenannten „Exponentialdarstellung“ formuliert werden. Um eine Zahl in die Exponentialdarstellung umzuwandeln, verschieben Sie das Dezimalkomma so lange, bis nur noch eine von Null verschiedene Stelle vor dem Komma erscheint. Die so gewonnene Zahl wird „Mantisse“ der ursprünglichen Zahl genannt und die Zahl der Stellen, um die Sie das Komma verschoben haben, wird „Exponent“ der ursprünglichen Zahl genannt. Wenn Sie das Komma nach links verschoben haben, ist der Exponent positiv. Wenn Sie das Komma nach rechts verschoben haben (das tritt dann auf, wenn die ursprüngliche Zahl kleiner als 1 ist), so ist der Exponent negativ. Um die Zahl in den Rechner einzugeben, drücken Sie einfach die Mantisse, dann die Taste \square („enter exponent“) und geben schließlich den Exponenten ein. Ist der Exponent negativ, drücken Sie \square nach Betätigen der Taste \square .

* Entsprechend der in Europa üblichen Schreibweise werden Zahlen in diesem Buch mit \square als Trennzeichen für Zifferngruppen und mit \square als Dezimalzeichen dargestellt. Unabhängig hiervon ist das Dezimal-„Komma“ auch bei dieser Rechneinstellung mit der Taste \square einzugeben.

Beispiel: Um die Zahl 1.781.400.000.000 (Bruttosozialprodukt der USA von 1977) einzugeben, wird das Dezimalkomma zunächst um 12 Stellen nach links verschoben, so daß sich eine Mantisse von 1,7814 und ein Exponent von 12 ergibt.

Tastenfolge	Anzeige	
1,7814 [EEX] 12	1,7814 12	Die Zahl 1.781.400.000.000 in wissenschaftlicher Schreibweise eingegeben

Zahlen, die in Exponentialdarstellung eingegeben wurden, können in Berechnungen wie alle anderen Zahlen verwendet werden.

Löschtaasten

Ein Speicherregister oder die Anzeige löschen bedeutet, daß die betreffende Zahl durch Null ersetzt wird. Den Programmspeicher löschen bedeutet, daß alle gespeicherten Befehle durch die Anweisung **[g]** **[GTO]** 00 ersetzt werden. Es gibt eine Reihe von Löschoptionen beim HP-12C wie die folgende Tabelle zeigt:

Taste(n)	Gelöscht werden
[CLx]	Anzeige und X-Register
[f] CLEAR [Σ]	Statistikregister (R ₁ bis R ₆), Rechenregister („Stack-Register“) und Anzeige
[f] CLEAR [PRGM]	Programmspeicher (nur wenn diese Tastenfolge im Programmiermodus gedrückt wird)
[f] CLEAR [FIN]	Finanzregister
[f] CLEAR [REG]	Datenspeicherregister, Finanzregister, Stack- und LAST X Register sowie Anzeige

Grundrechenarten

Bei jeder Grundrechenart werden zwei Zahlen miteinander verknüpft: Addition, Subtraktion, Multiplikation oder Division. Um eine solche Rechnung auf Ihrem HP-12C auszuführen, geben Sie zunächst die beiden zu verknüpfenden Zahlen ein und anschließend teilen Sie dem Rechner mit, welche Operation mit den beiden

Zahlen ausgeführt werden soll. Das Ergebnis wird berechnet, sobald die entsprechende Operationstaste, $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$ oder $\boxed{\div}$ gedrückt wird.

Die beiden Zahlen werden in der Reihenfolge eingegeben, wie sie auf Papier geschrieben werden, also von links nach rechts. Nachdem die erste Zahl eingegeben ist, drücken Sie die Taste $\boxed{\text{ENTER}}$, um dem Rechner mitzuteilen, daß die erste Zahl vollständig eingegeben ist. Das Drücken von $\boxed{\text{ENTER}}$ grenzt die zweite einzugebende Zahl von der ersten bereits eingetasteten Zahl ab.

Fassen wir die Ausführung einer Rechenoperation zusammen:

1. Erste Zahl eingeben.
2. $\boxed{\text{ENTER}}$ drücken, um die folgende Zahl von der ersten abzugrenzen.
3. Zweite Zahl eingeben.
4. $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$ oder $\boxed{\div}$ drücken, um die gewünschte Operation auszuführen.

Beispiel: Berechnen von 13 geteilt durch 2:

Tastenfolge	Anzeige	
13	13,	Erste Zahl eingeben
$\boxed{\text{ENTER}}$	13,00	Abgrenzen der folgenden von der ersten Zahl
2	2,	Zweite Zahl eingeben
$\boxed{\div}$	6,50	Das Drücken des Operationszeichens liefert das Ergebnis

Beachten Sie bitte, daß nach dem Drücken der $\boxed{\text{ENTER}}$ Taste zwei Nullen hinter dem Dezimalkomma erscheinen. Dies ist nichts Geheimnisvolles: Die Anzeige des Rechners ist so eingestellt, daß immer zwei Stellen nach dem Komma einer jeden Zahl angezeigt werden, die eingegeben oder berechnet wurde. Bevor Sie $\boxed{\text{ENTER}}$ drücken, weiß der Rechner noch nicht, daß die erste Zahl schon zu Ende ist. Er zeigt deshalb nur die Ziffern an, die Sie ihm eingegeben haben. Das Drücken von $\boxed{\text{ENTER}}$ sagt dem Rechner, daß die eingegebene Zahl vollständig ist: $\boxed{\text{ENTER}}$ schließt also die Zifferneingabe ab. Sie brauchen $\boxed{\text{ENTER}}$ nicht zu drücken, wenn Sie die zweite Zahl eingegeben haben, weil die Tasten $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$ oder $\boxed{\div}$ ebenfalls die Zifferneingabe abschließen. Genaugenommen schließen sämtliche

Tasten eine Zifferneingabe ab, außer denjenigen, die unmittelbar für eine Zifferneingabe benötigt werden: Die Zifferntasten selbst, die Dezimaltaste \cdot , $\boxed{\text{CHS}}$, $\boxed{\text{EEX}}$ sowie die Präfixtasten $\boxed{\text{f}}$, $\boxed{\text{g}}$, $\boxed{\text{STO}}$, $\boxed{\text{RCL}}$, $\boxed{\text{GTO}}$.

Kettenrechnungen

Jedesmal, wenn ein Ergebnis gerade berechnet wurde und deshalb in der Anzeige erscheint, können Sie eine weitere Operation mit dieser Zahl durchführen, indem Sie einfach die mit ihr zu verknüpfende zweite Zahl eingeben und anschließend das Operationszeichen drücken. Sie brauchen nicht $\boxed{\text{ENTER}}$ zu drücken, um die zweite Zahl von der ersten (dem Ergebnis) abzugrenzen. Der Grund liegt darin, daß wenn eine Zahl unmittelbar nach einem Operationszeichen (z. B. $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$ oder $\boxed{\div}$) eingegeben wird, das Ergebnis dieser ersten Berechnung im Rechner gespeichert wird, gerade so, als wenn die Taste $\boxed{\text{ENTER}}$ gedrückt worden wäre. Die $\boxed{\text{ENTER}}$ Taste brauchen Sie also nur dann zu drücken, wenn Sie zwei Zahlen **unmittelbar** aufeinanderfolgend eingeben wollen.

Der HP-12C ist so aufgebaut, daß der Rechner jedesmal wenn eine Funktionstaste gedrückt wird, eine Operation ausführt und zwar im gleichen Augenblick. Auf diese Weise können Sie die Ergebnisse aller Zwischenschritte ebenso wie das Endergebnis sehen.

Beispiel: Nehmen wir an, Sie haben drei Schecks ausgeschrieben, die noch nicht auf Ihrem Konto verbucht sind. Ferner reichen Sie einen Scheck über DM 1053,- zur Gutschrift ein. Wenn Ihr letzter Kontostand DM 58,33 war und die drei Schecks über DM 22,95, DM 13,70 und DM 10,14 lauteten, wie wird der neue Kontostand sein?



Lösung: Auf Papier geschrieben würde die Aufgabe so aussehen:

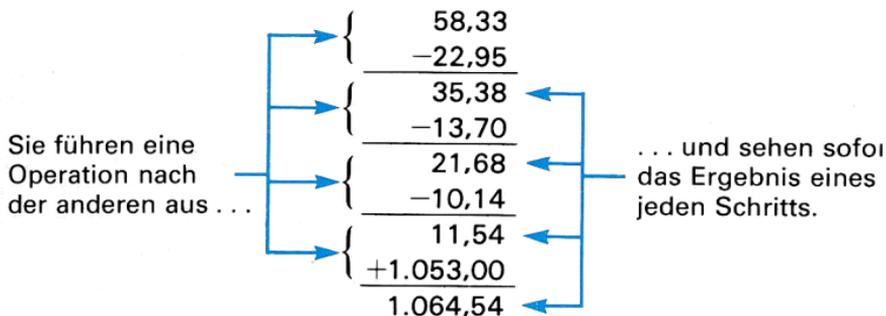
$$58,33 - 22,95 - 13,70 - 10,14 + 1053,-$$

Tastensequenz	Anzeige	
58,33 <input type="text" value="ENTER"/>	58,33 58,33	Eingabe der ersten Zahl Das Drücken von <input type="text" value="ENTER"/> grenzt die zweite Zahl von der ersten ab
22,95 <input type="text" value="-"/>	22,95 35,38	Eingabe der zweiten Zahl Durch Drücken von <input type="text" value="-"/> wird die zweite Zahl von der ersten abgezogen. Der Rechner zeigt das Ergebnis dieser Berechnung an, also den Kontostand nach Abbuchung des ersten Schecks
13,70 <input type="text" value="ENTER"/>	13,70	Eingabe der nächsten Zahl. Da bereits eine Berechnung durchgeführt wurde, drücken Sie nicht mehr <input type="text" value="ENTER"/> . Die als nächstes eingegebene Zahl (13,70) wird von der vorher in der Anzeige erschienenen Zahl (35,38) automatisch abgegrenzt
<input type="text" value="-"/>	21,68	Durch Drücken von <input type="text" value="-"/> wird die gerade eingegebene Zahl von der Zahl abgezogen, die vorher in der Anzeige stand. Der Rechner zeigt das Ergebnis dieser Berechnung – also den Kontostand nach Abbuchung des zweiten Schecks an
10,14 <input type="text" value="ENTER"/>	11,54	Eingabe der nächsten Zahl und subtrahieren von dem letzten Kontostand. Der neue Kontostand erscheint in der Anzeige

Tastenfolge1053 $\boxed{+}$ **Anzeige****1.064,54**

Eingabe der nächsten Zahl (das ist der zur Gutschrift eingereichte Scheck) und addieren zum letzten Kontostand. Damit erscheint der aktuelle Kontostand in der Anzeige

Das vorangegangene Beispiel zeigt, daß der HP-12C gerade so arbeitet, als würden Sie Bleistift und Papier benutzen (allerdings etwas schneller!):



Betrachten wir diesen Ablauf bei einer anderen Kettenrechnung, bei der jeweils zwei Zahlen zuerst miteinander multipliziert und dann die beiden Teilergebnisse addiert werden sollen. Dies ist eine Kettenrechnung, wie sie zum Beispiel auftritt, wenn eine Materialrechnung mit verschiedenen Mengen und Preisen aufgestellt werden soll.

Beispiel: Betrachten wir die Berechnung $(3 \times 4) + (5 \times 6)$. Wenn Sie dies auf dem Papier ausrechnen, werden Sie zuerst die Multiplikation in dem ersten Klammerpaar, dann diejenige im zweiten Klammerpaar ausführen und schließlich die Ergebnisse der beiden Multiplikationen addieren:

$$\begin{array}{r}
 \cancel{(3 \times 4)} + \cancel{(5 \times 6)} \\
 \textcircled{1} 12 + \textcircled{2} 30 \\
 \textcircled{3} 42
 \end{array}$$

Ihr HP-12C berechnet das Ergebnis in genau derselben Weise:

Tastenfolge	Anzeige	
3 <input type="text" value="ENTER"/> 4 <input type="text" value="X"/>	12,00	Schritt 1: Multiplizieren der Zahlen im ersten Klammerpaar
5 <input type="text" value="ENTER"/> 6 <input type="text" value="X"/>	30,00	Schritt 2: Multiplizieren der Zahlen im zweiten Klammerpaar
<input type="text" value="+"/>	42,00	Schritt 3: Addition der Ergebnisse beider Multiplikationen

Beachten Sie bitte, daß Sie vor Schritt 2 das Zwischenergebnis von Schritt 1 nicht irgendwie speichern oder aufschreiben müssen: Es wird vielmehr automatisch im Rechner gespeichert. Und nachdem Sie die 5 und die 6 in Schritt 2 eingegeben haben, speichert der Rechner zwei Zahlen (12 und 5) unsichtbar für Sie und ferner die 6 in der Anzeige. Der HP-12C kann insgesamt drei Zahlen zusätzlich zur Zahl in der Anzeige intern speichern. Nach Schritt 2 bleibt die 12 weiterhin unsichtbar für Sie zusätzlich zu der 30 in der Anzeige gespeichert. Sie sehen, daß der Rechner die Zahlen ebenso festhält als hätten Sie sie auf Papier geschrieben und sie zur rechten Zeit zu weiteren Berechnungen verwendet.* Sie brauchen jedoch mit dem HP-12C die Zwischenergebnisse nicht zu notieren und Sie brauchen sie auch nicht manuell zu speichern und später zurückzurufen.

Bitte beachten Sie ferner, daß Sie in Schritt 2 erneut die Taste drücken mußten. Dies liegt einfach daran, daß Sie wiederum zwei Zahlen unmittelbar aufeinanderfolgend eingegeben haben ohne dazwischen eine Rechenoperation durchzuführen.

Um zu überprüfen, ob Sie verstanden haben, wie Sie mit Ihrem HP-12C rechnen, lösen Sie bitte die folgenden Aufgaben selbständig. Diese Aufgaben sind zwar verhältnismäßig einfach; es lassen sich jedoch auch kompliziertere Aufgaben mit den gleichen Grundschritten lösen. Wenn Sie Schwierigkeiten haben, die angegebenen Ergebnisse zu erhalten, lesen Sie bitte die letzten Seiten noch einmal.

* Obwohl Sie sich nicht darum zu kümmern brauchen, wie diese Zahlen gespeichert und zur rechten Zeit wieder verwendet werden, können Sie – falls es Sie interessiert – alles hierüber in Anhang A lesen. Eine umfassende Kenntnis der Arbeitsweise des Rechners erlaubt Ihnen einen effizienteren Einsatz und erhöht Ihr Vertrauen in den Rechner, so daß Sie ihn insgesamt nutzbringender einsetzen können.

$$(3 + 4) \times (5 + 6) = 77,00$$

$$\frac{(27 - 14)}{(14 + 38)} = 0,25$$

$$\frac{5}{3 + 16 + 21} = 0,13$$

Speicherregister

Zahlen (Daten) werden im HP-12C in sogenannten „Speicherregistern“ oder einfach „Registern“ gespeichert. Manchmal wird in diesem Handbuch der Ausdruck „Gedächtnis“ verwendet, um die Gesamtheit aller Speicherregister zu beschreiben. Vier besondere Register werden benutzt, um Zahlen während der Durchführung von Berechnungen zu speichern (diese „Stack-Register“ werden in Anhang A beschrieben). Ein weiteres (das sogenannte „LAST X Register“) wird verwendet, um die Zahl zu speichern, die als letztes in der Anzeige erschien bevor eine Berechnung durchgeführt wurde.

Zusätzlich zu diesen Registern, in denen Zahlen automatisch gespeichert werden sind bis zu 20 Datenspeicherregister verfügbar, um Zahlen manuell zu speichern. Diese Datenspeicherregister werden mit R_0 bis R_9 und R_{10} bis R_{19} bezeichnet.

Wenn ein Programm im Rechner gespeichert wurde, stehen für die Datenspeicherung nur weniger Register zur Verfügung, weil das Programm in einigen dieser 20 Register gespeichert wird. In jedem Fall bleibt jedoch ein Minimum von 7 Datenspeicherregistern verfügbar. Weitere Speicherregister – diese werden als „Finanzregister“ bezeichnet – sind reserviert für Zahlen, die in finanzmathematischen Berechnungen benötigt werden.

Ein Diagramm auf der hinteren Umschlagseite zeigt das gesamte HP-12C Gedächtnis.

Abspeichern und Zurückrufen von Zahlen

Um eine Zahl, die sich in der Anzeige befindet, in einem Datenspeicherregister abzuspeichern, verfahren Sie wie folgt:

1. Drücken Sie **[STO]** („store“).

2. Drücken Sie die Nummer des Registers: 0–9 für die Register R_0 bis R_9 oder $\square 0 - \square 9$ für die Register $R_{.0}$ bis $R_{.9}$.

Entsprechend verfahren Sie, um eine Zahl aus einem Speicherregister in die Anzeige zurückzurufen: Drücken Sie $\square RCL$ („recall“) und geben dann die Registernummer ein. Hierdurch wird die Zahl aus dem Speicherregister in die Anzeige gebracht. Die Zahl bleibt dabei im Speicherregister unverändert erhalten. Ferner wird die Zahl, die sich vorher in der Anzeige befand, automatisch im Rechner für folgende Berechnungen gespeichert. Dies geschieht genauso als hätten Sie eine neue Zahl eingegeben.

Beispiel: Bevor Sie zu einem Kunden fahren, der sich für Ihren Tischcomputer interessiert, speichern Sie die Kosten des Computers (DM 3250,-) und ebenso die Kosten eines Diskettenlaufwerks (DM 2500,-) in Datenspeicherregister. Später beim Kunden, entscheidet sich dieser dafür, 6 Computer und ein Diskettenlaufwerk zu kaufen. Sie rufen die Kosten des Computers aus dem Speicherregister zurück, multiplizieren sie mit der bestellten Menge, rufen dann die Kosten des Diskettenlaufwerks zurück und addieren sie hinzu, um den gesamten Rechnungsbetrag zu erhalten.

Tastenfolge	Anzeige	
3250 $\square STO$ 1	3.250,00	Speichern der Kosten des Computers in Register R_1
2500 $\square STO$ 2	2.500,00	Speichern der Kosten des Diskettenlaufwerks in R_2
$\square ON$		Rechner ausschalten
Später am gleichen Tag . . .		
$\square ON$	2.500,00	Rechner wieder einschalten
$\square RCL$ 1	3.250,00	Kosten des Computers in die Anzeige zurückrufen
6 $\square \times$	19.500,00	Multiplizieren mit der bestellten Menge, um die Kosten der Computer zu erhalten
$\square RCL$ 2	2.500,00	Zurückrufen der Kosten des Diskettenlaufwerks in die Anzeige.
$\square +$	22.000,00	Gesamtrechnungsbetrag

Löschen der Speicherregister

Um ein einzelnes Speicherregister zu löschen, das heißt die darin gespeicherte Zahl durch Null zu ersetzen, brauchen Sie lediglich eine 0 in das Register einzuspeichern. Sie brauchen das Speicherregister nicht vorher zu löschen, bevor Sie darin Daten speichern. Die Speicheroperation löscht automatisch das Register bevor die neuen Daten gespeichert werden.

Um alle Speicherregister auf einmal zu löschen einschließlich der Finanzregister, der Stack-Register und des LAST X Registers – drücken Sie \boxed{f} CLEAR $\boxed{\text{REG}}$ *. Hiermit löschen Sie ebenfalls die Anzeige.

Desgleichen werden alle Speicherregister gelöscht, wenn das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wird (vgl. Seite 85).

Rechnen in Speicherregistern

Nehmen wir an, Sie wollen eine Berechnung mit der Zahl in der Anzeige und der Zahl in einem Speicherregister durchführen. Anschließend wollen Sie das Ergebnis wieder in das gleiche Register zurückspeichern, ohne dabei die Zahl in der Anzeige zu verändern. Der HP-12C erlaubt dies alles in einer einzigen Operation:

1. Drücken Sie $\boxed{\text{STO}}$
2. Drücken Sie $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$ oder $\boxed{\div}$, um die gewünschte Rechnung zu beschreiben.
3. Geben Sie die Registernummer ein.

Wenn die Berechnung in dem Speicherregister durchgeführt ist, bestimmt sich die neue Zahl im Register nach der folgenden Regel:

$$\text{Zahl jetzt im Register} = \text{Zahl früher im Register} \left\{ \begin{array}{l} + \\ - \\ \times \\ \div \end{array} \right\} \text{Zahl in der Anzeige}$$

Das Rechnen in Speicherregistern ist nur mit den Registern R_0 – R_4 möglich.

Beispiel: In unserem Beispiel auf Seite 21 haben wir den Stand Ihres Kontos fortgeschrieben. Nehmen wir an, Sie wollen Ihren Kontostand ständig in dem Rechner nachhalten. Dies ist möglich, weil die Daten im Langzeitgedächtnis Ihres Rechners unbegrenzt

* CLEAR $\boxed{\text{REG}}$ ist nicht programmierbar.

gespeichert bleiben. Sie können das Rechnen in Speicherregistern verwenden, um Ihren Kontostand sehr schnell fortzuschreiben, nachdem Sie Schecks eingereicht oder ausgestellt haben.

Tastenfolge	Anzeige	
58,33 [STO] 0	58,33	Speichern des gegenwärtigen Kontostands in Register R_0
22,95 [STO] [−] 0	22,95	Abziehen des ersten Schecks vom Kontostand in Register R_0 . Beachten Sie bitte, daß in der Anzeige weiterhin der abzuziehende Betrag erscheint. Das Ergebnis wird lediglich in Register R_0 abgelegt.
13,70 [STO] [−] 0	13,70	Abziehen des zweiten Schecks
10,14 [STO] [−] 0	10,14	Abziehen des dritten Schecks
1053 [STO] [+] 0	1.053,00	Hinzuzaddieren des eingereichten Schecks
[RCL] 0	1.064,54	Zurückrufen der Zahl in Register R_0 , um den neuen Kontostand zu prüfen

Prozentrechnung und Kalenderfunktionen

Prozentrechnung

Der HP-12C hat drei verschiedene Tasten, um Aufgaben der Prozentrechnung zu lösen: $\boxed{\%}$, $\boxed{\Delta \%}$ und $\boxed{\% \bar{T}}$. Sie brauchen Prozentsätze nicht in entsprechende Dezimalzahlen umzuwandeln; dies wird automatisch durchgeführt, wenn Sie eine dieser Tasten drücken. 4 % braucht also nicht in 0,04 umgerechnet zu werden. Sie geben die Zahl vielmehr in der gleichen Weise ein, wie man sie spricht: 4 $\boxed{\%}$.

Prozentbeträge

Zur Berechnung des Betrages, der einem bestimmten Prozentsatz einer Zahl entspricht, verfahren Sie wie folgt:

1. Geben Sie die Basiszahl ein.
2. Drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$.
3. Geben Sie den Prozentsatz ein.
4. Drücken Sie $\boxed{\%}$.

Beispiel: Wieviel sind 14 % von DM 300,—?

Tastenfolge	Anzeige	
300	300,	Eingeben der Basiszahl.
$\boxed{\text{ENTER}}$	300,00	Das Drücken von $\boxed{\text{ENTER}}$ grenzt die als nächstes einzugebende Zahl von der ersten ab; genau so, als würde eine Grundrechenart durchgeführt
14	14,	Eingeben des Prozentsatzes
%	42,00	Berechnen des Betrages

Wenn die Basiszahl als Ergebnis einer vorangegangenen Berechnung bereits in der Anzeige erscheint, brauchen Sie $\boxed{\text{ENTER}}$ nicht zu

drücken, bevor Sie den Prozentsatz eingeben – genau so wie bei Kettenrechnungen.

Nettobetrag

Ein Nettobetrag – also Basisbetrag plus oder minus einem prozentualen Betrag – kann mit Ihrem HP-12C sehr einfach berechnet werden, weil der Rechner die Basiszahl intern noch gespeichert hat, nachdem Sie den prozentualen Betrag berechnet haben. Um einen Nettobetrag zu ermitteln, berechnen Sie einfach den prozentualen Betrag und drücken anschließend $\boxed{+}$ oder $\boxed{-}$.

Beispiel: Sie kaufen einen neuen Wagen mit einem Listenpreis von DM 13 250,-. Der Händler bietet Ihnen einen Rabatt von 8 % an; die Mehrwertsteuer beträgt 6 %. Berechnen Sie den Betrag, den Ihnen der Händler nachläßt und ermitteln Sie anschließend die Gesamtkosten für Sie einschließlich Mehrwertsteuer.



Tastenfolge	Anzeige	
13250 $\boxed{\text{ENTER}}$	13.250,00	Eingabe des Listenpreises und Abgrenzung von dem Prozentsatz
8 $\boxed{\%}$	1.060,00	Rabattbetrag
$\boxed{-}$	12.190,00	Listenpreis minus Rabatt
6 $\boxed{\%}$	731,40	Mehrwertsteuer (auf DM 12 190,-)
$\boxed{+}$	12.921,40	Gesamtkosten: Listenpreis minus Rabatt plus Mehrwertsteuer

Prozentualer Unterschied

Um den prozentualen Unterschied zwischen zwei Zahlen zu ermitteln, verfahren Sie wie folgt:

1. Geben Sie die Basiszahl ein.
2. Drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$, um die zweite Zahl von der Basiszahl abzugrenzen.

3. Geben Sie die zweite Zahl ein.

4. Drücken Sie $\Delta \%$.

Wenn die zweite Zahl größer als die Basiszahl ist, erscheint der prozentuale Unterschied positiv. Ist die zweite Zahl kleiner als die Basiszahl, erscheint der prozentuale Unterschied negativ. Insofern zeigt ein positives Ergebnis einen Zuwachs an, während ein negatives Ergebnis eine Abnahme bedeutet.

Wenn Sie eine prozentuale Veränderung während eines Zeitraums berechnen, ist die Basiszahl üblicherweise der zeitlich zuerst liegende Betrag.

Beispiel: Gestern fiel der Kurs Ihrer Aktien von $58\frac{1}{2}$ auf $53\frac{1}{4}$. Wie hoch ist die prozentuale Veränderung?

Tastenfolge	Anzeige	
58,5 $\boxed{\text{ENTER}}$	58,50	Eingabe der Basiszahl und Abgrenzung von der zweiten Zahl
53,25	53,25	Eingabe der zweiten Zahl
$\boxed{\Delta \%}$	-8,97	Fast 9 % Kursverlust

Die $\boxed{\Delta \%}$ Taste kann auch benutzt werden, um den prozentualen Unterschied zwischen Großhandels- und Einzelhandelspreis zu ermitteln. Wenn als Basiszahl der Großhandelspreis eingegeben wird, wird der prozentuale Unterschied „Kalkulationsaufschlag“ genannt; wenn als Basiszahl der Einzelhandelspreis eingegeben wird, wird der prozentuale Unterschied „Handelsspanne“ genannt. Beispiele für Berechnungen des Kalkulationsaufschlags und der Handelsspanne finden Sie im *HP-12C Solutions Handbook*.

Prozentanteile an einer Gesamtsumme

Um zu berechnen, welchen Prozentanteil eine Zahl von einer Gesamtsumme ausmacht, verfahren Sie wie folgt:

1. Berechnen Sie die Gesamtsumme durch Addition der Einzelbeträge genau wie bei einer gewöhnlichen Kettenrechnung.
2. Geben Sie die Zahl ein, deren Prozentanteil Sie ermitteln wollen.
3. Drücken Sie $\boxed{\%T}$.

Beispiel: Letzten Monat verbuchte Ihre Firma Umsätze in Höhe von DM 3,92 Mio in USA, DM 2,36 Mio in Europa und DM 1,67 Mio in

der übrigen Welt. Wie hoch ist der Prozentanteil der Europa-Umsätze?

Tastenfolge	Anzeige	
3,92 <input type="text" value="ENTER"/>	3,92	Eingabe der ersten Zahl und Abgrenzung von der zweiten
2,36 <input type="text" value="+"/>	6,28	Addition der zweiten Zahl
1,67 <input type="text" value="+"/>	7,95	Addition der dritten Zahl zur Ermittlung des Gesamtumsatzes
2,36	2,36	Eingabe von 2,36, um den Prozentanteil dieser Zahl von der Zahl in der Anzeige zu ermitteln
<input type="text" value="%T"/>	29,69	Fast 30 % der Umsätze erfolgten in Europa

Der HP-12C behält den Gesamtbetrag intern gespeichert, nachdem ein Prozentanteil berechnet wurde. Deshalb können Sie wie folgt verfahren, wenn Sie den Prozentanteil eines weiteren Betrages an der Gesamtsumme ermitteln wollen:

1. Löschen Sie die Anzeige durch Drücken von .
2. Geben Sie den neuen Betrag ein.
3. Drücken Sie erneut.

Beispiel: Um zu berechnen, welchen Anteil die Umsätze in USA und in der übrigen Welt an der Gesamtsumme haben, geben Sie ein:

Tastenfolge	Anzeige	
<input type="text" value="CLx"/> 3,92 <input type="text" value="%T"/>	49,31	USA macht über 49% der Umsätze aus
<input type="text" value="CLx"/> 1,67 <input type="text" value="%T"/>	21,01	Die übrige Welt macht etwa 21% des Gesamtumsatzes aus

Wenn Sie schon die Gesamtsumme kennen, berechnen Sie den prozentualen Anteil einer Zahl an dieser Gesamtsumme wie folgt:

1. Geben Sie die Gesamtsumme ein.
2. Drücken Sie **[ENTER]**, um die zweite Zahl von der Gesamtsumme abzugrenzen.
3. Geben Sie die Zahl ein, deren Prozentanteil Sie ermitteln wollen.
4. Drücken Sie **[%T]**.

Beispiel: Wenn Sie im vorangegangenen Beispiel schon wußten, daß der Gesamtumsatz DM 7,95 Mio betrug und Sie wissen wollten, wie hoch der Prozentanteil des Europa-Umsatzes ist, verfahren Sie wie folgt:

Tastenfolge	Anzeige	
7,95 [ENTER]	7,95	Eingabe des Gesamtbetrages und Abgrenzung von der nächsten Zahl
2,36	2,36	Eingabe von 2,36 um zu ermitteln, wie hoch der Prozentanteil dieser Zahl von der Zahl in der Anzeige ist
[%T]	29,69	Europa macht fast 30 % des Gesamtumsatzes aus

Kalenderfunktionen

Die Kalenderfunktionen, die vom HP-12C bereitgestellt werden: **[DATE]** und **[Δ DYS]**, können Daten zwischen dem 15. Oktober 1582 und dem 25. November 4046 verarbeiten.

Schreibweise des Datums

Für jede der Kalenderfunktionen und ebenso für die Funktionen zur Berechnung von Schuldverschreibungen (**[PRICE]** und **[YTM]**) verwendet der Rechner eine der beiden möglichen Schreibweisen für Daten. Die Schreibweise des Datums spielt eine Rolle, wenn Daten interpretiert werden sollen, die entweder in den Rechner eingegeben werden oder von ihm angezeigt werden.

Um die Schreibweise des Datums in der Reihenfolge Monat-Tag-Jahr einzustellen, drücken Sie **[g]** **[M.DY]**. Ein Datum wird in dieser Schreibweise wie folgt eingegeben:

1. Geben Sie die eine oder die beiden Ziffern des Monats ein.
2. Drücken Sie das Dezimalzeichen
3. Geben Sie die beiden Ziffern des Tages ein.
4. Geben Sie die vier Ziffern des Jahres ein.

Die Daten werden in der gleichen Schreibweise angezeigt.

Beispiel: Eingabe des 7. Aprils 1984:

Tastenfolge	Anzeige
4 <input type="text" value="."/> 071984	4,071984

Tag – Monat – Jahr

Um die Schreibweise des Datums in der Reihenfolge Tag – Monat – Jahr festzulegen, drücken Sie . Das Datum wird in dieser Schreibweise wie folgt eingegeben:

1. Geben Sie die eine oder die beiden Ziffern des Tages ein.
2. Drücken Sie das Dezimalzeichen
3. Geben Sie die beiden Ziffern des Monats ein.
4. Geben Sie die vier Ziffern des Jahres ein.

Beispiel: Eingabe des 7. Aprils 1984:

Tastenfolge	Anzeige
7 <input type="text" value="."/> 041984	7,041984

Wenn die Schreibweise des Datums auf die Reihenfolge Tag-Monat-Jahr eingestellt ist, leuchtet die Statusanzeige auf. Wenn nicht aufleuchtet, ist die Schreibweise des Datums auf die Reihenfolge Monat-Tag-Jahr eingestellt.

Die Schreibweise des Datums behält so lange die letzte Einstellung bis sie verändert wird; sie wird nicht jedesmal neu eingestellt, wenn der Rechner eingeschaltet wird. Wenn jedoch das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wird, wird die Schreibweise des Datums automatisch auf die Reihenfolge Monat-Tag-Jahr eingestellt.

Zukünftige oder vergangene Daten

Um das Datum und den entsprechenden Wochentag festzustellen, das eine bestimmte Anzahl von Tagen vor oder nach einem gegebenen Datum liegt, verfahren Sie wie folgt:

1. Tasten Sie das gegebene Datum ein und drücken Sie **[ENTER]**.
2. Geben Sie die Anzahl der Tage ein.
3. Drücken Sie **[g]** **[DATE]**.

Das Ergebnis, das durch die **[DATE]** Funktion berechnet wird, wird in einer besonderen Schreibweise angezeigt. Die Zahlen für Monat, Tag und Jahr (bzw. Tag, Monat und Jahr) werden durch Komma bzw. Punkt voneinander getrennt und die Ziffer ganz rechts gibt den Wochentag an: 1 für Montag bis 7 für Sonntag.*

Beispiel: Wenn Sie am 14. Mai 1981 einen 120-Tage-Wechsel ankaufen, wann wird der Verfallstag sein? Nehmen Sie an, daß Sie üblicherweise Daten in dem Format Tag-Monat-Jahr schreiben.

Tastenfolge

[g] **[D.MY]**

Anzeige

7,04

Einstellen der Schreibweise für Daten auf die Reihenfolge Tag-Monat-Jahr. Das Datum des vorherigen Beispiels verbleibt in der Anzeige. Das vollständige Datum wird nicht angezeigt, weil das Anzeigeformat lediglich auf zwei Dezimalstellen eingestellt ist, vgl. Kapitel 5

14,051981 **[ENTER]**

14,05

Eingabe des Datums und Abgrenzung von der Zahl der Tage, die als nächstes eingegeben wird

120 **[g]** **[DATE]**

11.09.1981 5

Das Verfalldatum ist der 11. September 1981, ein Freitag

Wenn die **[DATE]** Funktion als Befehl in einem laufenden Programm ausgeführt wird, hält der Rechner etwa 1 Sekunde an, um das Ergebnis anzuzeigen und nimmt danach die Programmausführung wieder auf.

* Der Wochentag, der von der **[DATE]** Funktion ermittelt wird, kann von demjenigen abweichen, der in der Geschichtsschreibung für das entsprechende Datum aufgezeichnet wurde, solange der Julianische Kalender gültig war. Der Julianische Kalender galt in England und seinen Kolonien bis zum 14. September 1752. Er wurde danach durch den Gregorianischen Kalender ersetzt. Die anderen Länder führten den Gregorianischen Kalender zu verschiedenen Zeitpunkten ein.

Anzahl von Tagen zwischen zwei Daten

Um die Anzahl von Tagen zwischen zwei gegebenen Daten zu ermitteln, verfahren Sie wie folgt:

1. Geben Sie das frühere Datum ein und drücken Sie **[ENTER]**.
2. Geben Sie das spätere Datum ein und drücken Sie **[g] [Δ DYS]**.

Das Ergebnis, das in der Anzeige erscheint, ist die Anzahl von Tagen zwischen den beiden Daten einschließlich der Schalttage (der zusätzlichen Tage in Schaltjahren, falls solche in dem Zeitraum liegen). Zusätzlich berechnet der HP-12C auch die Anzahl von Tagen zwischen zwei Daten auf der Grundlage des 30-Tage-Monats. Dieses Ergebnis wird intern im Rechner bereitgehalten; um es anzuzeigen, drücken Sie **[x ≧ y]**. Wenn Sie **[x ≧ y]** erneut drücken, wird das ursprüngliche Ergebnis wieder angezeigt.

Beispiel: Einfache Zinsrechnungen können entweder auf der Grundlage der tatsächlichen Anzahl von Tagen oder aufgrund der Anzahl von Tagen auf Basis des 30-Tage-Monats durchgeführt werden. Angenommen, Sie wollen die vom 3. Juni 1983 bis 15. Oktober 1984 aufgelaufenen einfachen Zinsen ermitteln. Hierbei rechnen Sie einmal mit der tatsächlichen Anzahl von Tagen und zum anderen auf Basis des 30-Tage-Monats. Nehmen wir weiter an, daß Sie üblicherweise Daten in der Reihenfolge Monat-Tag-Jahr schreiben.

Tastenfolge	Anzeige	
[g] [M.DY]	11,09	Einstellen der Schreibweise des Datums auf die Reihenfolge Monat-Tag-Jahr (das Datum aus dem vorangegangenen Beispiel verbleibt in der Anzeige)
6,031983 [ENTER]	6,03	Eingabe des früheren Datums und Abgrenzung von dem nachfolgenden Datum
10,151984 [g] [Δ DYS]	500,00	Eingabe des späteren Datums; in der Anzeige erscheint die tatsächliche Anzahl von Tagen
[x ≧ y]	492,00	Anzahl von Tagen, gerechnet auf Basis des 30-Tage-Monats

Grundlegende finanzmathematische Funktionen

Finanzregister

Zusätzlich zu den Datenspeicherregistern, die auf Seite 25 beschrieben wurden, besitzt der HP-12C fünf besondere Register, in denen Werte für finanzmathematische Berechnungen gespeichert werden. Diese Register werden wie folgt bezeichnet: n, i, PV, PMT und FV. Mit den fünf Tasten in der obersten Reihe werden folgende Funktionen ausgeführt:

1. Abspeichern einer Zahl aus der Anzeige in das entsprechende Finanzregister.
2. Berechnen des entsprechenden finanzmathematischen Werts und Abspeichern des Ergebnisses in dem entsprechenden Finanzregister.
3. Anzeigen des Werts, der in dem entsprechenden Finanzregister gespeichert ist.*

Abspeichern von Zahlen in die Finanzregister

Um Zahlen in die Finanzregister abzuspeichern, geben Sie zunächst die Zahl in die Anzeige und drücken anschließend die entsprechende Taste \boxed{n} , \boxed{i} , \boxed{PV} , \boxed{PMT} oder \boxed{FV} .

Anzeige der Werte in den Finanzregistern

Um anzuzeigen, welcher Wert in einem Finanzregister abgespeichert ist, drücken Sie \boxed{RCL} gefolgt von der entsprechenden Finantzaste.**

* Welche dieser Operationen ausgeführt wird, wenn Sie eine der Tasten drücken, hängt davon ab, welche Operation zuvor durchgeführt wurde: Wenn Sie gerade eine Zahl in ein Finanzregister abgespeichert haben (unter Benutzung der Tasten \boxed{n} , \boxed{i} , \boxed{PV} , \boxed{PMT} , \boxed{FV} , $\boxed{12 \times}$ oder $\boxed{12 \div}$), bewirkt das Drücken einer dieser fünf Tasten, daß der entsprechende Wert berechnet und in dem entsprechenden Finanzregister abgespeichert wird; in allen anderen Fällen bewirkt das Drücken einer der fünf Tasten, daß die Zahl in der Anzeige in dem entsprechenden Finanzregister abgespeichert wird.

** Es ist von Vorteil, die entsprechende Finantzaste nach Betätigung der \boxed{RCL} Taste zweimal zu drücken. Der Grund liegt darin, daß Sie oftmals im Anschluß an die Anzeige eines Finanzregisters (mit Hilfe der \boxed{RCL} -Taste) einen anderen finanzmathematischen Wert berechnen wollen. Wenn Sie sich also z. B. erst den Wert im \boxed{FV} Register anzeigen lassen und dann \boxed{PV} berechnen wollen, so sollten Sie folgende Tasten drücken: $\boxed{RCL} \boxed{FV} \boxed{FV} \boxed{PV}$. Wenn Sie \boxed{FV} nicht ein zweites Mal drücken, so bewirkt das Drücken von \boxed{PV} , daß der Wert des FV-Registers im PV-Register abgespeichert wird und nicht, daß PV berechnet wird. Wollen Sie jetzt PV berechnen, so müssen Sie \boxed{PV} ein zweites Mal drücken.

Löschen der Finanzregister

Jede finanzmathematische Berechnung benutzt Werte, die in einigen der Finanzregister abgespeichert sind. Bevor Sie eine neue finanzmathematische Berechnung beginnen, ist es von Vorteil, alle Finanzregister zu löschen. Hierzu drücken Sie \boxed{f} CLEAR \boxed{FIN} . Oftmals jedoch möchten Sie eine Berechnung mit nur einem veränderten Wert in den Finanzregistern wiederholen. Um das zu tun, brauchen Sie nicht \boxed{f} CLEAR \boxed{FIN} zu drücken; Sie geben vielmehr lediglich den neuen Wert in das entsprechende Register ein. Die Werte in den anderen Finanzregistern bleiben unverändert. Die Finanzregister werden ebenfalls gelöscht, wenn Sie \boxed{f} CLEAR \boxed{REG} drücken und wenn das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wird (vgl. Seite 85).

Einfache Zinsrechnung

Der HP-12C berechnet einfache Zinsen sowohl auf 360-Tage-Basis als auch auf 365-Tage-Basis. Sie können sich einen der beiden Werte wie folgt anzeigen lassen. Darüberhinaus können Sie den Gesamtbetrag (Anfangskapital plus aufgelaufene Zinsen) berechnen, indem Sie $\boxed{+}$ drücken, sobald der Betrag der aufgelaufenen Zinsen in der Anzeige erscheint.

1. Geben Sie die Anzahl der Tage ein und drücken Sie anschließend \boxed{n} .
2. Geben Sie den Jahreszins ein und drücken Sie anschließend \boxed{i} .
3. Geben Sie das Anfangskapital ein und drücken Sie anschließend \boxed{CHS} \boxed{PV} .*
4. Drücken Sie \boxed{f} \boxed{INT} , um die aufgelaufenen Zinsen auf 360-Tage-Basis zu berechnen und anzuzeigen.
5. Wenn Sie das entsprechende Ergebnis auf 365-Tage-Basis anzeigen wollen, drücken Sie $\boxed{R\downarrow}$ $\boxed{x \geq y}$.
6. Drücken Sie $\boxed{+}$, um die Summe aus Anfangskapital und aufgelaufenen Zinsen, die gerade angezeigt werden, zu berechnen.

* Das Drücken der \boxed{PV} Taste bewirkt, daß das Anfangskapital in dem PV-Register abgespeichert wird. Dieses Register beinhaltet also den Barwert (Gegenwartswert), auf den Zinsen gerechnet werden. Die \boxed{CHS} Taste wird vor der Eingabe des Anfangskapitals in das PV-Register gedrückt, um das Vorzeichen zu ändern. Dies ist nach der Vorzeichenregel für Zahlungsströme erforderlich, die grundsätzlich bei Zinsberechnungen anzuwenden ist.

Die Werte für n , i und PV können in jeder beliebigen Reihenfolge eingegeben werden.

Beispiel 1: Ihr Freund benötigt ein Darlehen, um sein neuestes Vorhaben durchzuführen und hat Sie gebeten, ihm DM 450 für 60 Tage auszuleihen. Sie leihen ihm das Geld zu 7 % einfachem Zins, gerechnet auf 360-Tage-Basis. Wie hoch ist der Betrag aufgelaufener Zinsen, den er Ihnen in 60 Tagen schuldet und wie hoch ist der geschuldete Gesamtbetrag?

Tastenfolge	Anzeige	
60 <input type="text" value="n"/>	60,00	Abspeichern der Anzahl von Tagen
7 <input type="text" value="i"/>	7,00	Abspeichern des Jahreszinssatzes
450 <input type="text" value="CHS"/> <input type="text" value="PV"/>	-450,00	Abspeichern des Anfangskapitals
<input type="text" value="f"/> <input type="text" value="INT"/>	5,25	Aufgelaufene Zinsen, 360-Tage-Basis
<input type="text" value="+"/>	455,25	Gesamtbetrag: Anfangskapital plus aufgelaufene Zinsen

Beispiel 2: Ihr Freund stimmt dem Zinssatz 7 % auf das Darlehen laut vorherigem Beispiel zu, bittet jedoch darum, die Zinsen auf 365-Tage-Basis anstatt auf 360-Tage-Basis zu berechnen. Wie hoch ist der Betrag aufgelaufener Zinsen, den er Ihnen in 60 Tagen schuldet und wie hoch ist der geschuldete Gesamtbetrag?

Tastenfolge	Anzeige	
60 <input type="text" value="n"/>	60,00	} Wenn Sie die Werte im n , i und PV Register seit dem vorherigen Beispiel nicht verändert haben, können Sie diese Tastenfolge überspringen
7 <input type="text" value="i"/>	7,00	
450 <input type="text" value="CHS"/> <input type="text" value="PV"/>	-450,00	
<input type="text" value="f"/> <input type="text" value="INT"/> <input type="text" value="R↓"/> <input type="text" value="x ≥ y"/>	5,18	Aufgelaufene Zinsen, 365-Tage-Basis
<input type="text" value="+"/>	455,18	Gesamtbetrag: Anfangskapital plus aufgelaufener Zinsen

Finanzmathematische Berechnungen und Zahlungsstrahl

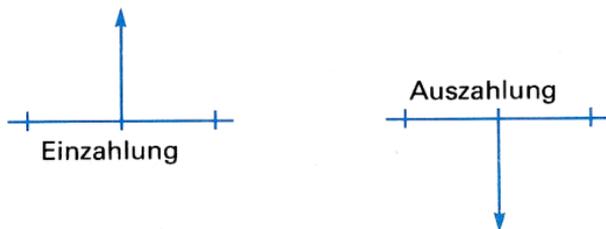
Die Ansätze und Beispiele, die in diesem Kapitel gezeigt werden, decken einen weiten Bereich finanzmathematischer Berechnungen ab. Wenn Ihr spezifisches Problem auf den folgenden Seiten nicht beschrieben zu sein scheint, schließen Sie bitte daraus nicht, daß der Rechner es nicht lösen kann. Jede finanzmathematische Berechnung enthält gewisse Grundbausteine; die Bezeichnung dieser Grundbausteine ist jedoch in den verschiedenen Geschäftszweigen und finanzmathematischen Zusammenhängen unterschiedlich. Sie brauchen deshalb lediglich die Grundbausteine Ihres Problems herauszufinden und das Problem so aufzugliedern, daß Sie erkennen, welche Werte dem Rechner mitgeteilt werden müssen und welcher Wert berechnet werden soll.

Eine unschätzbare Hilfe für den Einsatz Ihres Rechners bei finanzmathematischen Berechnungen ist der Zahlungsstrahl. Dies ist einfach eine grafische Darstellung des Zeitpunkts und der Richtung von Zahlungen, ausgedrückt in Begriffen, die den Tasten des Rechners entsprechen.

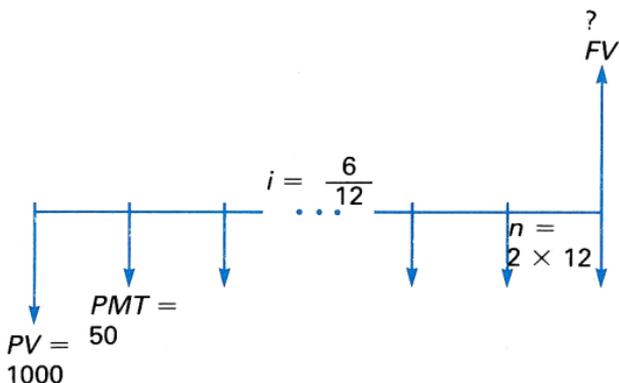
Das Diagramm beginnt mit einer waagerechten Linie, die „Zeitstrahl“ genannt wird. Sie stellt die Zeitdauer in Ihrem finanzmathematischen Problem dar und ist in Abrechnungsperioden unterteilt. Beispielsweise läßt sich eine finanzmathematische Problemstellung, die einen Zeitraum von 6 Monaten bei monatlicher Abrechnung umfaßt, wie folgt darstellen:



Ein- oder Auszahlungen von Geldbeträgen werden durch senkrechte Pfeile markiert. Ein Pfeil, ausgehend von dem Zeitpunkt der Zahlung nach oben, stellt eine Einzahlung für Sie dar. Eine Auszahlung wird dagegen durch einen Pfeil nach unten markiert.



Nehmen wir an, Sie legen DM 1000,- auf einem Konto an, das 6 % Jahreszins bei monatlicher Abrechnung erbringt (Auszahlung DM 1000,-) und Sie legen weitere DM 50,- am Ende eines jeden Monats über die nächsten 2 Jahre an. Der Zahlungsstrahl, der dieses Problem beschreibt, würde wie folgt aussehen:



Der Pfeil, der rechts im Diagramm eingezeichnet ist, zeigt Ihnen an, daß Sie am Ende der Betrachtungsperiode Geld zurückerhalten. Jeder vollständige Zahlungsstrahl muß mindestens eine Zahlung in jede Richtung beinhalten. Bitte beachten Sie, daß die Zahlung aufgelaufener Zinsen nicht durch Pfeile im Zahlungsstrahl markiert werden.

Die Werte in dem Problem, die den ersten fünf Tasten in der oberen Reihe des Tastenfelds entsprechen, werden im Zahlungsstrahl augenscheinlich:

- n ist die Anzahl der Abrechnungsperioden. Dieser Wert kann in Jahren, Monaten, Tagen oder jeder beliebigen anderen Zeiteinheit ausgedrückt werden, solange der Zinssatz auf die gleiche Abrechnungsperiode abgestellt wird. In dem Problem, das durch den obigen Zahlungsstrahl verdeutlicht wird, beträgt $n = 2 \times 12$.
- Die Eingabeform von n bestimmt, ob die finanzmathematischen Berechnungen wie bei den gebrochenen Abrechnungsperioden erfolgen oder nicht (vgl. Seite 00 bis 00). Falls n keine ganze Zahl ist (d.h. wenn von 0 verschiedene Dezimalstellen auftreten), werden die Berechnungen von i , PV , PMT und FV wie bei den gebrochenen Abrechnungsperioden durchgeführt.
- i ist der Zinssatz pro Abrechnungsperiode. Der Zinssatz, der in dem Zahlungsstrahl angegeben und in den Rechner eingegeben

wird, ergibt sich durch Division des Jahreszinssatzes durch die Anzahl der Abrechnungsperioden pro Jahr. Im obigen Beispiel also $i = 6\% : 12$.

- *PV*, der Barwert, ist die ursprüngliche Zahlung oder der Gegenwartswert einer Reihe zukünftiger Zahlungen. In dem oben dargestellten Problem ist *PV* die ursprüngliche Einlage in Höhe von DM 1000,-.
- *PMT* ist die wiederkehrende Zahlung. In dem obigen Beispiel ist *PMT* die monatliche Einlage in Höhe von DM 50,-. Sind alle wiederkehrende Zahlungen gleich hoch, werden sie als „Annuitäten“ bezeichnet. Aufgabenstellungen, die gleich hohe Zahlungen beinhalten, werden in diesem Kapitel unter der Überschrift „Zinsseszinsberechnungen“ beschrieben; Aufgabenstellungen, die ungleiche Zahlungen beinhalten, können wie in Kapitel 4 unter der Überschrift „Diskontierte Zahlungsströme“ beschrieben, gelöst werden. Methoden zur Berechnung des aktuellen Kontostands von Sparkonten, auf die eine Reihe unregelmäßiger und ungleicher Einzahlungen gleistet wurde, sind in dem *HP-12C Solutions Handbook* enthalten.
- *FV* ist die letzte Zahlung oder der berechnete Endwert einer Reihe früherer Zahlungen. In dem oben skizzierten Problem ist *FV* unbekannt (kann aber berechnet werden).

Die Lösung des Problems ist nun lediglich noch eine Sache der Eingabe der im Zahlungsstrahl herausgefundenen Werte unter Verwendung der entsprechenden Tasten und der anschließenden Berechnung des unbekanntes Werts durch Drücken der entsprechenden Taste. In dem am obigen Zahlungsstrahl dargestellten Problem ist *FV* der unbekanntes Wert; bei anderen Problemstellungen können, wie wir später sehen werden, n , i , *PV* oder *PMT* unbekannt sein. Wie auch in dem oben dargestellten Problem sind dann vier Werte bekannt und müssen in den Rechner eingegeben werden, bevor der unbekanntes Wert berechnet werden kann; allerdings können bei anderen Problemstellungen auch lediglich drei Werte bekannt sein, wovon ein Wert immer n oder i sein muß.

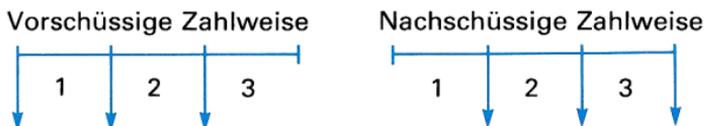
Vorzeichenregel

Wenn sie Zahlungen für *PV*, *PMT* und *FV* eingeben, müssen die Werte in den Rechner mit dem richtigen Vorzeichen eingegeben werden: + (plus) oder - (minus) in Übereinstimmung mit folgender Vorzeichenregel für Zahlungsströme:

Einzahlungen (Pfeil nach oben) werden als positive Werte eingegeben oder angezeigt (+). Auszahlungen (Pfeil nach unten) werden als negative Werte eingegeben oder angezeigt (-).

Zahlungsweise

Bevor Sie ein Problem lösen können, in dem wiederkehrende Zahlungen vorkommen, muß noch eine zusätzliche Angabe festgelegt werden. Solche Zahlungen können entweder zu Beginn einer Abrechnungsperiode (Zahlung im voraus, Ratenzahlungen) oder am Ende einer Abrechnungsperiode (Zahlung im nachhinein, gewöhnliche Annuitätenzahlungen) geleistet werden. Berechnungen, bei denen die Zahlungen im voraus anfallen, bringen andere Ergebnisse als wenn die Zahlungen im nachhinein anfallen. Nachfolgend werden am Zahlungsstrahl Zahlungen im voraus („vorschüssige Zahlweise“) und Zahlungen im nachhinein („nachschüssige Zahlweise“) dargestellt. In dem Beispiel, das wir zuletzt an einem Zahlungsstrahl dargestellt hatten, lag nachschüssige Zahlweise vor.



Gleichgültig ob die Zahlungen vor- oder nachschüssig anfallen, muß die Anzahl der Zahlungen gleich sein der Anzahl der Abrechnungsperioden.

Die Zahlungsweise wird wie folgt festgelegt:

- Drücken Sie \boxed{g} \boxed{BEG} , wenn die Zahlungen zu Beginn der Abrechnungsperioden geleistet werden.
- Drücken Sie \boxed{g} \boxed{END} , wenn die Zahlungen am Ende der Abrechnungsperioden geleistet werden.

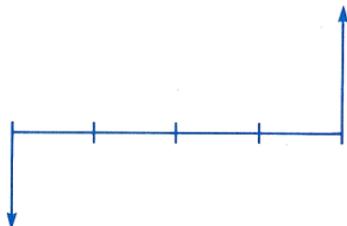
Die Statusanzeige **BEGIN** leuchtet auf, wenn die Zahlungsweise auf vorschüssig eingestellt ist. Leuchtet **BEGIN** nicht auf, so ist nachschüssige Zahlungsweise eingestellt.

Die Zahlungsweise bleibt so eingestellt, wie Sie sie zuletzt festgelegt haben, bis eine Neueinstellung erfolgt. Sie wird nicht jedesmal neu eingestellt, wenn der Rechner angeschaltet wird. Wenn allerdings das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wird, wird die Zahlungsweise auf nachschüssig eingestellt.

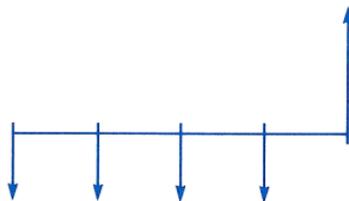
Allgemein gültige Zahlungsdiagramme

Beispiele verschiedener finanzmathematischer Berechnungen werden später in diesem Kapitel unter der Überschrift „Zinseszinsberechnungen“ zusammen mit dem jeweiligen Zahlungsstrahl wiedergegeben. Wenn Ihr spezielles Problem nicht auf eins dieser Beispiele paßt, können Sie es trotzdem lösen: Zeichnen Sie zuerst einen Zahlungsstrahl auf und geben Sie anschließend die im Diagramm erscheinenden Größen in die entsprechenden Finanzregister ein. Bitte denken Sie daran, die Vorzeichenregel einzuhalten, wenn Sie PV , PMT und FV eingeben.

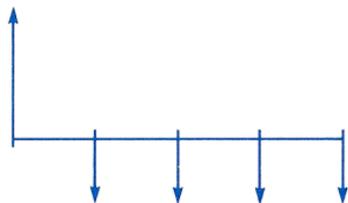
Die Begriffe, mit denen finanzmathematische Problemstellungen formuliert werden, sind in den verschiedenen Geschäftszweigen und finanzmathematischen Zusammenhängen unterschiedlich. Trotzdem können die meisten Probleme, die Zinseszinsen beinhalten, dadurch gelöst werden, daß ein Zahlungsstrahl in einer der folgenden grundlegenden Arten gezeichnet wird. Unter dem jeweiligen Zahlungsstrahl sind einige der Anwendungen angegeben, die zu dem jeweiligen Diagramm passen.



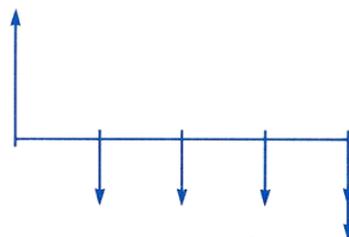
Geometrisches Wachstum
Sparkonto mit Zinseszinsen
Wertsteigerung



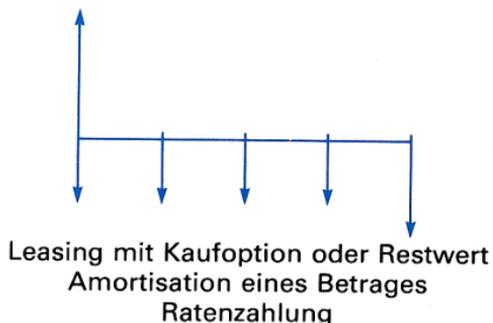
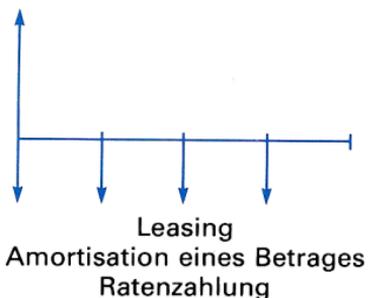
Sparvertrag
Lebensversicherung
Ratenzahlung



Hypothek
Anschaffungsdarlehen
Amortisation eines Betrages
Gewöhnliche Annuitätentilgung



Hypothek mit Restschuld
Amortisation eines Betrages
Gewöhnliche Annuitätentilgung



Zinsezinsrechnung

Festlegung der Abrechnungsperioden und des Zinssatzes pro Periode

Zinssätze werden gewöhnlich als Jahreszinssatz angegeben (auch „Nominalzinssatz“ genannt): Dieser Zinssatz bezieht sich also auf 1 Jahr. In Zinsezinsrechnungen muß allerdings der Zinssatz, der in das i -Register eingegeben wird, immer auf die Abrechnungsperiode bezogen werden, die ein Jahr, einen Monat, einen Tag oder irgendeine andere Zeiteinheit betragen kann. Wenn beispielsweise bei einer Aufgabenstellung 6% Jahreszins bei vierteljährlicher Abrechnung über 5 Jahre anfällt, wird n – die Anzahl der Quartale – $5 \times 4 = 20$ und i – der Zinssatz pro Quartal – $6\% \div 4 = 1,5\%$ betragen. Wenn dagegen Zinsen monatlich abgerechnet werden, wird n $5 \times 12 = 60$ und i $6\% \div 12 = 0,5\%$ betragen.

Wenn Sie den Rechner dazu benutzen, die Anzahl der Jahre mit der Anzahl der Abrechnungsperioden pro Jahr zu multiplizieren, drücken Sie anschließend \boxed{n} und speichern damit das Ergebnis in das n -Register. Das gleiche gilt für i . Die Werte für n und i werden

berechnet und abgespeichert, wie es in dem Beispiel 2 auf Seite 55 beschrieben ist.

Wenn Zinsen monatlich berechnet werden, können Sie eine Abkürzung verwenden, die im Rechner zur Ermittlung und Speicherung von n und i vorgesehen ist:

Um n zu berechnen und abzuspeichern, geben Sie die Anzahl der

- Jahre in die Anzeige ein und drücken anschließend $\boxed{g} \boxed{12 \times}$.

Um i zu berechnen und abzuspeichern, geben Sie den Jahreszins-

- satz in die Anzeige ein und drücken anschließend $\boxed{g} \boxed{12 \div}$.

Bitte beachten Sie, daß diese Tasten nicht nur die angezeigte Zahl mit 12 multiplizieren bzw. durch 12 dividieren, sondern daß auch automatisch das Ergebnis in das entsprechende Register eingespeichert wird, so daß Sie die \boxed{n} bzw. \boxed{i} Taste nicht erneut drücken müssen. Die Tasten $\boxed{12 \times}$ und $\boxed{12 \div}$ werden in dem Beispiel 1 auf Seite 55 verwendet.

Berechnung der Anzahl von Zahlungen bzw. Abrechnungsperioden

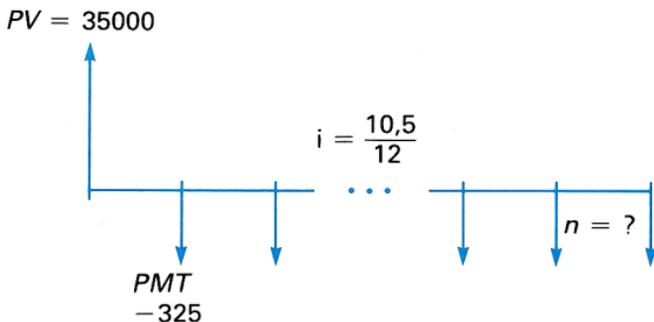
1. Drücken Sie \boxed{f} CLEAR \boxed{FIN} , um die Finanzregister zu löschen.
 2. Geben Sie den Periodenzinssatz ein, indem Sie \boxed{i} oder $\boxed{12 \div}$ verwenden.
 3. Geben Sie schließlich zwei der folgenden Werte ein:
 - Barwert mit \boxed{PV}
 - Betrag der Zahlung pro Periode mit \boxed{PMT}
 - Endwert mit \boxed{FV}
- Achtung:**
Beachten Sie die Vorzeichenregel
4. Wenn für PMT ein Wert eingegeben wurde, drücken Sie $\boxed{g} \boxed{BEG}$ oder $\boxed{g} \boxed{END}$, um die Zahlungsweise festzulegen.
 5. Drücken Sie \boxed{n} , um die Anzahl der Zahlungen bzw. Perioden zu berechnen.

Wenn das Ergebnis keine ganze Zahl ist (d. h. wenn von 0 verschiedene Dezimalstellen auftreten), rundet der Rechner das Ergebnis auf die nächstgrößere ganze Zahl auf, bevor er es im n -Register abspeichert und anzeigt*. Wenn also beispielsweise für n der Wert 318,15 berechnet wurde, so wird das angezeigte Ergebnis 319,00 betragen.

* Der Rechner rundet n auf die nächstkleinere ganze Zahl ab, falls der gebrochene Teil von n kleiner als 0.005 ist.

Der Rechner rundet n auf die nächstgrößere ganze Zahl auf, um die vollständige Anzahl der benötigten Zahlungen anzugeben: $n-1$ Zahlungen sind dabei gleich groß, und die letzte Zahlung ist im allgemeinen kleiner. Der Rechner ändert nicht automatisch die Werte in den anderen Finanzregistern ab, um n gleiche Zahlungen wiederzuspiegeln; es ist jedoch möglich, die anderen Werte entsprechend anzupassen*. Falls Sie daher den Betrag für die letzte Zahlung (mit der Sie die Schlußzahlung berechnen) oder die Gesamtsumme für n gleiche Zahlungen wissen wollen, müssen Sie eine der anderen Finanztasten drücken, wie es in den beiden folgenden Beispielen gezeigt wird.

Beispiel 1: Sie planen, auf Ihrem Feriengrundstück ein Blockhaus zu bauen. Ihr reicher Onkel bietet Ihnen ein Darlehen in Höhe von DM 35 000,- zu 10,5 % Zinsen an. Wenn Sie an jedem Monatsende einen Betrag von DM 325,- zurückzahlen, wieviele Zahlungen werden notwendig sein, um das Darlehen zurückzuzahlen und wieviele Jahre wird die Rückzahlung dauern?

**Tastenfolge**

f CLEAR FIN

10,5 g 12 ÷

Anzeige**0,88**Berechnen und abspeichern von i

* Nachdem n berechnet wurde, können durch Drücken der Tasten i , PV , PMT oder FV die Werte in den entsprechenden Finanzregistern neu berechnet werden.

35000 <input type="text" value="PV"/>	35.000,00	<i>PV</i> abspeichern
325 <input type="text" value="CHS"/> <input type="text" value="PMT"/>	-325,00	<i>PMT</i> abspeichern (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen für Sie handelt)
<input type="text" value="g"/> <input type="text" value="END"/>	-325,00	Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig
<input type="text" value="n"/>	328,00	Anzahl der notwendigen Zahlungen
12 <input type="text" value="÷"/>	27,33	27 Jahre und 4 Monate

Da der Rechner den ermittelten Wert von n auf die nächstgrößere ganze Zahl aufrundet, kann es im voranstehenden Beispiel sein – da 328 Zahlungen erforderlich sind, um das Darlehen zurückzuzahlen – daß nur 327 volle Zahlungen von 325,- DM erforderlich sind, während die nächste und letzte Zahlung weniger als 325,- DM beträgt. Wenn Sie 328 gleiche Zahlungen leisten wollen, können Sie den Betrag für jede Zahlung berechnen, indem Sie drücken.

Tastenfolge	Anzeige	
<input type="text" value="PMT"/>	-324,90	Betrag einer monatlichen Zahlung (mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine Auszahlung handelt), falls 328 volle Zahlungen geleistet werden sollen.

Falls Sie jedoch den Zahlungsbetrag von 325,- DM beibehalten wollen, können Sie die gebrochene 328. Zahlung wie folgt berechnen:

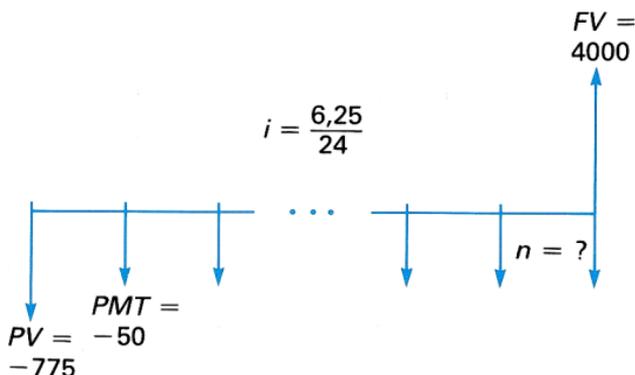
Tastenfolge	Anzeige	
328 \boxed{n}	328,00	Abspeichern der Gesamtanzahl von Zahlungen*
\boxed{FV}	181,89	Berechnen von FV ; dieser Wert ist gleich der „Überzahlung“, wenn 328 volle Zahlungen geleistet werden
\boxed{RCL} \boxed{PMT}	-325,00	Abfragen des monatlichen Zahlungsbetrags
$\boxed{+}$	-143,11	Letzte, gebrochene Zahlung

Sie können aber auch die gebrochene Zahlung zusammen mit der 327. Zahlung leisten. (Wenn Sie das tun, wird die Gesamtsumme aller Zahlungen etwas geringer werden, weil Sie während der 328. Zahlungsperiode keine Zinsen mehr zu zahlen haben.) Sie können diese letzte, erhöhte 327. Zahlung wie folgt ermitteln:

Tastenfolge	Anzeige	
327 \boxed{n}	327,00	Abspeichern der Anzahl voller Zahlungen
\boxed{FV}	-141,87	Berechnen von FV ; dies entspricht der Restschuld, nachdem Sie 327 volle Zahlungen geleistet haben
\boxed{RCL} \boxed{PMT}	-325,00	Zurückrufen des monatlichen Zahlungsbetrags
$\boxed{+}$	-466,87	Letzte, erhöhte Schlußzahlung

* Sie können diesen Schritt überspringen, weil die Zahl 328 noch im n -Register gespeichert ist. Wenn Sie dies tun, müssen Sie allerdings \boxed{FV} im nächsten Schritt zweimal drücken. Der Grund wurde in der ersten Fußnote der Seite 37 erläutert. Sie brauchen \boxed{FV} nicht zweimal zu drücken, wenn Sie im Beispiel auf Seite 47 die Tastenfolge $12 \boxed{+}$ nach Betätigung der \boxed{n} Taste nicht gedrückt hatten. Wir zeigen Ihnen dieses und das nächste Beispiel in einer entsprechenden Schreibweise, damit Sie sich die Regel leicht einprägen können: Die Zahl, die Sie hier eingeben, ist die Nummer der letzten Zahlung, deren Höhe berechnet werden soll – sei es nun eine gebrochene Zahlung oder sei es eine erhöhte Schlußzahlung.

Beispiel 2: Sie eröffnen heute (zur Mitte des Monats) ein Sparkonto mit einer Einlage von DM 775,-. Das Konto bringt $6\frac{1}{4}\%$ Zinseszinsen bei halbmonatlicher Abrechnung. Wenn Sie alle 14 Tage eine Einzahlung von DM 50,- ab dem nächsten Monat leisten, wie lange wird es dauern, bis Ihr Konto den Stand von DM 4000,- erreicht hat?



Tastenfolge	Anzeige	
\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}		
6,25 \boxed{ENTER} 24 $\boxed{\div}$ \boxed{i}	0,26	Berechnen und abspeichern von i
775 \boxed{CHS} \boxed{PV}	-775,00	Abspeichern von PV (mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine Auszahlung für Sie handelt)
50 \boxed{CHS} \boxed{PMT}	-50,00	Abspeichern von PMT (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen für Sie handelt)
4000 \boxed{FV}	4.000,00	Abspeichern von FV
\boxed{g} \boxed{END}	4.000,00	Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig
\boxed{n}	58,00	Anzahl von Einlagen alle 14 Tage
2 $\boxed{\div}$	29,00	Anzahl der Monate

Wie in Beispiel 1 kann es sein, daß nur 57 volle Zahlungen benötigt werden und die nächste und letzte Zahlung weniger als DM 50,- betragen muß. Sie können diese gebrochene 58. Einlage wie in

Beispiel 1 berechnen mit einer einzigen Abweichung, daß Sie in diesem Beispiel den gegebenen Endwert *FV* abziehen müssen (in Beispiel 1 betrug der gegebene Endwert Null). Die Berechnung geschieht wie folgt:

Tastenfolge	Anzeige	
FV FV	4.027,27	Berechnen von <i>FV</i> ; dies ist der Kontostand, wenn 58 volle Einlagen geleistet wurden*
RCL PMT	-50,00	Zurückrufen des Zahlungsbetrages
+	3.977,27	Berechnen des Kontostandes, wenn 57 volle Einlagen geleistet wurden und Zinsen für den 58. Monat aufgelaufen sind**
4000 -	-22,73	Berechnen der gebrochenen 58. Einlage, die notwendig ist, um den Kontostand von DM 4000,- zu erreichen

Berechnung des Zinssatzes pro Periode und pro Jahr

1. Drücken Sie **f** CLEAR **FIN**, um die Finanzregister zu löschen.
2. Geben Sie die Anzahl der Zahlungsperioden ein, indem Sie **n** oder **12x** verwenden.
3. Geben Sie schließlich zwei der folgenden Werte ein:

* In diesem Beispiel muß **FV** zweimal gedrückt werden, weil die zuletzt gedrückte Taste **+** war. Hätten wir die Anzahl der Einzahlungen in das n-Register erneut eingegeben (wie im vorausgegangenen Beispiel 1 geschehen), so hätten wir **FV** nur einmal drücken müssen, weil die zuletzt betätigte Taste dann **n** gewesen wäre (vgl. das vorausgegangene Beispiel 1). Bitte denken Sie daran, daß es nicht notwendig ist, die Anzahl der Zahlungen in das n-Register neu einzugeben, bevor Sie den Betrag der letzten gebrochenen Zahlung berechnen können (vgl. die vorherige Fußnote).

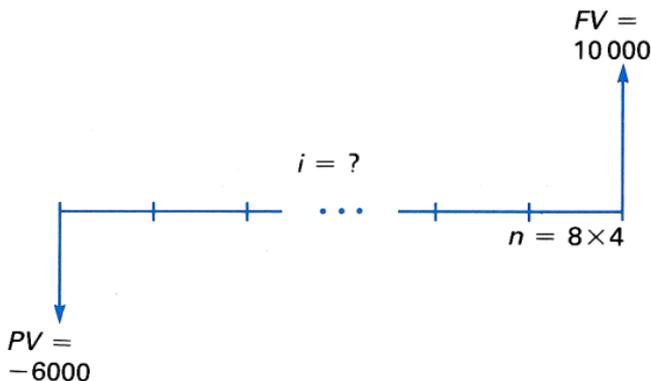
** Vielleicht meinen Sie, daß wir den Kontostand nach 57 vollen Einzahlungen hätten einfach dadurch berechnen können, daß wir die Zahl 57 im n-Register abgespeichert und anschließend *FV* berechnet hätten, entsprechend der zweiten Methode im Beispiel 1. Dieser Kontostand allerdings würde nicht die Zinsen beinhalten, die in der 58. Abrechnungsperiode auflaufen.

- Barwert mit $\boxed{\text{PV}}$
- Wiederkehrende Zahlung mit $\boxed{\text{PMT}}$
- Endwert mit $\boxed{\text{FV}}$

Achtung: Bitte beachten Sie die Vorzeichenregel

4. Wenn PMT eingegeben wurde, drücken Sie $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{BEG}}$ oder $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{END}}$, um die Zahlungsweise einzustellen.
5. Drücken Sie $\boxed{\text{i}}$, um den Zinssatz pro Periode zu berechnen.
6. Berechnen Sie den Zinssatz pro Jahr, indem Sie die Anzahl der Abrechnungsperioden pro Jahr eingeben und anschließend $\boxed{\times}$ drücken.

Beispiel: Welcher Jahreszins muß erzielt werden, um in 8 Jahren bei vierteljährlicher Abrechnung aus einer Einlage von DM 6000,- ein Kapital von DM 10 000,- anzusammeln?

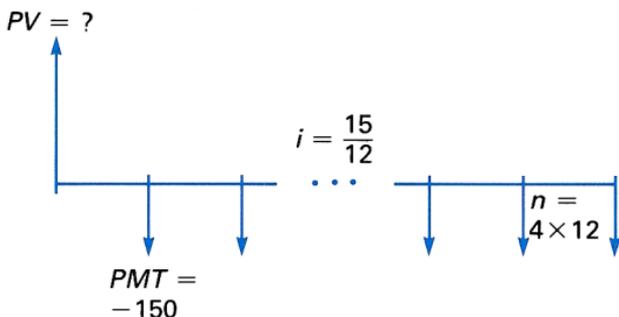


Tastenfolge	Anzeige	
$\boxed{\text{f}}$ $\boxed{\text{CLEAR}}$ $\boxed{\text{FIN}}$		
8 $\boxed{\text{ENTER}}$ 4 $\boxed{\times}$ $\boxed{\text{n}}$	32,00	Berechnen und abspeichern von n
6000 $\boxed{\text{CHS}}$ $\boxed{\text{PV}}$	-6.000,00	Abspeichern von PV (mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine Auszahlung für Sie handelt)
10000 $\boxed{\text{FV}}$	10.000,00	Abspeichern von FV
$\boxed{\text{i}}$	1,61	Zinssatz pro Periode (Quartal)
4 $\boxed{\times}$	6,44	Jahreszinssatz

Berechnung des Barwerts

1. Drücken Sie \boxed{f} CLEAR \boxed{FIN} , um die Finanzregister zu löschen.
 2. Geben Sie die Anzahl der Zahlungsperioden mit \boxed{n} oder $\boxed{12 \times}$ ein.
 3. Geben Sie den Zinssatz pro Periode mit \boxed{i} oder $\boxed{12 \div}$ ein.
 4. Geben Sie eine der folgenden Größen oder beide ein:
 - Wiederkehrende Zahlung mit \boxed{PMT}
 - Endwert mit \boxed{FV}
- } **Achtung:** Bitte beachten Sie die Vorzeichenregel
5. Wenn \boxed{PMT} eingegeben wurde, drücken Sie \boxed{g} \boxed{BEG} oder \boxed{g} \boxed{END} , um die Zahlungsweise einzustellen.
 6. Drücken Sie \boxed{PV} , um den Barwert zu berechnen.

Beispiel 1: Sie finanzieren den Kauf eines neuen Wagens mit dem Darlehen einer Bank, die 15% Zinsen bei monatlicher Abrechnung über eine Gesamtlaufzeit des Darlehens von 4 Jahren berechnet. Wenn Sie am Ende jedes Monats DM 150,- zahlen können und Ihre Anzahlung DM 1500,- beträgt, welchen Betrag können Sie höchstens für den Wagen ausgeben? Nehmen wir dabei an, daß das Kaufdatum einen Monat vor dem Datum der ersten Zahlung liegt.



Tastenfolge

\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}

4 \boxed{g} $\boxed{12 \times}$

15 \boxed{g} $\boxed{12 \div}$

Anzeige

48,00

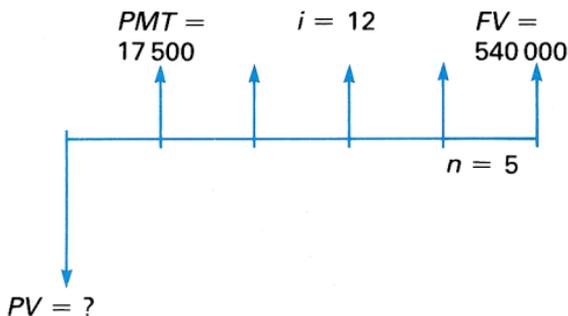
1,25

Berechnen und abspeichern von n

Berechnen und abspeichern von i

Tastenfolge	Anzeige	
150 [CHS] [PMT]	- 150,00	Abspeichern von <i>PMT</i> (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen für Sie handelt)
[g] [END]	- 150,00	Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig
[PV]	5.389,72	Maximaler Darlehensbetrag
1500 [+]	6.889,72	Maximaler Kaufpreis

Beispiel 2: Eine Wohnungsgesellschaft möchte Eigentumswohnungen erwerben, die jährlich einen Gewinn von DM 17 500,- abwerfen. Die Gesellschaft möchte die Wohnungen 5 Jahre behalten und erwartet einen Verkaufspreis nach dieser Zeit in Höhe von DM 540 000,-. Berechnen Sie den maximalen Betrag, den die Gesellschaft für die Wohnungen zahlen kann, wenn sie eine jährliche Rendite von mindestens 12 % erzielen will.



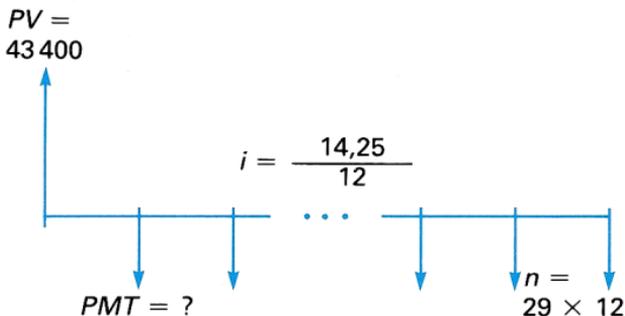
Tastenfolge	Anzeige	
[f] CLEAR [FIN]		
5 [n]	5,00	Abspeichern von <i>n</i>
12 [i]	12,00	Abspeichern von <i>i</i>
17500 [PMT]	17.500,00	Abspeichern von <i>PMT</i> . Im Gegensatz zum vorherigen Problem ist jetzt <i>PMT</i> positiv, weil es sich um Einzahlungen für die Gesellschaft handelt

540000 FV	540.000,00	Abspeichern von <i>FV</i>
g END	540.000,00	Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig
PV	-369.494,09	Der maximale Kaufpreis, der eine jährliche Rendite von 12 % gestattet. <i>PV</i> wird mit einem negativen Vorzeichen angezeigt, weil es sich um eine Auszahlung handelt

Berechnung der wiederkehrenden Zahlung

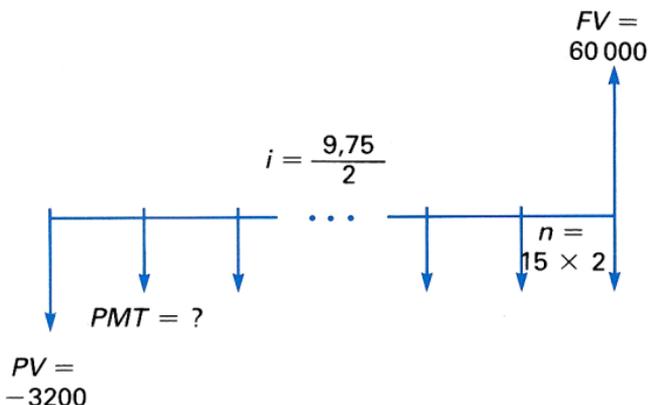
1. Drücken Sie **f** **CLEAR** **FIN**, um die Finanzregister zu löschen.
 2. Geben Sie die Anzahl der Zahlungsperioden mit **n** oder **12 ×** ein.
 3. Geben Sie den Zinssatz pro Periode mit **i** oder **12 ÷** ein.
 4. Geben Sie eine der folgenden Größen oder beide ein:
 - Barwert mit **PV**
 - Endwert mit **FV**
- } **Achtung:** Bitte beachten Sie die Vorzeichenregel
5. Drücken Sie **g** **BEG** oder **g** **END**, um die Zahlungsweise einzustellen.
 6. Drücken Sie **PMT**, um den Betrag der wiederkehrenden Zahlung zu berechnen.

Beispiel 1: Berechnen Sie die monatliche Rückzahlung auf eine Hypothek in Höhe von DM 43 400,- bei 14¼ % Jahreszins und einer Laufzeit von 29 Jahren.



Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR FIN		
29 g 12 ×	348,00	Berechnen und abspeichern von n
14,25 g 12 ÷	1,19	Berechnen und abspeichern von i
43400 PV	43.400,00	Abspeichern von PV
g END	43.400,00	Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig
PMT	-523,99	Monatliche Zahlung (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen handelt)

Beispiel 2: Im Hinblick auf Ihren Ruhestand möchten Sie DM 60 000,- in den nächsten 15 Jahren durch Einzahlungen auf ein Konto, welches $9\frac{3}{4}\%$ Zins bei halbjährlicher Abrechnung erbringt, ansparen. Sie eröffnen das Konto mit einer Einzahlung von DM 3200,- und beabsichtigen, halbjährliche Einzahlungen aus Ihren Sondergratifikationen zu leisten. Die erste dieser Zahlungen wird in 6 Monaten erfolgen. Berechnen Sie wie hoch diese Einzahlungen sein müssen.



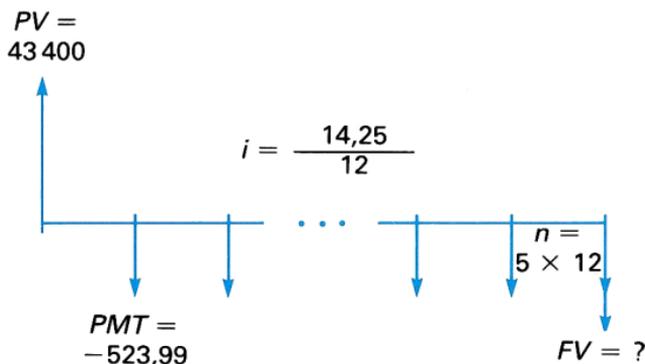
Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR FIN		
15 ENTER 2 × n	30,00	Berechnen und abspeichern von n

Tastenfolge	Anzeige	
9,75 [ENTER] 2 [÷] [i]	4,88	Berechnen und abspeichern von i
3200 [CHS] [PV]	- 3.200,00	Abspeichern von PV (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen für Sie handelt)
60000 [FV]	60.000,00	Abspeichern von FV
[g] [END]	60.000,00	Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig
[PMT]	- 717,44	Halbjährliche Zahlung (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen für Sie handelt)

Berechnung des Endwerts

- Drücken Sie [f] CLEAR [FIN], um die Finanzregister zu löschen.
 - Geben Sie die Anzahl der Zahlungsperioden mit [n] oder [12 ×] ein.
 - Geben Sie den Zinssatz pro Periode mit [i] oder [12 ÷] ein.
 - Geben Sie eine der folgenden Größen oder beide ein:
 - Barwert mit PV
 - Wiederkehrende Zahlung mit PMT
- } **Achtung:** Bitte beachten Sie die Vorzeichenregel
- Wenn Sie PMT eingegeben haben, drücken Sie [g] [BEG] oder [g] [END], um die Zahlungsweise einzustellen.
 - Drücken Sie [FV], um den Endwert zu berechnen.

Beispiel 1: In Beispiel 1 auf Seite 54, berechneten wir für die Hypothek über DM 43 400,- bei einer Laufzeit von 29 Jahren und einem Jahreszinssatz von $14\frac{1}{4}\%$ eine monatliche Rückzahlung von DM 523,99. Wenn der Darlehensgeber nach 5 Jahren eine Ablösung fordert, wie hoch wird der Betrag der Schlußzahlung sein?

**Tastenfolge**

f CLEAR FIN

5 g 12 x

14,25 g 12 ÷

43400 PV

523,99 CHS PMT

g END

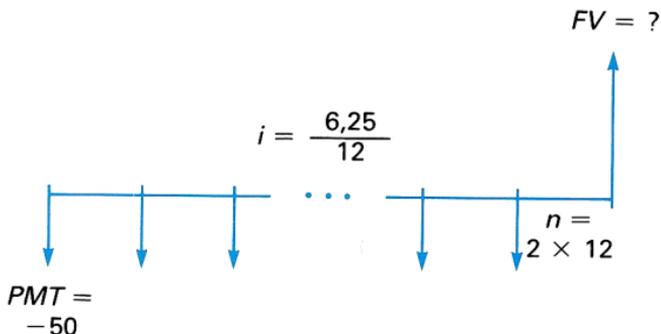
FV

Anzeige**60,00****1,19****43.400,00****-523,99****-523,99****-42.652,37**Berechnen und abspeichern von n Berechnen und abspeichern von i Abspeichern von PV Abspeichern von PMT (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen für Sie handelt)

Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig

Betrag der Schlußzahlung

Beispiel 2: Wenn Sie ab heute jeden Monatsersten DM 50,- auf ein neu eingerichtetes Konto einzahlen, das 6¼% Jahreszins bei monatlicher Abrechnung erbringt, wie hoch wird der Kontostand nach 2 Jahren sein?

**Tastenfolge**

f CLEAR FIN

2 g 12 ×

6.25 g 12 ÷

50 CHS PMT

g BEG

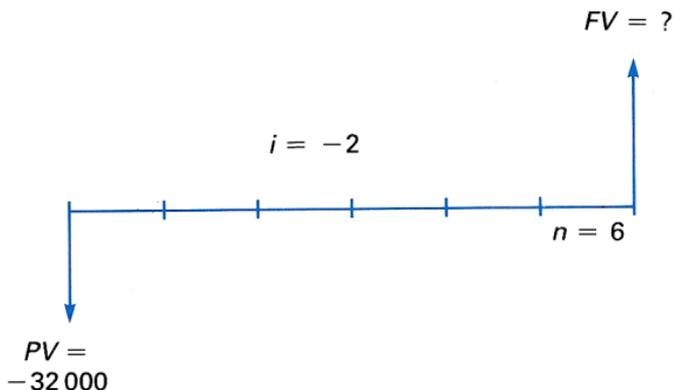
FV

Anzeige**24,00****0,52****-50,00****-50,00****1.281,34**Berechnen und abspeichern von n Berechnen und abspeichern von i Abspeichern von PMT (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen für Sie handelt)

Einstellen der Zahlungsweise auf vorschüssig

Kontostand nach 2 Jahren

Beispiel 3: Grundbesitz in einem unattraktiven Gebiet verliert 2% im Jahr an Wert. Berechnen Sie den Wert des Grundbesitzes in 6 Jahren, wenn der Wert gegenwärtig DM 32 000,- beträgt und Sie annehmen, daß sich der Trend fortsetzt.

**Tastenfolge**

f CLEAR FIN

6 n

2 CHS i

32000 CHS PV

FV

Anzeige

6,00

-2,00

-32.000,00

28.346,96

Abspeichern von n Abspeichern von i (mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine „negative“ Verzinsung handelt)Abspeichern von PV (mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine Auszahlung handelt)

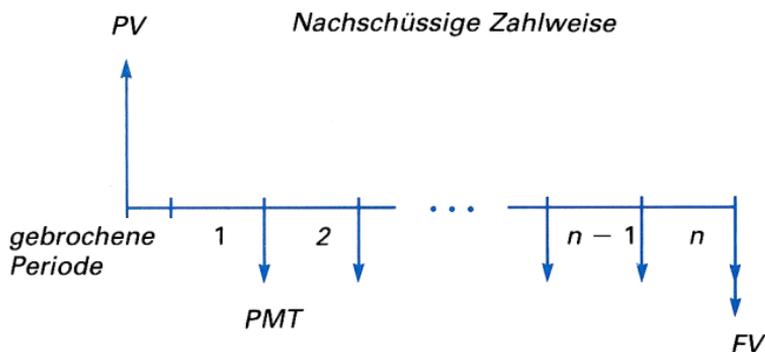
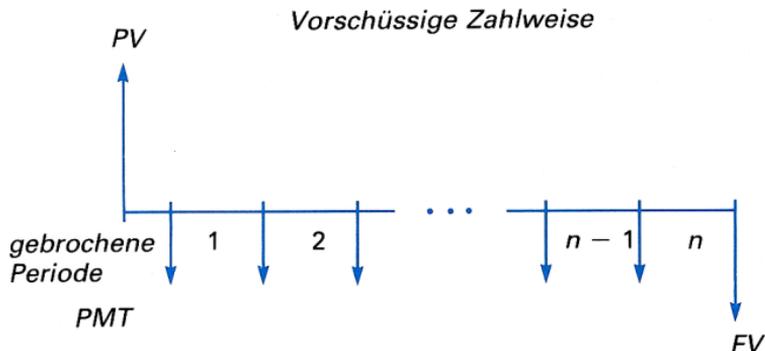
Wert des Grundbesitzes nach 6 Jahren

Berechnungen bei gebrochenen Abrechnungsperioden

Die Zahlungsdiagramme und Beispiele, die wir Ihnen bisher gezeigt haben, haben sich ausschließlich mit Fällen befaßt, in denen die Zinsen mit Beginn der ersten Zahlungsperiode aufließen. Oftmals jedoch laufen Zinsen schon vor Beginn der ersten Zahlungsperiode auf. Die Zeitspanne zwischen dem Datum, zu dem Zinsen aufzulaufen beginnen und dem Datum der ersten Zahlung muß nicht gleich

einer normalen Zahlungsperiode sein; es kommt vielmehr häufig eine gebrochene erste Periode vor.

Aus Vereinfachungsgründen werden wir bei Verwendung des HP-12C die erste Periode immer an die restlichen Perioden angleichen und werden die Zeitspanne zwischen dem Datum, zu dem



Zinsen aufzulaufen beginnen und dem Datum des Beginns der ersten Zahlungsperiode als „gebrochene Periode“ bezeichnen. (Beachten Sie, daß der Rechner stets annimmt, daß die gebrochene

Periode vor der ersten vollen Zahlungsperiode liegt.) Der nachfolgende Zahlungsstrahl verdeutlicht Zahlungsbewegungen, bei denen eine gebrochene Periode bei vor- und nachschüssiger Zahlungsweise vorkommt.

Sie können i , PV , PMT und FV für Zahlungsbewegungen berechnen, bei denen eine gebrochene Periode vorkommt, indem Sie einfach ein nicht ganzzahliges n eingeben*. (Bei einer nicht ganzen Zahl treten von 0 verschiedene Dezimalstellen auf.) Der Rechner arbeitet dann mit gebrochenen Abrechnungsperioden. Der ganzzahlige Teil von n (d. h. der Teil links des Dezimalkommas) gibt die Anzahl der vollen Zahlungsperioden an, und der gebrochene Teil (d. h. der Teil rechts des Dezimalkommas) gibt die Länge der gebrochenen Periode als Bruchteil einer vollen Periode an. Die gebrochene Periode kann daher nicht größer als eine volle Periode sein.

Der gebrochene Teil von n kann unter Verwendung der tatsächlichen Anzahl zusätzlicher Tage oder unter Verwendung der Anzahl zusätzlicher Tage, gerechnet auf Basis des 30-Tage-Monats, festgelegt werden.** Sie können die Anzahl zusätzlicher Tage auf die eine oder andere Art mit Hilfe der ΔDYS Funktion ermitteln. Der gebrochene Teil von n bezeichnet den Bruchteil einer Zahlungsperiode; deshalb muß die Anzahl zusätzlicher Tage dividiert werden durch

* Die Berechnungen von i , PMT oder FV werden mit dem Barwert am Ende der gebrochenen Periode durchgeführt. Dieser ist gleich der Zahl im Register PV zusätzlich der Zinsen, die während der gebrochenen Periode auflaufen. Wenn PV bei gebrochenen Abrechnungsperioden berechnet wird, dann liefert der Rechner den Barwert zu Beginn der gebrochenen Abrechnungsperiode und speichert diesen im Register PV .

Nachdem Sie i , PV , PMT oder FV bei gebrochenen Abrechnungsperioden ermittelt haben, sollten Sie anschließend nicht n berechnen, da dann bei der Berechnung von n keine gebrochenen Abrechnungsperioden berücksichtigt werden. Die Werte in den anderen Finanzregistern stimmen zwar mit dem neuen n überein, aber die ursprüngliche Annahmen des Problems wurden geändert.

** Die beiden Arten zur Berechnung zusätzlicher Tage führen zu leicht veränderten Ergebnissen. Wenn Sie die jährliche Verzinsung unter Berücksichtigung einer gebrochenen Periode berechnen, wird ein geringerer Jahreszins herauskommen, wenn Sie die Berechnung mit der größeren Anzahl zusätzlicher Tage aufgrund der einen oder anderen Methode durchführen.

die Anzahl von Tagen pro reguläre Zahlungsperiode. Wenn Zinsen monatlich gerechnet werden, können Sie dafür 30, $365 : 12$ oder (falls die gebrochene Periode ganz in einen Kalendermonat fällt) die tatsächliche Anzahl von Tagen in diesem Monat benutzen. Gewöhnlich wird jedoch eine Monatsperiode mit 30 Tagen angenommen.

Sie können wählen, ob die Berechnung von i , PV und FV mit einfachen Zinsen oder Zinseszinsen während der gebrochenen Periode durchgeführt werden soll. Wenn die Statusanzeige **C** im Anzeigefeld nicht aufleuchtet, wird mit einfachen Zinsen gerechnet. Wollen Sie Zinseszinsen einstellen, so schalten Sie die **C**-Anzeige durch drücken von **[STO]** **[EEX]** an.* Drücken Sie **[STO]** **[EEX]** erneut, so wird die **c**-Anzeige wieder ausgeschaltet und die Rechnung wird mit einfachen Zinsen für die gebrochene Periode durchgeführt.

Beispiel 1: Ein Darlehen zur Anschaffung eines Wagens über 36 Monate und einem Darlehensbetrag von DM 4500,- wird mit 15% pro Jahr verzinst; Rückzahlungen erfolgen zum Ende eines jeden Monats. Zinsen für dieses Darlehen werden ab dem 15. Februar 1981 berechnet (so daß die erste Zahlungsperiode mit dem 1. März beginnt). Berechnen Sie die monatliche Zahlung, wobei die zusätzlichen Tage auf Basis des 30-Tage-Monats und Zinseszinsen für die gebrochene Periode angesetzt werden.

Tastenfolge

[f] CLEAR **[FIN]**

[g] M.DY

[g] END

Anzeige

Löschen der Finanzregister

Einstellen der Schreibweise des Datums auf die Reihenfolge Monat-Tag-Jahr

Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig

* **[STO]** **[EEX]** ist nicht programmierbar.

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
STO EEX		Einschalten der C -Anzeige, so daß Zinseszinsen für die gebrochene Periode angesetzt werden
2,151981 ENTER	2,15	Eingabe des Datums mit dem Zinsen aufzulaufen beginnen und abgrenzen von dem als nächstes eingegebenem Datum
3,011981	3,011981	Eingabe des Datums mit dem die erste Periode beginnt
g Δ DYS	14,00	Tatsächliche Anzahl zusätzlicher Tage
x ≈ y	16,00	Anzahl zusätzlicher Tage berechnet auf Basis des 30-Tage-Monats
30 ÷	0,53	Dividieren durch die Länge einer monatlichen Periode, um den gebrochenen Teil von n zu erhalten
36 + n	36,53	Addition des gebrochenen Teils von n zur Anzahl vollständiger Zahlungsperioden und abspeichern des Ergebnisses in n
15 g 12 ÷	1,25	Berechnen und abspeichern von i
4500 PV	4.500,00	Abspeichern von PV
PMT	-157,03	Monatliche Zahlung

Beispiel 2: Für ein 42-Monats-Darlehen zur Anschaffung eines Wagens mit einem Darlehensbetrag von DM 3950,- begonnen ab dem 19. Juli 1978 Zinsen aufzulaufen, so daß die erste reguläre Zahlungsperiode mit dem 1. August 1978 begann. Zum Ende eines jeden Monats wurden Rückzahlungen in Höhe von DM 120,- geleistet. Berechnen Sie die jährliche Verzinsung unter Verwendung der tatsächlichen Anzahl zusätzlicher Tage und einfacher Zinsen für die gebrochene Periode.

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
Tastensequenz [f] CLEAR [FIN] [STO] [EEX]		Löschen der Finanzregister Ausschalten der C -Anzeige, so daß einfache Zinsen für die gebrochene Periode be- rechnet werden
7,191978 [ENTER]	7,19	Eingabe des Datums, zu dem Zinsen aufzulaufen begannen und abgrenzen von dem als nächstes ein- gegebenen Datum
8,011978	8,011978	Eingabe des Datums, zu dem die erste Zahlungs- periode begann
Tastensequenz [9] [Δ] [DYS]	Anzeige 13,00	Tatsächliche Anzahl zusätz- licher Tage
30 [÷]	0,43	Dividieren durch die Länge einer monatlichen Periode, um den gebrochenen Teil von n zu erhalten
42 [+][n]	42,43	Addition des gebrochenen Teils von n zur Anzahl voll- ständiger Zahlungsperio- den und abspeichern des Ergebnisses in n
3950 [PV]	3.950,00	Abspeichern von PV
120 [CHS] [PMT]	-120,00	Abspeichern von PMT (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen für Sie handelt)
[i]	1,16	Zinssatz pro Periode (Monatszins)
12 [×]	13,95	Jahreszinssatz

Tilgungsplan

Mit dem HP-12C können Sie die für Zins und Tilgung benötigten Beträge innerhalb einer einzelnen Darlehensrate oder innerhalb einer Reihe von Darlehensraten berechnen. Gleichzeitig wird die

Restschuld des Darlehens, nachdem die Zahlungen geleistet wurden, ermittelt.*

Um einen Tilgungsplan zu erstellen, verfahren Sie wie folgt:

1. Drücken Sie \boxed{f} CLEAR \boxed{FIN} , um die Finanzregister zu löschen.
2. Geben Sie den Zinssatz pro Periode mit \boxed{i} oder $\boxed{12} \div$ ein.
3. Geben Sie den Betrag des Darlehens (ursprüngliche Darlehenssumme) mit \boxed{PV} ein.
4. Geben Sie die Rückzahlung pro Periode ein und drücken Sie anschließend \boxed{CHS} \boxed{PMT} ; das Vorzeichen von PMT muß entsprechend der Vorzeichenregel negativ sein.
5. Drücken Sie \boxed{g} \boxed{BEG} oder \boxed{g} \boxed{END} , um die Zahlungsweise einzustellen.
6. Geben Sie die Anzahl der bereits geleisteten Rückzahlungen ein.
7. Drücken Sie \boxed{f} \boxed{AMORT} , um den Zinsbetrag anzuzeigen, der in diesen Rückzahlungen enthalten ist.
8. Drücken Sie $\boxed{x} \geq \boxed{y}$, um den Tilgungsbetrag anzuzeigen, der in diesen Rückzahlungen enthalten ist.
9. Drücken Sie $\boxed{R} \downarrow$ $\boxed{R} \downarrow$, um die Anzahl bereits geleisteter Zahlungen anzuzeigen.
10. Um die verbleibende Restschuld des Darlehens anzuzeigen, drücken Sie \boxed{RCL} \boxed{PV} .
11. Um die Gesamtzahl der geleisteten Rückzahlungen anzuzeigen, drücken Sie \boxed{RCL} \boxed{n} .

Beispiel: Zur Finanzierung eines Hauses, das Sie gerade kaufen wollen, können Sie eine Hypothek über DM 50 000,- und eine Laufzeit von 25 Jahren zu $13\frac{1}{4}\%$ Jahreszins erhalten. Diese Hypothek erfordert Rückzahlungen in Höhe von DM 573,35 am Ende eines

* Alle Beträge, die mit \boxed{f} \boxed{AMORT} berechnet werden, werden automatisch auf die Anzahl von Dezimalstellen gerundet, die gerade in der Anzeige erscheint (das Anzeigeformat wird in Kapitel 5 näher beschrieben). Diese Rundung verändert die intern im Rechner gespeicherte Zahl auf den Wert, der in der Anzeige erscheint. Die Beträge, die mit Ihrem HP-12C berechnet werden, können von den Aufstellungen der Kreditinstitute um einige Pfennige abweichen, weil manchmal andere Rundungsverfahren verwendet werden. Um Ergebnisse zu berechnen, die auf eine andere Anzahl von Dezimalstellen gerundet sind, drücken Sie \boxed{f} und anschließend die Anzahl gewünschter Dezimalstellen bevor Sie \boxed{f} \boxed{AMORT} drücken.

jeden Monats. Ermitteln Sie die Beträge, die für Zins und Tilgung von den Zahlungen des ersten Jahres benötigt werden.

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR FIN		
13,25 g 12 ÷	1,10	Eingabe von i
50000 PV	50.000,00	Eingabe von PV
573,35 CHS PMT	-573,35	Eingabe von PMT (mit negativem Vorzeichen, da es sich um Auszahlungen für Sie handelt)
g END	-573,35	Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig
12 f AMORT	-6.608,89	Anteil der Zahlungen des ersten Jahres (12 Monate), der auf Zinsen entfällt
x \geq y	-271,31	Anteil der Zahlungen des ersten Jahres, der auf Tilgung entfällt
RCL PV	49.728,69	Restschuld nach 1 Jahr
RCL n	12,00	Gesamtzahl der geleisteten Zahlungen

Von den Zahlungen, deren Anzahl unmittelbar vor Betätigung der Tasten **f** **AMORT** eingegeben wird, wird angenommen, daß sie im Anschluß an die bereits zuvor eingegebenen Rückzahlungsbeträge anfallen. Wenn Sie jetzt 12 **f** **AMORT** drücken, wird deshalb Ihr HP-12C die Beträge berechnen, die auf Zins und Tilgung im zweiten Jahr (d. h. in den zweiten 12 Monaten) entfallen:

Tastenfolge	Anzeige	
12 f AMORT	-6.570,72	Anteil an den Zahlungen des zweiten Jahres, der auf Zinsen entfällt
x \geq y	-309,48	Anteil an den Zahlungen des zweiten Jahres, der auf Tilgung entfällt
R \downarrow R \downarrow	12,00	Anzahl der gerade verarbeiteten Rückzahlungen

Tastenfolge	Anzeige	
RCL PV	49.419,21	Restschuld nach 2 Jahren
RCL n	24,00	Gesamtzahl der bis dahin geleisteten Rückzahlungen

Wenn Sie **RCL** **PV** oder **RCL** **n** drücken, so erscheint die im PV- oder n-Register gespeicherte Zahl in der Anzeige. Wenn Sie dies nach jeder der beiden letzten Berechnungen getan haben, so werden Sie bemerkt haben, daß *PV* und *n* ihren ursprünglichen Wert verändert haben. Der Rechner verfährt so, damit Sie die Restschuld und die Gesamtzahl der bereits geleisteten Rückzahlungen leicht prüfen können. Wenn Sie aber einen neuen Tilgungsplan von Anfang an erstellen wollen, müssen Sie aus dem gleichen Grund *PV* auf den ursprünglichen Wert und *n* auf den Wert Null setzen.

Wenn sie nun beispielsweise einen Tilgungsplan für die beiden ersten Monate aufstellen wollen, verfahren Sie wie folgt:

Tastenfolge	Anzeige	
50000 PV	50.000,00	<i>PV</i> auf den ursprünglichen Wert setzen
0 n	0,00	<i>n</i> auf den Wert Null setzen
1 f AMORT	-552,08	Anteil an der ersten Zahlung, der auf Zinsen entfällt
x ≥ y	-21,27	Anteil an der ersten Zahlung, der auf Tilgung entfällt
1 f AMORT	-551,85	Anteil an der zweiten Zahlung, der auf Zinsen entfällt
x ≥ y	-21,50	Anteil an der zweiten Zahlung, der auf Tilgung entfällt
RCL n	2,00	Gesamtzahl bis dahin geleisteter Zahlungen

Wenn sie einen Tilgungsplan aufstellen wollen, jedoch noch nicht die monatliche Rückzahlung kennen, verfahren Sie wie folgt:

1. Berechnen Sie *PMT* wie auf Seite 54 beschrieben.
2. Drücken sie 0 **n**, um *n* auf den Ausgangswert Null zu setzen.
3. Führen Sie die Tilgungsplanberechnung wie auf Seite 64 beschrieben, durch; beginnen Sie dabei mit Schritt 6.

Beispiel: Nehmen wir an, Sie erhielten eine Hypothek über 30 Jahre anstelle der Hypothek über 25 Jahre für die gleiche Schuldsomme (DM 50000,-) und den gleichen Zinssatz ($13\frac{1}{4}\%$) wie im vorhergehenden Beispiel. Berechnen Sie die monatliche Zahlung und anschließend die Beträge, die im ersten Monat auf Zins und Tilgung entfallen. Da sich der Zinssatz nicht verändert, brauchen Sie **f** CLEAR **FIN** nicht zu drücken; um *PMT* zu berechnen, brauchen Sie lediglich den neuen Wert für *n* einzugeben, *PV* auf die ursprüngliche Schuldsomme zu setzen und anschließend *PMT* zu drücken.

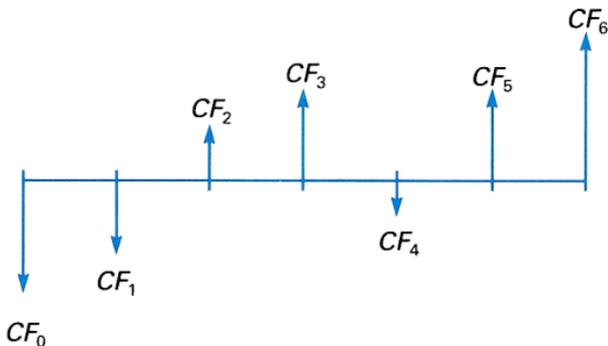
Tastenfolge	Anzeige	
30 g 12 x	360,00	Eingabe von <i>n</i>
50000 PV	50.000,00	<i>PV</i> auf die ursprüngliche Schuldsomme setzen
PMT	-562,89	Monatliche Zahlung
0 n	0,00	<i>n</i> auf den Wert Null setzen
1 f AMORT	-552,08	Anteil an der ersten Zahlung, der auf Zinsen entfällt
x ≧ y	-10,81	Anteil an der ersten Zahlung, der auf Tilgung entfällt
RCL PV	49.989,19	Restschuld

Weitere finanzmathematische Funktionen

Diskontierte Zahlungsströme: NPV und IRR

Der HP-12C sieht Funktionen für die beiden am meisten verwendeten Methoden der Analyse diskontierter Zahlungsströme vor: **NPV** (Nettobarwert, „*net present value*“) und **IRR** (interner Zinssatz, „*internal rate of return*“). Diese Funktionen erlauben die Lösung finanzmathematischer Probleme, bei denen unregelmäßige Zahlungen (Aus- oder Einzahlungen) anfallen. Wie bei allen Zinseszinsrechnungen kann der Zeitraum zwischen den Zahlungen beliebig lange sein; darüber hinaus brauchen die Beträge der Zahlungen nicht gleich hoch zu sein.

Um die Benutzung von **NPV** und **IRR** zu verstehen, betrachten wir das folgende Zahlungsdiagramm für eine Investition, die eine Anfangsauszahlung (CF_0) erfordert, und die zum Ende des ersten Jahres CF_1 , zum Ende des zweiten Jahres eine weitere Zahlung CF_2 und so weiter bis zur letzten Zahlung CF_6 zum Ende des sechsten Jahres hervorruft. Im folgenden Diagramm ist die ursprüngliche Zahlung mit CF_0 bezeichnet und als Pfeil nach unten vom Zeitstrahl eingezeichnet, da es sich um eine Auszahlung handelt. Die Zahlungen CF_1 und CF_4 sind ebenfalls nach unten gezeichnet, da sie geplante Auszahlungen darstellen.



Der Nettobarwert NPV wird berechnet, indem der Anschaffungswert der Investition (mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine Auszahlung handelt) zu den Barwerten der zu erwartenden zukünftigen Zahlungen addiert wird. Der Zinssatz i bezieht sich bei der Erörterung von NPV und IRR auf die Verzinsung*. Der Wert von NPV gibt das Ergebnis der Investition an:

- Ist NPV positiv, so erhöhen sich bei einer Investition die finanziellen Vermögenswerte des Investors; die Investition ist finanziell vorteilhaft.
- Ist NPV gleich Null, so ändern sich bei einer Investition die finanziellen Vermögenswerte des Investors nicht; der Investor ist gegenüber einer Investition indifferent.
- Ist NPV negativ, so nehmen bei einer Investition die finanziellen Vermögenswerte des Investors ab; die Investition ist finanziell nicht vorteilhaft.

Ein Vergleich der Nettobarwerte alternativer Investitionsgelegenheiten zeigt, welche von ihnen am vorteilhaftesten ist: Je größer der Nettobarwert, um so größer ist der Zuwachs der finanziellen Vermögenswerte des Investors.

Der interne Zinsfuß IRR ist derjenige Zinssatz, bei dem die Barwerte der zukünftigen Zahlungen gleich dem Anschaffungswert der Investition sind: IRR ist der Diskontierungszinssatz, bei dem der Nettobarwert gleich Null ist. Der Wert von IRR gibt das Ergebnis der Investition bezüglich des Diskontierungszinssatzes an:

- Ist IRR größer als die gewünschte Verzinsung, so ist die Investition finanziell vorteilhaft.
- Ist IRR gleich der gewünschten Verzinsung, so ist der Investor gegenüber einer Investition indifferent.
- Ist IRR kleiner als die gewünschte Verzinsung, so ist die Investition finanziell nicht vorteilhaft.

Berechnung des Nettobarwerts (NPV)

Berechnung von NPV bei einzelnen Zahlungen. Wenn keine Folge gleich hoher Zahlungen auftritt, benutzen Sie bitte das im folgenden beschriebene Verfahren. Mit diesem Verfahren können NPV - (und IRR -)Probleme gelöst werden, bei denen bis zu 20 unterschied-

* Manchmal werden für diese Verzinsung auch andere Ausdrücke verwendet: Kalkulationszinsfuß, gewünschte Mindestverzinsung und Kapitalkosten.

liche Zahlungen (zusätzlich zur ursprünglichen Investitionssumme CF_0) anfallen. Wenn zwei oder mehrere aufeinanderfolgende Zahlungen gleich hoch sind – beispielsweise wenn in der 3. und 4. Periode die Zahlungen jeweils DM 8500,- betragen – können Sie unter Verwendung des daran anschließend geschilderten Verfahrens auch Problemstellungen lösen, bei denen mehr als 20 Zahlungen anfallen. Mit diesem Verfahren können Sie auch die Anzahl benötigter Speicherregister gering halten, wenn weniger als 20 Zahlungen auftreten. Dieses Verfahren wird unter der Überschrift: „Berechnung des Nettobarwerts bei Folgen gleich hoher Zahlungen“ (Seite 73) beschrieben.

Der Betrag der ursprünglichen Investitionssumme (CF_0) wird unter Verwendung der $[CF_0]$ -Taste in den Rechner eingegeben. Wenn Sie $[g]$ $[CF_0]$ drücken, wird CF_0 im Speicherregister R_0 und die Zahl Null im n-Register abgespeichert.

Die Beträge der folgenden Zahlungen werden in der Reihenfolge ihres Auftretens in den verbleibenden Speicherregistern: CF_1 bis CF_9 in den Registern R_1 bis R_9 und CF_{10} bis CF_{19} in den Registern R_{10} bis R_{19} gespeichert. Wenn es eine Zahlung CF_{20} gibt, wird dieser Betrag in dem FV-Register gespeichert.* Jede dieser Zahlungen (CF_1 , CF_2 usw.) wird mit CF_j bezeichnet, wobei j Werte von 1 bis zur Nummer der letzten Zahlung annimmt. Die Beträge dieser Zahlungen werden sämtlich mit $[CF_j]$ Taste eingegeben. Jedesmal, wenn Sie $[CF_j]$ drücken, wird der Betrag in der Anzeige im nächsten verfügbaren Speicherregister abgespeichert und die Zahl im n-Register wird um 1 hochgesetzt. Dieses Register zählt deshalb, wie oft Zahlungsbeträge (zusätzlich zur ursprünglichen Investitionssumme CF_0) eingegeben wurden.

Achtung: Wenn Sie Zahlungsbeträge einschließlich der ursprünglichen Investitionssumme CF_0 – eingeben, beachten Sie bitte die Vorzeichenregel. Drücken Sie also $[CHS]$, nachdem Sie eine negative Zahlung (Auszahlung) eingetastet haben.

* Wenn Sie ein Programm geschrieben und im Rechner abgespeichert haben, kann die Zahl verfügbarer Register zur Speicherung von Zahlungsbeträgen geringer als 21 sein. (Speicherregister werden automatisch mit Programmzeilen belegt, beginnend mit Register R_9 und weiter rückwärts bis zum Register R_7 ; vgl. Seite 111.) Die maximale Zahl von Zahlungen, die zusätzlich zu CF_0 gespeichert werden kann, erscheint rechts in der Anzeige, wenn $[g]$ $[MEM]$ gedrückt wird. Wenn die maximale Zahl von Zahlungen gespeichert ist, wird die letzte Zahlung immer im FV-Register abgespeichert. Wenn beispielsweise $[MEM]$ **P-08 r-20** anzeigt, wird der Betrag der letzten Zahlung, die gespeichert werden kann – CF_{20} – im FV-Register abgespeichert. Wenn dagegen $[MEM]$ **P22- r-18** anzeigt, wird der letzte Zahlungsbetrag der gespeichert werden kann – CF_{18} – im FV-Register abgespeichert.

Fassen wir die Eingabe eines Zahlungsstroms mit unterschiedlich hohen Beträgen zusammen:

1. Drücken Sie **f** CLEAR **REG**, um die Finanz- und Speicherregister zu löschen.
2. Geben Sie den Betrag der ursprünglichen Investition ein, drücken Sie **CHS** (wenn diese Zahlung negativ ist) und anschließend **g** **CFo**. Wenn es keine ursprüngliche Investitionssumme gibt, drücken Sie 0 **g** **CFo**.
3. Geben Sie den Betrag der nächsten Zahlung ein, drücken Sie **CHS** (wenn diese Zahlung negativ ist) und drücken Sie anschließend **g** **CFj**. Wenn in der nächsten Periode keine Zahlung auftritt, drücken Sie 0 **g** **CFj**.
4. Wiederholen Sie Schritt 3 für jede Zahlung, bis Sie sämtliche Beträge eingegeben haben.

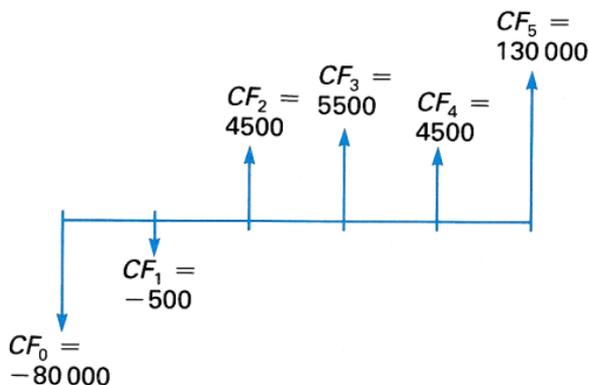
Mit den Zahlungsbeträgen, die in den Registern des Rechners abgespeichert sind, können Sie den Nettobarwert *NPV* wie folgt berechnen:

1. Geben Sie den Zinssatz mit **i** oder **12 ÷** ein.
2. Drücken Sie **f** **NPV**.

Der berechnete Wert für *NPV* erscheint in der Anzeige und wird automatisch im PV-Register abgespeichert.

Beispiel 1: Ein Investor hat die Möglichkeit, eine Eigentumswohnung für DM 80000,- zu kaufen und möchte eine Rendite von mindestens 13 % erzielen. Er erwartet, die Wohnung nach 5 Jahren für DM 130000,- verkaufen zu können; weiter erwartet er Zahlungen, wie sie im folgenden Diagramm aufgezeigt sind. Berechnen Sie den Nettobarwert *NPV*, um festzustellen, ob die Investition einen Gewinn oder einen Verlust bringt.





Beachten Sie bitte, daß zwar ein Zahlungsbetrag zweimal vorkommt (DM 4500,-), diese Zahlungen jedoch nicht aufeinander folgen. Deshalb müssen die Zahlungen nach der oben beschriebenen Methode eingegeben werden.

Tastenfolge

f CLEAR REG

Anzeige

0,00

Löschen der Finanz- und Speicherregister

80000 CHS g CFo

-80.000,00

Abspeichern von CF_0 (mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine Auszahlung handelt)

500 CHS g CFj

-500,00

Abspeichern von CF_1 (mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine Auszahlung handelt)

4500 g CFj

4.500,00

Abspeichern von CF_2

5500 g CFj

5.500,00

Abspeichern von CF_3

4500 g CFj

4.500,00

Abspeichern von CF_4

130000 g CFj

130.000,00

Abspeichern von CF_5

RCL n

5,00

Prüfen der Anzahl eingegebener Zahlungen (zusätzlich zu CF_0)

13 i

13,00

Abspeichern von i

f NPV

212,18

Nettobarwert

Da NPV positiv ist, erhöht die Investition die finanziellen Vermögenswerte des Investors.

Berechnung des Nettobarwerts bei Folgen gleich hoher Zahlungen.

Im HP-12C können maximal 20 Zahlungsbeträge (zusätzlich zur ursprünglichen Investitionssumme CF_0) gespeichert werden. Trotzdem können auch Probleme, bei denen mehr als 20 Zahlungen auftreten, bearbeitet werden, wenn gleich hohe aufeinanderfolgende Zahlungen auftreten. Bei solchen Problemen geben Sie einfach zusammen mit den Beträgen der Zahlungen die Anzahl ihres Auftretens – bis zu 99mal – ein; diese Anzahl des Auftretens wird mit N_j bezeichnet, entsprechend zum Zahlungsbetrag CF_j . Sie wird unter Verwendung der $[N_j]$ Taste eingegeben. Jeder Wert für N_j wird in einem besonderen Register im Rechner gespeichert.

Diese Methode kann natürlich auch für Problemstellungen benutzt werden, bei denen weniger als 20 Zahlungsbeträge auftreten. Hierbei werden weniger Speicherregister belegt, als bei der Methode, die zuvor unter der Überschrift „Berechnung des Nettobarwerts bei einzelnen Zahlungen“ beschrieben wurde. Gleich hohe aufeinanderfolgende Zahlungen können auch nach jener Methode eingegeben werden; vorausgesetzt allerdings, daß genügend Speicherregister verfügbar sind, um alle einzelnen Zahlungen unterzubringen. Die Möglichkeit, gleich hohe aufeinanderfolgende Zahlungen zu Gruppen zusammenzufassen, dient hier der Minimierung der benötigten Speicherplätze.

Achtung: Wenn Sie Zahlungsbeträge eingeben – insbesondere denjenigen der ursprünglichen Investitionssumme CF_0 – beachten Sie bitte die Vorzeichenregel, indem Sie $[CHS]$ nach Eingabe eines Auszahlungsbetrages drücken.

Fassen wir die Eingabe von Zahlungsbeträgen und der Anzahl ihres aufeinanderfolgenden Auftretens zusammen:

1. Drücken Sie $[f]$ CLEAR $[REG]$, um die Finanz- und Speicherregister zu löschen.
2. Geben Sie den Betrag der ursprünglichen Investitionssumme ein, drücken Sie $[CHS]$ (wenn diese Zahlung negativ ist) und anschließend $[g]$ $[CF_0]$. Wenn keine ursprüngliche Investitionssumme auftritt, drücken Sie 0 $[g]$ $[CF_0]$.
3. Wenn die ursprüngliche Investition mehr als eine Zahlung in der Höhe des Betrages umfaßt, der in Schritt 2 eingegeben wurde, geben Sie die Anzahl dieser Zahlungen ein und drücken anschlie-

ßend \boxed{g} $\boxed{N_j}$. Wenn \boxed{g} $\boxed{N_j}$ nicht gedrückt wird, nimmt der Rechner an, daß N_0 gleich 1 ist.

4. Geben Sie den Betrag der nächsten Zahlung ein, drücken Sie \boxed{CHS} (wenn diese Zahlung negativ ist) und anschließend \boxed{g} \boxed{CFj} . Wenn in der nächsten Periode keine Zahlung auftritt, drücken Sie 0 \boxed{g} \boxed{CFj} .
5. Wenn der in Schritt 4 eingegebene Betrag mehrmals aufeinanderfolgend auftritt, geben Sie die entsprechende Anzahl ein und drücken anschließend \boxed{g} \boxed{Nj} . Wenn \boxed{g} \boxed{Nj} nicht gedrückt wird, nimmt der Rechner an, daß Nj für den gerade eingegebenen Wert (CFj) gleich 1 ist.
6. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5 für jeden Wert CFj und Nj , bis alle Zahlungen eingegeben sind.

Mit den im Rechner gespeicherten Zahlungsbeträgen und der Anzahl ihres aufeinanderfolgenden Auftretens kann der Nettobarwert NPV , wie oben beschrieben, berechnet werden. Geben Sie hierzu den Zinssatz ein und drücken Sie anschließend \boxed{f} \boxed{NPV} .

Beispiel: Ein Investor hat die Möglichkeit, eine Beteiligung für DM 79000,- zu erwerben und möchte eine Rendite von $13\frac{1}{2}\%$ erzielen. Er erwartet, die Beteiligung nach 10 Jahren für DM 100000,- verkaufen zu können und schätzt die jährlichen Zahlungen entsprechend der nachfolgenden Tabelle:

Jahr	Zahlung	Jahr	Zahlung
1	DM 14000,-	6	DM 9100,-
2	DM 11000,-	7	DM 9000,-
3	DM 10000,-	8	DM 9000,-
4	DM 10000,-	9	DM 4500,-
5	DM 10000,-	10	DM 100000,-

Da zwei Zahlungsbeträge mehrfach aufeinanderfolgend auftreten (DM 10000,- und DM 9000,-), können wir die Zahl benötigter Speicherregister unter Verwendung des gerade beschriebenen Verfahrens minimieren.

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR REG	0,00	Löschen der Finanz- und Speicherregister
79000 CHS g CFo	-79.000,00	Ursprüngliche Investition (mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine Auszahlung handelt)
14000 g CFj	14.000,00	Erster Zahlungsbetrag
11000 g CFj	11.000,00	Nächster Zahlungsbetrag
10000 g CFj	10.000,00	Nächster Zahlungsbetrag
3 g Nj	3,00	Anzahl des aufeinanderfolgenden Auftretens dieses Zahlungsbetrages
9100 g CFj	9.100,00	Nächster Zahlungsbetrag
9000 g CFj	9.000,00	Nächster Zahlungsbetrag
Tastenfolge	Anzeige	
2 g Nj	2,00	Anzahl des aufeinanderfolgenden Auftretens dieser Zahlung
4500 g CFj	4.500,00	Nächster Zahlungsbetrag
100000 g CFj	100.000,00	Letzter Zahlungsbetrag
RCL n	7,00	Sieben verschiedene Zahlungsbeträge wurden eingegeben
13,5 i	13,50	Abspeichern von i
f NPV	907,77	Nettobarwert NPV .

Da NPV positiv ist, erhöht die Investition die finanziellen Vermögenswerte des Investors um 907,77 DM.

Berechnung der internen Verzinsung (IRR)

- Geben Sie die Zahlungen unter Verwendung einer der beiden Verfahren, die oben unter der Überschrift „Berechnung des Nettobarwerts“ beschrieben wurden, ein.
- Drücken Sie **f** **IRR**.

Der für IRR berechnete Wert erscheint in der Anzeige und wird automatisch im i -Register abgespeichert.

Achtung: Bitte beachten Sie, daß die $\boxed{\text{IRR}}$ Funktion zur Ermittlung des Ergebnisses einige Zeit in Anspruch nehmen kann, während der Rechner „running“ anzeigt.

Beispiel: Der im vorherigen Beispiel berechnete Nettobarwert war positiv. Das bedeutet, daß die tatsächliche Verzinsung (d.h. der interne Zins IRR) größer als der in der Rechnung verwendete Zinssatz $13\frac{1}{2}\%$ ist. Berechnen Sie die interne Verzinsung IRR .

Nehmen wir an, daß alle Zahlungen noch im Rechner gespeichert sind, so brauchen wir nur $\boxed{f} \boxed{\text{IRR}}$ zu drücken:

Tastenfolge

$\boxed{f} \boxed{\text{IRR}}$

Anzeige

13,72

Die interne Verzinsung IRR beträgt 13,72 %.

Beachten Sie bitte, daß dieser durch $\boxed{\text{IRR}}$ berechnete Wert der Zinssatz pro Periode ist. Wenn die Zahlungsperiode von Jahren abweichen (z. B. Monate oder Quartale), so können Sie den jährlichen Nominalzinssatz durch Multiplikation des Zinssatzes IRR pro Periode mit der Anzahl der Perioden pro Jahr ermitteln.

Wie oben vermerkt, braucht der Rechner einige Sekunden oder sogar Minuten, um ein Ergebnis für IRR zu liefern. Dies liegt daran, daß mathematische Berechnungen zur Ermittlung von IRR sehr umfangreich sind und eine Reihe von Iterationen – d.h. mehrere gleichartige Rechendurchläufe – erfordern. Bei jeder Iteration benutzt der Rechner einen Schätzwert für IRR als Zinssatz bei einer Berechnung des Nettobarwerts NPV . Die Iterationen werden so lange wiederholt, bis der berechnete Nettobarwert etwa den Wert Null erreicht.*

Wenn Sie nicht darauf warten wollen, bis die Berechnung des internen Zinssatzes abgeschlossen ist, drücken Sie irgendeine Taste. Hierdurch wird die Berechnung von IRR abgebrochen und der Schätzwert für IRR angezeigt, der bei der gerade laufenden Iteration verwendet wird.** Sie können anschließend prüfen, wie gut diese Schätzung ist, wenn Sie NPV unter Verwendung dieses Schätzwerts berechnen: Ist der Schätzwert nahe bei dem korrekten Wert für IRR , so wird der mit ihm berechnete Nettobarwert nahe bei

* In Wirklichkeit kann NPV niemals genau den Wert Null erreichen, weil die komplexen mathematischen Berechnungen mit einer auf 10 Kommastellen begrenzten Genauigkeit durchgeführt werden. Trotzdem liegt der Zinssatz, der zu einem sehr kleinen Wert für NPV führt, außerordentlich nahe bei dem tatsächlichen internen Zins IRR .

** Vorausgesetzt, die erste Iteration ist vollständig durchlaufen.

Null liegen.* Der Wert für *IRR* wird im *i*-Register nach Abschluß einer jeden Iteration abgespeichert. Deshalb brauchen Sie lediglich **f** **[NPV]** zu drücken, wenn sie prüfen wollen, wie gut eine Schätzung für *IRR* ist und dieser Schätzwert bereits in der Anzeige steht.

Wegen der komplexen Formel des internen Zinsfußes können außer einer einzigen Lösung für *IRR* auch mehrere verschiedene Lösungen, eine negative Lösung oder keine Lösung auftreten**. Dies hängt von der Höhe und dem Vorzeichen der einzelnen Zahlungsbeträge ab.

Wenn Sie weitere Informationen über *IRR* haben möchten, lesen Sie bitte Anhang B. Eine abgewandelte Methode zur Berechnung von *IRR* wird in Kapitel 13 dargestellt.

Nachprüfung der Eingabe von Zahlungen

- Um einen einzelnen Zahlungsbetrag anzuzeigen, drücken Sie **[RCL]** und anschließend die Nummer des Registers, das den anzuzeigenden Zahlungsbetrag enthält. Sie können auch die Nummer dieses Zahlungsbetrages (d. h. den Wert von *j* für die gewünschte Zahlung *CF_j*) im *n*-Register abspeichern und anschließend **[RCL]** **[g]** **[CFj]** drücken.
- Um alle Zahlungsbeträge nachzuprüfen, drücken Sie **[RCL]** **[g]** **[CFj]** wiederholt. Hierdurch werden die Zahlungsbeträge in umgekehrter Reihenfolge angezeigt – d. h. beginnend mit der letzten Zahlung und fortlaufend bis zu *CF₀*.
- Um anzuzeigen, wie oft ein Zahlungsbetrag aufeinanderfolgend vorkommt – d. h. um *N_j* für einen Zahlungsbetrag *CF_j* anzuzeigen – speichern Sie die Nummer dieses Zahlungsbetrages (also den Wert von *j*) in das *n*-Register und drücken anschließend **[RCL]** **[g]** **[Nj]**.
- Um alle Zahlungsbeträge zusammen mit der Anzahl anzuzeigen, wie oft die Beträge nacheinander auftreten (d. h. um jedes Wertepaar *CF_j* und *N_j* anzuzeigen), drücken Sie **[RCL]** **[g]** **[Nj]** **[RCL]** **[g]** **[CFj]** wiederholt. Hierdurch erscheinen *N_j* und *CF_j* beginnend mit dem letzten Zahlungsbetrag und fortschreitend bis zu *No* und *CF₀*.

* In Wirklichkeit kann *NPV* niemals genau den Wert Null erreichen, weil die komplexen mathematischen Berechnungen mit einer auf 10 Kommastellen begrenzten Genauigkeit durchgeführt werden. Trotzdem liegt der Zinssatz, der zu einem sehr kleinen Wert für *NPV* führt, außerordentlich nahe bei dem tatsächlichen internen Zins *IRR*.

** Im Falle mehrerer verschiedener Lösungen für *IRR* muß das Entscheidungskriterium auf Seite 76 entsprechend modifiziert werden.

Achtung: Weder $\boxed{\text{IRR}}$ noch $\boxed{\text{NPV}}$ verändern den im n-Register gespeicherten Wert. Gleichwohl wird jedesmal, wenn $\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{CF}_j}$ gedrückt wird, die im n-Register gespeicherte Zahl um 1 vermindert. Wenn dies erfolgt ist oder Sie den im n-Register gespeicherten Wert manuell verändert haben, um einen einzelnen Wert für N_j und/oder CF_j anzuzeigen, müssen Sie den im n-Register gespeicherten Wert auf die Gesamtzahl ursprünglich eingegebener Zahlungen (ohne die Investitionssumme CF_0 mitzuzählen) zurücksetzen. Wenn Sie dies nicht tun, werden Berechnungen von NPV und IRR zu falschen Ergebnissen führen; ebenfalls wird ein Prüfen eingegebener Zahlungen mit N_n und CF_n beginnen, wobei n der gerade im n-Register gespeicherte Wert ist.

Um beispielsweise den fünften Zahlungsbetrag und die Anzahl seines aufeinanderfolgenden Auftretens anzuzeigen, verfahren Sie wie folgt:

Tastenfolge	Anzeige	
$\boxed{\text{RCL}}$ 5	9.000,00	CF_5
5 $\boxed{\text{n}}$	5,00	Speichern des Werts von j im n-Register
$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{N}_j}$	2,00	N_5
7 $\boxed{\text{n}}$	7,00	n-Register auf den ursprünglichen Wert zurücksetzen

Um alle Zahlungsbeträge und die Zahl ihres aufeinanderfolgenden Auftretens anzuzeigen, verfahren Sie wie folgt:

Tastenfolge	Anzeige	
$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{N}_j}$	1,00	N_7
$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{CF}_j}$	100.000,00	CF_7
$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{N}_j}$	1,00	N_6
$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{CF}_j}$	4.500,00	CF_6
$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{N}_j}$	2,00	N_5
$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{CF}_j}$	9.000,00	CF_5
.	.	
.	.	
.	.	
$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{g}}$ $\boxed{\text{N}_j}$	1,00	N_1

RCL	g	CF _i	14.000,00	CF ₁
RCL	g	N _j	1,00	N ₀
RCL	g	CF _i	-79.000,00	CF ₀
7	n		7,00	n-Register auf den ursprünglichen Wert zurücksetzen

Veränderung eingegebener Zahlungen

- Um einen Zahlungsbetrag zu verändern, verfahren Sie wie folgt:
 1. Geben Sie den neuen Betrag in die Anzeige ein.
 2. Drücken Sie **STO**.
 3. Geben Sie die Nummer des Registers ein, das den zu verändernden Zahlungsbetrag enthält.
- Um die Anzahl des aufeinanderfolgenden Auftretens eines Zahlungsbetrages zu verändern – d. h. um den Wert für N_j zu einem Zahlungsbetrag CF_j zu verändern – verfahren Sie wie folgt:
 1. Speichern Sie die Nummer des entsprechenden Zahlungsbetrages (also den Wert von j) in das n-Register ein.
 2. Geben Sie die neue Zahl des aufeinanderfolgenden Auftretens dieses Zahlungsbetrages in die Anzeige ein.
 3. Drücken Sie **g** **N_j**

Achtung: Wenn Sie die Zahl im n-Register verändern, um einen eingegebenen Wert N_j zu verändern, müssen Sie den Wert im n-Register auf die Anzahl ursprünglich eingegebener Zahlungsbeträge (ohne die Investitionssumme CF_0 mitzuzählen) zurücksetzen. Wenn Sie dies nicht tun, werden Berechnungen von *NPV* und *IRR* falsche Ergebnisse liefern.

Beispiel 1: Verändern Sie, ausgehend von den jetzt im Rechner gespeicherten Zahlungen, den Wert für CF_2 von DM 11.000,- auf DM 9.000,- und berechnen Sie anschließend den neuen Nettobarwert bei einem Zinssatz von $13\frac{1}{2}\%$.

Tastenfolge
9000 **STO** 2

Anzeige
9.000,00

Abspeichern des neuen Betrages für CF_2 im Register R_2

13.5 i	13,50	Abspeichern von i^*
f NPV	-644,75	Der neue Nettobarwert

Da *NPV* negativ ist, nehmen bei einer Investition die finanziellen Vermögenswerte des Investors ab.

Beispiel 2: Verändern sie N_5 von 2 auf 4 und berechnen Sie anschließend den neuen Nettobarwert.

Tastenfolge	Anzeige	
5 n	5,00	Abspeichern von j im n -Register
4 g Nj	4,00	Abspeichern des neuen Werts von N_5
7 n	7,00	n -Register auf den ursprünglichen Wert zurücksetzen
f NPV	-1.857,21	Der neue Nettobarwert

Berechnung von Schuldverschreibungen

Der HP-12C ermöglicht Ihnen, den Preis einer Schuldverschreibung (und die seit dem letzten Zinstermin aufgelaufenen Stückzinsen) sowie die Rendite zu berechnen.**. Bei den Berechnungen von **PRICE** und **YTM** („yield to maturity“) wird halbjährliche Zinszahlung unterstellt. Das Jahr wird auf 365-Tage-Basis gerechnet. Wie am Markt üblich, wird ein Rückzahlungswert von 100 % zugrundegelegt.

Zur Berechnung von Preis und Rendite einer Schuldverschreibung auf 30/360-Tage-Basis und zur Berechnung des Preises einer Schuldverschreibung bei jährlicher Zinszahlung lesen Sie bitte Kapitel 16.

* Dieser Schritt ist notwendig, weil wir nach der erstmaligen Berechnungen von *NPV* den Wert für *IRR* ermittelt haben. Bei der Berechnung von *IRR* wurde der Wert 13,5, den wir zunächst in das i -Register eingegeben hatten, mit dem Ergebnis der *IRR*-Berechnung – 13,72 – überschrieben.

** Sämtliche Berechnungen von Schuldverschreibungen werden in Abstimmung mit den Empfehlungen der Securities Industry Association durchgeführt. Quelle: Spence, Graudenz und Lynch, Standard Securities Calculation Methods, Securities Industry Association, New York, 1973.

Preis einer Schuldverschreibung

1. Geben Sie die gewünschte Rendite in % mit **[i]** ein.
2. Geben Sie die jährliche Verzinsung der Schuldverschreibung in % mit **[PMT]** ein.
3. Geben Sie das Kaufdatum (wie auf Seite 34 beschrieben) ein und drücken Sie anschließend **[ENTER]**.
4. Geben Sie das Rückzahlungsdatum ein.
5. Drücken Sie **[f]** **[PRICE]**.

Der in der Anzeige erscheinende Preis wird im PV-Register abgespeichert. Die seit dem letzten Zinstermin aufgelaufenen Zinsen werden im Rechner bereitgehalten; um sie anzuzeigen, drücken Sie **[x ≥ y]**. Wollen Sie die Zinsen zum berechneten Preis hinzuaddieren, so drücken Sie **[+]**.

Beispiel: Welchen Preis können Sie am 28. April 1982 für eine Öffentliche Schuldverschreibung mit $6\frac{3}{4}\%$ Zinssatz zahlen, die am 4. Juni 1996 rückzahlbar ist, wenn Sie eine Rendite von $8\frac{1}{4}\%$ erzielen möchten? Nehmen Sie dabei an, daß Sie üblicherweise Daten in der Reihenfolge Monat-Tag-Jahr schreiben.

Tastenfolge	Anzeige	
8,25 [i]	8,25	Eingabe der Rendite
6,75 [PMT]	6,75	Eingabe des Zinssatzes der Schuldverschreibung
[g] [M.DY]	6,75	Einstellen der Schreibweise des Datums auf die Reihenfolge: Monat-Tag-Jahr
4,281982 [ENTER]	4,28	Eingabe des Kaufdatums
6,041996	6,041996	Eingabe des Rückzahlungsdatums
[f] [PRICE]	87,62	Preis der Schuldverschreibung in %
[+]	90,31	Gesamtpreis einschließlich aufgelaufener Zinsen

Rendite einer Schuldverschreibung

1. Geben Sie den Kurswert in % mit **[PV]** ein.

- Geben Sie den Jahreszinssatz der Schuldverschreibung in % mit **PMT** ein.
- Geben Sie das Kaufdatum ein und drücken Sie anschließend **ENTER**.
- Geben Sie das Rückzahlungsdatum ein.
- Drücken Sie **f** **YTM**.

Die Rendite wird angezeigt und im i-Register gespeichert.

Achtung: Es kann eine Weile dauern, bis die **YTM** Funktion ein Ergebnis liefert; in dieser Zeit zeigt der Rechner „**running**“ an.

Beispiel: Am Markt werden $88\frac{3}{8}\%$ für die Anleihe gezahlt, die im vorausgegangenen Beispiel beschrieben wurde. Wie hoch ist die Rendite?

Tastenfolge	Anzeige	
3 ENTER 8 ÷	0,38	Berechnen von $\frac{3}{8}$
88 + PV	88,38	Eingabe des Kurswerts
6,75 PMT	6,75	Eingabe des Zinssatzes der Schuldverschreibung

Tastenfolge	Anzeige	
4,281982 ENTER	4,28	Eingabe des Kaufdatums
6,041996	6,041996	Eingabe des Rückzahlungsdatums
f YTM	8,15	Rendite

Berechnung von Abschreibungen

Mit dem HP-12C ist es möglich, Abschreibung und Restbuchwert nach den Methoden: lineare Abschreibung, digitale Abschreibung und degressive Abschreibung zu ermitteln. Dies geschieht nach einer dieser Methoden wie folgt:

- Geben Sie den Anschaffungswert mit **PV** ein.
- Geben sie den Schrottwert/Anhaltewert mit **FV** ein; wenn der Schrottwert Null ist, also auf Null abgeschrieben werden soll, drücken Sie 0 **FV**.
- Geben Sie die geschätzte Lebensdauer/Abschreibungsdauer in Jahren mit **n** ein.

4. Wenn die degressive Abschreibung verwendet wird, geben Sie den Degressionsmultiplikator (als Prozentsatz) mit ein. Wenn beispielsweise die degressive Abschreibung mit dem $1\frac{1}{4}$ -fachen der linearen Abschreibung durchgeführt wird – Degressionsmultiplikator = 125 % –, so müsste 125 eingegeben werden.
5. Geben Sie die Nummer des Jahres ein, für das Sie die Abschreibung ermitteln wollen.
6. Drücken Sie:
 - für die lineare Abschreibungsmethode („straight-line“).
 - für die digitale Abschreibungsmethode („sum-of-the-years-digit“).
 - für die geometrisch-degressive Abschreibungsmethode („declining-balance“).

, , und bringen den jeweiligen Abschreibungsbetrag in die Anzeige. Um den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag (Restbuchwert minus Schrottwert) nach Vornahme der Abschreibung anzuzeigen, drücken Sie .

Beispiel: Eine Metallbearbeitungsmaschine mit einem Anschaffungswert von DM 10000,- wird über 5 Jahre auf einen Schrottwert von DM 500,- abgeschrieben. Ermitteln Sie die Abschreibung und den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag für die ersten 3 Jahre der Lebensdauer unter Verwendung der degressiven Abschreibungsmethode zum 2fachen des linearen Abschreibungssatzes (Degressionsmultiplikator = 200 %).



Tastenfolge	Anzeige	
10000 <input type="text"/>	10.000,00	Eingabe des Anschaffungswerts
500 <input type="text"/>	500,00	Eingabe des Schrottwerts
5 <input type="text"/>	5,00	Eingabe der erwarteten Lebensdauer
200 <input type="text"/>	200,00	Eingabe des Degressionsmultiplikators

1	f	DB	4.000,00	Abschreibung im ersten Jahr
	$x \cong y$		5.500,00	Verbleibender abschreibungsfähiger Betrag nach dem ersten Jahr
2	f	DB	2.400,00	Abschreibung im zweiten Jahr
	$x \cong y$		3.100,00	Verbleibender abschreibungsfähiger Betrag nach zwei Jahren
3	f	DB	1.440,00	Abschreibung im dritten Jahr
	$x \cong y$		1.660,00	Verbleibender abschreibungsfähiger Betrag nach dem dritten Jahr

Wenn das Kaufdatum des Anlageguts nicht mit dem Beginn des Geschäftsjahres übereinstimmt, können Sie Abschreibung und den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag, wie in Kapitel 13 beschrieben, ermitteln. Dieses Kapitel enthält ferner ein Verfahren zur Abschreibungsberechnung, wenn von der degressiven Abschreibungsmethode zur linearen Methode übergegangen wird und ein Verfahren zur Berechnung „stillen Reserven“.

Weitere Betriebshinweise

Langzeitgedächtnis

Das Langzeitgedächtnis des Rechners umfaßt die Datenspeicherregister, die Finanzregister, die Stack- und das LAST X-Register, den Programmspeicher, die Statusanzeigen einschließlich des Anzeigeformats, die Schreibweise des Datums und die Zahlungsweise. Sämtliche Informationen im Langzeitgedächtnis bleiben auch dann erhalten, wenn der Rechner ausgeschaltet wird. Darüber hinaus bleiben die Informationen im Langzeitgedächtnis noch für eine kurze Zeit erhalten, wenn die Batterien ausgewechselt werden. Sie können deshalb die Batterien ohne Verlust Ihrer Daten und Ihres Programms auswechseln.

Das Langzeitgedächtnis kann gelöscht werden, wenn der Rechner auf den Boden fällt, anders beschädigt wird oder wenn die Stromzufuhr längere Zeit unterbrochen wird. Sie können darüber hinaus das Langzeitgedächtnis wie folgt löschen und neu beschreiben:

1. Schalten Sie den Rechner aus.
2. Halten Sie die Taste gedrückt und drücken Sie ON.

Wenn das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wird, geschieht folgendes:

- Sämtliche Register werden gelöscht.
- Der Programmspeicher besteht aus 8 Programmzeilen, von denen jede die Anweisung 9 GTO 00 enthält.
- Das Anzeigeformat wird auf das Standardformat mit zwei Dezimalstellen eingestellt.
- Die Schreibweise des Datums wird auf die Reihenfolge Monat-Tag-Jahr eingestellt.
- Die Zahlungsweise wird auf nachschüssig eingestellt.

Jedesmal wenn das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wurde, erscheint in der Anzeige „Pr Error“. Dieser Hinweis wird durch Betätigen einer beliebigen Taste aus der Anzeige gelöscht.

Anzeigefeld

Statusanzeigen

Der Status des Rechners für verschiedene Operationen wird durch sieben Anzeigen entlang der Grundlinie des Anzeigefeldes wiedergegeben. Diese Statusanzeigen werden im Handbuch an derjenigen Stelle beschrieben, an der auch die betreffende Operation dargestellt wird.

* f g BEGIN D.MY C PRGM

Anzeigeformat für Zahlen

Wird der Rechner zum ersten Mal angeschaltet, nachdem er aus der Fabrik kommt oder nachdem das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wurde, erscheinen Ergebnisse mit zwei Dezimalstellen.

Tastensequenz

19,8745632 [ENTER]

5 []

Anzeige

19,87

14,87

Obwohl Sie nur zwei Dezimalstellen sehen können, werden sämtliche Berechnungen in Ihrem HP-12C auf 10 Stellen genau durchgeführt.

14,87456320

Sie sehen nur
diese Ziffern . . .

. . . intern sind jedoch diese
Ziffern ebenfalls vorhanden

Werden lediglich zwei Dezimalstellen angezeigt, so werden dabei die Zahlen auf zwei Stellen nach folgender Regel gerundet: Ist die dritte Stelle größer gleich 5, so wird die zweite Dezimalstelle um eins erhöht; ist die dritte Stelle kleiner gleich 4, so wird die zweite Dezimalstelle nicht verändert. Diese Rundungsregel gilt analog, wenn eine andere Zahl von Stellen angezeigt wird.

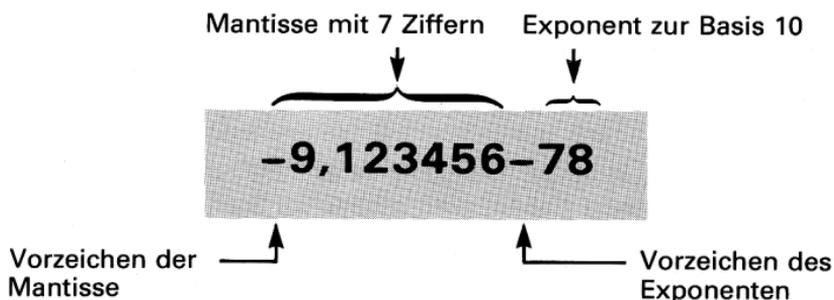
Es gibt verschiedene Möglichkeiten zu steuern, wie Zahlen in der Anzeige erscheinen. Unabhängig vom Anzeigeformat und davon, wieviele Dezimalstellen angezeigt werden, werden die intern gespeicherten Zahlen nicht verändert, solange Sie die Funktionen **RND** oder **AMORT** nicht benutzen.

Standard-Anzeigeformat. Die Zahl 14,87, die Sie jetzt in Ihrem Rechner gespeichert haben, wird gerade im Standard-Anzeigeformat mit zwei Dezimalstellen angezeigt. Um eine andere Zahl von Dezimalstellen anzuzeigen, drücken Sie **f** und anschließend eine Zifferntaste (0 bis 9); diese gibt die Zahl anzuzeigender Dezimalstellen an. In den folgenden Beispielen wird die im Rechner gespeicherte Zahl 14,87456320 auf die jeweils gewünschte Anzahl von Stellen gerundet:

Tastenfolge	Anzeige	
f 4	14,8746	
f 1	14,9	
f 0	15,	
f 9	14,87456320	Obwohl neun Dezimalstellen nach Betätigung der f Taste angegeben wurden, erscheinen lediglich acht Dezimalstellen in der Anzeige, da das Anzeigefeld maximal 10 Stellen umfassen kann.

Das Standard-Anzeigeformat sowie die festgelegte Anzahl von Dezimalstellen bleiben solange erhalten, wie keine Neufestsetzung des Formats erfolgt. Wenn der Rechner ausgeschaltet wird, so erfolgt keine Änderung. Wenn Sie allerdings den Rechner das nächste Mal einschalten, nachdem das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wurde, werden Zahlen immer im Standardformat mit zwei Dezimalstellen angezeigt.

Wenn ein berechnetes Ergebnis entweder zu klein oder zu groß ist, um im Standardformat angezeigt werden zu können, so schaltet das Anzeigeformat automatisch auf die wissenschaftliche Schreibweise um. Werden danach wieder Zahlen angezeigt, die im Standardformat wiedergegeben werden können, so schaltet das Gerät automatisch auf Standardformat zurück.

Wissenschaftliche Schreibweise.

Bei der wissenschaftlichen Schreibweise wird eine Zahl mit ihrer Mantisse auf der linken Seite und einem Exponenten auf der rechten Seite (2 Ziffern) angezeigt. Die Mantisse bilden die ersten 7 von Null verschiedenen Ziffern der Zahl, wobei nur eine Ziffer links vom Komma steht. Der Exponent gibt an, wieviele Dezimalstellen Sie das Komma in der Mantisse verschieben müssen, bevor Sie die Zahl im Standardformat erhalten. Ist der Exponent negativ (d. h. erscheint ein negatives Vorzeichen zwischen Exponent und Mantisse), so muß das Komma nach links verschoben werden; dies ist dann der Fall, wenn die Zahl kleiner als 1 ist. Ist der Exponent positiv (d. h. erscheint eine Leerstelle zwischen Exponent und Mantisse), so muß das Komma nach rechts verschoben werden; dies ist dann der Fall, wenn die Zahl größer oder gleich 1 ist.

Um das Anzeigeformat auf wissenschaftliche Schreibweise einzustellen, drücken Sie $\boxed{f} \boxed{\cdot}$. Nehmen wir an, daß noch 14,87456320 aus dem vorherigen Beispiel angezeigt werden:

Tastenfolge	Anzeige
$\boxed{f} \boxed{\cdot}$	1,487456 01

Der Exponent zeigt an, daß das Dezimalkomma um eine Stelle nach rechts verschoben werden muß, damit die Zahl 14,87456 entsteht; dies sind die ersten sieben Ziffern der Zahl, die früher in der Anzeige erschien.

Sie können den Rechner durch Drücken von \boxed{f} gefolgt von der Anzahl der gewünschten Dezimalstellen wieder in das Standardanzeigeformat zurückschalten. Die wissenschaftliche Schreibweise bleibt solange eingestellt, bis Sie wieder das Standardformat einstellen; das Standardformat wird nicht jedesmal neu eingestellt, wenn Sie den Rechner anschalten.

Wenn Sie allerdings den Rechner anschalten, nachdem das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wurde, wird immer das Standard-Anzeigeformat mit zwei Dezimalstellen benutzt.

Anzeige der Mantisse. Da sowohl das Standardformat als auch die wissenschaftliche Schreibweise oftmals nur wenige Ziffern einer Zahl wiedergeben, kann es gelegentlich erforderlich sein, sämtliche zehn Ziffern – die vollständige Mantisse – einer intern im Rechner gespeicherten Zahl anzuzeigen. Um dies zu erreichen drücken Sie **f** CLEAR **PREFIX** und halten die **PREFIX** Taste gedrückt. In der Anzeige werden sämtliche zehn Ziffern der Zahl solange erscheinen, wie Sie die **PREFIX** Taste gedrückt halten; lassen Sie die Taste los, wird die Zahl wieder im gerade verwendeten Anzeigeformat angezeigt. Wenn z. B. die Anzeige weiterhin das Ergebnis des vorherigen Beispiels enthält:

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR PREFIX	1487456320	Sämtliche zehn Ziffern der im Rechner gespeicherten Zahl
	1,487456 01	Die letzte Anzeige erscheint wieder, wenn die PREFIX Taste losgelassen wird
f 2	14,87	Anzeige wieder im Standardformat

Besondere Anzeigen

running. Einige Funktionen und viele Programme können einige Sekunden oder länger benötigen, um ein Ergebnis zu liefern. Während dieser Berechnungen erscheint das Wort „**running**“ in der Anzeige, um Ihnen mitzuteilen, daß der Rechner arbeitet.

Overflow und Underflow. Wenn eine Rechnung ein Ergebnis liefert, dessen Betrag größer als $9,999999999 \times 10^{99}$ ist, wird die Rechnung abgebrochen und der Rechner zeigt **9,999999 99** (wenn die Zahl positiv ist) oder **-9,999999 99** (wenn die Zahl negativ ist) an.

Wenn eine Berechnung ein Ergebnis liefert, dessen Betrag kleiner ist als 10^{-99} , wird die Berechnung nicht abgebrochen, sondern mit dem Wert Null für diese Zahl fortgesetzt.

Fehlermeldungen. Wenn Sie versuchen, eine unzulässige Operation durchzuführen – etwa eine Division durch Null – wird der Rechner das Wort „**Error**“ gefolgt von einer Ziffer (**0** bis **8**) anzeigen. Um

diese Error-Anzeige zu löschen, drücken Sie irgendeine Taste. Hierdurch wird nicht die Funktion der betreffenden Taste ausgeführt, sondern lediglich der Rechner in den Zustand versetzt, in dem er sich vor dem Versuch der unzulässigen Operation befand. In Anhang C sind sämtliche Fehlermeldungen aufgeführt.

Pr Error. Wenn die Stromzufuhr längere Zeit unterbrochen wurde, zeigt der Rechner „Pr Error“ an, wenn er das nächste Mal eingeschaltet wird. Dies deutet darauf hin, daß das Langzeitgedächtnis – welches sämtliche Daten, Programme und Statusinformationen enthält – neu beschrieben wurde.

Taste $x \rightleftharpoons y$

Nehmen wir an, Sie möchten DM 25,83 von DM 144,25 subtrahieren und Sie geben (irrtümlich) 25,83 ein, drücken anschließend **ENTER** und geben schließlich 144,25 ein. Dann merken Sie jedoch, daß die gewünschte Berechnung, wenn Sie sie auf das Papier schreiben würden, anders aussieht: $144,25 - 25,83$. Leider haben Sie die zweite Zahl zuerst eingegeben. Um diesen Fehler zu korrigieren, brauchen Sie lediglich die erste und die zweite Zahl auszutauschen, indem Sie $x \rightleftharpoons y$, die „Austauschtaste“ drücken.

Tastenfolge

25,83 **ENTER** 144,25

Anzeige

144,25

Hoppla! Sie gaben die zweite Zahl irrtümlich als erste ein

$x \rightleftharpoons y$

25,83

Austauschen der ersten und der zweiten Zahl; die zuerst eingegebene Zahl erscheint nun in der Anzeige

−

118,42

Das Ergebnis ermitteln Sie durch Drücken des Operationszeichens

Die Taste $x \rightleftharpoons y$ kann darüber hinaus auch zur Prüfung der ersten Zahl verwendet werden, wenn Sie sich nicht sicher sind, sie korrekt eingegeben zu haben. Bevor Sie das Operationszeichen drücken, müssen Sie dann allerdings $x \rightleftharpoons y$ erneut drücken, um wiederum die zweite Zahl in die Anzeige zu bringen. Unabhängig davon, wie oft Sie $x \rightleftharpoons y$ drücken, geht der Rechner davon aus, daß die Zahl, die sich in der Anzeige befindet, die zuletzt eingegebene Zahl ist.

Taste **LST_x**

Gelegentlich will man die Zahl in die Anzeige zurückrufen, die vor Durchführung der letzten Operation dort stand. Dies braucht man bei Berechnungen mit Konstanten und um Fehler bei der Eingabe zu beheben. Hierzu drücken Sie **g** **LST_x** („last X“).

Berechnungen mit Konstanten

Beispiel: Bei einer Rohrleitungsfirma wird jedes Rohrverbindungsstück in Mengen zu 15, 75 und 250 Stück abgepackt. Berechnen Sie die Kosten jedes Pakets, wenn die Kosten pro Verbindungsstück DM 4,38 betragen.

Tastenfolge	Anzeige	
15 ENTER	15,00	Eingabe der ersten Menge
4,38	4,38	Eingabe der Kosten pro Einheit
×	65,70	Kosten eines Pakets zu 15 Stück
75	75,	Eingabe der zweiten Menge
g LST_x	4,38	Zurückrufen der Kosten pro Einheit – welche als letztes angezeigt wurden, bevor die Taste × gedrückt wurde
×	328,50	Kosten eines Pakets zu 75 Stück
250	250,	Eingabe der dritten Menge
g LST_x	4,38	Zurückrufen der Kosten pro Einheit in die Anzeige
×	1.095,00	Kosten eines Pakets zu 250 Stück

Ein anderes Verfahren für Berechnungen mit Konstanten wird auf Seite 226 beschrieben.

Korrektur von Eingabefehlern

Beispiel: Nehmen wir an, Sie möchten die Jahresproduktion eines Erzeugnisses Ihrer Firma (429000 Stück) durch die Zahl der Absatz-

gebiete (987) dividieren, um den durchschnittlichen Absatz pro Verkaufsgebiet zu ermitteln. Leider gaben Sie die Anzahl der Verkaufsgebiete mit 9987 anstatt 987 ein. Dies ist einfach festzustellen und zu korrigieren:

Tastenfolge	Anzeige	
429000 <input type="text" value="ENTER"/>	429.000,00	
9987	9.987,	Sie haben Ihren Fehler jetzt noch nicht bemerkt
<input type="text" value="÷"/>	42,96	Etwa 43 Stück pro Verkaufsgebiet – das scheint etwas wenig zu sein!
<input type="text" value="9"/> <input type="text" value="LSTx"/>	9.987,00	Zurückrufen der zuletzt angezeigten Zahl, bevor Sie <input type="text" value="÷"/> gedrückt haben; Sie sehen, daß Sie sie verkehrt eingegeben haben
<input type="text" value="X"/>	429.000,00	Die falsche Division wird rückgängig gemacht
987 <input type="text" value="÷"/>	434,65	Das korrekte Ergebnis

Statistische Funktionen

Summationen

Der HP-12C kann statistische Berechnungen mit einer oder zwei Variablen durchführen. Die Daten werden unter Verwendung der Taste $\boxed{\Sigma +}$ eingegeben, die automatisch statistische Kennwerte der Daten berechnet und in den Registern R_1 bis R_6 abspeichert. Diese Register werden deshalb als „Statistikregister“ bezeichnet. Bevor Sie mit der Summation neuer Daten beginnen, müssen Sie die Statistikregister wie folgt löschen: \boxed{f} CLEAR $\boxed{\Sigma}$.*

Bei statistischen Berechnungen mit nur einer Variablen geben Sie jeden Datenwert – den wir im folgenden als x -Wert bezeichnen – wie folgt ein: Eintasten des x -Werts in die Anzeige und anschließend $\boxed{\Sigma +}$ drücken.

Bei statistischen Berechnungen mit zwei Variablen geben Sie jedes Datenpaar – im folgenden als „ x - und y -Wert“ bezeichnet – wie folgt ein:

1. Geben Sie den y -Wert in die Anzeige ein.
2. Drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$.
3. Geben Sie den x -Wert in die Anzeige ein.
4. Drücken Sie $\boxed{\Sigma +}$.

Jedesmal, wenn Sie $\boxed{\Sigma +}$ drücken, führt der Rechner folgendes aus:

- Die im R_1 -Register gespeicherte Zahl wird um 1 erhöht und das Ergebnis erscheint in der Anzeige.
- Der x -Wert wird zu der im Register R_2 gespeicherten Zahl addiert.
- Das Quadrat des x -Werts wird zur Zahl im Register R_3 addiert.
- Der y -Wert wird zur Zahl in R_4 addiert.
- Das Quadrat des y -Werts wird zur Zahl in R_5 addiert.
- Das Produkt von x - und y -Wert wird zur Zahl in R_6 addiert.

* Hierdurch werden ebenfalls die Stack-Register und die Anzeige gelöscht.

Die folgende Tabelle zeigt, wo die verschiedenen statistischen Summen gespeichert werden.

Register	Statistische Summe
R ₁ (und Anzeige)	n : Anzahl der summierten Datenpaare
R ₂	Σx : Summe der x -Werte
R ₃	Σx^2 : Summe der Quadrate der x -Werte
R ₄	Σy : Summe der y -Werte
R ₅	Σy^2 : Summe der Quadrate der y -Werte
R ₆	Σxy : Summe der Produkte der x - und y -Werte

Korrigieren der statistischen Summen

Wenn Sie feststellen, daß Sie Daten falsch eingegeben haben, können Sie die statistischen Summenwerte wie folgt korrigieren:

- Wenn das falsche Datum oder das falsche Datenpaar gerade eingegeben wurde und anschließend die $\boxed{\Sigma +}$ Taste gedrückt wurde, drücken Sie $\boxed{g} \boxed{LSTx} \boxed{g} \boxed{\Sigma -}$.
- Wenn das falsche Datum oder Datenpaar nicht das zuletzt eingegebene ist, geben Sie das falsche Datum oder Datenpaar erneut ein, als handele es sich um neue Daten, drücken jedoch anschließend $\boxed{g} \boxed{\Sigma -}$ anstelle von $\boxed{\Sigma +}$.

Diese Operationen eliminieren die Auswirkung des falschen Datums oder Datenpaars auf die statistischen Summenwerte. Sie können anschließend die richtigen Daten unter Verwendung der $\boxed{\Sigma +}$ Taste eingeben, wie Sie auch weitere, neue Daten eingeben.

Mittelwert

Wenn Sie $\boxed{g} \boxed{\bar{x}}$ drücken, wird der Mittelwert (arithmetischer Durchschnitt) der x -Werte: \bar{x} und der y -Werte: \bar{y} berechnet. Der Mittelwert der x -Werte erscheint in der Anzeige, nachdem $\boxed{\bar{x}}$ gedrückt wurde; um den Mittelwert der y -Werte anzuzeigen, drücken Sie $\boxed{x \geq y}$.

Beispiel: Die folgende Übersicht gibt für sieben Verkäufer Ihrer Gesellschaft die jeweils geleisteten Arbeitsstunden pro Woche und die von ihnen getätigten Monatsumsätze an. Wieviel Stunden arbeitet ein Verkäufer durchschnittlich pro Woche? Wieviel beträgt der durchschnittliche Monatsumsatz pro Verkäufer?

Verkäufer	Stunden/Woche	Umsatz/Monat
1	32	DM 17000
2	40	DM 25000
3	45	DM 26000
4	40	DM 20000
5	38	DM 21000
6	50	DM 28000
7	35	DM 15000

Um den Durchschnitt der wöchentlichen Arbeitszeiten und Umsätze in diesem Beispiel zu ermitteln, verfahren Sie wie folgt:

Tastenfolge	Anzeige	
\boxed{f} CLEAR $\boxed{\Sigma}$	0,00	Löschen der Statistikregister
32 $\boxed{\text{ENTER}}$	32,00	
17000 $\boxed{\Sigma +}$	1,00	Erste Eingabe
40 $\boxed{\text{ENTER}}$	40,00	
25000 $\boxed{\Sigma +}$	2,00	Zweite Eingabe
45 $\boxed{\text{ENTER}}$	45,00	
26000 $\boxed{\Sigma +}$	3,00	
40 $\boxed{\text{ENTER}}$	40,00	
20000 $\boxed{\Sigma +}$	4,00	
38 $\boxed{\text{ENTER}}$	38,00	
21000 $\boxed{\Sigma +}$	5,00	
50 $\boxed{\text{ENTER}}$	50,00	
28000 $\boxed{\Sigma +}$	6,00	
35 $\boxed{\text{ENTER}}$	35,00	
15000 $\boxed{\Sigma +}$	7,00	Gesamtzahl der Eingaben im Beispiel
\boxed{g} $\boxed{\bar{x}}$	21.714,29	Durchschnittlicher Monatsumsatz (\bar{x})
$\boxed{x \geq y}$	40.00	Durchschnittliche Arbeitszeit pro Woche (\bar{y})

Standardabweichung

Wenn Sie $\boxed{g} \boxed{s}$ drücken, wird die Standardabweichung der x -Werte (s_x) und der y -Werte (s_y) berechnet. Die Standardabweichung einer Menge von Daten ist ein Maß ihrer Streuung um den Mittelwert. Die Standardabweichung der x -Werte erscheint in der Anzeige nachdem \boxed{s} gedrückt wurde; um die Standardabweichung der y -Werte anzuzeigen, drücken Sie $\boxed{x \geq y}$.

Beispiel: Um die Standardabweichung der x - und y -Werte des vorherigen Beispiels zu ermitteln, verfahren Sie wie folgt:

Tastenfolge	Anzeige	
$\boxed{g} \boxed{s}$	4.820,59	Standardabweichung der Umsätze
$\boxed{x \geq y}$	6,03	Standardabweichung der wöchentlichen Arbeitszeit

Die Formeln, die beim HP-12C zur Berechnung von s_x und s_y verwendet werden, geben die beste Schätzung für die Standardabweichung einer Grundgesamtheit auf der Basis einer Stichprobe der Grundgesamtheit. Deshalb wird sie in der statistischen Literatur auch „Stichproben-Standardabweichung“ genannt. Wir haben also angenommen, daß die sieben Verkäufer eine Stichprobe aus der Grundgesamtheit aller Verkäufer sind; unsere Formeln liefern dann die beste Schätzung für die Grundgesamtheit aufgrund der Stichprobe.

Wie sieht es aus, wenn die sieben Verkäufer die vollständige Grundgesamtheit ausmachen? In diesem Fall brauchen wir die Standardabweichung der Grundgesamtheit nicht zu schätzen. Wir können die tatsächliche Standardabweichung der Grundgesamtheit (σ) wie folgt ermitteln, wenn die Daten die vollständige Grundgesamtheit beschreiben. Dieses Verfahren beruht darauf, daß die verwendeten Formeln für die Stichproben-Standardabweichung die tatsächliche Standardabweichung (σ) dann liefern, wenn der Mittelwert der x - bzw. y -Werte als zusätzlicher Wert eingegeben wird.

Tastenfolge	Anzeige	
$\boxed{g} \boxed{\bar{x}}$	21.714,29	Mittlerer Umsatz
$\boxed{\Sigma} \boxed{+}$	8,00	Anzahl der ursprünglichen Eingaben + 1
$\boxed{g} \boxed{s}$	4.463,00	σ_x
$\boxed{x \geq y}$	5,58	σ_y

Wollen Sie weitere Datenpaare eingeben, drücken Sie zuvor \boxed{g} $\boxed{\bar{x}}$ \boxed{g} $\boxed{\Sigma -}$.

Lineare Schätzwerte

Wenn Sie die statistischen Summenwerte für zwei Variable in den Statistikregistern abgespeichert haben, können Sie einen neuen y -Wert (\hat{y}) bei gegebenem neuen x -Wert schätzen, bzw. umgekehrt einen neuen x -Wert (\hat{x}) bei einem gegebenen neuen y -Wert schätzen.

Um \hat{y} zu berechnen, verfahren Sie wie folgt:

1. Geben Sie den neuen x -Wert ein.
2. Drücken Sie \boxed{g} $\boxed{\hat{y}, r}$.

Um \hat{x} zu berechnen, verfahren Sie wie folgt:

1. Geben Sie den neuen y -Wert ein.
2. Drücken Sie \boxed{g} $\boxed{\hat{x}, r}$.

Beispiel: Schätzen Sie die Umsatzleistung eines neuen Verkäufers, der wöchentlich 48 Stunden arbeitet, unter Verwendung der statistischen Summen aus dem vorherigen Problem.

Tastensequenz

48 \boxed{g} $\boxed{\hat{x}, r}$

Anzeige

28.818,93

Geschätzter Umsatz bei einer wöchentlichen Arbeitszeit von 48 Stunden

Die Güte einer linearen Schätzung hängt davon ab, wie eng die Datenpaare an einer geraden Linie liegen, wenn man sie in einem Diagramm aufzeichnet. Üblicherweise benutzt man als Maß für die Güte der Schätzung den Korrelationskoeffizienten r . Dieses Maß wird automatisch berechnet, wenn ein \hat{y} - oder \hat{x} -Wert berechnet wird; um es anzuzeigen, drücken Sie $\boxed{x \approx y}$. Ein Korrelationskoeffizient nahe bei 1 oder -1 deutet darauf hin, daß die Datenpaare sehr nahe an einer geraden Linie liegen. Umgekehrt bedeutet ein Korrelationskoeffizient nahe bei 0, daß die Datenpaare nicht nahe an einer geraden Linie liegen; in diesem Fall wird eine lineare Schätzung aufgrund dieser Daten nicht sehr zuverlässig sein.

Beispiel: Prüfen Sie die Güte der linearen Schätzung im vorherigen Beispiel, indem Sie sich den Korrelationskoeffizienten anzeigen lassen.

Tastenfolge $x \geq y$ **Anzeige**

0,90

Der Korrelationskoeffizient ist nahe bei 1; der im vorherigen Beispiel berechnete Umsatz ist also eine gute Schätzung

Gewogenes Mittel

Sie können das gewogene Mittel einer Menge von Zahlen berechnen, wenn Sie die entsprechenden Gewichte der einzelnen Zahlen kennen.

1. Drücken Sie f CLEAR Σ .
2. Geben Sie den Wert der Zahl ein und drücken Sie ENTER . Anschließend geben Sie das Gewicht der Zahl ein und drücken $\Sigma +$. Nun geben Sie den Wert der zweiten Zahl ein und drücken ENTER ; anschließend geben Sie das Gewicht der zweiten Zahl ein und drücken $\Sigma +$. In dieser Weise fahren Sie fort, bis Sie die Werte sämtlicher Zahlen und ihre entsprechenden Gewichte eingegeben haben. Die Regel für die Eingabe der Daten lautet:

Zahl ENTER Gewicht $\Sigma +$

3. Drücken Sie g \bar{x}_w , um das gewogene Mittel der Zahlen zu berechnen.

Beispiel: Nehmen wir an, daß Sie während Ihrer Urlaubsreise an vier Tankstellen wie folgt getankt haben: 15 Liter zu DM 1,16, 7 Liter zu DM 1,24, 10 Liter zu DM 1,20 und 17 Liter zu DM 1,18 pro Liter. Sie möchten den Durchschnittspreis pro Liter gekauftem Benzin ermitteln. Wenn Sie dieselbe Menge Benzin an jeder Tankstelle getankt hätten, könnten Sie den Durchschnittspreis einfach mit Hilfe der \bar{x} Taste berechnen. Da Sie aber sowohl den Wert der einzelnen Zahlen (Benzinpreis) und ihr entsprechendes Gewicht (Anzahl der gekauften Liter) kennen, verwenden Sie die Taste \bar{x}_w , um das gewogene Mittel zu berechnen:



Tastenfolge	Anzeige	
\boxed{f} CLEAR $\boxed{\Sigma}$	0,00	Löschen der Statistikregister
1,16 $\boxed{\text{ENTER}}$ 15 $\boxed{\Sigma +}$	1,00	Erste Zahl und ihr Gewicht
1,24 $\boxed{\text{ENTER}}$ 7 $\boxed{\Sigma +}$	2,00	Zweite Zahl und ihr Gewicht
1,20 $\boxed{\text{ENTER}}$ 10 $\boxed{\Sigma +}$	3,00	Dritte Zahl und ihr Gewicht
1,18 $\boxed{\text{ENTER}}$ 17 $\boxed{\Sigma +}$	4,00	Vierte Zahl und ihr Gewicht
\boxed{g} $\boxed{\bar{x}_w}$	1,19	Gewogener Durchschnittspreis pro Liter

Ein Verfahren zur Berechnung der Standardabweichung und des Standardfehlers der Schätzung gewichteter oder klassifizierter Daten ist im *HP-12C Solutions Handbook* enthalten.

Mathematische Funktionen und Funktionen zur Veränderung von Zahlen

Der HP-12C besitzt verschiedene Tasten für mathematische Funktionen und zur Veränderung von Zahlen. Diese Funktionen sind für besondere finanzmathematische Berechnungen ebenso nützlich wie für allgemeine mathematische Berechnungen.

Funktionen einer Zahl

Die meisten mathematischen Funktionen erfordern lediglich die Eingabe einer Zahl in die Anzeige, bevor die Funktionstaste gedrückt wird. Wenn Sie die Funktionstaste drücken, wird die Zahl in der Anzeige durch das Ergebnis ersetzt.

Reziprokwert. Wenn Sie $\boxed{1/x}$ drücken, so wird der Reziprokwert (Kehrwert) der Zahl in der Anzeige ermittelt. Diese Funktion teilt also 1 durch die Zahl in der Anzeige.

Quadratwurzel. Wenn Sie $\boxed{g} \boxed{\sqrt{x}}$ drücken, so wird die Quadratwurzel der Zahl in der Anzeige berechnet.

Logarithmus. Wenn Sie $\boxed{g} \boxed{LN}$ drücken, so wird der natürliche Logarithmus der Zahl in der Anzeige (d. h. der Logarithmus zur Basis e) berechnet. Wenn Sie den Zehnerlogarithmus der Zahl in der Anzeige (d. h. den Logarithmus zur Basis 10) ermitteln wollen, berechnen Sie den natürlichen Logarithmus und drücken anschließend $10 \boxed{g} \boxed{LN} \boxed{\div}$.

Exponentialfunktion. Wenn Sie $\boxed{g} \boxed{e^x}$ drücken, so wird der Exponentialwert der Zahl in der Anzeige zur Basis e ermittelt.

Fakultät. Wenn Sie $\boxed{g} \boxed{n!}$ drücken, so wird die Fakultät der Zahl in der Anzeige ermittelt. Das heißt, diese Funktion berechnet das Produkt der ganzen Zahlen von 1 bis n , wobei n die Zahl in der Anzeige ist.

Rundung einer Zahl. Das Anzeigeformat gibt an, wieviele Dezimalstellen einer intern gespeicherten Zahl gerundet werden, wenn diese Zahl in der Anzeige erscheint; dieses Anzeigeformat berührt jedoch die intern gespeicherte Zahl nicht. Wenn Sie $\boxed{f} \boxed{RND}$ drücken („round“), wird aber die intern gespeicherte Zahl auf den Wert

verändert, der auch angezeigt wird. Deshalb müssen Sie, wenn Sie eine Zahl in der Anzeige auf eine gegebene Anzahl von Dezimalstellen runden wollen, vorübergehend das Anzeigeformat entsprechend der gewünschten Anzahl von Dezimalstellen verändern (vgl. Seite 87) und anschließend \boxed{f} \boxed{RND} drücken.

Ganzzahliger Wert einer Zahl. Wenn Sie \boxed{g} \boxed{INTG} drücken („integer portion“), so wird die Zahl in der Anzeige durch ihren ganzzahligen Wert ersetzt. Das bedeutet, daß jede Ziffer rechts des Dezimalpunkts durch Null ersetzt wird. Die Zahl wird sowohl intern im Rechner als auch in der Anzeige verändert. Sie können die ursprüngliche Zahl in die Anzeige zurückrufen, indem Sie \boxed{g} \boxed{LSTx} drücken.

Dezimalstellen einer Zahl. Wenn Sie \boxed{g} \boxed{FRAC} drücken („fractional portion“), so wird die Zahl in der Anzeige durch ihre Dezimalstellen ersetzt. Das bedeutet, daß alle Ziffern links dem Dezimalpunkt durch Null ersetzt werden. Ebenso wie die Funktion \boxed{INTG} verändert auch \boxed{FRAC} die Zahl intern im Rechner ebenso wie in der Anzeige. Sie können die ursprüngliche Zahl in die Anzeige zurückrufen, indem Sie \boxed{g} \boxed{LSTx} drücken.

Sämtliche der obigen Funktionen werden grundsätzlich auf die gleiche Weise benutzt. Wenn Sie z. B. den Reziprokwert von 0,258 ermitteln wollen, verfahren Sie wie folgt:

Tastenfolge	Anzeige	
.258	0,258	Eingabe der Zahl in die Anzeige
$\boxed{1/x}$	3,88	Der Kehrwert von 0,258, der ursprünglichen Zahl

Jede der obigen Funktionen kann auch mit einer Zahl in der Anzeige durchgeführt werden, die das Ergebnis einer vorausgegangenen Berechnung ist.

Tastenfolge	Anzeige	
\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{PREFIX}	3875968992	Anzeige sämtlicher 10 Ziffern der intern gespeicherten Zahl
	3,88	Wenn die \boxed{PREFIX} Taste losgelassen wird, wird die Zahl wieder im Normalformat angezeigt

Tastenfolge	Anzeige	
f RND	3,88	Die Zahl, die jetzt in der Anzeige steht, scheint unverändert, aber . . .
f CLEAR PREFIX	3880000000	. . . wenn Sie jetzt alle 10 Ziffern der intern gespeicherten Zahl anzeigen, zeigt sich, daß RND die Zahl so verändert hat, wie sie angezeigt wurde
	3,88	Die Zahl wird wieder im Normalformat angezeigt
g INTG	3,00	Der ganzzahlige Betrag der Zahl, die zuvor angezeigt wurde
g LST_x	3,88	Zurückrufen der ursprünglichen Zahl in die Anzeige
g FRAC	0,88	Die Dezimalstellen der zuvor angezeigten Zahl

Potenzfunktion

Wenn Sie **y^x** drücken, wird die Potenz einer Zahl, also y^x , ermittelt. Wie bei der Grundrechenart **+**, erfordert auch die Funktion **y^x** zwei Zahlen:

1. Geben Sie die Basiszahl ein (dies ist die mit y auf der Taste bezeichnete Zahl).
2. Drücken Sie **ENTER**, um die zweite Zahl (den Exponenten) von der ersten Zahl (der Basis) abzugrenzen.
3. Geben Sie den Exponenten ein (dieser ist mit x auf der Taste bezeichnet).
4. Drücken Sie **y^x**, um den Potenzwert zu berechnen.

Berechnung von	Tastenfolge	Anzeige
$2^{1.4}$	2 ENTER 1.4 y^x	2,64
$2^{-1.4}$	2 ENTER 1.4 CHS y^x	0,38
$(-2)^3$	2 CHS ENTER 3 y^x	-8,00
$\sqrt[3]{2}$ oder $2^{1/3}$	2 ENTER 3 1/x y^x	1,26

TEIL II

Programmierung

Grundlagen

Warum ein Programm benutzen?

Ein Programm ist lediglich ein Folge von Tasten, die im Rechner gespeichert wird. Wenn Sie mit der gleichen Tastenfolge mehrfach Berechnungen durchführen müssen, können Sie erheblich Zeit sparen, wenn Sie diese Tastenfolge als Programm speichern. Anstelle jedesmal alle Tasten drücken zu müssen, drücken Sie lediglich eine Taste, um das Programm zu starten: Der Rechner führt den Rest automatisch durch.

Erzeugen eines Programms

Das Erzeugen eines Programms besteht lediglich darin, das Programm zu schreiben und anschließend abzuspeichern:

1. Schreiben Sie die Tastenfolge auf, die Sie benutzen wollen, um die gewünschten Ergebnisse zu berechnen.
2. Drücken Sie \boxed{f} $\boxed{P/R}$ („programming/running“) um den Rechner in den Programmiermodus zu schalten. Im Programmiermodus werden Funktionen bei ihrer Beätigung nicht ausgeführt, sondern lediglich im Rechner gespeichert. Die Statusanzeige **PRGM** leuchtet auf, wenn sich der Rechner im Programmiermodus befindet.
3. Drücken Sie \boxed{f} CLEAR \boxed{PRGM} („program“), um alte Programme zu löschen, die vielleicht noch im Rechner gespeichert sind. Wenn Sie ein neues Programm eingeben wollen, ohne ein bereits gespeichertes Programm zu löschen, überspringen Sie diesen Schritt und fahren wie in Kapitel 11: „Mehrere Programme“ beschrieben, fort.
4. Geben Sie die Tastenfolge ein, die Sie in Schritt 1 aufgeschrieben haben. Überspringen Sie dabei die ersten Tasten mit denen die Daten eingegeben werden, die sich bei jeder Verwendung des Programms ändern.

Beispiel: Ihr Büroartikellieferant verkauft bestimmte Artikel zu 25 % Rabatt. Erzeugen Sie ein Programm, mit dem die Nettokosten eines Produkts nach Abzug des Rabatts, jedoch einschließlich DM 5,- Versandkosten ermittelt werden.

Zuerst wollen wir die Nettokosten eines Produkts mit Listenpreis DM 200,- manuell berechnen:

Tastenfolge	Anzeige	
200	200	Eingabe des Listenpreises
<input type="text" value="ENTER"/>	200,00	Abgrenzen von dem als nächstes eingegebenen Prozentsatz
25 %	50,00	Rabatt
<input type="text" value="-"/>	150,00	Nettopreis ohne Rabatt
5	5,	Versandkosten
<input type="text" value="+"/>	155,00	Nettopreis ohne Rabatt, jedoch inklusive Versandkosten

Als nächstes schalten Sie den Rechner in den Programmiermodus und löschen sämtliche schon gespeicherten Programme:

Tastenfolge	Anzeige	
<input type="text" value="f"/> <input type="text" value="P/R"/>	00-	Einschalten des Programmiermodus
<input type="text" value="f"/> CLEAR <input type="text" value="PRGM"/>	00-	Löschen der Programme

Schließlich drücken Sie die Tasten, die wir oben zur manuellen Problemlösung benutzt haben. Geben Sie dabei 200 nicht ein; diese Zahl wird sich jedesmal ändern, wenn Sie das Programm benutzen. Kümmern Sie sich im Augenblick noch nicht darum, was in der Anzeige erscheint, wenn Sie die Tasten drücken; wir werden dies später in diesem Kapitel erläutern.

Tastenfolge	Anzeige
<input type="text" value="ENTER"/>	01- 36
2	02- 2
5	03- 5
<input type="text" value="%"/>	04- 25
<input type="text" value="-"/>	05- 30
5	06- 5
<input type="text" value="+"/>	07- 40

Ausführung eines Programms

Um ein Programm auszuführen, verfahren Sie wie folgt:

1. Drücken Sie **f** **P/R**, um den Rechner in den Rechenmodus zurückzuschalten. Wenn der Rechner sich schon im Rechnermodus befindet (d. h., wenn die Statusanzeige **PRGM** nicht aufleuchtet), so überspringen Sie diesen Schritt.
2. Geben Sie die benötigten Daten in den Rechner ein, als ob Sie manuell rechnen würden. Wenn das Programm ausgeführt wird, benutzt es die schon eingegebenen Daten in der Anzeige und in den internen Registern.
3. Drücken Sie **R/S**, um die Ausführung des Programms zu starten.

Beispiel: Führen Sie das oben erzeugte Programm aus, um die Nettokosten einer Schreibmaschine mit einem Listenpreis von DM 625,- und eines Bürostuhls mit einem Listenpreis von DM 159,- zu berechnen.

Tastenfolge	Anzeige	
f P/R	155,00	Einschalten des Rechenmodus. In der Anzeige erscheint die zuvor berechnete Zahl
625	625,	Eingabe des Listenpreises der Schreibmaschine
R/S	473,75	Nettokosten der Schreibmaschine
159	159,	Eingabe des Listenpreises des Bürostuhls
R/S	124,25	Nettokosten des Bürostuhls

Das ist alles was Sie wissen müssen, um einfache Programme zu erzeugen und auszuführen! Wenn Sie allerdings Programme häufiger benutzen, werden Sie mehr über Programmierung wissen wollen – etwa, wie Sie im Programmspeicher enthaltene Befehle prüfen können, wieviele Befehle im Programmspeicher gespeichert werden können, wie Sie Programme korrigieren oder verändern können, wie Sie Tastenfolgen bei der Ausführung eines Programms überspringen können usw. Bevor Sie diesen Bereich der Programmierung verstehen können, müssen wir noch eingehend erläutern,

wie Tastenbefehle durch den Rechner behandelt werden, wenn sie im Programmiermodus gespeichert oder im Rechenmodus ausgeführt werden.

Programmspeicher

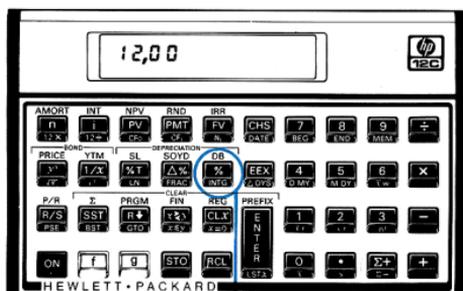
Die Tastenfolge, die in den Rechner im Programmiermodus eingegeben wird, wird im Programmspeicher abgelegt. Jede Ziffern-, Funktions- oder die Dezimalpunktaste wird Anweisung oder Befehl genannt und in einer Zeile des Programmspeichers abgelegt. Diese wird üblicherweise einfach als Programmzeile bezeichnet. Tastenfolgen, die mit den Präfix-Tasten **f**, **g**, **STO**, **RCL** und **GTO** beginnen, werden als zusammengesetzter Befehl aufgefaßt und in nur einer Programmzeile abgespeichert.

Bei der Ausführung eines Programms wird jeder Befehl im Programmspeicher ausgeführt – d. h., die Tastenfolge wird durchlaufen, als wenn Sie die Tasten manuell betätigen würden. Die Ausführung beginnt mit der aktuellen Zeile im Programmspeicher und wird schrittweise in aufsteigender Reihenfolge der Programmzeilen fortgesetzt.

Immer wenn sich der Rechner im Programmiermodus befindet (d. h., wenn die Statusanzeige **PRGM** aufleuchtet), erscheinen in der Anzeige Informationen über die aktuelle Programmzeile, in der sich der Rechner gerade befindet. Ganz links steht die Nummer der Programmzeile innerhalb des Programmspeichers. Die verbleibenden Ziffern verschlüsseln den Befehl, der in der Programmzeile gespeichert ist. In Programmzeile 00 erscheint keine Verschlüsselung, weil dort kein gewöhnlicher Befehl gespeichert wird.

Entschlüsselung von Befehlen in Programmzeilen

Jede Taste im Tastenfeld des HP-12C – mit Ausnahme der Zifferntasten 0 bis 9 – wird durch einen zweistelligen Code beschrieben, der der Anordnung der Taste im Tastenfeld entspricht. Die erste Ziffer des Codes ist die Nummer der Zeile, beginnend mit Zeile 1 oben. Die zweite Ziffer ist die Nummer der Spalte in der betreffenden Zeile, beginnend mit 1 für die erste Taste links bis 9 für die neunte Taste der Zeile und 0 für die zehnte Taste in der Zeile. Der Tastencode für jede Ziffer ist einfach die entsprechende Ziffer. Deshalb zeigte der Rechner, als Sie den Befehl **%** in den Programmspeicher eingaben, folgendes an:



Zweite Zeile, fünfte Taste

Dies bedeutet, daß sich die Taste für den Befehl in Programmzeile 4 in der zweiten Zeile und der fünften Spalte des Anzeigefeldes befindet: die [%] Taste. Als Sie die Anweisung [+] in den Programmspeicher eingaben, zeigte der Rechner folgendes an:

07- 40

Dies bedeutet, daß die Taste für den in Programmzeile 07 gespeicherten Befehl sich in der vierten Zeile und der zehnten Spalte des Tastenfeldes befindet: die [+] Taste. Wenn Sie die Ziffer 5 in den Programmspeicher eingeben, wird lediglich die Ziffer 5 als Tastencode angezeigt.

Da Tastensequenzen, die mit [f], [g], [STO], [RCL] oder [GTO] beginnen, in nur einer Programmzeile gespeichert werden, wird die Anzeige dieser Zeile die Codes für alle Tasten in der betreffenden Tastensequenz wiedergeben:

Anweisung	Code
[g] [ΔDYS]	nn- 43 26
[STO] [+] 1	nn- 44 40 1
[g] [GTO] 00	nn- 43.33 00

Anzeigen von Programmzeilen

Wenn Sie [f] [P/R] drücken, um den Rechner vom Rechenmodus in den Programmiermodus umzuschalten, erscheinen die Zeilennummer und der Code der Programmzeile in der Anzeige, in der der Rechner sich gerade befindet.

Manchmal möchte man einige oder alle Anweisungen prüfen, die im Programmspeicher abgelegt sind. Der HP-12C erlaubt Ihnen, sämtliche Programmschritte vorwärts oder rückwärts anzuzeigen:

- Wenn Sie **[SST]** („*single step*“) im Programmiermodus drücken, so wird der Rechner zur nächsten Programmzeile springen und Nummer der Zeile sowie den Tastencode des in dieser Zeile gespeicherten Befehls anzeigen.
- Wenn Sie **[g] [BST]** („*back step*“) im Programmiermodus drücken, springt der Rechner auf die vorangehende Zeile im Programmspeicher und zeigt ihre Nummer sowie den Tastencode des in ihr gespeicherten Befehls an.

Um beispielsweise die ersten beiden Zeilen des gerade gespeicherten Programms anzuzeigen, schalten Sie den Rechner in den Programmiermodus und drücken anschließend **[SST]** zweimal:

Tastenfolge	Anzeige	
[f] [P/R]	00-	Einschalten des Programmiermodus und Anzeige der laufenden Zeile im Programmspeicher
[SST]	01- 36	Programmzeile 01: [ENTER]
[SST]	02- 2	Programmzeile 02: Ziffer 2

Wenn Sie **[g] [BST]** drücken, geschieht das Umgekehrte:

Tastenfolge	Anzeige	
[g] [BST]	01- 36	Programmzeile 01
[g] [BST]	00-	Programmzeile 00

Wenn sie eine der Tasten **[SST]** oder **[BST]** gedrückt halten, zeigt der Rechner alle Zeilen im Programmspeicher an. Drücken Sie nun **[SST]** erneut, halten jedoch diesmal die Taste gedrückt, bis Programmzeile 07 angezeigt wird.

Tastenfolge	Anzeige	
[SST]	01- 36	Programmzeile 01
	.	.
	.	.
	.	.
Loslassen [SST]	07- 40	Programmzeile 07

Die Programmzeile 07 enthält den letzten Befehl, den Sie in den Programmspeicher eingegeben haben. Wenn Sie **[SST]** erneut drücken, werden Sie jedoch erkennen, daß dies nicht die letzte Zeile des Programmspeichers ist:

Tastenfolge

SST

Anzeige

08-43.33 00

Programmzeile 08

Aufgrund des angezeigten Codes erkennen Sie, daß die in Programmzeile 08 gespeicherte Anweisung **GTO 00** ist.

Anweisung GTO 00 und Programmzeile 00

Jedesmal wenn Sie das jetzt im Programmspeicher abgelegte Programm durchlaufen, führt der Rechner nach den 7 Befehlen, die Sie eingegeben haben, die in Zeile 8 gespeicherte Anweisung aus. Dieser Befehl **GTO 00** („go to 00“) weist den Rechner an, zur Programmzeile 00 zu springen und die in dieser Zeile gespeicherte Anweisung auszuführen. Die Zeile 00 allerdings enthält keine gewöhnliche Anweisung; sie enthält vielmehr eine versteckte Anweisung, die dem Rechner befiehlt, die Programmausführung anzuhalten. Deshalb springt der Rechner jedesmal, wenn das Programm ausgeführt ist, automatisch nach Zeile 00 und hält an. Damit ist er bereit dafür, daß Sie neue Daten eingeben und das Programm erneut durchlaufen. Der Rechner steht ferner automatisch auf Programmzeile 00, wenn Sie **F P/R** drücken, um den Rechner vom Programmiermodus in den Rechenmodus umzuschalten.

Die Anweisung **GTO 00** war schon in Zeile 08 – tatsächlich sogar in allen Programmzeilen – gespeichert, bevor Sie das Programm eingeben haben. Wenn das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wurde oder wenn die Tasten **F CLEAR PRGM** gedrückt wurden (im Programmiermodus) und anschließend keine Befehle in dem Programmspeicher eingegeben wurden, erscheint die Anweisung **GTO 00** automatisch in den Programmzeilen 01–08. Immer wenn Sie eine Anweisung in den Programmspeicher eingeben, ersetzt diese Anweisung den **GTO 00** Befehl in der betreffenden Programmzeile.

Wenn Sie mehr als acht Anweisungen eingeben, wird der Programmspeicher automatisch ausgedehnt, um die weiteren Befehle aufnehmen zu können.

Erweiterung des Programmspeichers

Wenn das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wurde oder die Tasten **F CLEAR PRGM** gedrückt wurden (im Programmiermodus) und danach noch keine Anweisungen in dem Programmspeicher eingegeben wurden, umfaßt der Programmspeicher acht Programmzeilen. Für Datenspeicherung stehen dann 20 Speicherregister zur Verfügung.

Programmspeicher

00
01
02
03
04
05
06
07
08

Speicherregister

R ₀	<input type="text"/>	R _{.0}	<input type="text"/>
R ₁	<input type="text"/>	R _{.1}	<input type="text"/>
R ₂	<input type="text"/>	R _{.2}	<input type="text"/>
R ₃	<input type="text"/>	R _{.3}	<input type="text"/>
R ₄	<input type="text"/>	R _{.4}	<input type="text"/>
R ₅	<input type="text"/>	R _{.5}	<input type="text"/>
R ₆	<input type="text"/>	R _{.6}	<input type="text"/>
R ₇	<input type="text"/>	R _{.7}	<input type="text"/>
R ₈	<input type="text"/>	R _{.8}	<input type="text"/>
R ₉	<input type="text"/>	R _{.9}	<input type="text"/>

Wenn Sie die neunte Anweisung eingeben, wird das Speicherregister R₉ automatisch in sieben neue Zeilen des Programmspeichers umgewandelt. Die Anweisung, die Sie eingeben, wird in Programmzeile 09 abgespeichert und in den Zeilen 10–15 wird automatisch der Befehl `GTO 00` abgelegt.

Programmspeicher

00
01
02

⋮

09
10
11
12
13
14
15



Speicherregister

R ₀	<input type="text"/>
R ₁	<input type="text"/>

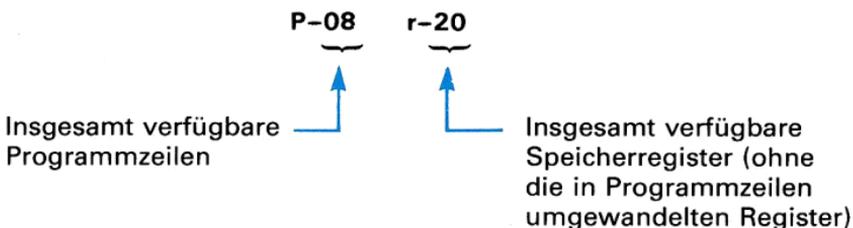
⋮

R _{.5}	<input type="text"/>
R _{.6}	<input type="text"/>
R _{.7}	<input type="text"/>
R _{.8}	<input type="text"/>
R _{.9}	<input style="border: 1px dashed black;" type="text"/>



Der Programmspeicher wird auf die gleiche Weise erweitert, wenn weitere sieben Befehle in dem Programmspeicher eingegeben wurden – d. h. wenn Sie einen Befehl in die Programmzeile 16, 23, 30 usw. eingeben. In jedem Fall werden die zusätzlichen Programmzeilen durch Umwandlung des letzten verfügbaren Datenspeicherregisters zur Verfügung gestellt (jedesmal sieben Programmzeilen). Dies geschieht unabhängig davon, ob in dem umgewandelten Datenregister ein Wert abgespeichert war; war dies der Fall, so geht der Wert verloren. Die sechs neuen Programmzeilen (nach der 16. Zeile, 23. Zeile usw.) enthalten dabei immer die Anweisung `GTO 00`.

Um jederzeit feststellen zu können, wieviele Programmzeilen der Programmspeicher gerade umfaßt und wieviele Speicherregister gerade für Daten zur Verfügung stehen, drücken Sie `g MEM` („memory“). Der Rechner wird daraufhin eine Anzeige in der folgenden Art liefern:



Bis zu 99 Befehle können im Programmspeicher abgelegt werden. In diesem Fall müssen 13 Datenspeicherregister umgewandelt werden ($99 = 8 + (13 \times 7)$). Es verbleiben 7 Speicherregister – R_0 bis R_6 – verfügbar zur Speicherung von Daten.

Wenn Sie längere Programme erzeugen wollen, sollten Sie darauf achten, daß die Programme wegen der Begrenzung des Programmspeichers auf 99 Zeilen nicht unnötig viele Programmzeilen in Anspruch nehmen. Eine Möglichkeit, die Programmlänge zu minimieren, besteht darin, Zahlen mit mehr als einer Ziffer – etwa die Zahl 25 in Zeile 02 und 03 des obigen Programms – durch eine `RCL` Anweisung zu ersetzen und die betreffende Zahl in dem angegebenen Speicherregister abzuspeichern, bevor das Programm ausgeführt wird. In diesem Fall sparen Sie eine Programmzeile, weil die `RCL` Anweisung lediglich eine Programmzeile belegt, während durch die Zahl 25 zwei Zeilen belegt werden. Natürlich benötigen Sie dabei Datenspeicherregister, die Sie vielleicht für andere Daten

brauchen. Wie bei vielen geschäftlichen und finanziellen Entscheidungen muß man abwägen; hier ist zwischen Programmzeilen und Datenspeicherregister abzuwägen.

Springen zu einer bestimmten Programmzeile

Manchmal möchte man den Rechner unmittelbar zu einer bestimmten Programmzeile springen lassen – etwa, wenn ein zweites Programm im Programmspeicher abgelegt oder wenn ein existierendes Programm verändert werden soll. Mit der Taste **SST** können Sie – wie oben beschrieben – zu jeder beliebigen Programmzeile gelangen. Dies geht aber auch wesentlich schneller:

- Befindet sich der Rechner im Programmiermodus, so drücken Sie **g** **GTO** **.** gefolgt von einer zweistelligen Zahl. Hierdurch springt der Rechner zu der durch die zweistellige Zahl bezeichneten Programmzeile und zeigt daraufhin die Nummer der Zeile und den Tastencode des in ihr gespeicherten Befehls an.
- Befindet sich der Rechner im Rechenmodus, so drücken Sie **g** **GTO** gefolgt von einer zweistelligen Zahl. Dies bewirkt, daß der Rechner zu der durch die zweistellige Zahl bezeichneten Programmzeile springt. Da sich der Rechner nicht im Programmiermodus befindet, werden Zeilennummer und Tastencode nicht angezeigt.

Die Punkttaaste ist im Rechenmodus nicht erforderlich, wohl dagegen im Programmiermodus.

Nehmen wir einmal an, daß sich der Rechner noch im Programmiermodus befindet, so können Sie zur Programmzeile 00 wie folgt springen:

Tastenfolge

g **GTO** **.** 00

Anzeige

00–

Programmzeile 00

Schrittweise Ausführung eines Programms

Befindet sich der Rechner im Programmiermodus, so können Sie sich durch wiederholtes Drücken der Taste **SST** davon überzeugen, daß das eingegebene Programm mit dem Programm auf dem Papier übereinstimmt; mit anderen Worten: Sie können sich davon überzeugen, daß Sie die Befehle richtig eingegeben haben. Trotzdem können Sie damit noch nicht sicher sein, daß das Programm, das Sie auf Papier geschrieben haben, die gewünschten Ergebnisse

richtig berechnet: Selbst Programme, die von sehr erfahrenen Programmierern geschrieben wurden, arbeiten oftmals nicht von Anfang an einwandfrei.

Um das einwandfreie Arbeiten Ihres Programms leichter überprüfen zu können, ist es möglich, das Programm mit Hilfe der Taste **SST** Zeile für Zeile auszuführen. Wenn Sie **SST** im Rechenmodus drücken, so geht der Rechner zur nächsten Zeile im Programmspeicher über; er zeigt danach die Nummer dieser Zeile und den Tastencode der in ihr gespeicherten Anweisung an, gerade so wie im Programmiermodus. Im Rechenmodus jedoch wird die gerade angezeigte Anweisung ausgeführt, sobald Sie die **SST** Taste loslassen. Anschließend erscheint das Ergebnis der Abarbeitung dieser Zeile.

Wenn Sie etwa das im Rechner gespeicherte Programm schrittweise abarbeiten wollen, so verfahren Sie wie folgt:

Tastenfolge	Anzeige	
f P/R	124,25	Einschalten des Rechenmodus und Springen nach Zeile 00 im Programmspeicher (angezeigt wird noch das Ergebnis der letzten Berechnung)
625	625,	Eingabe des Listenpreises der Schreibmaschine
SST	01— 36	Programmzeile 01: ENTER
	625,00	Ergebnis der Ausführung von Programmzeile 01
SST	02— 2	Programmzeile 02: 2
	2,	Ergebnis der Ausführung der Programmzeile 02
SST	03— 5	Programmzeile 03: 5
	25,	Ergebnis der Ausführung der Programmzeile 3

Tastenfolge	Anzeige		
<input type="text" value="SST"/>	04– 156,25	25	Programmzeile 04: <input type="text" value="04"/> Ergebnis der Ausführung von Programmzeile 04
<input type="text" value="SST"/>	05– 468,75	30	Programmzeile 05: <input type="text" value="05"/> Ergebnis der Ausführung von Programmzeile 05
<input type="text" value="SST"/>	06– 5,	5	Programmzeile 06: 5 Ergebnis der Ausführung von Programmzeile 06
<input type="text" value="SST"/>	07– 473,75	40	Programmzeile 07: <input type="text" value="07"/> Ergebnis der Ausführung von Programmzeile 07 (letzte Zeile des Programms)

Wenn Sie im Rechenmodus drücken, so springt der Rechner zur vorausgehenden Zeile im Programmspeicher und zeigt danach die Nummer der Zeile und den Tastencode der in ihr gespeicherten Anweisung an, gerade so wie im Programmiermodus. Im Rechenmodus jedoch geschieht, wenn Sie die Taste loslassen, folgendes: Es erscheint wieder die gleiche Zahl in der Anzeige wie vor Betätigung der Tasten . Es wird keine Anweisung des Programmspeichers ausgeführt.

Unterbrechung des Programmablaufs

Manchmal möchte man die Abarbeitung eines Programms stoppen, um sich ein Zwischenergebnis anzuschauen oder um neue Daten einzugeben. Der HP-12C sieht zwei Funktionen dafür vor: („*pause*“) und („*run/stop*“).

Programmpause

Wenn während der Abarbeitung eines Programms eine Anweisung ausgeführt wird, so hält das Programm etwa eine Sekunde an und läuft danach weiter. Während der Pause zeigt der Rechner das zuletzt vor Ausführung der Anweisung berechnete Ergebnis an:

Wenn Sie während einer Pause irgendeine Taste drücken, so wird der Programmablauf auf Dauer angehalten. Um danach den Programmablauf mit der auf die **PSE** Anweisung folgenden Zeile fortzusetzen, drücken Sie **R/S**.

Beispiel: Erzeugen Sie ein Programm, das die Einträge in den Spalten „Betrag“, „Steuer“ und „Gesamtbetrag“ für jeden Posten auf der nachfolgenden Rechnung eines Juweliers berechnet. Berechnen Sie ferner die Summe aller Positionen in jeder dieser Spalten der Rechnung. Nehmen Sie dabei an, daß die Umsatzsteuer $6\frac{3}{4}\%$ beträgt.

RECHNUNG		Raston, Unger, Bentz & Jates				
Pos.	Menge	Beschreibung	Preis/ Einheit	Betrag	Steuer	Gesamt- betrag
1	13	SS4 Saphir	68,50	?	?	?
2	18	RG13 Rubinring	72,90	?	?	?
3	24	GB87 Goldband	85,00	?	?	?
4	5	DG163 Diamant	345,00	?	?	?
		GESAMT		?	?	?

Um Programmzeilen zu sparen, speichern wir den Steuersatz in Register R_0 ab und rufen ihn vor Ausführung der **%** Anweisung zurück (**RCL**), anstatt ihn im Programmspeicher zu verschlüsseln. Bevor wir das Programm abspeichern, wollen wir die erforderlichen Beträge für die erste Position der Rechnung manuell ermitteln. Wir werden das „Rechnen in Speicherregistern“ (vgl. Seite 27) verwenden und die Spaltensummen in den Registern R_1 , R_2 und R_3 ermitteln. Da diese Register gelöscht werden, wenn **f** CLEAR **Σ** gedrückt wird, drücken wir diese Tasten zu Beginn der manuellen Berechnung – desgleichen später vor Ausführung des Programms –, um sicherzustellen, daß die Spaltensummen auf Null „initialisiert“ werden. Die Tastenfolge **f** CLEAR **REG** würde ebenfalls die Register R_1 bis R_3 , zusätzlich aber auch das Register R_0 löschen, in dem der Steuersatz abgespeichert ist.

Das Drücken der Tasten **g** **PSE** ist nicht erforderlich, wenn wir die Berechnungen manuell durchführen, weil im Rechenmodus das Ergebnis jedes Zwischenschritts automatisch angezeigt wird; im Programm wollen wir jedoch **PSE** Anweisungen einbauen, um die Zwischenergebnisse „Betrag“ und „Steuern“ automatisch anzeigen zu lassen, wenn das Programm ausgeführt wird.

Tastenfolge	Anzeige	
6,75 STO 0	6,75	Abspeichern des Steuersatzes in R_0
f CLEAR Σ	0,00	Löschen der Register R_1 – R_6
13	13,	Eingabe der Menge der ersten Position
ENTER	13,00	Abgrenzen der Menge von dem Preis, der als nächstes eingegeben wird.
68,5	68,5	Eingabe des Preises
×	890,50	Betrag
STO + 1	890,50	Addition des Betrages zur Summe der Beträge, die in Register R_1 abgespeichert ist
RCL 0	6,75	Zurückrufen des Steuersatzes in die Anzeige
%	60,11	Steuer
STO + 2	60,11	Addition der Steuer zur Summe der Steuern, die in Register R_2 abgespeichert ist
+	950,61	Gesamtbetrag
STO + 3	950,61	Addition des Gesamtbetrages zur Summe der Gesamtbeträge, die in Register R_3 abgespeichert ist

Nun wollen wir das Programm im Programmspeicher ablegen. Geben Sie dabei Menge und Preis der ersten Position nicht ein. Diese Zahlen verändern sich jedesmal, wenn das Programm durchlaufen wird.

Tastenfolge	Anzeige	
f P/R	00–	Einschalten des Programmiermodus
f CLEAR PRGM	00–	Löschen des Programmspeichers

Tastenfolge	Anzeige	
\times	01– 20	
g \square PSE	02– 43 31	Pause, um den Betrag anzuzeigen
\square STO \square + 1	03– 44 40 1	
\square RCL 0	04– 45 0	
\square %	05– 25	
g \square PSE	06– 43 31	Pause, um die Steuer anzuzeigen
\square STO \square + 2	07– 44 40 2	
\square +	08– 40	
\square STO \square + 3	09– 44 40 3	

Und jetzt Ausführung des Programms:

Tastenfolge	Anzeige	
f \square P/R	950,61	Umschalten auf Rechenmodus
f CLEAR \square Σ	0,00	Löschen der Register R_1 – R_6
13 \square ENTER 68,5	68,5	Eingabe von Menge und Preis der ersten Position der Rechnung
\square R/S	890,50	Betrag der ersten Position
	60,11	Steuer der ersten Position
	950,61	Gesamtbetrag der ersten Position
18 \square ENTER 72,9	72,9	Eingabe von Menge und Preis der zweiten Position der Rechnung
\square R/S	1.312,20	Betrag der zweiten Position
	88,57	Steuer der zweiten Position
	1.400,77	Gesamtbetrag der zweiten Position
24 \square ENTER 85	85,	Eingabe von Menge und Preis der dritten Position der Rechnung
\square R/S	2.040,00	Betrag der dritten Position

Tastensequenz	Anzeige	Bedeutung
	137,70	Steuer der dritten Position
	2.177,70	Gesamtbetrag der dritten Position
5 [ENTER] 345	345,	Eingabe von Menge und Preis der vierten Position der Rechnung
[R/S]	1.725,00	Betrag der vierten Position
	116,44	Steuer der vierten Position
	1.841,44	Gesamtbetrag der vierten Position
[RCL] 1	5.967,70	Summe der Betragsspalte
[RCL] 2	402,82	Summe der Steuerspalte
[RCL] 3	6.370,52	Summe der Gesamtbetragspalte

Wenn die Dauer der Pause nicht lang genug ist, um die angezeigte Zahl aufzuschreiben, können Sie die Zeit verlängern, indem Sie mehr als eine **[PSE]** Anweisung einbauen. Sie können aber auch das Programm automatisch wie folgt anhalten:

Programmstops

Automatischer Programmstop. Die Ausführung eines Programms wird automatisch angehalten, wenn eine **[R/S]** Anweisung ausgeführt wird. Um den Programmablauf mit der nächsten Zeile fortzusetzen, drücken Sie **[R/S]**.

Beispiel: Ersetzen Sie im vorherigen Programm die **[PSE]** Anweisungen durch **[R/S]** Anweisungen.

Tastensequenz	Anzeige	Bedeutung
[f] [P/R]	00-	Umschalten auf Programmiermodus
[f] [CLEAR] [PRGM]	00-	Löschen des Programmspeichers
[X]	01- 20	
[R/S]	02- 31	Programmstop zur Anzeige des Betrages
[STO] [+] 1	03- 44 40 1	
[RCL] 0	04- 45 0	

Tastenfolge	Anzeige	
%	05-	25
R/S	06-	31
		Programmstop zur Anzeige der Steuer
STO + 2	07- 44 40	2
+	08-	40
STO + 3	09- 44 40	3
f P/R	6.370,52	Umschalten auf Rechenmodus
f CLEAR Σ	0,00	Löschen der Register R ₁ bis R ₆
13 ENTER 68,5	68,5	Erste Position
R/S	890,50	Betrag der ersten Position
R/S	60,11	Steuer der ersten Position
R/S	950,61	Gesamtbetrag der ersten Position
18 ENTER 72,9	72,9	Zweite Position
R/S	1.312,20	Betrag der zweiten Position
R/S	88,57	Steuer der zweiten Position
R/S	1.400,77	Gesamtbetrag der zweiten Position
24 ENTER 85	85.	Dritte Position
R/S	2.040,00	Betrag der dritten Position
R/S	137,70	Steuer der dritten Position
R/S	2.177,70	Gesamtbetrag der dritten Position
5 ENTER 345	345.	Vierte Position
R/S	1.725,00	Betrag der vierten Position
R/S	116,44	Steuer der vierten Position
R/S	1.841,44	Gesamtbetrag der vierten Position
RCL 1	5.967,70	Summe der Betragspalte
RCL 2	402,82	Summe der Steuerspalte
RCL 3	6.370,52	Summe der Gesamtbetragspalte

Der Programmablauf wird ferner automatisch angehalten, wenn ein overflow entsteht (vgl. Seite 89) oder wenn eine unzulässige Operation versucht wird, die eine Error-Meldung hervorruft. Ein Auftreten dieser Fälle deutet darauf hin, daß vielleicht das Programm selbst einen Fehler enthält.

Um festzustellen, in welcher Programmzeile die Programmausführung abgebrochen wurde (um den Fehler zu lokalisieren), drücken Sie irgendeine Taste, um die Error-Meldung zu löschen. Anschließend drücken Sie **f** **P/R**, um auf Programmiermodus umzuschalten und die entsprechende Programmzeile anzuzeigen.

Sie können durch Drücken von **f** **P/R** die laufende Programmzeile auch anzeigen lassen, wenn Ihr Programm bei einem verschiedener **R/S** Befehle anhält und Sie wissen möchten, welcher der Befehle es ist. Um das Programm danach wieder fortzusetzen, verfahren Sie wie folgt:

1. Drücken Sie **f** **P/R**, um den Rechenmodus wieder einzuschalten.
2. Wenn Sie den Programmablauf mit der Zeile fortsetzen möchten, an der die Abarbeitung unterbrochen wurde und nicht etwa mit Zeile 00 neu beginnen wollen, drücken Sie **g** **GTO** gefolgt von einer zweistelligen Zahl, die die gewünschte Programmzeile angibt.
3. Drücken Sie **R/S**, um die Programmausführung fortzusetzen.

Manueller Programmstop. Das Drücken einer beliebigen Taste während eines Programmablaufs hält die Programmausführung an. Dies kann dann erwünscht sein, wenn die durch ein laufendes Programm berechneten Ergebnisse falsch zu sein scheinen und darauf hindeuten, daß das Programm selbst einen Fehler enthält.

Um die Programmausführung während einer Pause in einem laufenden Programm (d. h., während eine **PSE** Anweisung ausgeführt wird) auf Dauer anzuhalten, drücken Sie irgendeine Taste.

Nachdem Sie ein Programm manuell angehalten haben, können Sie wie oben beschrieben feststellen, mit welcher Zeile die Ausführung abgebrochen wurde und/oder die Programmausführung fortsetzen.

Verzweigungen und Schleifen

Normalerweise werden die Anweisungen eines Programms in der Reihenfolge der Zeilennummern abgearbeitet. Manchmal möchte man aber eine Überleitung oder „Verzweigung“ des Programms zu einer Zeile einbauen, die nicht die im Programmspeicher folgende Zeile ist. Verzweigungen erlauben es darüber hinaus, Programmteile automatisch mehrfach zu durchlaufen – ein Ablauf, der „Schleife“ genannt wird.

Einfache Verzweigungen

Die `GTO` („go to“) Anweisung wird in einem Programm verwendet, um bei der Ausführung zu einer anderen Programmzeile zu springen. Die gewünschte Programmzeile wird durch Eingabe ihrer zweistelligen Zeilennummer innerhalb der `GTO` Anweisung angegeben. Wenn die `GTO` Anweisung ausgeführt wird, verzweigt das Programm zur angegebenen Programmzeile und arbeitet ab dort sequentiell weiter.

01-
02-
03-
04-
05-
06-
07-
08- <code>g GTO 03</code>



`g GTO 03` bewirkt, daß die Programmausführung zu Zeile 03 springt

Sie haben schon eine häufige Verwendung der Verzweigung kennengelernt: Die `GTO 00` Anweisung, die im Programmspeicher abgelegt wird, bevor Sie ein Programm eingeben, leitet die Programmausführung zur Zeile 00 über. Eine `GTO` Anweisung kann nicht nur zum Rückwärtsspringen im Programmspeicher verwendet werden – wie es bei der `GTO 00` Anweisung und im obigen Beispiel der Fall ist –, sondern auch zum Vorwärtsspringen im Programmspeicher. Rückwärtsspringen wird typischerweise verwendet, um Schleifen zu programmieren (wie als nächstes beschrieben); Vorwärtsspringen wird typischerweise in Verbindung mit einer `$x \leq y$` oder `$x = 0$` Anweisung zur Programmierung bedingter Sprünge (wie danach beschrieben) verwendet.

Schleifen

Wenn in der $\boxed{\text{GTO}}$ Anweisung eine Programmzeile mit niedrigerer Zeilennummer angegeben wird, werden die Befehle in den Programmzeilen zwischen der angegebenen Zeile und der $\boxed{\text{GTO}}$ Anweisung wiederholt ausgeführt. Wie Sie in der obigen Darstellung sehen können, wird das Programm die Schleife immer wieder ausführen, wenn es sie einmal angefangen hat.

Das Durchlaufen der Schleife kann durch Einbau einer $\boxed{x \leq y}$, $\boxed{x = 0}$ (vgl. unten) oder einer $\boxed{\text{R/S}}$ Anweisung in die Schleife beendet werden. Sie können während der Ausführung einer Schleife ihre Abarbeitung auch durch Drücken irgendeiner Taste abbrechen.

Beispiel: Das folgende Programm berechnet automatisch den Tilgungsplan für eine Hypothek, ohne daß Sie $\boxed{\text{f}}$ $\boxed{\text{AMORT}}$ für jede Zahlung drücken müssen. Jedesmal wenn die Schleife ausgeführt wird, teilt es die Rückzahlung eines Monats oder eines Jahres in Zins und Tilgung auf. Das ist abhängig davon, ob Sie 1 oder 12 vor Abarbeitung des Programms in die Anzeige eingeben.

Wir wollen zunächst das Programm „initialisieren“ und die benötigten Daten in den Finanzregistern abspeichern – gerade so als wollten wir eine einzelne Zahlung manuell in Zins und Tilgung zerlegen. Wir wollen das Programm für eine Hypothek über DM 50000,- zu 12³/₄% mit einer Laufzeit von 30 Jahren abarbeiten. Vor dem Start des Programms geben wir noch 1 in die Anzeige ein, damit die monatlichen Rückzahlungsbeträge in Zins und Tilgung zerlegt werden. Während der ersten beiden Durchläufe der Schleife wollen wir das Programm unter Verwendung der Taste $\boxed{\text{SST}}$ zeilenweise abarbeiten, damit wir die Schleife erkennen können; anschließend wollen wir die $\boxed{\text{R/S}}$ Taste benutzen, um die gesamte Schleife ein drittes Mal zu durchlaufen, bevor die Programmausführung beendet wird.

Tastenfolge	Anzeige	
$\boxed{\text{f}}$ $\boxed{\text{P/R}}$	00-	Umschalten auf Programmiermodus
$\boxed{\text{f}}$ CLEAR $\boxed{\text{PRGM}}$	00-	Löschen des Programmspeichers
$\boxed{\text{STO}}$ 0	01- 44 0	Abspeichern der Zahl aus der Anzeige in das Register R ₀ . Dies wird die Anzahl von Zahlungen sein, die jedesmal in Zins und Tilgung zu zerlegen sind

Tastenfolge	Anzeige	
RCL 0	02– 45 0	Zurückrufen der Anzahl von Zahlungen. Zu dieser Programmzeile wird der Programmablauf später verzweigen. Sie ist deshalb eingebaut, weil nach der ersten Ausführung der Schleife die Zahl in der Anzeige* durch das Ergebnis der AMORT Funktion ersetzt wurde
f AMORT	03– 42 11	Zinsanteil an der Zahlung (den Zahlungen)
g PSE	04– 43 31	Pause, um den Zinsanteil anzuzeigen
$x \geq y$	05– 34	Übertragen des Tilgungsanteils der Zahlung(en) in die Anzeige*
g PSE	06– 43 31	Pause, um den Tilgungsanteil anzuzeigen
g GTO 02	07– 43.33 02	Überleitung der Programmausführung zur Zeile 02. Damit kann die Zahl der Zahlungen, die in Zins- und Tilgungsanteil zu zerlegen sind, in die Anzeige zurückgerufen werden, bevor der AMORT Befehl in Zeile 03 erneut ausgeführt wird

Und jetzt Ausführung des Programms:

Tastenfolge	Anzeige	
f P/R	0,00	Umschalten auf Rechenmodus; bei dieser Anzeige unterstellen wir, daß von früheren Rechnungen kein Ergebnis mehr im X-Register steht

* Genauer gesagt, die Zahl im X-Register.

Tastensequenz

[f] CLEAR [FIN]

30 [g] [12] [x]

12,75 [g] [12] [÷]

50000 [PV]

[g] [END]

[PMT]

0 [n]

1

[SST]

[SST]

[SST]

[SST]

[SST]

[SST]

[SST]

Anzeige
0,00
360,00
1,06
50.000,00
50.000,00
-543,35
0,00
1,00
01- 44 0
1,00
02- 45 0
1,00
03- 42 11
-531,25
04- 43 31
-531,25
05- 34
-12,10
06- 43 31
-12,10
07- 43.33 02
-12,10

Löschen der Finanzregister

 Eingabe von n

 Eingabe von i

 Eingabe von PV

Einstellen der Zahlungsweise auf nachschüssig

Berechnen der monatlichen Rückzahlung

 n auf Null zurücksetzen

Eingabe der 1 in die Anzeige, damit die monatlichen Rückzahlungen in Zins- und Tilgungsanteil zerlegt werden

Programmzeile 01: [STO] 1

Programmzeile 02: [RCL] 0; dies ist der Anfang des ersten Schleifendurchlaufs

Programmzeile 03: [f] [AMORT]

Zinsanteil der Rückzahlung im ersten Monat

Programmzeile 04: [g] [PSE]

Programmzeile 05: [x] [≥] [y]

Tilgungsanteil der Zahlung des ersten Monats

Programmzeile 06: [g] [PSE]

Programmzeile 07: [g] [GTO] 02; dies ist das Ende des ersten Schleifendurchlaufs

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
SST	02- 45 0	Programmzeile 02: RCL 1; die Programmausführung ist zum Anfang der Schleife gesprungen, um sie ein zweites Mal zu durchlaufen
	1,00	
SST	03- 42 11	Programmzeile 03: f AMORT
	-531,12	Zinsanteil der Zahlung des zweiten Monats
SST	04- 43 31	Programmzeile 04: g PSE
	-531,12	
SST	05- 34	Programmzeile 05: x ≥ y
	-12,23	Tilgungsanteil der Zahlung des zweiten Monats
SST	06- 43 31	Programmzeile 06: g PSE
	-12,23	
SST	07- 43.33 02	Programmzeile 07: g GTO 02; dies ist das Ende des zweiten Schleifendurchlaufs
	-12.23	
R/S	-530,99	Zinsanteil der Zahlung im dritten Monat
	-12,36	Tilgungsanteil der Zahlung im dritten Monat
R/S (oder jede andere Taste)	-12,36	Ende der Programmausführung

Bedingte Sprünge

Oftmals möchte man ein Programm abhängig von bestimmten Bedingungen zu verschiedenen Zeilen im Programmspeicher verzweigen lassen. Ein Programm, das beispielsweise von einem Steuerberater zur Berechnung der Einkommensteuer benutzt wird, sollte je nach Steuersatz für das entsprechende Einkommen zu verschiedenen Programmzeilen springen.

Der HP-12C besitzt zwei „Bedingungs“-Anweisungen, die zur Programmierung von bedingten Sprüngen verwendet werden:

- $x \leq y$ prüft, ob die Zahl im X-Register (dargestellt durch x in dem Tastensymbol) kleiner oder gleich der Zahl im Y-Register (dargestellt durch y in dem Tastensymbol) ist. Wie in Anhang A beschrieben, ist die Zahl im X-Register einfach jene Zahl, die sich im Rechenmodus gerade in der Anzeige befinden würde; und die Zahl im Y-Register ist diejenige, die sich im Rechenmodus in der Anzeige befunden hätte, bevor **ENTER** gedrückt wurde. Wenn Sie beispielsweise 4 **ENTER** 5 drücken, so wird die Zahl 4 im Y-Register und die Zahl 5 im X-Register abgelegt.
- $x = 0$ prüft, ob die Zahl im X-Register gleich Null ist.

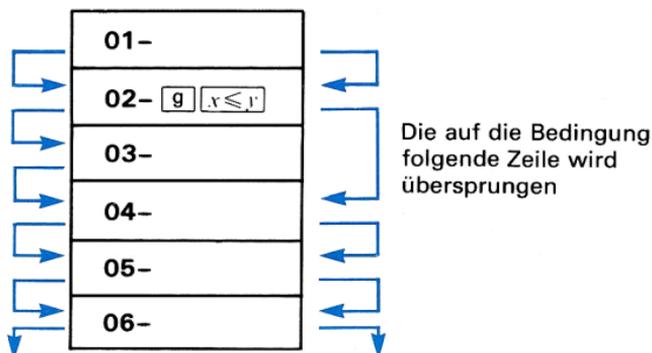
Die möglichen Ergebnisse der Ausführung einer dieser Anweisungen sind:

- Wenn die geprüfte Bedingung zum Zeitpunkt der Ausführung des Befehls zutrifft, wird die Ausführung des Programms sequentiell mit der nächsten Zeile des Programmspeichers fortgesetzt.
- Wenn die zum Zeitpunkt der Ausführung der Anweisung geprüfte Bedingung nicht zutrifft, wird die Anweisung in der nächsten Zeile des Programmspeichers übersprungen und die Programmausführung mit dem Befehl in der übernächsten Zeile fortgesetzt.

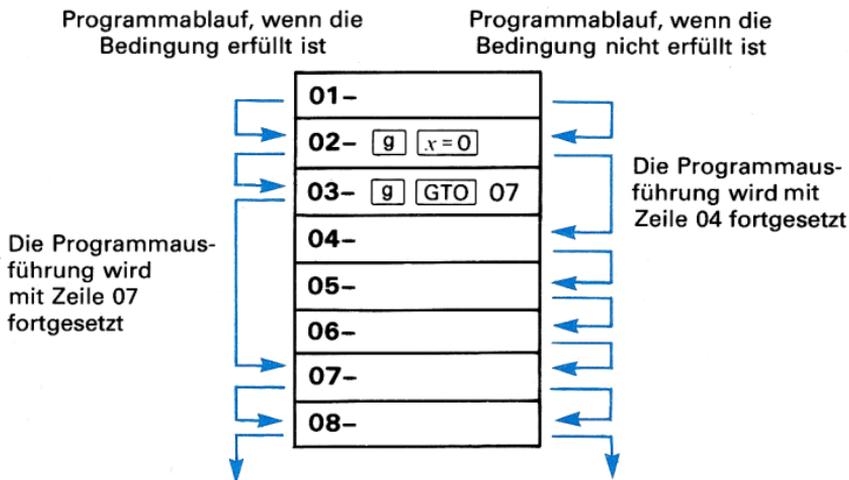
Die Regel lautet auf einen kurzen Nenner gebracht: „Ausführung, wenn Bedingung erfüllt“.

Programmablauf, wenn die Bedingung zutrifft

Programmablauf, wenn die Bedingung nicht zutrifft



Die Programmzeile, die unmittelbar auf diejenige mit der Bedingungsanweisung folgt, kann eine beliebige Anweisung enthalten; allerdings ist die meist verwendete Anweisung an dieser Stelle ein **GTO** Befehl. Wenn eine **GTO** Anweisung auf eine Bedingungsanweisung folgt, verzweigt die Programmausführung zu irgendeiner Stelle im Programmspeicher, wenn die Bedingung erfüllt ist und wird mit der nächsten Zeile im Programmspeicher fortgesetzt, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist.



Beispiel: Das folgende Programm berechnet die Einkommensteuer bei einem Steuersatz von 20 % für Einkommen bis max. DM 20000,- und 25 % für Einkommen darüber. Um Programmzeilen einzusparen, geht das Programm davon aus, daß der Prüfwert DM 20000,- im Register R_0 und die Steuersätze 20 % und 25 % in den Registern R_1 und R_2 vorab gespeichert werden.

Achtung: Da ein Programm bestimmte Zahlen in dem X- und dem Y-Register erfordert, wenn Befehle wie $x \leq y$ ausgeführt werden, ist es beim Schreiben des Programms sehr hilfreich, die Größen in jedem Register nach Ausführung einer jeden Anweisung aufzuschreiben, wie im folgenden Diagramm geschehen:

Y →	0	Einkommen	20 000	20 000	20 000
X →	Einkommen	20 000	Einkommen	Einkommen	Einkommen
Befehl →	Einkommen	<code>RCL 0</code>	<code>x ≥ y</code>	<code>x ≤ y</code>	<code>GTO 07</code>
Zeile →		01	02	03	04

Y →	Einkommen	Einkommen	Einkommen	Einkommen
Y →	25,00	25,00	20,00	Steuer
Befehl →	RCL 2	GTO 08	RCL 1	%
Zeile →	05	06	07	08

Vor Programmstart geben wir das Einkommen in die Anzeige ein, damit es sich im X-Register befindet, wenn die **RCL** 0 Anweisung in Zeile 01 ausgeführt wird. Diese Anweisung wird den Prüfwert 20000 in das X-Register bringen und das Einkommen (wie in Anhang A erläutert) in das Y-Register verschieben. Die $x \geq y$ Anweisung in Programmzeile 02 wird die Werte im X- und Y-Register vertauschen (wie ebenfalls in Anhang A beschrieben): Das bedeutet, sie wird das Einkommen wieder zurück in das X-Register und den Prüfwert in das Y-Register bringen. Dies ist notwendig, weil in dem Augenblick, wo die **RCL** 2 Anweisung in Zeile 05 oder die **RCL** 1 Anweisung in Zeile 07 ausgeführt wird, die Zahl im X-Register in das Y-Register verschoben wird; wenn die $x \geq y$ Anweisung nicht eingebaut wäre, würde der Prüfwert 20.000 und nicht das Einkommen sich im Y-Register befinden, wenn die **%** Anweisung in Zeile 08 ausgeführt wird.

Tastenfolge

f **P/R**

Anzeige

07-43.33 02

Einschalten des Programmiermodus; in der Anzeige erscheint die Programmzeile, bei der die Programmausführung zuletzt im vorherigen Beispiel angehalten wurde

f **CLEAR** **PRGM**

00-

Löschen des Programmspeichers

RCL 0

01- 45 0

Zurückrufen des Prüfwerts in das X-Register und verschieben des Einkommens in das Y-Register

$x \geq y$

02- 34

Verschieben des Einkommens in das X-Register und des Prüfwerts in das Y-Register

Tastenfolge	Anzeige	
\boxed{g} $\boxed{x \leq y}$	03– 43 34	Prüfen, ob die Zahl im X-Register (Einkommen) kleiner oder gleich der Zahl im Y-Register (20 000) ist
\boxed{g} \boxed{GTO} 07	04–43.33 07	Verzweigen zu Programmzeile 07, wenn die Bedingung erfüllt ist
\boxed{RCL} 2	05– 45 2	Zurückrufen des Steuersatzes 25 % in das X-Register, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist
\boxed{g} \boxed{GTO} 08	06–43.33 08	Springen zu Programmzeile 08
\boxed{RCL} 1	07– 45 1	Zurückrufen des Steuersatzes von 20 % in das X-Register
$\boxed{\%}$	08– 25	Berechnung des Steuerbetrages
\boxed{f} $\boxed{P/R}$	– 12.36	Einschalten des Rechenmodus; in der Anzeige erscheint ein Ergebnis aus dem früheren Programmlauf

Wir wollen nun die benötigten Zahlen in den Registern R_0 , R_1 und R_2 abspeichern. Anschließend wollen wir das Programm unter Verwendung der \boxed{SST} Taste ausführen, um zu prüfen, ob die Verzweigung korrekt erfolgt. Es empfiehlt sich, bei Programmen mit Bedingungsanweisungen zu überprüfen, ob das Programm in allen möglichen Fällen korrekt verzweigt: In unserem Fall kann es sein, daß das Einkommen kleiner als, gleich oder größer als der Prüfwert ist.

Tastenfolge	Anzeige	
20000 \boxed{STO} 0	20.000,00	Abspeichern des Prüfwerts im Register R_0
20 \boxed{STO} 1	20,00	Abspeichern des Steuersatzes von 20 % in Register R_1
25 \boxed{STO} 2	25,00	Abspeichern des Steuersatzes von 25 % in Register R_2

Tastenfolge

15000

Anzeige

15.000,

Eingabe eines Einkommensbetrages in die Anzeige und das X-Register, der unter dem Prüfwert liegt

SST

01– 45 0
20.000

Programmzeile 01: RCL 0
Prüfwert wurde in das X-Register zurückgerufen unter Verschiebung des Einkommensbetrages in das Y-Register

SST

02– 34
15.000,00

Programmzeile 02: $x \geq y$
Das Einkommen wurde in das X-Register und der Prüfwert in das Y-Register verschoben

SST

03– 43 34

15.000,00

Programmzeile 03: g
 $x \leq y$

SST

04–43.33 07

15.000,00

Die durch $x \leq y$ geprüfte Bedingung ist erfüllt; damit wird die Programmausführung mit Zeile 04: g GTO 07 fortgesetzt

SST

07– 45 1
20,00

Programmzeile 07: RCL 1
Der Steuersatz von 20 % wurde in das X-Register zurückgerufen unter Verschiebung des Einkommensbetrages in das Y-Register

SST

08– 25
3.000,00

Programmzeile 08: %
20 % von 15 000 = 3000

20000

20.000,

Eingabe eines Einkommensbetrages gleich dem Prüfwert in Anzeige und X-Register

SST

01– 45 0

Programmzeile 01: RCL 0

Tastenfolge	Anzeige	
	20.000,00	Der Prüfwert wurde in das X-Register zurückgerufen unter Verschiebung des Einkommensbetrages in das Y-Register
SST	02– 34 20.000,00	Programmzeile 02: $x \geq y$ Das Einkommen wurde in das X-Register und der Prüfwert in das Y-Register verschoben
SST	03– 33 34 20.000,00	Programmzeile 03: g $x \leq y$
SST	04–43.33 07 20.000,00	Die durch $x \leq y$ geprüfte Bedingung ist erfüllt; damit wird die Programmausführung mit Zeile 04: g GTO 07 fortgesetzt
SST	07– 45 1 20,00	Programmzeile 07: RCL 1 Der Steuersatz von 20 % wurde in das X-Register zurückgerufen unter Verschiebung des Einkommensbetrages in das Y-Register
SST	08– 25 4.000,00	Programmzeile 08: % 20 % von 20 000 = 4000
25000	25.000	Eingabe eines Einkommensbetrages in Anzeige und X-Register, der über dem Prüfwert liegt
SST	01– 45 0 20.000,00	Programmzeile 01: RCL 0 Der Prüfwert wurde in das X-Register zurückgerufen unter Verschiebung des Einkommensbetrages in das Y-Register

Tastenfolge

SST

Anzeige

02– 34

25.000,00

Programmzeile 02: $x \geq y$

Der Einkommensbetrag wurde in das X-Register und der Prüfwert in das Y-Register verschoben

SST

03– 43 34

25.000,00

Programmzeile 03: g $x \leq y$

SST

05– 45 2

25,00

Die durch $x \leq y$ geprüfte Bedingung ist nicht erfüllt; damit überspringt die Programmausführung die nächste Zeile und wird mit Zeile 05: $RCL 2$ fortgesetzt

Der Steuersatz von 25 % wurde in das X-Register zurückgerufen unter Verschiebung des Einkommensbetrages in das Y-Register

SST

06–43,33 08

25,00

Programmzeile 06: g $GTO 08$

SST

08– 25

6.250,00

Programmzeile 08: $\%$

25 % von 25 000 = 6250

Programmkorrekturen

Es gibt eine Reihe von Gründen, aus denen man ein im Programmspeicher abgespeichertes Programm verändern möchte: Korrigieren eines Programms, das Fehler beinhaltet; Einfügen neuer Anweisungen, etwa der **[STO]** Anweisung, um Zwischenresultate abzuspeichern oder der **[PSE]** Anweisung, um Zwischenergebnisse anzuzeigen; oder Ersetzen einer **[PSE]** Anweisung durch eine **[R/S]** Anweisung, usw.

Anstatt den Programmspeicher zu löschen und das veränderte Programm neu einzugeben, können Sie das bereits im Rechner gespeicherte Programm verändern. Dies wollen wir „Programmkorrektur“ nennen.

Veränderung der Anweisung in einer Programmzeile

Um eine einzelne Anweisung im Programmspeicher zu verändern, verfahren Sie wie folgt:

1. Drücken Sie **[f]** **[P/R]**, um den Programmiermodus einzuschalten.
2. Verwenden Sie **[SST]**, **[BST]** oder **[GTO]**, um zu der Zeile zu springen, die der zu verändernden Anweisung vorausgeht.
3. Geben Sie die neue Anweisung ein.

Wenn Sie beispielsweise die in Programmzeile 05 gespeicherte Anweisung verändern wollen, drücken Sie **[9]** **[GTO]** **[.]** 04 und geben anschließend die neue Anweisung, die in Programmzeile 05 gespeichert werden soll, ein. Die früher in Zeile 05 gespeicherte Anweisung wird dadurch ersetzt; sie wird nicht automatisch in Zeile 06 verschoben.

Beispiel: Nehmen wir an, daß das letzte Programm aus dem vorherigen Kapitel noch im Rechner gespeichert ist und Sie das Register R_2 anderweitig verwenden möchten. Deshalb möchten Sie die **[RCL]** 2 Anweisung in Programmzeile 05 durch – sagen wir **[RCL]** 6 – ersetzen. Sie können die Anweisung in Zeile 05 wie folgt verändern:

Tastensequenz	Anzeige	Erklärung
f P/R	00-	Einschalten des Programmiermodus
g GTO . 04	04-43.33 07	Springen zur Programmzeile, die der zu verändernden Anweisung vorausgeht
RCL 6	05- 45 6	Eingabe der neuen Anweisung in Programmzeile 05; die RCL 2 Anweisung, die früher hier gespeichert war, wird ersetzt
SST	06-43.33 08	Anzeigen, daß die Anweisung in Programmzeile 06 nicht verändert wurde
f P/R	6.250,00	Wieder den Rechenmodus einschalten; in der Anzeige erscheint ein Ergebnis des letzten Beispiels im vorherigen Kapitel
RCL 2 STO 6	25,00	Übertragen des Steuersatzes von Register R ₂ in Register R ₆

Zusätzliche Anweisungen am Ende eines Programms

Um eine oder mehrere Anweisungen am Ende des zuletzt im Programmspeicher abgelegten Programms hinzuzufügen, verfahren Sie wie folgt:

1. Drücken Sie **f** **P/R**, um den Programmiermodus einzuschalten.
2. Drücken Sie **g** **GTO** **.** gefolgt von zwei Ziffern, die die letzte Programmzeile angeben; dies ist die Programmzeile mit der höchsten Zeilennummer, und nicht unbedingt die Zeile, die Sie als letztes eingegeben haben.
3. Geben Sie die neue(n) Anweisung(en) ein.

Achtung: Um eine oder mehrere Anweisungen am Ende eines Programms hinzuzufügen, das nicht das im Programmspeicher zuletzt abgelegte Programm ist, verwenden Sie das im nächsten

Abschnitt unter der Überschrift „Einfügung von Anweisungen innerhalb eines Programms“ beschriebene Verfahren.

Beispiel: Nehmen wir an, das letzte Programm aus dem vorherigen Kapitel ist noch im Rechner gespeichert und Sie möchten eine Anweisung am Ende des Programms hinzufügen, um das Nettoeinkommen nach Steuern zu berechnen. Sie können dies wie folgt tun:

Tastenfolge	Anzeige		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> P/R	00-		Einschalten des Programmiermodus
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> GTO <input type="checkbox"/> . 08	08-	25	Springen zur letzten Zeile, die Sie in den Programmspeicher eingegeben haben
<input type="checkbox"/>	09-	30	Eingabe der neuen Anweisung in Programmzeile 09
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> P/R	25,00		Wieder auf Rechenmodus zurückschalten
15000 <input type="checkbox"/> R/S	12.000,00		Nettoeinkommen nach 20 % Steuern bei einem Einkommen von DM 15 000

Einfügung von Anweisungen innerhalb eines Programms

Wenn eine Anweisung innerhalb eines Programms eingefügt werden soll, wird, wenn Sie sie einfach eingeben, die früher in dieser Programmzeile gespeicherte Anweisung ersetzt (siehe oben); der Inhalt aller höher nummerierten Programmzeilen bleibt unverändert.

Um Befehle innerhalb eines Programms einzufügen, können Sie die neuen Anweisungen mit der richtigen Zeile beginnend eingeben und anschließend die ursprünglichen Befehle dieser und der nächsten Programmzeilen bis zum Ende des Programms eingeben. Dieses Verfahren wird nachfolgend unter der Überschrift: „Einfügung von Anweisungen durch Ersetzen“ beschrieben. Wenn aber Befehle mitten in einem langen Programm eingefügt werden sollen, müssen Sie bei diesem Verfahren viele Anweisungen neu eingeben – nämlich die ursprünglichen Befehle von der Stelle der Einfügung an bis zum Ende des Programmspeichers. Da die Eingabe dieser

Befehle viel Zeit in Anspruch nehmen kann, sollten Sie in diesem Fall das unter der Überschrift: „Einfügung von Anweisungen durch Verzweigung“ benutzen.

Dieses Verfahren besteht grundsätzlich in einer Verzweigung zu den neuen Anweisungen, die am Ende des Programmspeichers abgelegt werden und einem anschließenden Zurückspringen zu der Zeile, die unmittelbar auf die Verzweigungszeile folgt. Das Einfügen von Befehlen durch Verzweigung ist nicht so einfach wie das Einfügen von Befehlen durch Ersetzen; trotzdem wird es im allgemeinen weniger Tasten erfordern, wenn mehr als vier Programmzeilen zwischen der ersten, nach den neuen Anweisungen auszuführenden Zeile und der letzten Zeile des Programmspeichers liegen. Wenn im Programmspeicher nach der Stelle der Einfügung noch Verzweigungen vorkommen, so ist darüberhinaus beim Einfügen von Befehlen durch Verzweigung keine Veränderung der Zeilennummern in den GTO Anweisungen erforderlich. Eine solche Änderung wäre notwendig, wenn Sie Anweisungen durch Ersetzen einfügen.

Einfügung von Anweisungen durch Ersetzen

1. Drücken Sie f P/R, um den Programmiermodus einzuschalten.
2. Drücken Sie g GTO . gefolgt von zwei Ziffern, die die letzte vor den zusätzlichen Anweisungen auszuführende Programmzeile angeben; hierdurch wird zur richtigen Programmzeile gesprungen, um die neuen Anweisungen im nächsten Schritt eingeben zu können.
3. Geben Sie die neue Anweisung oder die neuen Anweisungen ein.
4. Geben Sie die ursprüngliche(n) Anweisung(en) ein; beginnen Sie dabei mit dem ersten Befehl, der nach den eingefügten Anweisungen ausgeführt werden soll und fahren Sie fort bis zur letzten Anweisung, die Sie in den Programmspeicher eingegeben hatten.

Achtung: Wenn der Programmspeicher nach der Einfügungsstelle Verzweigungen enthält, denken Sie bitte daran, die in den GTO Anweisungen angegebenen Zeilennummern auf die neuen Zeilennummern abzuändern. Dies ist oben unter der Überschrift „Veränderung der Anweisung in einer Programmzeile“ beschrieben.

Beispiel: Nehmen wir an, Sie haben wie im vorherigen Beispiel eine Anweisung am Ende des Programmspeichers eingefügt. Nun möchten Sie eine R/S Anweisung vor die Anweisung einfügen,

damit das Programm den Steuerbetrag anzeigt, bevor das Nettoeinkommen nach Steuern angezeigt wird. Da nur eine einzige Anweisung (\square) nach der Stelle kommt, an der die neue Anweisung eingefügt wird, ist es am einfachsten, die \square Anweisung durch Ersetzen wie folgt einzufügen:

Tastenfolge	Anzeige	
\square \square P/R	00-	Einschalten des Programmiermodus
\square \square GTO \square . 08	08- 25	Springen zur letzten auszuführenden Programmzeile, die die \square Anweisung enthält
\square R/S	09- 31	Eingabe der neuen Anweisung
\square -	10- 30	Eingabe der ursprünglichen Anweisung, die durch die neue, eingefügte Anweisung ersetzt wurde
\square \square P/R	12.000,00	Wieder auf Rechenmodus zurückschalten
15000 \square R/S	3.000,00	20 % Steuern auf DM 15 000 Einkommen
\square R/S	12.000,00	Nettoeinkommen nach Steuern

Einfügung von Anweisungen durch Verzweigung

1. Drücken Sie \square \square P/R, um den Programmiermodus einzuschalten.
2. Drücken Sie \square \square GTO \square gefolgt von zwei Ziffern, die die Programmzeile angeben, die den neuen, einzufügenden Anweisungen vorausgeht. Dies ist üblicherweise die letzte Programmzeile, die vor den eingefügten Anweisungen ausgeführt wird. Hierdurch springt der Rechner zur richtigen Programmzeile, damit im nächsten Schritt eine \square Anweisung eingegeben werden kann. Die \square Anweisung wird den Befehl ersetzen, der bisher in der betreffenden Programmzeile gespeichert war. Dieser Befehl jedoch kann in Schritt 7 wieder in den Programmspeicher eingegeben werden, damit er im Anschluß an die neuen Anweisungen ausgeführt wird.

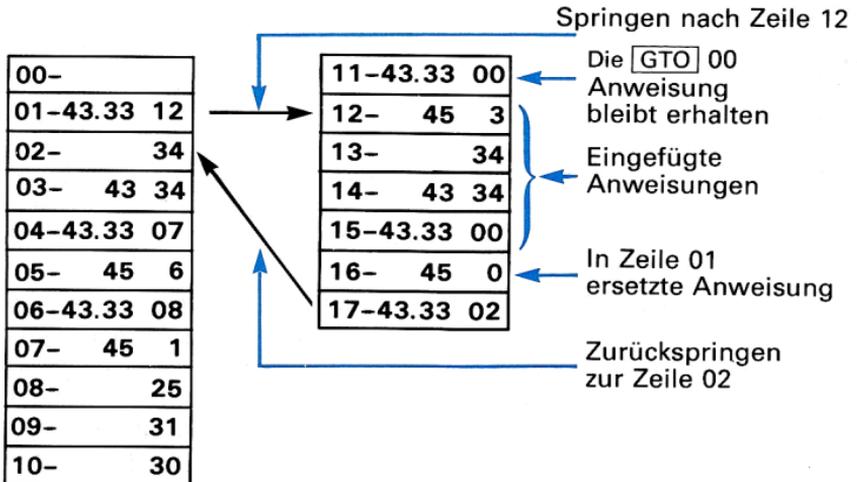
3. Drücken Sie $\boxed{g} \boxed{GTO}$ gefolgt von zwei Ziffern, die die zweite Zeile hinter der letzten eingegebenen Programmzeile angeben. Sie müssen zur zweiten Zeile und nicht zur ersten Zeile nach Ende des Programms verzweigen, weil die erste Zeile nach Ende eines Programms eine $\boxed{GTO} 00$ Anweisung enthalten muß. Die $\boxed{GTO} 00$ Anweisung sichert, daß bei der Programmausführung zur Zeile 00 gesprungen und angehalten wird, wenn das Programm abgearbeitet ist. Wenn beispielsweise die zuletzt im Programmspeicher eingegebene Zeile Nummer 10 war, würden Sie in diesem Schritt $\boxed{g} \boxed{GTO} 12$ drücken und dabei die Anweisung $\boxed{g} \boxed{GTO} 00$ in Zeile 11 überspringen.
4. Drücken Sie $\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{\cdot}$ gefolgt von zwei Ziffern, die die zuletzt im Programmspeicher eingegebene Zeile angeben.
5. Drücken Sie $\boxed{g} \boxed{GTO} 00$. Hierdurch wird automatisch ein Datenspeicherregister in sieben zusätzliche Programmzeilen umgewandelt. Dies ist nur notwendig, wenn am Ende des Programmspeichers nicht schon eine $\boxed{GTO} 00$ Anweisung gestanden hat. Die Anweisung stellt sicher, daß das Programm nach seiner Abarbeitung zur Zeile 00 springt.
6. Geben Sie die einzufügenden Anweisungen ein.
7. Geben Sie den Befehl ein, der ursprünglich unmittelbar auf die Stelle folgte, an der die neuen Anweisungen eingefügt wurden. Dies ist also die erste Anweisung, die nach den zusätzlichen Befehlen ausgeführt wird. Diese Anweisung wurde durch die \boxed{GTO} Anweisung ersetzt, die in Schritt 3 eingegeben wurde.
8. Drücken Sie $\boxed{g} \boxed{GTO}$ gefolgt von zwei Ziffern, die die zweite Zeile nach der Einfügungsstelle angeben. Diese \boxed{GTO} Anweisung bewirkt, daß die Programmausführung zur richtigen Zeile im ursprünglichen Programm zurückspringt.

Beispiel: Nehmen wir weiter im vorherigen Beispiel an, daß Einkommen bis zu DM 7500,- nicht besteuert werden. Wenn dies gegeben ist, soll das Programm bei Zeile 00 anhalten und den ursprünglichen Einkommensbetrag anzeigen. Hierzu wollen wir 7.500 in Register R_3 speichern und die folgenden Befehle zwischen die Zeilen 00 und 01 einfügen: $\boxed{RCL} 3, \boxed{x \geq y}, \boxed{g} \boxed{x \leq y}, \boxed{g} \boxed{GTO} 00$. Da mehr als vier Anweisungen zwischen der ersten Zeile nach den zusätzlichen Befehlen (Zeile 01) und der letzten Programmzeile (Zeile 10) vorkommen, wird es weniger Tasten erfordern, die neuen Anweisungen durch Verzweigung anstatt durch Ersetzen einzufügen.

Tastensequenz	Anzeige	
f P/R	00-	Einschalten des Programmiermodus
g GTO . 00	00-	Springen zur Programmzeile, die den neu einzuführenden Anweisungen unmittelbar vorausgeht; in unserem Beispiel könnte dieser Schritt übersprungen werden, weil der Rechner schon an der richtigen Programmzeile steht
g GTO 12	01-43.33 12	Springen zur Programmzeile 12, der zweiten auf die letzte Programmzeile folgenden Zeile
g GTO . 10	10- 30	Springen zur letzten Zeile des Programms, damit die als nächstes einzugebende GTO 00 Anweisung in der ersten Zeile hinter dem Programm steht
g GTO 00	11-43.33 00	Dafür sorgen, daß die GTO 00 Anweisung hinter dem Programm steht
RCL 3 $x \geq y$	12- 45 3	Eingefügte Befehle Eingabe der Anweisung die unmittelbar auf die Stelle folgte, an der Sie die neuen Anweisungen eingefügt haben; diese Anweisung wurde in Zeile 01 durch die GTO 12 Anweisung ersetzt
g $x \leq y$	13- 34	
g GTO 00	14- 43 34	
RCL 0	15-43.33 00	
g GTO 02	16- 45 0	Wieder zurückspringen zur zweiten Zeile hinter der Einfügungsstelle (Zeile 02)
f P/R	12.000,00	Wieder in Rechenmodus umschalten

Tastenfolge	Anzeige	
7500 STO 3	7.500,00	Abspeichern des Prüfwerts im Register R ₃
6500 R/S	6.500,00	Durchlaufen des Programms für ein Einkommen unter DM 7500,-; in der Anzeige erscheint das ursprünglich eingegebene Einkommen, was bedeutet, daß die Steuer gleich Null ist
15000 R/S	3.000,00	Steuer auf ein Einkommen von DM 15000,-
R/S	12.000,00	Nettoeinkommen nach Steuern; dies zeigt, daß das Programm für ein Einkommen über DM 7500,- und unter DM 20000,- weiterhin korrekt arbeitet

Die folgende Darstellung des korrigierten Programms zeigt, wie die Programmausführung zu den am Ende des Programms eingefügten Anweisungen verzweigt und anschließend zurückspringt.



Mehrere Programme

Sie können mehrere Programme im Programmspeicher ablegen. Hierzu müssen Sie die Programme durch Anweisungen voneinander abgrenzen, die die Programmausführung nach jedem Lauf anhalten und – wenn das Programm erneut ausgeführt werden soll – zum Programmbeginn zurückspringen lassen. Auf das erste gespeicherte Programm folgende Programme werden dadurch gestartet, daß Sie den Rechner zur ersten Zeile dieser Programme mit Hilfe von **[GTO]** springen lassen, bevor Sie **[R/S]** drücken.

Abspeicherung eines weiteren Programms

Um ein Programm nach einem bereits im Programmspeicher abgelegten Programm einzugeben, verfahren Sie wie folgt:

1. Drücken Sie **[f P/R]**, um den Programmiermodus einzuschalten; löschen Sie den Programmspeicher nicht.
2. Drücken Sie **[g GTO] .** gefolgt von zwei Ziffern, die die Nummer der letzten in dem Programmspeicher eingegebenen Zeile angeben.

Achtung: Wenn es das zweite Programm ist, was Sie in den Programmspeicher eingeben wollen, müssen Sie sich vergewissern, daß eine **[GTO] 00** Anweisung es von dem ersten Programm abgrenzt (vgl. Schritt 3). Wenn schon zwei oder mehrere Programme im Programmspeicher abgelegt sind, überspringen Sie Schritt 3 und fahren mit Schritt 4 fort.

3. Drücken Sie **[g GTO] 00**. Hierdurch wird automatisch ein Datenregister in sieben zusätzliche Programmzeilen umgewandelt (wenn nicht schon eine **[GTO] 00** Anweisung das Ende des Programmspeichers bildete); hierdurch wird ferner sichergestellt, daß nach Abarbeiten des ersten Programms zu Zeile 00 zurückgesprungen wird.
4. Geben Sie das Programm in den Programmspeicher ein. Wenn Sie ein Programm abspeichern, das Sie ursprünglich dafür geschrieben haben, als erstes im Programmspeicher abgelegt zu werden und das Programm eine **[GTO]** Anweisung enthält, müssen Sie die in der Anweisung angegebene Zeilennummer verändern, damit das Programm zu der neuen Zeilennummer verzweigt.

Achtung: Die nächsten beiden Schritte dienen dazu, nach dem Programmdurchlauf anzuhalten und – wenn es erneut ausgeführt werden soll – zum Beginn dieses Programms zurückzuspringen. Wenn das Programm mit einer Schleife endet, überspringen Sie die Schritte 5 und 6, weil diese beiden Anweisungen dann zwecklos wären; sie würden nie ausgeführt.

- Drücken Sie **[R/S]**; hierdurch wird die Programmausführung am Ende des Programms angehalten.
- Drücken Sie **[g] [GTO]** gefolgt von zwei Ziffern, die die erste Zeilennummer Ihres Programms angeben. Hierdurch springt die Programmausführung zum Beginn des neuen Programms, wenn es erneut abgearbeitet werden soll.

Beispiel 1: Nehmen wir an, daß der Programmspeicher noch das letzte Programm aus dem vorherigen Kapitel, bestehend aus 17 Programmzeilen, enthält. Speichern Sie hinter dieses Programm das Büroartikelprogramm aus Kapitel 8 (Seite 105). Da dies das zweite im Programmspeicher abzulegende Programm ist, müssen wir sicherstellen, daß eine **[GTO] 00** Anweisung es von dem ersten Programm abgrenzt. Dies erfolgt durch Schritt 3 des obigen Verfahrens. Darüber hinaus müssen wir die Schritte 5 und 6 durchführen, weil dieses Programm nicht mit einer Schleife endet.

Tastenfolge	Anzeige	
[f] [P/R]	00–	Einschalten des Programmiermodus
[g] [GTO] [.] 17	17–43.33 02	Springen zur letzten in den Programmspeicher eingegebenen Zeile
[g] [GTO] 00	18–43.33 00	Sicherstellen, daß das zweite Programm von dem ersten durch eine [GTO] 00 Anweisung abgegrenzt wird
[ENTER]	19– 36	} Eingabe des Programms
2	20– 2	
5	21– 5	
[%]	22– 25	
[–]	23– 30	
5	24– 5	
[+]	25– 40	

Tastenfolge	Anzeige	
R/S	36–	31 Anhalten der Programm- ausführung
g GTO 19	27–43.33	19 Springen zum Programm- beginn
f P/R	12.000,00	Rechenmodus wieder ein- schalten; in der Anzeige er- scheint ein Ergebnis aus dem letzten Programmlauf des vorherigen Beispiels.

Beispiel 2: Zusätzlich zu den beiden jetzt gespeicherten Programmen aus den vorherigen Beispielen, die insgesamt 27 Programmzeilen belegen, wollen wir nun das Tilgungsplanprogramm aus Kapitel 9 (Seiten 123, 124) abspeichern. Da sich schon zwei Programme im Programmspeicher befinden, überspringen wir Schritt 3 in der obigen Folge. Darüber hinaus werden wir die Schritte 5 und 6 überspringen, weil das Tilgungsplanprogramm mit einer Schleife endet. Würde das Tilgungsplanprogramm zu Beginn des Programmspeichers abgelegt, so verzweigte die **GTO** Anweisung am Ende des Programms zur **RCL** 0 Anweisung in Zeile 02. Da die **RCL** 0 Anweisung nun in Zeile 29 steht, müssen wir diese Zeilennummer in der **GTO** Anweisung der Zeile 34 angeben.

Tastenfolge	Anzeige	
f P/R	00–	Einschalten des Program- miermodus
g GTO . 27	27–43.33	19 Springen zur zuletzt in den Programmspeicher einge- gebenen Zeile
STO 0	28–	44 0
RCL 0	29–	45 0
f AMORT	30–	42 11
g PSE	31–	43 31
$x \geq y$	32–	34
g PSE	33–	43 31
g GTO 29	34–43.33	29

} Eingabe des Programms

Ausführung eines weiteren Programms

Um ein Programm auszuführen, das nicht mit Programmzeile 01 beginnt, verfahren Sie wie folgt:

1. Drücken Sie **f** **P/R**, um den Rechenmodus einzuschalten; wenn der Rechner sich schon im Rechenmodus befindet, überspringen Sie diesen Schritt.
2. Drücken Sie **g** **GTO** gefolgt von zwei Ziffern, die die erste Zeile des betreffenden Programms angeben.
3. Drücken Sie **R/S**.

Beispiel: Führen Sie das Büroartikelprogramm, das nun im Rechner ab Zeile 19 gespeichert ist, für eine Schreibmaschine mit einem Listenpreis von DM 625,- aus.

Tastenfolge	Anzeige	
f P/R	12.000,00	Einschalten des Programmiermodus
g GTO 19	12.000,00	Springen zur ersten Zeile des auszuführenden Programms
625 R/S	473,75	Nettokosten der Schreibmaschine

TEIL III

Lösungen

Bei der Übertragung der Lösungstechniken und Programme dieses Teils auf die Besonderheiten in Deutschland sowie bei der Erstellung der speziell auf die deutschen Verhältnisse zugeschnittenen Programme haben mitgewirkt:

Dr. Harald W. Quartz
Finanzconsult Wirtschaftsberatung
Hegewiese 38
6384 Schmitten 1

R. Kurbasik
Hauptwachstr. 9
8600 Bamberg

Real- und Ratenkredit

Berechnungen bei jährlicher Verzinsung und Bearbeitungsgebühren/Disagio

Gewöhnlich werden Kreditnehmer mit Bearbeitungsgebühren bei der Erteilung einer Hypothek belastet, die die effektive Zinsbelastung erhöhen. Der tatsächliche Betrag, den der Darlehensnehmer erhält (PV), wird vermindert, während die Rückzahlungen die gleichen bleiben. Wenn die Laufzeit einer Hypothek, der Zinssatz, der Hypothekenbetrag sowie die Basis der Gebührenberechnung gegeben sind, kann die tatsächliche Jahresverzinsung berechnet werden. Die Daten werden wie folgt eingegeben:

1. Drücken Sie **[g]** **[END]** und **[f]** **CLEAR** **[FIN]**.
2. Berechnen Sie den gleichbleibenden Rückzahlungsbetrag für das Darlehen.
 - a. Geben Sie Anzahl der Zahlungsperioden ein und drücken Sie anschließend **[n]**.
 - b. Geben Sie den Zinssatz pro Periode (als Prozentsatz) ein und drücken Sie anschließend **[i]**.
 - c. Geben Sie den Hypothekenbetrag ein und drücken Sie anschließend **[PV]**.*
 - d. Drücken Sie **[PMT]**, um den Rückzahlungsbetrag pro Periode zu ermitteln.*
3. Berechnen Sie den tatsächlich ausgezahlten Nettobetrag.*
 - Wenn die Gebühren in % der Schuldsomme anfallen, rufen Sie den Hypothekenbetrag in die Anzeige zurück (**[RCL]** **[PV]**), geben den Gebührenprozentsatz ein und drücken anschließend **[%]** **[=]** **[PV]**.
 - Wenn die Gebühren in Form eines festen Pauschalbetrages anfallen, rufen Sie den Hypothekenbetrag in die Anzeige zurück (**[RCL]** **[PV]**), geben den Gebührenbetrag (Pauschale) ein und drücken anschließend **[=]** **[PV]**.

* Erhaltene Beträge positiv eingeben; ausgezahlte Beträge negativ eingeben.

- Wenn die Gebühren in % des Hypothekensbetrages zuzüglich einer festen Pauschale anfallen, rufen Sie den Hypothekensbetrag in die Anzeige zurück ($\boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{PV}}$), geben den Gebührenprozentsatz ein und drücken anschließend $\boxed{\%} \boxed{-}$; danach geben Sie den festen Gebührenbetrag (Pauschale) ein und drücken anschließend $\boxed{-} \boxed{\text{PV}}$.
4. Drücken Sie \boxed{i} , um den Zinssatz pro Abrechnungsperiode zu ermitteln.
 5. Um den nominellen Jahreszins zu erhalten, geben Sie die Anzahl der Abrechnungsperioden pro Jahr ein und drücken anschließend $\boxed{\times}$.

Beispiel 1: Ein Darlehensnehmer wird mit 2 % Bearbeitungsgebühren für seine Hypothek belastet. Wenn der Hypothekensbetrag DM 60 000,- für eine Laufzeit von 30 Jahren beträgt und der Zinssatz bei monatlicher Zahlweise $11\frac{1}{2}\%$ pro Jahr ist, welchen tatsächlichen Jahreszinssatz zahlt dann der Darlehensnehmer?

Tastenfolge	Anzeige	
$\boxed{g} \boxed{\text{END}}$		
$\boxed{f} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\text{FIN}}$		
30 $\boxed{g} \boxed{12} \boxed{\times}$	360,00	Monate (in das n-Register)
11,5 $\boxed{g} \boxed{12} \boxed{\div}$	0,96	Monatszinsatz in % (in das i-Register)
60000 $\boxed{\text{PV}}$	60.000,00	Darlehensbetrag (in das PV-Register)
$\boxed{\text{PMT}}$	-594,17	Monatliche Zahlung (berechnet)
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{PV}} \boxed{2} \boxed{\%} \boxed{-} \boxed{\text{PV}}$	58.800,00	Betrag, der dem Darlehensnehmer tatsächlich zur Verfügung steht (in das PV-Register)
\boxed{i}	0,98	Monatszinsatz in % (berechnet)
12 $\boxed{\times}$	11,76	Jahreszinssatz

Beispiel 2: Berechnen Sie den tatsächlichen Jahreszinssatz bei den gleichen Daten wie in Beispiel 1, wenn jedoch die Bearbeitungsgebühr DM 150,- anstelle eines Prozentsatzes beträgt.

Tastensequenz	Anzeige	Bedeutung
g END		
f CLEAR FIN		
30 g 12 ×	360,00	Monate (in das n-Register)
11,5 g 12 ÷	0,96	Monatszinzsatz in % (in das i-Register)
60000 PV	60.000,00	Darlehensbetrag (in das PV-Register)
PMT	-594,17	Monatliche Zahlung (berechnet)
RCL PV 150 - PV	59.850,00	Tatsächlich verfügbarer Darlehensbetrag (in das PV-Register)
i	0,96	Zinssatz pro Monat (berechnet)
12 ×	11,53	Jahreszinssatz

Beispiel 3: Wie hoch ist der tatsächliche Jahreszinssatz bei den gleichen Daten wie in Beispiel 1, wenn jedoch eine Bearbeitungsgebühr in Höhe von 2% zuzüglich DM 150,- anfällt?

Tastensequenz	Anzeige	Bedeutung
g END		
f CLEAR FIN		
30 g 12 ×	360,00	Monate (in das n-Register)
11,5 g 12 ÷	0,96	Monatszinzsatz in % (in das i-Register)
60000 PV	60.000,00	Darlehensbetrag (in das PV-Register)
PMT	-594,17	Monatliche Zahlung (berechnet)
RCL PV 2 % -	58.800,00	
150 - PV	58.650,00	Tatsächlich verfügbarer Darlehensbetrag (in das PV-Register)
i	0,98	Monatszinzsatz (berechnet)
12 ×	11,80	Jahreszinssatz

Preis eines Pfandbriefs, der mit einem Ab- oder Aufschlag gehandelt wird

Hypotheken-Pfandbriefe können zu Preisen gekauft und verkauft werden, die unter der Restschuld des Darlehens (Abschlag) oder darüber (Aufschlag) liegen. Wenn der Betrag der Hypothek, der wiederkehrende Rückzahlungsbetrag, der zeitliche Anfall und der Betrag der Schlußzahlung sowie die gewünschte Rendite gegeben sind, kann der Preis des Pfandbriefs berechnet werden. Es sei darauf hingewiesen, daß die Schlußzahlung (falls sie existiert) zusätzlich zur letzten wiederkehrenden Zahlung anfällt und nicht etwa diese einschließt.

Die Daten werden wie folgt eingegeben:

1. Drücken Sie **[g]** **[END]** und **[f]** **[CLEAR]** **[FIN]**.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Perioden bis zum Anfall der Schlußzahlung ein und drücken Sie anschließend **[n]**; wenn keine Schlußzahlung anfällt, geben Sie die Gesamtzahl der Rückzahlungen ein und drücken anschließend **[n]**.
3. Geben Sie die gewünschte Verzinsung (Rendite) ein und drücken Sie **[i]**.
4. Geben Sie den wiederkehrenden Rückzahlungsbetrag ein und drücken Sie anschließend **[PMT]**.*
5. Geben Sie die Schlußzahlung ein und drücken Sie anschließend **[FV]***; wenn keine Schlußzahlung anfällt, überspringen Sie diesen Schritt.
6. Drücken Sie **[PV]**, um den Kaufpreis der Hypothek zu ermitteln.

Beispiel 1: Ein Kreditgeber möchte den Darlehensnehmer dazu veranlassen, ein niedrig verzinsliches Darlehen vorzeitig zurückzahlen. Der Zinssatz beträgt 5 % bei 72 Zahlungen in Höhe von DM 137,17; am Ende des 6. Jahres ist eine Schlußzahlung von DM 2000,- fällig. Welchen Betrag müßte der Darlehensnehmer zur Ablösung dieses Kredits zahlen, wenn der Darlehensgeber die zukünftigen Zahlungen mit 9 % diskontieren möchte?

* Erhaltene Beträge positiv eingeben; Auszahlungen negativ eingeben.

Tastenfolge	Anzeige	
g END		
f CLEAR FIN		
72 n	72,00	Monate (in das n-Register)
9 g 12 ÷	0,75	Diskontierungszinssatz (in das i-Register)
137,17 PMT	137,17	Monatliche Zahlungen (in das PMT-Register)*
2000 FV PV	-8.777,61	Notwendiger Ablösungsbetrag

Beispiel 2: Eine Hypothek mit einer Restlaufzeit von 26 Jahren zu 9½ % Zins und einer Restschuld von DM 49350,- steht zum Verkauf. Bestimmen Sie den Preis für diese Hypothek, wenn die gewünschte Rendite 12 % beträgt. Wenn der wiederkehrende Rückzahlungsbetrag nicht gegeben ist, muß er zunächst berechnet werden.

Tastenfolge	Anzeige	
g END		
f CLEAR FIN		
26 g 12 ×	312,00	Monate (in das n-Register)
9,5 g 12 ÷	0,79	Monatszins in Prozent (in das i-Register)
49350 CHS PV PMT	427,17	Monatliche Rückzahlung (berechnet)
12 g 12 ÷	1,00	Gewünschte monatliche Verzinsung (in das i-Register)
PV	-40.801,57	Kaufpreis, bei dem die gewünschte Rendite erzielt wird (berechnet)

* Beachten Sie bitte, daß die Zahlungen positiv eingegeben werden, weil dieses Problem vom Standpunkt des Darlehensgebers aus betrachtet wird, der diese Zahlungen erhält. Der negative Betrag für PV zeigt an, daß Geld ausgeliehen wurde.

Rendite eines Pfandbriefs, der mit einem Ab- oder Aufschlag gehandelt wird

Die jährliche Rendite eines Pfandbriefs, der mit einem Auf- oder Abschlag gekauft wird, kann berechnet werden, wenn der ursprüngliche Darlehensbetrag, der Zinssatz, die wiederkehrenden Rückzahlungen, die Zahl der Zahlungsperioden pro Jahr, der Kaufpreis für den Pfandbrief und die Schlußzahlung (falls sie existiert) gegeben sind.

Die Daten werden wie folgt eingegeben:

1. Drücken Sie **[g]** **[END]** und **[f]** **[CLEAR]** **[FIN]**.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Perioden bis zur Fälligkeit der Schlußzahlung ein und drücken Sie anschließend **[n]**; wenn keine Schlußzahlung anfällt, geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen ein und drücken Sie anschließend **[n]**.
3. Geben Sie den wiederkehrenden Rückzahlungsbetrag ein und drücken Sie anschließend **[PMT]**.*
4. Geben Sie den Kaufpreis der Schuldverschreibung ein und drücken Sie anschließend **[PV]**.*
5. Geben Sie die Schlußzahlung ein und drücken Sie anschließend **[FV]***; wenn keine Schlußzahlung anfällt, überspringen Sie diesen Schritt.
6. Drücken Sie **[i]**, um die Rendite pro Periode zu ermitteln.
7. Geben Sie die Anzahl der Zahlungsperioden pro Jahr ein und drücken Sie **[X]**, um die nominelle Jahresverzinsung zu erhalten.

Beispiel 1: Ein Investor möchte einen Hypotheken-Pfandbrief über DM 100000,-, einem Ausgabezinssatz von 9 % und einer Laufzeit von 21 Jahren kaufen. Seit Ausgabe der Hypothek wurden 42 monatliche Zahlungen bereits geleistet. Wie hoch ist die jährliche Rendite, wenn der Kaufpreis für den Pfandbrief DM 79000,- beträgt? Da PMT nicht gegeben ist, muß es zunächst berechnet werden.

* Erhaltene Beträge positiv eingeben; Auszahlungen negativ eingeben.

Tastenfolge	Anzeige	
g END		
f CLEAR FIN		
21 g 12 ×	252,00	Eingabe der Periodenanzahl
9 g 12 ÷	0,75	Monatszinzssatz (in das i-Register)
100000 CHS PV	-100.000,00	Ausgabebetrag der Schuldverschreibung (in das PV-Register); mit negativem Vorzeichen, um anzuzeigen, daß es sich um eine Auszahlung handelt
PMT	884,58	Wiederkehrender Rückzahlungsbetrag (berechnet)
RCL n	252,00	Zurückrufen der Periodenanzahl
42 - n	210,00	Verbleibende Anzahl von Zahlungsperioden nach dem Ankauf des Pfandbriefs (in das n-Register)
79000 CHS PV	-79.000,00	Kaufpreis des Pfandbriefs (in das PV-Register); mit negativem Vorzeichen, da es sich um eine Auszahlung handelt
i	0,97	Rendite pro Monat (berechnet)
12 ×	11,68	Jährliche Verzinsung

Beispiel 2: Berechnen Sie die jährliche Verzinsung bei den gleichen Daten wie in Beispiel 1, wenn jedoch der Pfandbrief zum Ende des fünften Jahres nach Ausgabe vorzeitig zurückgezahlt wird. In diesem Fall müssen sowohl der wiederkehrende Rückzahlungsbetrag als auch die Schlußzahlung berechnet werden, da sie nicht bekannt sind.

Tastenfolge	Anzeige	
g END		
f CLEAR FIN		
21 g 12 ×	252,00	Eingabe der Periodenanzahl

Tastenfolge	Anzeige	
9 <input type="text" value="g"/> <input type="text" value="12"/> <input type="text" value="÷"/>	0,75	Monatszinzsatz (in das i-Register)
100000 <input type="text" value="CHS"/> <input type="text" value="PV"/>	-100.000,00	Ausgabebetrag des Pfandbriefs (in das PV-Register)
<input type="text" value="PMT"/>	884,58	Monatliche Rückzahlung (berechnet)
Berechnen der Restschuld des Darlehens nach 5 Jahren:		
5 <input type="text" value="g"/> <input type="text" value="12"/> <input type="text" value="×"/>	60,00	Anzahl abgelaufener Zahlungsperioden
<input type="text" value="FV"/>	89.849,34	Restschuld des Darlehens nach 5 Jahren
<input type="text" value="RCL"/> <input type="text" value="n"/>	60,00	
42 <input type="text" value="−"/> <input type="text" value="n"/>	18,00	Neue Restlaufzeit der Schuldverschreibung
79000 <input type="text" value="CHS"/> <input type="text" value="PV"/> <input type="text" value="i"/>	1,77	Monatliche Verzinsung in % (berechnet)
12 <input type="text" value="×"/>	21,29	Jahreszinssatz

Effektivzins bei Hypotheken

Bei Hypotheken wird häufig keine feste Laufzeit vereinbart; statt dessen wird ein bestimmter Tilgungsprozentsatz pro Jahr festgelegt. Die monatlich, quartalsweise oder in anderen Intervallen fälligen Rückzahlungen setzen sich aus Zins und Tilgung zusammen und sind gleich hoch (Annuitäten). Sie berechnen sich aus: $(\text{Zinssatz} + \text{Tilgungsprozentsatz}) \times \text{Bruttoanfangsdarlehen}$. Im Zuge der Tilgung des Darlehens nimmt der Zinsdienst pro Jahr ständig ab, so daß für die Tilgung bei gleichbleibender Gesamthöhe der Rückzahlungen immer mehr übrig bleibt. Deshalb wird diese Tilgungsmöglichkeit auch als „Tilgung x % pro Jahr zuzüglich ersparter Zinsen“ bezeichnet.

Vom Bruttoanfangsdarlehen ist oftmals ein Disagio (Minderauszahlung) abzusetzen; nur der verbleibende Restbetrag wird in bar ausgezahlt. Das Disagio kann einmal durch eine sofort fällige Bearbeitungsgebühr entstehen. Zum anderen stellt das Disagio mitunter einen Preis für einen besonders günstigen Nominalzinssatz dar. Im Angebot der Kreditinstitute findet der Darlehensnehmer deshalb

verschiedene Kombinationen von Disagio und Nominalzins; je höher das Disagio, desto geringer wird der Nominalzins.

Der Nominalzinssatz der Hypothek ist derjenige, der zur Ermittlung des Zinsdienstes in einer Periode auf die zum Periodenbeginn vorhandene Restschuld angewendet wird. Hier findet sich bei deutschen Kreditinstituten eine Besonderheit: Es ist üblich, den Zinsdienst eines Jahres durch Anwendung des Nominalzinssatzes auf die Schuld am Jahresanfang zu ermitteln. Tilgungen, die bei unterjähriger Rückzahlung (z. B. monatlich oder quartalsweise) während des Jahres geleistet werden, mindern den Zinsdienst nicht. Sie werden also erst zum Ende des Jahres zinswirksam. Der Zinsnachteil, der dem Darlehensnehmer hierdurch entsteht, erhöht den Effektivzins im Vergleich zu einem Darlehen mit sofortiger Zinswirksamkeit der Tilgungen.

Diese Abrechnungsmethode beeinflusst den Effektivzins umso stärker, je höher der Tilgungsanteil in dem entsprechenden Jahr ist. Bei Darlehen mit sehr rascher Tilgung oder bei Althypotheken, die sich nahe dem Ende ihrer Laufzeit befinden und bei denen eine Intervallbetrachtung bis zum Ende gemacht wird, ist der Effekt keinesfalls zu vernachlässigen.

Langlaufende Hypotheken haben i. d. R. eine Zinsfestschreibung für eine bestimmte Zeit, z. B. 5, 8 oder 10 Jahre. Nach dieser Zeit werden die Konditionen den dann herrschenden Kapitalmarktverhältnissen angepaßt. Bei einer solchen Konditionengestaltung kann der Effektivzins nur über die Zinsfestschreibungszeit berechnet werden; was danach kommt ist ungewiß. Ein eventuelles Disagio muß rechnerisch über diese Zeit aufgelöst werden; wegen einer Minderzahlung bei Darlehensaufnahme wird nämlich der Kreditnehmer nach 5, 8 oder 10 Jahren nicht mehr bevorzugt werden.

Alle die oben angeführten Parameter der Effektivkosten einer Hypothek werden in dem folgenden Programm verarbeitet. Das Programm liefert den finanzmathematisch exakten Effektivzins bei einmaliger Zinseszinsakkumulation pro Jahr.

Das Programm kann auch zur Berechnung der Laufzeit einer über einen festen Tilgungsprozentsatz abgeschlossenen Hypothek verwendet werden. Es kann dabei sowohl sofortige Tilgungsverrechnung als auch Tilgungsverrechnung erst am Jahresende gewählt werden. Im letzten Fall wird die Laufzeit in vollen Jahren ermittelt und die Restschuld nach dem letzten vollen Jahr für Zwecke der Effektivzinsermittlung als Schlußzahlung angesetzt; im ersten Fall gilt das gleiche auf die (unterjährige) Periode bezogen.

Tastensequenz	Anzeige	Tastensequenz	Anzeige
\boxed{f} $\boxed{P/R}$		\boxed{g} $\boxed{x=0}$	22- 43 35
\boxed{f} CLEAR \boxed{PRGM}	00-	\boxed{g} \boxed{GTO} 25	23- 43.33 25
\boxed{RCL} 0	01- 45 0	\boxed{g} \boxed{GTO} 30	24- 43.33 30
\boxed{CHS}	02- 16	0	25- 0
\boxed{PV}	03- 13	\boxed{FV}	26- 15
\boxed{RCL} 5	04- 45 5	\boxed{n}	27- 11
\boxed{g} $\boxed{x=0}$	05- 43 35	1	28- 1
\boxed{g} \boxed{GTO} 10	06- 43.33 10	$\boxed{-}$	29- 30
\boxed{RCL} 6	07- 45 6	\boxed{n}	30- 11
$\boxed{\times}$	08- 20	\boxed{FV}	31- 15
\boxed{g} \boxed{GTO} 15	09- 43.33 15	\boxed{RCL} \boxed{n}	32- 45 11
\boxed{RCL} 0	10- 45 0	\boxed{RCL} 6	33- 45 6
\boxed{RCL} 3	11- 45 3	$\boxed{\times}$	34- 20
\boxed{RCL} 4	12- 45 4	\boxed{n}	35- 11
$\boxed{+}$	13- 40	\boxed{RCL} \boxed{PMT}	36- 45 14
$\boxed{\%}$	14- 25	\boxed{RCL} 6	37- 45 6
\boxed{PMT}	15- 14	$\boxed{\div}$	38- 10
\boxed{RCL} 7	16- 45 7	\boxed{PMT}	39- 14
\boxed{g} $\boxed{x=0}$	17- 43 35	\boxed{g} \boxed{GTO} 62	40- 43.33 62
\boxed{g} \boxed{GTO} 41	18- 43.33 41	\boxed{RCL} \boxed{PMT}	41- 45 14
\boxed{RCL} 4	19- 45 4	\boxed{RCL} 6	42- 45 6
\boxed{i}	20- 12	$\boxed{\div}$	43- 10
\boxed{RCL} 2	21- 45 2	\boxed{PMT}	44- 14

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
[RCL] 4	45- 45 4	[%]	64- 25
[RCL] 6	46- 45 6	[—]	65- 30
[÷]	47- 10	[CHS]	66- 16
[i]	48- 12	[PV]	67- 13
[RCL] 2	49- 45 2	[i]	68- 12
[g] [x=0]	50- 43 35	[g] [PSE]	69- 43 31
[g] [GTO] 55	51- 43.33 55	[g] [PSE]	70- 43 31
[RCL] 6	52- 45 6	[RCL] 6	71- 45 6
[×]	53- 20	[n]	72- 11
[g] [GTO] 60	54- 43.33 60	0	73- 0
0	55- 0	[PMT]	74- 14
[FV]	56- 15	[FV]	75- 15
[n]	57- 11	[RCL] [PV]	76- 45 13
1	58- 1	[CHS]	77- 16
[—]	59- 30	[x ≧ y]	78- 34
[n]	60- 11	[Δ%]	79- 24
[FV]	61- 15	[f] CLEAR [FIN]	80- 42 34
[RCL] 0	62- 45 0	[f] [P/R]	
[RCL] 1	63- 45 1		

Register				
n: Laufzeit	i: Zins pro Periode	PV: Kreditbetrag	PMT: Annuität	FV: Schlußzahlung
R ₀ : Kreditbetrag	R ₁ : Disagio	R ₂ : Laufzeit, Zinsfestschreibung	R ₃ : Tilgung	R ₄ : Zins
R ₅ : Annuität	R ₆ : Anzahl Zahlungen pro Jahr	R ₇ : Steuerwert	R ₈ : frei	

Das vorstehende Programm benutzen Sie wie folgt:

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Löschen Sie alle Register mit \boxed{f} CLEAR \boxed{REG} .
3. Geben Sie die Darlehenssumme in DM in das Register 0 ein (Darlehenssumme \boxed{STO} 0).
4. Geben Sie – falls vorhanden – das Disagio in % der Darlehenssumme in das Register 1 ein.
5. Geben Sie die Laufzeit bzw. die kürzere Zinsfestschreibungszeit in Jahren in das Register 2 ein; falls die Gesamtlaufzeit der Hypothek berechnet und der Effektivzins über diese Zeit ermittelt werden soll, erfolgt keine Eingabe.
6. Geben Sie den Tilgungsprozentsatz pro Jahr in das Register 3 ein; diese Eingabe kann unterbleiben, wenn die Annuität pro Zahlungsperiode bekannt ist und in Schritt 8 eingegeben wird.
7. Geben Sie den Zinssatz in % pro Jahr in das Register 4 ein; hierbei handelt es sich um den Nominalzinssatz der Hypothek.
8. Geben Sie – falls bekannt – die Annuität in DM pro Zahlungsperiode in das Register 5 ein. Wenn in Schritt 6 der Tilgungsprozentsatz eingegeben wurde, kann diese Eingabe unterbleiben; die Annuität wird dann berechnet.
9. Geben Sie die Anzahl der Zahlungsperioden pro Jahr in das Register 6 ein; bei monatlicher Rückzahlung ist z. B. 12 einzugeben.
10. Falls die Darlehensabrechnung in der Weise erfolgt, daß Tilgungen während des Jahres erst zu Beginn des Folgejahres zinswirksam werden (Zinsdienst eines Jahres wird auf die Schuld am Jahresanfang gerechnet), so geben Sie 1 in das Register 7 ein.
11. Stellen Sie die Zahlungsweise vor – bzw. nachschüssig entsprechend den Rückzahlungsmodalitäten des Darlehens ein; liegt – wie üblich – nachschüssige Zins-/Tilgungszahlung vor, so drücken Sie – falls die Statusanzeige **BEGIN** aufleuchtet – \boxed{g} \boxed{END} .
12. Starten Sie das Programm mit $\boxed{R/S}$.
13. Nach Ermittlung des internen Zinses pro Zahlungsperiode hält das Programm kurz an. In der Anzeige erscheint dann dieser Wert. Es besteht jetzt Gelegenheit, das Programm mit der Taste $\boxed{R/S}$ zu stoppen und anschließend folgende Werte abzufragen:

- RCL** **n**: Laufzeit in Zahlungsperioden; falls diese berechnet wurde, beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite
- RCL** **PV**: Ausgezahlter Darlehensbetrag in DM (nach Abzug des Disagios)
- RCL** **PMT**: Annuität in DM pro Zahlungsperiode
- RCL** **FV**: Restschuld in DM nach Ablauf der **n** Zahlungsperioden; dieser Wert wird für Zwecke der Effektivzinsermittlung als Schlußzahlung angesetzt

Haben Sie das Programm gestoppt und evtl. Werte abgefragt, so starten Sie das Programm wieder mit **R/S**. Als nächstes erscheint der Effektivzins in der Anzeige.

14. Wenn Sie eine neue Berechnung durchführen wollen, so geben Sie die neuen Daten in die Register 0 bis 7 ein. Unveränderte Werte brauchen dabei nicht erneut eingegeben zu werden. Bitte beachten Sie, daß – falls Sie das Register 5 nicht gleich 0 setzen – die neue Rechnung mit der dort gespeicherten Annuität durchgeführt wird. Eine Neuberechnung der Annuität erfolgt nur, wenn das Register 5 gleich 0 ist. Anschließend starten Sie das Programm wieder mit **R/S**.

Beispiel 1: Ein Hypothekenkredit über DM 230 000,- sieht folgende Konditionen vor:

Zinssatz 8 %, fest für 5 Jahre

Tilgung 3 %, zuzüglich ersparter Zinsen

Disagio 4 %

Bearbeitungsgebühr 1 %; wird bei Auszahlung des Darlehens einbehalten

Monatlich nachträgliche Zahlung von Zins und Tilgung, sofortige Tilgungsverrechnung

Wie hoch sind

die Barauszahlung

die monatliche Annuität

die Restschuld des Darlehens nach Ablauf der Zinsfestschreibung und

der Effektivzins?

Wie hoch wäre der Effektivzins, wenn Tilgungen erst zum Ende eines Jahres zinswirksam verrechnet würden?

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR REG	0,00	Löschen der Register
230000 STO 0	230.000,00	Darlehenssumme
5 STO 1	5,00	Gesamtdisagio (inkl. Bearbeitungsgebühr)
5 STO 2	5,00	Zinsfestschreibungszeit
3 STO 3	3,00	Tilgungsprozentsatz
8 STO 4	8,00	Zinssatz
12 STO 6	12,00	Zahlungen pro Jahr
g END	12,00	Nachschüssige Zahlweise
R/S	0,78	Interner Zins pro Monat
		wenn angezeigt, dann sofort:
R/S	0,78	Stoppen des Programms
RCL PV	-218.500,00	Ausgezahlter Betrag
RCL PMT	2.108,33	Monatliche Zahlung
RCL FV	187.750,81	Restschuld nach 5 Jahren
R/S	9,77	Programm wieder starten und: Effektivzins
1 STO 7	1,00	Tilgungsverrechnung erst zum Jahresende
R/S	0,79	Interner Zins pro Monat und:
	9,92	Effektivzins

Beispiel 2: Wie lange läuft die Hypothek aus Beispiel 1, wenn monatlich DM 2500,- zurückgezahlt werden und wie hoch ist der Effektivzins über diese Laufzeit gerechnet?

Wir gehen davon aus, daß Sie die Werte aus Beispiel 1 noch gespeichert haben.

Tastenfolge	Anzeige	
2500 STO 5	2.500,00	Die neue Annuität
0 STO 2	0,00	Laufzeit löschen
R/S	0,78	Interner Zins pro Monat
		und sofort
R/S	0,78	Stoppen des Programms

Tastenfolge	Anzeige	
RCL n	144,00	Laufzeit in Monaten; da Register 7 = 1, erscheinen nur volle Jahre; die Restschuld beträgt noch:
RCL FV	9.865,33	Restschuld nach 12 Jahren
R/S		Programm wieder starten und:
	9,83	Effektivzins
0 STO 7	0,00	Das gleiche bei sofortiger Tilgungsverrechnung
R/S	0,75	Interner Zins pro Monat und sofort
R/S	0,75	Stoppen des Programms
RCL n	142,00	Laufzeit in Monaten
RCL FV	2.491,89	Restschuld nach 142 Monaten
R/S	9,41	Effektivzins

Ratenkredit

Im Ratenkreditgeschäft werden die Kreditzinsen i. a. in einem %-Satz vom Kreditbetrag pro Monat ausgedrückt. Dieser Satz bezieht sich also immer auf das Bruttoanfangsdarlehen, ohne daß Tilgungen hiervon abgesetzt werden. Der Darlehensnehmer entrichtet monatliche Raten in gleichbleibender Höhe, die Zins und Tilgung enthalten.

Das Bruttoanfangsdarlehen liegt manchmal über den Kreditbetrag; die oftmals fällige Bearbeitungsgebühr und auch eine Einmalprämie zur Restschuldversicherung werden u. U. mitfinanziert. Obwohl also nur 100 % des Kreditbetrages ausgezahlt werden, bezieht sich der Zinskostensatz dann auf einen Betrag über 100 %, z. B. 102 % bei 2 % Bearbeitungsgebühren.

Seltener sind Bearbeitungsgebühren und Restschuldversicherungsprämien, die monatlich zusammen mit den Raten fällig sind. In diesem Fall ist bei der Berechnung der monatlichen Belastung kein Zinsdienst für diese Bestandteile zu kalkulieren.

Bearbeitungsgebühren, insbesondere aber Vermittlungsprovisionen, wenn das Darlehen über einen Kreditvermittler aufgenommen wird, sind manchmal auch sofort zahlbar, werden also nicht mitfinanziert. In diesem Fall beträgt das Bruttoanfangsdarlehen 100 % des Kreditbetrages, die Auszahlung ist aber um diese Kosten geringer, z. B. 98 % bei 2 % Vermittlungsprovision.

Zahlungszeitpunkt und Verrechnungsmethode von solchen Gebühren und Kosten haben einen bedeutenden Einfluß auf den Effektivzinssatz des Ratenkredits und müssen deshalb genau festgestellt werden, bevor man die „wahren Kosten“ des Kredits ermitteln kann.

Schließlich ist es für diese Kosten noch bedeutungsvoll, wie lange man nach Auszahlung des Kredits Zeit hat, bis die Ratenzahlungen einsetzen. Es macht einen Unterschied, ob die Rückzahlung eines Kredits, der am 5. Januar ausgezahlt wird, am 15. 1. beginnt und jeweils zum 15. eines Monats fortgesetzt wird oder ob erst ab 1. 2. zu jedem Monatsersten zurückzuzahlen ist.

Alle die aufgeführten Parameter der Effektivkosten eines Ratenkredits werden in dem nachfolgenden Programm verarbeitet. Das Programm liefert den finanzmathematisch exakten Effektivzins bei einmaliger Zinseszinsakkumulation pro Jahr. Dies ist der Zinssatz, der nach der neueren Auslegung der deutschen Preisangabeverordnung auch von den Kreditinstituten offenzulegen ist.* Inwieweit Kosten einer Restschuldversicherung oder eine Vermittlungsgebühr in die Effektivkosten einbezogen werden, kann der Benutzer entscheiden.

* Obwohl nicht finanzmathematisch korrekt, wird auch der sog. „Staffelzins“ bei einmaliger Kontoabrechnung pro Jahr als Preismaßstab zugelassen. Da sich dieser jedoch nicht mit der mathematisch anerkannten Nominal-/Effektivzinskonvention deckt, auf der ansonsten dieses Handbuch aufbaut, wurde dieser Staffelzins nicht im Programm berücksichtigt.

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
[f] [P/R]		[RCL] 6	02- 45 6
[f] CLEAR [PRGM]	00-	[g] [x = 0]	03- 43 35
[g] [BEG]	01- 43 7	[g] [GTO] 06	04- 43.33 06

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
$\boxed{g} \boxed{GTO} 19$	05- 43.33 19	3	28- 3
$\boxed{RCL} 0$	06- 45 0	0	29- 0
$\boxed{RCL} 2$	07- 45 2	$\boxed{g} \boxed{x \leq y}$	30- 43 34
$\boxed{\%}$	08- 25	$\boxed{g} \boxed{GTO} 33$	31- 43.33 33
$\boxed{+}$	09- 40	$\boxed{g} \boxed{GTO} 36$	32- 43.33 36
$\boxed{RCL} 5$	10- 45 5	$\boxed{-}$	33- 30
$\boxed{\%}$	11- 25	$\boxed{g} \boxed{END}$	34- 43 8
$\boxed{x \geq y}$	12- 34	$\boxed{g} \boxed{LSTx}$	35- 43 36
$\boxed{RCL} 3$	13- 45 3	$\boxed{\div}$	36- 10
$\boxed{\div}$	14- 10	$\boxed{+}$	37- 40
$\boxed{+}$	15- 40	\boxed{n}	38- 11
$\boxed{STO} 6$	16- 44 6	\boxed{i}	39- 12
$\boxed{g} \boxed{PSE}$	17- 43 31	1	40- 1
$\boxed{g} \boxed{PSE}$	18- 43 31	$\boxed{g} \boxed{12 \times}$	41- 43 12
\boxed{PMT}	19- 14	0	42- 0
$\boxed{RCL} 0$	20- 45 0	\boxed{PMT}	43- 14
$\boxed{RCL} 1$	21- 45 1	\boxed{FV}	44- 15
$\boxed{\%}$	22- 25	$\boxed{RCL} \boxed{PV}$	45- 45 13
$\boxed{-}$	23- 30	\boxed{CHS}	46- 16
\boxed{CHS}	24- 16	$\boxed{x \geq y}$	47- 34
\boxed{PV}	25- 13	$\boxed{\Delta\%}$	48- 24
$\boxed{RCL} 3$	26- 45 3	$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{FIN}$	49- 42 34
$\boxed{RCL} 4$	27- 45 4	$\boxed{f} \boxed{P/R}$	

Register				
n: belegt	i: belegt	PV: belegt	PMT: belegt	FV: belegt
R ₀ : Kreditbetrag	R ₁ : Disagio	R ₂ : Mitfinanzier- te Gebühren	R ₃ : Laufzeit	R ₄ : Tage bis zur 1. Rate
R ₅ : Zins- kostensatz	R ₆ : Monatsrate	R ₇ –R ₃ : frei		

Das vorstehende Programm benutzen Sie wie folgt:

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Falls die Statusanzeige **C** nicht aufleuchtet, drücken Sie **[STO]** **[EEX]**; löschen Sie anschließend alle Register mit **[f]** **CLEAR** **[REG]**.
3. Geben Sie den Kreditbetrag in DM in das Register 0 ein (Kreditbetrag **[STO]** 0).
4. Geben Sie – falls vorhanden – das Disagio in % des Kreditbetrages in das Register 1 ein; ein Disagio (Minderauszahlung) tritt auf, wenn eine Bearbeitungsgebühr, eine Vermittlungsprovision, eine Restschuldversicherungsprämie sofort bei Auszahlung des Darlehens zu begleichen sind oder direkt einbehalten werden.
5. Geben Sie – falls vorhanden – die mitzufinanzierenden Nebenkosten in % des Kreditbetrages in das Register 2 ein; mitzufinanzierende Nebenkosten sind solche, die eigentlich sofort zu zahlen wären, die das Kreditinstitut jedoch, um eine 100 %-ige Auszahlung zu erreichen, über die Laufzeit des Darlehens finanziert und die der Kreditnehmer mit den monatlichen Raten (einschließlich Zinsdienst) zahlt.
6. Geben Sie die Laufzeit in Monaten in das Register 3 ein; die Laufzeit ist gleich der Anzahl zu leistender Raten.
7. Geben Sie die Anzahl der Tage bis zum Einsetzen der Ratenzahlungen in das Register 4 ein; hierbei zählt der Auszahlungstag des Kredits als erster und der Tag vor der 1. Ratenfälligkeit als letzter Tag. Monate werden wie bei Banken üblich auf 30-Tage-Basis gerechnet. Das Programm verarbeitet maximal 59 Tage bis zur Fälligkeit der 1. Rate.
8. Geben Sie die monatlichen Zinskosten in % in das Register 5 ein; sollten neben den Zinskosten noch feste Gebühren pro

Monat erhoben werden, so werden diese dem Zinskostenprozentsatz zugeschlagen.* Hierbei kann es sich z. B. um Kontoführungsgebühren handeln, die mit einem festen Betrag jeden Monat zusammen mit den Raten zu zahlen sind.

9. Geben Sie – falls bekannt – die monatliche Rate inkl. eventueller Kosten gemäß Punkt 8 in DM in das Register 6 ein; ist diese Angabe nicht bekannt, so wird sie vom Programm berechnet, während des Programmlaufs kurz angezeigt und in Register 6 für weitere Berechnungen abgespeichert.
10. Starten Sie das Programm mit **[R/S]**.
11. Wenn Sie eine neue Berechnung durchführen wollen, so geben Sie die neuen Daten in die Register 0 bis 6 ein. Unveränderte Werte brauchen dabei nicht erneut eingegeben zu werden. Bitte beachten Sie, daß – falls Sie das Register 6 nicht gleich 0 setzen – die neue Rechnung mit der dort gespeicherten Monatsrate durchgeführt wird. Eine Neuberechnung erfolgt nur, wenn das Register 6 gleich 0 ist. Anschließend starten Sie das Programm wieder mit **[R/S]**.

Beispiel 1: Ein Ratenkredit läuft über 24 Monate bei einem Zinskostensatz von 0,8% pro Monat. 2% Bearbeitungsgebühren werden über die Laufzeit mitfinanziert. Das Kreditvolumen beträgt DM 10000,-. Dieser Betrag wird am 1. 6. ausgezahlt. Die 1. Rate ist am 1. 7. fällig; folgende Raten sind jeweils zum 1. eines Monats fällig. Wie hoch sind die monatliche Belastung und der Effektivzinsatz?

Tastenfolge	Anzeige	
[f] CLEAR [REG]	0,00	Wir gehen davon aus, daß C aufleuchtet und brauchen in Schritt 2 also lediglich die Register zu löschen
10000 [STO] 0	10.000,00	Kreditbetrag
2 [STO] 2	2,00	Mitzufinanzierende Bearbeitungsgebühr
24 [STO] 3	24,00	Laufzeit

* Bitte beachten Sie dabei, daß der Kostensatz in Register 5 auf den Kreditbetrag einschließlich evtl. mitzufinanzierender Nebenkosten bezogen wird, um die Annuität zu berechnen.

Tastenfolge	Anzeige	
30 <input type="text" value="STO"/> 4	30,00	Tage bis zur Fälligkeit der 1. Rate (1 Monat = 30 Tage)
0.8 <input type="text" value="STO"/> 5	0,80	Monatliche Zinskosten
<input type="text" value="R/S"/>	506,60	Die monatliche Rate wird kurz angezeigt
	21,36	Effektivzinssatz

Beispiel 2: Wenn in Beispiel 1 zusätzlich 2 % Kreditvermittlungsgebühren und DM 145,- Restschuldversicherungsprämie sofort bei Auszahlung des Darlehens fällig werden und die Auszahlung zum 20. 6. erfolgt, wie hoch sind die monatliche Belastung und der Effektivzinssatz?

Wir gehen davon aus, daß Sie die Werte aus Beispiel 1 noch gespeichert haben. Die monatliche Belastung verändert sich nicht, weil die zusätzlichen Kosten gesondert gezahlt werden. Der abweichende Auszahlungstag beeinflusst die Monatsrate ebenfalls nicht. Also braucht Register 6 nicht gelöscht zu werden.

Tastenfolge	Anzeige	
<input type="text" value="RCL"/> 0 145 <input type="text" value="% T"/>	1,45	Berechnung der Versicherungsprämie in % des Kreditbetrages
2 <input type="text" value="+"/> <input type="text" value="STO"/> 1	3,45	Addition der Vermittlungsgebühr in % und Eingabe in das Register 1
10 <input type="text" value="STO"/> 4	10,00	10 Tage bis zur Fälligkeit der 1. Rate
<input type="text" value="R/S"/>	27,61	Effektivzinssatz

Aufgeschobene Annuitäten

Bei manchen Problemstellungen beginnen die Rückzahlungen nicht sofort; es existieren tilgungsfreie Perioden. Sie können den Nettobarwert für ein solches Problem dadurch berechnen, daß Sie für die ersten Zahlungen (während der tilgungsfreien Zeit) den Wert Null eingeben (vgl. Seiten 72, 73).

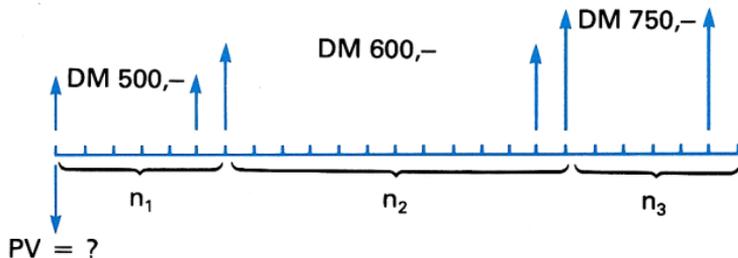
Beispiel 1: Sie haben gerade DM 20 000,- geerbt und möchten hiervon etwas für die Universitätsausbildung Ihrer Tochter beiseite legen. Sie erwarten, daß sie während der 4 Jahre ihres voraussicht-

lichen Studiums (in 10 Jahren ab heute gerechnet) zu Beginn eines jeden Jahres DM 7000,- für Studiengebühren und verschiedene Ausgaben benötigen wird. Sie möchten das Geld auf einem Konto anlegen, das 6% Jahresverzinsung bringt. Wieviel müssen Sie heute auf diesem Konto anlegen, um die Ausbildungskosten Ihrer Tochter abzudecken?

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR REG	0,00	Initialisierung
g BEG	0,00	
0 g CFo	0,00	Erster Zahlungsbetrag
0 g CFj	0,00	Zweite bis neunte Zahlung
8 g Nj	8,00	Anzahl
7000 g CFj	7.000,00	Zehnte bis dreizehnte Zahlung
4 g Nj	4,00	Anzahl
6 i	6,00	Zinssatz
f NPV	15.218,35	Nettobarwert

Leasingverträge sehen mitunter mehrmalige Anpassung der Mietzahlungen vor. Ein 2-Jahres-Leasingvertrag mag z. B. monatliche Zahlungen in Höhe von DM 500,- für die ersten 6 Monate, DM 600,- für die nächsten 12 Monate und DM 750,- für die letzten 6 Monate vorsehen. Hier handelt es sich also um einen sogenannten „progressiven Leasingvertrag“. Ein „degressiver Leasingvertrag“ verläuft ähnlich; hier nehmen jedoch die Mietzahlungen ständig ab. Leasingraten fallen zum Beginn der Zahlungsperiode an.

Im obigen Beispiel sind die Mietzahlungsströme in den Monaten 7–24 „aufgeschobene Annuitäten“, da sie jeweils erst in der Zukunft beginnen. Das Zahlungsdiagramm aus der Sicht des Leasinggebers sieht wie folgt aus:



Um den Barwert der Zahlungen bei einer gewünschten Rendite zu ermitteln, können Sie die Technik der Nettobarwertberechnung verwenden, vgl. Seiten 72–75.

Beispiel 2: Bei einem 2-Jahres-Leasingvertrag sind monatliche Zahlungen (zu Beginn eines jeden Monats) von DM 500,- für die ersten sechs Monate, DM 600,- für die nächsten zwölf Monate und DM 750,- für die letzten sechs Monate vorgesehen. Wenn Sie als Leasinggeber aufgrund dieser Zahlungen 13,5 % Rendite erwirtschaften wollen, wieviel können Sie investieren (wie hoch ist der Barwert des Leasingvertrages)?

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR REG	0,00	Initialisierung
500 g CF ₀	500,00	Erster Zahlungsbetrag
g BEG		
g CF _j	500,00	Zweiter bis sechster Zahlungsbetrag
g N _j	6,00	Anzahl
600 g CF _j	600,00	Die nächsten zwölf Zahlungen
12 g N _j	12,00	Anzahl
750 g CF _j	750,00	Die letzten sechs Zahlungen
6 g N _j	6,00	Anzahl
13.5 g 12 ÷	1,13	Zinssatz pro Monat
f NPV	12.831,75	Betrag, der bei 13,5 % Rendite investiert werden kann

Investitionsrechnung

Abschreibung bei gebrochenen Jahren

Sowohl für Zwecke der Besteuerung als auch bei finanzmathematischen Berechnungen ist es üblich, die Abschreibung auf ein Kalender- oder Geschäftsjahr zu beziehen. Wenn das Anschaffungsdatum eines Anlageguts nicht mit dem Beginn des Jahres übereinstimmt – was eher die Regel als die Ausnahme ist – so fallen im ersten und im letzten Jahr Bruchteile des Abschreibungsbetrages eines vollständigen Jahres an.

Grundsätzlich gilt die „pro rata temporis“ Abschreibung im Anschaffungs- bzw. Herstellungsjahr auch im deutschen Steuerrecht. Für abnutzbare bewegliche Wirtschaftsgüter des Anlagevermögens erlauben die Einkommensteuerrichtlinien jedoch folgende Vereinfachung („Vereinfachungsregel“):

- Wirtschaftsgüter, die im ersten Halbjahr angeschafft oder hergestellt wurden, dürfen mit dem vollen Jahresbetrag abgeschrieben werden.
- Wirtschaftsgüter, die im zweiten Halbjahr angeschafft oder hergestellt wurden, dürfen mit dem halben Jahresbetrag abgeschrieben werden.

Soll diese Vereinfachungsregel in den folgenden Programmen angewendet werden, so sind für im zweiten Halbjahr angeschaffte/hergestellte Wirtschaftsgüter 6 Abschreibungsmonate und für im ersten Halbjahr angeschaffte/hergestellte Wirtschaftsgüter 12 Abschreibungsmonate (volle Abschreibung) einzugeben.

Bezüglich des Schrott-/Anhaltewerts bei der Abschreibung ist zu beachten, daß nach deutschem Steuerrecht der Ansatz eines solchen Restwerts nur in Ausnahmefällen in Betracht kommt. Zur Ermittlung der steuerlichen Abschreibung ist deshalb i. d. R. in den folgenden Programmen ein Restwert = 0 einzugeben.

Lineare Abschreibung

Das folgende Programm für den HP-12C berechnet die lineare Abschreibung für eine beliebige Nutzungsdauer, wenn das Anschaffungsdatum zu einem beliebigen Zeitpunkt des Geschäftsjahres erfolgt.

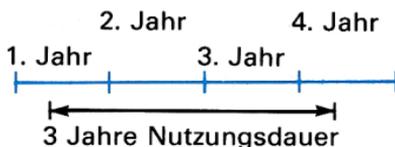
Tastensequenz	Anzeige	Tastensequenz	Anzeige
f P/R		-	21- 30
f CLEAR PRGM	00-	n	22- 11
1	01- 1	RCL 0	23- 45 0
2	02- 2	g $\chi=0$	24- 43 35
+	03- 10	g GTO 35	25-43.33 35
STO 1	04- 44 1	RCL 2	26- 45 2
$\chi \geq 1$	05- 34	g PSE	27- 43 31
STO 2	06- 44 2	RCL 0	28- 45 0
1	07- 1	f SL	29- 42 23
-	08- 30	R/S	30- 31
STO 0	09- 44 0	1	31- 1
1	10- 1	STO + 0	32-44 40 0
f SL	11- 42 23	STO + 2	33-44 40 2
RCL 1	12- 45 1	g GTO 26	34-43.33 26
x	13- 20	RCL 2	35- 45 2
STO 3	14- 44 3	g PSE	36- 43 31
RCL PV	15- 45 13	RCL PV	37- 45 13
$\chi \geq 1$	16- 34	RCL FV	38- 45 15
-	17- 30	-	39- 30
PV	18- 13	RCL 3	40- 45 3
RCL n	19- 45 11	g GTO 30	41-43.33 30
RCL 1	20- 45 1	f P/R	

Register				
n: Abschreibungsdauer	i: frei	PV: Anschaffungswert	PMT: frei	FV: Schrottwert
R ₀ : belegt	R ₁ : Monate/12	R ₂ : Jahreszähler	R ₃ : Abschreibung im 1. Jahr	R ₄ -R ₄ : frei

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Drücken Sie **f** CLEAR **FIN**.
3. Geben Sie den Anschaffungswert ein und drücken Sie anschließend **PV**.
4. Geben Sie den Schrottwert ein und drücken Sie anschließend **FV**.
5. Geben Sie die Nutzungsdauer in Jahren (als ganze Zahl) ein und drücken Sie anschließend **n**.
6. Geben Sie das gewünschte Jahr ein und drücken Sie anschließend **ENTER**.
7. Geben Sie die Anzahl von Monaten im ersten Jahr ein und drücken Sie **R/S**.* In der Anzeige wird der Abschreibungsbetrag für das gewünschte Jahr erscheinen. Drücken Sie **$x \geq y$** , um den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag (Restbuchwert, ggf. minus Schrottwert) anzuzeigen und drücken Sie anschließend **RCL PV RCL 3 + $x \geq y$ - RCL FV -**, um die gesamte Abschreibung vom ersten Jahr bis zu dem laufenden Jahr ermitteln.
8. Drücken Sie **R/S**, um den Betrag der Abschreibung und den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag des nächsten Jahres zu ermitteln; wiederholen Sie diesen Schritt für die folgenden Jahre.
9. Für eine neue Berechnung drücken Sie **g** **GTO** 00 und kehren zu Schritt 2 zurück.

Achtung: Wenn die Anzahl der Monate im ersten Kalenderjahr weniger als 12 beträgt, wird die Abschreibung des ersten Jahres geringer als die Abschreibung in einem vollen Jahr sein. Die tatsächliche Anzahl von Jahren, in denen eine Abschreibung erfolgt, beträgt dann: Nutzungsdauer + 1.

Beispiel: Eine Bohrmaschine hat eine Nutzungsdauer von 3 Jahren und wurde 3 Monate vor Jahresende gekauft. Das folgende Schaubild zeigt, daß in 4 Kalenderjahren eine Abschreibung erfolgt.



* Vor dem Anzeigen des Abschreibungsbetrages wird in der Anzeige kurz die Nummer des betreffenden Jahres erscheinen.

Beispiel 1: Ein bebautes Grundstück wurde gerade für DM 150000,- gekauft. Vom Kaufpreis entfallen DM 25000,- auf das Grundstück und DM 125000,- auf das Gebäude. Die verbleibende Nutzungsdauer des Gebäudes wird auf 25 Jahre geschätzt. Zum Ende der Nutzungsdauer wird kein Restwert des Gebäudes angesetzt. Deshalb ist der abschreibungsfähige Betrag gleich dem Anschaffungswert von DM 125000,-.

Das Gebäude wurde 4 Monate vor Jahresende erworben. Ermitteln Sie den Betrag der Abschreibung und des Restbuchwerts bei linearer Abschreibung für das erste, das zweite, das fünfundzwanzigste und das sechsundzwanzigste Jahr. Wie hoch ist die Gesamtab-schreibung nach 3 Jahren?

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR FIN		Schrottwert = 0, also FV = 0
125000 PV	125.000,00	Buchwert
25 n	25,00	Nutzungsdauer
1 ENTER	1,00	Gewünschtes Jahr
4 R/S	1,00	Erstes Jahr:
$x \geq y$	1.666,67	Abschreibung
R/S	123.333,33	Restbuchwert
$x \geq y$	2,00	Zweites Jahr:
R/S	5.000,00	Abschreibung
$x \geq y$	118.333,33	Restbuchwert
R/S	3,00	Drittes Jahr:
$x \geq y$ RCL PV	5.000,00	Abschreibung
RCL 3		
+ $x \geq y$ -	11.666,67	Gesamtab-schreibung in den ersten 3 Jahren
g GTO 00		
f CLEAR FIN	0,00	
125000 PV	125.000,00	Buchwert
25 n	25,00	Nutzungsdauer
25 ENTER	25,00	Gewünschtes Jahr
4 R/S	25,00	Fünfundzwanzigstes Jahr:
$x \geq y$	5.000,00	Abschreibung
R/S	3.333,33	Restbuchwert
$x \geq y$	26,00	Sech-sund-zwan-zigstes Jahr
R/S	3.333,33	Abschreibung
$x \geq y$	0,00	Restbuchwert

Beispiel 2: Ein neuer Hubwagen wurde zu DM 6730,- 4½ Monate vor Jahresende gekauft. Wenn die erwartete Nutzungsdauer des Wagens 5 Jahre beträgt, wie hoch ist der Betrag der Abschreibung im ersten Jahr?

Tastenfolge	Anzeige	
[g] [GTO] 00		
[f] CLEAR [FIN]		
6730 [PV]	6.730,00	Buchwert
5 [n]	5,00	Lebensdauer
1 [ENTER]	1,00	
4,5 [R/S]	1,00	Erstes Jahr:
	504,75	Abschreibung

Degressive Abschreibung

Das folgende Programm für den HP-12C berechnet die degressive Abschreibung für ein beliebiges Jahr, wenn die Anschaffung zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb eines Jahres erfolgt.

Bei einer Berechnung der steuerlichen Abschreibung nach deutschem Recht sind Höchstgrenzen zu beachten. Diese betragen zur Zeit:

- Abschreibungssatz höchstens das 2,5fache des linearen Satzes und
- Abschreibungssatz höchstens 25%

Hierdurch lassen sich folgende Obergrenzen für den Degressionsmultiplikator bei verschiedenen Abschreibungsdauern ermitteln:

Abschreibungs- dauer in Jahren	Lineare Abschreibung % p. a.	Degressive Abschreibung % p. a.	Degressions- multiplikator %
1-4		keine degressive Abschreibung	
5	20	25	125
6	16,67	25	150
7	14,29	25	175
8	12,50	25	200
9	11,11	25	225
10	10	25	250
11	9,09	22,73	250
12	8,33	20,83	250
usw.	usw.	usw.	usw.

Tastensequenz	Anzeige	Tastensequenz	Anzeige
$\boxed{f} \boxed{P/R}$		$\boxed{RCL} \boxed{0}$	19- 45 0
$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{PRGM}$	00-	$\boxed{g} \boxed{y=0}$	20- 43 35
1	01- 1	$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{31}$	21-43.33 31
2	02- 2	$\boxed{RCL} \boxed{2}$	22- 45 2
$\boxed{\div}$	03- 10	$\boxed{g} \boxed{PSE}$	23- 43 31
$\boxed{STO} \boxed{1}$	04- 44 1	$\boxed{RCL} \boxed{0}$	24- 45 0
$\boxed{y \approx x}$	05- 34	$\boxed{f} \boxed{DB}$	25- 42 25
$\boxed{STO} \boxed{2}$	06- 44 2	$\boxed{R/S}$	26- 31
1	07- 1	1	27- 1
$\boxed{-}$	08- 30	$\boxed{STO} \boxed{+} \boxed{0}$	28-44 40 0
$\boxed{STO} \boxed{0}$	09- 44 0	$\boxed{STO} \boxed{+} \boxed{2}$	29-44 40 2
1	10- 1	$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{22}$	30-43.33 22
$\boxed{f} \boxed{DB}$	11- 42 25	$\boxed{RCL} \boxed{2}$	31- 45 2
$\boxed{RCL} \boxed{1}$	12- 45 1	$\boxed{g} \boxed{PSE}$	32- 43 31
\boxed{x}	13- 20	$\boxed{RCL} \boxed{PV}$	33- 45 13
$\boxed{STO} \boxed{3}$	14- 44 3	$\boxed{RCL} \boxed{FV}$	34- 45 15
$\boxed{RCL} \boxed{PV}$	15- 45 13	$\boxed{-}$	35- 30
$\boxed{y \approx x}$	16- 34	$\boxed{RCL} \boxed{3}$	36- 45 3
$\boxed{-}$	17- 30	$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{26}$	37-43.33 26
\boxed{PV}	18- 13	$\boxed{f} \boxed{P/R}$	

Register				
n: Lebensdauer	i: Degressionsmultiplikator	PV: Abschreibungsbetrag	PMT: frei	FV: Schrottwert
R ₀ : belegt	R ₁ : Monate/12	R ₂ : Jahreszähler	R ₃ : Abschreibung im 1. Jahr	R ₄ -R ₄ : frei

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Drücken Sie \boxed{f} CLEAR \boxed{FIN} .
3. Geben Sie den Anschaffungswert ein und drücken Sie anschließend \boxed{PV} .
4. Geben Sie den Schrottwert ein und drücken Sie anschließend \boxed{FV} .
5. Geben Sie den Degressionsmultiplikator in % ein und drücken Sie anschließend \boxed{i} .
6. Geben Sie die Nutzungsdauer in Jahren (als ganze Zahl) ein und drücken Sie anschließend \boxed{n} .
7. Geben Sie das gewünschte Jahr ein und drücken Sie anschließend \boxed{ENTER} .
8. Geben Sie die Anzahl von Monaten im ersten Jahr ein* und drücken Sie anschließend $\boxed{R/S}$.** In der Anzeige erscheint der Abschreibungsbetrag für das gewünschte Jahr. Drücken Sie $\boxed{x \geq y}$, um den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag anzuzeigen. Drücken Sie \boxed{RCL} \boxed{PV} \boxed{RCL} 3 $\boxed{+}$ $\boxed{x \geq y}$ $\boxed{-}$ \boxed{RCL} \boxed{FV} $\boxed{-}$, um den gesamten Abschreibungsbetrag bis zum laufenden Jahr zu ermitteln.
9. Drücken Sie $\boxed{R/S}$, um den Abschreibungsbetrag und den Restbuchwert für das nächste Jahr zu erhalten. Wiederholen Sie diesen Schritt für die folgenden Jahre.
10. Für eine neue Berechnung drücken Sie \boxed{g} \boxed{GTO} 00 und kehren zu Schritt 2 zurück.

Beispiel: Ein Punktschweißgerät, das DM 50 000,- kostet, wurde 4 Monate vor Ende des Geschäftsjahres gekauft. Wie hoch wird die Abschreibung während des ersten vollständigen Geschäftsjahres (Jahr 2) sein, wenn das Schweißgerät eine Nutzungsdauer von 6 Jahren, einen Schrottwert von DM 8 000,- hat und geometrisch degressiv abgeschrieben wird. Der Degressionsmultiplikator beträgt 150 %.**

* vgl. die Anmerkung zur linearen Abschreibung, Seite 172

** Bevor der Betrag der Abschreibung angezeigt wird, erscheint in der Anzeige kurz die Nummer des betreffenden Jahres.

*** Zum Ansatz eines Schrottwerts nach deutschem Steuerrecht vgl. Seite 170

Tastensequenz

f CLEAR FIN

50000 PV

8000 FV

150 i

6 n

2 ENTER

4 R/S

Anzeige**50.000,00****8.000,00****150,00****6,00****2,00****2,00****11.458,33**

Anschaffungswert

Schrottwert

Degressionsmultiplikator

Nutzungsdauer

Das gewünschte Jahr

Zweites Jahr:

Abschreibung

Digitale Abschreibung

Das folgende Programm für den HP-12C berechnet die digitale Abschreibung in einem beliebigen Jahr, wenn die Anschaffung zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb eines Jahres erfolgt.

Tastensequenz	Anzeige	Tastensequenz	Anzeige
f P/R		$x \geq y$	16- 34
f CLEAR PRGM	00-	-	17- 30
1	01- 1	PV	18- 13
2	02- 2	RCL n	19- 45 11
÷	03- 10	RCL 1	20- 45 1
STO 1	04- 44 1	-	21- 30
$x \geq y$	05- 34	n	22- 11
STO 2	06- 44 2	RCL 0	23- 45 0
1	07- 1	g $x=0$	24- 43 35
-	08- 30	g GTO 35	25-43.33 35
STO 0	09- 44 0	RCL 2	26- 45 2
1	10- 1	g PSE	27- 43 31
f SOYD	11- 42 24	RCL 0	28- 45 0
RCL 1	12- 45 1	f SOYD	29- 42 24
x	13- 20	R/S	30- 31
STO 3	14- 44 3	1	31- 1
RCL PV	15- 45 13	STO + 0	32-44 40 0

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
[STO] [+] 2	33-44 40 2	[RCL] [FV]	38- 45 15
[g] [GTO] 26	34-43.33 26	[-]	39- 30
[RCL] 2	35- 45 2	[RCL] 3	40- 45 3
[g] [PSE]	36- 43 31	[g] [GTO] 30	41-43.33 30
[RCL] [PV]	37- 45 13	[f] [P/R]	

Register				
n: Lebensdauer	i: frei	PV: Abschreibungsbetrag	PMT: frei	FV: Schrottwert
R ₀ : belegt	R ₁ : Monate/12	R ₂ : Jahreszähler	R ₃ : Abschreibung im 1. Jahr	R ₄ -R ₄ : frei

- Geben Sie das Programm ein.
- Drücken Sie [f] CLEAR [FIN].
- Geben Sie den Anschaffungswert ein und drücken Sie anschließend [PV].
- Geben Sie den Schrottwert ein und drücken Sie anschließend [FV].
- Geben Sie die Nutzungsdauer in Jahren (als ganze Zahl) ein und drücken Sie anschließend [n].
- Geben Sie das gewünschte Jahr ein und drücken Sie [ENTER].
- Geben Sie die Anzahl von Monaten im ersten Jahr ein* und drücken Sie anschließend [R/S]**. In der Anzeige erscheint der Betrag der Abschreibung in dem gewünschten Jahr. Drücken Sie [x ≥ y], um den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag anzuzeigen und anschließend [RCL] [PV] [RCL] 3 [+] [x ≥ y] [-] [RCL] [FV] [-], um die gesamte Abschreibung bis zum laufenden Jahr zu ermitteln.
- Drücken Sie [R/S], um den Betrag der Abschreibung und den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag für das nächste Jahr zu ermitteln.

Wiederholen Sie diesen Schritt für die folgenden Jahre.

* Vgl. Anmerkung zur linearen Abschreibung, Seite 172

** Bevor der Abschreibungsbetrag angezeigt wird, erscheint in der Anzeige kurz die Nummer des betreffenden Jahres.

9. Für eine neue Berechnung drücken Sie $\boxed{9}$ \boxed{GTO} 00 und kehren zu Schritt 2 zurück.

Beispiel: Eine Drehbank mit einem Anschaffungswert von DM 35 000 wird über 8 Jahre digital abgeschrieben. Die Anschaffung erfolgte im 1. Halbjahr; es wird von der Vereinfachungsregel (vgl. Seite 170) Gebrauch gemacht. Wie hoch sind Abschreibung und Restbuchwert im 4. und 5. Jahr?

Tastensequenz	Anzeige	
\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}	0,00	
35000 \boxed{PV}	35.000,00	Anschaffungswert
8 \boxed{n}	8,00	Nutzungsdauer
4 \boxed{ENTER}	4,00	Das gewünschte Jahr
12 $\boxed{R/S}$	4,00	Viertes Jahr
	4.861,11	Abschreibung
$\boxed{x \geq y}$	9.722,22	Restbuchwert
$\boxed{R/S}$	5,00	Fünftes Jahr
	3.888,89	Abschreibung
$\boxed{x \geq y}$	5.833,33	Restbuchwert

Übergang von degressiver zu linearer Abschreibung

In der Steuerbilanz ist es meist vorteilhaft, von der degressiven Abschreibung zur linearen Abschreibung zu einem bestimmten Zeitpunkt überzugehen. Das folgende Programm für den HP-12C berechnet den optimalen Übergangszeitpunkt und geht automatisch zu diesem Zeitpunkt auf die lineare Abschreibung über. Der Übergangszeitpunkt ist das Ende desjenigen Jahres, in dem die degressive Abschreibung zum letzten Mal höher oder gleich dem linearen Abschreibungsbetrag ist. Den linearen Abschreibungsbetrag erhält man durch Division des verbleibenden abschreibungsfähigen Betrags durch die Restnutzungsdauer.

Wenn das gewünschte Jahr und die Anzahl von Monaten im ersten Jahr gegeben sind, berechnet dieses Programm die Abschreibung für das gewünschte Jahr, den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag und die gesamte Abschreibung bis zu dem laufenden Jahr.

Zur Vereinfachungsregel und zur Schrottwertbehandlung im deutschen Steuerrecht vgl. die Anmerkungen auf Seite 170.

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
f P/R		$x \geq y$	28- 34
f CLEAR PRGM	00-	RCL 0	29- 45 0
1	01- 1	1	30- 1
2	02- 2	$x \leq y$	31- 43 34
\neq	03- 10	\int GTO 39	32-43.33 39
STO 6	04- 44 6	R↓	33- 33
RCL n	05- 45 11	R↓	34- 33
$x \geq y$	06- 34	1	35- 1
-	07- 30	\int PSE	36- 43 31
STO 4	08- 44 4	R↓	37- 33
R↓	09- 33	R/S	38- 31
STO 0	10- 44 0	1	39- 1
1	11- 1	STO + 2	40-44 40 2
STO - 0	12-44 30 0	STO - 0	41-44 30 0
STO 2	13- 44 2	f DB	42- 42 25
STO 3	14- 44 3	STO + 1	43-44 40 1
f DB	15- 42 25	STO 5	44- 44 5
RCL 6	16- 45 6	RCL PV	45- 45 13
x	17- 20	RCL FV	46- 45 15
STO 1	18- 44 1	-	47- 30
RCL PV	19- 45 13	RCL 4	48- 45 4
$x \geq y$	20- 34	\div	49- 10
-	21- 30	$x \leq y$	50- 43 34
PV	22- 13	\int GTO 53	51-43.33 53
ENTER	23- 36	\int GTO 65	52-43.33 65
\int LST _y	24- 43 36	R↓	53- 33
$x \geq y$	25- 34	0	54- 0
RCL FV	26- 45 15	RCL 0	55- 45 0
-	27- 30	$x \leq y$	56- 43 34

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
g GTO 86	57-43.33 86	1	77- 1
RCL PV	58- 45 13	STO - 0	78-44 30 0
RCL 5	59- 45 5	STO + 2	79-44 40 2
-	60- 30	STO + 3	80-44 40 3
PV	61- 13	R ↓	81- 33
1	62- 1	RCL 0	82- 45 0
STO - 4	63-44 30 4	1	83- 1
g GTO 40	64-43.33 40	g x ≤ r	84- 43 34
RCL 4	65- 45 4	g GTO 74	85-43.33 74
n	66- 11	R ↓	86- 33
0	67- 0	R ↓	87- 33
STO 6	68- 44 6	RCL 2	88- 45 2
1	69- 1	g PSE	89- 43 31
STO - 2	70-44 30 2	R ↓	90- 33
STO + 0	71-44 40 0	R/S	91- 31
RCL 5	72- 45 5	RCL 6	92- 45 6
STO - 1	73-44 30 1	g x = 0	93- 43 35
RCL 3	74- 45 3	g GTO 74	94-43.33 74
f SL	75- 42 23	g GTO 58	95-43.33 58
STO + 1	76-44 40 1	f P/R	

Register				
n: Lebensdauer	i: Degressionsmultiplikator	PV: Abschreibungsbetrag	PMT: frei	FV: Schrottwert
R ₀ : belegt	R ₁ : Abschreibung	R ₂ : Jahreszähler	R ₃ : belegt	R ₄ : belegt
R ₅ : belegt	R ₆ : belegt			

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Drücken Sie \boxed{f} CLEAR $\boxed{\text{REG}}$.
3. Geben Sie den Anschaffungswert ein und drücken Sie anschließend $\boxed{\text{PV}}$.
4. Geben Sie den Schrottwert ein (falls von 0 verschieden) und drücken Sie anschließend $\boxed{\text{FV}}$.
5. Geben Sie die Nutzungsdauer in Jahren (als ganze Zahl) ein und drücken Sie anschließend \boxed{n} .
6. Geben Sie den Degressionsmultiplikator als Prozentsatz ein und drücken Sie anschließend \boxed{i} .
7. Geben Sie das gewünschte Jahr ein und drücken Sie anschließend $\boxed{\text{ENTER}}$.
8. Geben Sie die Anzahl von Monaten im ersten Jahr ein und drücken Sie $\boxed{\text{R/S}}$ *, um den Betrag der Abschreibung in dem gewünschten Jahr zu ermitteln.
9. Drücken Sie $\boxed{x \geq y}$, um den verbleibenden abschreibungsfähigen Betrag anzuzeigen.
10. Drücken Sie $\boxed{\text{RCL}}$ 1, um die gesamte Abschreibung bis zu dem betreffenden Jahr anzuzeigen.
11. Drücken Sie wiederholt $\boxed{\text{R/S}}$ ** , um die Abschreibungsbeträge der Folgejahre zu ermitteln. Die Schritte 9 und 10 können für jedes Jahr wiederholt werden.
12. Für eine neue Berechnung drücken Sie \boxed{g} $\boxed{\text{GTO}}$ 00 und kehren zu Schritt 2 zurück.

Beispiel: Ein elektronisches Gerät wurde 6 Monate vor Ablauf des Geschäftsjahres für DM 11 000,- gekauft. Die Nutzungsdauer des Geräts beträgt 8 Jahre. Berechnen Sie die Abschreibungsbeträge für sämtliche Jahre der Nutzungsdauer des Geräts unter Verwendung eines Degressionsfaktors von 200 %. Wie hoch ist der verbleibende abschreibungsfähige Betrag nach dem ersten Jahr? Wie hoch ist die Gesamtabschreibung nach 7 Jahren?

* Bevor der Betrag der Abschreibung angezeigt wird, erscheint in der Anzeige kurz die Nummer des betreffenden Jahres.

** Bitte beachten Sie, daß in Jahr 6 der Übergang erfolgt. In den Jahren 6, 7 und 8 erfolgt lineare Abschreibung.

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR REG	0,00	
11000 PV	11.000,00	Anschaffungswert
8 n	8,00	Nutzungsdauer
200 i	200,00	Degressionsfaktor
1 ENTER	1,00	Abschreibung des ersten Jahres gewünscht
6 R/S	1,00	Erstes Jahr: Abschreibung
	1.375,00	
$x \geq y$	9.625,00	Restbuchwert
R/S	2,00	Zweites Jahr: Abschreibung
	2.406,25	
R/S	3,00	Drittes Jahr: Abschreibung
	1.804,69	
R/S	4,00	Viertes Jahr: Abschreibung
	1.353,51	
R/S	5,00	Fünftes Jahr: Abschreibung
	1.015,14	
R/S	6,00	Sechstes Jahr: Abschreibung
	870,12	
R/S	7,00	Siebentes Jahr: Abschreibung
	870,11	
RCL 1	9.694,82	Gesamtabschreibung nach 7 Jahren
R/S	8,00	Achstes Jahr: Abschreibung
	870,12	
R/S	9,00	Neuntes Jahr: Abschreibung
	435,06	

Stille Reserven

Wenn die degressive Abschreibung verwendet wird, kann man die Differenz zwischen der Gesamtabschreibung, die über einen bestimmten Zeitraum aufgelaufen ist und dem entsprechenden Abschreibungsbetrag bei linearer Abschreibung als „stille Reserven“ bezeichnen. Um diese stillen Reserven zu erhalten, verfahren Sie wie folgt:

1. Berechnen Sie die gesamte degressive Abschreibung und drücken Sie anschließend **ENTER**.
2. Geben Sie den abschreibungsfähigen Betrag (Anschaffungskosten minus Schrottwert) ein und drücken Sie anschließend **ENTER**. Geben Sie die Nutzungsdauer des Anlagegutes in Jahren ein und drücken Sie **÷**. Geben Sie die Anzahl von Jahren bis zum Betrachtungszeitpunkt ein und drücken Sie **×**. Hierdurch erhalten Sie den gesamten Betrag der linearen Abschreibung.
3. Drücken Sie **=**, um den Betrag der stillen Reserven zu ermitteln.

Beispiel: Wie hoch sind die stillen Reserven im vorherigen Beispiel nach 7 Kalenderjahren? Wegen des gebrochenen ersten Jahres wird das Gerät in den ersten 7 Kalenderjahren mit 6,5 Jahresbeträgen abgeschrieben.

Tastenfolge	Anzeige	
9694,82 ENTER	9.694,82	Degressive Abschreibung nach 7 Jahren
11000 ENTER	11.000,00	Abschreibungsfähiger Betrag
8 ÷	1.375,00	Jahresbetrag der linearen Abschreibung
6.5 ×	8.937,50	Gesamtbetrag der linearen Abschreibung nach 6 vollen und einer halben Abschreibung
=	757,37	Stille Reserven

Abgewandelte Methode des internen Zinsfußes

Bei der herkömmlichen Methode zur Berechnung des internen Zinsfußes werden einige Unterstellungen gemacht, die ihre Verwendbarkeit für eine Reihe von Investitionsproblemen einschränken. Diese Technik unterstellt implizit, daß Überschüsse zur berechneten Rendite angelegt bzw. Unterdeckungen zu dieser Rendite ausgeglichen werden können. Diese Unterstellung ist solange finanzmathematisch vertretbar, wie die berechnete Rendite in einer realistischen Bandbreite für Haben- und Sollzinssätze liegt (beispielsweise 10 bis 20 %). Wenn der interne Zinsfuß deutlich über oder unter diesen Werten liegt, ist die Unterstellung weniger sinn-

voll und das Ergebnis als Maß für die Rentabilität der Investition weniger geeignet.

Die Verwendbarkeit der internen Zinsfußmethode wird ferner durch die Anzahl von Vorzeichenwechseln bei den Zahlungen (positiv nach negativ oder umgekehrt) beschränkt. Durch jeden Vorzeichenwechsel kann es eine zusätzliche Lösung für den internen Zinsfuß geben. Der Zahlungsstrom im folgenden Beispiel hat drei Vorzeichenwechsel und entsprechend drei mögliche Lösungen für den internen Zinsfuß. Dieses besondere Beispiel hat drei positive Lösungen: 1,86, 14,35 und 29. Obwohl mathematisch korrekt, sind verschiedene Lösungen meist wenig sinnvoll als Maß der Rentabilität der Investition.

Das Verfahren des „abgewandelten internen Zinsfußes“ ist eine von mehreren Möglichkeiten der Berechnung des internen Zinsfußes, das Unterstellungen wie bei der herkömmlichen Technik des internen Zinsfußes vermeidet. Das Verfahren eliminiert das Vorzeichenproblem und die Wiederanlage-Prämisse durch Verwendung besonderer durch den Benutzer einzugebender Zinssätze für Wiederanlagen und Ausleihungen.

Negative Zahlungen werden mit einem Zinssatz für risikolose kurzfristige Ausleihungen diskontiert. Üblicherweise wird der Zinssatz für Tages- oder Monatsgeld oder der Kontokorrentzinssatz der Banken zugrunde gelegt.

Positive Zahlungen werden zu einem Wiederanlagezinssatz reinvestiert, der die Rendite auf vergleichbare risikobehaftete Investitionen wiedergibt. Es kann ein durchschnittlicher Zinssatz aus den früheren Anlagemöglichkeiten gebildet werden.

Die Schritte des Verfahrens sind:

1. Berechnen des Endwerts der positiven Zahlungsbeträge (*NFV*, „net future value“) unter Zugrundelegung des Wiederanlagezinssatzes.
2. Berechnung des Barwerts der negativen Zahlungen (*NPV*, „net present value“) unter Zugrundelegung des Zinssatzes für kurzfristige Gelder.
3. Da n , PV und FV bekannt sind, kann i berechnet werden.

Beispiel: Ein Investor hat die folgende, ungewöhnliche Investitionsgelegenheit:

Zeitraum	Dauer in Monaten	Zahlung pro Monat
0	1	- 180 000
1	5	100 000
2	5	- 100 000
3	9	0
4	1	200 000

Berechnen Sie den abgewandelten internen Zinsfuß unter Verwendung eines Kreditzinses von 6 % und einem Wiederanlagezinssatz von 10 %.

Tastenfolge

f CLEAR REG

Anzeige**0,00**

0 g CFo

0,00

Erste Zahlung

100000 g CFi

5 g Ni

5,00

Zweite bis sechste Zahlung

0 g CFj 5 g Ni

5,00

Die nächsten fünf Zahlungen

0 g CFj 9 g Ni

9,00

Die nächsten neun Zahlungen

200000 g CFi

200.000,00

Die letzte Zahlung

10 g 12 ÷ f NPV

657.152,37

NPV der positiven Zahlungen

CHS PV

20 n FV

775.797,83

NFV der positiven Zahlungen

180000 CHS g CFo

0 g CFj 5 g Ni

100000 CHS g CFj

5 g Ni

6 g 12 ÷ f NPV

-660.454,55

NPV der negativen Zahlungen

20 n i

0,81

Abgewandelter interner Zinsfuß pro Monat

12 X

9,70

Abgewandelter interner Zinsfuß pro Jahr

Leasing

Vorauszahlungen

Manchmal werden Zahlungen im voraus geleistet; hierfür ist Leasing ein gutes Beispiel. Bei solchen Vereinbarungen werden besondere Zahlungen mit Abschluß des Vertrages geleistet.

Bei dem ersten Verfahren werden die monatlichen Zahlungsbeträge berechnet, die zur Erzielung einer bestimmten Rendite notwendig sind, wenn einige Zahlungen im voraus geleistet werden. Das zweite Verfahren dient zur Berechnung der Rendite, wenn die monatliche Leasingzahlung gegeben ist.

Berechnung der monatlichen Leasingrate

Um den Zahlungsbetrag zu errechnen, geben Sie die Daten wie folgt ein:

1. Drücken Sie **[g]** **[END]** und **[f]** **CLEAR** **[FIN]**.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen gemäß Leasingvertrag ein und drücken Sie anschließend **[ENTER]**.
3. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen, die im voraus geleistet werden, ein und drücken Sie anschließend **[STO]** **0** **[−]** **[n]**.
4. Geben Sie den Periodenzinssatz in % ein, bzw. berechnen Sie ihn und drücken Sie anschließend **[i]**.
5. Drücken Sie **1** **[CHS]** **[PMT]** **[PV]** **[RCL]** **0** **[+]**.
6. Geben Sie das Leasingvertragsvolumen ein und drücken Sie **[x ≥ y]** **[÷]**, um die monatliche Leasingzahlung an den Leasinggeber zu ermitteln.

Beispiel 1: Ausrüstung im Wert von DM 750,- wird für 12 Monate geleast. Es wird davon ausgegangen, daß die Ausrüstung zum Ende des Leasingvertrages keinen Restwert mehr besitzt. Der Leasingnehmer hat sich damit einverstanden erklärt, drei Zahlungen bei Vertragsabschluß auf einmal zu leisten. Welche monatliche Zahlung ist notwendig, damit der Leasinggeber eine Rendite von 10 % jährlich erzielt?

Tastenfolge	Anzeige	
g END f CLEAR FIN		
12 ENTER	12,00	Laufzeit des Leasingvertrages
3 STO 0 - n	9,00	Anzahl wiederkehrender Zahlungen
10 g 12 ÷ 1 CHS		
PMT	-1,00	
PV RCL 0 +	11,64	
750 x ≥ y ÷	64,45	Monatliche Leasingzahlung

Wenn Sie den Zahlungsbetrag wiederholt berechnen wollen, geben Sie das folgende Programm für den HP-12C ein.

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
f P/R		1	09- 1
f CLEAR PRGM	00-	CHS	10- 16
g END	01- 43 8	PMT	11- 14
f CLEAR FIN	02- 42 34	PV	12- 13
RCL 0	03- 45 0	RCL 1	13- 45 1
RCL 1	04- 45 1	+	14- 40
-	05- 30	RCL 3	15- 45 3
n	06- 11	x ≥ y	16- 34
RCL 2	07- 45 2	+	17- 10
i	08- 12	f P/R	

Register

n: n-Zahlungen im voraus	i: i	PV: belegt	PMT: -1	FV: 0
R ₀ : n	R ₁ : Zahlungen im voraus	R ₂ : i	R ₃ : Vertragsvolumen	R ₄ -R ₇ : frei

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Leasingzahlungen ein und drücken Sie anschließend **[STO] 0**.
3. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen im voraus ein und drücken Sie **[STO] 1**.
4. Geben Sie den Periodenzinssatz in % ein und drücken Sie **[STO] 2**.
5. Geben Sie das Leasingvertragsvolumen ein, drücken Sie **[STO] 3** und anschließend **[R/S]**, um die monatliche Zahlung an den Leasinggeber zu ermitteln.
6. Für eine neue Berechnung kehren Sie zu Schritt 2 zurück. Sie brauchen lediglich die Werte neu einzugeben, die sich gegenüber der vorherigen Berechnung geändert haben.

Beispiel 2: Berechnen Sie die monatliche Zahlung unter Verwendung des obigen Programms und der Daten des Beispiels 1. Anschließend verändern Sie die Rendite auf 15 % pro Jahr und berechnen den neuen Zahlungsbetrag.

Tastenfolge	Anzeige	
12 [STO] 0	12,00	Laufzeit des Leasingvertrages
3 [STO] 1	3,00	Anzahl der Zahlungen im voraus
10 [ENTER] 12 [÷] [STO] 2	0,83	Periodenzinssatz
750 [STO] 3 [R/S]	64,45	Monatliche Zahlung an den Leasinggeber
15 [ENTER] 12 [÷] [STO] 2 [R/S]	65,43	Monatliche Zahlung bei 15 % Rendite

Beispiel 3: Welcher monatliche Zahlungsbetrag ist notwendig, damit der Leasinggeber eine Rendite von 15 % pro Jahr erzielt, wenn nur eine Zahlung bei Vertragsabschluß zu leisten ist?

Wenn wir annehmen, daß das vorherige Beispiel gerade gelöst wurde, so lautet die Tastenfolge:

Tastenfolge	Anzeige	
1 [STO] 1 [R/S]	66,86	Monatliche Zahlung an den Leasinggeber

Da dieses Problem einer vorschüssigen Zahlweise entspricht (eine Zahlung zu Beginn einer jeden Periode), kann die Berechnung auch wie folgt durchgeführt werden:

Tastenfolge	Anzeige	
g BEG f CLEAR FIN 12 n	12,00	Anzahl der Perioden in das n-Register
15 g 12÷	1,25	Zinssatz in das i-Register
750 CHS PV PMT	66,86	Monatliche Zahlung an den Leasinggeber

Berechnung der Rendite

Um die Rendite zu berechnen, geben Sie die Daten wie folgt ein:

1. Drücken Sie **g** **END** und **f** **CLEAR** **FIN**.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen gemäß Leasingvertrag ein und drücken Sie anschließend **ENTER**.
3. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen im voraus ein und drücken Sie **STO** **0** **-** **n**.
4. Geben Sie die monatliche Leasingzahlung ein und drücken Sie **PMT**.
5. Geben Sie das Leasingvertragsvolumen ein und drücken Sie **CHS**.
6. Drücken Sie **i**, um die Rendite pro Periode zu ermitteln.

Beispiel 1: Ein Leasingvertrag läuft über 60 Monate. Die geleaste Ausrüstung hat einen Wert von DM 25 000,- bei einer monatlichen Leasingzahlung von DM 600,-. Der Leasingnehmer hat sich mit drei Zahlungen im voraus bei Vertragsabschluss einverstanden erklärt (DM 1800,-). Welche Rendite pro Jahr erzielt der Leasinggeber?

Tastenfolge	Anzeige	
g END f CLEAR FIN 60 ENTER 3 STO 0 - n	57,00	Anzahl wiederkehrender Zahlungen
600 PMT 25000 CHS RCL 0	3,00	Anzahl der Zahlungen im voraus

Tastenfolge	Anzeige	
RCL PMT × + PV	-23.200,00	<i>PV</i>
i	1,44	Rendite pro Monat (berechnet)
12 ×	17,33	Rendite pro Jahr in %

Wenn Sie die Rendite mehrfach nacheinander berechnen wollen, so geben Sie das folgende Programm für den HP-12C ein:

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
f P/R		RCL 3	09- 45 3
f CLEAR PRGM	00-	CHS	10- 16
g END	01- 43 8	RCL 1	11- 45 1
f CLEAR FIN	02- 42 34	RCL PMT	12- 45 14
RCL 0	03- 45 0	×	13- 20
RCL 1	04- 45 1	+	14- 40
-	05- 30	PV	15- 13
n	06- 11	i	16- 12
RCL 2	07- 45 2	RCL g 12÷	17-45.43 12
PMT	08- 14	f P/R	

Register				
n: n-Zahlungen im voraus	i: i	PV: belegt	PMT: PMT	FV: 0
R ₀ : n	R ₁ : Zahlungen im voraus	R ₂ : PMT	R ₃ : Vertragsvolumen	R ₄ -R ₇ : frei

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen gemäß Leasingvertrag ein und drücken Sie anschließend **STO** **0**.
3. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen im voraus ein und drücken Sie anschließend **STO** **1**.

4. Geben Sie die monatliche Leasingzahlung ein und drücken Sie **[STO] 2**.
5. Geben Sie das Leasingvertragsvolumen ein, drücken Sie **[STO] 3** und anschließend **[R/S]**, um die Rendite pro Periode zu ermitteln.
6. Für eine neue Berechnung kehren Sie zu Schritt 2 zurück. Sie brauchen lediglich die Werte neu einzugeben, die sich gegenüber der vorherigen Berechnung geändert haben.

Beispiel 2: Berechnen Sie die Rendite unter Verwendung dieses Programms und der Daten des Beispiels 1. Anschließend verändern Sie bitte die Leasing-Zahlung auf DM 625,- und berechnen Sie die neue Rendite.

Tastenfolge	Anzeige	
60 [STO] 0	60,00	Anzahl der Zahlungen
3 [STO] 1	3,00	Anzahl der Zahlungen im voraus
600 [STO] 2	600,00	Monatliche Leasingrate
25000 [STO] 3 [R/S]	17,33	Rendite pro Jahr in %
625 [STO] 2 [R/S]	19,48	Rendite pro Jahr in %, wenn <i>PMT</i> um DM 25,- ansteigt

Vorauszahlungen bei Restwerten

Manchmal kommen sowohl Zahlungen im voraus als auch eine Schlusszahlung (Restwert) zum Ende der Vertragslaufzeit vor.

Berechnung der monatlichen Leasingrate

Das folgende Programm berechnet die monatliche Leasingrate, bei der eine bestimmte Rendite erzielt wird.

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
[f] [P/R]		[n]	04- 11
[f] CLEAR [PRGM]	00-	[RCL] 1	05- 45 1
[g] [END]	01- 43 8	[i]	06- 12
[f] CLEAR [FIN]	02- 42 34	[RCL] 3	07- 45 3
[RCL] 0	03- 45 0	[FV]	08- 15

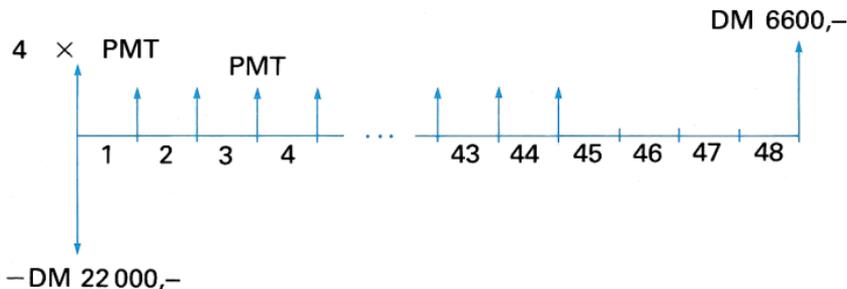
Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
[PV]	09– 13	1	19– 1
[RCL] 2	10– 45 2	[CHS]	20– 16
[+]	11– 40	[PMT]	21– 14
[STO] 5	12– 44 5	[PV]	22– 13
0	13– 0	[RCL] 4	23– 45 4
[FV]	14– 15	[+]	24– 40
[RCL] [n]	15– 45 11	[RCL] 5	25– 45 5
[RCL] 4	16– 45 4	[x ≥ 1]	26– 34
[-]	17– 30	[÷]	27– 10
[n]	18– 11	[f] [P/R]	

Register				
n: n-Zahlungen im voraus	i: Zinssatz	PV: belegt	PMT: - 1	FV: Restwert
R ₀ : Zahlungen insgesamt	R ₁ : Zinssatz pro Monat	R ₂ : Vertragsvolumen	R ₃ : Restwert	R ₄ : Zahlungen im voraus
R ₅ : belegt	R ₆ -R ₆ : frei			

- Geben Sie das Programm ein.
- Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen ein und drücken Sie anschließend **[STO] 0**.
- Geben Sie den Zinssatz pro Periode ein bzw. berechnen Sie ihn und drücken Sie anschließend **[STO] 1**.
- Geben Sie das Leasingvertragsvolumen ein und drücken Sie anschließend **[STO] 2**.
- Geben Sie den Restwert ein und drücken Sie **[STO] 3**.
- Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen im voraus ein, drücken Sie **[STO] 4** und anschließend **[R/S]**, um die monatliche Leasingzahlung zu ermitteln.

7. Für eine neue Berechnung kehren Sie zu Schritt 2 zurück. Sie brauchen lediglich die Werte neu einzugeben, die sich gegenüber der vorherigen Berechnung geändert haben.

Beispiel 1: Ein Kopierer im Wert von DM 22 000,- wird über 48 Monate geleast. Der Leasingnehmer ist bereit, vier Zahlungen im voraus zu leisten. Nach Ablauf des Leasingvertrages (zum Ende des 48. Monats) wird ihm eine Kaufoption zu 30 % des Anschaffungspreises eingeräumt. Welche monatliche Zahlung ist notwendig, damit der Leasinggeber eine Rendite von 15 % pro Jahr erzielt:



Tastenfolge	Anzeige	
48 STO 0		
15 ENTER 12 ÷		
STO 1	1,25	Monatlicher Zinssatz
22000 STO 2		
30 % STO 3		
4 STO 4 R/S	487,29	Monatliche Leasingrate

Beispiel 2: Wie hoch muß die monatliche Leasingrate sein, wenn bei den gleichen Daten wie in Beispiel 1 der Leasinggeber eine Rendite von 18 % pro Jahr erzielen will?

Tastenfolge	Anzeige	
	487,29	
18 ENTER 12 ÷	1,50	Monatlicher Zinssatz
STO 1 R/S	520,81	Monatliche Leasingrate

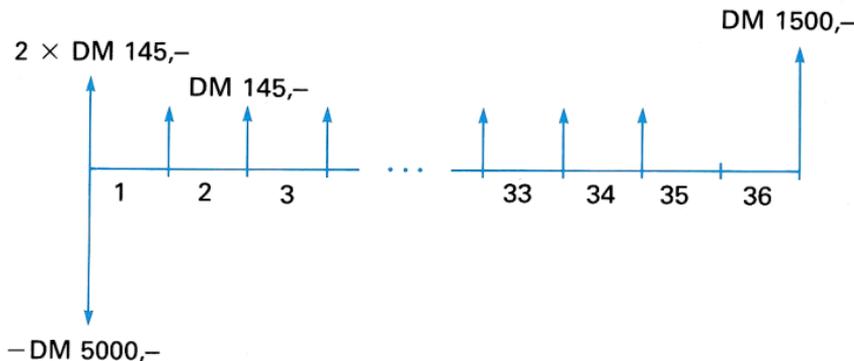
Aus dem vorherigen Beispiel

Berechnung der Rendite

Die Lösung für die Rendite ist genau dieselbe wie für den internen Zinssatz. Die Tastenfolge lautet:

1. Drücken Sie \boxed{f} CLEAR \boxed{REG} .
2. Geben Sie den Betrag der ersten Zahlung ein und drücken Sie \boxed{g} $\boxed{CF_0}$. Dieser Anfangsbetrag ist die Differenz zwischen dem Leasingvertragsvolumen und sämtlichen Zahlungen, die mit Vertragsabschluß fällig sind. Bitte beachten Sie die Vorzeichenregel: Erhaltene Zahlungen positiv eingeben, Auszahlungen negativ eingeben.
3. Geben Sie den Betrag der ersten Zahlung ein und drücken Sie \boxed{g} $\boxed{CF_1}$; anschließend geben Sie die Anzahl ein, wie oft diese Zahlung wiederkehrt und drücken Sie anschließend \boxed{g} $\boxed{N_1}$.
4. Geben Sie 0 \boxed{g} $\boxed{CF_j}$ ein, danach die Anzahl der Zahlungen im voraus minus eins und drücken Sie anschließend \boxed{g} $\boxed{N_j}$.
5. Geben Sie den Restwert ein und drücken Sie anschließend \boxed{g} $\boxed{CF_j}$. Schließlich drücken Sie \boxed{f} \boxed{IRR} , um den Zinssatz pro Periode zu ermitteln.

Beispiel: Ausrüstung im Wert von DM 5000,- wird über 36 Monate zu DM 145,- pro Monat geleast. Der Leasingnehmer zahlt zwei Leasingraten im voraus. Zum Ende des Leasingvertrages kann die Ausrüstung für DM 1500,- gekauft werden. Welche Rendite erzielt der Leasinggeber pro Jahr, wenn die Ausrüstung zu diesem Betrag gekauft wird?



Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR REG		
5000 CHS ENTER		
145 ENTER 2 \times +		
g CFo	-4.710,00	Anschaffungswert minus Zahlungen im voraus
145 g CFj 34 g Nj	34,00	34 Zahlungen zu DM 145,-
0 g CFj	0,00	35. Zahlung
1500 g CFj	1.500,00	36. Zahlung
f IRR 12 \times	18,10	Rendite pro Jahr für den Leasinggeber

Kostenvergleich Kauf/Leasing bei Mobilien

Der Vergleich der Bruttokosten vor Steuern einer Kauffinanzierung mit denen von Leasing – etwa der Effektivzinssätze – sagt noch nichts über die Vorteilhaftigkeit einer der beiden Alternativen aus. Vielmehr muß die unterschiedliche steuerliche Behandlung berücksichtigt werden.

Der Hauptunterschied besteht darin, daß bei der Ermittlung des Gewerbeertrages weder Eigenkapital- noch Dauerschuldzinsen – um die es sich in aller Regel bei einer Kreditfinanzierung handelt – als Aufwand abgezogen werden können, während die vollen Leasingraten, also auch der darin kalkulierte Zinsdienst, den Gewerbeertrag mindern und so zu einer Gewerbeertragssteuersparnis führen. Entsprechend erhöht zusätzliches Eigen- oder Fremdkapital bei einer Kauffinanzierung das Gewerbekapital und löst damit Gewerbekapitalsteuer aus, während dies bei Leasing entfällt.

Diese unterschiedliche Behandlung bei der Gewerbesteuer läßt sich recht einfach in den Kostenvergleich einbauen: Vom internen Zins des Leasingvertrages (in dem der Zinsdienst in den Leasingzahlungen zum Ausdruck kommt) wird die Gewerbeertragssteuersparnis abgesetzt, also:

- Interner Zins Leasing vor Steuern – (Effektiver GewESt-Satz \times Interner Zins)

Die zusätzliche Gewerbekapitalsteuer beim Kauf wird dem internen Zins dieser Finanzierung zugeschlagen, also:

- Interner Zins Kauf vor Steuern + Effektiver GewKSt-Satz

Die Additionsfähigkeit der beiden letzten Größen ergibt sich dadurch, daß im wesentlichen die Bezugsgrößen für den internen Zins und die GewKSt identisch sind: das jeweils gebundene Kapital in den einzelnen Jahren.

Das nachfolgende Programm liefert die beiden um den Gewerbesteureffekt korrigierten Zinssätze. Für die dafür benötigten internen Zinssätze vor Steuern bei Kauf und Leasing gilt:

- Der interne Zins der Kauffinanzierung ist vorab zu bestimmen und einzugeben. Im Falle 100%iger Fremdfinanzierung ist dies der interne Zins des Darlehens bei monatlicher Abrechnung. Bei Mischfinanzierung (mit Eigenkapital-Quote) ist anschließend noch ein Mischzinssatz aus Fremdkapitalzins und gewünschter Eigenkapitalrendite *vor Steuern* zu bilden:

$$+ \quad \begin{array}{l} \text{Fremdkapitalzins} \times \text{Fremdkapitalanteil} \\ \text{Eigenkapitalrendite} \times \text{Eigenkapitalanteil} \end{array}$$

Der interne Zinssatz des Leasingvertrages kann bei linearen Verträgen direkt durch das Programm bestimmt werden. Bei anderen Verträgen ist der interne Zinsfuß bei monatlicher Abrechnung vorab zu bestimmen und einzugeben.

Der Gewerbesteureffekt wirkt sich zugunsten von Leasing aus. Ihm steht allerdings ein Nachteil gegenüber:

- Bei Kauf kann unabhängig vom Finanzierungsverlauf und damit der Liquiditätsbelastung ein degressiver Aufwandsverlauf durch degressive Abschreibung oder Sonderabschreibung erzeugt werden, der zu Zinsvorteilen bei der Ertragsteuer führt. Bei Leasing kann dieser Aufwandsverlauf nur durch degressive Leasingraten erzielt werden, die aber auch die Liquidität belasten.

In einem zweiten Schritt bezieht das Programm diesen Einfluß in die Rechnung ein. Auf den Barwert der Abschreibungen beim Kauf – *gerechnet mit dem Nettozinssatz (nach Steuern) der Kauffinanzierung* – wird die GewEst- und die Einkommen-/Körperschaftsteuersparnis berechnet und von dem Barwert der Finanzierungskosten abgesetzt. Je höher der Barwert der Abschreibungen, d. h. je schneller abgeschrieben wird, desto geringer sind die verbleibenden Nettokosten der Finanzierung.*

* Der Barwert der Finanzierung ist übrigens per Definition gleich 100%; dies deshalb, weil der Nettozins der Finanzierung nach Steuern gerade so bestimmt wurde. Es ist deshalb unerheblich, welchen Verlauf das Finanzierungsdarlehen tatsächlich nimmt. Entscheidend ist lediglich dessen Kostensatz (Zins).

Der so ermittelte Nettobarwert der Kosten ist noch zu erhöhen, um die GewKSt auf die Buchwerte in den einzelnen Perioden und die Vermögensteuer bei Ansatz von Eigenkapital (Buchwert erhöht Einheitswert). Dies geschieht dadurch, daß der Barwert sämtlicher Buchwerte mit dem effektiven GewKSt-Satz multipliziert wird (GewKSt-Belastung) und der Eigenkapitalanteil am Barwert der Buchwerte mit dem Vermögensteuersatz multipliziert wird (VSt-Belastung).

Da die beiden Barwerte der Abschreibung und der Buchwerte vom Abschreibungsverfahren abhängig sind, werden diese Größen vom Benutzer des Programms gesondert ermittelt und eingegeben. Hierzu hält das Programm nach Ermittlung des Nettozinses, der für die Diskontierung der Werte benötigt wird, an. Abschreibungsbeiträge und Restbuchwerte können unter Zuhilfenahme der festen Abschreibungsprogramme des Rechners ermittelt werden.

Bei Leasing werden alle Zahlungen mit dem Nettozins diskontiert und um die Steuerersparnisse gekürzt. Bei linearen Leasingverträgen berechnet das Programm den Barwert selbst. Bei nichtlinearen Leasingverträgen muß der Barwert, gerechnet mit dem Nettozins, gesondert ermittelt und eingegeben werden.

Das Programm zeigt zum Schluß folgende Werte an:

- Nettobarwert der Kosten des Kaufs in % vom Objektwert
- Nettobarwert der Kosten des Leasing in % vom Objektwert

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß alle Diskontierungen in Schritt 2 des Programms mit dem Nettozins der Finanzierung durchgeführt werden müssen. Der Zins vor Steuern ist für diese Nachsteuerrechnung nicht geeignet.

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
f P/R		0	04— 0
f CLEAR PRGM	00—	CHS	05— 16
g BEG	01— 43 7	PV	06— 13
1	02— 1	RCL i	07— 45 12
0	03— 0	g x = 0	08— 43 35

Tastensequenz	Anzeige	Tastensequenz	Anzeige
\boxed{i}	09- 12	$\boxed{RCL} \boxed{i}$	32- 45 12
\boxed{i}	10- 12	1	33- 1
$\boxed{RCL} \boxed{0}$	11- 45 0	2	34- 2
5	12- 5	$\boxed{\times}$	35- 20
$\boxed{\%}$	13- 25	$\boxed{RCL} \boxed{1}$	36- 45 1
$\boxed{STO} \boxed{1}$	14- 44 1	$\boxed{\%}$	37- 25
$\boxed{RCL} \boxed{PV}$	15- 45 13	$\boxed{-}$	38- 30
$\boxed{-}$	16- 30	$\boxed{g} \boxed{PSE}$	39- 43 31
$\boxed{RCL} \boxed{1}$	17- 45 1	$\boxed{RCL} \boxed{4}$	40- 45 4
$\boxed{\%T}$	18- 23	$\boxed{RCL} \boxed{3}$	41- 45 3
$\boxed{STO} \boxed{1}$	19- 44 1	$\boxed{\%}$	42- 25
$\boxed{RCL} \boxed{0}$	20- 45 0	$\boxed{-}$	43- 30
$\boxed{\cdot}$	21- 48	$\boxed{g} \boxed{12\div}$	44- 43 12
2	22- 2	\boxed{PV}	45- 13
$\boxed{\%}$	23- 25	$\boxed{STO} \boxed{4}$	46- 44 4
$\boxed{RCL} \boxed{1}$	24- 45 1	$\boxed{RCL} \boxed{i}$	47- 45 12
$\boxed{\%}$	25- 25	1	48- 1
$\boxed{-}$	26- 30	2	49- 2
$\boxed{STO} \boxed{2}$	27- 44 2	$\boxed{\times}$	50- 20
$\boxed{STO} \boxed{+} \boxed{4}$	28- 44 40 4	$\boxed{R/S}$	51- 31
$\boxed{RCL} \boxed{4}$	29- 45 4	$\boxed{RCL} \boxed{7}$	52- 45 7
$\boxed{g} \boxed{PSE}$	30- 43 31	$\boxed{g} \boxed{x=0}$	53- 43 35
$\boxed{g} \boxed{PSE}$	31- 43 31	$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{00}$	54- 43.33 00

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
RCL 5	55– 45 5	–	75– 30
%	56– 25	RCL 6	76– 45 6
.	57– 48	–	77– 30
7	58– 7	+	78– 40
%	59– 25	1	79– 1
RCL 7	60– 45 7	0	80– 0
RCL 2	61– 45 2	0	81– 0
%	62– 25	+	82– 40
$x \geq y$	63– 34	g PSE	83– 43 31
R ↓	64– 33	g PSE	84– 43 31
RCL 3	65– 45 3	RCL 4	85– 45 4
%	66– 25	RCL 1	86– 45 1
–	67– 30	%	87– 25
+	68– 40	–	88– 30
RCL 6	69– 45 6	RCL 3	89– 45 3
RCL 1	70– 45 1	%	90– 25
%	71– 25	–	91– 30
–	72– 30	CHS	92– 16
RCL 3	73– 45 3	f P/R	
%	74– 25		

Register				
n: Laufzeit	i: Interner Zins	PV: Barwert	PMT: Leasing-rate	FV: Restwert
R ₀ : Hebesatz	R ₁ : GewEST-Satz	R ₂ : GewKSt-Satz	R ₃ : Est/KSt-Satz	R ₄ : Zins bei Kauf
R ₅ : EK-Quote	R ₆ : Barwert der Abschreibung	R ₇ : Barwert der Buchwerte		

Das vorstehende Programm benutzen Sie wie folgt:

- Geben Sie das Programm ein.
- Löschen Sie alle Register mit \boxed{f} CLEAR \boxed{REG} .
- Wenn es sich um einen linearen Leasingvertrag handelt:
 - Geben Sie die Laufzeit in Monaten in das Register n ein (Laufzeit \boxed{n}).
 - Geben Sie den Mietsatz in % in das Register PMT ein.
 - Geben Sie – falls vorhanden – den Restwert in % in das Register FV ein.
- Wenn es sich um einen nicht allein durch diese Parameter zu beschreibenden Leasingvertrag handelt (z.B. einen nichtlinearen Leasingvertrag):
 - Geben Sie den internen Zins in % pro Monat (bei monatlicher Abrechnung) in das Register i ein.
- Geben Sie den Gewerbesteuerhebesatz in % in das Register 0 ein (Hebesatz \boxed{STO} 0).
- Geben Sie den Einkommen-/Körperschaftsteuersatz in % in das Register 3 ein.
- Geben Sie den internen Zins der Kauffinanzierung in % pro Jahr in das Register 4 ein; bei einem Eigenkapitalanteil bilden Sie einen Mischzinssatz.
- Starten Sie das Programm mit $\boxed{R/S}$; jetzt läuft Teil 1 des Programms ab.

8. Nach kurzer Rechnung wird zuerst der um die GewKSt-Belastung erhöhte Zinssatz der Kauffinanzierung und danach der um die GewEST-Ersparnis verminderte Leasingzinssatz angezeigt. Der Vergleich beider Größen gibt einen ersten Anhaltspunkt für die Vorteilhaftigkeit der beiden Alternativen. Schließlich hält das Programm unter Anzeige der Nettozinsen (nach Steuern) der Kauffinanzierung an.
9. Wenn Ihnen der vereinfachte Kostenvergleich genügt, können Sie durch $\boxed{R/S}$ wieder an den Anfang des Programms zurückspringen und eine neue Berechnung mit Schritt 2 beginnen. Anderenfalls sind jetzt mit diesem Nettozins folgende Berechnungen durchzuführen:
- Bei Leasingverträgen gemäß 3.2 ist der Barwert aller Zahlungen in % des Objektwerts zu berechnen und in das Register 4 einzugeben.
 - Geben Sie die Eigenkapitalquote in % in das Register 5 ein.
 - Abschreibungsbeträge und Restbuchwerte sind für die einzelnen Jahre zu ermitteln und abzudiskontieren; geben Sie den Barwert der Abschreibungen in das Register 6 und den Barwert der Buchwerte in das Register 7 ein.
- Für diese Rechnung können die Finanzregister beliebig benutzt werden. Da die in den Datenspeicherregistern 1–4 gespeicherten Werte für Teil 2 des Programms noch benötigt werden, dürfen diese Register nicht verändert werden.
10. Starten Sie das Programm erneut mit $\boxed{R/S}$; jetzt läuft Teil 2 des Programms ab.
11. Nach kurzer Rechnung erscheint der Nettobarwert der Kaufkosten in % vom Objektwert. Später hält das Programm unter Anzeige des Nettobarwerts der Leasingkosten an.
12. Wenn Sie eine neue Berechnung durchführen wollen, so kehren Sie zu Schritt 2 zurück.

Beispiel 1: Leasingvertrag über 54 Monate, Mietsatz 2,35 %, Restwert 10 %, Kreditzins 11 %, Eigenkapitalanteil 25 %, Eigenkapitalrendite 15 % (vor Steuern) Gewerbesteuerhebesatz 350 %, Körperschaftsteuer 56 %, lineare Abschreibung.

Ermittlung des Mischzinssatzes:

$$11 \times 0,75 + 15 \times 0,25 = 12 \%$$

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR PRGM		
54 n	54,00	Laufzeit
2.35 PMT	2,35	Mietsatz
10 FV	10,00	Restwert
350 STO 0	350,00	Hebesatz
56 STO 3	56,00	KSt-Satz
12 STO 4	12,00	Mischzinssatz
R/S	12,60	Zinskosten Kauf (inkl. GewKst)
	12,00	Zinskosten Leasing (ex GewEST)
	5,54	Nettozins Kauf (inkl. GewKSt, ex KSt)

Jetzt Nebenrechnung:

Jahr	1	2	3	4	5
Abschreibung	20	20	20	20	20
∅ Restbuchwert/ Anhaltewert	90	70	50	30	30

Barwert der Abschreibung:

20 PMT 0 FV 5,54 i 5,5 n PV?
Ergebnis: -87,64

Steuerliche Wirksamkeit zur Jahresmitte unterstellt; deshalb 5,5 n

Barwert der Buchwerte:

30 PMT 2 n PV?
CHS FV 1 n 50 PMT PV?
CHS FV 70 PMT PV?
CHS FV 1,5 n 90 PMT PV?

Barwert per Beginn 4. Jahr
Barwert per Beginn 3. Jahr
Barwert per Beginn 2. Jahr
Barwert per Beginn 1. Jahr
bei Wirksamkeit zur
Jahresmitte

Ergebnis: -244,24

Und jetzt wieder ins Programm:

Tastenfolge	Anzeige	
25 [STO] 5	25,00	Eigenkapitalanteil
87,64 [STO] 6	87,64	Barwert der Abschreibung
244,24 [STO] 7	244,24	Barwert der Buchwerte
[R/S]	46,25	Nettokosten Kauf in % vom Objektwert
	45,09	Nettokosten Leasing in % vom Objektwert

Wie schon der vereinfachte Kostenvergleich, der lediglich die Gewerbesteuer einbezieht, zeigt auch die genauere Rechnung einen Kostenvorteil des Leasing.

Beispiel 2: Bei ansonsten gleichen Parametern soll folgender Leasingvertrag verglichen werden:

1. bis 12. Monat:	3,00 %
13. bis 24. Monat:	2,50 %
25. bis 54. Monat:	2,10 %
Restwert:	10,00 %

Vorweg muß der interne Zins des Leasingvertrages berechnet werden. Dies kann unter Verwendung des Programms für verschieden hohe Zahlungen wie folgt geschehen:

97 [CHS] [g] [CFo]	Anschaffungszahlung –
	1. Miete
3 [g] [CFj] 11 [g] [Nj]	Noch 11 Zahlungen zu 3 %
2,5 [g] [CFj] 12 [g] [Nj]	12 Zahlungen zu 2,5 %
2,1 [g] [CFj] 30 [g] [Nj]	30 Zahlungen zu 2,1 %
10 [g] [CFj]	Restwert
[f] [IRR] 12 [x] 16.16	Interner Zins pro Jahr

Tastenfolge	Anzeige	
[f] CLEAR [REG]		
16.16 [g] 12 ÷	1,35	Interner Zins Leasingvertrag pro Monat
350 [STO] 0	350,00	Hebesatz
56 [STO] 3	56,00	KSt-Satz
12 [STO] 4	12,00	Mischzinssatz

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
R/S	12,60	Zinskosten Kauf (inkl. GewKSt)
	13,75	Zinskosten Leasing (ex GewEST)
	5,54	Nettozins Kauf (inkl. GewKSt, ex KSt)

Jetzt muß der Barwert des Leasingvertrages, gerechnet mit dem Nettozins, ermittelt werden. Hierzu wollen wir nicht das Programm für unterschiedlich hohe Zahlungen verwenden, weil dieses die Inhalte in den Datenspeicherregistern verändern würde. Statt dessen zinsen wir sukzessiv von hinten nach vorn ab, wie wir es schon bei der Ermittlung des Barwerts der Buchwerte in Beispiel 1 getan haben:

```
10 [FV] 2.1 [PMT] 30 [n] 5.54 [g] [12÷] [PV?] [CHS] [FV]
2.5 [PMT] 12 [n] [PV?] [CHS] [FV] 3 [PMT] [PV?] - 123,39
```

Diesen Barwert geben wir in Register 4 ein:

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
123,39 [STO] 4	123,39	Barwert Leasingvertrag, gerechnet mit Nettozins
25 [STO] 5	25,00	Eigenkapitalanteil
87,64 [STO] 6	87,64	Barwert der Abschreibungen
244,24 [STO] 7	244,24	Barwert der Buchwerte
[R/S]	46,25	Nettokosten Kauf in % vom Objektwert
	46,20	Nettokosten Leasing in % vom Objektwert

Während der vereinfachte Kostenvergleich einen deutlichen Vorteil für Kauf zeigt, führt die Einbeziehung der Körperschaftsteuer praktisch zu Indifferenz. Der Grund liegt in dem degressiven Aufwandsverlauf bei Leasing, der gegenüber der linearen Abschreibung (unsere Annahme) zu einem Zinsvorteil bei der Steuer führt.

Wird degressiv abgeschrieben beim Kauf und ist der Leasingvertrag linear, so wirkt sich die Einbeziehung der Körperschaftsteuer umgekehrt zugunsten des Kaufs aus.

Sparkonten

Umrechnung des Nominalzinssatzes in den Effektivzinssatz

Wenn der Nominalzinssatz und die Anzahl der Abrechnungsperioden pro Jahr bekannt sind, können Sie mit der folgenden Tastenfolge den effektiven Jahreszinssatz ermitteln:

1. Drücken Sie **[g] [END]** und **[f] CLEAR [FIN]**.
2. Geben Sie den Nominalzinssatz in Prozent ein und drücken Sie anschließend **[ENTER]**.
3. Geben Sie die Anzahl der Abrechnungsperioden pro Jahr ein und drücken Sie anschließend **[n] [÷] [i]**.
4. Drücken Sie **[CHS] [PMT] [FV]**, um den effektiven Jahreszinssatz zu ermitteln.

Beispiel 1: Wie hoch ist der effektive Jahreszinssatz, wenn der Nominalzinssatz pro Jahr $5\frac{1}{4}\%$ beträgt und vierteljährlich abgerechnet wird?

Tastenfolge

Anzeige

[g] [END]
[f] CLEAR [FIN]
 5.25 **[ENTER]**
 4 **[n] [÷] [i]**
[CHS] [PMT] [FV]

Nominalzinssatz
 Quartalszinssatz
 effektiver Jahreszinssatz

Bei mehrfachen Berechnungen können Sie das folgende Programm für den HP-12C verwenden:

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
[f] [P/R]		[÷]	04- 10
[f] CLEAR [PRGM]	00-	[i]	05- 12
[g] [END]	01- 43 8	[CHS]	06- 16
[f] CLEAR [FIN]	02- 42 34	[PMT]	07- 14
[n]	03- 11		

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
FV	08– 15		
f P/R			

Register				
n: Perioden	i: Nominalzins/n	PV: 0	PMT: belegt	FV: Effektivzins
R_0-R_g : frei				

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Geben Sie den Nominalzinssatz in % ein und drücken Sie anschließend **ENTER**.
3. Geben Sie die Anzahl der Abrechnungsperioden pro Jahr ein und drücken Sie **R/S**, um den effektiven Jahreszinssatz zu ermitteln.
4. Für eine neue Berechnung kehren Sie zu Schritt 2 zurück.

Beispiel 2: Wie hoch ist der effektive Jahreszinssatz, wenn der nominelle Jahreszinssatz $5\frac{1}{4}\%$ bei monatlicher Abrechnung beträgt?

Tastenfolge	Anzeige	
5,25 ENTER		
12 R/S	5,38	Effektiver Jahreszinssatz

Umrechnung des Effektivzinssatzes in den Nominalzinssatz

Wenn der Effektivzinssatz und die Anzahl der Abrechnungsperioden pro Jahr gegeben sind, kann der Nominalzinssatz wie folgt berechnet werden:

1. Drücken Sie **f CLEAR FIN**.
2. Geben Sie die Anzahl der Abrechnungsperioden pro Jahr ein und drücken Sie anschließend **n**.

- Geben Sie 100 ein und drücken Sie anschließend **ENTER** **PV**.
- Geben Sie den Effektivzinssatz in % ein und drücken Sie anschließend **+** **CHS** **FV** **i**.
- Drücken Sie **RCL** **n** **×**, um den Nominalzinssatz zu ermitteln.

Beispiel: Berechnen Sie den Nominalzinssatz, wenn der Effektivzinssatz pro Jahr 5,35 % bei vierteljährlicher Abrechnung beträgt.

Tastenfolge	Anzeige	
f CLEAR FIN		
4 n 100 ENTER PV	100,00	
5.35 + CHS	-105,35	
FV i	1,31	
RCL n ×	5,25	Nominalzinssatz in Prozent

Umrechnung des Nominalzinssatzes in den stetigen Zins

Bei folgendem Verfahren wird ein nomineller Jahreszinssatz in den stetigen Zins (Effektivzinssatz bei kontinuierlicher Abrechnung) umgerechnet:

- Drücken Sie 1 **ENTER**.
- Geben Sie den Nominalzinssatz in Prozent ein und drücken Sie anschließend **%**.
- Drücken Sie **g** **e^x** **Δ %**, um den stetigen Zins zu ermitteln.

Beispiel: Wie hoch ist der Effektivzins bei kontinuierlicher Abrechnung (stetiger Zins) eines Sparbuchs mit 5¹/₄ % Zins?

Tastenfolge	Anzeige	
1 ENTER 5.25 %		
g e^x	1,05	
Δ %	5,39	Stetiger Zins

Schuldverschreibungen

Berechnungen auf 30/360-Tage-Basis

Bei einer Schuldverschreibung werden Zinsen meist halbjährlich auf Basis eines festgelegten Zinssatzes (Couponzinssatz) und der Emissionsbetrag zu einem bestimmten festgelegten Datum in der Zukunft zurückgezahlt. Bei einer Schuldverschreibung, die auf 30/360-Tage-Basis abgerechnet wird, wird der Monat mit 30 Tagen und das Jahr mit 360 Tagen berechnet.

Das folgende Programm berechnet den Preis einer Schuldverschreibung, wenn die gewünschte Rendite gegeben ist oder die Rendite, wenn der Preis der Schuldverschreibung gegeben ist für den Fall der halbjährlichen Zinszahlung, gerechnet auf 30/360-Tage-Basis. Voraussetzung ist, daß die Schuldverschreibung länger als 6 Monate gehalten wird.

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
f P/R		1	15- 1
f CLEAR PRGM	00-	8	16- 8
f CLEAR FIN	01- 42 34	0	17- 0
g BEG	02- 43 7	÷	18- 10
RCL 2	03- 45 2	n	19- 11
2	04- 2	g FRAC	20- 43 24
÷	05- 10	1	21- 1
PMT	06- 14	$x \geq 1$	22- 34
STO 6	07- 44 6	-	23- 30
RCL 5	08- 45 5	RCL 6	24- 45 6
+	09- 40	x	25- 20
FV	10- 15	RCL 0	26- 45 0
RCL 3	11- 45 3	g $x=0$	27- 43 35
RCL 4	12- 45 4	g GTO 39	28-43.33 39
g ΔDYS	13- 43 26	2	29- 2
R↓	14- 33	÷	30- 10

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
i	31- 12	RCL 1	40- 45 1
PV	32- 13	$+$	41- 40
CHS	33- 16	CHS	42- 16
$x \approx y'$	34- 34	PV	43- 13
$-$	35- 30	i	44- 12
g LST x	36- 43 36	2	45- 2
$x \approx y'$	37- 34	\times	46- 20
g GTO 00	38-43.33 00	f P/R	
$\text{R}\downarrow$	39- 33		

Register				
$n: \Delta \text{ Tage}/180$	$i: \text{Rendite}/2$	PV: Preis	PMT: Couponzins/2	FV: Rückz.betrag + Couponzins/2
$R_0: \text{Rendite}$	$R_1: \text{Preis}$	$R_2: \text{Couponzins}$	$R_3: \text{Kaufdatum}$	$R_4: \text{Rückzahlungsdatum}$
$R_5: \text{Rückzahlungsbetrag}$	$R_6: \text{Couponzins}/2$	$R_7-R_{13}: \text{frei}$		

- Geben Sie das Programm ein.
- Wenn die C-Statusanzeige nicht aufleuchtet, drücken Sie STO EEX .
- Geben Sie den Jahreszinssatz der Schuldverschreibung in % ein und drücken Sie anschließend STO 2.
- Geben Sie das Kaufdatum in der Form MM.DDYYYY ein* und drücken Sie anschließend STO 3.
- Geben Sie das Rückzahlungsdatum in der Form MM.DDYYYY ein* und drücken Sie anschließend STO 4.

* Zur Schreibweise des Datums vgl. Seiten 33, 34.

6. Geben Sie den Rückzahlungsbetrag in % des Nennwerts ein und drücken Sie anschließend **[STO]** 5.
7. Wenn Sie den Preis der Schuldverschreibung berechnen wollen:
- Geben Sie die gewünschte Rendite in Prozent ein und drücken Sie **[STO]** 0.
 - Drücken Sie **[R/S]**, um den Preis in % des Nennwerts zu berechnen.
 - Drücken Sie **[x ≥ y]**, um die aufgelaufenen Stückzinsen anzuzeigen.

Für eine neue Berechnung kehren Sie zu Schritt 3 zurück. Sie brauchen lediglich die Werte neu einzugeben, die sich gegenüber der vorherigen Berechnung verändert haben.

8. Wenn Sie die Rendite berechnen wollen:
- Drücken Sie 0 **[STO]** 0.
 - Geben Sie den Preis der Schuldverschreibung in % vom Nennwert ein und drücken Sie **[STO]** 1.
 - Drücken sie **[R/S]**, um die Jahresrendite zu ermitteln.

Für eine neue Berechnung kehren Sie zu Schritt 3 zurück. Sie brauchen lediglich die Werte neu einzugeben, die sich gegenüber der vorherigen Berechnung verändert haben.

Beispiel 1: Welchen Preis können Sie am 28. August 1981 für eine $5\frac{1}{2}$ %ige Schuldverschreibung zahlen (berechnet auf 30/360-Tage-Basis), die am 1. Juni 1985 zurückgezahlt wird, wenn Sie eine Rendite von $7\frac{3}{4}$ % erzielen möchten? Welchen Preis können Sie zahlen, wenn Sie eine Rendite von 8 % erzielen möchten? Hierbei wird ein Rückzahlungsbetrag von 100 % unterstellt.

Tastenfolge	Anzeige	
[STO] [EEX]		Einstellen der Zinseszinsberechnung, wenn die C-Statusanzeige nicht aufleuchtet
5,5 [STO] 2	5,50	Couponzinssatz in das Register 2
8,281981 [STO] 3	8,28	Kaufdatum in das Register 3

Tastenfolge	Anzeige	
6,011985 [STO] 4	6,01	Rückzahlungsdatum in das Register 4
100 [STO] 5	100,00	Rückzahlungswert in das Register 5
7,75 [STO] 0	7,75	Rendite in das Register 0
[R/S]	92,77	Preis der Schuldverschreibung (berechnet)
[$x \geq y$]	1,33	Aufgelaufene Stückzinsen (berechnet)
8 [STO] 0	8,00	Neue Rendite in das Register 0
[R/S]	92,01	Preis bei einer Rendite von 8 % (berechnet)
[$x \geq y$]	1,33	Aufgelaufene Stückzinsen (berechnet)
[+]	93,34	Gesamtkaufpreis

Beispiel 2: Am Markt wird die in Beispiel 1 beschriebene Schuldverschreibung zu $93\frac{3}{8}\%$ gehandelt. Welcher Rendite entspricht das? Wie hoch ist die Rendite, wenn das Papier zu 92 % notiert?

Tastenfolge	Anzeige	
	93,34	Vom vorherigen Beispiel
0 [STO] 0		
3 [ENTER] 8 [÷]		
93 [+][STO] 1 [R/S]	7,55	Rendite bei $93\frac{3}{8}\%$ (berechnet)
92 [STO] 1 [R/S]	8,00	Rendite bei 92 % (berechnet)

Schuldverschreibungen mit jährlicher Zinszahlung

Wenn bei Schuldverschreibungen die Zinsen jährlich gezahlt werden, verwenden Sie bitte das folgende Programm für den HP-12C, um den Preis der Schuldverschreibung und die aufgelaufenen Stückzinsen auf Basis der tatsächlichen Anzahl der Kalendertage zu berechnen. Dieses Programm kann auch auf 30/360-Tage-Basis umgestellt werden.

Tastenfolge	Anzeige	Tastenfolge	Anzeige
\boxed{f} $\boxed{P/R}$		\boxed{g} $\boxed{\Delta DYS}$	19– 43 26
\boxed{f} CLEAR \boxed{PRGM}	00–	\boxed{STO} 7	20– 44 7
\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}	01– 42 34	\boxed{RCL} 6	21– 45 6
\boxed{g} \boxed{END}	02– 43 8	\boxed{RCL} 4	22– 45 4
\boxed{RCL} 0	03– 45 0	\boxed{g} $\boxed{\Delta DYS}$	23– 43 26
\boxed{n}	04– 11	\boxed{RCL} 7	24– 45 7
\boxed{RCL} 2	05– 45 2	$\boxed{+}$	25– 10
\boxed{PMT}	06– 14	\boxed{n}	26– 11
\boxed{RCL} 1	07– 45 1	0	27– 0
\boxed{i}	08– 12	\boxed{PMT}	28– 14
\boxed{RCL} 3	09– 45 3	\boxed{FV}	29– 15
\boxed{FV}	10– 15	\boxed{CHS}	30– 16
\boxed{PV}	11– 13	\boxed{RCL} \boxed{n}	31– 45 11
\boxed{RCL} 5	12– 45 5	\boxed{RCL} 2	32– 45 2
\boxed{EEX}	13– 26	\boxed{CHS}	33– 16
6	14– 6	$\boxed{\times}$	34– 20
\boxed{CHS}	15– 16	$\boxed{R/S}$	35– 31
$\boxed{-}$	16– 30	$\boxed{-}$	36– 30
\boxed{STO} 6	17– 44 6	\boxed{f} $\boxed{P/R}$	
\boxed{RCL} 5	18– 45 5		

Register				
n: belegt	i: Rendite	PV: belegt	PMT: Couponzins oder 0	FV: belegt
R ₀ : Perioden	R ₁ : Rendite	R ₂ : Couponzins	R ₃ : Rückzahlungsbetrag	R ₄ : Kaufdatum
R ₅ : Nächster Coupontermin	R ₆ : Letzter Coupontermin	R ₇ : belegt	R ₈ –R ₅ : frei	

Wenn Sie das Programm auf 30/360-Tage-Basis umstellen wollen, fügen Sie bitte **R↓** nach der Anweisung **g Δ DYS** in den Zeilen 19 und 23 ein. Hierdurch wird das Programm zwei Zeilen länger.

1. Geben Sie das Programm ein und drücken Sie **STO EEX**, falls die C-Statusanzeige noch nicht aufleuchtet.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Zinszahlungen ein und drücken Sie anschließend **STO 0**.
3. Geben Sie die Rendite in Prozent ein und drücken Sie anschließend **STO 1**.
4. Geben Sie den jährlichen Zinszahlungsbetrag ein und drücken Sie anschließend **STO 2**.*
5. Geben Sie den Rückzahlungsbetrag ein und drücken Sie anschließend **STO 3**.*
6. Geben Sie das Kaufdatum ein** und drücken Sie anschließend **STO 4**.
7. Geben Sie das Datum der nächsten Zinszahlung ein** und drücken Sie anschließend **STO 5**.
8. Drücken Sie **R/S**, um den Betrag der aufgelaufenen Stückzinsen zu ermitteln.
9. Drücken Sie **R/S**, um den Preis der Schuldverschreibung zu bestimmen.
10. Für eine neue Berechnung kehren Sie zu Schritt 2 zurück.

Beispiel: Wie hoch sind der Preis und die aufgelaufenen Stückzinsen für eine Euro-Schuldverschreibung über 20 Jahre bei jährlicher Zinszahlung in Höhe von 6,5 %, wenn die Anleihe am 15. August 1981 zu einer Rendite von 7 % gekauft wird? Die nächste Zinszahlung erfolgt am 1. Dezember 1981.

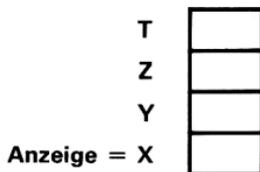
* Erhaltene Zahlungen positiv eingeben, Auszahlungen negativ eingeben.

** Zur Schreibweise des Datums vgl. Seiten 33, 34.

Tastenfolge	Anzeige	
STO EEX		Einschalten der Zinseszinsberechnung, falls die C-Statusanzeige nicht aufleuchtet
20 STO 0	20,00	Gesamtzahl der Zinszahlungen
7 STO 1	7,00	Jahresrendite
6,5 STO 2	6,50	Jahreszinssatz der Schuldverschreibung
100 STO 3	100,00	Rückzahlungsbetrag
8,151981 STO 4	8,15	Kaufdatum
12,011981 STO 5	12,01	Datum der nächsten Zinszahlung
R/S	-4,58	Aufgelaufene Stückzinsen
R/S	-94,75	Kaufpreis

Arbeitsweise des automatischen Speicherstacks

Im HP-12C werden vier besondere Register verwendet, um Zahlen während der Ausführung von Berechnungen abzuspeichern. Um zu verstehen, wie diese Register benutzt werden, können Sie sich diese aufeinander gestapelt vorstellen. Aus diesem Grund werden Sie auch als „Stack Register“ (Stapelregister) bezeichnet. Die Stack-Register werden mit X, Y, Z und T bezeichnet. Sofern sich der Rechner nicht im Programmiermodus befindet, erscheint in der Anzeige immer der Wert des X-Registers, angepaßt an das aktuelle Anzeigeformat.



Der Wert im X-Register – und bei Funktionen zweier Zahlen der Wert im Y-Register – sind die Zahlen, die in Berechnungen verwendet werden. Die Register Z und T werden in erster Linie benutzt, um Zwischenresultate bei Kettenrechnungen automatisch zu speichern (vgl. Kapitel 1).

Bevor wir die Einzelheiten der Stack-Vorgänge erläutern, betrachten wir kurz, wie die Stack-Register in einfachen arithmetischen Berechnungen und in Kettenrechnungen verwendet werden. Bei jeder innerhalb der Tastenfolge gedrückten Taste zeigt das nachfolgende Diagramm jeweils über der Taste die Werte in jedem der Stack-Register an, nachdem diese Taste gedrückt wurde.

Betrachten wir zunächst die Berechnung von $5 - 2$:

T →	0	0	0	0
Z →	0	0	0	0
Y →	0	5	5	0
Anzeige = X →	5	5	2	3
Tasten →	5	ENTER	2	-

Das Diagramm zeigt, warum wir in Kapitel 1 davon sprachen, daß die **ENTER** Taste die zweite eingegebene Zahl von der ersten eingegebenen Zahl abgrenzt. Beachten Sie bitte, daß diese Anordnung der 5 im Y-Register über der 2 im X-Register gerade so ist, wie Sie die Zahlen anordnen würden, wenn Sie die Rechnung untereinander auf Papier schreiben würden.

$$\begin{array}{r} 5 \\ -2 \\ \hline \end{array}$$

Betrachten wir nun, was im Stack bei Kettenrechnungen abläuft:

$$\frac{(3 \times 4) + (5 \times 6)}{7}$$

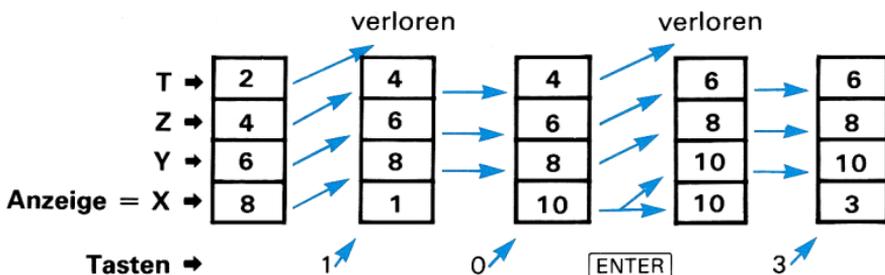
T →	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Z →	0	0	0	0	0	12	12	0	0	0	
Y →	0	3	3	0	12	5	5	12	0	42	
Anzeige = X →	3	3	4	12	5	5	6	30	42	7	
Tasten →	3	↑	4	×	5	↑	6	×	+	7	÷
		ENTER				ENTER					

Sie sehen, daß Zwischenresultate nicht nur nach ihrer Berechnung angezeigt, sondern auch automatisch abgespeichert werden und damit im Stack zur rechten Zeit verfügbar sind.

Soweit in Grundzügen, wie der Stack arbeitet. Im Rest dieses Anhangs wollen wir uns genauer anschauen, wie Zahlen in den Stack eingegeben, dort neu angeordnet werden und wie sich verschiedene Funktionen des HP-12C auf die Werte im Stack auswirken.

Eingabe von Zahlen in den Stack: **ENTER** Taste

Wie in früheren Kapiteln beschrieben, drücken Sie zur Abgrenzung der beiden Zahlen, die für eine Funktion zweier Werte – etwa $+$ – benötigt werden, die Taste **ENTER**. Die folgende Darstellung verdeutlicht, was im Stack passiert, wenn Sie die Zahlen 10 und 3 eingeben (um z. B. $10 : 3$ zu berechnen). Nehmen wir an, daß die Stack-Register schon mit den Ergebnissen früherer Berechnungen belegt sind.



Wenn eine Ziffer in die Anzeige eingetastet wird, wird sie automatisch im X-Register abgespeichert. Wenn weitere Zifferntasten gedrückt werden, werden die entsprechenden Stellen angehängt (d. h. rechts angefügt) an die Ziffern, die schon in dem angezeigten X-Register enthalten sind. Dies geschieht so lange, bis die Taste **ENTER** gedrückt wird. Wie im obigen Diagramm gezeigt, bewirkt das Drücken der **ENTER** Taste folgendes:

1. Es überträgt den Wert vom angezeigten X-Register in das Y-Register. Dieser Ablauf ist Teil der „Stack-Anhebung“.
2. Es teilt dem Rechner mit, daß die im X-Register angezeigte Zahl vollständig ist: d. h. es beendet die Zifferneingabe.

Beendigung der Zifferneingabe

Die zuerst nach Beendigung einer Zifferneingabe eingegebene Ziffer ersetzt bereits die Zahl im angezeigten X-Register. Die Zifferneingabe wird automatisch beendet, wenn außer den Tasten für die Zifferneingabe: **.**, **CHS** und **EEX** sowie den Präfix-Tasten **f**, **g**, **STO**, **RCL** und **GTO** irgendeine andere Taste gedrückt wird.

Stack-Anhebung

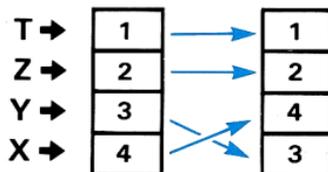
Wenn der Stack angehoben wird, so wird die Zahl in jedem Stack-Register in das darüberliegende Register übertragen und die früher im T-Register gespeicherte Zahl geht verloren. Die früher im X-Register gespeicherte Zahl ist danach sowohl im X-Register als auch im Y-Register gespeichert.

Wenn eine Zahl in das angezeigte X-Register eingegeben wird – sei es vom Tastenfeld her, aus einem Datenspeicherregister unter Verwendung der **RCL** Taste oder sei es aus dem LAST X-Register unter Verwendung der Taste **LST_x** – so wird der Stack normalerweise zuerst angehoben. Der Stack wird aber nicht angehoben, wenn die zuletzt vor Eingabe der Zahl gedrückte Taste eine der folgenden war: **ENTER**, **CL_x**, **Σ+**, **Σ-**, **12×** oder **12÷**.^{*} Wenn als letztes eine dieser Tasten gedrückt wurde, wird lediglich die Zahl im angezeigten X-Register ersetzt, sobald eine neue Zahl eingegeben wird.

Umordnung des Stack

Taste $x \geq y$

Wenn Sie $x \geq y$ drücken, so werden die Zahlen in X- und Y-Register ausgetauscht.

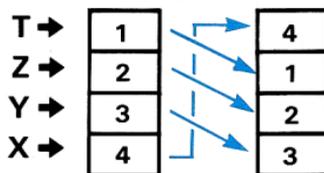


Bei manchen Funktionen erscheinen Ergebnisse sowohl im Y-Register als auch im angezeigten X-Register: **ΔDYS**, **INT**, **AMORT**, **PRICE**, **SL**, **SOYD**, **DB**, \hat{x} , **s**, \hat{y} , **r** und \hat{x} , **r**. Die $x \geq y$ Taste dient – da sie die Zahl im Y-Register mit derjenigen im angezeigten X-Register vertauscht – dazu, die zweite berechnete Zahl anzuzeigen.

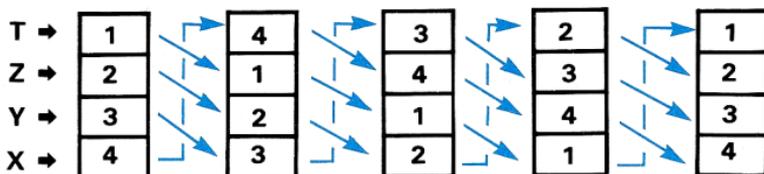
^{*} Der Stack wird ferner nicht angehoben, wenn eine Zahl eingegeben wird und die letzte durchgeführte Operation das Abspeichern eines Werts in ein Finanzregister war. Der Stack wird beispielsweise nicht angehoben, wenn eine Zahl nach der Tastenfolge 10000 **PV** eingegeben wird; er wird jedoch angehoben, wenn eine Zahl nach der Tastenfolge 10000 **PV** **FV** eingegeben wird. Beachten Sie bitte ferner, daß der Stack in dem Augenblick angehoben wird, in dem Sie die **ENTER** Taste drücken und nicht erst dann, wenn ein neuer Wert nach Betätigen der **ENTER** Taste eingegeben wird.

Taste $\boxed{R\downarrow}$

Wenn $\boxed{R\downarrow}$ („roll down“) gedrückt wird, so wird die Zahl in jedem Stack-Register in das nächsttiefere Register übertragen und die früher im X-Register gespeicherte Zahl wird in das T-Register gebracht.



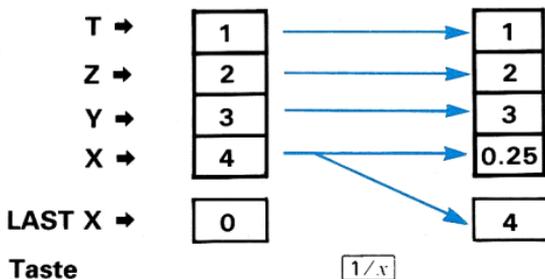
Wenn Sie $\boxed{R\downarrow}$ viermal nacheinander drücken, so werden die Zahlen im Y-, Z- und T-Register angezeigt und schließlich die Werte wieder auf ihre ursprünglichen Registerplätze gebracht.



Tasten →

**Funktionen einer Variablen und Stack-Register**

Mathematische Funktionen einer Variablen und Funktionen zur Zahlenveränderung: $\boxed{1/x}$, $\boxed{\sqrt{x}}$, \boxed{LN} , $\boxed{e^x}$, $\boxed{n!}$, \boxed{RND} , \boxed{INTG} und \boxed{FRAC} benutzen lediglich die angezeigte Zahl im X-Register. Sobald die Taste gedrückt wird, wird die Funktion mit der Zahl im X-Register ausgeführt und das Ergebnis wird anschließend im X-Register abgelegt. Der Stack wird nicht angehoben; die früher im X-Register abgespeicherte Zahl wird also nicht in das Y-Register übertragen. Diese Zahl wird jedoch in das LAST X-Register übertragen. Die Zahlen im Y-, Z- und T-Register werden durch die Ausführung einer Funktion von einer einzigen Zahl nicht berührt.



Funktionen zweier Variabler und Stack-Register

Die Funktionen zweier Variabler: $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$, $\boxed{\div}$, $\boxed{\sqrt{x}}$, $\boxed{\%}$, $\boxed{\Delta\%}$ und $\boxed{\%T}$ verwenden die Werte im X- und im Y-Register.

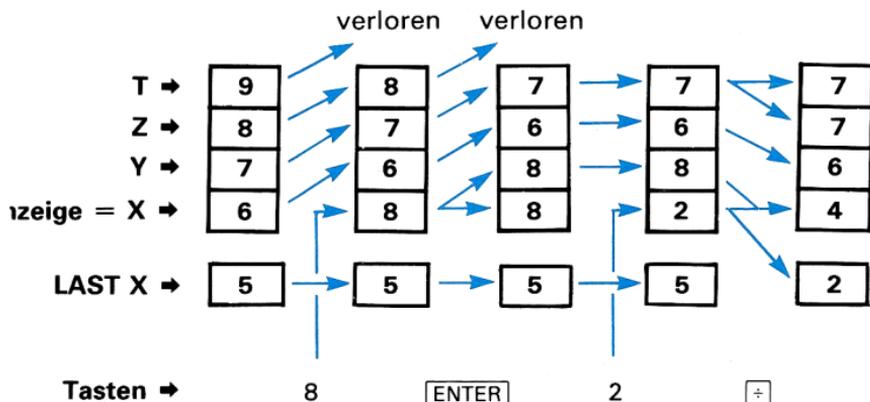
Mathematische Funktionen

Um eine Grundrechenart auszuführen, werden die Zahlen im X- und Y-Register so angeordnet, als wollten Sie sie untereinander auf Papier schreiben: Die obere Zahl wird in das Y-Register und die Zahl, die Sie unten hinschreiben würden, in das X-Register abgelegt. Bei jeder der vier folgenden Grundrechenarten würden Sie beispielsweise die 8 mit Hilfe der $\boxed{\text{ENTER}}$ Taste in das Y-Register bringen und anschließend die 2 in das angezeigte X-Register eingeben.

Addition	Subtraktion	Multiplikation	Division
$\begin{array}{r} 8 \\ +2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ -2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \hline 2 \end{array}$

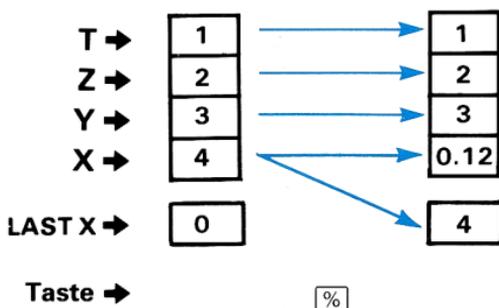
Wenn eine Grundrechenart oder $\boxed{\sqrt{x}}$ ausgeführt wird, wird das Ergebnis im X-Register abgespeichert und die früher im X-Register befindliche Zahl in das LAST X-Register übertragen; ferner rutscht der Stack nach unten. Wenn der Stack nach unten rutscht, wird die Zahl im Z-Register in das Y-Register und die Zahl im T-Register in das Z-Register übertragen; diese verbleibt aber auch im T-Register.

Das folgende Diagramm verdeutlicht den Stack-Vorgang, wenn $8 : 2$ berechnet wird. Nehmen wir dabei an, daß die Stack- und das LAST X-Register mit den Ergebnissen früherer Berechnungen schon belegt sind.



Prozentfunktionen

Wenn irgendeine der drei Prozentfunktionen ausgeführt wird, erscheint das Ergebnis im X-Register und die früher im X-Register gespeicherte Zahl wird in das LAST X-Register übertragen. Der Stack rutscht aber nicht nach unten. Die Zahlen im Y-, Z- und T-Register werden nicht verändert, wenn eine der Prozentfunktionen ausgeführt wird.



Kalender- und Finanzfunktionen

Die folgende Tabelle zeigt, welcher Wert sich in jedem der Stack-Register befindet, wenn die jeweils angegebene Kalender- oder Finanzfunktionstaste gedrückt wird. Die Symbole x, y, z und t stellen den Wert dar, der in dem entsprechenden Register (X, Y, Z oder T) in dem Augenblick vorhanden ist, in dem die Funktionstaste gedrückt wurde.

Register	DATE	Δ DYS	INT n ,	i , PV, PMT, FV, NPV, IRR*	AMORT
T \rightarrow	t	t	x	t	y
Z \rightarrow	t	z	Zins/365-Tage- Jahr	z	x (Anzahl von Zahlungen)
Y \rightarrow	z	Δ DYS/ 30-Tage-Monat	-PV	y	Tilgungsanteil
X \rightarrow	Datum	Δ DYS / tat- sächliche Anz. von Tagen	Zins/360-Tage- Jahr	n, i, PV, PMT, FV, NPV, IRR	Zinsanteil

Register	Price	YTM	SL, SOYD, DB
T \rightarrow	y (Kaufdatum)	z	y
Z \rightarrow	x (Rückzahlungsdatum)	y (Kaufdatum)	x (Nummer des Jahres)
Y \rightarrow	Stückzinsen	x (Rückzahlungsdatum)	Restbuchwert (ggf. - Schrottwert)
X \rightarrow	Preis	Rendite	Abschreibung

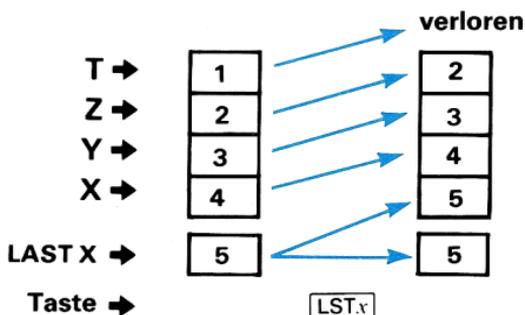
LAST-X-Register und die Taste LST_x

Die Zahl im angezeigten X-Register wird jedesmal in das LAST X-Register übertragen, wenn eine der folgenden Funktionstasten gedrückt wird:

$+$	$-$	\times	\div	$1/x$
y^x	e^x	LN	\sqrt{x}	RND
FRAC	INTG	$\Sigma +$	$\Sigma -$	\hat{x}, r
\hat{y}, r	$n!$	%	Δ %	%T
DATE	Δ DYS			

* Wenn eine der Tasten n , i , PV, PMT oder FV gedrückt wird, um die entsprechende Größe zu berechnen, so bleiben die Werte in den Stack-Registern T, Z und Y erhalten.

Wenn Sie $\boxed{9}$ $\boxed{\text{LST}_x}$ drücken, so wird der Stack angehoben, es sei denn, die zuletzt gedrückte Taste war: $\boxed{\text{ENTER}}$, $\boxed{\text{CL}_x}$, $\boxed{\Sigma+}$, $\boxed{\Sigma-}$, $\boxed{12 \times}$ oder $\boxed{12 \div}$ (vgl. Seite 219). Anschließend wird die Zahl aus dem LAST X-Register in das angezeigte X-Register übertragen. Die Zahl verbleibt darüber hinaus im LAST X-Register.



Kettenrechnungen

Das automatische Anheben und nach unten Rutschen des Stack ermöglicht es, Kettenrechnungen durchzuführen, ohne daß wie bei einigen anderen Rechnern Klammern eingegeben oder Zwischenergebnisse abgespeichert werden müssen. Ein Zwischenergebnis im angezeigten X-Register wird automatisch in das Y-Register übertragen, wenn nach Betätigen einer Funktionstaste wieder eine Ziffer eingegeben wird.* Wenn die Taste einer Funktion zweier Zahlen anschließend gedrückt wird, wird deshalb diese Funktion unter Verwendung des in das angezeigte X-Register eingegebenen Werts und dem Zwischenergebnis im Y-Register ausgeführt. Die Zahl, die anschließend im Y-Register steht, kann, falls es sich um ein Zwischenergebnis einer früheren Berechnung handelt, anschließend mit dem Zwischenergebnis im X-Register bei einer weiteren Berechnung verknüpft werden.

Das Diagramm auf Seite \square zeigt, wie das automatische Anheben und nach unten Rutschen des Stack Kettenrechnungen schnell und fehlerfrei erlaubt.

* Mit Ausnahme der Tasten: $\boxed{\text{ENTER}}$, $\boxed{\text{CL}_x}$, $\boxed{\Sigma+}$, $\boxed{\Sigma-}$, $\boxed{12 \times}$, $\boxed{12 \div}$ und unter gewissen Bedingungen: \boxed{n} , \boxed{i} , $\boxed{\text{PV}}$, $\boxed{\text{PMT}}$ und $\boxed{\text{FV}}$. Näheres entnehmen Sie bitte dem Abschnitt: „Stack-Anhebung“ auf Seite 219.

Fast jede vorkommende Kettenrechnung kann mit Hilfe lediglich der vier Stack-Register durchgeführt werden. Trotzdem sollten Sie, um die Notwendigkeit der Abspeicherung von Zwischenergebnissen in einem Speicherregister zu vermeiden, jede Kettenrechnung mit dem innersten Klammerpaar beginnen. Anschließend arbeiten Sie sich weiter nach außen – gerade so, als würden Sie die Berechnung manuell (d. h. mit Papier und Bleistift) durchführen. Betrachten wir beispielsweise die Berechnung von

$$3 [4 + 5(6 + 7)]$$

Wenn diese Berechnung von links nach rechts durchgeführt wird – wie wir es bei den einfacheren Beispielen unter der Überschrift: „Kettenrechnungen“ auf den Seiten 23 und 24 getan haben – müssen Sie *fünf* Zahlen in den Rechner eingeben, bevor Sie die erste mögliche Operation (6 + 7) durchführen. Da aber der Stack lediglich vier Zahlen umfaßt, kann diese Berechnung nicht von links nach rechts abgearbeitet werden. Sie müssen vielmehr mit der Berechnung des innersten Klammerpaares – also wieder (6 + 7) – beginnen:

Tastenfolge	Anzeige	
6 <input type="text" value="ENTER"/> 7 <input type="text" value="+"/>	13,00	Zwischenergebnis von (6 + 7)
5 <input type="text" value="X"/>	65,00	Zwischenergebnis von 5 (6 + 7)
4 <input type="text" value="+"/>	69,00	Zwischenergebnis von (4 + 5 (6 + 7))
3 <input type="text" value="X"/>	207,00	Endergebnis: 3 [4 + 5(6 + 7)]

Berechnungen mit Konstanten

Da die Zahl im T-Register dort verbleibt, wenn der Stack nach unten rutscht, kann diese Zahl als Konstante in Grundrechnungen verwendet werden. Um die Konstante in das T-Register zu bringen, geben Sie sie in die Anzeige (d. h. in das X-Register) und drücken anschließend dreimal. Hierdurch wird die Konstante ebenfalls in dem X- und dem Z-Register abgelegt. Immer wenn anschließend eine Grundrechenart durchgeführt wird – unter Verwendung der Konstanten im Y-Register und einer Zahl, die Sie in das angezeigte

X-Register eingegeben haben – rutscht die Konstante wieder in das Y-Register nach unten.

Beispiel: Es wird erwartet, daß sich die Jahresumsätze Ihrer Firma an Höhensonnen – gegenwärtig DM 84 000,- in den nächsten 3 Jahren jeweils verdoppeln. Berechnen Sie die Jahresumsätze für jedes dieser Jahre.

Tastenfolge	Anzeige	
2 <input type="text" value="ENTER"/> <input type="text" value="ENTER"/> <input type="text" value="ENTER"/>	2,00	Eingabe der Konstante in das Y-, Z- und T-Register
84000	84.000,00	Eingabe des Ausgangsbetrages in das angezeigte X-Register
<input type="checkbox"/>	168.000,00	Jahresumsatz nach einem Jahr
<input type="checkbox"/>	336.000,00	Jahresumsatz nach zwei Jahren
<input type="checkbox"/>	672.000,00	Jahresumsatz nach drei Jahren

Im obigen Beispiel wurde die Konstante wiederholt mit dem Ergebnis der vorausgegangenen Berechnung aus dem angezeigten X-Register multipliziert. Bei einer anderen Gruppe von Berechnungen mit Konstanten wird die Konstante mit einer neu in das angezeigte X-Register eingegebenen Zahl multipliziert (oder hinzuaddiert usw.). Bei diesen Berechnungen müssen Sie drücken, bevor Sie eine neue Zahl nach Betätigung einer Operationstaste eingeben. Wenn Sie das nicht tun, wird der Stack nach Eingabe einer neuen Zahl im Anschluß an eine Operationstaste angehoben und das Y-Register würde nicht mehr die Konstante enthalten. Erinnern Sie sich bitte, daß der Stack nicht angehoben wird, wenn eine Zahl nach Betätigen der Taste in das angezeigte X-Register eingegeben wird (vgl. Seite 219).

Beispiel: Bei einer Rohrleitungsfirma werden Rohrverbindungsstücke in Mengen zu 15, 75 und 250 Stück abgepackt. Berechnen Sie die Kosten einer jeden Packung, wenn der Preis pro Verbindungsstück DM 4,38 beträgt.*

* Vielleicht vergleichen Sie einmal dieses Verfahren von Berechnungen mit Konstanten mit dem Verfahren unter Verwendung von , wie es auf Seite 91 beschrieben ist.

Tastenfolge	Anzeige	
4.38 <input type="text" value="ENTER"/> <input type="text" value="ENTER"/> <input type="text" value="ENTER"/>	4,38	Eingabe der Konstanten in das Y-, Z- und T-Register
15	15,	Eingabe der ersten Menge in das angezeigte X-Register
<input type="text" value="X"/>	65,70	Preis einer Packung zu 15 Stück
<input type="text" value="CLx"/> 75	75,	Löschen der Anzeige und Eingabe der zweiten Menge in das angezeigte X-Register
<input type="text" value="X"/>	328,50	Preis einer Packung zu 75 Stück
<input type="text" value="CLx"/> 250	250,	Löschen der Anzeige und Eingabe der dritten Menge in das angezeigte X-Register
<input type="text" value="X"/>	1.095,00	Preis einer Packung zu 250 Stück

Mehr über IRR

Bei einer gegebenen Folge von positiven und negativen Zahlungen hoffen wir, daß genügend Informationen da sind, um festzustellen, ob ein interner Zinsfuß *IRR* existiert und welchen Wert er hat. In den meisten Fällen wird Ihr HP-12C auch tatsächlich den einzigen internen Zinsfuß *IRR* ermitteln, falls es einen solchen gibt. Die Berechnung des internen Zinsfußes ist jedoch so komplex, daß der Rechner – wenn die Folge der Zahlungen nicht bestimmten Bedingungen entspricht – manchmal nicht feststellen kann, ob ein Ergebnis existiert oder nicht.

Betrachten wir sämtliche möglichen Ergebnisse für *IRR*, wie sie von Ihrem HP-12C ermittelt werden können:

Fall 1: Ein positives Ergebnis. Wenn ein positives Ergebnis angezeigt wird, ist dies der einzige positive Lösungswert. Negative Lösungen können zwar existieren, dies ist jedoch unwahrscheinlich.

Fall 2: Ein negatives Ergebnis. Wenn ein negatives Ergebnis angezeigt wird, können weitere negative Lösungen existieren und es kann darüber hinaus eine positive Lösung geben. Wenn weitere Lösungen (negative oder positive) existieren, so können sie unter Verwendung des unten beschriebenen Verfahrens berechnet werden.

Fall 3: Der Rechner zeigt „**Error 3**“ an. Dies deutet darauf hin, daß die Berechnung sehr komplex ist, daß vielleicht mehrere Lösungen existieren und daß die Berechnung nicht durchgeführt werden kann, ohne daß Sie dem Rechner eine Schätzung für *IRR* eingeben. Das Verfahren hierzu wird unten beschrieben.

Fall 4: Der Rechner zeigt „**Error 7**“ an. Dies deutet darauf hin, daß es keine Lösung für die Berechnung von *IRR* bei den eingegebenen Zahlungsbeträgen gibt. Dies ist vielleicht auf einen Eingabefehler bezüglich der Beträge oder der Vorzeichen der Zahlungen oder bezüglich der eingegebenen Anzahl, wie oft Zahlungsbeträge aufeinanderfolgend vorkommen, zurückzuführen. Um die Eingaben zu prüfen und zu korrigieren, schauen Sie sich bitte die Abschnitte: „Nachprüfung der Eingabe von Zahlungen“ (Seite 76) und „Veränderung eingegebener Zahlungen“ (Seite 78) an. „**Error 7**“ wird auch dann angezeigt, wenn es nicht mindestens eine positive und eine negative Zahlung gibt.

Es kann einige Zeit dauern, bis es zu einem der obigen Ergebnisse kommt. Sie können die schrittweise Berechnung von *IRR* (Iterationsprozeß) durch Drücken irgend einer Taste abbrechen und sich den Zinssatz anschauen, den der Rechner gerade zu diesem Zeitpunkt berechnet hat. Wenn Sie die Berechnung von *IRR* abgebrochen haben und anschließend wieder fortsetzen wollen, so verfahren Sie wie unten beschrieben.

Suchen des internen Zinsfußes. Sie können die Suche nach Lösungen für *IRR* wie folgt fortsetzen, selbst wenn eine **Error 3**-Meldung angezeigt wurde:

1. Geben Sie eine Schätzung für den internen Zinsfuß ein.
2. Drücken Sie **RCL** **g** **R/S**.

Ihre Schätzung wird dem Rechner bei seiner Suche behilflich sein. Und wenn er eine Lösung für *IRR* nahe bei ihrer Schätzung findet, wird er das Ergebnis anzeigen. Da der Rechner Ihnen die Anzahl existierender Lösungen nicht anzeigen kann (wenn es mehr als eine mathematisch korrekte Lösung gibt), können Sie die Berechnung mit weiteren Schätzwerten fortsetzen, indem Sie nach der Eingabe jedes Schätzwertes **RCL** **g** **R/S** drücken. Sie können diesen Prozeß beschleunigen, indem Sie die **NPV** Funktion zum Auffinden eines guten Schätzwerts einsetzen. Bitte erinnern Sie sich, daß bei einer korrekten Lösung für *IRR* der berechnete Barwert *NPV* sehr klein ist. Führen Sie deshalb das Schätzen von Zinssätzen und die Berechnung des Barwerts so lange durch, bis das Ergebnis nahe bei Null liegt. Anschließend drücken Sie **RCL** **g** **R/S**, damit die Lösung für *IRR* nahe bei Ihrem Schätzwert berechnet wird.

Wie läuft das in dem oben geschilderten Fall 2 ab? Der Rechner zeigt ein negatives Ergebnis an und Sie möchten feststellen, ob eine positive Lösung für *IRR* existiert. Geben Sie nacheinander größere Schätzwerte für *i* ein (ausgehend von 0) und berechnen Sie den Barwert *NPV*, bis Sie einen Vorzeichenwechsel in Ihren Ergebnissen für *NPV* erhalten. Anschließend drücken Sie **RCL** **g** **R/S**, um eine Lösung für *IRR* nahe bei dem zuletzt verwendeten Zinssatz Ihrer *NPV*-Berechnung zu finden.

Wenn Sie den Iterationsprozeß abbrechen, können Sie den erhaltenen Zinssatz unter Verwendung der **NPV** Taste prüfen und anschließend den Iterationsprozeß durch Drücken von **RCL** **g** **R/S** wieder fortsetzen.

Anhang C

Fehlermeldungen

Unter bestimmten Umständen können einige Rechenoperationen nicht durchgeführt werden (z. B. $\frac{\square}{\square}$, wenn $x = 0$). Wenn Sie eine solche Operation unter diesen Umständen versuchen, wird der Rechner das Wort „Error“ gefolgt von einer Ziffer 0–8 anzeigen. In der folgenden Liste erscheinen Operationen, die unter den angegebenen Umständen nicht durchgeführt werden können. die Symbole x und y stellen die Zahl im X- bzw. im Y-Register in dem Augenblick dar, in dem die Operationstaste gedrückt wird.

Error 0: Mathematischer Fehler

Operation	Bedingung
$\frac{\square}{\square}$	$x = 0$
$1/x$	$x = 0$
\sqrt{x}	$x < 0$
LN	$x \leq 0$
y^x	$y = 0$ und $x \leq 0$
	$y < 0$ und x ist nicht ganzzahlig
$\Delta \%$	$y = 0$
$\%T$	$y = 0$
STO $\frac{\square}{\square}$ (0 bis 4)	$x = 0$
n!	x ist nicht ganzzahlig
	$x < 0$

Error 1: Speicherregisterüberlauf

STO $+$ (0 bis 4)	}	Betrag des Ergebnisses ist größer als $9,999999999 \times 10^{99}$
STO $-$ (0 bis 4)		
STO \times (0 bis 4)		
STO \div (0 bis 4)		
$12 \times$		

Error 2: Statistischer Fehler

Operation	Bedingung
\bar{x}	n (Zahl in Register R_1) = 0
\bar{x}_w	$\sum x = 0$
s	$n = 0$
	$n = 1$
	$n \sum x^2 - (\sum x)^2 < 0$
	$n \sum y^2 - (\sum y)^2 < 0$

Operation \hat{y}, r \hat{x}, r

\hat{y}, r	$x \leq y$
\hat{x}, r	$x \leq y$

Bedingung

$n = 0$

$n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2 = 0$

$n = 0$

$n \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2 = 0$

$(n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) (n \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2) \leq 0$

Error 3: Fehler bei Berechnung des internen Zinsfußes

Vergleiche Anhang B.

Error 4: Speicherfehler

- Versuch, mehr als 99 Programmzeilen einzugeben.
- Versuch, mit Hilfe einer $\boxed{\text{GTO}}$ Anweisung zu einer Programmzeile zu springen, die nicht existiert.
- Versuch, Grundrechenarten in den Registern R_5 bis R_9 und R_0 bis R_9 durchzuführen.

Error 5: Fehler bei Zinseszinsberechnung**Operation** n i PV **Operation** PMT FV AMORT NPV SL SOYD DB **Bedingung**

$PMT \leq -PV \times i$

$PMT = FV \times i$

$i \leq -100$

Die Werte für i , PV , PMT und FV sind so, daß für n keine Lösung existiert

$PMT = 0$ und $n < 0$

Sämtliche Zahlungen haben das gleiche Vorzeichen

$i \leq -100$

$i \leq -100$

Bedingung

$n = 0$

$i = 0$

$i \leq -100$

$i \leq -100$

$x \leq 0$

 x ist nicht ganzzahlig

$i \leq -100$

$n \leq 0$

$n > 10^{10}$

$x \leq 0$

 x ist nicht ganzzahlig

Error 6: Speicherregister-Fehler

Operation	Bedingung
<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">STO</div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">RCL</div> <div style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</div>	Das angegebene Speicherregister existiert nicht oder wurde in Programmzeilen umgewandelt
<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">CFj</div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">Nj</div> <div style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</div>	<i>n</i> gibt ein Speicherregister an, das nicht existiert oder in Programmzeilen umgewandelt wurde
<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">NPV</div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">IRR</div> <div style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</div>	<i>n</i> > 20 <i>n</i> > <i>r</i> (wie durch MEM angegeben) <i>n</i> < 0 <i>n</i> ist nicht ganzzahlig
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Nj</div>	<i>x</i> > 99 <i>x</i> < 0 <i>x</i> ist nicht ganzzahlig

Error 7: Fehler bei der Berechnung des internen Zinsfußes

Vergleiche Anhang B

Error 8: Fehler bei Kalenderfunktionen

Operation	Bedingung
<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">ΔDYS</div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 5px;">DATE</div> <div style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</div>	Falsche Schreibweise des Datums oder unzulässiges Datum
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DATE</div>	Versuch, Tage über die Kapazität des Rechners hinaus hinzuaddieren
<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">PRICE</div> <div style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</div>	Falsche Schreibweise des Datums oder unzulässiges Datum
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">YTM</div>	Mehr als 500 Jahre zwischen dem Ausgabe (Kauf-)Datum und dem Rückzahlungsdatum Rückzahlungsdatum früher als Kaufdatum

Error 9: Fehler selbstkontrolle

Vergleiche Anhang E.

Pr Error

Das Langzeitgedächtnis wurde neu beschrieben, vgl. Abschnitt: „Langzeitgedächtnis“, Seite 85.

Benutzte Formeln

Prozentsätze

$$\% = \frac{\text{Grundbetrag (x)} \cdot \text{Prozentsatz (y)}}{100}$$

$$\Delta\% = \left(\frac{\text{Neuer Betrag (x)} - \text{Grundbetrag (y)}}{\text{Grundbetrag (y)}} \right) \times 100$$

$$\%T = \left(\frac{\text{Einzelbetrag (x)}}{\text{Gesamtbetrag (y)}} \right) \times 100$$

Zinsrechnung

n = Anzahl der Abrechnungsperioden

i = Zinssatz pro Periode, ausgedrückt als Dezimalbruch

PV = Barwert (Kapitalwert)

FV = Endwert oder Restwert

PMT = Zahlung pro Periode

S = Faktor der Zahlungsweise (0 oder 1), der den zeitlichen Anfall von PMT angibt; 0 entspricht nachschüssiger Zahlungsweise, 1 entspricht vorschüssiger Zahlungsweise

I = Zinsbetrag

$INTG(n)$ = Ganzzahliger Betrag von n

$FRAC(n)$ = Dezimalteil von n

Einfache Zinsen

$$I_{360} = \frac{n}{360} \times PV \times i$$

$$I_{365} = \frac{n}{365} \times PV \times i$$

Zinseszinsen

- Ohne zusätzliche Zinstage:

$$0 = PV + (1 + iS) PMT \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right] + FV(1 + i)^{-n}$$

- Bei einfachen Zinsen für zusätzliche Zinstage (gebrochene Abrechnungsperiode):

$$0 = PV[1 + i \text{FRAC}(n)] + (1 + iS) PMT \left[\frac{1 - (1 + i)^{-\text{INTG}(n)}}{i} \right] \\ + FV(1 + i)^{-\text{INTG}(n)}$$

- Bei Zinseszinsen für zusätzliche Zinstage:

$$0 = PV(1 + i)^{\text{FRAC}(n)} + (1 + iS) PMT \left[\frac{1 - (1 + i)^{-\text{INTG}(n)}}{i} \right] \\ + FV(1 + i)^{-\text{INTG}(n)}$$

Tilgungsplan

n = Anzahl zu berücksichtigender Zahlungsperioden

INT_j = Zinsanteil in Periode j

PRN_j = Tilgungsbetrag in Periode j

PV_j = Restschuld des Darlehens, nachdem die Zahlung in Periode j geleistet wurde

j = Nummer der Periode

$INT_1 = \begin{cases} 0 & \text{wenn } n = 0 \text{ und vorschüssige Zahlweise} \\ |PV_0 \times i|_{\text{RND}} \times (\text{Vorzeichen von } PMT) & \end{cases}$

$PRN_1 = PMT - INT_1$

$PV_1 = PV_0 + PRN_1$

⋮

⋮

⋮

$INT_j = |PV_{j-1} \times i|_{\text{RND}} \times (\text{Vorzeichen von } PMT)$ für $j > 1$

$PRN_j = PMT - INT_j$

$PV_j = PV_{j-1} + PRN_j$

$$\Sigma INT = \sum_{j=1}^n INT_j = INT_1 + INT_2 + \dots + INT_n$$

$$\Sigma PRN = \sum_{j=1}^n PRN_j = PRN_1 + PRN_2 + \dots + PRN_n$$

$$PV_n = PV_0 + \Sigma PRN$$

Diskontierte Zahlungsströme

Nettobarwert

NPV = Nettobarwert eines Zahlungsstroms

CF_j = Zahlung in Periode j

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

Interner Zins

n = Anzahl der Zahlungen

CF_j = j -te Zahlung

IRR = Interner Zins

$$0 = \sum_{j=1}^k CF_j \left[\frac{1 - (1 + IRR)^{-n_j}}{IRR} \right] \left[(1 + IRR)^{-\sum_{l < j} n_l} \right] + C$$

Kalenderrechnungen

Tatsächliche Anzahl von Tagen

$$\Delta DYS = f(DT_2) - f(DT_1)$$

wobei

$$f(DT) = 365 (yyyy) + 31 (mm - 1) + dd + INTG(z/4) - x$$

und

$$\begin{aligned} &\text{für } mm \leq 2 \\ &\quad x = 0 \\ &\quad z = (yyyy) - 1 \\ &\text{für } mm > 2 \\ &\quad x = \text{INTG}(0,4 \text{ } mm + 2,3) \\ &\quad z = (yyyy) \\ &\text{INTG} = \text{Ganzzahliger Betrag} \end{aligned}$$

Tage auf Basis des 30-Tage-Monats bzw. 360-Tage-Jahrs

$$\begin{aligned} \text{DAYS} &= f(DT_2) - f(DT_1) \\ f(DT) &= 360 (yyyy) + 30 \text{ } mm + z \end{aligned}$$

für $f(DT_1)$

$$\begin{aligned} &\text{wenn } dd_1 = 31 \text{ dann } z = 30 \\ &\text{wenn } dd_1 \neq 31 \text{ dann } z = dd_1 \end{aligned}$$

für $f(DT_2)$

$$\begin{aligned} &\text{wenn } dd_2 = 31 \text{ und } dd_1 = 30 \text{ oder } 31, \text{ dann } z = 30 \\ &\text{wenn } dd_2 = 31 \text{ und } dd_1 < 30, \text{ dann } z = dd_2 \\ &\text{wenn } dd_2 < 31, \text{ dann } z = dd_2 \end{aligned}$$

Berechnung von Schuldverschreibungen

Quellenangabe: Spence, Graudenz und Lynch, Standard Securities Calculation Methods, Securities Industry Association, New York 1973.

DIM = Tage zwischen dem Emissionsdatum und dem Rückzahlungsdatum

DSM = Tage zwischen dem Ankaufsdatum und dem Rückzahlungsdatum

DCS = Tage zwischen Emissionsdatum und Ankaufsdatum

E = Anzahl von Tagen in der Zinsperiode, in der der Ankauf erfolgt

DSC = $E - DCS$ = Tage zwischen dem Kaufdatum und dem nächsten halbjährlichen Zinstermin

N = Anzahl halbjährlicher Zinstermine zwischen Ankaufsdatum und Rückzahlungsdatum

CPN = Jahrescouponszins (in %)

$YIELD$ = Jahresrendite (in %)

$PRICE$ = Kurswert (in % vom Nennwert)

RDV = Rückzahlungsbetrag

Ankaufskurs bei halbjährlicher Verzinsung und 6 Monaten oder weniger bis zum Rückzahlungstag:

$$PRICE = \left[\frac{100 \left(RDV + \frac{CPN}{2} \right)}{100 + \left(\frac{DSM}{E} \times \frac{YIELD}{2} \right)} \right] - \left[\frac{DCS}{E} \times \frac{CPN}{2} \right]$$

Ankaufskurs bei halbjährlicher Verzinsung und mehr als 6 Monaten bis zum Rückzahlungstag:

$$PRICE = \left[\frac{RDV}{\left(1 + \frac{YIELD}{200} \right)^{N-1} + \frac{DSC}{E}} \right] + \left[\sum_{K=1}^N \frac{\frac{CPN}{2}}{\left(1 + \frac{YIELD}{200} \right)^{K-1} + \frac{DSC}{E}} \right] - \left[\frac{CPN}{2} \times \frac{DCS}{E} \right]$$

Abschreibung

- L = Abschreibungsdauer
 SBV = Anschaffungskosten
 SAL = Schrott-/Anhaltewert
 $FACT$ = Degressionsmultiplikator in %
 j = Nummer der Periode
 DPN_j = Abschreibung in Periode j
 RDV_j = Verbleibender abschreibungsfähiger Betrag nach j Perioden
 $= RDV_{j-1} - DPN_j$ wobei $RDV_0 = SBV - SAL$
 RBV_j = Restbuchwert = $RBV_{j-1} - DPN_j$
 wobei $RBV_0 = SBV$
 Y_1 = Anzahl Monate im 1. (gebrochenen) Jahr

Lineare Abschreibung

Tastenfunktion:

$$DPN_j = \frac{SBV - SAL}{L} \text{ für } j = 1, 2, \dots, L$$

Programm für gebrochenes erstes Jahr:

$$DPN_1 = \frac{SBV - SAL}{L} \times \frac{Y_1}{12}$$

$$DPN_j = \frac{SBV - SAL}{L} \text{ für } j = 2, 3, \dots, L$$

$$DPN_{L+1} = RDV_L$$

Digitale Abschreibung

$$SOYD_K = \frac{(W + 1)(W + 2F)}{2}$$

wobei: W = Ganzzahliger Teil von K

F = Gebrochener Teil von K

(z. B. für $K = 12,25$ Jahre: $W = 12$, $F = 0,25$)

Tastenfunktion:

$$DPN_j = \frac{(L - j + 1)}{SOYD_L} (SBV - SAL)$$

Programm für gebrochenes erstes Jahr:

$$DPN_1 = \left(\frac{L}{SOYD} \right) \left(\frac{Y_1}{12} \right) (SBV - SAL)$$

$$DPN_j = \left(\frac{LADJ - j + 2}{SOYD_{LADJ}} \right) (SBV - D_1 - SAL) \text{ für } j \neq 1$$

$$\text{wobei: } LADJ = L - \left(\frac{Y_1}{12} \right)$$

Degressive Abschreibung

Tastenfunktion:

$$DPN_j = RDV_{j-1} \frac{FACT}{100 L} \text{ für } j = 1, 2, \dots, L$$

Programm für gebrochenes erstes Jahr:

$$DPN_1 = SBV \frac{FACT}{100 L} \frac{Y_1}{12}$$

$$DPN_j = RDV_{j-1} \frac{FACT}{100 L} \text{ für } j \neq 1$$

Abgewandelter interner Zinsfuß

- n = Anzahl Abrechnungsperioden
- NFV_P = Nettoendwert positiver Zahlungen
- NPV_N = Nettobarwert negativer Zahlungen

$$MIRR = 100 \left[\left(\frac{NFV_P}{-NPV_N} \right)^{1/n} - 1 \right]$$

Vorauszahlungen

A = Anzahl von im voraus geleisteten Zahlungen

$$PMT = \frac{PV - FV(1 + i)^{-n}}{\left[\frac{1 - (1 + i)^{-(n-A)}}{i} + A \right]}$$

Umwandeln von Zinssätzen

C = Anzahl der Zinsperioden pro Jahr

EFF = Effektivzins pro Jahr als Dezimalbruch

NOM = Nominalzins pro Jahr als Dezimalbruch

Endliche Zahl von Zinsperioden

$$\text{Effektivzins} = \left(1 + \frac{NOM}{C} \right)^C - 1$$

Unendliche Zahl von Zinsperioden (kontinuierliche Abrechnung)

$$\text{Effektivzins} = (e^{NOM} - 1)$$

Statistik

Mittelwert

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

Gewogenes Mittel

$$\bar{x}_w = \frac{\sum wx}{\sum w}$$

Lineare Regression

n = Anzahl der Datenpaare

$$\hat{y} = A + Bx$$

$$\hat{x} = \frac{y - A}{B}$$

wobei:
$$B = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$A = \bar{y} - B\bar{x}$$

$$r^2 = \frac{\left[\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n} \right]^2}{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}$$

Standardabweichung

$$s_x = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad s_y = \sqrt{\frac{n \sum y^2 - (\sum y)^2}{n(n-1)}}$$

Fakultät

$$0! = 1$$

Für $n > 1$, wobei n ganzzahlig:

$$n! = \prod_{i=1}^n i$$

Batterie, Gewährleistung und Service

Batterien

Der HP-12C wird mit drei Batterien betrieben. Bei „typischem“ Einsatz kann der Rechner mit drei Alkali-Batterien 6 Monate und länger arbeiten. Der Rechner ist von Fabrik aus mit Alkali-Batterien ausgerüstet; es können aber auch Silberoxyd-Batterien benutzt werden. Diese halten etwa zweimal so lang.

Drei neue Alkali-Batterien reichen aus, um den Rechner mindestens 80 Stunden *ständig* in Betrieb zu halten und dabei Programme abzuarbeiten (dies ist die Betriebsart, bei der am meisten Strom verbraucht wird*). Drei neue Silberoxyd-Batterien reichen aus, um mindestens 180 Stunden Programme abzuarbeiten. Wenn mit dem Rechner nicht nur Programme abgearbeitet werden, so verbraucht er weit weniger Strom. Wenn lediglich die Anzeige angeschaltet ist, d. h. wenn Sie weder Tasten betätigen noch Programme abarbeiten, wird außerordentlich wenig Strom verbraucht.

Wenn der Rechner ausgeschaltet bleibt, erhalten drei neue Batterien den Inhalt des Langzeitgedächtnisses ebenso lang, wie die Batterien auch außerhalb des Rechners gelagert werden könnten – mindestens 1½ Jahre bei Alkali-Batterien und mindestens 2 Jahre bei Silberoxyd-Batterien.

Die tatsächliche Lebensdauer der Batterien hängt davon ab, wie oft Sie den Rechner benutzen, ob Sie ihn mehr zur Abarbeitung von Programmen oder für manuelle Berechnungen einsetzen und welche Funktionen Sie benutzen.* Weder die Batterien mit denen der Rechner von Fabrik aus ausgerüstet ist, noch die nachfolgend als Ersatzbatterien aufgeführten, sind wieder aufladbar.

* Der Stromverbrauch der HP-12C hängt von der Einsatzart ab:

- Ausgeschalteter Zustand (nur Speicherung der Langzeitgedächtnisses).
- Bereitschaft (lediglich die Anzeige leuchtet auf).
- Rechnen (Abarbeiten eines Programms, Durchführung einer Berechnung, Ausführung einer Tastenbetätigung).

Während des Betriebes stellt der Einsatz des Rechners „typischerweise“ eine Mischung aus Bereitschafts- und Rechenzeit dar. Deshalb hängt die tatsächliche Lebensdauer der Batterien davon ab, wieviel Zeit der Rechner in jeder der drei Einsatzarten verbringt.

VORSICHT

Versuchen Sie nicht, die Batterien aufzuladen; lagern Sie Batterien nicht in der Nähe einer Heizquelle; werfen Sie Batterien nicht ins Feuer. Die Batterien können sonst auslaufen oder explodieren.

Die folgenden Batterien werden als Ersatzbatterien für Ihren HP-12C empfohlen (nicht alle Batterien sind in allen Ländern erhältlich):

Alkali-Batterien

Eveready A 76
UCAR A 76
RAY-O-VAC RW82
National oder Panasonic LR44
Varta 4276

Silberoxyd-Batterien

Eveready 357
UCAR 357
RAY-O-VAC RS76 oder RW 42
Duracell MS76 oder 10L14
Varta 541

Anzeige abfallender Batteriespannung

Wenn die Batteriespannung nachläßt, so leuchtet bei eingeschaltetem Rechner in der linken unteren Hälfte der Anzeige ein Stern (*) auf.

Bei Verwendung von Alkali-Batterien:

- Der Rechner kann nach dem ersten Aufleuchten des Sterns noch wenigstens 2 Stunden verwendet werden, um Programme abzuarbeiten*.
- Wird der Rechner nach dem ersten Aufleuchten des Sterns ausgeschaltet, so bleibt der Inhalt des Langzeitgedächtnisses für wenigstens einen weiteren Monat erhalten.

Bei Verwendung von Silberoxyd-Batterien:

- Der Rechner kann nach dem ersten Aufleuchten des Sterns noch mindestens 15 Minuten verwendet werden, um Programme abzuarbeiten*.
- Wird der Rechner nach dem ersten Aufleuchten des Sterns ausgeschaltet, so bleibt der Inhalt des Langzeitgedächtnisses für wenigstens eine weitere Woche erhalten.

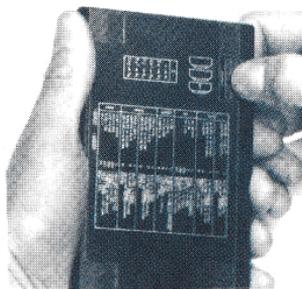
* Die angegebene Zeit gilt für den Fall, daß laufend Programme abgearbeitet werden. Werden manuelle Berechnungen durchgeführt – eine Mischung aus Bereitschafts- und Rechenzeit – so kann der Rechner noch wesentlich länger nach dem ersten Aufleuchten des Sterns benutzt werden.

Einbau neuer Batterien

Der Inhalt des Langzeitgedächtnisses bleibt noch für einige Sekunden erhalten, wenn keine Batterien mehr im Rechner sind (vorausgesetzt, Sie haben den Rechner vor Entnahme der Batterien ausgeschaltet). Dies sollte normalerweise genügen, um die alten Batterien ohne Verlust von Daten oder Programmen durch neue zu ersetzen. Wenn längere Zeit keine Batterien im Rechner sind, geht der Inhalt des Langzeitgedächtnisses verloren.

Um neue Batterien einzubauen, verfahren Sie wie folgt:

1. Überzeugen Sie sich davon, daß der Rechner ausgeschaltet ist.
2. Halten Sie den Rechner wie hier gezeigt, drücken Sie auf den Batteriefachdeckel, bis er sich leicht öffnen läßt.



3. Greifen Sie den Batteriefachdeckel an der Außenkante und ziehen ihn aus dem Rechner heraus.

Hinweis: Drücken Sie während der beiden folgenden Schritte, bei denen keine Batterien im Rechner sind, keine Tasten. Ansonsten kann das Langzeitgedächtnis gelöscht werden oder aber die Tastenfeldkontrolle verloren gehen (d.h. der Rechner reagiert nicht auf Tastendruck).



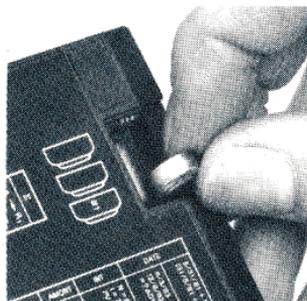
4. Drehen Sie den Rechner um und schütteln ihn leicht, damit Ihnen die Batterien in die Hand fallen.



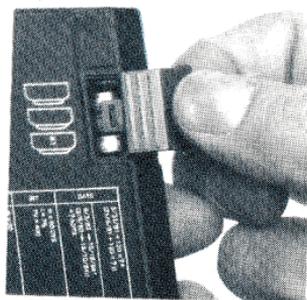
ACHTUNG

Wechseln Sie im nächsten Schritt immer alle drei Batterien. Wenn Sie nur eine oder zwei Batterien ersetzen, kann eine alte Batterie auslaufen. Achten Sie deshalb darauf, keine alte Batterie wieder einzulegen. In diesem Fall kann das Langzeitgedächtnis gelöscht und die Batterien beschädigt werden.

5. Setzen Sie drei neue Batterien in das Batteriefach ein. Sie müssen so eingelegt werden, daß die ebene, mit + gekennzeichnete Seite zum nächsten Gummifuß zeigt. Die richtige Anordnung ist auf dem Rechnergehäuse aufgezeichnet.



6. Schieben Sie den Batteriefachdeckel in die Aussparung des Rechnergehäuses.



7. Schieben Sie den Batteriedeckel so weit ein, bis er mit dem Gehäuse abschließt und drücken Sie anschließend auf den Deckel, bis er leicht einrastet.

8. Drücken Sie **[ON]**, um den Rechner einzuschalten; wenn aus irgendeinem Grund das Langzeitgedächtnis neu beschrieben wurde (d. h. wenn sein früherer Inhalt verloren ging), erscheint in der Anzeige: „Pr Error“; drücken Sie dann irgendeine Taste, um diese Meldung aus der Anzeige zu löschen.



Funktionsprüfung

Wenn der Rechner nicht eingeschaltet werden kann oder andersweitig nicht korrekt zu arbeiten scheint, so führen Sie eines der folgenden Verfahren durch.

Wenn der Rechner nicht auf Tastendruck reagiert:

1. Drücken Sie gleichzeitig die Tasten **[PMT]** und **[ON]**. Da dies den Inhalt des X-Registers ändert, löschen Sie anschließend das X-Register.
2. Falls der Rechner weiterhin nicht auf Tastendruck reagiert, nehmen Sie nochmals die Batterien heraus und setzen sie wieder ein. Dabei müssen die Batterien so eingelegt werden, daß die ebenen, mit + gekennzeichneten Seiten zum nächsten Gummifuß zeigen.
3. Falls die Rechner weiterhin nicht auf Tastendruck reagieren, belassen Sie die Batterien im Batteriefach und verbinden die Batterieenden miteinander. (Ziehen Sie die beiden Plastikstreifen zurück und legen die Metallstreifen, die auf jeder Seite des Batteriefachs frei.) – Nur ein kurzer Kontakt ist erforderlich. Der Inhalt des Langzeitgedächtnisses geht dabei verloren und um den Rechner wieder einzuschalten, müssen Sie mehrmals die **[ON]** Taste betätigen.
4. Wenn jetzt noch immer Schwierigkeiten auftreten, setzen Sie neue Batterien ein. Läßt sich der Rechner dann immer noch nicht einschalten, muß er zur Reparatur.

Wenn der Rechner auf Tastendruck reagiert:

1. Wenn der Rechner ausgeschaltet ist, halten Sie die **[ON]** Taste niedergedrückt und drücken **[X]**.
2. Anschließend lassen Sie die **[ON]** Taste und danach die **[X]** Taste wieder los. Hierdurch wird eine komplette Prüfung der Rechnerelektronik in Gang gesetzt. Wenn alle Funktionen einwandfrei arbeiten, wird nach etwa 25 Sekunden (während dessen das Wort „running“ erscheint) – **8,8,8,8,8,8,8,8,8**, in der Anzeige erscheinen und sämtliche Statusanzeigen aufleuchten (ausgenommen der Anzeige für abfallende Batteriespannung)*. Wenn „Error 9“ oder gar nichts in der Anzeige erscheint oder ein sonstiges falsches Ergebnis erscheint, muß der Rechner in Reparatur**.

* Die am Ende der Prüfung aufleuchtenden Statusanzeigen schließen auch solche ein, die normalerweise nicht beim HP-12C angezeigt werden.

** Wenn der Rechner „Error 9“ als Ergebnis einer Prüfung **[ON]/[X]** oder **[ON]/[+]** anzeigt, Sie Ihren Rechner aber weiterhin benutzen möchten, müssen Sie das Langzeitgedächtnis neu beschrieben (vgl. Seite 85).

Achtung: Die Prüfung der Rechnelektronik wird ebenfalls durchlaufen, wenn die $\boxed{+}$ oder die $\boxed{\div}$ Taste niedergehalten wird und Sie auf $\boxed{\text{ON}}$ drücken und loslassen***. Diese Prüfungen sind im Rechner eingebaut, um ihn während der Herstellung und der Reparatur zu prüfen.

Wenn Sie den Verdacht haben, daß der Rechner nicht einwandfrei arbeitet, jedoch die korrekte Anzeige in Schritt 2 erscheint, so ist anzunehmen, daß Sie einen Bedienungsfehler gemacht haben. Wir empfehlen Ihnen, das Kapitel noch einmal zu lesen, das sich mit Ihrer Berechnung befaßt – gegebenenfalls auch Anhang A. Wenn Sie weiterhin Schwierigkeiten haben, schreiben Sie an Hewlett-Packard unter einer der im Abschnitt Service (Seite) angegebenen Adressen oder rufen Sie dort an.

Gewährleistung

Hewlett-Packard gewährleistet, daß der Rechner frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist, und verpflichtet sich, etwaige fehlerhafte Teile kostenlos instandzusetzen oder auszutauschen, wenn der Rechner – direkt oder über einen autorisierten Hewlett-Packard-Vertragshändler – an Hewlett-Packard eingeschickt wird. Die Gewährleistungsfrist beträgt 12 Monate ab Verkaufsdatum.

Weitergehende Ansprüche, insbesondere auf Ersatz von Folgeschäden, können nicht geltend gemacht werden. Schäden, die durch

*** Die Kombination $\boxed{\text{ON}}/\boxed{+}$ setzt eine Prüfung in Gang, die der oben beschriebenen ähnlich ist, jedoch unendlich weiterläuft. Die Prüfung kann durch Drücken irgendeiner Taste abgebrochen werden; hierdurch wird sie innerhalb der nächsten 15 Sekunden angehalten.

Die $\boxed{\text{ON}}/\boxed{\div}$ Kombination setzt eine Prüfung des Tastenfeldes und der Anzeige in Gang. Wenn die $\boxed{\text{ON}}$ Taste losgelassen wird, werden verschiedene Teile der Anzeige aufleuchten. Um die Prüfung zu durchlaufen, werden die Tasten von links nach rechts in jeder Zeile, beginnend mit der ersten Zeile oben, gedrückt. Jedesmal, wenn eine Taste gedrückt wurde, leuchten verschiedene Teile der Anzeige auf. Wenn der Rechner einwandfrei arbeitet und alle Tasten in der richtigen Reihenfolge gedrückt wurden, wird der Rechner die Zahl 12 anzeigen, nachdem die letzte Taste gedrückt wurde. Die $\boxed{\text{ENTER}}$ Taste muß sowohl mit den Tasten der dritten Zeile als auch mit den Tasten der vierten Zeile gedrückt werden. Wenn der Rechner nicht einwandfrei arbeitet oder wenn eine Taste nicht an der richtigen Stelle gedrückt wurde, wird der Rechner „Error 9“ anzeigen. Bitte beachten Sie: Wenn diese Fehlermeldung darauf beruht, daß eine falsche Taste gedrückt wurde, so bedeutet das nicht, daß Ihr Rechner in Reparatur muß. Diese Prüfung kann durch Drücken irgendeiner Taste an der falschen Stelle beendet werden. Hierdurch wird natürlich als Ergebnis „Error 9“ im Anzeigefeld erscheinen. Sowohl die Error 9 Anzeige als auch die 12 Anzeige kann durch Drücken irgendeiner Taste gelöscht werden.

unsachgemäße Veränderungen des Rechners durch Dritte zurückzuführen sind, werden von dieser Gewährleistung nicht umfaßt.

Die Gewährleistung gilt nur bei Vorlage der vollständig ausgefüllten Service-Karte in Verbindung mit entweder

- a) den von einem autorisierten HP-Vertragshändler ausgestellten und unterschriebenen Original-Kaufbeleg aus dem das Kaufdatum und die Seriennummer des Gerätes hervorgeht
- b) der Originalrechnung von HP.

Die Ansprüche des Käufers aus dem Kaufvertrag bleiben von dieser Gewährleistungsregelung unberührt.

Änderungsverpflichtung

Geräte werden in der zum Zeitpunkt der Herstellung gültigen Version gebaut. Hewlett-Packard übernimmt keine Verpflichtung, früher verkaufte Geräte zu verändern oder an eine neue Version anzupassen.

Gewährleistungsinformation

Wenn Sie Fragen zur Gewährleistung haben, wenden Sie sich bitte

- In USA an:

Hewlett-Packard
1000 N.E. Circle Blvd.
Corvallis, OR 97330
Tel.: (503) 758-1010

- In Europa an:

Ihren Vertragshändler oder
die nächste HP-Verkaufsniederlassung

- In anderen Ländern:

Hewlett-Packard International
3495 Deer Creek Rd.
Palo Alto, California 94304
USA
Tel.: (415) 856-1501

Hinweis: Senden Sie bitte an diese Adresse keine Geräte zur Reparatur.

Service

Hewlett-Packard unterhält in den meisten Ländern der Welt Service Center. Sie können Ihr Gerät, wenn nötig, jederzeit bei einem Hewlett-Packard Service Center zur Reparatur geben, gleichgültig, ob das Gerät sich noch in der Garantiezeit befindet oder nicht. Nach der Garantiezeit von einem Jahr werden Reparaturkosten berechnet.

Hewlett-Packard Rechner werden normalerweise innerhalb von 5 Arbeitstagen nach Eingang bei einem Service Center instandgesetzt und zurückgeschickt. Dies ist ein Durchschnittswert und kann je nach Jahreszeit und Arbeitsbelastung des Service Center unterschiedlich sein. Die Gesamtzeit, in der Sie auf Ihr Gerät verzichten müssen, hängt in erster Linie von der Versanddauer ab.

Reparatur in den USA

Das Hewlett-Packard Service Center für Taschenrechner und Tischcomputer befindet sich in Corvallis, Oregon:

Hewlett-Packard Company
Corvallis Division Service Department
P.O. Box 999/1000 N.E. Circle Blvd.
Corvallis, Oregon 97330, USA
Tel. (503) 757-2000

Reparatur in Europa

Service-Niederlassungen werden in folgenden Ländern unterhalten. In nicht aufgeführten Ländern wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Gerät gekauft haben.

BELGIEN

HEWLETT-PACKARD BELGIEN SA/NU
Boulevard de la Woluwe 100
Woluwelaan
B-1200 Brüssel
Tel.: (2) 762 32 00

DEUTSCHLAND

HEWLETT-PACKARD GmbH
Kleinrechner-Service
Vertriebszentrale
Berner Straße 117
Postfach 560 140
D-6000 Frankfurt 56
Tel.: (0611) 50 04-1

DÄNEMARK

HEWLETT-PACKARD A/S
Datavej 52
DK-3460 Birkerød (Kopenhagen)
Tel.: (02) 81 66 40

FINNLAND

HEWLETT-PACKARD OY
Revontulentie 7
SF-02100 Espoo 10 (Helsinki)
Tel.: (90) 455 02 11

FRANKREICH

HEWLETT-PACKARD FRANCE
Division Informatique Personnelle
S.A.V. Calculateurs de Poche
F-91947 Les Ulis Cedex
Tel.: (6) 907 78 25

GROSSBRITANNIEN

HEWLETT-PACKARD Ltd
King Street Lane
GB-Winnersh, Wokingham
Berkshire RG11 5AR
Tel. (734) 78 47 74

HOLLAND

HEWLETT-PACKARD NEDERLAND B.V.
Van Heuven Goedhartlaan 121
1181 KK Amstelveen (Amsterdam)
P.O. Box 667
Tel.: (020) 47 20 21

ITALIEN

HEWLETT-PACKARD S.P.A.
Casella postale 3645 (Milano)
Via G. Di Vittorio, 9
I-20063 Cernusco Sul Naviglio (Milan)
Tel.: (2) 90 36 91

NORWEGEN

HEWLETT-PACKARD NORGE A/S
P.O. Box 34
Oesterndalen 18
N-1345 Oesteraas (Oslo)
Tel.: (2) 17 11 80

ÖSTERREICH

HEWLETT-PACKARD GmbH
Kleinrechner-Service
Wagramerstr.-Lieblgasse
A-1220 Wien
Tel.: (222) 23 65 11

OST-EUROPA

Schreiben Sie an die in Österreich angegebene Adresse

SCHWEDEN

Hewlett-Packard Sverige AB
(Stockholm Office)
Skalholtsgatan 9, Kista
Box 19
S-16393 Spånga
Tel.: 00 46/8/7 50 20 00

SCHWEIZ

HEWLETT-PACKARD (SCHWEIZ) AG
Kleinrechner-Service
Allmend 2
CH-8967 Widn
Tel.: (057) 50 11 1

SPANIEN

HEWLETT-PACKARD ESPAÑOLA S.A.
Calle Jerez 3
Madrid 16
Tel.: (1) 458 2600

Internationaler Service

Nicht alle Hewlett-Packard Service Center bieten für alle HP-Rechnermodelle den Service an. Wenn Sie aber Ihr Gerät von einem Hewlett-Packard Vertragshändler gekauft haben, können Sie sicher sein, daß in dem betreffenden Land der Service durchgeführt wird.

Außerhalb des Landes, in dem Sie Ihren Rechner gekauft haben, können Sie von dem ansässigen Hewlett-Packard Service Center erfahren, ob Ihr Gerät dort repariert werden kann. Falls nicht, senden Sie bitte das Gerät an die oben genannte Adresse des Service Center in USA. Eine Liste der Service Center in anderen Ländern können Sie bei der gleichen Adresse anfordern.

Versand- und Verzollungskosten sind von Ihnen zu übernehmen.

Reparaturkosten

Für Reparaturen nach der Garantiezeit wird eine Reparaturkostenpauschale erhoben. Diese schließt sämtliche Arbeiten und Materialien ein. In USA wird auf die Pauschale die entsprechende Umsatzsteuer des Kunden berechnet. In Europa unterliegt die Pauschale der Mehrwertsteuer oder ähnlichen Steuern. Sämtliche Steuern werden auf der Rechnung getrennt ausgewiesen.

Die Reparaturkostenpauschale deckt nicht die Reparatur von Geräten, die durch Gewalteinwirkung oder Fehlbedienung zerstört wurden. In diesem Fall werden die Reparaturkosten individuell nach Zeit- und Materialbedarf festgesetzt.

Garantie bei Reparaturen

Für Reparaturen außerhalb der Garantiezeit leistet Hewlett-Packard eine Garantie von 90 Tagen ab Reparaturdatum bezüglich Material- und Bearbeitungsfehlern.

Versandanweisungen

Wenn Ihr Gerät repariert werden muß, senden Sie es bitte mit folgenden Unterlagen ein:

- Vollständig ausgefüllte Servicekarte einschließlich Beschreibung des Fehlers.
- Rechnung oder anderer Kaufbeleg, wenn die Ein-Jahres-Garantiezeit noch nicht abgelaufen ist.

Das Gerät, die Servicekarte und eine kurze Beschreibung des Fehlers sowie (wenn nötig) der Kaufnachweis sollten in der Originalverpackung oder einer adäquaten Schutzverpackung versandt werden, um Transportschäden zu vermeiden. Solche Transportschäden werden durch die Einjahresgarantie nicht abgedeckt; der Versand zum Service Center erfolgt auf Ihre Gefahr. Das verpackte Gerät sollte entweder direkt oder über Ihren HP-Vertragshändler zur Hewlett-Packard Serviceniederlassung geschickt werden. Wenn Sie sich außerhalb des Landes befinden, in dem Sie Ihr Gerät ursprünglich gekauft haben, so verfahren Sie entsprechend dem obigen Abschnitt: „Internationaler Service“.

Versandkosten bis zur Auslieferung beim Hewlett-Packard Service Center gehen zu Ihren Lasten, gleichgültig, ob sich das Gerät noch in der Garantiezeit befindet oder nicht.

Nach Ausführung von Garantiarbeiten sendet das Service Center das Gerät frachtfrei an Sie zurück. Bei Reparaturen nach der Garantiezeit in USA oder anderen Ländern wird das Gerät unter Berechnung der Versandkosten zurückgeschickt.

Sonstiges

Serviceverträge werden nicht angeboten. Ausführung und Design des Rechners sind geistiges Eigentum von Hewlett-Packard; Servicehandbücher werden an Kunden nicht abgegeben.

Sollten weitere servicebezogene Fragen auftreten, so rufen Sie das nächstgelegene Hewlett-Packard Service Center an.

Benutzerberatung

Sollten beim Einsatz Ihres Rechners in bestimmten Anwendungsfällen Fragen auftauchen, so rufen Sie einfach unsere Kundenberatung an (siehe Verzeichnis der Niederlassungen) oder schreiben direkt an:

HEWLETT-PACKARD GmbH

Vertriebszentrale Frankfurt
Berner Straße 117
Postfach 560 140
D-6000 Frankfurt 56

Bestellinformationen

Für Informationen über das Bestellen von Rechnern oder Zubehör – einschließlich Händlerverzeichnis, Preisen, Auslieferung usw. – rufen Sie bitte (0611) 5004-1 an.

Temperaturbereich

- Betrieb: 0° bis 55°C (32° bis 131°F)
- Lagerung: –40° bis 65°C (–40° bis 149°F)

Berechnungen in Großbritannien

In Großbritannien werden die meisten finanzmathematischen Berechnungen genauso wie in USA – und in diesem Handbuch beschrieben – durchgeführt. Einzelne Problemstellungen erfordern jedoch in Großbritannien andere Rechenmethoden als in USA, wenngleich die zur Beschreibung des Problems verwendeten Begriffe ähnlich sind. Es ist deshalb erforderlich, daß Sie für ein bestimmtes Problem die in Großbritannien übliche Lösungsmethode feststellen.

Der Rest dieses Anhangs beschreibt drei Arten finanzmathematischer Berechnungen, bei denen die übliche Lösungsmethode zwischen USA und Großbritannien erheblich differiert.

Hypotheken

Der Betrag der Rückzahlungen auf Hypotheken, wie sie von Banken in Großbritannien angeboten werden, kann normalerweise wie im Abschnitt: „Berechnung der wiederkehrenden Zahlung“ beschrieben, berechnet werden. Bausparkassen berechnen den Betrag dieser Rückzahlungen jedoch anders. Im allgemeinen wird der Rückzahlungsbetrag auf ein Bausparkassendarlehen wie folgt berechnet:

1. Der Jahresrückzahlungsbetrag wird auf Basis des Jahreszinssatzes berechnet.
2. Der Rückzahlungsbetrag pro Periode wird durch Division des Jahresbetrags durch die Anzahl der Perioden pro Jahr ermittelt.

Darüberhinaus werden Beträge bei den Berechnungen der Bausparkassen gerundet. Um genau die gleichen Rückzahlungsbeträge zu erhalten, müssen Sie in Ihren Berechnungen entsprechend runden.

Berechnung des Jahreszinssatzes

Die Berechnung des Jahreszinssatzes in Großbritannien (entsprechend dem Konsumentenkreditgesetz von 1974) weicht von der in USA üblichen ab. Während dort der Jahreszinssatz durch Multiplikation des Zinssatzes pro Periode mit der Anzahl der Perioden pro Jahr berechnet werden kann, wird in Großbritannien der Jahreszins durch Umrechnung der Periodenzinssatzes in den „effektiven Jah-

rezins“ mit anschließender Rundung auf 2 Stellen ermittelt. Wenn sich der Zins pro Periode in der Anzeige und im i-Register befindet, kann der effektive Jahreszins durch Eingabe der Zahl der Abrechnungsperioden pro Jahr in den n-Register und Ausführung des Schritt 4 des auf Seite 206 beschriebenen Verfahrens zur Ermittlung der Effektivzinsen aus dem Periodenzins gewonnen werden.

Berechnung von Schuldverschreibungen

Lösungen für Preis und Rendite von Schuldverschreibungen in Großbritannien sind in diesem Handbuch nicht enthalten. Die notwendige Methode hängt vom Typ der Schuldverschreibung ab. Unterschiede wie kumulative oder ex-Dividende Preise, Diskontierung mit einfachen oder Zinseszinsen usw. sind zu berücksichtigen.

Anwendungshinweise für solche Fälle sind in Großbritannien erhältlich; wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen HP-Vertrags-händler.

Verzeichnis der Funktionstasten

[ON] Ein/Ausschalter
(Seite 16).

[f] Präfixtaste. Wählt die gelb über einer Taste eingedruckte Funktion aus. Dient außerdem der Wahl des Anzeigeformats (Seite 16, 87).

[g] Präfixtaste. Wählt die in blau auf der abgeschrägten Vorderseite einer Taste eingedruckte Funktion aus (Seite 16).

CLEAR **[PREFIX]** löscht die Präfixtasten **[f]**, **[g]**, **[STO]**, **[RCL]** oder **[GTO]**, wenn eine dieser Tasten zuvor gedrückt wurde (Seite 17).

[f] **CLEAR** **[PREFIX]** zeigt die Mantisse der Zahl im X-Register an (Seite 17).

Zifferneingabe

[ENTER] Übertragen einer Zahl vom angezeigten X-Register in das Y-Register; wird verwendet, um Zahlen voneinander abzugrenzen (Seite 20).

[CHS] („change sign“) Vorzeichenwechsel der Zahl oder des Exponenten zur Basis 10 im angezeigten X-Register (Seite 18).

[EEX] („enter exponent“) Eingabe des Exponenten. Die danach eingegebene Zahl ist ein Exponent zur Basis 10 (Seite 18).

[0] bis **[9]** (Zifferntasten) Eingabe von Zahlen (Seite 17) und Steuerung des Anzeigeformats (Seite 87).

[.] Dezimalpunkt (Seite 17); wird außerdem zur Steuerung des Anzeigeformats verwendet (Seite 88).

[CLx] („clear x“) Löschen des angezeigten X-Registers (Seite 19).

Grundrechenarten

[+] **[-]** **[x]** **[÷]**
Arithmetische Operatoren (Seite 20).

Speicherregister

[STO] („store“), gefolgt von einer Zifferntaste, einem Dezimalpunkt zusammen mit einer Ziffer oder einer Finantaste aus der obersten Tastenreihe; speichert die angezeigte Zahl in das angegebene Speicherregister ein (Seite 25); wird auch zur Durchführung von Rechnungen in Speicherregistern verwendet (Seite 27).

[RCL] („recall“), gefolgt von einer Zifferntaste, einem Dezimalpunkt und einer Zifferntaste oder einer Finantaste aus der obersten Tastenreihe. Zurückrufen des Werts aus dem angegebenen Speicherregister in das angezeigte X-Register (Seite 26).

CLEAR **[REG]** („clear registers“) Löschen der Stack-Register (X, Y, Z, T), sämtlicher Speicher-, Statistik- und Finanzregister (Seite 27); läßt den Programmspeicher unberührt; nicht programmierbar.

Prozentrechnung

[%] Berechnung von $x\%$ einer Zahl y ; der Wert im Y-Register bleibt unverändert (Seite 29).

[Δ%] Berechnung des prozentualen Unterschieds zwischen der Zahl im Y-Register und der Zahl im angezeigten X-Register (Seite 30).

[%T] („% of total“) Berechnung des Prozentsanteils der Zahl x an der Zahl im Y-Register (Seite 31).

Kalenderrechnung

D.MY („*day – month – year*“) Einstellen der Schreibweise des Datums auf die Reihenfolge Tag – Monat – Jahr (**Seite 34**); nicht programmierbar.

M.DY („*month – day – year*“) Einstellen der Schreibweise des Datums auf die Reihenfolge Monat – Tag – Jahr (**Seite 33**); nicht programmierbar.

DATE Addition oder Subtraktion einer im X-Register gespeicherten Anzahl von Tagen zum bzw. von dem im Y-Register gespeicherten Datum; Anzeige des Wochentags (**Seite 35**).

ΔDYS („*Δ days*“) Berechnung der Anzahl von Tagen zwischen zwei im Y- und X-Register gespeicherten Daten (**Seite 36**).

Finanzmathematische Berechnungen

CLEAR **FIN** („*clear financial registers*“) Löschen der Finanzregister (**Seite 38**).

BEG („*begin*“) Einstellen vorschüssiger Zahlungsweise bei Zinseszinsberechnungen mit wiederkehrenden Zahlungen (**Seite 43**).

END Einstellen nachschüssiger Zahlungsweise (**Seite 43**).

INT („*interest*“) Berechnung einfacher Zinsen (**Seite 38**).

n („*number*“) Abspeichern oder berechnen der Anzahl von Perioden (**Seite 46**).

12× Multiplikation der Zahl im angezeigten X-Register mit 12 und abspeichern des Ergebnisses im n-Register (**Seite 46**).

i („*interest*“) Abspeichern oder berechnen des Zinssatzes pro Abrechnungsperiode (**Seite 50**).

12÷ Division der Zahl im angezeigten X-Register durch 12 und abspeichern des Ergebnisses im i-Register (**Seite 46**).

PV („*present value*“) Abspeichern oder berechnen des Barwerts/Kapitalwerts (**Seite 52**).

PMT („*payment*“) Abspeichern oder berechnen der wiederkehrenden Zahlung (**Seite 54**).

FV („*future value*“) Abspeichern oder berechnen des Endwerts/Restwerts (**Seite 56**).

AMORT („*amortization*“) Aufteilung der Zahlungen während x Perioden in Zins und Tilgung unter Verwendung der in **PMT**, **i**,

PV und dem angezeigten X-Register gespeicherten Werte; verändert die Werte in dem PV- und n-Register (**Seite 64**).

NPV („*net present value*“) Berechnen des Barwerts von bis zu 20 unterschiedlichen Zahlungsbeträgen plus der ursprünglichen Investitionssumme unter Verwendung der mit **CFo**, **CFj** und **Nj** gespeicherten Werte (**Seite 69**).

IRR („*internal rate of return*“) Berechnung des internen Zinsfußes für bis zu 20 unterschiedliche Zahlungen plus der ursprünglichen Investitionssumme unter Verwendung der mit **CFo**, **CFj** und **Nj** gespeicherten Werte (**Seite 75**).

CFo („*cash flow 0*“) Ursprünglicher Zahlungsbetrag; Investitionssumme; abspeichern des Werts im angezeigten X-Register in das Register R_0 ; setzt n auf 0 und N_0 auf 1 (**Seite 70**).

CFj („*cash flow j*“) Zahlung j . Abspeicherung des Werts im angezeigten X-Register in R_j ; hebt n um 1 an und setzt N auf 1; wird zur Eingabe aller Zahlungen außer der ursprünglichen Zahlung/

Investitionssumme verwendet (**Seite 70**).

[Nj] („number“) Abspeichern einer Zahl von 1–99, die angibt, wie oft der entsprechende Zahlungsbeitrag vorkommt; wenn keine Angabe erfolgt, so wird 1 angenommen (**Seite 73**).

[PRICE] Berechnung des Kaufpreises/Kurswerts einer Schuldverschreibung, wenn die gewünschte Rendite bis zum Rückzahlungstag gegeben ist (**Seite 80**).

[YTM] („yield to maturity“) Berechnung der Rendite bis zum Rückzahlungstag, wenn der Kurswert gegeben ist (**Seite 81**).

[SL] („straight-line“) Berechnung der linearen Abschreibung (**Seite 82**).

[SOYD] („sum-of-the-years-digits“) Berechnung der digitalen Abschreibung (**Seite 82**).

[DB] („declining-balance“) Berechnung der degressiven Abschreibung (**Seite 82**).

Statistische Berechnungen

CLEAR **[Σ]** Löschen der Statistikregister R_1 – R_6 sowie der Stack-Register (**Seite 93**).

[$\Sigma+$] Bildung statistischer Summen unter Verwendung der Werte des X- und Y-Registers in den Speicherregistern R_1 – R_6 (**Seite 93**).

[$\Sigma-$] Eliminieren der Werte des X- und Y-Registers aus den Summenspeichern R_1 – R_6 (**Seite 94**).

[\bar{x}] Berechnen des Mittelwerts/Durchschnittes von x- und y-Werten unter Verwendung der gespeicherten Summen (**Seite 94**).

[\bar{x}_w] („ \bar{x} weighted“) Berechnen des gewogenen Mittels der y-Werte (Beträge) bei Verwendung der x-Werte als Gewichte (**Seite 98**).

[s] („standard deviation“) Berechnen der Standardabweichung einer Stichprobe von x- und y-Werten (**Seite 96**).

[\hat{y},r] Linearer Schätzwert (X-Register) und Korrelationskoeffizient (Y-Register). Schätzt eine Gerade aufgrund der mit der **[$\Sigma+$]** Taste eingegebenen Datenpunkte (x, y) und extrapoliert diese Gerade, um einen y-Wert für einen gegebenen x-Wert zu schätzen (\hat{y}); berechnet ferner die Strenge des linearen Zusammenhangs (r)

zwischen den (x, y) Datenpaaren (**Seite 97**).

[\hat{x},r] Linearer Schätzwert (X-Register) und Korrelationskoeffizient (Y-Register); schätzt eine Gerade aufgrund der mit **[$\Sigma+$]** eingegebenen Datenpaare (x, y) und extrapoliert anschließend diese Gerade, um einen x-Wert bei einem gegebenen y-Wert zu schätzen (\hat{x}). Berechnet ferner die Strenge des linearen Zusammenhangs (r) zwischen den (x, y) Datenpaaren (**Seite 97**).

Mathematische Berechnungen

[\sqrt{x}] Berechnen der Quadratwurzel der Zahl im angezeigten X-Register (**Seite 100**).

[y^x] Erhebt die Zahl im Y-Register in die x-te Potenz (**Seite 102**).

[1/x] Berechnung des Kehrwerts (Reziprokwerts) der Zahl im angezeigten X-Register (**Seite 100**).

[n!] Berechnung der Fakultät $n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot 1$ der Zahl im angezeigten X-Register (**Seite 100**).

[e^x] Berechnung des natürlichen Antilogarithmus; erhebt e (angenähert 2.718281828) in die x-te Potenz (**Seite 100**).

LN Berechnung des natürlichen Logarithmus zur Basis e (angenehert 2.718281828) der Zahl im angezeigten X-Register (**Seite 100**).

Veränderung von Zahlen

RND („round“) Runden der zehnstelligen Mantisse einer Zahl im X-Register auf den gerade angezeigten Wert (**Seite 100**).

INTG („integer portion“) Ganzzahliger

Betrag der Zahl im angezeigten X-Register; Abschneiden des Dezimalteils (**Seite 101**).

FRAC („fractional portion“) Gebrochener Teil der Zahl im angezeigten X-Register; Abschneiden des ganzzahligen Betrages (**Seite 101**).

Umordnen des Stack

$x \rightleftarrows y$ Vertauschen der Werte des X- und Y-Registers (**Seite 90**).

R↓ („roll down“) Nach unten Rutschen

des Stack; nacheinander Anzeigen sämtlicher Stack-Register (**Seite 220**).

LSTx („last x“) Zurückrufen der Zahl in das angezeigte X-Register, die dort stand, bevor die letzte Operation durchgeführt wurde (**Seite 91**).

Verzeichnis der Programmtasten

[P/R] „programming/running“. Ein- und Ausschalten des Programmiermodus; setzt den Rechner automatisch auf Zeile 00, wenn der Rechenmodus wieder eingeschaltet wird (**Seite 104**).

[MEM] „memory map“. Gibt die gegenwärtige Belegung des Speichers wieder; die Anzahl der zum Programmspeicher zugeordneten Zeilen und die Anzahl verfügbarer Datenregister (**Seite 112**).

Programmiermodus	Rechenmodus:	
<p>Im Programmiermodus werden die Funktionstasten im Programmspeicher abgelegt; in der Anzeige erscheinen die Nummer der Programmzeile sowie der Tastencode (Zeile der Taste und Stellung innerhalb der Zeile).</p>	<p>Im Rechenmodus werden Funktionstasten innerhalb einer Programmfolge oder einzeln durch manuelle Betätigung der Taste ausgeführt.</p>	
<p>Aktive Tasten:</p> <p>Im Programmiermodus sind nur die folgenden Tasten aktiv; sie können im Programmspeicher nicht aufgezeichnet werden:</p> <p>CLEAR [PRGM] („clear program“) Löschen des Programmspeichers; Überschreiben sämtlicher Zeilen mit einer [GTO] 00 Anweisung und Springen zur Zeile 00 des Programmspeichers. Setzt [MEM] auf P-08 r-20 (Seite 110).</p> <p>[GTO] („go to“) gefolgt von einem Dezimalpunkt und einer</p>	<p>Wenn unmittelbar betätigt:</p> <p>CLEAR [PRGM] Springen zur Programmzeile 00. Löscht nicht den Programmspeicher (Seite 110).</p> <p>[R/S] („run/stop“) Start der Ausführung eines gespeicherten Programms; hält die Ausführung an, wenn gerade ein Programm abläuft (Seite 106).</p> <p>[GTO] gefolgt von einer Zahl mit zwei Ziffern; der Rechner</p>	<p>Wenn innerhalb eines Programmlaufs aufgerufen:</p> <p>[R/S] Hält die Programmausführung an (Seite 119).</p> <p>[GTO] gefolgt von einer Zahl mit zwei Ziffern; weist den Rech-</p>

Programmiermodus	Rechenmodus:	
<p>Aktive Tasten:</p> <p>Zahl mit zwei Ziffern; der Rechner springt zu der angegebenen Zeile im Programmspeicher; es werden keine Anweisungen ausgeführt (Seite 113).</p> <p>[SST] („single step“) Zeigt die Nummer und den Inhalt der nächsten Zeile im Programmspeicher an; wenn diese Taste niedergehalten wird, so werden Nummer und Inhalt sämtlicher Programmzeilen nacheinander angezeigt (Seite 113).</p> <p>[BST] („back step“) Zeigt die Nummer und den Inhalt der vorangegangenen Programmzeile an; wenn ausgehend von Programmzeile 00 zurückgesprungen wird, so erscheint die letzte Zeile des Programmspeichers; dies ist die bei Betätigung der Tasten [9] [MEM] angezeigte Zeile; wenn die Taste niedergehalten wird, so werden nacheinander Nummer und Inhalt sämtlicher Programmzeilen angezeigt (Seite 115).</p>	<p>Wenn unmittelbar betätigt</p> <p>springt zur angegebenen Zeile im Programmspeicher; es werden keine Anweisungen ausgeführt (Seite 113).</p> <p>[SST] Zeigt die Nummer und den Tastencode der nächsten Programmzeile so lange an, wie die Taste gedrückt wird; wenn die Taste losgelassen wird, so wird die entsprechende Anweisung ausgeführt, das Ergebnis angezeigt und es wird zur nächsten Programmzeile gesprungen (Seite 114).</p> <p>[BST] Anzeige der Nummer und des Tastencode der vorangegangenen Programmzeile, solange die Taste gedrückt wird; Anzeige des ursprünglichen Inhalts des X-Registers, wenn sie losgelassen wird; es wird kein Befehl ausgeführt (Seite 115).</p> <p>Eine beliebige Taste. Das Drücken einer beliebigen Taste hält die Ausführung eines Programms an (Seite 121).</p>	<p>Wenn innerhalb eines Programmablaufs aufgerufen:</p> <p>ner an, zur angegebenen Zeile zu springen und die Programmausführung dort fortzusetzen (Seite 122).</p> <p>[PSE] („pause“) Hält die Programmausführung für etwa 1 Sekunde an, zeigt den Inhalt des X-Registers an und setzt anschließend die Programmausführung fort (Seite 115).</p> <p>[$x \leq y$], [$x = 0$] Bedingungsanweisungen [$x \leq y$] prüft die Zahl im X-Register gegenüber derjenigen im Y-Register; [$x = 0$] prüft die Zahl im X-Register gegenüber 0; wenn die Bedingung zutrifft, wird die Programmausführung mit der nächsten Programmzeile fortgesetzt; wenn sie nicht zutrifft, überspringt der Rechner die nächste Programmzeile und setzt danach die Programmausführung fort (Seite 127).</p>

Stichwortverzeichnis

Die Seitenangaben in **Fettschrift** beziehen sich auf die Hauptreferenz; die Seitenangaben in Normalschrift sind Hinweise auf weitere Referenzen.

A

- Abrechnung, kontinuierliche, **208**
- Abrechnungsperiode, **40**, 45, 46
- Abschreibungen, **82**
- Abschreibung, degressive, **174**
- Abschreibung, digitale, **177**
- Abschreibung, lineare, **170**
- Abschreibung bei gebrochenem ersten Jahr, **170**
- Abschreibung mit Übergang von degressiv zu linear, **179**
- AMORT**, **64**
- Anhaltewert, **170**
- Anleihen, **209**
- Annuität, 12, **54**
- Annuität, aufgeschobene, **167**
- Anschaffungsdarlehen, **162**
- Anschaffungswert, **187**
- Anzeige, **86**
- Anzeige abfallender Batteriespannung, 16, **243**
- Anzeige von Programmzeilen, **108**
- Anzeigefeld, **86**
- Anzeigeformat, **86**
- Ausschalten des Rechners, **16**
- Austauschtaste, **90**
- Auszahlung einer Hypothek, 148, **155**

B

- Barwert, **52**
- Basiszahl, **29**, 88, 100
- Batterien, **244**
- Bearbeitungsgebühren, **148**, 155, 162
- Bedingungsanweisungen, **126**
- BEG**, **43**
- BEGIN** Statusanzeige, **43**, 86

C

C Statusanzeige, **61**, **86**

CFj, **70**

CFo, **70**

CHS, **18**

CLx, **19**, **32**

D

Δ%, **30**

D.MY, **34**

D.MY Statusanzeige, **86**

Darlehen, **62**, **148**

DATE, **35**

Daten, zukünftige, **34**

Daten, vergangene, **34**

Datenspeicherregister, **25**

Datum, Berechnung des, **34**

Datum, Schreibweise des, **33**

DB, **82**

Δ DYS, **36**

Degressionsmultiplikator, **82**, **174**

Degressiver Leasingvertrag, **168**, **204**

Disagio, **148**, **155**, **162**

Diskontierte Zahlungsströme, **68**

E

EEX, **18**

Effektivzins, **155**, **162**, **206**

Einfügen von Befehlen, **136**

Einkommensteuer beim Vergleich Kauf/Leasing, **197**

Einschalten des Rechners, **16**

END, **43**

Endwert, **56**, **12**

ENTER ↑, **20**

Entschlüsselung von Tastencodes, **107**

Ersetzen, Einfügen durch, **137**

Exponentialdarstellung, **18**, **88**

Exponentialfunktion, **100**

Extrapolation, **97**

F

f, 16, 87**f** Statusanzeige, 86

Fakultät, 100

Fehler beheben, 91

Fehlermeldungen, 229, 89

Fehler selbstkontrolle, 246

Finanzmathematische Funktionen, 37, 68

Finanzregister, 37

Format der Anzeige, 86

Format des Datums, 33

Formeln, 233

FRAC, 101

Funktionen, finanzmathematische, 37, 68

Funktionen, mathematische, 100

Funktionen, statistische, 93

Funktionen einer Variablen, 100, 220

Funktionen zur Veränderung von Zahlen, 100

Funktionen zweier Variabler, 100, 102, 221

Funktionsprüfung, 246

FV, 56

FV Rest-/Endwert, 42, 56

FV-Register, 37

G

g, 16**g** Statusanzeige, 86

Ganzzahliger Teil einer Zahl, 101

Garantie, 247

Gebrochene Periode, 59

Gebrochener Teil einer Zahl, 101

Genauigkeit, 86

Gewerbesteuer beim Vergleich Kauf/Leasing, 196

Gewogenes Mittel, 98

Grundrechenarten, 19

GTO, 110**GTO** 00, 110

H

Haftung, **247**
Hypothek, **148**, 151, 155
Hypotheken, Effektivzins bei, **155**

I

i, **41**
i Zinssatz, **41**, 50
i-Register, **37**
Interner Zins, **50**, 75, 228
Interner Zins, abgewandelter, **184**
INTG, **101**
Investitionsrechnung, **170**
IRR, **75**

J

Jahreszins, effektiver, **155**, 162, 206
Jahreszins, nominaler, **45**, 149

K

Kalenderfunktionen, **33**
Kapitalwert, **42**, 52
Kehrwert, **100**
Kettenrechnungen, **21**, 224
Körperschaftsteuer beim Vergleich Kauf/Leasing, **197**
Konstanten, Rechnungen mit, **91**, 226
Korrelationskoeffizient, **97**
Kostenvergleich Kauf/Leasing, **196**
Kundendienst, **249**
Kurswert einer Schuldverschreibung, **151**, 209

L

Langzeitgedächtnis, **85**
LAST X-Register, **91**
Laufzeit, Eingabe der, **45**
Laufzeit einer Hypothek, **156**
Leasing, **167**, 187
Leasing, Kostenvergleich, **196**

Lineare Regression, **97**
 Lineare Schätzwerte, **97**
 Linearer Leasingvertrag, **187**
 $[LN]$, **100**
 Löschen der Anzeige, **19**
 Löschen der Präfixtasten, **17**
 Löschen der Speicherregister, **27**
 Löschen des Langzeitgedächtnisses, **85**
 Löschen des Programmspeichers, **104**
 Lösch Tasten, **19**
 Logarithmus, natürlicher, **100**
 Logarithmus für Basis 10, **100**
 $[LSTx]$, **91**

M

$[M.DY]$, **33**
 Mantisse, **18, 88**
 Marge, Handelsspanne, **31**
 Mehrere Programme, **142**
 $[MEM]$, **70, 112**
 Mittel, gewogenes, **98**
 Mittelwert, **94**

N

$[n]$, **41**
 n Anzahl Perioden, **41, 45, 46**
 $[n!]$, **100**
 n-Register, **37**
 Nachschüssige Zahlweise, **43, 60**
 Negative Zahlen, **18**
 Nettobarwert, **69**
 Nettobetrag, **30**
 Nettozinssatz nach Steuern, **137**
 $[Nj]$, **73**
 Nominalzins, **45**
 $[NPV]$, **69**
 Nutzungsdauer, **82**

O

$[ON]$, **16, 246–247**
 Overflow, **89**

P

P/R, 104

Pfandbriefs, Preis eines, 151

Pfandbriefs, Rendite eines, 153

PMT, 42

PMT Annuität, 42, 54

PMT-Register, 37

Potenzfunktion, 102

PR Error, 85, 90

Präfixtasten, 16

Preis einer Schuldverschreibung, 151, 209

Preis eines Pfandbriefs, 151

Preisangabeverordnung, Effektivzins, 162

PRGM Statusanzeige, 86, 104**PRICE**, 80

Programm abarbeiten, 106

Programm eingeben, 104

Programm korrigieren, 134

Programm löschen, 104

Programme, mehrere, 142

Programmierkapazität, 107, 110

Programmiermodus, 104

Programmiertasten, Verzeichnis der, 260

Programmierung, 103

Programmkorrektur, 134

Programmspeichers, Ausdehnung des, 110

Programmspeichers, Umfang des, 112

Programmstop, 119

Programmzeile, 104

Progressiver Leasingvertrag, 168

Prozentrechnung, 29

Prozentrechnung und Stack, 222

Prozentualer Unterschied, 30

PSE, 115**PV**, 42

PV Barwert, 42, 52, 69

PV-Register, 37

R

R/S, 119

Ratenkredit, 162

- RCL**, 25
- Realkredit, 148, 155
- Rechenregister, 216
- REG**, 27
- Register, Datenspeicher-, 25
- Register, Finanz-, 37
- Register, Löschen der, 27, 19
- Register, Statistik-, 93
- Regression, lineare, 97
- Rendite einer Schuldverschreibung, 153, 209
- Rendite eines Leasingvertrages, 190, 195
- Restschuldversicherung, 162
- Restwert, 56, 192
- Reziprokwert, 100
- RND**, 100
- Rundung bei **AMORT**, 64
- Rundung bei **NPV**, 68
- Rundung bei **RND**, 100
- Rundung in der Anzeige, 86
- Rundung von **n**, 46
- Rundung von Zahlen, 86
- running** Anzeige, 11, 89
- R↓**, 220
- Σ**, 93
- Σ+**, 93
- Σ-**, 94

S

- s**, 96
- Schätzfehler, 97, 99
- Schleifen, 123
- Schlusszahlung, 44, 56, 151, 153
- Schrittweise Ausführung eines Programms, 113
- Schrottwert, 170
- Schuldverschreibungen, 148, 209
- Service, 249
- SL**, 82
- SOYD**, 82
- Sparkonten, 206
- Sparplan, 10, 63
- Speicherregister, 25
- Speicherregistern, Rechnen in, 27
- Sprünge, bedingte, 126

Sprünge, unbedingte, **122**
[SST], **113**
Stack, **216**
Staffelzins, **162**
Standardabweichung, **96**
Standardfehler, **99**
Statistikfunktionen, **93**
Stern in der Anzeige, 11, 16, **243**
Steuerliche Höchstsätze für Abschreibung, **174**
Steuern beim Kostenvergleich, **196**
Stichprobe, Standardabweichung einer, **96**
Stille Reserven, **183**
[STO], **25**
Stops in Programmen, **119**
Summation, **93**

T

T-Register, **216**
Tastenbefehle, Verzeichnis der, **256**
Tastencode, **107**
Temperaturbereich, **253**
Testfunktionen, **246**
Tilgungsanteil an einer Annuität, **63**
Tilgungsfreie Perioden, **167**
Tilgungsplan, **63**, 123

U

Underflow, **89**
Unterstützung bei Programmierung, **252**

V

Vereinfachungsregel, **170**
Verfalltags, Berechnung des, **34**
Vergleichsoperationen, **126**
Vermittlungsgebühren, **148**, 162
Vermögensteuer beim Vergleich Kauf/Leasing, **198**
Versandanweisungen, **251**
Vertauschen von X- und Y-Register, **90**
Verzweigungen, **122**
Verzweigung, Einfügen durch, **138**
Vorauszahlungen, **187**, 192

Vorschüssige Zahlweise, **43**, 60
Vorwärtsspringen, **122**
Vorzeichenregel, **42**

W

Wertsteigerung, **44**, 53, 58
Wiederkehrende Zahlung, **54**
Wissenschaftliche Schreibweise, 18, **88**

X

\bar{x} , **94**
 $x = 0$, **126**
 x_w , **98**
 $x \leq y$, **126**
 $x \geq y$, **90**, 219
X-Register, **216**

Y

Y-Register, **216**
YTM, **81**
 y^2 , **102**
 \dot{y} , r , **97**

Z

Z-Register, **216**
Zahlen, Anzeigeformat für, **86**
Zahlen, Eingabe großer, **18**
Zahlen, Eingabe negativer, **18**
Zahlen, Eingabe von, **17**
Zahlungen, Eingabe von, **68**
Zahlungen, Nachprüfung eingegebener, **76**
Zahlungen, Veränderung eingegebener, **78**
Zahlungsstrahl, **40**, 44
Zahlungsweise, **43**
Zeile im Programm, **104**
Zifferneingabe, **17**
Zifferngruppen, **17**
Zinsanteil an einer Annuität, **63**
Zinsdienst, **63**, 156

Zinsen einfache, **38**
 Zinseszins, **45**
 Zinsfestschreibung, **156**
 Zinssatz, effektiver, **155**, 162, 206
 Zinssatz, interner, **50**, 75, 228
 Zinssatz, nominaler, **45**
 Zinssatz, stetiger, **208**
 Zinssatz, Umrechnungen, **206**
 Zinssatz pro Jahr, 13, **45**, 50
 Zinssatz pro Periode, **45**, 50
 Zinstage, zusätzliche, **59**
 Zurückrufen von Daten in die Anzeige, **25**
 Zurückspringen, **122**

\sqrt{x} , **100**

$\%$, **29**

$\%T$, **31**

\times , **20**

$+$, **20**

$-$, **20**

\div , **20**

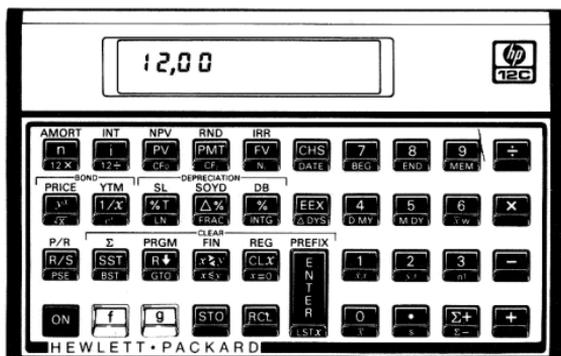
$1/x$, **100**

$12 \times$, **46**

$12 \div$, **46**

9.999999 99 Anzeige, **89**

HP-12C Tastenfeld und Langzeitgedächtnis



Finanzregister

<input type="text"/>	n	<input type="text"/>	N_0
<input type="text"/>	i	<input type="text"/>	N_1
<input type="text"/>	PV	<input type="text"/>	N_2
<input type="text"/>	PMT	<input type="text"/>	⋮
<input type="text"/>	FV	<input type="text"/>	N_{20}

Automatische Rechenregister

<input type="text"/>	T	
<input type="text"/>	Z	
<input type="text"/>	Y	LAST X
<input type="text"/>	X	<input type="text"/>

Datenspeicherregister

R_0	<input type="text"/>	R_0	<input type="text"/>
R_1	<input type="text"/>	R_1	<input type="text"/>
R_2	<input type="text"/>	R_2	<input type="text"/>
R_3	<input type="text"/>	R_3	<input type="text"/>
R_4	<input type="text"/>	R_4	<input type="text"/>
R_5	<input type="text"/>	R_5	<input type="text"/>
R_6	<input type="text"/>	R_6	<input type="text"/>
R_7	<input type="text"/>	R_7	<input type="text"/>
R_8	<input type="text"/>	R_8	<input type="text"/>
R_9	<input type="text"/>	R_9	<input type="text"/>

Die schraffierten Register können in Programmzeilen umgewandelt werden

Programmspeicher

00	<input type="text"/>	09	<input type="text"/>
01	<input type="text"/>	10	<input type="text"/>
02	<input type="text"/>	11	<input type="text"/>
03	<input type="text"/>	⋮	
04	<input type="text"/>	⋮	
05	<input type="text"/>	⋮	
06	<input type="text"/>	97	<input type="text"/>
07	<input type="text"/>	98	<input type="text"/>
08	<input type="text"/>	99	<input type="text"/>

Die schraffierten Programmzeilen sind umgewandelte Datenspeicherregister

Um den Programmspeicher über die ursprüngliche 8 Programmzeilen hinaus auszudehnen, wandelt der Rechner automatisch jedes der Datenspeicherregister R_9 bis R_7 in je 7 Programmzeilen um. Die Register werden bei Bedarf nacheinander umgewandelt und zwar beginnend mit Register R_9 bis zum Register R_7 .

VERKAUFSNIEDERLASSUNGEN:

Hewlett-Packard GmbH:

- 6000 Frankfurt 56, Bernerstraße 117, Postfach 560 140, Tel. (0611) 50 04-1
7030 Böblingen, Herrenbergerstraße 110, Tel. (07031) 667-1
4000 Düsseldorf 11, Emanuel-Leutze-Straße 1 (Seestern), Tel. (0211) 59 71-1
2000 Hamburg 60, Kapstadtring 5, Tel. (040) 6 38 04-1
8028 Taufkirchen, Eschenstraße 5, Tel. (089) 61 17-1
3000 Hannover 91, Am Großmarkt 6, Tel. (0511) 46 60 01
8500 Nürnberg, Neumeyerstraße 90, Tel. (0911) 52 20 83/87
1000 Berlin 30, Keithstraße 2-4, Tel. (030) 24 90 86
6800 Mannheim, Roßlauer Weg 2-4, Tel. (0621) 7 00 50
7910 Neu-Ulm, Messerschmittstraße 7, Tel. (0731) 7 02 41

Hewlett-Packard (Schweiz) AG:

Allmend 2, CH-8967 Widen, Tel. (057) 5 01 11

Hewlett-Packard Ges. m. b. H., für Österreich/für sozialistische Staaten:

Wagramerstraße-Liebgasse, A-1220 Wien

Hewlett-Packard S.A., Europa-Zentrale:

7, rue du Bois-du-Lan, Postfach, CH-1217 Meyrin 2-Genf, Schweiz

SERVICENIEDERLASSUNGEN:

Hewlett-Packard GmbH:

6000 Frankfurt 56, Bernerstraße 117, Postfach 560 140, Tel. (0611) 50 04-1

Hewlett-Packard (Schweiz) AG:

Allmend 2, CH-8967 Widen, Tel. (057) 5 01 11

Hewlett-Packard Ges. m. b. H., für Österreich/Für sozialistische Staaten:

Wagramerstraße-Liebgasse, A-1220, Tel. (02 22) 23 65 11

