

hp 12c Finanzmathematischer Rechner

Benutzeranleitung



i n v e n t

5. Ausgabe

HP Artikel-Nr. 0012C-90002

Hinweis

REGISTRIEREN Sie IHRES PRODUKT AN : www.register.hp.com

FÜR DIESES HANDBUCH UND ALLE DARIN ENTHALTENEN BEISPIELE WIRD KEINE GEWÄHR ÜBERNOMMEN. ÄNDERUNGEN SIND VORBEHALTEN. HEWLETT-PACKARD ÜBERNIMMT WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH STILLSCHWEIGEND IRGENDWELCHE HAFTUNG FÜR DIE IN DIESEM HANDBUCH ENTHALTENEN INFORMATIONEN EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE FUNKTIONSFÄHIGKEIT DES GERÄTS NOCH DESSEN NICHTVERLETZUNG EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. HEWLETT-PACKARD HAFTET NICHT FÜR DIREKTE ODER INDIREKTE SCHÄDEN IM ZUSAMMENHANG MIT ODER ALS FOLGE DER LIEFERUNG, BENUTZUNG ODER LEISTUNG DER PROGRAMME ODER DER VERWENDUNG DIESES HANDBUCHS UND DER DARIN ENTHALTENEN BEISPIELE.

© 2008 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Die Vervielfältigung, Adaptierung oder Übersetzung dieses Handbuchs ist, wenn sie nicht durch die Urheberrechtsgesetze zulässig sind, ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Hewlett-Packard untersagt.

Hewlett-Packard Company
16399 West Bernardo Drive
MS 8-600
San Diego, CA 92127-1899
USA

Druckgeschichte

5. Ausgabe

August 2008

Einführung

Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch *hp 12c Bedienungsanleitung* soll Ihnen dabei helfen, das Optimum aus Ihrem programmierbaren finanzmathematischen Rechner hp 12c herauszuholen. Auch wenn Sie sich vielleicht dazu verleiten lassen, dieses Handbuch zunächst auf die Seite zu legen und sofort mit dem „Knöpfedrücken“ zu beginnen, wird es sich für Sie auf lange Sicht auszahlen, wenn Sie dieses Buch gründlich durchlesen und die Beispiele einmal selbst durchrechnen.

Auf diese Einleitung folgt ein kurzes Kapitel mit dem Namen „Finanzmathematik leicht gemacht“, in dem wir Ihnen zeigen, dass Ihr hp 12c genau dieses für Sie leistet! Das eigentliche Handbuch ist in drei Hauptteile gegliedert:

- Teil I (Abschnitte 1 bis 7) beschreibt, wie man die vielen finanzmathematischen, mathematischen, statistischen und anderen Funktionen (ausgenommen Programmierung) des Rechners nutzt:
 - Abschnitt 1 hilft Ihnen beim Schnellstart. Hier wird Ihnen erklärt, wie man die Tastatur benutzt, wie einfach arithmetische Berechnungen und Kettenrechnungen durchgeführt werden und wie man die Speicherregister („Speicher“) nutzt.
 - Abschnitt 2 erklärt Ihnen die Prozent- und Kalenderfunktionen.
 - Abschnitt 3 erklärt die Berechnung von einfachen Zinsen, Zinseszinsen und Tilgungen.
 - Abschnitt 4 führt Ihnen finanzmathematische Berechnungen für die diskontierte Cashflow-Analyse, Wertpapiere und Abschreibungen vor.
 - Abschnitt 5 erklärt Ihnen verschiedene Betriebseigenschaften, wie Continuous Memory, das Display und spezielle Funktionstasten.
 - Abschnitte 6 und 7 führen Ihnen vor, wie Sie die verschiedenen Funktionen für Statistik, Mathematik und Zahlenumwandlungen benutzen.
- Teil II (Abschnitte 8 bis 11) führt Ihnen die wirksamen Programmierungsmöglichkeiten des hp 12c vor.

4 Einführung

- Teil III (Abschnitte 12 bis 16) liefert Ihnen spezielle Lösungswege für Aufgabenstellungen in den Bereichen Immobilien, Darlehen, Sparen, Investitionsanalyse und Anleihen. Einige dieser Lösungen werden manuell angegangen, während andere sich der Programmierung bedienen. Da alle Programmbeispiele in sich abgeschlossen sind und Schritt für Schritt erläutert werden, können Sie sie einfach für sich einsetzen, wenn Sie sich nicht die Mühe machen wollen, Ihre eigenen Programme zu erstellen. Aber auch falls Sie *doch* beginnen wollen, Ihre eigenen Programme zu schreiben, schauen Sie sich die Beispielprogramme ruhig einmal näher an, denn in ihnen finden Sie viele Beispiele für gute Programmierungstechniken.
- Die verschiedenen mit „Anhang“ bezeichneten Abschnitte liefern Ihnen zusätzliche Details über die Rechnerbedienung sowie Informationen über Garantie und Service.
- Die Übersicht über die Funktionstasten und Programmertasten auf der Rückseite dieses Handbuches dient auch dem schnellen Zugriff auf die Inhalte dieser Anleitung.

Finanzrechnung in Großbritannien & Nordirland

Die Rechengänge für die meisten finanziellen Problemstellungen sind für Großbritannien & Nordirland die gleichen wie für die USA, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Bestimmte Aufgabenstellungen erfordern jedoch unterschiedliche Berechnungsmethoden. Sie finden hierzu Näheres im Anhang F.

Weitere Lösungen für finanzielle Problemstellungen

Zusätzlich zu den speziellen Lösungen wie Sie in den Abschnitten 12 bis 16 in diesem Handbuch beschrieben sind, sind weitere Lösungen in dem von uns erhältlichen *hp 12c Solutions Handbook*. Dort finden Sie Lösungsvorschläge für Berechnungen bei Darlehen, Vorhersagen, Preisgestaltung, Statistik, Sparen, Investitionsanalysen, persönliche Finanzplanung, Effekten, kanadische Hypotheken, Lernkurven bei der Fertigung und für die Warteschlangentheorie. Ein Handbuch mit Lösungen kann von der Webseite www.hp.com/calculators heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Über dieses Handbuch.....	3
Finanzrechnung in Großbritannien & Nordirland.....	4
Weitere Lösungen für finanzielle Problemstellungen	4
Teil I. Lösen von Aufgaben	15
Abschnitt 1: Erste Schritte	16
Ein- und Ausschalten des Rechners.....	16
Anzeige des Ladezustandes der Batterie	16
Das Tastaturfeld	16
Eingabe von Zahlen	17
Trennzeichen für Dezimalstellen	17
Negative Zahlen	17
Eingabe von großen Zahlen	18
Die „CLEAR“ Tasten	18
Einfache arithmetische Berechnungen.....	19
Kettenrechnungen	20
Speicherregister	23
Speichern und Aufrufen von Zahlen.....	23
Löschen von Registern	24
Registerarithmetik	24
Abschnitt 2: Prozentrechnung und Kalenderfunktionen... 26	26
Prozentfunktionen.....	26
Prozente.....	26
Nettoanteil	26
Prozentuale Differenz	27
Prozentualer Anteil an einer Gesamtmenge	28
Kalenderfunktionen.....	29
Datumsformate	29
Zukünftiges und vergangenes Datum	30
Anzahl der Tage zwischen zwei Datumsangaben	31
Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen..... 33	33
Die Finanzregister	33
Abspeichern von Zahlen in die Finanzregister.....	33
Anzeige von Zahlen in den Finanzregistern.....	33

6 Inhaltsverzeichnis

Löschen der Finanzregister	33
Berechnungen mit einfachen Zinsen	34
Finanzrechnung und das Cashflow-Diagramm	35
Die Vorzeichenkonvention für Cashflow	37
Die Zahlungsweise	37
Verallgemeinerte Cashflow Diagramme	38
Berechnungen mit Zinseszins	39
Anzahl der Zinsperioden und unterjähriger Zinssatz	39
Berechnung der Anzahl von Zahlungen oder Zinsperioden	40
Berechnung von unterjährigen Zinssätzen und Jahreszins	44
Berechnung des Barwertes	45
Berechnung der Zahlungsbeträge	47
Berechnung des künftigen Kapitalstands	49
Berechnungen mit Restperioden	51
Tilgung	55

Abschnitt 4: Zusätzliche Finanzfunktionen 58

Diskontierte Cashflow-Analyse: NPV und IRR	58
Berechnung des Netto-Barwertes (NPV)	59
Berechnung der Rendite bis zur Endfälligkeit (IRR)	64
Überprüfen der eingegebenen Cashflows	65
Ändern von Cashflow-Eingaben	67
Rechnen mit Wertpapieren	68
Wertpapierkurs	68
Rendite von Wertpapieren	69
Abschreibungsrechnung	69

Abschnitt 5: Zusätzliche Rechnerfunktionen 72

Continuous Memory	72
Das Display	72
Statusindikatoren	72
Anzeigeformate für Zahlen	73
Wissenschaftliche Schreibweise	74
Spezielle Anzeigen	75
Die $\boxed{x \div y}$ Taste	76
Die \boxed{LSTx} Taste	76
Arithmetische Berechnungen mit Konstanten	77
Korrektur von Fehlern bei der Zifferneingabe	77

Abschnitt 6: Statistische Funktionen 79

Akkumulieren von Statistikdaten	79
---------------------------------------	----

Korrektur akkumulierter Statistikdaten	80
Arithmetischer Mittelwert	80
Standardabweichung	82
Lineare Regression	83
Gewichteter Mittelwert	84

Abschnitt 7: Mathematische und Einargument-Funktionen 86

Einargument-Funktionen.....	86
Die Potenzfunktion	87

Teil II. Programmierung 89

Abschnitt 8: Grundlagen der Programmierung 90

Wozu dienen Programme?	90
Erstellen eines Programms	90
Ausführen eines Programms	91
Programmspeicher	92
Identifikation von Anweisungen in Programmzeilen	93
Anzeige von Programmzeilen	94
Die Anweisung <code>GOTO</code> und die Programmzeile 00	96
Erweiterung des Programmspeichers	96
Setzen des Rechners auf eine bestimmte Programmzeile	99
Einzelschritt-Ausführung eines Programmes	99
Unterbrechen der Programmausführung.....	101
Pausieren der Programmausführung	101
Anhalten der Programmausführung	104

Abschnitt 9: Verzweigungen und Schleifen..... 107

Einfache Verzweigung	107
Schleifen	108
Bedingte Verzweigung	111

Abschnitt 10: Editieren von Programmen 117

Ändern der Anweisung in einer Programmzeile	117
Anfügen von Anweisungen am Programmende	118
Einfügen von Anweisungen in einem Programm.....	119
Einfügen von Anweisungen durch Ersetzen	119
Einfügen von Anweisungen durch Verzweigen	120

Abschnitt 11: Mehrfache Programme..... 124

Speichern eines weiteren Programms..... 124
Starten eines zweiten Programms..... 126

Teil III. Lösungen 127

Abschnitt 12: Immobilien und Darlehen 128

Jahresszins-Berechnungen bei Gebühren..... 128
Handelspreis einer Hypothek zu Rabatt- oder Aufschlagskonditionen 130
Rendite eines Hypothekenhandels mit Rabatt oder Aufschlag..... 132
Entscheidungen über Kauf oder Miete 134
Aufgeschobene Annuitäten 138

Abschnitt 13: Investitionsanalyse 141

Unterjährige Abschreibung 141
 Lineare Abschreibung 141
 Degressive Abschreibung 144
 Digitale Abschreibung 146
Ganzjährige und unterjährige Abschreibung mit Übergang 149
Überschuss-Abschreibung 153
Modifizierte Rendite bis zur Endfälligkeit 153

Abschnitt 14: Leasing..... 156

Vorauszahlungen 156
 Berechnung des Ratenbetrags..... 156
 Berechnung der Rendite..... 158
Vorauszahlungen mit Restwert 160
 Berechnung der Zahlungshöhe 160
 Berechnung des Ertrags 162

Abschnitt 15: Sparen 164

Umrechnung von nominalen in effektiven Zins 164
Umrechnung von effektiven in nominalen Zins 165
Umrechnung von nominalen Zins in effektiven Tageszins..... 166

Abschnitt 16: Wertpapiere 167

Wertpapiere auf 30/360-Tage Basis 167
Wertpapiere mit jährlichem Kupon..... 170

Anhänge	173
Anhang A: Automatischer Stapelspeicher	174
Füllen des Stacks mit Zahlen: Die ENTER Taste.....	175
Abschluss der Zifferneingabe	176
Stack Lift.....	176
Umstellen der Zahlen im Stack	176
Die Taste X\leftrightarrowY	176
Die Taste R\downarrow	177
Einargument-Funktionen und der Stack	177
Zweiargument-Funktionen und der Stack	177
Mathematische Funktionen	178
Prozentfunktionen	178
Kalender- und Finanzfunktionen.....	179
Das LAST X Register und die LSTX Taste	180
Kettenrechnung	181
Arithmetische Berechnungen mit Konstanten.....	182
Anhang B: Mehr über IRR	184
Anhang C: Fehlerzustände	186
Error 0: Mathematischer Fehler.....	186
Error 1: Überlauf von Speicherregister	186
Error 2: Statistikfunktionen	187
Error 3: IRR.....	187
Error 4: Speicher	187
Error 5: Zinseszins	187
Error 6: Speicherregister	188
Error 7: IRR	188
Error 8: Kalenderfunktionen	188
Error 9: Service	189
Pr Error	189
Anhang D: Verwendete Formeln	190
Prozentrechnung.....	190
Zinsrechnung	190
Einfache Zinsen	190
Zinseszinsen	190
Tilgung	191
Diskontierte Cashflow-Analyse.....	191
Netto-Barwert	191
Rendite.....	192
Kalenderfunktionen.....	192
Tatsächliche Tagesbasis.....	192

10 Inhaltsverzeichnis

30/360-Tage-Basis	192
Wertpapiere	192
Abschreibung	193
Lineare Abschreibung	194
Digitale Abschreibung	194
Degressive Abschreibung	194
Modifizierte Rendite	195
Vorauszahlungen	195
Umwandlung von Zinssätzen	195
Endliche Verzinsung	195
Tageweise Verzinsung	195
Statistikfunktionen	196
Mittelwert	196
Gewichtetes Mittel	196
Lineare Regression	196
Standardabweichung	197
Fakultät	197
Miet/Kauf-Entscheidung	197

Anhang E: Batterien, Gewährleistung und Kundenbetreuung **198**

Batterien	198
Entladungsanzeige	198
Einsetzen neuer Batterien	199
Funktionstest (Selbsttests)	200
Gewährleistung	201
Kundendienst	202
Regulatory Information	204
Entsorgung von Altgeräten aus privaten Haushalten in der EU	206

Anhang F: Berechnungen für Großbritannien und Nordirland **208**

Darlehen	208
Berechnung des Jahreszins	209
Berechnungen mit Wertpapieren	209

Funktionstasten

Programmierungstasten

Sachregister

Finanzmathematikleicht gemacht

Bevor Sie mit der Lektüre dieses Handbuchs beginnen, lassen Sie uns gemeinsam erkunden, wie einfach Ihnen der hp 12c finanzwirtschaftliche Rechnungen macht. Machen Sie sich beim Durchgehen durch die folgenden Beispiele noch nicht zu viele Gedanken über die eigentliche Bedienung des Rechners, diese Thematik werden wir ausführlich ab Abschnitt 1 behandeln.

Beispiel 1: Sie wollen die Finanzierung des Studiums Ihrer Tochter sicherstellen, das in 14 Jahren beginnen wird. Sie erwarten Kosten von ca. €6.000 pro Jahr (€500 pro Monat) über einen Zeitraum von 4 Jahren. Wir nehmen an, dass sie an jedem Monatsanfang €500 von einem Sparkonto abheben wird. Welche Summe müsste bei Studienbeginn auf dem Konto vorhanden sein, wenn das Konto 6% Jahreszins bei monatlicher Aufzinsung abwirft?

Dieses Beispiel ist typisch für Zinseszins-Berechnungen. Solche Aufgabenstellungen beinhalten mindestens die folgenden Größen:

- n : die Anzahl der Zinsperioden.
- i : der Zinssatz pro Zinsperiode.
- PV : der Barwert einer aufgezinnten Periode.
- PMT : die Höhe der periodischen Zahlungen.
- FV : der künftige Kapitalstand einer aufgezinnten Summe.

In unserem Beispiel:

- n ist $4 \text{ Jahre} \times 12 \text{ Perioden pro Jahr} = 48 \text{ Perioden}$.
- i ist $6\% \text{ pro Jahr} \div 12 \text{ Perioden pro Jahr} = 0,5\% \text{ per Periode}$.
- PV ist der zu berechnende Wert – der Barwert zu Beginn der finanziellen Transaktion.
- PMT ist €500.
- FV ist Null, da Ihre Tochter zu dem Zeitpunkt an dem Sie ihre Abschlussprüfung (hoffentlich!) besteht, kein Geld mehr braucht.

Drücken Sie zu Beginn die Taste **[ON]** um den Rechner einzuschalten. Drücken Sie dann die Tasten, die unten in der Spalte **Tastatureingaben** angegeben sind.*

* Wenn Sie mit der Benutzung der Tastatur eines hp Rechners nicht vertraut sind, finden Sie eine Beschreibung auf den Seiten 16 und 17.

12 Finanzmathematik leicht gemacht

Anmerkung: Wenn das Batteriesymbol (🔋) bei eingeschaltetem Rechner in der unteren linken Ecke des Displays erscheint signalisiert dies, dass die Batteriespannung beinahe erschöpft ist. Das Einsetzen neuer Batterien ist in Anhang E beschrieben.

Die Kalenderfunktionen und beinahe alle Finanzfunktionen benötigen unter Umständen längere Rechenzeiten (typischerweise nur wenige Sekunden, dennoch können die Funktionen i , AMORT , IRR , und YTM eine halbe Minute oder mehr benötigen). Während dieser Berechnungen blinkt die Meldung **running** im Display, um Ihnen zu zeigen, dass der Rechner aktiv ist.

Tastatureingaben	Display	
f CLEAR REG f 2	0,00	Löscht noch im Rechner vorhandene Daten und setzt das Display auf zwei Dezimalstellen.
4 g 12x	48,00	Berechnet und speichert die Anzahl der Zinsperioden.
6 g 12÷	0,50	Berechnet und speichert den unterjährigen (periodischen) Zinssatz.
500 PMT	500,00	Speichert die Höhe der periodischen Zahlungen.
g BEG	500,00	Setzt Zahlungsmodus auf „Beginn“.
PV	-21.396,61	Erforderlicher Betrag. *

Beispiel 2: Wir müssen jetzt bestimmen, wie wir den zum Studienbeginn (in 14 Jahren) erforderlichen Betrag ansparen können. Nehmen wir an, dass sie eine voll eingezahlte Versicherungspolice über €5.000 besitzt, die jährlich 5,35% bei halbjährlicher Aufzinsung abwirft. Wieviel wäre diese Police bei Studienbeginn wert? In diesem Beispiel müssen wir FV berechnen, den künftigen Kapitalstand.

Tastatureingaben	Display	
f CLEAR FIN	-21.396,61	Löscht noch vorhandene Finanzdaten.
14 ENTER 2 X n	28,00	Berechnet und speichert die Anzahl der Zinsperioden.
5,35 ENTER 2 \div i	2,68	Berechnet und speichert den unterjährigen (periodischen) Zinssatz.
5000 CHS PV	-5.000,00	Speichert den Barwert der Police.
FV	10.470,85	Wert der Police in 14 Jahren.

* Machen Sie sich über das Minuszeichen im Display vorerst noch keine Gedanken. Diese und andere Details werden in Abschnitt 3 erläutert.

Beispiel 3: Das vorherige Beispiel zeigt, dass die Versicherungspolice nur ungefähr die Hälfte des erforderlichen Betrags abwirft. Um das erforderliche Saldo zu erreichen, muss ein zusätzlicher Betrag ($21.396,61 - 10.470,85 = 10.925,76$) angespart werden. Angenommen, Sie leisten monatliche Zahlungen in ein Konto, anfangend am Ende des nächsten Monats, das 6% jährlich mit monatlicher Aufzinsung abwirft. Welcher Zahlungsbetrag wäre erforderlich, um die €10.925,75 in den verbleibenden 14 Jahren anzusparen?

Tastatureingaben	Display	
\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}	10 , 470 . 85	Löscht noch vorhandene Finanzdaten.
14 \boxed{g} $\boxed{12X}$	168 , 00	Berechnet und speichert die Anzahl der Zinsperioden.
6 \boxed{g} $\boxed{12\div}$	0 , 50	Berechnet und speichert den unterjährigen Zinssatz.
10925,76 \boxed{FV}	10 . 925 , 76	Speichert den erforderlichen künftigen Wert.
\boxed{g} \boxed{END}	10 . 925 , 76	Setzt Zahlungsmodus auf „Ende“.
\boxed{PMT}	-41 , 65	Erforderliche monatliche Zahlung.

Beispiel 4: Angenommen, Sie finden keine Bank, die Ihnen ein Sparkonto mit 6% Jahreszins und monatlicher Aufzinsung bietet. Sie könnten es sich aber leisten, monatlich €45,00 einzuzahlen. Wie hoch wäre der Mindest-Zinssatz, der Ihnen erlauben würde, die erforderliche Summe anzusparen?

Für diese Berechnung brauchen wir die noch im Rechner vorhandenen Finanzdaten nicht zu löschen, da der Hauptanteil der Daten gegenüber dem vorherigen Beispiel unverändert bleibt.

Tastatureingaben	Display	
45 \boxed{CHS} \boxed{PMT}	-45 , 00	Speichert Höhe der Zahlung.
\boxed{i}	0 , 42	Unterjähriger Zinssatz.
12 \boxed{X}	5 , 01	Jährlicher Zinssatz.

Diese Beispiele repräsentieren nur einen kleinen Ausschnitt der vielen Finanzfunktionen, die leicht mit Ihrem hp 12c berechnet werden können. Blättern Sie einfach weiter, um alles über dieses mächtige Werkzeug für ihre finanziellen Kalkulationen zu lernen!

Teil I
Lösen von Aufgaben

Abschnitt 1

Erste Schritte

Ein- und Ausschalten des Rechners

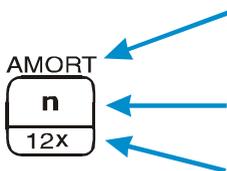
Drücken Sie zum Einschalten des hp 12c die Taste **ON***. Nochmaliges Drücken von **ON** schaltet den Rechner aus. Wenn der Rechner 8~ 17 Minuten lang nicht benutzt wird, schaltet er sich selbsttätig ab.

Anzeige des Ladezustandes der Batterie

Ein Batteriesymbol () in der oberen rechten Ecke des Displays bei eingeschaltetem Rechner zeigt an, dass die Batterie fast leer ist. Der Batteriewechsel wird in Anhang E erklärt.

Das Tastaturfeld

Viele Tasten des hp 12c sind mit bis zu drei Funktionen belegt. Die primäre Funktion einer Taste wird durch die weißen Buchstaben auf der Oberseite der Taste angezeigt. Die alternativen Funktionen der Taste werden durch die goldenen Buchstaben über der Taste und die blauen Buchstaben auf der Unterseite der Taste angezeigt. Diese alternativen Funktionen werden durch Drücken der jeweiligen *Präfix* Tasten vor der Funktionstaste aufgerufen.



- Um eine in Gold gedruckte alternative Funktion (über der Taste angeordnet) aufzurufen, drücken Sie die goldene Präfix-Taste (**f**) und dann die Funktionstaste.
- Um die in weiß oben auf der Taste aufgedruckte Primärfunktion aufzurufen, drücken sie nur die Taste.
- Um eine in blau gedruckte alternative Funktion (unterhalb der Taste angeordnet) aufzurufen, drücken Sie die Taste (**g**) und dann die Funktionstaste.

* Die **ON** Taste ist etwas versenkt angeordnet, um eine versehentliche Betätigung zu vermeiden.

In diesem Handbuch wird auf die *Ausführung* einer alternativen Funktion nur durch Angabe des Funktionsnamens in einem Rahmen hingewiesen (z.B. „Die IRR Funktion...“). Hinweise betreffend die *Auswahl* einer alternativen Funktion werden durch Voranstellung der betreffenden Präfix-Taste dargestellt (z.B. „Drücken Sie f IRR...“). Hinweise auf Funktionen, die auf dem Tastenfeld in Gold unter der mit „CLEAR“ bezeichneten Klammer stehen, werden in diesem Handbuch durch Voranstellung des Wortes „CLEAR“ dargestellt (z.B. „Die CLEAR REG Funktion...“ oder „Drücken Sie f CLEAR REG...“).

Falls Sie eine der Präfix-Tasten f oder g versehentlich gedrückt haben, können Sie dies durch Drücken von f CLEAR PREFIX zurücknehmen. Diese Kombination macht auch ein Drücken der Tasten STO, RCL, und GTO rückgängig. (Diese Tasten sind auch „Präfix“ Tasten, da nach ihnen andere Tasten gedrückt werden müssen, um die betreffende Funktion auszuführen). Da die Taste PREFIX auch zur Anzeige der Mantisse (alle 10 Stellen) einer angezeigten Zahl benutzt wird, wird die Mantisse einer Zahl im Display immer kurz erscheinen, wenn die Taste PREFIX losgelassen wird.

Das Drücken der f oder g Tasten wird im Statusindikator — f oder g — im Display angezeigt. Der Indikator erlöscht mit Drücken einer Funktionstaste (für alternative Tastenfunktion), einer anderen Präfix-Taste oder von f CLEAR PREFIX.

Eingabe von Zahlen

Um eine Zahl in den Rechner einzugeben, drücken Sie die Zifferntasten nacheinander, so wie Sie auch eine Zahl aufschreiben. Wenn die Zahl ein Dezimalzeichen enthält, muss dieses mit eingegeben werden (mit der Dezimalpunkt-Taste), ausgenommen das Dezimalzeichen erscheint rechts von der letzten Ziffer.

Trennzeichen für Dezimalstellen

Bei Eingabe einer Zahl werden die Stellen links vom Dezimalzeichen im Display automatisch in Dreiergruppen unterteilt dargestellt. Bei Erstgebrauch des Rechners – oder nach einem Continuous Memory Reset – wird das Dezimalzeichen im Display als Punkt dargestellt und das Trennzeichen für die Dreiergruppen als Komma (Diese Darstellung wird in dieser Anleitung immer dann verwendet, wenn sich die dargestellten Zahlen auf Tastatureingaben und das Display beziehen. Bei der Darstellung von Zahlen und Rechnungen im erklärenden Text werden gemäß dem deutschsprachigen Standard Kommata als Dezimalzeichen verwendet). Wenn erwünscht, kann der Rechner umgekehrt auch ein Komma als Dezimalzeichen und Trennpunkte für die Dreiergruppen verwenden. Um das zu erreichen, schalten Sie den Taschenrechner aus; drücken Sie dann die Taste \square und halten Sie die Taste gedrückt während Sie die ON Taste betätigen. Ein wiederholtes Ausführen dieser Kombination setzt die Anzeige der Trennzeichen wieder in den Originalzustand zurück.

Negative Zahlen

Um eine angezeigte Zahl negativ zu machen – egal, ob gerade eingegeben oder als Ergebnisanzeige – drücken Sie einfach CHS (*change sign*). Wenn das Display eine negative Zahl anzeigt (erkennbar an vorangestelltem Minuszeichen), können Sie das Minuszeichen durch Drücken von CHS löschen, wodurch die Zahl positiv wird.

Eingabe von großen Zahlen

Da das Display nicht mehr als 10 Stellen einer Zahl anzeigen kann, können Zahlen, die größer sind als 9.999.999.999, nicht durch Eintippen der Ziffern eingegeben werden. Solche große Zahlen können allerdings sehr einfach eingegeben werden, wenn man die sogenannte „wissenschaftliche Schreibweise“ verwendet. Eine Zahl wird in die wissenschaftliche Schreibweise konvertiert, indem man zuerst das Dezimalzeichen so verschiebt, dass nur noch eine Vorkommastelle (ungleich Null) existiert. Diese Zahl wird als „Mantisse“ der ursprünglichen Zahl bezeichnet. Die Anzahl der Stellen, um die das Dezimalzeichen verschoben wurde, ist der „Exponent“ der ursprünglichen Zahl. Wenn das Dezimalzeichen nach links verschoben wurde, ist der Exponent positiv; wenn das Dezimalzeichen nach rechts verschoben wurde (für Zahlen kleiner als 1), ist der Exponent negativ. Zur Eingabe einer solchen Zahl, geben Sie zunächst einfach die Mantisse ein, drücken Sie **[EEX]** (*enter exponent*) und geben Sie dann den Exponenten ein. Bei negativem Exponenten, drücken Sie **[CHS]** nach **[EEX]**. Beispiel: Zur Eingabe von 1.781.400.000.000 verschieben wir (in Gedanken) das Dezimalzeichen um 12 Stellen nach links, was eine Mantisse von 1,7814 und einen Exponenten von 12 ergibt:

Tastatureingaben	Display	
1,7814 [EEX] 12	1,7814 12	Die Zahl 1.781.400.000.000 in wissenschaftlicher Schreibweise.

Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise können ebenso für Berechnungen verwendet werden wie alle andere Zahlen.

Die „CLEAR“ Tasten

Das Löschen (*clearing*) eines Registers oder des Displays ersetzt die vorhandene Zahl durch Null. Das Löschen eines Programmspeichers ersetzt die vorhandenen Anweisungen durch **[9][GTO]00**. Der hp 12c hat mehrere Löschoptionen, wie die folgende Tabelle zeigt:

Taste(n)	Löscht:
[CLX]	Display und X-Register.
f CLEAR [Σ]	Statistische Register (R ₁ bis R ₆), Stackregister und Display.
f CLEAR [PRGM]	Programmspeicher (nur bei Drücken im Programm-Modus).
f CLEAR [FIN]	Finanzmathematische Register.
f CLEAR [REG]	Datenregister, finanzmathematische Register, Stack und LAST X Register, Display.

Einfache arithmetische Berechnungen

Eine beliebige einfache arithmetische Berechnung umfaßt zwei Zahlen und eine Operation – Addition, Subtraktion, Multiplikation oder Division. Eine solche Berechnung wird auf dem hp 12c durchgeführt, indem man dem Rechner zuerst die zwei Zahlen und *danach* die auszuführende Operation mitteilt. Das Ergebnis wird berechnet, sobald eine Operationstaste ($+$, $-$, \times , oder \div) gedrückt wird.

Die beiden Zahlen sollten in der Reihenfolge eingegeben werden, in der sie auch bei einer Berechnung auf Papier erscheinen würden (links nach rechts). Nach Eintippen der ersten Zahl müssen Sie ENTER drücken, um die Eingabe zu vervollständigen. Die Taste ENTER trennt die zweite einzugebende Zahl von der bereits eingegebenen ersten Zahl.

Eine arithmetische Operation wird also insgesamt so durchgeführt:

1. Geben Sie die erste Zahl ein.
2. Drücken Sie ENTER , um die zweite Zahl von der ersten zu trennen.
3. Geben Sie die zweite Zahl ein.
4. Drücken Sie $+$, $-$, \times , oder \div um die Operation auszuführen.

Beispiel: Berechnung von $13 \div 2$

Tastatureingaben	Display	
13	13,	Eingabe der ersten Zahl in den Rechner.
ENTER	13,00	ENTER trennt die zweite Zahl von der ersten.
2	2,	Eingabe der zweiten Zahl in den Rechner.
\div	6,50	Operationstaste zur Berechnungsdurchführung

Beachten Sie, dass nach Drücken von ENTER zwei Nullen erschienen sind, gefolgt von einem Dezimalzeichen. Dies hat einen einfachen Grund: das Display ist aktuell so eingestellt, dass zwei Dezimalstellen jeder eingegebenen oder berechneten Zahl angezeigt werden. Vor dem Drücken von ENTER konnte der Rechner nicht wissen, dass die eingegebene Zahl bereits komplett war und zeigte daher nur die eingetippten Stellen an. Durch Drücken von ENTER teilt man dem Rechner mit, dass die eingegebene Zahl komplett ist: man *schließt die Zifferneingabe ab*. Nach Eingabe der zweiten Zahl muss ENTER nicht gedrückt werden, da das Drücken von $+$, $-$, \times und \div ebenfalls eine Zifferneingabe abschließt (in der Tat schließen alle Tasten, mit der Ausnahme von Zifferntasten, eine Zifferneingabe ab – digit keys, \cdot , CHS und EEX – und Präfix-Tasten – f , g , STO , RCL und GTO).

Kettenrechnungen

Solange das Ergebnis einer Berechnung noch im Display steht, können Sie mit dieser Zahl weitere Berechnungen durchführen, indem Sie einfach die zweite Zahl eingeben und dann die betreffende Operationstaste drücken. Sie müssen hierbei *nicht* **ENTER** drücken, um die zweite Zahl von der ersten zu trennen. Wenn nämlich eine Zahl nach Drücken einer Operationstaste (z.B. **+**, **-**, **x**, **÷** usw.) eingegeben wurde, ist das Ergebnis dieser vorhergehenden Berechnung im Rechner gespeichert – so als ob die **ENTER** Taste gedrückt wird. *Der einzige Vorgang, bei dem Sie die **ENTER** Taste zum Trennen zweier eingegebener Zahlen drücken müssen, ist, wenn beide Zahlen unmittelbar nacheinander eingetippt werden sollen.*

Der hp 12c ist so konstruiert, dass der Rechner bei jedem Drücken einer Funktionstaste im RPN Modus die betreffende Operation *zeitgleich* – und nicht etwa später – ausführt, so dass Sie die Ergebnisse aller Zwischenberechnungen sowie auch das Endresultat sehen können.

Beispiel: Es wurden 3 Schecks ausgestellt, jedoch ohne einen Eintrag ins Scheckbuch vorzunehmen. Weiterhin wurde gerade ein Gehaltsscheck von €1.053,00 für das Konto eingereicht. Der letzte Saldo betrug €58,33 und die Schecks sind auf €22,95, €13,70 und €10,14 ausgestellt. Wie hoch ist der neue Saldo?

Lösung: Auf Papier würde die Berechnung so aussehen:

$$58,33 - 22,95 - 13,70 - 10,14 + 1,053$$

Tastatureingaben	Display	
58,33	58,33	Eingabe der ersten Zahl.
ENTER	58,33	Drücken von ENTER trennt die zweite Zahl von der ersten.
22,95	22,95	Eingabe der zweiten Zahl.
-	35,38	Drücken von - subtrahiert die zweite Zahl von der ersten. Der Rechner zeigt das Resultat dieser Berechnung an (Saldo nach Abzug des ersten Schecks).
13,70	13,70	Eingabe der nächsten Zahl. Da gerade eine Berechnung durchgeführt wurde, drücken Sie nicht ENTER ; die nächste eingetippte Zahl (13,7) wird automatisch von der vorher angezeigten (35,38) getrennt.
-	21,68	Drücken von - subtrahiert die gerade eingegebene Zahl von der vorher angezeigten. Der Rechner zeigt das Resultat dieser Berechnung an (Saldo nach Abzug des zweiten Schecks).

Tastatureingaben

Display

10,14 \square

11,54

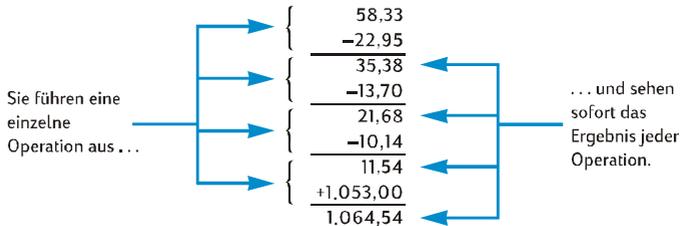
Eingabe der nächsten Zahl und Subtraktion vom vorherigen Saldo. Der neue Saldo wird angezeigt (etwas sehr niedrig!).

1053 \square

1.064,54

Eingabe der nächsten Zahl – der eingereichte Gehaltsscheck – und Addition zum vorherigen Saldo. Der neue aktuelle Saldo wird angezeigt.

Das vorherige Beispiel zeigt, dass der hp 12c Berechnungen im Prinzip wie mit Bleistift und Papier durchführt (natürlich etwas schneller!):



Wir wollen uns das noch in einem weiteren, etwas anderen Beispiel anschauen, bei dem zwei Zahlengruppen multipliziert und die Ergebnisse dann addiert werden. (Solche Berechnungen werden z.B. beim Aufsummieren einer Rechnung bestehend aus verschiedenen Posten mit verschiedenen Mengen und Preisen notwendig.)

Nehmen wir als Beispiel die Berechnung von $(3 \times 4) + (5 \times 6)$. Auf Papier würde man zuerst die Multiplikation der ersten Klammer vornehmen, dann die Multiplikation der zweiten Klammer und zuletzt beide Ergebnisse addieren:

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

Ihr hp 12c berechnet die Lösung auf die gleiche Weise:

Tastatureingaben

Display

3 \square 4 \square

12,00

Schritt 1: Multipliziere die Zahlen in der ersten Klammer.

5 \square 6 \square

30,00

Schritt 2: Multipliziere die Zahlen in der zweiten Klammer.

\square

42,00

Schritt 3: Addiere die Ergebnisse der beiden Multiplikationen.

22 Abschnitt 1: Erste Schritte

Beachten Sie, dass Sie vor Ausführung von Schritt 2 das Ergebnis von Schritt 1 nicht zwischenspeichern oder aufschreiben mussten: es wurde automatisch im Rechner gespeichert. Als Sie dann in Schritt 2 die 5 und die 6 eingetippt haben, hielt der Rechner die beiden Zahlen (12 und 5) für Sie intern bereit, zusätzlich zur 6 im Display (der hp 12c kann sich insgesamt 3 Zahlen merken, zusätzlich zur Zahl in der Anzeige). Nach Schritt 2 hielt der Rechner immer noch die Zahl 12 für Sie intern bereit, zusätzlich zur 30 im Display. Man sieht hier, wie sich der Rechner die Zahlen für Sie merkt – so als ob Sie sie notiert hätten – und sie dann zum richtigen Augenblick zur Berechnung nutzt, genau wie Sie es auch tun würden.* Mit dem hp 12c müssen Sie Zwischenergebnisse allerdings nicht aufschreiben, und Sie müssen sie auch nicht per Tastendruck abspeichern und wieder aufrufen.

Beachten Sie, dass Sie in Schritt 2 die Taste **ENTER** nochmals drücken mussten. Sie mussten hier nämlich zwei Zahlen hintereinander eingeben, ohne dass dazwischen eine Berechnung durchgeführt wurde.

Sie können Ihre Rechenfähigkeiten mit dem hp 12c überprüfen, indem Sie die folgenden Aufgaben selbst lösen. Diese Aufgaben sind relativ einfach, aber auch komplizierte Aufgabenstellungen greifen stets auf diese Grundschriffe zurück. Falls Sie mit den gezeigten Rechnungen Mühe haben, sollten Sie den vorherigen Abschnitt nochmals lesen.

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

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

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

* Auch wenn Sie nicht *unbedingt* wissen müssen, wie diese Zahlen gespeichert und im richtigen Moment wieder aufgerufen werden, können Sie auf Wunsch im Anhang A mehr darüber erfahren. Mit einem vertieften Wissen über die Arbeitsweise ihres Rechners können Sie ihn effizienter und sicherer nutzen, wodurch sich ihre Investition in den hp 12c noch mehr bezahlt macht.

Speicherregister

Zahlen (Daten) werden im hp 12c in Speicherzellen, sogenannten „Speicherregistern“ – oder einfach „Registern“ – gespeichert (der einzelne Ausdruck „Speicher“ wird in diesem Handbuch bisweilen benutzt, wenn der gesamte vorhandene Satz an Speicherregistern gemeint ist). Vier spezielle Register werden benutzt, um Zahlen im Laufe von Berechnungen zu speichern (diese „Stackregister“ werden in Anhang A beschrieben), ein weiteres (genannt „LAST X“ Register) wird benutzt, um die zuletzt im Display angezeigte Zahl zu speichern, bevor eine Operation durchgeführt wird. Zusätzlich zu diesen Registern, in denen Zahlen automatisch gespeichert werden, stehen noch bis zu 20 „Datenregister“ zur Verfügung, die manuell aufgerufen werden können. Diese Datenregister sind mit R_0 bis R_9 und R_{10} bis R_{19} bezeichnet. Wenn ein Programm im Rechner abgespeichert wurde stehen weniger Datenregister zur Verfügung (da das Programm in einem dieser 20 Register abgespeichert wird), es stehen aber mindestens stets 7 Register zur Verfügung. Weitere Register – die so genannten „Finanzregister“ – sind für Zahlen in finanzmathematischen Berechnungen reserviert.

Speichern und Aufrufen von Zahlen

So speichern Sie eine angezeigte Zahl in ein Register ab:

1. Drücken Sie **STO** (store).
2. Tippen Sie die Nummer des Registers ein : 0 bis 9 für Register R_0 bis R_9 , oder $\square \cdot 0$ bis $\square \cdot 9$ für Register R_{10} bis R_{19} .

Ganz ähnlich erfolgt der Aufruf einer Zahl aus einem Register in das Display: Drücken Sie **RCL** (recall) und geben Sie dann die Nummer des Registers ein. Hierdurch wird die Zahl vom Register in das Display kopiert, d.h. die Zahl verbleibt weiterhin im Register. In der Folge wird die vorher angezeigte Zahl automatisch im Rechner bereit gehalten, damit sie für weitere Berechnungen zur Verfügung steht, genauso wie eine angezeigte Zahl beim Eingeben einer neuen Zahl gespeichert bleibt.

Beispiel: Bevor Sie einen Kunden kontaktieren, der am Kauf eines PCs interessiert ist, speichern Sie den Preis des PCs (€3.250) sowie den Preis für einen Drucker (€2.500) in Registern ab. Der Kunde entschließt sich später, 6 PCs und einen Drucker zu kaufen. Sie rufen dann einfach den Preis für den Rechner auf, multiplizieren ihn mit der Bestellmenge und können ihm dann nach Addition des Preises für den Drucker den Gesamtpreis nennen.

Tastatureingaben

Display

3250 **STO** 1

3 . 250 , 00

Speichert den Preis für den PC in R_1 .

2500 **STO** 2

2 . 500 , 00

Speichert den Preis für den Drucker in R_2 .

ON

Schaltet den Rechner aus.

24 Abschnitt 1: Erste Schritte

Später, am gleichen Tag ...

Tastatureingaben

Display

$\boxed{\text{ON}}$	2.500,00	Schaltet den Rechner wieder ein.
$\boxed{\text{RCL}}1$	3.250,00	Holt den Preis für den PC in die Anzeige.
6 $\boxed{\times}$	19.500,00	Multiplikation mit der Bestellmenge ergibt Preis für alle PCs.
$\boxed{\text{RCL}}2$	2.500,00	Holt den Preis für den Drucker in die Anzeige.
$\boxed{+}$	22.000,00	Endpreis.

Löschen von Registern

Um ein einzelnes Register zu löschen – d.h. den Inhalt mit Null zu überschreiben – speichern Sie einfach Null in ihm ab. Sie müssen aber ein Register nicht löschen, bevor Sie Daten dorthin abspeichern. Der Speichervorgang löscht das Register automatisch vor dem eigentlichen Abspeichern der Daten.

Um *alle* Register auf einmal zu löschen – einschließlich des Finanzregisters, des Stackregisters und des LAST X Registers – drücken Sie $\boxed{\text{f}}\boxed{\text{CLEAR}}\boxed{\text{REG}}.*$ Hierdurch wird auch die Anzeige zurückgesetzt.

Alle Register werden auch gelöscht, wenn ein Continuous Memory Reset durchgeführt wird (wie auf Seite 72 beschrieben).

Registerarithmetik

Angenommen, Sie möchten eine arithmetische Operation mit der Zahl im Display und einer Zahl im Register durchführen und dieses Ergebnis dann in das gleiche Register zurückspeichern, ohne die Zahl im Display zu verändern. Mit dem hp 12c können Sie diesen Vorgang mit einer einzigen Operation durchführen.

1. Drücken Sie $\boxed{\text{STO}}$.
2. Drücken Sie $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$ oder $\boxed{\div}$, je nach verlangter Operation.
3. Tippen Sie die Nummer des Registers ein.

Bei der Registerarithmetik wird die neue Zahl im Register nach folgender Regel bestimmt:

$$\text{aktuelle Zahl im Register} = \text{vorherige Zahl im Register} \left\{ \begin{array}{c} + \\ - \\ \times \\ \div \end{array} \right\} \text{Zahl im Display}$$

Registerarithmetik ist nur mit den Registern R_0 bis R_4 möglich

** $\boxed{\text{CLEAR}}\boxed{\text{REG}}$ kann nicht programmiert werden.

Beispiel: Im Beispiel auf Seite 20 haben wir den Saldo für Ihr Scheckbuch neu berechnet. Wir haben angenommen, dass Sie wegen der unbegrenzten Speicherdauer von Daten im Continuous Memory ihr Saldo laufend mit dem Rechner aktualisieren. Sie können hierzu mit Hilfe der Registerarithmetik ihren Saldo nach jedem Einreichen oder Ausstellen von Schecks schnell aktualisieren.

Tastatureingaben	Display	
58,33 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{0}$	58 , 33	Speichert in Register R_0 den aktuellen Saldo.
22,95 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{0}$	22 , 95	Subtrahiert den ersten Scheck vom Saldo in R_0 . Beachte, dass das Display weiterhin den subtrahierten Betrag anzeigt; das Resultat wird nur in R_0 abgelegt.
13,70 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{0}$	13 , 70	Subtrahiert den zweiten Scheck.
10,14 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{0}$	10 , 14	Subtrahiert den dritten Scheck.
1053 $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{0}$	1 . 053 , 00	Addiert die Scheckeinreichung.
$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{0}$	1 . 064 , 54	Ruft die Zahl in R_0 auf, zur Überprüfung des neuen Saldos.

Abschnitt 2

Prozentrechnung und Kalenderfunktionen

Prozentraktionen

Der hp 12c verfügt über drei Tasten für Prozentrechnungen: $\boxed{\%}$, $\boxed{\Delta\%}$, und $\boxed{\%T}$. Sie brauchen Prozentangaben nicht in ihre dezimalen Äquivalente zu konvertieren wie z.B. 4% in 0,04, dieses wird bei Drücken einer dieser Tasten automatisch erledigt. Sie geben die Zahlen einfach so ein, wie Sie sie sehen oder aussprechen: 4 $\boxed{\%}$.

Prozente

Auffinden eines Betrages in Übereinstimmung mit dem Prozentsatz einer Zahl:

1. Tippen Sie die Ausgangsgröße ein.
2. Drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$.
3. Geben Sie die Prozentzahl ein.
4. Drücken Sie $\boxed{\%}$.

Beispiel: Wieviel sind 14% von €300?

Tastatureingaben	Display	
300 $\boxed{\text{ENTER}}$	300 , 300 , 00	Eingabe der Ausgangsgröße. $\boxed{\text{ENTER}}$ trennt die nächste einzugebende Zahl von der ersten Zahl, wie bei einer arithmetischen Berechnung.
14 $\boxed{\%}$	14 , 42 , 00	Eingabe der Prozentzahl. Berechnung des Prozentanteils.

Wenn die Ausgangsgröße bereits im Display steht, etwa als Resultat einer vorangegangenen Berechnung, sollten Sie vor Eingabe der Prozentzahl nicht $\boxed{\text{ENTER}}$ drücken – wie bei einer arithmetischen Berechnung auch.

Nettoanteil

Ein Nettoanteil – d.h. eine Ausgangsgröße, die um einen bestimmten Prozentanteil vermindert oder erhöht ist – kann mit dem hp 12c sehr einfach berechnet werden, da der Rechner die Ausgangsgröße im Speicher behält, nachdem ein Prozentanteil berechnet wurde. Zur Berechnung eines Nettoanteils berechnen Sie einfach den Prozentanteil und drücken dann $\boxed{+}$ oder $\boxed{-}$.

Beispiel: Sie kaufen ein Auto mit einem Listenpreis von €13.250. Der Händler gewährt Ihnen einen Nachlass von 8%, der Steueranteil beträgt 6%. Berechnen Sie den Betrag, den Sie an den Händler zahlen und anschließend Ihren Endpreis, inklusive Steuer.

Tastatureingaben	Display	
13250 \square ENTER	13.250,00	Eingabe des Ausgangspreises und Trennen von der Prozentzahl.
8 \square %	1.060,00	Prozent Rabatt.
\square -	12.190,00	Grundpreis abzüglich Rabatt.
6 \square %	731,40	Steueranteil (auf €12.190).
\square +	12.921,40	Endpreis: Grundpreis minus Rabatt plus Steuer.

Prozentuale Differenz

So berechnen Sie die prozentuale Differenz zwischen zwei Zahlen:

1. Geben Sie die Ausgangszahl ein.
2. Trennen Sie mit \square ENTER die Ausgangszahl von der folgenden Zahl.
3. Tippen Sie die zweite Zahl ein.
4. Drücken Sie \square Δ%.

Wenn die zweite Zahl größer als die Ausgangszahl ist, ist die prozentuale Differenz positiv. Ist die zweite Zahl kleiner als die Ausgangszahl, ist die prozentuale Differenz dagegen negativ. Ein positives Ergebnis zeigt somit ein Wachstum an, ein negatives Ergebnis eine Verminderung.

Wenn Sie prozentuale Veränderungen über einen bestimmten Zeitraum berechnen, ist die Ausgangsgröße gewöhnlich das erste Ereignis.

Beispiel: Ihre Aktien fielen gestern von $58\frac{1}{2}$ auf $53\frac{1}{4}$ pro Anteil. Wie groß ist die prozentuale Veränderung?

Tastatureingaben	Display	
58,5 \square ENTER	58,50	Eingabe der Ausgangsgröße und Trennen von der nächsten Eingabe.
53,25	53,25	Eingabe der zweiten Zahl.
\square Δ%	-8,97	Ein Kursverfall von nahezu 9%.

Die Taste \square Δ% kann für die Berechnung von prozentualen Unterschieden zwischen Großhandels- und Einzelhandelspreisen verwendet werden. Wenn der Großhandelspreis als Ausgangsgröße eingegeben wird, wird der prozentuale Unterschied als *Preisauflschlag* bezeichnet; wenn der Einzelhandelspreis als Ausgangsgröße dient, wird der prozentuale Unterschied als *Marge* bezeichnet. Berechnungsbeispiele für Preisauflschlag und Marge sind im *hp 12c Lösungshandbuch* aufgeführt.

28 Abschnitt 2: Prozentrechnung und Kalenderfunktionen

Prozentualer Anteil an einer Gesamtmenge

So berechnen Sie, wieviel Prozent eine Zahl von einer anderen Zahl ist:

1. Berechnen Sie die Gesamtmenge durch Addition der einzelnen Anteile wie in einer arithmetischen Kettenrechnung.
2. Geben Sie die Zahl ein, von der Sie den prozentualen Anteil wissen wollen.
3. Drücken Sie $\boxed{\%T}$.

Beispiel: Letzten Monat konnte ihre Firma Absätze in Höhe von €3,92 Millionen in den USA, €2,36 Millionen in Europa und €1,67 Millionen in der restlichen Welt erzielen. Wie groß ist der prozentuale Anteil der europäischen Absätze?

Tastatureingaben	Display	
3,92 $\boxed{\text{ENTER}}$	3,92	Eingabe der ersten Zahl und Trennen von der nächsten Eingabe.
2,36 $\boxed{+}$	6,28	Eingabe der zweiten Zahl.
1,67 $\boxed{+}$	7,95	Addiert die dritte Zahl und berechnet Gesamtsumme.
2,36	2,36	Eingabe von 2,36 zur Berechnung des prozentualen Anteils zur angezeigten Zahl.
$\boxed{\%T}$	29,69	Europa lieferte fast 30% des Gesamtumsatzes.

Der hp 12c „merkt“ sich die berechnete Gesamtsumme, nachdem ein prozentualer Anteil berechnet wurde. Somit kann ganz einfach ein *weiterer* prozentualer Umsatzanteil berechnet werden:

1. Löschen Sie das Display durch Drücken von $\boxed{\text{CLx}}$.
2. Geben Sie einen anderen Umsatz ein.
3. Drücken Sie nochmals $\boxed{\%T}$.

So kann man im vorherigen Beispiel auch berechnen, welcher prozentuale Anteil am Gesamtumsatz in den USA und welcher in der übrigen Welt erzielt wurde:

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{\text{CLx}}$ 3,92 $\boxed{\%T}$	49,31	Die USA erzielten ca. 49% des Gesamtumsatzes.
$\boxed{\text{CLx}}$ 1,67 $\boxed{\%T}$	21,01	Die übrige Welt erzielte ca. 21% des Gesamtumsatzes.

Wenn Sie bereits die Gesamtsumme wissen, können Sie den prozentualen Anteil einer Größe wie folgt bestimmen:

1. Geben Sie die Gesamtsumme ein.
2. Drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$ um die nächste Zahl von der ersten zu trennen.
3. Geben Sie die Zahl ein, von der Sie den prozentualen Anteil wissen wollen.
4. Drücken Sie $\boxed{\%T}$.

Wenn Sie im vorherigen Beispiel bereits den Gesamtumsatz von €7,95 Millionen parat hatten, können Sie den prozentualen Anteil Europas folgendermaßen bestimmen:

Tastatureingaben	Display	
7,95 <input type="text" value="ENTER"/>	7,95	Eingabe des Gesamtumsatzes und Trennen von der nächsten Eingabe.
2,36	2,36	Eingabe von 2,36 zur Berechnung vom prozentualen Anteil zur angezeigten Zahl.
<input type="text" value="%T"/>	29,69	Europa lieferte fast 30% des Gesamtumsatzes.

Kalenderfunktionen

Die Kalenderfunktionen des hp 12c – und – verarbeiten Datumsangaben vom 15. Oktober 1582 bis zum 25. November 4046.

Datumsformate

Für jede der Kalenderfunktionen – auch für die Wertpapierberechnungen (und) – kann der Rechner auf eines von zwei Datumsformaten eingestellt werden. Das gewählte Datumsformat dient dann zur Eingabe und zur Anzeige eines Datums.

Monat-Tag-Jahr. Um das Datumsformat Monat-Tag-Jahr einzustellen, Drücken Sie . Ein Datum wird dann wie folgt eingegeben:

1. Geben Sie die eine oder zwei Ziffern des Monats ein.
2. Drücken Sie die Dezimalpunkttaaste ().
3. Geben Sie die zwei Ziffern des Tages ein.
4. Geben Sie die vier Ziffern des Jahres ein.

Die Anzeige eines Datums erfolgt dann im gleichen Format.

So geben Sie dann z.B. den 7. April 2004 ein:

Tastatureingaben	Display
4,072004	4,072004

Tag-Monat-Jahr. Um das Datumsformat Tag-Monat-Jahr einzustellen, Drücken Sie . Ein Datum wird dann wie folgt eingegeben:

1. Geben Sie ein oder zwei Ziffern des Tages ein.
2. Drücken Sie die Dezimalpunkttaaste ().
3. Geben Sie die zwei Ziffern des Monats ein.
4. Geben Sie die vier Ziffern des Jahres ein.

So geben Sie dann z.B. den 7. April 2004 ein:

Tastatureingaben	Display
7,042004	7,042004

30 Abschnitt 2: Prozentrechnung und Kalenderfunktionen

Wenn das Datumsformat Tag-Monat-Jahr aktiv ist, erscheint der Statusindikator **D.MY** im Display. Wenn **D.MY** nicht erscheint, ist das Datumsformat auf Monat-Tag-Jahr eingestellt.

Ein gewähltes Datumsformat bleibt solange bestehen, bis es gewechselt wird; es wird beim Ein- und Ausschalten des Rechners nicht zurückgesetzt. Wenn allerdings ein Continuous Memory Reset durchgeführt wird, wird das Datumsformat auf Monat-Tag-Jahr zurückgesetzt.

Zukünftiges und vergangenes Datum

Sie können für eine bestimmte Anzahl vergangener oder zukünftiger Tage das Datum und den Wochentag bestimmen:

1. Geben Sie das aktuelle Datum ein und Drücken Sie **ENTER**.
2. Geben Sie die Anzahl der Tage ein.
3. Liegt das Datum bereits zurück, drücken Sie **[CHS]**.
4. Drücken Sie **[9] [DATE]**.

Das Ergebnis der **[DATE]** Funktion wird in einem speziellen Format angezeigt. Die Ziffern für Monat, Tag und Jahr (oder Tag, Monat und Jahr) werden durch Dezimalzeichen getrennt wobei die Ziffer ganz rechts den Wochentag anzeigt: 1 für Montag bis 7 für Sonntag.*

Beispiel: Sie haben am 14. Mai 2004 eine 120-tägige Option auf ein Grundstück erworben. Wann genau läuft diese Option aus? Es soll das Tag-Monat-Jahr Format ausgewählt werden.

Tastatureingaben

Display

[9] [D.MY]

7,04

Setzt das Datumsformat auf Tag-Monat-Jahr (im Display ist noch das Ergebnis des vorherigen Beispiels angezeigt. Das volle Datum wird noch nicht angezeigt, da das Anzeigeformat, wie in Abschnitt 5 beschrieben, nur auf 2 Dezimalstellen eingestellt ist).

14,052004**ENTER**

14,05

Eingabe des Datums und Trennung von den nächsten Eingabe.

120**[9] [DATE]**

11.09,2004 6

Das Auslaufdatum ist der 11. September 2004, ein samstag.

* Der durch die Funktion **[DATE]** angezeigte Wochentag kann von historischen Daten, die aus der Zeit des Julianischen Kalender stammen, abweichen. Der Julianische Kalender war bis zum 14. September 1752 der Standard in England und seinen Kolonien, danach wurde der Gregorianische Kalender eingeführt. Andere Länder führten den Gregorianischen Kalender zu anderen Zeiten ein.

Wenn $\boxed{\text{DATE}}$ als Anweisung in einem laufenden Programm ausgeführt wird, hält der Rechner für ca. 1s an, um das Ergebnis anzuzeigen, und führt dann das Programm weiter aus.

Anzahl der Tage zwischen zwei Datumsangaben

So berechnen Sie die Anzahl der Tage zwischen zwei Datumsangaben:

1. Geben Sie das frühere Datum ein und drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$.
2. Geben Sie das spätere Datum ein und drücken Sie $\boxed{9} \boxed{\Delta\text{DYS}}$.

Im Display wird tatsächliche Anzahl von Tagen angezeigt, die zwischen den beiden Datumsangaben liegen, einschließlich von Schalttagen, die jeweils in Schaltjahren eingeschoben werden. Zusätzlich berechnet der hp 12c auch die Anzahl der Tage zwischen zwei Datumsangaben auf Basis eines 30-Tage Monats. Dieses Ergebnis bleibt im Rechner gespeichert. Um es anzuzeigen, drücken Sie $\boxed{\text{X}\&\text{Y}}$. Durch nochmaliges Drücken von $\boxed{\text{X}\&\text{Y}}$ erscheint wieder das ursprüngliche Ergebnis im Display.

32 Abschnitt 2: Prozentrechnung und Kalenderfunktionen

Beispiel: Einfache Zinsberechnungen können entweder mit der tatsächlichen Anzahl der Tage oder auf Basis eines 30-Tage Monats durchgeführt werden. Was wäre die Anzahl der Tage (nach beiden Verfahren), mit der man den einfachen Zins, der vom 3. Juni 2004 bis 14. Oktober 2005 anfällt, berechnen kann? Es wird angenommen, dass normalerweise das Format Monat-Tag-Jahr verwendet wird.

Tastatureingaben

Display

11 , 09

Setzt das Monat-Tag-Jahr Format (im Display steht noch das Ergebnis des vorherigen Beispiels).

6,032004

6 , 03

Eingabe des früheren Datums und Trennen von der nächsten Eingabe.

10,142005

498 , 00

Eingabe des späteren Datums. Das Display zeigt die tatsächliche Anzahl der Tage.

491 , 00

Anzahl der Tage auf Basis eines 30-Tage Monats.

Abschnitt 3

Einfache Finanzfunktionen

Die Finanzregister

Zusätzlich zu den Registern, die auf page 23 beschrieben werden, hat der hp 12c fünf spezielle Register, in denen Zahlen für finanzmathematische Berechnungen abgelegt werden. Diese Register haben die Bezeichnungen n, i, PV, PMT und FV. Die ersten fünf Tasten auf der obersten Reihe des Tastenfeldes werden dazu benutzt, eine angezeigte Zahl in das betreffende Register abzuspeichern, den dazugehörigen finanzmathematischen Wert zu berechnen und das Ergebnis in das zugehörige Register abzulegen. Sie dienen auch dazu, die in den dazugehörigen Registern abgespeicherten Zahlen anzuzeigen.*

Abspeichern von Zahlen in die Finanzregister

Zum Abspeichern einer Zahl in ein Finanzregister geben Sie die Zahl in das Display ein und drücken die entsprechende Taste (\boxed{n} , \boxed{i} , \boxed{PV} , \boxed{PMT} , oder \boxed{FV}).

Anzeige von Zahlen in den Finanzregistern

Um eine in einem Finanzregister gespeicherte Zahl anzuzeigen, drücken Sie \boxed{RCL} , gefolgt von der entsprechenden Taste.†

Löschen der Finanzregister

Jede Finanzfunktion greift auf Zahlen zurück, die in den verschiedenen Finanzregistern abgelegt sind. Vor Beginn einer neuen Finanzrechnung sollte man daher am besten alle Finanzregister durch Drücken von $\boxed{f} \text{ CLEAR } \boxed{FIN}$ löschen. Gelegentlich möchte man eine allerdings eine Berechnung nach Korrektur einer Zahl in einem einzigen Finanzregister wiederholen. Drücken Sie hierzu nicht $\boxed{f} \text{ CLEAR } \boxed{FIN}$, sondern speichern Sie die neue Zahl in das betreffende Finanzregister ab. Die Zahlen in den anderen Finanzregistern bleiben erhalten.

* Welche Operation beim Drücken einer dieser Tasten ausgeführt wird, hängt von der zuletzt ausgeführten Operation ab: Wenn gerade eine Zahl in ein Finanzregister abgespeichert wurde (durch \boxed{n} , \boxed{i} , \boxed{PV} , \boxed{PMT} , \boxed{FV} , $\boxed{12X}$ oder $\boxed{12\div}$), wird durch Drücken einer der fünf Tasten der entsprechende Wert berechnet und in das entsprechende Finanzregister abgespeichert; sonstiges Drücken einer dieser fünf Tasten speichert einfach die Zahl im Display in das entsprechende Finanzregister.

† Es empfiehlt sich, die entsprechende Taste nach \boxed{RCL} zweimal zu drücken, da man eventuell einen Finanzwert gleich nach Anzeige eines anderen Finanzwertes berechnen möchte. Wie in der vorherigen Fußnote beschrieben, sollten Sie, wenn Sie z.B. FV anzeigen lassen und dann PV berechnen möchten, $\boxed{RCL} \boxed{FV} \boxed{FV} \boxed{PV}$ drücken. Wenn Sie \boxed{FV} nicht ein 2. Mal gedrückt haben, würde ein Drücken von \boxed{PV} den Wert FV in das PV Register abspeichern, anstatt PV zu berechnen. Zum Berechnen von PV müssten Sie dann \boxed{PV} nochmals drücken.

34 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen

Die Finanzregister werden auch gelöscht wenn \boxed{f} CLEAR \boxed{REG} gedrückt wird und wenn ein Continuous Memory Reset durchgeführt wird (beschrieben auf Seite 72).

Berechnungen mit einfachen Zinsen

Der hp 12c berechnet einfache Zinsen simultan auf Basis von 360-Tagen und 365-Tagen, wobei Sie sich jeweils eines von beiden, wie unten beschrieben, anzeigen lassen können. Wenn die aufgelaufenen Zinsen im Display stehen, können Sie die Gesamtsumme (Kapitalbetrag plus aufgelaufene Zinsen) durch Drücken von $\boxed{+}$ berechnen.

1. Berechnen Sie Anzahl der Tage (oder geben Sie sie ein) und drücken Sie dann \boxed{n} .
2. Geben Sie den Jahreszins ein, drücken Sie dann \boxed{i} .
3. Geben Sie den Kapitalbetrag ein, drücken Sie \boxed{CHS} \boxed{PV} .*
4. Drücken Sie \boxed{f} \boxed{INT} um die aufgelaufenen Zinsen auf einer 360-Tage Basis zu berechnen.
5. Zur Anzeige der Zinsen auf einer 365-Tage Basis drücken Sie $\boxed{R\downarrow}$ $\boxed{X\&Y}$.
6. Drücken Sie $\boxed{+}$, um die Summe von Kapitalbetrag und angezeigten aufgelaufenen Zinsen zu berechnen.

Die Größen n , i und PV können in beliebiger Reihenfolge eingegeben werden.

Beispiel 1: Ein guter Freund benötigt für eine neues Geschäftsprojekt einen Kredit und möchte sich €450 für 60 Tage ausleihen. Sie leihen ihm das Geld für einen einfachen Zinssatz von 7%, berechnet auf einer 360-Tage Basis. Wie hoch sind die aufgelaufenen geschuldeten Zinsen nach 60 Tagen und wie hoch ist gesamte Schuldsumme?

Tastatureingaben

60 \boxed{n}

7 \boxed{i}

450 \boxed{CHS} \boxed{PV}

\boxed{f} \boxed{INT}

$\boxed{+}$

Display

60,00

7,00

-450,00

5,25

455,25

Speichern der Tage.

Speichern des Zinssatzes.

Speichern der Kapitalsumme.

Aufgelaufene Zinsen, 360-Tage Basis.

Gesamtsumme: Kapitalsumme plus aufgelaufene Zinsen.

* Drücken von \boxed{PV} speichert den Kapitalbetrag in das PV Register, welches dann den *aktuellen Wert* des Betrages beinhaltet, auf den sich die fälligen Zinsen beziehen. Die \boxed{CHS} Taste wird zuerst gedrückt, um das Vorzeichen des Kapitalbetrages zu ändern, bevor er in das PV Register abgespeichert wird. Dieses Vorgehen wird von der Vorzeichenkonvention für Cashflow verlangt, die vorwiegend für Zinsezins-Berechnungen angewendet wird.

Beispiel 2: Ihr Freund stimmt den 7% Zinsen aus dem vorherigen Beispiel zu, möchte diese allerdings auf einer 365-Tage Basis berechnet haben anstatt auf einer 360-Tage Basis. Wie hoch sind die aufgelaufenen Zinsen nach 60 Tagen und wie hoch ist die gesamte Schuldsumme?

Tastatureingaben

60 \boxed{n}
 7 \boxed{i}
 450 \boxed{CHS} \boxed{PV}
 \boxed{f} \boxed{INT} $\boxed{R\downarrow}$ $\boxed{\times\div y}$
 $\boxed{+}$

Display

60,00
 7,00
 -450,00
 5,18
 455,18

} Falls die Zahlen aus vorigem Beispiel noch in den n, i und PV Registern stehen, entfallen diese Eingaben.
 Aufgelaufene Zinsen, 365-Tage Basis.
 Gesamtsumme: Kapitalsumme plus aufgelaufene Zinsen.

Finanzrechnung und das Cashflow-Diagramm

Die in diesem Abschnitt dargestellten Begriffe und Beispiele sind repräsentativ für eine große Anzahl von finanzmathematischen Berechnungen. Sollte Ihre spezielle Problemstellung auf den folgenden Seiten nicht behandelt werden, heißt dies *nicht*, dass Ihr Rechner sie nicht lösen kann. Jede Finanzrechnung baut auf immer wiederkehrenden Elementen auf, jedoch kann sich die jeweilige Terminologie je nach Geschäftszweig und Finanzdomäne ändern. Sie als Anwender müssen lediglich die grundlegenden Elemente ihrer Problemstellung erkennen und dann das Problem so strukturieren, dass Sie ihren Rechner mit den richtigen Daten versorgen und die passenden Lösungen abfragen können.

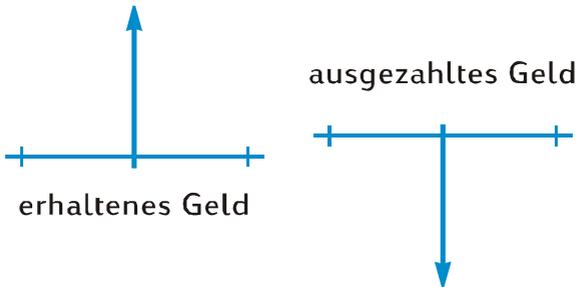
Eine unverzichtbare Hilfe bei der Verwendung Ihres Rechners für Finanzrechnungen ist das *Cashflow-Diagramm*. Hierunter versteht man die grafische Darstellung des Zeitverlaufs und der Richtung von finanziellen Transaktionen, und zwar unter Verwendung von Begriffen, wie sie auch auf den Funktionstasten des Rechners zu finden sind.

Das Diagramm beginnt mit einer horizontalen Linie, genannt *Zeitgerade*. Sie steht für die Dauer einer finanziellen Problemstellung und ist unterteilt in Zinsperioden. Eine finanzielle Problemstellung, die sich mit monatlicher Aufzinsung z.B. über 6 Monate hinzieht, würde sich folgendermaßen darstellen.

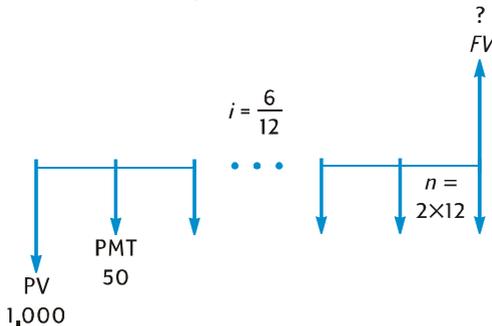


Der Fluß von Geldmitteln wird in einer Problemstellung durch vertikale Pfeile symbolisiert. Erhaltenes Geld wird durch einen aufwärts gerichteten Pfeil dargestellt, der an dem Zeitpunkt auf der Zeitgerade beginnt, an dem die Transaktion durchgeführt wurde. Sinngemäß wird ausgezahltes Geld durch einen abwärts gerichteten Pfeil dargestellt.

36 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen



Angenommen, Sie haben €1.000 auf ein Konto eingezahlt (= Zahlung), das Ihnen 6% Jahreszins mit monatlicher Aufzinsung bringt. Sie haben weiterhin für die folgenden 2 Jahre zusätzliche €50 am Ende jedes Monats eingezahlt. Im Cashflow-Diagramm würde sich dieser Sachverhalt wie folgt darstellen:



Der nach oben gerichtete Pfeil am rechten Ende des Diagramms zeigt, dass am Ende der Transaktion Geld eingenommen wird. Ein vollständiges Cashflow-Diagramm muss mindestens einen Cashflow in jede Richtung enthalten. Beachten Sie, dass Cashflows, die sich auf aufgelaufene Zinsen beziehen, im Cashflow-Diagramm *nicht* durch Pfeile repräsentiert werden.

Sie können die Größen, die in der Aufgabenstellung den ersten fünf Tasten auf der obersten Reihe der Rechnerastatur entsprechen, leicht auf dem Cashflow-Diagramm wiedererkennen:

- n ist die Anzahl der Zinsperioden. Diese Größe kann in Jahren, Monaten, Tagen oder in jeder anderen Zeiteinheit dargestellt werden, solange sich der Zinssatz auf dieselbe Zinsperiode bezieht. Für die im oben stehenden Cashflow-Diagramm dargestellte Problemstellung gilt $n = 2 \times 12$.

Die Form, in der n eingegeben wird, bestimmt, ob der Rechner Finanzrechnungen im Restperioden-Modus durchführt (s. Seiten 51 bis 54). Falls n keine Ganzzahl ist (d.h. mit mindestens einer von Null verschiedenen Dezimalstelle), werden Berechnungen von i , PV , PMT und FV im Restperioden-Modus durchgeführt.

- i ist der Zinssatz *pro Zinsperiode*. Der Zinssatz, so wie er im Cashflow-Diagramm gezeigt und in den Rechner eingegeben wird, wird durch Division des Jahreszinses durch die Anzahl der Zinsperioden erhalten. Im oben verwendeten Beispiel gilt $i = 6\% \div 12$.
- PV – der *Barwert* – ist der anfängliche Cashflow oder der aktuelle Wert einer Serie von zukünftigen Cashflows. Im oben stehenden Beispiel entspricht PV der anfänglichen Einzahlung von €1.000.
- PMT ist die wiederkehrende (periodische) *Zahlung*. Im obigen Beispiel entspricht PMT dem monatlich eingezahlten Betrag von €50. Wenn alle Beträge der Zahlungen gleich sind, werden Sie als *Annuitäten* bezeichnet (Problemstellungen mit gleichbleibenden Zahlungen werden in diesem Abschnitt unter Diskontierte Cashflow-Analyse: NPV und IRR beschrieben. Die Vorgänge zum Berechnen des Saldos auf einem Sparkonto nach einer Reihe von *unregelmäßigen* und/oder *ungleichen* Einzahlungen sind im *hp 12c-Lösungshandbuch* beschrieben.)
- FV – der *künftige Kapitalstand* – ist der abschließende Cashflow oder der resultierende Wert einer Serie von vorherigen Cashflows. Im oben beschriebenen Problem ist FV unbekannt (kann aber berechnet werden).

Die Lösung einer Problemstellung reduziert sich somit auf die Eingabe der im Cashflow-Diagramm definierten Größen über die entsprechenden Tasten mit anschließender Berechnung der unbekanntenen Größen durch Drücken der entsprechenden Taste. Im Problem, das im obigen Cashflow-Diagramm beschrieben wurde, ist FV die unbekannte Größe. In anderen Problemstellungen können, wie wir später sehen werden, n , i , PV oder PMT die unbekanntenen Größen sein. Es gibt im obigen Beispiel vier unbekannte Größen, die in den Rechner eingegeben werden müssen, bevor die unbekannte Größe bestimmt werden kann. In anderen Aufgabenstellungen können aber auch nur drei Größen bekannt sein – diese müssen aber immer n oder i einschließen.

Die Vorzeichenkonvention für Cashflow

Bei der Eingabe der PV , PMT und FV Cashflows müssen die Größen mit richtigem Vorzeichen + (plus) oder – (minus) in den Rechner eingegeben werden, nämlich in Übereinstimmung mit ...

der Vorzeichenkonvention für Cashflow: Eingehende Geldmittel (Pfeil nach oben) werden als positiver Wert (+) angezeigt oder eingegeben. Ausgehende Geldmittel (Pfeil nach unten) werden als negativer Wert (–) angezeigt oder eingegeben.

Die Zahlungsweise

Bevor wir an die Lösung einer Aufgabenstellung mit wiederkehrenden Zahlungen gehen können, benötigen wir noch eine weitere Information. Zahlungen können nämlich am Beginn einer Zinsperiode gemacht werden (vorschüssige Zahlungen/Annuitäten) oder am Ende der Periode (nachsüssige Zahlungen/Annuitäten). Berechnungen mit vorschüssiger Zahlungsweise ergeben dabei andere Resultate als Berechnungen mit nachsüssiger Zahlungsweise. Unten sind Abschnitte von Cashflow-Diagrammen gezeigt, die vorschüssige Zahlungen („Anfang“) und nachsüssige Zahlungen („Ende“) aufweisen. Im oben herangezogenen Cashflow-Diagramm erfolgten Zahlungen nachsüssig.



Unabhängig davon, ob mit vorschüssigen oder nachschüssigen Zahlungen gerechnet wird, muss die Anzahl von Zahlungen gleich groß sein wie die Anzahl der Zinsperioden.

Zur Bestimmung der Zahlungsweise:

- Drücken Sie **[9] [BEG]**, falls Zahlungen am Beginn der Zinsperioden erfolgen.
- Drücken Sie **[9] [END]**, falls Zahlungen am Ende der Zinsperioden erfolgen.

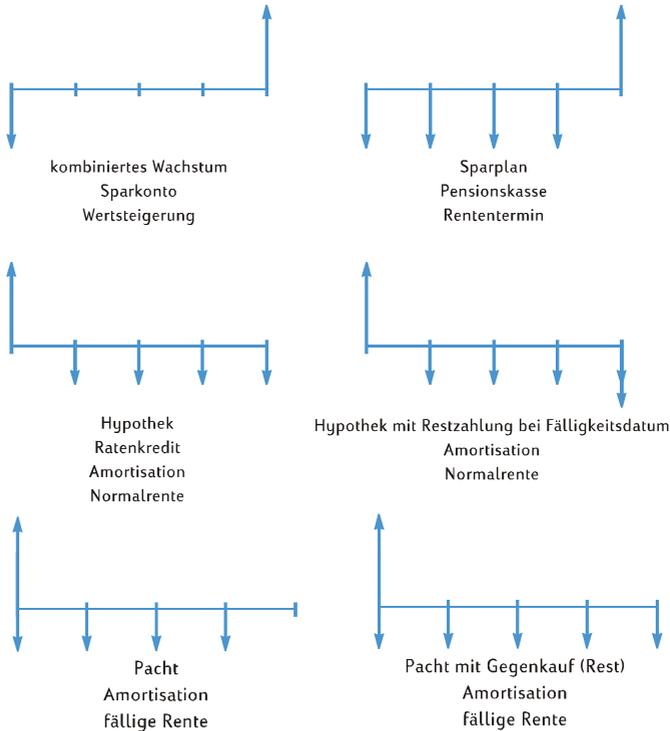
Der **BEGIN** Statusindikator erscheint, wenn die Zahlungsweise auf „Beginn“ gestellt ist. Wenn **BEGIN** nicht sichtbar ist, ist der Zahlungsmodus auf „Ende“ gesetzt.

Eine einmal eingestellte Zahlungsweise bleibt bis zu ihrer manuellen Änderung bestehen. Sie wird beim erneuten Einschalten des Rechners nicht zurückgesetzt. Wenn allerdings ein Continuous Memory Reset durchgeführt wird, wird die Zahlungsweise auf „Ende“ gesetzt.

Verallgemeinerte Cashflow Diagramme

Sie finden Beispiele für verschiedene Finanzrechnungen, zusammen mit den passenden Cashflow-Diagrammen, weiter unten in diesem Abschnitt unter Diskontierte Cashflow-Analyse: NPV und IRR. Falls Ihre spezielle Problemstellung zu keinem der Beispiele passt, finden Sie trotzdem eine Lösung, indem Sie zunächst ein Cashflow-Diagramm zeichnen und dann die im Diagramm angegebenen Größen in die entsprechenden Register eingeben. *Vergessen Sie nicht, beim Eingeben von PV, PMT und FV die Vorzeichenkonvention zu beachten.*

Die verwendete Terminologie variiert je nach Geschäftszweig und Finanzdomäne. Trotzdem können die meisten Aufgabenstellungen mit Zinseszins durch Zeichnen eines Cashflow-Diagramms in einer der folgenden grundlegenden Formen gelöst werden. Unter jedem Diagramm finden Sie einige typische Problemstellungen, zu denen das Diagramm passt



Berechnungen mit Zinseszins

Anzahl der Zinsperioden und unterjähriger Zinssatz

Der Zinssatz wird gewöhnlich als *Jahresszins* (auch *Nenn-Zinssatz*) angegeben: dieses ist der Zinssatz pro Jahr. Bei Zinseszins-Berechnungen muss allerdings der in i eingetragene Zinssatz immer in Bezug auf die zugrundeliegende Zinsperiode angegeben werden (sog. „unterjähriger Zinssatz“), die sich auf Jahre, Monate, Tage oder jede andere Zeitspanne belaufen kann. Wenn z.B. bei einer Aufgabenstellung 6% Jahresszins gegeben sind, mit quartalsmäßiger Aufzinsung über 5 Jahre, dann wäre n (Anzahl der Quartale) $5 \times 4 = 20$ und i (Zinssatz pro Vierteljahr) – wäre $6\% \div 4 = 1,5\%$. Falls hingegen eine monatliche Aufzinsung stattfinden würde, wäre n $5 \times 12 = 60$ und i wäre $6\% \div 12 = 0,5\%$.

Wenn sie mit dem Rechner die Anzahl der Jahre mit der Anzahl der jährlichen Zinsperioden multiplizieren, können sie das Ergebnis durch Drücken von \boxed{n} in \mathbf{n} abspeichern. Das gleiche gilt für i . Im Beispiel 2 auf Seite 46 werden n und i auf diese Weise berechnet und abgespeichert.

40 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen

Bei monatlicher Aufzinsung bietet der Rechner ein Tastaturkürzel zur Berechnung und Speicherung von n und i :

- Zur Berechnung und Speicherung von n , geben sie die Anzahl der Jahre in das Display ein und drücken Sie $\boxed{9} \boxed{12X}$.
- Zur Berechnung und Speicherung von i , tippen Sie den jährlichen Zinssatz in das Display ein und drücken Sie $\boxed{9} \boxed{12\div}$.

Beachten Sie, dass diese Tasten nicht nur die angezeigte Zahl mit 12 multiplizieren oder dividieren, sondern dass sie auch das Ergebnis automatisch im entsprechenden Register speichern, so dass Sie anschließend nicht mehr die Tasten \boxed{n} oder \boxed{i} drücken müssen. Die Tasten $\boxed{12X}$ und $\boxed{12\div}$ werden in Beispiel 1 auf Seite 46 verwendet.

Berechnung der Anzahl von Zahlungen oder Zinsperioden

1. Drücken Sie $\boxed{f} \text{CLEAR} \boxed{\text{FIN}}$ zur Löschung der Finanzregister.
2. Geben Sie den unterjährigen Zinssatz ein, mit \boxed{i} oder $\boxed{12\div}$.
3. Geben Sie mindestens 2 der folgenden Werte ein:
 - Barwert $\boxed{\text{PV}}$.
 - Zahlungsbetrag $\boxed{\text{PMT}}$.
 - künftiger Kapitalstand $\boxed{\text{FV}}$.
4. Falls ein Wert für PMT eingegeben wurde, drücken Sie $\boxed{9} \boxed{\text{BEG}}$ oder $\boxed{9} \boxed{\text{END}}$ zum Setzen des Zahlungsmodus.
5. Drücken Sie \boxed{n} um die Anzahl der Zahlungen oder Zinsperioden zu berechnen.

Anm.: Denken Sie an die Vorzeichenkonvention für den Cashflow!

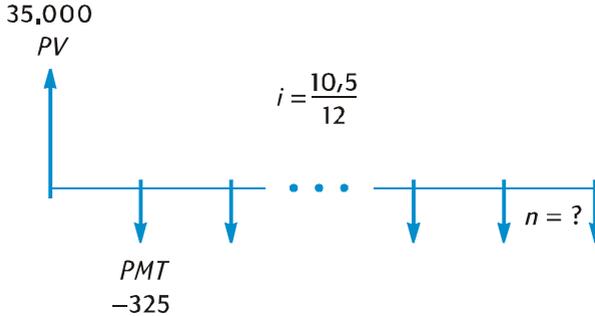
Wenn das Rechenergebnis keine Ganzzahl ist (d.h. es gibt von Null verschiedene Stellen rechts vom Dezimalzeichen), wird der Rechner das Ergebnis auf die nächstgrößere Ganzzahl aufrunden, bevor es im n Register abgespeichert und dann angezeigt wird.* Wenn z.B. n als 318,15 berechnet wurde, würde **319,00** als Ergebnis angezeigt werden.

n wird vom Rechner aufgerundet, so dass die *gesamte* Anzahl der erforderlichen Zahlungen angezeigt wird: $n-1$ gleiche, volle Zahlungen und eine letzte, kleinere Zahlung. Der Rechner passt nicht automatisch die Werte in den anderen Finanzregistern an, um n *gleiche* Zahlungen anzuzeigen. Vielmehr lässt er Ihnen die Wahl, welcher (wenn überhaupt einer) der Werte angepasst wird.† Wenn Sie daher den Betrag der letzten Zahlung wissen wollen (mit dem Sie eine erhöhte Abschlusszahlung kalkulieren können) oder wenn Sie den Zahlungsbetrag bei n *gleichen* Zahlungen wissen wollen, müssen Sie das mit einer der anderen Finanztasten durchführen, wie in den folgenden zwei Beispielen gezeigt wird.

* Der Rechner rundet n auf die nächstniedrigere Ganzzahl ab, falls der Nachkommaanteil von n kleiner als 0,005 ist.

† Nach Berechnung von n führt ein Drücken von \boxed{i} , $\boxed{\text{PV}}$, $\boxed{\text{PMT}}$ oder $\boxed{\text{FV}}$ zur Neuberechnung des Wertes im entsprechenden Finanzregister.

Beispiel 1: Sie planen den Bau einer Blockhütte auf ihrem Feriengrundstück. Ihr vermögiger Onkel bietet Ihnen ein Kredit über €35.000 an, bei 10,5% Zinsen. Wenn Sie am Ende eines jeden Monats €325 zurückzahlen, wie viele Zahlungen brauchen Sie zur Abzahlung des Kredits und wie viele Jahre brauchen Sie dafür?



Tastatureingaben	Display	
\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}	0,88	Berechnet und speichert i .
10,5 \boxed{g} $\boxed{12}$ $\boxed{\div}$	35.000,00	Speichert PV .
35000 \boxed{PV}	-325,00	Speichert PMT (mit Minuszeichen für Ausgaben).
325 \boxed{CHS} \boxed{PMT}	-325,00	Setzt den Zahlungsmodus auf „Ende“.
\boxed{g} \boxed{END}	328,00	Anzahl erforderlicher Zahlungen.
\boxed{n}	27,33	27 Jahre und 4 Monate.
12 $\boxed{\div}$		

Da der Rechner den berechneten Wert von n auf die nächsthöhere Ganzzahl aufrundet, werden wahrscheinlich im obigen Beispiel – obwohl 328 Zahlungen zur Abzahlung des Kredits nötig sind – nur 327 volle Zahlungen von €325 nötig sein, wobei die folgende und letzte Zahlung weniger als €325 beträgt. Sie können die letzte, nichtganzzahlige 328. Zahlung wie folgt berechnen:

42 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen

Tastatureingaben	Display	
328 <input type="text" value="n"/>	328 , 00	Speichert die volle Anzahl der Zahlungen.*
<input type="text" value="FV"/>	181 , 89	Berechnet <i>FV</i> – was der Überzahlung bei 328 vollen Zahlungen entsprechen würde.
<input type="text" value="RCL"/> <input type="text" value="PMT"/>	-325 , 00	Ruft den Zahlungsbetrag auf.
<input type="text" value="+"/>	-143 , 11	Letzte, nichtganzzahlige Zahlung.

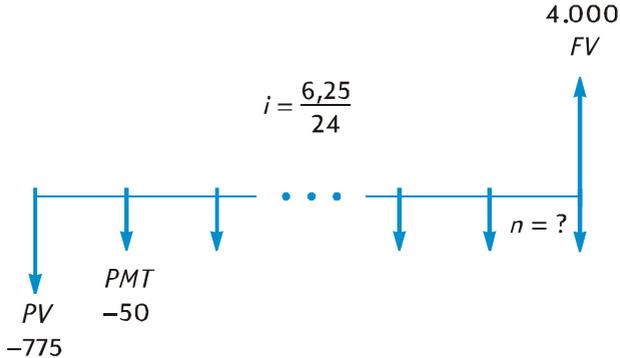
Alternativ können Sie die „ungerade“ Restzahlung auch mit der 327. Zahlung tätigen (hierdurch wird die Gesamtsumme aller Zahlungen etwas kleiner, da Sie für die 328. Zahlungsperiode keine Zinsen zahlen müssen). Sie können diese letzte, größere 327. Zahlung (im Grunde eine erhöhte Abschlusszahlung) wie folgt berechnen:

Tastatureingaben	Display	
327 <input type="text" value="n"/>	327 , 00	Speichert die Anzahl der <i>vollen Zahlungen</i> .
<input type="text" value="FV"/>	-141 , 87	Berechnet <i>FV</i> – das verbleibende Saldo nach 327 vollen Zahlungen.
<input type="text" value="RCL"/> <input type="text" value="PMT"/>	-325 , 00	Ruft Zahlungsbetrag auf.
<input type="text" value="+"/>	-466 , 87	Abschlusszahlung.

Vielleicht möchten Sie aber anstatt einer nichtganzzahligen Zahlung (oder Abschlusszahlung) am Ende der Laufzeit 327 oder 328 *gleiche* Zahlungen tätigen. Sie finden unter „Berechnung des Zahlungsbetrages“ auf Seite 47 eine komplette Beschreibung dieses Vorganges.

* Sie können diesen Schritt auch überspringen, da die Zahl 328 bereits im *n* Register gespeichert ist. Dann müssen Sie allerdings im nächsten Schritt *zweimal* drücken (der Grund hierfür finden Sie in der ersten Fußnote auf Seite 33. Wenn Sie im obigen Beispiel nicht 12 nach gedrückt hätten, hätten Sie nicht zweimal drücken müssen). Wir zeigen dieses und das folgende Beispiel direkt nebeneinander, so dass Sie den Vorgang leicht erfassen können. Die eingegebene Zahl ist die Nummer der letzten Zahlung – entweder der nichtganzzahlige Betrag oder eine erhöhte Abschlusszahlung – deren Höhe zu berechnen ist.

Beispiel 2: Sie eröffnen heute (Monatsmitte) ein Sparkonto mit einer Einzahlung von €775. Das Konto gewährt $6\frac{1}{4}\%$ Zinsen mit vierzehntägiger Aufzinsung. Wenn Sie ab nächsten Monat vierzehntägige Einzahlungen von €50 tätigen, wie lange dauert es, bis Ihr Konto €4.000 aufweist?



Tastatureingaben

Display

<code>f</code> CLEAR <code>FIN</code>	0,26	Berechnet und speichert i .
6,25 <code>ENTER</code> 24 <code>÷</code> <code>i</code>	-775,00	Speichert PV (mit Minuszeichen für Ausgabe).
775 <code>CHS</code> <code>PV</code>	-50,00	Speichert PMT (mit Minuszeichen für Ausgabe).
50 <code>CHS</code> <code>PMT</code>	4.000,00	Speichert FV .
4000 <code>FV</code>	4.000,00	Setzt den Zahlungsmodus auf „Ende“.
<code>g</code> <code>END</code>	58,00	Anzahl der vierzehntägigen Einlagen.
<code>n</code>	29,00	Anzahl der Monate.
2 <code>÷</code>		

Wie in Beispiel 1 ist es wahrscheinlich, dass nur 57 volle Einzahlungen nötig sind, mit einer abschließenden Zahlung von weniger als €50. Sie können diese letzte, „ungerade“ 58. Einzahlung wie in Beispiel 1 berechnen, nur dass Sie in diesem Beispiel das ursprüngliche FV subtrahieren müssen (in Beispiel 1 war das ursprüngliche FV Null). Der Rechenweg ist wie folgt:

44 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen

Tastatureingaben

FV **FV**

RCL **PMT**

+

4000 **-**

Display

4.027,27

-50,00

3.977,27

-22,73

Berechnet *FV* – entspricht dem Saldo, wenn 58 volle Einzahlungen gemacht würden.*

Ruft Anzahl der Einzahlungen auf.

Berechnet den Saldo, wenn 57 volle Einzahlungen gemacht würden, und im 58. Monat aufgelaufene Zinsen.†

Berechnet letzte, nichtganzzahlige 58. Einzahlung zum Erreichen von €4.000.

Berechnung von unterjährigem Zinssätzen und Jahreszins

1. Drücken Sie **f**CLEAR**FIN** um die Finanzregister zu löschen.
2. Geben Sie mit **n** oder **12x** die Anzahl der Zahlungen oder Zinsperioden ein.
3. Geben Sie mindestens 2 der folgenden Werte ein:
 - Barwert **PV**.
 - Zahlungsbetrag **PMT**.
 - künftiger Kapitalstand **FV**.
4. Wenn ein *PMT* eingegeben wurde, drücken Sie **9**BEG oder **9**END zum Setzen des Zahlungsmodus.
5. Drücken Sie **1** zur Berechnung des unterjährigem Zinssatzes.
6. Zur Berechnung des Jahreszinses, geben Sie die Anzahl der Zinsperioden pro Jahr ein und drücken Sie **X**.

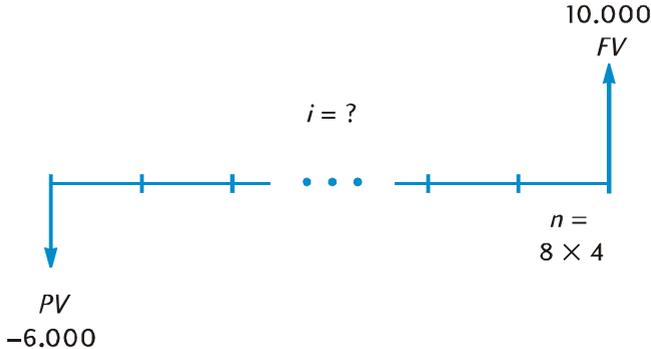
Anm.: Denken Sie an die Vorzeichenkonvention für den Cashflow!

* In diesem Beispiel muss **FV** zweimal gedrückt werden, da als vorherige Taste **±** gedrückt wurde.

Wenn wir die Anzahl der Einzahlungen in *n* gespeichert hätten (wie in Beispiel 1), hätten wir **FV** nur einmal drücken müssen, da als vorherige Taste **n** gedrückt worden wäre (wie in Beispiel 1). Merken Sie sich einfach, dass es nicht notwendig ist, die Anzahl der Zahlungen in *n* zu speichern, bevor die Höhe der letzten, *nichtganzzahligen* Zahlung berechnet wird (s.a. vorherige Fußnote).

† Vielleicht denken Sie, dass wir das Saldo berechnen können, nachdem 57 volle Einzahlungen getätigt wurden, indem wir diese Zahl einfach in *n* abspeichern und dann *FV* berechnen, so wie wir es mit der zweiten Methode in Beispiel 1 taten. Dieses Saldo würde dann allerdings *nicht* die im 58. Monat aufgelaufenen Zinsen beinhalten.

Beispiel: Welcher Jahreszins muss gewährt werden, um €10.000 in 8 Jahren auf eine Investition von €6.000 mit vierteljährlicher Aufzinsung zu erhalten?



Tastatureingaben

Display

<code>f</code> <code>CLEAR</code> <code>FIN</code>		
8 <code>ENTER</code> 4 <code>X</code> <code>n</code>	32,00	Berechnet und speichert <i>n</i> .
6000 <code>CHS</code> <code>PV</code>	-6.000,00	Speichert <i>PV</i> (mit Minuszeichen für Ausgabe).
10000 <code>FV</code>	10.000,00	Speichert <i>FV</i> .
<code>i</code>	1,61	unterjähriger (vierteljährlicher) Zinssatz.
4 <code>X</code>	6,44	Jahreszins.

Berechnung des Barwertes

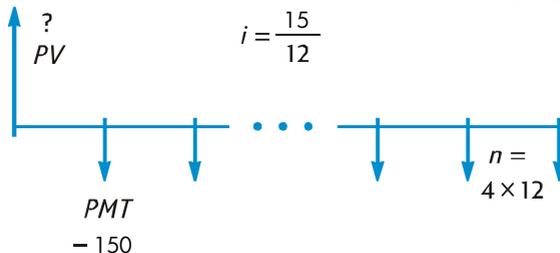
1. Drücken Sie `f` `CLEAR` `FIN` zur Löschung der Finanzregister.
2. Geben Sie mit `n` oder `12` `X` die Anzahl der Zahlungen oder Zinsperioden ein.
3. Geben Sie mit `i` oder `12` `÷` den unterjährigen Zinssatz ein.
4. Geben Sie ein (eines davon oder beides):
 - Zahlungsbetrag `PMT`.
 - künftiger Kapitalstand `FV`.

Anm.: Denken Sie an die Vorzeichenkonvention für den Cashflow!

5. Wenn ein *PMT* eingegeben wurde, drücken Sie `9` `BEG` oder `9` `END`, um die Zahlungsweise zu bestimmen.
6. Drücken Sie `PV`, um den Barwert zu berechnen.

46 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen

Beispiel 1: Sie finanzieren ein neues Auto mit einem Kredit von einer Bank, die 15% Zinsen fordert, mit monatlicher Aufzinsung über die 4-jährige Laufzeit des Kredits. Wenn Sie am Ende jedes Monats €150 zahlen können und Ihre Anzahlung €1.500 ist, welchen maximalen Preis können sie für das Auto bezahlen (es wird angenommen, dass das Kaufdatum einen Monat vor dem Datum der ersten Zahlung liegt)?



Tastatureingaben

\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}

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

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

150 \boxed{CHS} \boxed{PMT}

\boxed{g} \boxed{END}

\boxed{PV}

1500 $\boxed{+}$

Display

48,00

Berechnet und speichert n .

1,25

Berechnet und speichert i .

-150,00

Speichert PMT (mit Minuszeichen für Ausgabe).

-150,00

Setzt Zahlungsmodus auf „Ende“.

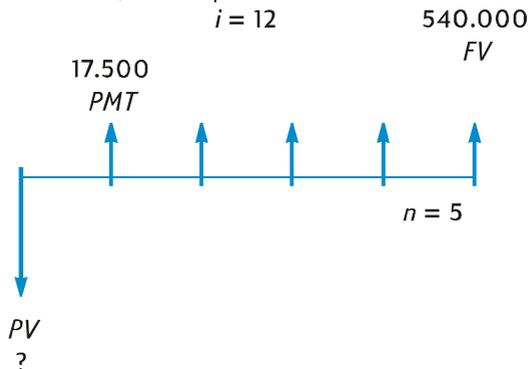
5.389,72

Maximale Kreditsumme.

6.889,72

Maximaler Kaufpreis.

Beispiel 2: Eine Erschließungsgesellschaft plant den Kauf einer Gruppe von Wohnungen mit einem jährlichen netto Cashflow von €17.500. Die erwartete Besitzdauer ist 5 Jahre und der geschätzte Verkaufspreis zu diesem Zeitpunkt ist €540.000. Berechnen Sie den maximalen Preis, den die Gesellschaft für die Wohnungen bezahlen kann, um eine jährliche Mindestrendite von 12% zu erzielen.



Tastatureingaben

Display

\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}

$\boxed{5}$ \boxed{n}

$\boxed{12}$ \boxed{i}

17500 \boxed{PMT}

540000 \boxed{FV}

\boxed{g} \boxed{END}

\boxed{PV}

5,00

12,00

17.500,00

540.000,00

540.000,00

-369.494,09

Speichert n .

Speichert i .

Speichert PMT . Im Gegensatz zum vorherigen Beispiel ist PMT hier positiv, da ein Geldeingang vorliegt.

Speichert FV .

Setzt die Zahlungsweise auf „Ende“.

Der maximale Kaufpreis, der 12% Jahresrendite abwirft. PV wird mit Minuszeichen angezeigt, da es für einen Geldausgang steht.

Berechnung der Zahlungsbeträge

1. Drücken Sie \boxed{f} CLEAR \boxed{FIN} zur Löschung der Finanzregister.
2. Geben Sie mit \boxed{n} oder $\boxed{12X}$ die Anzahl der Raten oder Perioden ein.
3. Geben Sie mit \boxed{i} oder $\boxed{12\div}$ den unterjährigen Zinssatz ein.
4. Geben Sie ein (eines davon oder beides):

- Barwert \boxed{PV} .
- künftiger Kapitalstand \boxed{FV} .

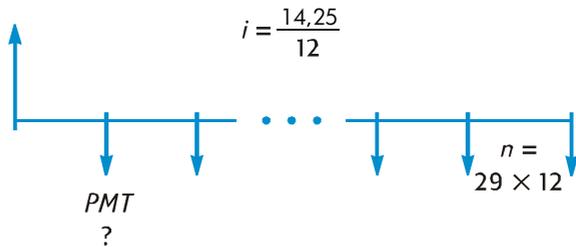


Anm.: Denken Sie an die Vorzeichenkonvention für den Cashflow!

5. Drücken Sie \boxed{g} \boxed{BEG} oder \boxed{g} \boxed{END} zum Bestimmen der Zahlungsweise.
6. Drücken Sie \boxed{PMT} , um die Höhe der Zahlungen zu berechnen.

Beispiel 1: Berechne die Zahlungshöhe für eine über 29 Jahre laufende, €43.400 hohe Hypothek bei $14\frac{1}{4}\%$ Jahreszins.

43.400
 PV



Tastatureingaben

Display

\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}

29 \boxed{g} $\boxed{12X}$

348,00

Berechnet und speichert n .

48 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen

Tastatureingaben

14,25 \boxed{g} $\boxed{12\div}$

43400 \boxed{PV}

\boxed{g} \boxed{END}

\boxed{PMT}

Display

1,19

43.400,00

43.400,00

-523,99

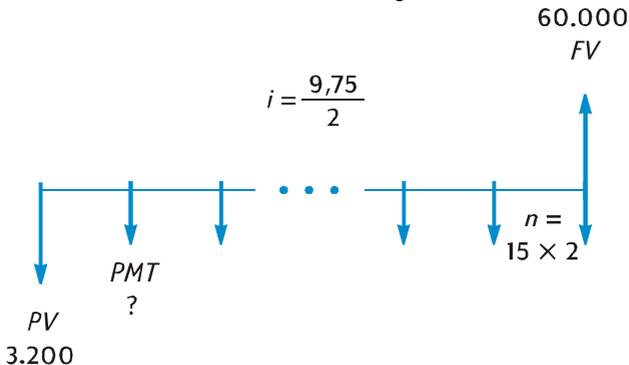
Berechnet und speichert i .

Speichert PV .

Setzt den Zahlungsmodus auf „Ende“.

Monatliche Zahlungen (mit Minuszeichen für Geldausgang).

Beispiel 2: Als Vorbereitung auf den Ruhestand wollen Sie €60.000 in 15 Jahren ersparen, indem Sie auf ein Konto einzahlen, das Ihnen $9\frac{3}{4}\%$ Zinsen bei halbjährlicher Aufzinsung gewährt. Sie eröffnen das Konto mit einer Einzahlung von €3.200 und fahren dann (beginnend nach 6 Monaten) mit halbjährlichen Einzahlungen fort, die Sie aus erhaltenen Schecks für eine Gewinnbeteiligung bestreiten. Berechnen Sie, wie hoch diese Einzahlungen sein sollten.



Tastatureingaben

\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{FIN}

15 \boxed{ENTER} $\boxed{2}$ $\boxed{\times}$ \boxed{n}

9,75 \boxed{ENTER} $\boxed{2}$ $\boxed{\div}$ \boxed{i}

3200 \boxed{CHS} \boxed{PV}

60000 \boxed{FV}

\boxed{g} \boxed{END}

\boxed{PMT}

Display

30,00

4,88

-3.200,00

60.000,00

60.000,00

-717,44

Berechnet und speichert n .

Berechnet und speichert i .

Speichert PV (mit Minuszeichen für Geldausgang).

Speichert FV .

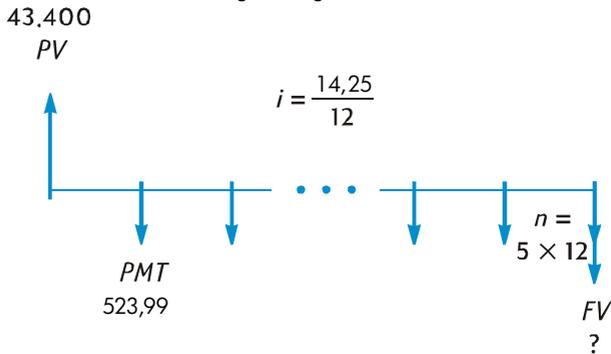
Setzt Zahlungsweise auf „Ende“.

Halbjährliche Einzahlungen (mit Minuszeichen für Geldausgang).

Berechnung des künftigen Kapitalstands

1. Drücken Sie \boxed{f} $\boxed{\text{CLEAR}}$ $\boxed{\text{FIN}}$ zur Löschung der Finanzregister.
 2. Geben Sie mit \boxed{n} oder $\boxed{12X}$ die Anzahl der Zahlungen oder Zinsperioden ein.
 3. Geben Sie mit \boxed{i} oder $\boxed{12\div}$ den unterjährigen Zinssatz ein.
 4. Geben Sie ein (eines davon oder beides):
 - Barwert $\boxed{\text{PV}}$.
 - Zahlungsbetrag $\boxed{\text{PMT}}$.
- } **Anm.:** Denken Sie an die Vorzeichenkonvention für den Cashflow!
5. Wenn ein *PMT* eingegeben wurde, drücken Sie \boxed{g} $\boxed{\text{BEG}}$ oder \boxed{g} $\boxed{\text{END}}$ um die Zahlungsweise zu setzen.
 6. Drücken Sie $\boxed{\text{FV}}$ zur Berechnung des künftigen Kapitalstands.

Beispiel 1: In Beispiel 1 auf Seite 46 haben wir berechnet, dass der zu zahlende Geldbetrag einer auf 29 Jahren, €43.400 Hypothek mit $14\frac{1}{4}\%$ Jahreszins mit einem monatlichen Zinsszins von €523,99 beträgt. Wenn der Verkäufer nach Ablauf von 5 Jahren eine erhöhte Abschlusszahlung verlangt, wie hoch wäre diese dann?



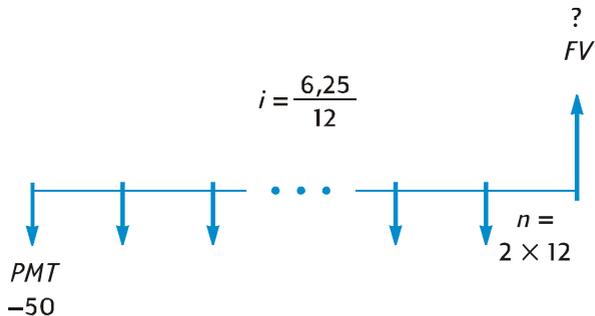
Tastatureingaben

Display

\boxed{f} $\boxed{\text{CLEAR}}$ $\boxed{\text{FIN}}$		
5 \boxed{g} $\boxed{12X}$	60,00	Berechnet und speichert <i>n</i> .
14,25 \boxed{g} $\boxed{12\div}$	1,19	Berechnet und speichert <i>i</i> .
43400 $\boxed{\text{PV}}$	43.400,00	Speichert <i>PV</i> .
523,99 $\boxed{\text{CHS}}$ $\boxed{\text{PMT}}$	-523,99	Speichert <i>PMT</i> (mit Minuszeichen für Geldausgang).
\boxed{g} $\boxed{\text{END}}$	-523,99	Setzt die Zahlungsweise auf „Ende“.
$\boxed{\text{FV}}$	-42.652,37	Betrag der Abschlusszahlung.

Beispiel 2: Wenn Sie in ein neues Konto, das Ihnen $6\frac{1}{4}\%$ Jahreszins mit monatlicher Aufzinsung bringt, an jedem Monatsanfang €50 einzahlen, welchen Betrag hätten Sie nach 2 Jahren auf diesem Konto?

50 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen



Tastatureingaben

Display

\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}

2 \boxed{g} 12 \boxed{x}

6,25 \boxed{g} 12 $\boxed{\div}$

50 \boxed{CHS} \boxed{PMT}

\boxed{g} \boxed{BEG}

\boxed{FV}

24,00

0,52

-50,00

-50,00

1.281,34

Berechnet und speichert n .

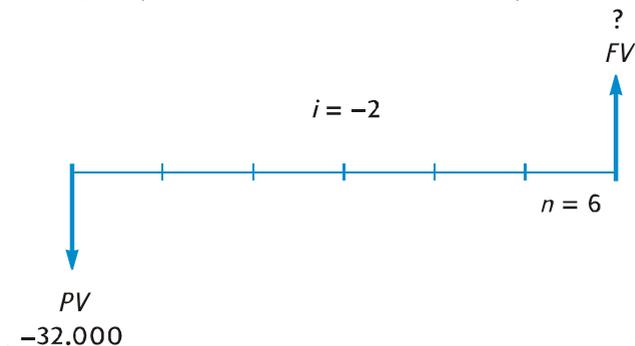
Berechnet und speichert i .

Berechnet PMT (mit Minuszeichen für Geldausgang).

Setzt die Zahlungsweise auf „Beginn“.

Saldo nach 2 Jahren.

Beispiel 3: Ihr Grundeigentum in einer unattraktiven Gegend verliert jährlich 2% an Wert. Unter der Annahme, dass dieser Trend anhält, berechnen Sie den Wert des Grundstücks im 6 Jahren, das aktuell mit €32.000 bewertet wird,



Tastatureingaben

Display

\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}

6 \boxed{n}

2 \boxed{CHS} \boxed{i}

6,00

-2,00

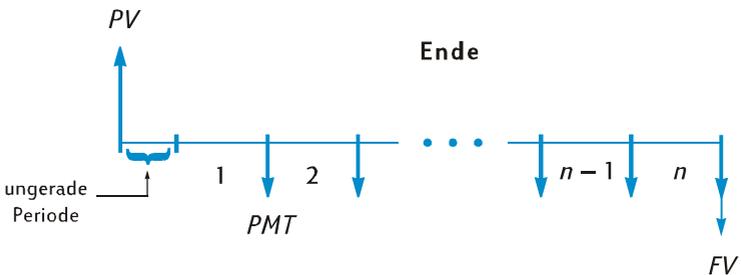
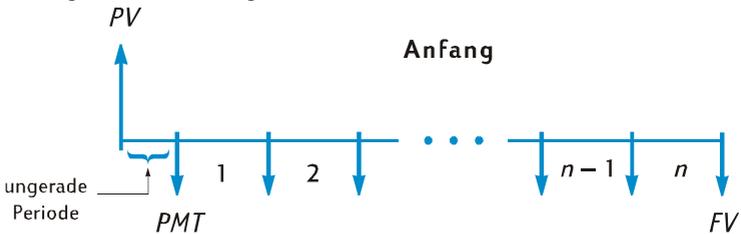
Speichert n .

Speichert i (mit Minuszeichen für einen „negativen Zinssatz“).

32000	<input type="checkbox"/> CHS	<input type="checkbox"/> PV	-32.000,00	Speichert PV (mit Minuszeichen für Geldausgang).
	<input type="checkbox"/> FV		28.346,96	Grundstückswert nach 6 Jahren.

Berechnungen mit Restperioden

Die bisher präsentierten Cashflow Diagramme und Beispiele befassten sich mit finanziellen Transaktionen, bei denen die Aufzinsung mit Beginn der ersten regulären Zahlungsperiode einsetzt. Manchmal beginnt aber die Aufzinsung bereits vor dem Beginn der ersten regulären Zahlungsperiode. Der Zeitraum vom Beginn der Aufzinsung bis zum Termin der ersten Zahlung ist dann verschieden von den regulären Zahlungsperioden und wird daher als „anfängliche Restperiode“ bezeichnet. Aus Gründen der Einfachheit werden wir, was den Gebrauch des hp 12c anbelangt, stets die erste Periode als gleichwertig mit den verbleibenden Perioden ansehen, und werden die Periode zwischen dem Beginn der Aufzinsung und dem Anfang der ersten Zahlungsperiode einfach als „ungerade Periode“ oder „Resttage“ bezeichnen (beachten Sie, dass der Rechner davon ausgeht, dass die Restperiode stets vor der ersten vollen Zahlungsperiode eintritt). Die folgenden beiden Cashflow-Diagramme zeigen Transaktionen mit einer Restperiode für vorschüssige („Anfang“) und nachschüssige („Ende“) Zahlungen.



52 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen

Sie können i , PV , PMT und FV für Transaktionen mit einer Restperiode einfach berechnen, indem Sie ein *nichtganzzahliges* n eingeben (eine nichtganzzahlige Zahl hat mindestens eine von Null verschiedene Stelle rechts vom Dezimalzeichen). Dadurch gelangt der Rechner in den Restperioden-Modus.* Der ganzzahlige Anteil von n (der Teil links vom Dezimalzeichen) gibt die Anzahl der vollen Zahlungsperioden an, der Dezimalanteil (der Teil rechts vom Dezimalzeichen) gibt die Dauer der Restperiode als Bruchteil einer vollen Periode an. Die Restperiode kann daher nicht größer als eine volle Periode sein.

Der Dezimalanteil von n kann entweder über die tatsächliche Anzahl der Resttage bestimmt werden oder über die Anzahl der Resttage basierend auf einem 30-Tage Monat.† Mit der $\overline{\Delta DYS}$ Funktion kann man die Anzahl der Resttage auf beide Arten berechnen. Der Dezimalanteil von n ist ein Bruchteil einer Zahlungsperiode, so dass die Anzahl der Resttage durch die Anzahl der Tage in einer Periode geteilt werden muss. Bei monatlicher Aufzinsung können Sie für diese Anzahl 30, 365/12 oder (falls die Restperiode komplett innerhalb eines einzelnen Monats liegt) die tatsächliche Anzahl der Tage in diesem Monat verwenden. Gewöhnlich bezieht sich ein Monatszeitraum auf einen Zeitraum von 30 Tagen.

Sie können für die Restperiode die Berechnungen von i , PV , PMT und FV wahlweise mit einer Aufzinsung nach einfachen Zinsen oder nach Zinseszinsen durchführen lassen. Wenn die Statusanzeige **C** im Display nicht erscheint, wird mit einfachen Zinsen gerechnet. Zur Verwendung von Zinseszinsen drücken Sie $\overline{STO|EEX}$, damit die **C** Statusanzeige erscheint. ‡ Nochmaliges Drücken von $\overline{STO|EEX}$ lässt die **C** Statusanzeige verschwinden, alle nachfolgende Rechnungen verwenden dann für die Restperiode wieder einfache Zinsen.

* Berechnungen von i , PMT und FV werden unter Verwendung des Barwertes am Ende der Restperiode ausgeführt. Dieser entspricht der Zahl im PV Register *plus* den während der Restperiode aufgelaufenen Zinsen. Beim Berechnen von PV im Restperioden-Modus liefert der Rechner einen Wert, der gleich dem Barwert am *Beginn* der Restperiode ist, und speichert diesen im PV Register.

Nach Berechnung von i , PV , PMT oder FV im Restperioden-Modus, sollten Sie nicht versuchen, n zu berechnen. Falls Sie es doch tun, wird der Rechner den Restperioden-Modus verlassen und n ohne Berücksichtigung der Restperiode berechnen. Die Werte in den anderen Finanzregistern werden sich auf das neue n beziehen, allerdings wären somit die ursprünglichen Annahmen für die Problemstellung verändert worden.

† Die beiden Methoden zum Zählen der Resttage ergeben geringfügig unterschiedliche Ergebnisse. Wenn Sie i berechnen (zur Bestimmung des Jahreszins (APR) für eine Transaktion mit Restperiode), wird der niedrigere Jahreszins verwendet, falls die Berechnung die höhere Anzahl von Resttagen aus den beiden Methoden verwendet.

‡ $\overline{STO|EEX}$ ist nicht programmierbar.

Beispiel 1: Ein Kredit in Höhe von €4.500 über 36 Monate Laufzeit hat einen jährlichen Zinssatz (APR) von 15%, wobei die Ratenzahlungen am Ende jedes Monats ausgeführt werden. Angenommen, die Aufzinsung für diesen Kredit beginnt am 15. Februar 2004 (so dass die erste Zahlungsperiode am 1. März 2004 beginnt), berechnen Sie die monatlichen Zahlungen, wobei die Resttage für einen 30-Tage Monat berechnet werden und für die Restperiode mit Zinseszins gerechnet wird.

Tastatureingaben

Display

f CLEAR FIN

Löscht die Finanzregister.

g M.DY

Setzt das Datumsformat auf Monat-Tag-Jahr.

g END

Setzt Zahlungsweise auf „Ende“.

STO EEX

Setzt Zinseszinsrechnung für die Restperiode (Statusanzeige **C** erscheint im Display).

2,152004 ENTER

2,15

Eingabe des Anfangsdatums der Aufzinsung und Abtrennung der nächsten Eingabe.

3,012004

3,012004

Eingabe des Anfangsdatums der ersten Zahlungsperiode.

g ADYS

15,00

Tatsächliche Anzahl der Resttage.

x↔y

16,00

Anzahl der Resttage auf der Basis eines 30-Tage Monats.

30 ÷

0,53

Division durch die Länge einer Monatsperiode zum Erhalt des Dezimalteils von n .

36 + n

36,53

Addiert den Dezimalteil von n zu der Anzahl von kompletten Zahlungsperioden und speichert das Ergebnis in n .

15 g 12 ÷

1,25

Berechnet und speichert i .

4500 PV

4.500,00

Speichert PV .

PMT

-157,03

Monatliche Zahlung.

54 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen

Beispiel 2: Bei einem Kredit für ein Auto über €3.950 mit 42 Monaten Laufzeit beginnt die Aufzinsung am 2004.07.19, so dass die erste Zahlungsperiode am 2004.08.01 beginnt. Am Ende jedes Monats werden Zahlungen von €120 getätigt. Berechnen Sie den Jahreszins (APR) unter Verwendung der tatsächlichen Anzahl der Resttage und von einfachen Zinsen für die Restperiode.

Tastatureingaben	Display	
f CLEAR FIN		Löscht die Finanzregister.
STO EEX		Verwendet Einfachzins für die Restperiode (Statusanzeige C erlischt im Display).
7,192004 ENTER	7,19	Eingabe des Anfangsdatums der Aufzinsung und Abtrennung der nächsten Eingabe.
8,012004	8,012004	Eingabe des Anfangsdatums der ersten Zahlungsperiode.
g ADYS	13,00	Tatsächliche Anzahl der Resttage.
30 ÷	0,43	Teilt durch die Länge einer Monatsperiode zum Erhalt des Dezimalteils von n .
42 + n	42,43	Addiert den Dezimalteil von n zu der Anzahl von kompletten Zahlungsperioden und speichert das Ergebnis in n .
3950 PV	3.950,00	Speichert PV .
120 CHS PMT	-120,00	Speichert PMT (mit Minuszeichen für Ausgabe).
i	1,16	Unterjähriger (monatlicher) Zinssatz.
12 X	13,95	Jahreszins (APR).

Tilgung

Mit dem hp 12c können Sie die kapital- und zinseffektiven Beträge aus einer einzelnen Zahlung oder mehreren Ratenzahlungen berechnen. Sie können weiterhin das Kreditsaldo nach Leistung aller Ratenzahlungen berechnen.*

So erhalten Sie einen Tilgungsplan:

1. Drücken Sie $\boxed{f} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\text{FIN}}$ zum Löschen der Finanzregister.
2. Geben Sie die mit \boxed{i} oder $\boxed{12} \boxed{\div}$ den unterjährigen Zinssatz ein.
3. Geben Sie mit $\boxed{\text{PV}}$ die Höhe des Darlehens an.
4. Geben Sie die Höhe der Ratenzahlungen an, drücken Sie $\boxed{\text{CHS}} \boxed{\text{PMT}}$ (das Vorzeichen von *PMT* muss negativ sein, um mit der Vorzeichenregelung für Cashflow übereinzustimmen).
5. Drücken Sie $\boxed{g} \boxed{\text{BEG}}$ oder (für die meisten direkten Tilgungen) $\boxed{g} \boxed{\text{END}}$, um die Zahlungsweise zu bestimmen.
6. Geben Sie die Anzahl der Raten ein.
7. Drücken Sie $\boxed{f} \boxed{\text{AMORT}}$ zur Anzeige des zinseffektiven Betrages aus diesen Zahlungen.
8. Drücken Sie $\boxed{\text{X} \Rightarrow \text{Y}}$ zur Anzeige des kapitaleffektiven Betrages aus diesen Zahlungen.
9. Zur Anzeige der Anzahl der gerade getilgten Ratenzahlungen, Drücken Sie $\boxed{\text{R} \downarrow} \boxed{\text{R} \downarrow}$.
10. Zur Anzeige der Restschuld drücken Sie $\boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{PV}}$.
11. Zur Anzeige der *Gesamtzahl* der geleisteten Tilgungszahlungen, Drücken Sie $\boxed{\text{RCL}} \boxed{n}$.

Beispiel: Für Ihren geplanten Hauskauf können Sie eine Hypothek über €50.000 mit 25 Jahren Laufzeit und $13\frac{1}{4}\%$ Jahreszins aufnehmen. Hierfür werden Ratenzahlungen von €573,35 (jeweils am Monatsende) fällig. Berechnen Sie für das erste Laufjahr die zinseffektiven und die kapitaleffektiven Beträge aus den Ratenzahlungen.

Tastatureingaben

Display

$\boxed{f} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\text{FIN}}$

13,25 $\boxed{g} \boxed{12} \boxed{\div}$

50000 $\boxed{\text{PV}}$

1,10

50.000,00

Eingabe von *i*.

Eingabe von *PV*.

* Alle durch Drücken von $\boxed{f} \boxed{\text{AMORT}}$ berechneten Beträge werden automatisch auf die Anzahl von Dezimalstellen gerundet, die im Displayformat ausgewählt wurden (das Displayformat wird in Abschnitt 5 erläutert). Diese Rundung beeinflusst die Zahl *innerhalb* des Rechners genauso wie deren Anzeige im Display. Die von dem hp 12c berechneten Beträge können um geringe Centbeträge von den Aufstellungen der Kreditinstitute abweichen, da die Rundungsmethoden voneinander abweichen können. Um die Ergebnisse mit einer anderen Anzahl von Dezimalstellen anzeigen zu lassen, drücken Sie vor dem Drücken von $\boxed{f} \boxed{\text{AMORT}}$ die Taste \boxed{f} , gefolgt von der Anzahl der gewünschten Dezimalstellen.

56 Abschnitt 3: Einfache Finanzfunktionen

Tastatureingaben	Display	
573,35 [CHS] [PMT]	-573,35	Eingabe von PMT (mit Minuszeichen, da Ausgaben).
[g] [END]	-573,35	Setzt die Zahlungsweise auf „Ende“.
12 [f] [AMORT]	-6.608,89	Zinseffektiver Anteil der ersten Rate im Jahr (12 Monate).
[X↔Y]	-271,31	Kapitaleffektiver Anteil der ersten Rate im Jahr.
[RCL] [PV]	49.728,69	Restschuld nach 1 Jahr.
[RCL] [n]	12,00	Gesamtanzahl der bisher getilgten Ratenzahlungen.

Die Anzahl der Ratenzahlungen, die unmittelbar vor dem Drücken von [f] [AMORT] eingegeben wird, steht für diejenigen Ratenzahlungen, die allen bisher getilgten folgen. Wenn Sie daher jetzt 12 [f] [AMORT] drücken, wird Ihr hp 12c die zins- und kapitaleffektiven Beträge der Ratenzahlungen des zweiten Jahres berechnen (d.h. die der zweiten 12 Monate):

Tastatureingaben	Display	
12 [f] [AMORT]	-6.570,72	Zinseffektiver Anteil der Ratenzahlungen des zweiten Jahre.
[X↔Y]	-309,48	Kapitaleffektiver Anteil der Ratenzahlungen des zweiten Jahre.
[R↓] [R↓]	12,00	Anzahl der gerade getilgten Ratenzahlungen.
[RCL] [PV]	49.419,21	Restschuld nach 2 Jahren.
[RCL] [n]	24,00	Gesamtanzahl der bisher getilgten Ratenzahlungen.

Drücken von [RCL] [PV] oder [RCL] [n] zeigt die Zahl im Register PV oder n. Falls Sie dies nach jeder der letzten beiden Rechnungen getan haben, ist Ihnen vielleicht aufgefallen, dass PV und n nicht mehr ihren anfänglichen Werten entsprechen. Der Rechner verfährt so, damit Sie leicht die Restschuld und die Gesamtzahl der getilgten Ratenzahlungen überprüfen können. Aus diesem Grunde müssen Sie auch beim Erstellen eines neuen Tilgungsplans PV auf den Anfangswert und n auf 0 zurücksetzen.

Angenommen, Sie möchten jetzt einen Tilgungsplan für jeden der beiden ersten Monate erstellen:

Tastatureingaben	Display	
50000 [PV]	50.000,00	Setzt PV auf Anfangswert.
0 [n]	0,00	Setzt n auf Null.

Tastatureingaben	Display	
1 <input type="button" value="f"/> <input type="button" value="AMORT"/>	-552,08	Zinseffektiver Anteil der ersten Ratenzahlung.
<input type="button" value="X↔Y"/>	-21,27	Kapitaleffektiver Anteil der ersten Ratenzahlung.
1 <input type="button" value="f"/> <input type="button" value="AMORT"/>	-551,85	Zinseffektiver Anteil der zweiten Ratenzahlung.
<input type="button" value="X↔Y"/>	-21,50	Kapitaleffektiver Anteil der zweiten Ratenzahlung.
<input type="button" value="RCL"/> <input type="button" value="n"/>	2,00	Gesamtanzahl der getilgten Ratenzahlungen.

Angenommen, Sie möchten einen Tilgungsplan erstellen, kennen aber noch nicht die Höhe der Monatsraten:

1. Berechnen Sie *PMT* wie auf Seite 47 beschrieben.
2. Drücken Sie 0 , um *n* auf Null zurückzusetzen.
3. Fahren Sie mit der auf Seite 55 beschriebenen Tilgungsprozedur fort, wobei Sie mit Schritt 6 anfangen.

Beispiel: Angenommen, Sie haben für die gleiche Summe (€50.000) und zum gleichen Zinssatz ($13\frac{1}{4}\%$) wie im letzten Beispiel eine 30jährige anstatt einer 25jährigen Hypothek aufgenommen. Berechnen Sie die monatlichen Raten und dann den zins- bzw. kapitaleffektiven Betrag der ersten Monatsrate. Da sich der Zinssatz nicht geändert hat, drücken Sie nicht . Um *PMT* zu berechnen, geben Sie einfach den neuen Wert für *n* ein, setzen Sie *PV* zurück und drücken Sie dann .

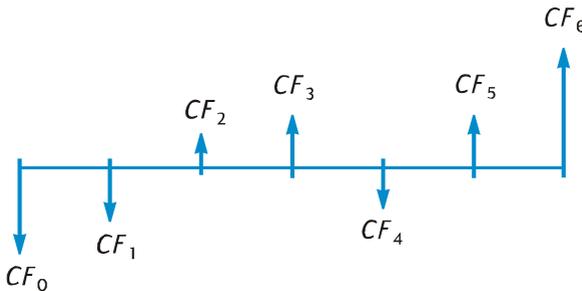
Tastatureingaben	Display	
30 <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="12X"/>	360,00	Eingabe von <i>n</i> .
50000 <input type="button" value="PV"/>	50.000,00	Eingabe von <i>PV</i> .
<input type="button" value="PMT"/>	-562,89	Monatsrate.
0 <input type="button" value="n"/>	0,00	Setzt <i>n</i> auf Null zurück.
1 <input type="button" value="f"/> <input type="button" value="AMORT"/>	-552,08	Zinseffektiver Betrag der ersten Rate.
<input type="button" value="X↔Y"/>	-10,81	Kapitaleffektiver Betrag der ersten Rate.
<input type="button" value="RCL"/> <input type="button" value="PV"/>	49.989,19	Restschuld.

Zusätzliche Finanzfunktionen

Diskontierte Cashflow-Analyse: NPV und IRR

Der hp 12c verfügt über Funktionen für die zwei am meisten verwendeten Methoden zur diskontierten Cashflow-Analyse: $\overline{\text{NPV}}$ (*Netto-Barwert*) und $\overline{\text{IRR}}$ (*Rendite bis zur Endfälligkeit*). Mit diesen Funktionen können Sie finanzielle Probleme analysieren, die sich mit regelmäßig wiederkehrenden Cashflows (ausgegebene oder erhaltene Geldmittel) befassen. So wie bei Zinseszins-Berechnungen können die Intervalle zwischen den Cashflows beliebig lang sein, die Beträge der Cashflows müssen hingegen nicht gleich sein.

Um die Verwendung von $\overline{\text{NPV}}$ und $\overline{\text{IRR}}$ zu verstehen, betrachten wir ein Cashflow-Diagramm für eine Investition, die eine anfängliche Auslage von Geldmitteln (CF_0) beinhaltet, einen Cashflow (CF_1) am Ende des ersten Jahres erzeugt und dann gleichermaßen weitergeht bis zum abschließenden Cashflow (CF_6) am Ende des sechsten Jahres. Im folgenden Diagramm wird die Anfangsinvestition als CF_0 bezeichnet und dargestellt als Pfeil, der von der Zeitgerade nach unten zeigt, da es sich ja um ausgegebene Geldmittel handelt. Die Cashflows CF_1 und CF_4 zeigen ebenfalls von der Zeitgerade nach unten, da sie geplante Cashflow-Verluste kennzeichnen.



NPV wird durch Addition der Anfangsinvestition (dargestellt als *negativer* Cashflow) zum Barwert der voraussichtlichen zukünftigen Cashflows berechnet. Der Zinssatz i wird im Rahmen dieser Behandlung von NPV und IRR als *Rendite* bezeichnet.* Der Wert von NPV zeigt das Ergebnis der Investition an.

- wenn NPV positiv ist, wird der finanzielle Wert des Anlegervermögens vergrößert: die Investition ist finanziell attraktiv.

* In Text werden für den Begriff *Rendite* manchmal andere Ausdrücke benutzt, z.B. *erforderliche Rendite*, *minimale akzeptierbare Rendite* und *Kapitalkosten*.

- wenn NPV null ist, wird der finanzielle Wert des Anlegervermögens nicht verändert: der Anleger wird sich gegenüber der Investition indifferent verhalten.
- wenn NPV negativ ist, wird der finanzielle Wert des Anlegervermögens verkleinert: die Investition ist finanziell nicht attraktiv.

Ein Vergleich der $NPVs$ von verschiedenen Investitionsmöglichkeiten zeigt, welche von ihnen die vielversprechendste ist: je höher das NPV , desto größer ist der finanzielle Zuwachs des Anlegervermögens.

IRR ist die Rendite, bei der die diskontierten zukünftigen Cashflows gleich der Anfangsinvestition sind. IRR ist somit der Diskontsatz, bei dem NPV Null wird. Die Höhe von IRR im Vergleich zum Barwert-Diskontsatz zeigt auch das Ergebnis der Investition an:

- wenn IRR größer als die gewünschte Rendite ist, ist die Investition finanziell attraktiv.
- wenn IRR gleich der gewünschten Rendite ist, wird sich der Anleger gegenüber der Investition indifferent verhalten.
- wenn IRR kleiner als die gewünschte Rendite ist, ist die Investition finanziell nicht attraktiv.

Berechnung des Netto-Barwertes (NPV)

Berechnung von NPV für ungruppierte Cashflows. Wenn es keine identischen aufeinanderfolgenden Cashflows gibt, benutzen Sie das unten beschriebene (und anschließend zusammengefasst dargestellte) Rechenverfahren. Mit diesem Verfahren können Aufgabenstellungen betreffend NPV (und IRR) mit bis zu 20 Cashflows (zuzüglich zur Anfangsinvestition CF_0) gelöst werden. Wenn zwei oder mehr aufeinanderfolgende Cashflows identisch sind – z.B. wenn sich die Cashflows in Periode drei und vier beide auf €8.500 belaufen – können Sie Aufgabenstellungen mit mehr als 20 Cashflows lösen. Sie können aber auch die Anzahl der benötigten Register für Aufgabenstellungen mit weniger als 20 Cashflows minimieren, indem Sie das anschließend beschriebene Rechenverfahren verwenden (unter „Berechnen von NPV für gruppierte Cashflows“ auf Seite 59).

Der Betrag der anfänglichen Investition (CF_0) wird mit der $\boxed{CF_0}$ -Taste in den Taschenrechner eingegeben. Nach dem Drücken auf $\boxed{g} \boxed{CF_0}$ wird CF_0 im Speicherregister R_0 gespeichert, wobei auch die Zahl 0 im n -Register gespeichert wird.

60 Abschnitt 4: Zusätzliche Finanzfunktionen

Die Mengen der nachfolgenden Cash-Flow werden abgespeichert – in der Reihenfolge, in der sie angezeigt werden – in den übrigen Speicherregister: Von CF_9 bis CF_9 in R_1 bis R_9 , bzw. CF_{10} bis CF_{19} in R_{10} bis R_{19} . Falls das Resultat CF_{20} ist, wird dieses im FV-Register gespeichert.*

Jeder dieser Cashflows (CF_1 , CF_2 , usw.) wird mit dem Index CF_j identifiziert, wobei j die Werte 1 bis hinauf zur Nummer des abschließenden Cashflows annimmt. Die Beträge jedes dieser Cashflows werden sämtlich mit der Taste $\boxed{CF_j}$ eingegeben. Bei jedem Drücken von $\boxed{g} \boxed{CF_j}$ wird der im Display angezeigte Betrag im nächsten freien Register gespeichert und die Zahl im Register n um 1 erhöht. Dieses Register zählt, wie viele Cashflow-Beträge (zuzüglich zur Anfangsinvestition CF_0) eingegeben wurden.

Anmerkung: Bei der Eingabe von Cashflow-Beträgen – inklusive der Anfangsinvestition CF_0 – müssen Sie stets die Vorzeichenkonvention für Cashflows beachten, indem Sie nach Eingabe eines negativen Cashflows die Taste \boxed{CHS} drücken.

Zusammenfassung: Eingabe der Cashflow-Beträge:

1. Drücken Sie $\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{REG}$ um die Register und Finanzregister zu löschen.
2. Geben Sie den Betrag der Anfangsinvestition ein, drücken Sie \boxed{CHS} , falls dieser Cashflow negativ ist, und danach auf $\boxed{g} \boxed{CF_0}$ drücken. Bei keiner Anfangsinvestierung auf $0 \boxed{g} \boxed{CF_0}$ drücken.
3. Geben Sie den Betrag des nächsten Cashflows ein, drücken Sie \boxed{CHS} , falls dieser Cashflow negativ ist und drücken Sie dann $\boxed{g} \boxed{CF_j}$. Falls der Cashflow für die nächste Periode Null ist, geben Sie $0 \boxed{g} \boxed{CF_j}$ ein.
4. Wiederholen Sie Schritt 3 für jeden Cashflow bis alle Cashflows eingegeben sind.

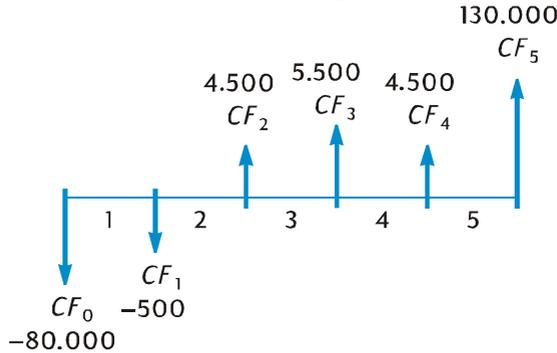
Mit den jetzt in den Registern gespeicherten Cashflow-Beträgen können Sie NPV wie folgt berechnen:

1. Geben Sie den Zinssatz mit \boxed{i} oder $\boxed{I2+}$ ein.
2. Drücken Sie $\boxed{f} \boxed{NPV}$.

Der berechnete Wert für NPV erscheint im Display und wird zusätzlich automatisch in das Register PV gespeichert.

* Falls ein Programm im Taschenrechner gespeichert worden ist kann die Anzahl der verfügbaren Register zum Aufbewahren von Beträgen des Cash-Flows höchstens 21 betragen. (Die Speicherregister werden automatisch zu den Programmzeilen zugeordnet, wobei diese automatisch mit dem Anfangsbuchstaben R_9 , und danach in umgekehrter Reihenfolge bis R_7 zugeordnet werden, wie dies auf den Seiten 96 bis 98 beschrieben ist.) Die maximale Zahl des Betrages des Cash-Flows (zusätzlich zu CF_0), die abgespeichert werden kann, wird auf der rechten Seite im Display, wenn auf die $\boxed{g} \boxed{MEM}$ -Taste gedrückt wird. Falls die Maximalbeträge des Cash-Flows abgespeichert werden wird der Betrag des endgültigen Cash-Flow immer im FV-Register gespeichert. Wenn beispielsweise der \boxed{MEM} das **P-08 r-20** anzeigt wird der letzte Betrag des Cash-Flows gespeichert – CF_{20} – und zwar im FV. Falls gleichzeitig in \boxed{MEM} **P-22 r-18** angezeigt wird, wird der Betrag des Cash-Flows, der abgespeichert werden kann – CF_{18} – im FV gespeichert werden.

Beispiel: Ein Investor kann eine Maisonettewohnung für €80.000 erwerben und möchte damit eine Mindestrendite von 13% erzielen. Er möchte das Objekt 5 Jahre behalten und es dann für €130.000 verkaufen. Er kalkuliert dabei mit den unten im Diagramm angezeigten Cashflows. Berechnen Sie *NPV* um zu bestimmen, ob die Investition eine Rendite oder einen Verlust einbringt.



Anmerkung: Ein Cashflow-Betrag (€4.500) erscheint zweimal, diese Cashflows folgen aber *nicht* unmittelbar aufeinander. Daher müssen diese Cashflows nach der oben beschriebenen Methode eingegeben werden.

Tastatureingaben

Display

<code>f</code> CLEAR <code>REG</code>	0,00	Löscht Register und Finanzregister.
80000 <code>CHS</code> <code>g</code> <code>CF0</code>	-80.000,00	Speichert CF_0 (mit Minuszeichen für negativen Cashflow).
500 <code>CHS</code> <code>g</code> <code>CF1</code>	-500,00	Speichert CF_1 (mit Minuszeichen für negativen Cashflow).
4500 <code>g</code> <code>CF1</code>	4.500,00	Speichert CF_2 .
5500 <code>g</code> <code>CF1</code>	5.500,00	Speichert CF_3 .
4500 <code>g</code> <code>CF1</code>	4.500,00	Speichert CF_4 .
130000 <code>g</code> <code>CF1</code>	130.000,00	Speichert CF_5 .
<code>RCL</code> <code>n</code>	5,00	Überprüft Anzahl eingegebener Cashflows (zzgl. zu CF_0).
13 <code>i</code>	13,00	Speichert i .
<code>f</code> <code>NPV</code>	212,18	NPV.

Da *NPV* positiv ist, würde die Investition den finanziellen Wert der Vermögenswerte erhöhen.

Berechnung von NPV für gruppierte Cashflows. Im hp 12c können maximal 20 Cashflows (zuzüglich zur Anfangsinvestition CF_0) gespeichert werden.* Es können allerdings auch Berechnungen mit mehr als 20 Cashflow durchgeführt werden, falls sich unter den Cashflow zwei *aufeinanderfolgend identische* befinden. Für solche Berechnungen geben Sie einfach zusammen mit den Cashflow-Beträgen die Anzahl des aufeinanderfolgenden Auftretens ein (bis zu 99). Dies Zahl wird durch N_i symbolisiert und ist dem *Cashflow-Betrag* CF_i zugeordnet. Sie wird mit der Taste $\boxed{N_i}$ eingegeben. Jedes N_i wird innerhalb des Rechners in einem speziellen Register gespeichert.

Diese Methode kann natürlich auch für Berechnungen mit weniger als 20 Cashflows verwendet werden und wird dann weniger Register beanspruchen als die oben unter „Berechnung von NPV für ungruppierte Cashflows“ beschriebene Methode. Identische aufeinanderfolgende Cashflows können mit dieser Methode eingegeben werden, falls es noch genügend freie Register zur Aufnahme der Gesamtzahl an einzelnen Cashflows gibt. Die Methode der Gruppierung von identischen aufeinanderfolgenden Cashflows dient einzig zur Minimierung der Anzahl von erforderlichen Registern.

Anmerkung: Bei der Eingabe von Cashflow-Beträgen – einschließlich der Anfangsinvestition CF_0 – müssen Sie stets die Vorzeichenkonvention für Cashflow beachten, indem Sie die Taste \boxed{CHS} nach Eingabe eines negativen Cashflow-Betrages drücken.

Zusammenfassung: Eingabe identischer Cashflow-Beträge und der Anzahl ihres aufeinanderfolgenden Auftretens:

1. Drücken Sie $\boxed{f}\boxed{CLEAR}\boxed{REG}$ zum Löschen der Register und Finanzregister.
2. Geben Sie den Betrag der Anfangsinvestition ein, drücken Sie \boxed{CHS} falls dieser Cashflow negativ ist und drücken Sie anschließend $\boxed{g}\boxed{CF_0}$. Falls keine Anfangsinvestition vorhanden ist auf $0\boxed{g}\boxed{CF_0}$ drücken.
3. Falls die Anfangsinvestition aus mehr als einem Cashflow wie die in Schritt 2 eingegebene Anzahl besteht, geben Sie Nummer dieser Cashflows ein und drücken Sie jeweils $\boxed{g}\boxed{N_i}$. Falls $\boxed{g}\boxed{N_i}$ nicht gedrückt wird, nimmt der Rechner an, dass $N_0 = 1$ ist.
4. Geben Sie den Betrag des nächsten Cashflows ein, drücken Sie \boxed{CHS} falls dieser Cashflow negativ ist und drücken Sie dann $\boxed{g}\boxed{CF_i}$. Falls der Cashflow-Betrag für die nächste Periode Null ist, drücken Sie $0\boxed{g}\boxed{CF_i}$.
5. Falls der in Schritt 4 eingegebene Betrag mehr als einmal aufeinanderfolgend auftritt, geben Sie die Anzahl des Auftretens dieses Cashflow-Betrages ein und drücken dann $\boxed{g}\boxed{N_i}$. Falls $\boxed{g}\boxed{N_i}$ nicht gedrückt wird, nimmt der Rechner an, dass N_i für das gerade eingegebene CF_i gleich 1 ist.
6. Wiederholen Sie Schritte 4 und 5 für jedes CF_i und N_i bis alle Cashflows eingegeben wurden.

* Wenn ein Programm im Rechner gespeichert ist, ist die Anzahl an verfügbaren Registern zum Speichern von Cashflow-Beträgen evtl. kleiner als 21.

Wenn die Cashflow-Beträge und die Anzahl ihres aufeinanderfolgenden Auftretens im Rechner gespeichert sind, kann NPV berechnet werden, indem Sie den Zinssatz eingeben und dann \boxed{f} NPV drücken, genau wie vorher beschrieben.

Beispiel: Ein Kapitalanleger kann ein Grundstück für €79.000 erwerben und möchte damit eine Rendite von $13\frac{1}{2}\%$ erwirtschaften. Er rechnet damit, dass er es nach 10 Jahren für €100.000 verkaufen kann und geht dabei von den in nachfolgender Tabelle gezeigten Cashflows aus:

Jahr	Cashflow	Jahr	Cashflow
1	€14.000	6	€9.100
2	€11.000	7	€9.000
3	€10.000	8	€9.000
4	€10.000	9	€4.500
5	€10.000	10	€100.000

Da zwei der Cashflow-Beträge (€10.000 und €9.000) mehrfach hintereinander auftreten, können wir die Anzahl der erforderlichen Register durch die oben beschriebene Methode minimieren.

Tastatureingaben

Display

\boxed{f} CLEAR \boxed{REG}	0,00	Löscht Register und Finanzregister.
79000 \boxed{CHS} \boxed{g} $\boxed{CF0}$	-79.000,00	Anfangsinvestition (mit Minuszeichen für negativen Cashflow).
14000 \boxed{g} $\boxed{CF1}$	14.000,00	Erster Cashflow-Betrag
11000 \boxed{g} $\boxed{CF1}$	11.000,00	Nächster Cashflow-Betrag.
10000 \boxed{g} $\boxed{CF1}$	10.000,00	Nächster Cashflow-Betrag.
3 \boxed{g} $\boxed{N1}$	3,00	Häufigkeit des aufeinanderfolgenden Auftretens dieses Cashflow-Betrages.
9100 \boxed{g} $\boxed{CF1}$	9.100,00	Nächster Cashflow-Betrag.
9000 \boxed{g} $\boxed{CF1}$	9.000,00	Nächster Cashflow-Betrag.
2 \boxed{g} $\boxed{N1}$	2,00	Häufigkeit des aufeinanderfolgenden Auftretens dieses Cashflow-Betrages.
4500 \boxed{g} $\boxed{CF1}$	4.500,00	Nächster Cashflow-Betrag.
100000 \boxed{g} $\boxed{CF1}$	100.000,00	Letzter Cashflow-Betrag.
\boxed{RCL} \boxed{n}	7,00	Es wurden 7 verschiedene Cashflow-Beträge eingegeben.
13,5 \boxed{i}	13,50	Speichert i.

64 Abschnitt 4: Zusätzliche Finanzfunktionen

Tastatureingaben	Display
<input type="button" value="f"/> <input type="button" value="NPV"/>	907,77 NPV

Da *NPV* positiv ist, würde die Investition den finanziellen Wert des Anlagevermögens um €907,77 erhöhen.

Berechnung der Rendite bis zur Endfälligkeit (IRR)

1. Geben Sie die Cashflows mit einer der oben unter „Berechnung des Netto-Barwertes“ beschriebenen Methoden ein .
2. Drücken Sie .

Der berechnete Wert von *IRR* erscheint im Display und wird automatisch im *i* Register gespeichert.

Anmerkung: Beachten Sie, dass die Ausführung der Funktion einige Zeit in Anspruch nehmen kann. Während der Rechenzeit zeigt der Rechner die Meldung **running**.

Beispiel: Der im obigen Beispiel berechnete *NPV* war positiv, was zeigt, dass die tatsächliche Rendite (d.h. *IRR*) größer war als die in der Berechnung angenommenen $13\frac{1}{2}$. Berechnen Sie *IRR*.

Die Cashflow sollten immer noch im Rechner gespeichert sein, wir müssen daher nur noch drücken:

Tastatureingaben	Display
<input type="button" value="f"/> <input type="button" value="IRR"/>	13,72 IRR beträgt 13,72%.

Beachten Sie, dass der durch berechnete Wert die *periodische* Rendite darstellt. Wenn die Cashflow-Perioden nicht in Jahren gerechnet werden (z.B. Monate oder Quartale), können Sie die jährliche Rendite durch Multiplizieren des periodischen *IRR* multipliziert mit der Anzahl der Perioden pro Jahr erhalten.

Wie oben erwähnt, kann es bis zu einigen Minuten dauern, bis der Rechner den *IRR* berechnet hat. Das liegt daran, dass die Algorithmen zum Berechnen von *IRR* extrem komplex sind und eine Reihe von Iterationen (sukzessive Annäherungen) enthalten. Für jeden Iterationsschritt verwendet der Rechner einen geschätzten Wert für *IRR* als Rendite für die Berechnung von *NPV*. Diese Iterationen werden solange wiederholt, bis der berechnete *NPV* annähernd Null erreicht.*

* In der Praxis ist es möglich, dass *NPV* niemals wirklich Null erreicht, da die komplexen Berechnungen im Rechner mit auf 10 Stellen gerundeten Zahlen durchgeführt werden. Trotzdem wird ein Zins, der ein sehr kleines *NPV* liefert, mit Sicherheit sehr nahe am tatsächlichen *IRR* liegen.

Wenn Sie die Berechnung *IRR* schon vorher beenden wollen, drücken Sie irgendeine Taste. Dies unterbricht die Berechnung *IRR* und zeigt den geschätzten Wert von *IRR* an, der für die gerade ausgeführte Iteration verwendet wurde.* Sie können dann die Qualität dieses Näherungswertes prüfen, indem Sie *NPV* mit diesem Näherungswert berechnen: wenn der Näherungswert nahe an *IRR* liegt, sollte der mit diesem Wert berechnete *NPV* nahe bei Null liegen. Die Werte von *IRR* wird am Ende jeder Iteration in das Register *i* gestellt.* Sie können daher durch einfaches Drücken von *f1* überprüfen, wie gut eine Schätzung des *IRR* ist wenn dieser Wert im Display angezeigt wird $\boxed{f} \boxed{NPV}$.

Der komplexe Rechenweg für *IRR* hat eine zusätzliche Verzweigung: Je nach Größe und Vorzeichen der Cashflows kann die Berechnung von *IRR* entweder nur ein einziges Ergebnis, mehrere Ergebnisse, ein negatives Ergebnis oder überhaupt kein Ergebnis liefern.†

Weitere Informationen über \boxed{IRR} finden Sie in Anhang C. Eine alternative Methode zur Berechnung von *IRR* finden Sie in Abschnitt 13.

Überprüfen der eingegebenen Cashflows

- Zur Anzeige eines einzelnen Cashflow-Betrages, Drücken Sie \boxed{RCL} und geben Sie die Nummer des Registers an, dessen Cashflow Sie anzeigen möchten. Sie können alternativ auch die Nummer dieses Cashflow-Betrages (d.h. der Wert von *j* für das gewünschte CF_j) in das Register *n* eingeben und dann $\boxed{RCL} \boxed{g} \boxed{CF_j}$ drücken.
- Zur Überprüfung *aller* Cashflow-Beträge drücken Sie wiederholt $\boxed{RCL} \boxed{g} \boxed{CF_j}$. Hierdurch werden die Cashflow-Beträge in umgekehrter Reihenfolge angezeigt, d.h. beginnend mit dem letzten Cashflow und fortfahrend bis CF_0 .
- Um anzeigen zu lassen, wie häufig ein identischer Cashflow-Betrag unmittelbar hintereinander auftritt, d.h. um das N_i für ein CF_i anzeigen zu lassen, speichern Sie die Nummer dieses Cashflow-Betrages (d.h. den Wert von *j*) in das Register *n* und drücken Sie dann $\boxed{RCL} \boxed{g} \boxed{N_j}$.
- Um alle Cashflow-Beträge zusammen mit der Häufigkeit eines aufeinanderfolgenden Auftretens anzeigen zu lassen (d.h. um jedes Paar von CF_i und N_i zu überprüfen), drücken Sie wiederholt $\boxed{RCL} \boxed{g} \boxed{N_j} \boxed{RCL} \boxed{g} \boxed{CF_j}$. Hierdurch wird N_i gefolgt von CF_i angezeigt, beginnend mit dem letzten Cashflow-Betrag und fortfahrend bis N_0 und CF_0 .

* Nur wenn die erste Installation vollständig ausgeführt worden ist.

† Falls für *IRR* mehrere Ergebnisse gefunden wurden, sollten die auf Seite 59 aufgelisteten Entscheidungskriterien entsprechend modifiziert werden.

66 Abschnitt 4: Zusätzliche Finanzfunktionen

Anmerkung: Weder $\boxed{\text{IRR}}$ noch $\boxed{\text{NPV}}$ ändern die Zahl im Register n , allerdings wird bei jedem Drücken von $\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{CF}_j}$ die Zahl im Register n um 1 erhöht. Wenn dies eintritt, oder wenn Sie die Zahl im Register n manuell ändern, um sich ein einzelnes N_j und/oder CF_j anzeigen zu lassen, müssen Sie die Zahl im Register n auf die volle Anzahl der anfänglich eingegebenen Cashflow-Beträge zurücksetzen (ohne Berücksichtigung der Anfangsinvestition CF_0). Wenn Sie dieses nicht tun, werden die Berechnungen von NPV und IRR falsche Ergebnisse liefern. Außerdem würde eine Überprüfung der Cashflow-Eingaben mit N_n und CF_n beginnen, wobei n die aktuelle Zahl im Register n ist.

Um z.B. den fünften Cashflow-Betrag und die Häufigkeit des aufeinanderfolgenden Auftretens anzeigen zu lassen, geben Sie ein:

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{5}$	9.000,00	CF_5
$5 \boxed{n}$	5,00	Speichert den Wert von j im n Register.
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{N_j}$	2,00	N_5
$7 \boxed{n}$	7,00	Setzt die Zahl im n Register auf den Anfangswert zurück.

Um alle Cashflow-Beträge und die Häufigkeit ihres aufeinanderfolgenden Auftretens anzeigen zu lassen, geben Sie ein:

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{N_j}$	1,00	N_7
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{CF}_j}$	100.000,00	CF_7
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{N_j}$	1,00	N_6
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{CF}_j}$	4.500,00	CF_6
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{N_j}$	2,00	N_5
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{CF}_j}$	9.000,00	CF_5
.	.	.
.	.	.
.	.	.
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{N_j}$	1,00	N_1
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{CF}_j}$	14.000,00	CF_1
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{N_j}$	1,00	N_0
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{CF}_j}$	-79.000,00	CF_0
$7 \boxed{n}$	7,00	Setzt die Zahl im n Register auf den Anfangswert zurück.

Ändern von Cashflow-Eingaben

- Zum nachträglichen Ändern eines Cashflow-Betrages:
 1. Geben Sie den Betrag in das Display ein.
 2. Drücken Sie **STO**.
 3. Geben Sie die Nummer des Registers ein, in dem sich der zu ändernde Cashflow befindet.
- Um die Anzahl des Aufeinanderfolgens identischer Cashflow-Beträge zu ändern, d.h. das N_j eines CF_j zu ändern:
 1. Speichern Sie die Nummer dieses Cashflow-Betrages (d.h. den Wert von j) im Register **n**.
 2. Geben Sie in das Display ein, wie oft dieser Cashflow-Betrag aufeinanderfolgend auftritt.
 3. Drücken Sie **g** **Nj**.

Anmerkung: Wenn Sie die Zahl im Register n ändern, weil Sie ein N_j ändern wollen, müssen Sie die Zahl im Register n auf die volle Anzahl der anfänglich eingegebenen Cashflow-Beträge zurücksetzen (ohne Berücksichtigung der Anfangsinvestition CF_0). Wenn Sie dieses nicht tun, liefern die Berechnungen von NPV und IRR falsche Ergebnisse.

Beispiel 1: Mit den aktuell im Rechner gespeicherten Cashflows ändern Sie CF_2 von €11.000 auf €9.000 und berechnen dann den neuen NPV für eine Rendite von $13\frac{1}{2}\%$.

Tasteneingaben	Display	
9000 STO 2	9.000,00	Speichert den neuen Betrag für CF_2 in R_2 .
13,5 i	13,50	Speichert i^*
f NPV	-644,75	Der neue Wert für NPV .

Da NPV negativ ist, würde die Investition den finanziellen Wert des Anlagevermögens vermindern.

Beispiel 2: Ändern von N_5 von 2 auf 4 und Berechnung des neuen Wertes für NPV .

Tastatureingaben	Display	
5 n	5,00	Speichert j im Register n .
4 g Nj	4,00	Speichert das neue N_5 .
7 n	7,00	Setzt die Zahl im n Register auf den Anfangswert zurück.

* Dieser Schritt ist in diesem Beispiel notwendig, da wir IRR nach der ersten Berechnung von NPV berechnet haben. Die Berechnung von IRR ersetzte die 13,5, die wir vor der Berechnung von NPV für i eingegeben haben, mit dem Ergebnis für $IRR = 13,72$.

f NPV

-1.857,21

Der neue Wert für NPV.

Rechnen mit Wertpapieren

Mit dem hp 12c können Sie die Kurse von Wertpapieren (und die aufgelaufenen Zinsen seit dem letzten Zinstermin) sowie die Rückzahlungsrendite berechnen.* Die Berechnungsfunktionen **PRICE** und **YTM** werden unter der Annahme einer halbjährlichen Couponzahlung auf einer tatsächlichen Tagesbasis Basis (wie für U.S. Schatzobligationen (Treasury Bonds) und U.S. Schatzanweisungen (Treasury Notes)) durchgeführt. Im Einklang mit den Konventionen basieren die Kurse auf einem Rückzahlungswert (pari) von 100.

Näheres zur Berechnung von Kurs und Rendite einer 30/360 Anleihe (d.h. auf Basis eines 30-Tage Monats und eines 360-Tage Jahres – wie üblich für Kommunalobligationen, Industrieobligationen und Staats- und Länderanleihen) sowie zur Berechnung von Kursen für Wertpapiere mit jährlicher Couponzahlung finden Sie in Abschnitt 16: Wertpapiere.

Wertpapierkurs

1. Geben Sie mit **I** die gewünschte Rückzahlungsrendite ein (in %).
2. Geben Sie mit **PMT** den jährlichen Wertpapier-Zinssatz ein (in %).
3. Geben Sie den Abwicklungstermin (Ankauf) ein (wie beschrieben auf Seite 29) und drücken Sie dann **ENTER**.
4. Geben Sie den Fälligkeitstermin (Rückkauf) ein.
5. Drücken Sie **f PRICE**.

Der Kurs wird im Display angezeigt und im PV Register abgespeichert. Die seit dem letzten Zinstermin aufgelaufenen Zinsen werden im Rechner gespeichert. Zur Anzeige der Zinse auf die **X \times Y**-Taste drücken und zum Hinzufügen der Zinsen zum Preis auf die **+**-Taste drücken.

Beispiel: Welchen Kurs sollten Sie am 28. April 2004 für eine $6\frac{3}{4}\%$ U.S. Schatzanleihe (Treasury Bond) mit Fälligkeitstermin am 4. Juni 2018 zahlen, wenn sie eine Rendite von $8\frac{1}{4}\%$ erzielen wollen? Es wird angenommen, dass Sie das Datum im Monat-Tag-Jahr-Format angeben.

Tastatureingaben

Display

8,25 **I**

8,25

Eingabe der Rückzahlungsrendite.

6,75 **PMT**

6,75

Eingabe des Zinssatzes.

g **M.DY**

6,75

Setzt Datumsformat auf MonatTagJahr.

* Alle Wertpapierberechnungen werden in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der Securities Industry Association durchgeführt, wie in Spence/Graudenz, Lynch: *Standard Securities Calculation Methods*, Securities Industry Association, New York, 1973 enthalten.

Tastatureingaben	Display	
4,282004 <input type="button" value="ENTER"/>	4,28	Eingabe des Abwicklungstermins (Ankauf).
6,042018	6,042018	Eingabe des Fälligkeitstermins (Rückkauf).
<input type="button" value="f"/> <input type="button" value="PRICE"/>	87,62	Kurs der Anleihe (als % von Pariwert).
<input type="button" value="+"/>	90,31	Kurs zzgl. angefallene Zinsen.

Rendite von Wertpapieren

1. Geben Sie die Kursnotierung (als % von Pariwert) mit ein.
2. Geben Sie den jährlichen Zinssatz (in %) mit ein.
3. Geben Sie das Abwicklungsdatum (Ankauf) ein, drücken Sie .
4. Geben Sie das Fälligkeitsdatum (Rückkauf) ein.
5. Drücken Sie .

Die Rückzahlungsrendite wird im Display angezeigt und außerdem im Register i gespeichert.

Anmerkung: Beachten Sie, dass die Ausführung der Funktion einige Zeit in Anspruch nehmen kann. Während der Rechenzeit zeigt der Rechner die Meldung **running**.

Beispiel: Der Markt notiert die im vorigen Beispiel beschriebene Anleihe mit $88\frac{3}{8}\%$. Welche Rendite wird damit erzielt?

Tastatureingabe	Display	
3 <input type="button" value="ENTER"/> 8 <input type="button" value="÷"/>	0,38	Berechnet $\frac{3}{8}\%$.
88 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="PV"/>	88,38	Eingabe Kursnotierung.
6,75 <input type="button" value="PMT"/>	6,75	Eingabe des Zinssatz.
4,282004 <input type="button" value="ENTER"/>	4,28	Eingabe des Abwicklungstermins (Ankauf).
6,042018	6,042018	Eingabe des Fälligkeitstermins (Rückkauf).
<input type="button" value="f"/> <input type="button" value="YTM"/>	8,15	Anleihenrendite.

Abschreibungsrechnung

Mit dem hp 12c können Sie Abschreibung und restlichen abschreibbaren Wert (Buchwert minus Restwert) mit Hilfe der linearen, der digitalen und der degressiven (Buchwert-) Abschreibung berechnen. Bei allen diesen Methoden gehen Sie wie folgt vor:

70 Abschnitt 4: Zusätzliche Finanzfunktionen

1. Geben Sie mit **[PV]** die Anschaffungskosten ein.
2. Geben Sie mit **[FV]** den Restwert ein. Wenn der Restwert Null ist, drücken Sie **0[FV]**.
3. Geben Sie mit **[n]** die erwartete Nutzungsdauer ein (in Jahren).
4. Fall Sie nach der degressiven Methode abschreiben, geben Sie mit **[i]** den Degressionsfaktor (in %) ein. Wenn z.B. dieser 1,25 mal über der linearen Abschreibung liegt (125% Degression), würde man das als 125**[i]** eingeben
5. Geben Sie das Jahr ein, für das Abschreibung berechnet werden soll.
6. Drücken Sie:
 - **[f][SL]** für lineare Abschreibung.
 - **[f][SOYD]** für digitale Abschreibung.
 - **[f][DB]** für degressive Abschreibung.

[SL], **[SOYD]** und **[DB]** zeigen den Betrag der Abschreibung im Display an. Um nach Berechnung der Abschreibung den verbleibenden abschreibbaren Wert (Buchwert minus Restwert) anzuzeigen, drücken Sie **[x↔y]**.

Beispiel: Eine metallverarbeitende Maschine, die einmal für €10.000 angeschafft wurde, wird über 5 Jahre abgeschrieben. Der Restwert wird mit €500 veranschlagt. Berechnen Sie die Abschreibung und den verbleibenden abschreibbaren Wert für die ersten 3 Jahre der Nutzungsdauer nach der degressiven Methode mit dem zweifachen Faktor (200%) im Vergleich zur linearen Abschreibung.

Tastatureingaben

Display

10000 [PV]	10.000,00	Eingabe der Anschaffungskosten.
500 [FV]	500,00	Eingabe des Restwertes.
5 [n]	5,00	Veranschlagte Nutzungsdauer.
200 [i]	200,00	Eingabe des Degressionsfaktors.
1 [f][DB]	4.000,00	Abschreibung im 1. Jahr.
[x↔y]	5.500,00	Verbleibender abschreibbarer Wert nach 1. Jahr.
2 [f][DB]	2.400,00	Abschreibung im 2. Jahr.
[x↔y]	3.100,00	Verbleibender abschreibbarer Wert nach 2. Jahr.
3 [f][DB]	1.440,00	Abschreibung im 3. Jahr.
[x↔y]	1.660,00	Verbleibender abschreibbarer Wert nach 3. Jahr.

Um eine Abschreibung und den verbleibenden abzuschreibenden Wert zu berechnen, wenn das Anschaffungsdatum nicht mit dem Beginn des Steuerjahres zusammenfällt, schauen Sie sich die Berechnungsmethoden in Abschnitt 13 an. Dieser Abschnitt beinhaltet auch eine Berechnungsmethode für Abschreibungen, wenn von der degressiven Abschreibung auf die lineare Abschreibung übergewechselt wird, sowie eine Methode zur Berechnung von Überschussabschreibungen.

Abschnitt 5

Zusätzliche Rechnerfunktionen

Continuous Memory

Der Continuous Memory Speicher (nichtflüchtiger Speicher) umfasst die Register zur Datenspeicherung, die Finanzregister, Stack- und LAST X Register, den Programmspeicher und die Statusinformationen wie Anzeigeformat, Datumsformat und Zahlungsweise. Alle Daten im Continuous Memory bleiben auch dann erhalten, wenn der Rechner ausgeschaltet wird. Auch nach dem Herausnehmen der Batterien bleiben die Daten im Continuous Memory für kurze Zeit erhalten, so dass ein Batteriewechsel ohne Daten- oder Programmverlust durchgeführt werden kann.

Die Speicher des Continuous Memory können sich selbsttätig zurücksetzen, wenn der Rechner erschüttert wurde oder wenn die Spannungsversorgung unterbrochen wurde. Sie können den Continuous Memory aber auch manuell zurücksetzen (Continuous Memory Reset):

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

Nach dem Continuous Memory Reset:

- sind alle Register gelöscht.
- besteht der Programmspeicher aus acht Programmzeilen, jede mit der Anweisung |GTO|00 als Inhalt.
- ist das Anzeigeformat auf das Standardformat zurückgesetzt (zwei Dezimalstellen).
- ist das Datumsformat auf MonatTagJahr gesetzt.
- Ist die Zahlungsweise auf „Ende“ gesetzt.

Unmittelbar nach Zurücksetzen des Continuous Memory zeigt das Display die Meldung **Pr Error**. Bei Drücken einer beliebigen Taste wird diese Meldung gelöscht.

Das Display

Statusindikatoren

Sechs Statusindikatoren am unteren Rand des Displays zeigen an, in welchem Status sich der Rechner bezüglich verschiedener Operationen befindet. Diese Statusindikatoren werden in diesem Handbuch in den Abschnitten beschrieben, in denen auch die betreffenden Operationen erläutert werden.

f 9 BEGIN D.MY C PRGM

Anzeigeformate für Zahlen

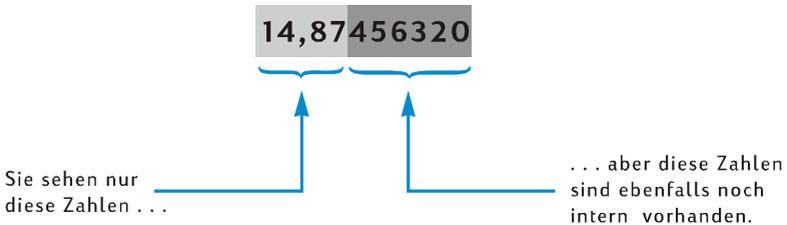
Wenn der Rechner das erste Mal nach dem Kauf oder nach einem Continuous Memory Reset eingeschaltet wird, werden Ergebnisse mit einer Genauigkeit von zwei Dezimalstellen *angezeigt*.

Tastatureingaben Display

19,8745632 19,87

5 14,87

Obwohl Sie nur zwei Dezimalstellen sehen, werden alle Berechnungen in Ihrem hp 12c mit 10 Stellen berechnet.



Wenn nur zwei Dezimalstellen angezeigt werden, heisst das, dass der Rechner Zahlen auf zwei Dezimalstellen *rundet*. Hat die dritte (unsichtbare) Dezimalstelle den Wert 5 bis 9, dann wird die zweite Stelle um eins erhöht. Hat die dritte Dezimalstelle den Wert 0 bis 4, bleibt die zweite Dezimalstelle unverändert. Eine Rundung ist unabhängig davon, wie viele Dezimalstellen tatsächlich angezeigt werden.

Der Rechner stellt verschiedene Optionen für die Zahlendarstellung im Display zur Verfügung. Unabhängig davon, welches Anzeigeformat oder welche Anzahl an angezeigten Dezimalstellen Sie auswählen, bleibt die Zahl im Rechner – die ja lediglich abgeändert im Display *angezeigt wird* – jedoch unverändert, es sei denn, Sie verwenden eine der Funktionen , , , oder .

Standard-Anzeigeformat. Die oben verwendete Zahl 14,87 wird aktuell im Standard-Anzeigeformat angezeigt, d.h. mit zwei sichtbaren Dezimalstellen. Um eine andere Anzahl von angezeigten Dezimalstellen zu definieren, drücken Sie gefolgt von einer Zifferntaste (0 bis 9), durch die die Anzahl der Dezimalstellen ausgewählt wird. Sie können im folgenden Beispiel sehen, wie das Anzeigeformat der im Rechner befindlichen Zahl (14,87456320) auf die jeweils spezifizierte Anzahl an Dezimalstellen gerundet wird.

Tastatureingaben Display

4 14,8746

1 14,9

0 15,

74 Abschnitt 5: Zusätzliche Rechnerfunktionen

Tastatureingaben

$\boxed{f}9$

Display

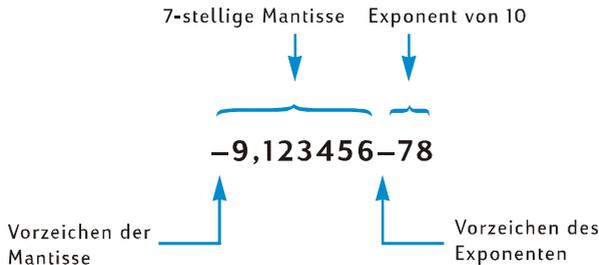
14,87456320

Obwohl neun Dezimalstellen nach \boxed{f} ausgewählt wurden, werden nur 8 angezeigt, da das Display nicht mehr als 10 Stellen anzeigen kann.

Das Standard-Anzeigeformat und die definierte Anzahl an Dezimalstellen bleibt erhalten, bis sie von Ihnen geändert werden. Sie werden auch beim Einschalten des Rechners nicht zurückgesetzt. Wenn allerdings ein Continuous Memory Reset durchgeführt wurde, werden Zahlen beim nächsten Einschalten wieder im Standard-Anzeigeformat mit zwei Dezimalstellen angezeigt.

Wenn ein Ergebnis entweder zu klein oder zu groß ist, um im Standard-Anzeigeformat angezeigt werden zu können, wird das Anzeigeformat automatisch auf die wissenschaftliche Schreibweise (siehe unten) umgestellt. Das Anzeigeformat schaltet wieder automatisch in das Standard-Anzeigeformat zurück, wenn die es die anzuzeigende Zahl erlaubt.

Wissenschaftliche Schreibweise



In der wissenschaftlichen Schreibweise wird eine Zahl durch ihre *Mantisse* (linke Seite) und ihren zweistelligen *Exponenten* (rechte Seite) dargestellt. Die Mantisse besteht einfach aus den ersten sieben Stellen einer Zahl, wobei genau eine von Null verschiedene Stelle links vom Dezimalzeichen steht. Der Exponent ist dann einfach die Anzahl der Stellen, um die Sie das Dezimalzeichen in der Mantisse verschieben müssten, um sie im Normalformat zu schreiben. Bei negativem Exponenten (d.h. es steht ein Minuszeichen zwischen ihm und der Mantisse) müsste das Dezimalzeichen nach links verschoben werden. Dies ist bei allen Zahlen der Fall, die kleiner als 1 sind. Bei positivem Exponenten (d.h. zwischen ihm und der Mantisse ist eine Leerstelle) müsste das Dezimalzeichen nach rechts verschoben werden. Dies ist bei allen Zahlen der Fall, die größer oder gleich 1 sind.

Um das Anzeigeformat auf wissenschaftliche Schreibweise zu setzen, drücken Sie $\boxed{f} \cdot$. Nehmen wir als Beispiel an, das Display zeigt immer noch die Zahl **14,87456320** aus vorherigem Beispiel:

Tastatureingaben

$\boxed{f} \cdot$

Display

1,487456 01

Der Exponent in diesem Beispiel zeigt an, dass das Dezimalzeichen um eine Stelle nach rechts verschoben werden müsste, um die Zahl 14,87456 im Normalformat anzuzeigen (die ersten sieben Stellen der im vorherigen Beispiel angezeigten Zahl).

Um das Display auf das Standard-Anzeigeformat zurückzusetzen, drücken Sie \boxed{f} gefolgt von der gewünschten Anzahl der Dezimalstellen. Die wissenschaftliche Schreibweise bleibt solange aktiv, bis Sie wieder zum Standard-Anzeigeformat wechseln. Sie wird durch Einschalten des Rechners nicht automatisch zurückgesetzt. Wenn allerdings ein Continuous Memory Reset durchgeführt wurde, werden Zahlen beim nächsten Einschalten wieder im Standard-Anzeigeformat mit zwei Dezimalstellen angezeigt.

Mantissen-Anzeigeformat. Obwohl das Standard-Anzeigeformat und die wissenschaftliche Notation oft nur ein paar Stellen einer Zahl anzeigen, möchten sie vielleicht einmal alle 10 Stellen einer im Rechner befindlichen Zahl sehen – die vollständige Mantisse. Dies erreichen Sie, indem Sie \boxed{f} CLEAR $\boxed{\text{PREFIX}}$ drücken und anschließend $\boxed{\text{PREFIX}}$ gedrückt halten. Das Display wird dann alle 10 Stellen der Zahl solange anzeigen, wie Sie die $\boxed{\text{PREFIX}}$ Taste gedrückt halten. Nach Loslassen dieser Taste wird die Zahl wieder im aktuell ausgewählten Anzeigeformat angezeigt. Nehmen wie an, das Display zeigt immer noch das Resultat aus dem vorherigen Beispiel:

Tastatureingaben	Display	
\boxed{f} CLEAR $\boxed{\text{PREFIX}}$	1487456320	Alle 10 Stellen der im Rechner befindlichen Zahl.
	1,487456 01	Bei Loslassen der $\boxed{\text{PREFIX}}$ Taste zeigt das Display wieder das vorherige Format.
\boxed{f} 2	14,87	Setzt die Anzeige wieder auf Standardformat.

Spezielle Anzeigen

Running. Bestimmte Funktionen und viele Programme brauchen unter Umständen mehrere Sekunden oder länger, um ein Ergebnis zu berechnen. Während solcher Berechnungen blinkt das Wort **running** im Display, um anzuzeigen, dass der Rechner aktiv ist.

Überlauf und Unterlauf. Wenn eine Berechnung ein Resultat größer als $9,999999999 \times 10^{99}$ liefert, wird die Berechnung abgebrochen und die Zahl **9,999999 99** (Überlauf bei positiver Zahl) oder **-9,999999 99** (Überlauf bei negativer Zahl) angezeigt.

Wenn eine Berechnung eine Zahl kleiner als 10^{-99} als Ergebnis liefert (Unterlauf), wird die Berechnung zwar nicht abgebrochen, es wird aber für weitere Berechnungen der Wert 0 für diese Größe verwendet.

Fehlermeldungen. Wenn Sie eine nicht zulässige Operation ausführen wollen – z.B. Division durch Null – zeigt der Rechner die Meldung **Error**, gefolgt von einer Zahl (**0** bis **9**). Die Anzeige **Error** wird durch Drücken einer beliebigen Taste wieder gelöscht. Hierdurch wird die Funktion dieser Taste nicht ausgelöst, der Rechner wird lediglich in den Zustand vor dem Versuch der nicht zulässigen Operation zurückgesetzt. In Anhang C finden Sie eine Auflistung der Fehlerzustände.

Pr Error. Wenn die Stromversorgung des Rechners unterbrochen wurde, erscheint beim nächsten Einschalten die Meldung **Pr Error**. Diese Meldung bedeutet, dass der Continuous Memory Speicher – mitsamt allen Daten, Programmen und Statusinformationen – zurückgesetzt wurde.

Die $\boxed{\times \div y}$ Taste

Angenommen, Sie müssen €25,83 von €144,25 subtrahieren und geben dazu (irrtümlich) 25,83 ein, drücken $\boxed{\text{ENTER}}$ und dann 144,25. Danach merken Sie, dass die wirkliche Rechnung auf Papier tatsächlich $144,25 - 25,83$ lautet und dass Sie die zweite Zahl zuerst eingegeben haben. Zur Korrektur dieses Fehlers können Sie die beiden Zahlen vertauschen, indem Sie die Taste $\boxed{\times \div y}$ drücken.

Tastatureingaben	Display	
25,83 $\boxed{\text{ENTER}}$ 144,25	144 , 25	Sie haben irrtümlich die zweite Zahl zuerst eingegeben.
$\boxed{\times \div y}$	25 , 83	Vertauscht die erste mit der zweiten Zahl. Im Display steht jetzt die zuerst eingegebene Zahl.
$\boxed{-}$	118 , 42	Das Ergebnis wird durch Drücken der Operationstaste erhalten.

Die Taste $\boxed{\times \div y}$ kann auch zur nachträglichen Überprüfung benutzt werden, ob Sie die erste Zahl korrekt eingegeben haben. Bevor dem Drücken der Funktionstaste Taste oder der Gleichheitstaste müssen Sie aber vor dem Drücken der Funktionstaste die Taste $\boxed{\times \div y}$ nochmals drücken, um wieder die zweite Zahl im Display erscheinen zu lassen. Unabhängig davon, wie oft Sie die Taste $\boxed{\times \div y}$ drücken, erkennt der Rechner immer die Zahl im Display als die zweite eingegebene Zahl an.

Die $\boxed{\text{LST}x}$ Taste

Sie möchten sich vielleicht gelegentlich diejenige Zahl im Display anzeigen lassen, die vor dem Ausführen einer Operation angezeigt wurde. (Dieses ist für das Tun der arithmetischen Berechnungen mit Konstanten und für das Erholen von Störungen beim Befestigen in den Zahlen nützlich.) Drücken Sie hierzu $\boxed{\text{G}}\boxed{\text{LST}x}$ (Last x).

Arithmetische Berechnungen mit Konstanten

Beispiel: Bei einer Firma wird ein spezielles Verbindungsteil in den Stückzahlen 15, 75 und 250 verpackt. Wenn ein Teil €4,38 kostet, wieviel kostet dann jede Packung.

Tastatureingaben	Display	
15 <input type="button" value="ENTER"/>	15,00	Eingabe der ersten Stückzahl.
4,38	4,38	Eingabe des Stückpreises.
<input type="button" value="X"/>	65,70	Preis einer 15er Packung.
75	75,	Eingabe der zweiten Stückzahl.
<input type="button" value="g"/> <input type="button" value="LSTX"/>	4,38	Aufrufen des Stückpreises ins Display – diese Zahl war die letzte im Display, bevor <input type="button" value="X"/> gedrückt wurde.
<input type="button" value="X"/>	328,50	Preis einer 75er Packung.
250	250,	Eingabe der dritten Stückzahl.
<input type="button" value="g"/> <input type="button" value="LSTX"/>	4,38	Nochmaliges Aufrufen des Stückpreises.
<input type="button" value="X"/>	1.095,00	Preis einer 250er Packung.

Auf Seite 182 wird eine andere Methode für arithmetische Berechnungen mit Konstanten gezeigt.

Korrektur von Fehlern bei der Zifferneingabe

Beispiel: Angenommen, Sie möchten die Gesamt-Jahresproduktion eines Ihrer Produkte (429.000) durch die Anteil der Verkaufsstellen (987) teilen, um so die durchschnittlich verkaufte Stückzahl für jede Verkaufsstelle zu berechnen. Sie haben dabei aber aus Versehen die Anzahl der Verkaufsstellen als 9987 anstatt als 987 eingegeben. Die Korrektur erfolgt ganz einfach:

78 Abschnitt 5: Zusätzliche Rechnerfunktionen

Tastatureingaben

429000 **ENTER**

9987

÷

9 **LSTx**

429000 **ENTER**

987 **÷**

Display

429.000,00

9.987,

42,96

9.987,00

429.000,00

434,65

Hier haben Sie den Fehler noch nicht bemerkt.

Ca. 43 pro Verkaufsstelle – das kann nicht stimmen!

Zeigt wieder die Zahl an, die vor dem Drücken von **÷** auf dem Display stand. Sie erkennen Ihren Fehler.

Berechnet das Ganze noch einmal.

Das korrekte Ergebnis.

Statistische Funktionen

Akkumulieren von Statistikdaten

Der hp 12c kann mono- oder bivariable statistische Berechnungen durchführen. Die Daten werden hierzu mit der Taste $\Sigma+$ in den Rechner eingegeben, der dann die Statistikvariablen automatisch berechnet, und in die Register R_1 bis R_6 ablegt (diese Register werden daher auch als die „Statistikregister bezeichnet“).

Bevor wir beginnen, Statistiken für einen neuen Datensatz zu akkumulieren, sollten die Statistikregister durch Drücken von f CLEAR Σ gelöscht werden.*

In monovariablen statistischen Berechnungen werden die auftretenden Datenpunkte „x-Werte“ genannt. Sie geben zur Eingabe die x-Werte in das Display ein und drücken dann $\Sigma+$.

In bivariablen statistischen Berechnungen werden die auftretenden Datenpaare als die „x- und y-Werte“ bezeichnet. So geben Sie die x- und y-Werte ein:

1. Geben Sie den y-Wert in das Display ein.
2. Drücken Sie ENTER .
3. Geben Sie den x-Wert in das Display ein.
4. Drücken Sie $\Sigma+$.

Jedesmal wenn Sie $\Sigma+$ drücken, tut der Rechner folgendes:

- Die Zahl in R_1 wird um 1 erhöht und das Ergebnis wird in das Display kopiert.
- Der x-Wert wird zu der Zahl in R_2 addiert.
- Das Quadrat des x-Wertes wird zu der Zahl in R_3 addiert.
- Der y-Wert wird zu der Zahl in R_4 addiert.
- Das Quadrat des y-Wertes wird zu der Zahl in R_5 addiert.
- Das Produkt aus den x und y-Werten wird zu der Zahl in R_6 addiert.

Die untenstehende Tabelle zeigt nochmals im Überblick, wo die akkumulierten Statistikdaten abgespeichert werden.

* Hierdurch werden auch Stackregister und Display gelöscht.

Register	Statistikdaten
R ₁ (und Display)	n: Anzahl der akkumulierten Datenpaare.
R ₂	Σx : Aufsummierung der x-Werte.
R ₃	Σx^2 : Aufsummierung der Quadrate der x-Werte.
R ₄	Σy : Aufsummierung der y-Werte.
R ₅	Σy^2 : Aufsummierung der Quadrate der y-Werte.
R ₆	Σxy : Aufsummierung der Produkte der x-Werte und y-Werte.

Korrektur akkumulierter Statistikdaten

Falls Sie entdecken sollten, dass Sie Daten falsch eingegeben haben, können Sie die akkumulierten Statistikdaten leicht korrigieren:

- Falls der falsche Datenpunkt oder das falsche Datenpaar gerade eingegeben wurde und $\Sigma+$ gedrückt wurde, drücken Sie $\text{g} \text{LSTX} \text{g} \Sigma-$.
- Falls nach dem falschen Datenpunkt oder dem falschen Datenpaar bereits weitere eingegeben wurden, geben Sie den falschen Datenpunkt oder das falsche Datenpaar nochmals wie neue Daten ein, drücken Sie dann aber $\text{g} \Sigma-$ anstatt $\Sigma+$.

Diese Operationen löschen die Wirksamkeit der falschen Daten. Sie können anschließend die Daten mit $\Sigma+$ korrekt eingeben, so als ob sie neu wären.

Arithmetischer Mittelwert

Drücken von $\text{g} \bar{x}$ berechnet den (arithmetischen) Mittelwert der x-Werte (\bar{x}) und der y-Werte (\bar{y}). Der Mittelwert der x-Werte erscheint nach Drücken von \bar{x} im Display. Um den Mittelwert der y-Werte anzeigen zu lassen, drücken Sie $\bar{x} \bar{y}$.

Beispiel: Ein Bericht über sieben Vertriebsangestellte in Ihrer Firma zeigt, dass sie die in untenstehender Tabelle gelisteten Wochenstunden ableisten und dass sie das ebenfalls dort aufgeführte monatliche Verkaufsvolumen erzielen. Wie viele Wochenstunden leistet ein durchschnittlicher Vertriebsangestellter und welches monatliche Verkaufsvolumen erzielt er?

Angestellter	Wochenstunden	Verkauf/Woche
1	32	€17.000
2	40	€25.000
3	45	€26.000
4	40	€20.000
5	38	€21.000
6	50	€28.000
7	35	€15.000

So berechnen Sie für dieses Beispiel die durchschnittlichen Wochenstunden und das durchschnittliche Verkaufsvolumen:

Tastatureingaben

Display

\boxed{f} CLEAR $\boxed{\Sigma}$

0,00

Löscht das Statistikregister.

32 \boxed{ENTER}

32,00

17000 $\boxed{\Sigma+}$

1,00

Erste Eingabe.

40 \boxed{ENTER}

40,00

25000 $\boxed{\Sigma+}$

2,00

Zweite Eingabe.

45 \boxed{ENTER}

45,00

26000 $\boxed{\Sigma+}$

3,00

Dritte Eingabe.

40 \boxed{ENTER}

40,00

20000 $\boxed{\Sigma+}$

4,00

Vierte Eingabe.

38 \boxed{ENTER}

38,00

21000 $\boxed{\Sigma+}$

5,00

Fünfte Eingabe.

50 \boxed{ENTER}

50,00

28000 $\boxed{\Sigma+}$

6,00

Sechste Eingabe.

35 \boxed{ENTER}

35,00

15000 $\boxed{\Sigma+}$

7,00

Gesamtzahl der Eingaben.

\boxed{g} $\boxed{\bar{x}}$

21.714,29

Durchschnittlicher Monatsverkauf in Euro (\bar{x}).

$\boxed{x \rightleftharpoons y}$

40,00

Durchschnittliche Wochenarbeitszeit (\bar{y}).

Standardabweichung

Drücken von $\boxed{g} \boxed{s}$ berechnet die Standardabweichung der x -Werte (s_x) und der y -Werte (s_y) (die Standardabweichung eines Datensatzes ist das Maß für die Streuung um den Mittelwert). Die Standardabweichung der x -Werte erscheint nach Drücken von \boxed{s} im Display. Zur Anzeige der Standardabweichung der y -Werte, drücken Sie $\boxed{x \approx y}$.

Beispiel: So berechnen Sie die Standardabweichungen der x -Werte und der y -Werte aus dem vorherigen Beispiel:

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{g} \boxed{s}$	4 . 820 , 59	Standardabweichung der Verkäufe.
$\boxed{x \approx y}$	6 , 03	Standardabweichung der geleisteten Wochenstunden.

Die im hp 12c benutzten Formeln zur Berechnung von s_x und s_y ergeben *beste Schätzungen* der Standardabweichung auf Basis einer Stichprobe der Gesamtpopulation. Daher werden Sie in der aktuellen Terminologie als *Stichproben-Standardabweichungen* bezeichnet. Wir haben im vorherigen Beispiel angenommen, dass die sieben Vertriebsangestellten eine Stichprobe der Gesamtpopulation *aller Vertriebsangestellten* repräsentieren und dass unsere Formeln eine beste Einschätzung der Gesamtpopulation auf der Basis dieser Stichprobe liefert.

Was wäre aber, wenn die sieben Vertriebspersonen die Gesamtzahl aller Vertriebsangestellten darstellten? Wir müssten dann nicht die Standardabweichung dieser *Population abschätzen*, sondern könnten, da die Datenmenge die Gesamtpopulation repräsentiert, die *wahre* Standardabweichung (σ) dieser Population ermitteln, und zwar mit den folgenden Tastatureingaben.*

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{g} \boxed{\bar{x}}$	21 . 714 , 29	Mittelwert (Euro)
$\boxed{\Sigma+}$	8 , 00	Anzahl der Eingaben + 1.
$\boxed{g} \boxed{s}$	4 . 463 , 00	σ_x
$\boxed{x \approx y}$	5 , 58	σ_y

* Es zeigt sich, dass bei Summierung des Mittelwertes der Population zum eigentlichen Datensatz, mit anschließender Bestimmung des neuen s nach den Formeln auf Seite 197, s die Standardabweichung der *Grundgesamtheit* (σ) des ursprünglichen Datensatzes ist.

Um mit dem Aufsummieren der Datenpaare fortzufahren, drücken Sie $\boxed{9} \boxed{\bar{x}} \boxed{9} \boxed{\Sigma^-}$ vor Eingabe weiterer Daten.

Lineare Regression

Nach der Akkumulation von bivariablen Daten in den Statistikregistern können Sie für einen neuen (einzugebenden) x -Wert einen neuen (aus den bisherigen Daten abgeleiteten) y -Wert (\hat{y}) errechnen lassen und umgekehrt für einen neuen y -Wert einen neuen x -Wert (\hat{x}).

Zur Berechnung von \hat{y} :

1. Geben Sie einen neuen x -Wert ein.
2. Drücken Sie $\boxed{9} \boxed{\hat{y}.r}$.

Zur Berechnung von \hat{x} :

1. Geben Sie einen neuen y -Wert ein.
2. Drücken Sie $\boxed{9} \boxed{\hat{x}.r}$.

Beispiel: Bestimmen Sie durch lineare Regression unter Verwendung der akkumulierten Statistikdaten aus dem vorherigen Beispiel das Verkaufsvolumen eines neuen Vertriebsangestellten, der 48 Wochenstunden ableistet.

Tastatureingaben

Display

48 $\boxed{9} \boxed{\hat{x}.r}$

28.818,93

Durch Regression bestimmtes Verkaufsvolumen bei 48 Wochenstunden.

Die Zuverlässigkeit einer linearen Regression hängt davon ab, wie sehr die Datenpaare bei Darstellung in einem Schaubild auf einer Gerade liegen. Diese Zuverlässigkeit wird gewöhnlich über den Korrelationskoeffizienten r ausgedrückt. Dieser Wert wird automatisch immer dann berechnet, wenn \hat{y} oder \hat{x} berechnet werden. Sie können r durch Drücken von $\boxed{x \approx y}$ anzeigen. Ein Korrelationskoeffizient, der nahe bei 1 oder -1 liegt, zeigt an, dass die Datenpaare ziemlich genau auf einer Gerade liegen. Hingegen würde ein Korrelationskoeffizient, der nahe bei 0 liegt, anzeigen, dass die Datenpaare überhaupt nicht auf einer Gerade liegen und dass eine lineare Regression mit diesen Daten nicht sehr zuverlässig wäre.

Beispiel: Prüfen Sie für das vorherige Beispiel die Zuverlässigkeit der linearen Regression, indem Sie sich den Korrelationskoeffizienten anzeigen lassen.

Tastatureingaben

Display

$\boxed{x \approx y}$

0,90

Der Korrelationskoeffizient liegt nahe bei 1, so dass das berechnete Verkaufsvolumen eine gute Schätzung darstellt.

Zum Erstellen der Regressionsgerade müssen Sie die Koeffizienten der linearen Gleichung $y = A + Bx$ bestimmen.

84 Abschnitt 6: Statistische Funktionen

1. Drücken Sie $0 \text{ [g] } \hat{y},r$ zur Bestimmung des Schnittpunktes mit der y -Achse (A).
2. Drücken Sie $1 \text{ [g] } \hat{y},r \text{ [x} \hat{=} y \text{ [R] } \downarrow \text{ [x} \hat{=} y \text{ [-]}$ zur Berechnung der Steigung der Gerade (B).

Beispiel: Berechnen Sie für die Regressionsgerade aus dem vorherigen Beispiel die Steigung und den Schnittpunkt mit der y -Achse.

Tastatureingaben	Display	
$0 \text{ [g] } \hat{y},r$	15,55	Schnittpunkt mit der y -Achse (A). Es gilt $x = 0$.
$1 \text{ [g] } \hat{y},r \text{ [x} \hat{=} y \text{ [R] } \downarrow \text{ [x} \hat{=} y \text{ [-]}$	0,001	Steigung der Gerade (B). Steht für die Änderung der abhängigen Variable bei Änderung des x Wertes.

Die Geradengleichung für die Regressionsgerade ist:

$$y = 15,55 + 0,001x$$

Gewichteter Mittelwert

Sie können den gewichteten Mittelwert einer Menge von Elementen bestimmen, wenn Sie die Gewichtungen der einzelnen Elemente kennen.

1. Drücken Sie $\text{[f] CLEAR } \Sigma$.
2. Geben Sie den Wert des ersten Elementes ein und drücken Sie [ENTER] . Geben Sie anschließend seine Gewichtung ein und drücken Sie $\text{[}\Sigma\text{+]}$. Geben Sie dann den Wert des zweiten Elementes ein und drücken Sie [ENTER] . Geben Sie anschließend dessen Gewichtung ein und drücken Sie $\text{[}\Sigma\text{+]}$. Fahren Sie so fort, bis Sie für alle Elemente die Werte und die dazugehörigen Gewichtungen eingegeben haben. Die Eingaberegeln lautet stets „Element [ENTER] Gewichtung $\text{[}\Sigma\text{+}''$.
3. Drücken Sie $\text{[g] } \bar{x}_w$ um den gewichteten Mittelwert der Elemente zu bestimmen.

Beispiel: Angenommen, Sie tanken bei einer Reise in den USA viermal und zwar nach folgendem Schema: 15 Gallonen zu €1,16 pro Gallone, 7 Gallonen zu €1,24 pro Gallone, 10 Gallonen zu €1,20 pro Gallone und 17 Gallonen zu €1,18 pro Gallone. Sie wollen jetzt den durchschnittlichen Preis pro Gallone gekauften Benzins wissen. Wenn Sie an jeder Tankstelle die gleiche Menge Benzin gekauft hätten, könnten Sie mit Hilfe der \bar{x} Taste den einfachen arithmetischen Mittelwert (Durchschnittspreis) bestimmen. Da Ihnen aber der jeweilige Preis des Elementes (Benzin) und dessen Gewichtung (gekaufte Gallonen) bekannt ist, können Sie mit der Taste \bar{x}_w den gewichteten Mittelwert ausrechnen:

Tastatureingaben	Display	
$\text{f CLEAR } \Sigma$	0,00	Löschen des Statistikregisters.
1,16 ENTER 15 $\Sigma+$	1,00	Erstes Element und dessen Gewichtung.
1,24 ENTER 7 $\Sigma+$	2,00	Zweites Element und dessen Gewichtung.
1,2 ENTER 10 $\Sigma+$	3,00	Drittes Element und dessen Gewichtung.
1,18 ENTER 17 $\Sigma+$	4,00	Viertes Element und dessen Gewichtung.
$\text{g } \bar{x}_w$	1,19	Gewichteter Durchschnittspreis pro Gallone.

Sie finden eine Berechnungsprozedur für Standardabweichung und Standardfehler (und Mittelwert) von gewichteten oder gruppierten Daten im *hp 12c Solutions Handbook*.

Abschnitt 7

Mathematische und Einargument-Funktionen

Der *hp 12c* hat eine Reihe von Tasten für mathematische Funktionen und für die Abänderung von Ziffern. Diese Funktionen sind nützlich für spezielle finanzmathematische Berechnungen, aber auch für allgemeine mathematische Berechnungen.

Einargument-Funktionen

Für die meisten mathematischen Funktionen muss vor dem Drücken einer Funktionstaste nur eine Zahl im Rechner vorhanden sein (d.h. die Zahl im Display). Bei Drücken der Funktionstaste wird dann diese Zahl durch das Ergebnis ersetzt.

Kehrwert. Drücken von $\boxed{1/x}$ berechnet den Kehrwert der Zahl im Display, d.h. diese Funktion teilt die Zahl 1 durch die Zahl im Display.

Quadratwurzel. Drücken von $\boxed{\sqrt{x}}$ berechnet die Quadratwurzel der Zahl im Display.

Logarithmus. Drücken von $\boxed{\ln}$ berechnet den natürlichen Logarithmus (d.h. zur Basis e) der Zahl im Display. Um den dekadischen Logarithmus (Basis 10) der Zahl im Display zu berechnen, berechnen Sie zunächst den natürlichen Logarithmus und drücken Sie dann $\boxed{10} \boxed{\ln} \boxed{\div}$.

Exponentialfunktion. Drücken von $\boxed{e^x}$ berechnet den Exponenten der Zahl im Display zur Basis e , d.h. es wird die Zahl e mit der Zahl im Display potenziert.

Fakultät. Drücken von $\boxed{n!}$ berechnet die Fakultät der Zahl im Display, d.h. es wird das Produkt aller Ganzzahlen von 1 bis n gebildet, wobei n die Zahl im Display ist.

Rundung. Das ausgewählte Anzeigeformat bestimmt, auf wieviele Dezimalstellen eine im Rechner befindliche Zahl zur Anzeige im Display gerundet wird. Hierdurch wird allerdings die eigentliche Zahl im Rechner nicht beeinflusst. Hingegen wird durch Drücken von $\boxed{f} \boxed{RND}$ die Zahl im Rechner selbst gerundet, so dass sie mit der Zahl im Display übereinstimmt. Sie können also eine im Display angezeigte Zahl auf eine bestimmte Anzahl von Dezimalstellen runden, indem Sie das Anzeigeformat vorübergehend wie gewünscht einstellen (wie auf Seite 73 beschrieben) und dann $\boxed{f} \boxed{RND}$ drücken.

Ganzzahl. Das Drücken von $\boxed{\text{INTG}}$ ersetzt die Zahl im Display durch ihren ganzzahligen Anteil, d.h. es wird jede Stelle rechts vom Dezimalzeichen durch 0 ersetzt. Die betreffende Zahl wird dabei sowohl im Display als auch im Rechner selbst verändert. Die ursprüngliche Zahl kann durch Drücken von $\boxed{\text{LSTX}}$ wieder zurückgeholt werden.

Dezimalteil. Drücken von $\boxed{9} \boxed{\text{FRAC}}$ ersetzt die Zahl im Display durch ihren Dezimalteil, d.h. alle Stellen links vom Dezimalzeichen werden durch 0 ersetzt. Wie bei $\boxed{\text{INTG}}$, ändert $\boxed{\text{FRAC}}$ die betreffende Zahl im Display als auch im Rechner. Die ursprüngliche Zahl kann durch Drücken von $\boxed{9} \boxed{\text{LSTX}}$ wieder zurückgeholt werden.

Alle oben beschriebenen Funktionen werden grundsätzlich auf gleiche Weise aufgerufen. Um z.B. den Kehrwert der Zahl 0,258 zu finden, machen Sie folgende Eingabe:

Tastatureingaben	Display	
,258	0,258	Eingabe der Zahl in das Display.
$\boxed{1/x}$	3,88	Der Kehrwert von 0,258, die ursprüngliche Zahl.

Die oben beschriebenen Funktionen können auch auf eine Zahl angewendet werden, die noch von einer vorherigen Berechnung im Display steht, also nicht nur mit einer unmittelbar vorher eingegebenen Zahl.

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{f} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\text{PREFIX}}$	3875968992	Zeigt alle 10 Stellen der Zahl im Rechner an.
	3,88	Normalformat wird wieder angezeigt, wenn Taste $\boxed{\text{PREFIX}}$ losgelassen wird.
$\boxed{f} \boxed{\text{RND}}$	3,88	Die Zahl im Display scheint unverändert, aber ...
$\boxed{f} \boxed{\text{PREFIX}}$	3880000000	Anzeige aller 10 Stellen der Zahl im Rechner zeigt, dass $\boxed{\text{RND}}$ die Zahl an die Version im Display angepasst hat.
	3,88	Display geht auf Normalformat zurück.
$\boxed{9} \boxed{\text{INTG}}$	3,00	Der ganzzahlige Anteil der vorher angezeigten Zahl.
$\boxed{9} \boxed{\text{LSTX}}$	3,88	Holt die ursprüngliche Zahl nur ins Display zurück.
$\boxed{9} \boxed{\text{FRAC}}$	0,88	Der Dezimalanteil der vorher angezeigten Zahl.

Die Potenzfunktion

Drücken von $\boxed{y^x}$ berechnet die Potenz einer Zahl, d.h. die Zahl y^x . Wie die arithmetische Operation $\boxed{+}$, benötigt $\boxed{y^x}$ auch zwei Zahlen:

88 Abschnitt 7: Mathematische und Einargument-Funktionen

1. Geben Sie die Basis ein (mit der y-Taste).
2. Drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$, um die zweite Eingabe (Exponent) von der ersten (Basis) zu trennen.
3. Geben Sie den Exponenten ein (mit der x-Taste).
4. Drücken Sie $\boxed{y^x}$ zur Berechnung der Potenz.

Rechnung	Tastatureingaben	Display
$2^{1,4}$	2 $\boxed{\text{ENTER}}$ 1,4 $\boxed{y^x}$	2,64
$2^{-1,4}$	2 $\boxed{\text{ENTER}}$ 1,4 $\boxed{\text{CHS}}$ $\boxed{y^x}$	0,38
$(-2)^3$	2 $\boxed{\text{CHS}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ 3 $\boxed{y^x}$	-8,00
$\sqrt[3]{2}$ oder $2^{1/3}$	2 $\boxed{\text{ENTER}}$ 3 $\boxed{y^x}$ $\boxed{y^x}$	1,26

Teil II

Programmierung

Grundlagen der Programmierung

Wozu dienen Programme?

Ein Programm ist nichts anderes als eine Folge von Tastatureingaben, die im Rechner abgespeichert vorliegt. Wann immer Sie wiederholt mit einer gleichen Abfolge von Tastatureingaben rechnen müssen, können Sie viel Zeit sparen, wenn Sie diese Tastatureingaben in einem Programm abspeichern. Anstatt jedesmal wieder alle Tasten drücken zu müssen, müssen Sie dann nur noch das abgespeicherte Programm laufen lassen: den Rest erledigt der Rechner von alleine!

Erstellen eines Programms

Das Erstellen eines Programms besteht einfach aus dem *Schreiben* des Programms, gefolgt vom *Abspeichern*:

1. Schreiben Sie die Abfolge der Tastatureingaben auf, die Sie benutzen würden um die gewünschte(n) Größe(n) zu berechnen.
2. Drücken Sie \boxed{f} $\boxed{P/R}$ um den Rechner in den *Programm-Modus* zu schalten. Im Programm-Modus werden Funktionen beim Eingeben nicht ausgeführt, sondern im Rechner abgespeichert. Wenn sich der Rechner im Programm-Modus befindet, wird dies durch den Statusindikator **PRGM** im Display angezeigt.
3. Drücken Sie \boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{PRGM} um alle eventuell noch im Rechner gespeicherten Programme zu löschen. Falls Sie ein neues Programm erstellen möchten ohne ein Altes zu löschen, überspringen Sie diesen Schritt und fahren Sie fort wie beschrieben in Abschnitt 11, Mehrfache Programme.
4. Geben Sie Abfolge der Tastatureingaben ein, die Sie in Schritt 1 niedergeschrieben haben. Lassen Sie dabei die Tastatureingaben aus, mit denen Sie zuerst die Daten eingeben, da sich diese ja bei jeder Programmausführung ändern.

Beispiel: Ihr Händler für Bürobedarf führt einen Sonderverkauf mit 25% Rabatt durch. Erstellen Sie ein Programm, das den Nettopreis eines Artikels nach Abzug des Rabattes und Addition der €5 Versandkosten berechnet.

Wir berechnen zuerst manuell den Nettopreis eines Artikels mit einem Listenpreis von €200:

Tastatureingaben	Display	
200	200 ,	Eingabe des Artikelpreises.
<input type="button" value="ENTER"/>	200 , 00	Trennung der ersten Eingabe von der nächsten.
25 <input type="button" value="%"/>	50 , 00	Betrag des Rabattes.
<input type="button" value="-"/>	150 , 00	Preis abzüglich Rabatt.
5	5 ,	Versandkosten.
<input type="button" value="+"/>	155 , 00	Nettopreis (Preis abzüglich Rabatt plus Versandkosten).

Setzen Sie dann den Rechner in den Programm-Modus und löschen Sie noch evtl. vorhandene Programmschritte:

Tastatureingaben	Display	
<input type="button" value="f"/> <input type="button" value="P/R"/>	00-	Setzt Rechner in Programm-Modus.
<input type="button" value="f"/> CLEAR <input type="button" value="PRGM"/>	00-	Löscht Programm(e).

Drücken Sie dann diejenigen Tasten, die wir auch oben zur manuellen Lösung der Aufgabe gedrückt haben. Geben Sie aber nicht die 200 ein, da sich diese Zahl ja bei jeder Programmausführung ändern kann. Achten Sie im Moment noch nicht auf die im Display erscheinenden Anzeigen, diese werden wir später in diesem Abschnitt erläutern.

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

Ausführen eines Programms

So starten Sie ein Programm:

1. Drücken Sie um den Rechner zurück in den Run-Modus zu setzen. Wenn der Rechner bereits im Run-Modus ist (d.h. wenn der Statusindikator **PRGM** im Display nicht leuchtet), überspringen Sie diesen Schritt.

92 Abschnitt 8: Grundlagen der Programmierung

2. Geben Sie die zu berechnenden Daten in den Rechner ein, so als ob Sie sie manuell berechnen wollten. Wenn ein Programm gestartet wird, greift es auf die bereits im Display befindlichen Daten und die Register im Rechner zu.
3. Drücken Sie **[R/S]** um die Programmausführung zu starten.

Beispiel: Benutzen Sie das oben erstellte Programm, um die Nettopreise einer Schreibmaschine (Listenpreis €625) und eines Bürosessels (Listenpreis €159) zu berechnen.

Tastatureingaben	Display	
[f] [P/R]	155,00	Setzt den Rechner in den Run-Modus. Das Display zeigt die vorher berechnete Zahl an.
625	625,	Eingabe des Preises der Schreibmaschine.
[R/S]	473,75	Nettopreis der Schreibmaschine.
159	159,	Eingabe des Preises des Bürosessels.
[R/S]	124,25	Nettopreis des Bürosessels.

Mehr brauchen Sie für die Erstellung und Ausführung einfacher Programme eigentlich nicht zu wissen! Falls Sie allerdings häufig mit Programmen arbeiten möchten, sollten Sie mehr über Programmierung wissen, z.B. wie man die im Programmspeicher abgespeicherten Tastatureingaben überprüft, wie viele Tastatureingaben im Programmspeicher gespeichert werden können, wie man Programme korrigiert oder modifiziert, wie man beim Ausführen eines Programmes Tastaturbefehle überspringt usw. Damit Sie diese Aspekte des Programmierens auch richtig verstehen können, sollten wir zuerst kurz erläutern, wie Tastatureingaben vom Rechner behandelt werden, wenn sie im Programm-Modus abgespeichert und im Run-Modus ausgeführt werden.

Programmspeicher

Die in den Rechner im Programm-Modus eingegebenen Tastatureingaben werden im *Programmspeicher* gespeichert. Jede Ziffer, jedes Dezimalzeichen und jede Funktionstaste werden als *Anweisung* bezeichnet und in einer *Zeile* des Programmspeichers gespeichert, die man daher auch als *Programmzeile* bezeichnet. Tastatursequenzen, die mit den Präfix-Tasten **[f]**, **[g]**, **[STO]**, **[RCL]**, und **[GTO]** beginnen, umfassen eine *vollständige Anweisung* und werden in einer einzigen Programmzeile abgespeichert.

Bei der Ausführung eines Programmes wird jede Anweisung im Programmspeicher ausgeführt, d.h. es wird der in einer Programmzeile vorhandene Tastaturbefehl genau so ausgeführt, als ob man die Taste manuell bedienen würde. Es wird dabei mit der aktuellen Zeile im Programmspeicher begonnen und dann schrittweise mit den höher bezifferten Programmzeilen fortgefahren.

Wann immer der Rechner im Programm-Modus ist (d.h. wenn der Statusindikator **PRGM** im Display vorhanden ist), zeigt das Display Informationen über diejenige Programmzeile an, auf die der Rechner aktuell verweist. Auf der linken Seite des Displays wird die Nummer der Programmzeile innerhalb des Programmspeichers angezeigt. Die übrigen Stellen im Display umfassen einen Code, der anzeigt, welche Anweisung in dieser Programmzeile abgespeichert ist. Für die Programmzeile 00 wird kein Code angezeigt, da hier keine eigentliche Anweisung abgespeichert ist.

Identifikation von Anweisungen in Programmzeilen

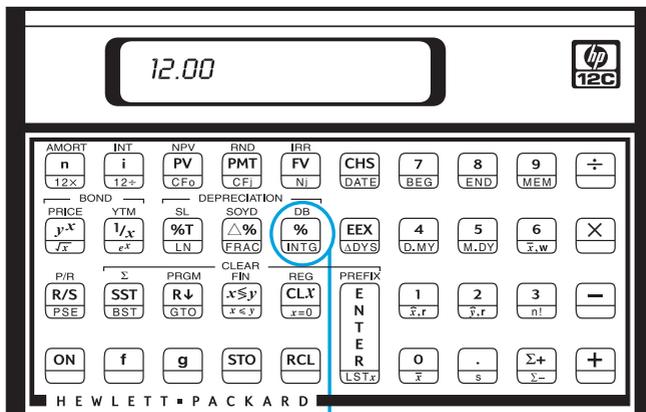
Jede Taste der hp 12c-Tastatur, ausgenommen der Zifferntasten 0 bis 9, werden durch einen zweistelligen Tastaturcode identifiziert, der mit der Position der Tasten auf dem Tastenfeld übereinstimmt. Die erste Stelle im Tastaturcode steht für die Anzahl der Tastaturreihe ab der Taste 1 oben in dieser Reihe; die zweite Stelle ist die Ziffer der Taste in dieser Reihe, wobei von 1 für die erste Taste in der Reihe bis zu 9 der neunten Taste und 0 der zehnten Taste in der Reihe gezählt wird. Der Tastaturcode für jede Zifferntaste steht einfach für die Ziffernstelle der Taste. Nach dem Eingeben der Anweisung [%] in den Programmspeicher wird der Taschenrechner angezeigt

04 - 25

Dieser Code zeigt an, dass sich die Taste, die der Anweisung in Programmzeile 04 entspricht, im Tastaturfeld in der zweiten Reihe von oben befindet und dort die fünfte Taste von links ist, was der Taste [%] entspricht. Beim Eingeben der Anweisung [+] in den Programmspeicher, zeigt der Rechner an

07 - 40

Dieser Code zeigt an, dass sich die Taste, die der Anweisung in Programmzeile 07 entspricht, im Tastaturfeld in der vierten Reihe von oben befindet und dort die erste Taste von links ist, was der Taste [+] entspricht. Beim Eingeben der Ziffer 5 in den Programmspeicher würde als Tastaturcode lediglich die Ziffer **5** angezeigt werden.



Zweite Reihe, fünfte Taste

Da Tastatursequenzen, die mit **f**, **g**, **STO**, **RCL** und **GTO** beginnen, nur in einer einzelnen Programmzeile abgespeichert werden, würde eine Anzeige dieser Programmzeile die Tastaturcodes aller Tastatureingaben dieser Sequenz zeigen.

Anweisung

g **ADYS**

STO **+** 1

g **GTO** 00

Tastaturcode

nn- 43 26

nn- 44 40 1

nn- 43,33 00

Anzeige von Programmzeilen

Drücken von **f** **P/R** setzt den Rechner vom Run-Modus in den Programmier-Modus und bringt die Zeilennummer und den Tastaturcode der aktuellen Programmzeile zur Anzeige.

Vielleicht möchten Sie aber ab und zu mehrere der im Programmspeicher abgespeicherten Anweisungen überprüfen. Der hp 12c erlaubt Ihnen hierbei, entweder vorwärts oder rückwärts durch die Anweisungen im Programmspeicher zu gehen:

- Drücken von **SST** (*Einzelschritt*) während der Rechner im Programmier-Modus ist, veranlasst den Rechner, zur nächsten Zeile im Programmspeicher gehen und die Zeilennummer und den Tastaturcode der dort gespeicherten Anweisung anzuzeigen.
- Drücken von **g** **BST** (*Rückschritt*) während der Rechner im Programmier-Modus ist, veranlasst den Rechner, zur vorherigen Zeile im Programmspeicher gehen und die Zeilennummer und den Tastaturcode der dort gespeicherten Anweisung anzuzeigen.

Um z.B. die ersten beiden Zeilen des aktuell im Programmspeicher abgelegten Programms anzuzeigen, setzen Sie den Rechner in den Programmiermodus und drücken Sie zweimal **SST** :

Tastatureingaben

Display

f P/R

00-

Setzt Rechner in den Programmiermodus und zeigt aktuelle Zeile des Programmspeichers an.

SST

01-

36 Programmzeile 01: ENTER

SST

02-

2 Programmzeile 02: Ziffer 2.

Drücken von g BST ergibt das gleiche in umgekehrter Reihenfolge:

Tastatureingaben

Display

g BST

01-

36 Programmzeile 01.

g BST

00-

Programmzeile 00.

Wenn eine der Tasten SST oder BST gedrückt gehalten wird, zeigt der Rechner *alle* Zeilen im Programmspeicher an. Drücken Sie jetzt nochmals SST, halten Sie die Taste diesmal aber solange gedrückt, bis Programmzeile 07 angezeigt wird.

Tastatureingaben

Display

SST

01-

36 Programmzeile 01.

.

.

.

.

.

.

(Release SST)

07-

40 Programmzeile 07.

Programmzeile 07 enthält die letzte Anweisung, die Sie in den Programmspeicher *eingegeben* haben. Wenn Sie allerdings SST noch einmal drücken, werden Sie sehen, dass diese Zeile *nicht* die letzte, im Programmspeicher *Abgelegte* ist.:

Tastatureingaben

Display

SST

08- 43, 33 00 Programmzeile 08

Wie Sie jetzt an den angezeigten Tastaturcodes erkennen können, lautet die in Anweisung in Programmzeile 08 g GTO00.

Die Anweisung $\overline{\text{GTO}}00$ und die Programmzeile 00

Immer dann, wenn Sie das aktuell im Programmspeicher vorliegende Programm starten, wird der Rechner die Anweisung in Programmzeile 08 ausführen, nachdem die sieben eingegebenen Anweisungen ausgeführt wurden. Diese Anweisung $\overline{\text{GTO}}00$ sagt dem Rechner, dass das Programm zur Zeile 00 gehen soll und die dort abgespeicherte Anweisung ausführen soll. Auch wenn die Zeile 00 offensichtlich keine reguläre Anweisung enthält, enthält sie doch eine bestimmte „versteckte“ Anweisung, die dem Rechner befiehlt, die Programmausführung anzuhalten. Somit wird der Rechner nach jeder Programmausführung automatisch zur Programmzeile 00 gehen und anhalten, was Ihnen ermöglicht, neue Daten einzugeben und das Programm erneut zu starten (der Rechner wird ebenfalls automatisch auf Zeile 00 gesetzt, wenn $\overline{\text{f}}\overline{\text{P/R}}$ gedrückt wird um den Rechner vom Programm-Modus in den Run-Modus zu schalten).

Die Anweisung $\overline{\text{GTO}}00$ war bereits in Zeile 08 abgespeichert – tatsächlich sogar in *allen* Programmzeilen – *bevor* Sie das Programm eingegeben haben. Wenn keine Anweisungen in den Programmspeicher eingegeben wurden, wenn ein Continuous Memory Reset durchgeführt wurde oder wenn $\overline{\text{f}}\overline{\text{CLEAR}}\overline{\text{PRGM}}$ gedrückt wurde (im Programmiermodus), wird die Anweisung $\overline{\text{GTO}}00$ automatisch in Programmzeilen 01 bis 08 gespeichert. Wenn Sie dann die Anweisungen in die einzelnen Programmzeilen eingeben, werden die dort befindlichen Anweisungen $\overline{\text{GTO}}00$ überschrieben.

Falls Ihr Programm aus genau acht Anweisungen bestehen sollte, gäbe es keine Anweisung $\overline{\text{GTO}}00$ am Ende des Programmspeichers. Trotzdem kehrt der Rechner nach Ausführung eines solchen Programmes zur Programmzeile 00 zurück und hält die Ausführung an, so als ob dort eine Anweisung $\overline{\text{GTO}}00$ dem Programm folgen würde.

Wenn Sie mehr als acht Anweisungen eingeben, wird der Programmspeicher für die Aufnahme der zusätzlichen Anweisungen automatisch erweitert.

Erweiterung des Programmspeichers

Wenn keine Anweisungen in den Programmspeicher eingegeben wurden, wenn ein Continuous Memory Reset durchgeführt wurde oder wenn $\overline{\text{f}}\overline{\text{CLEAR}}\overline{\text{PRGM}}$ gedrückt wurde (im Programmiermodus), besteht der Programmspeicher aus 8 Programmzeilen, wobei 20 weitere Register zur Speicherung von Daten zur Verfügung stehen

Programmspeicher

00
01
02
03
04
05
06
07
08

Speicherregister

R ₀		R ₀	
R ₁		R ₁	
R ₂		R ₂	
R ₃		R ₃	
R ₄		R ₄	
R ₅		R ₅	
R ₆		R ₆	
R ₇		R ₇	
R ₈		R ₈	
R ₉		R ₉	

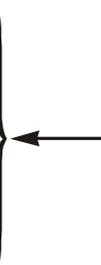
Bei der Eingabe der neunten Eingabe wird der Speicherregister R₉ automatisch in sieben neue Programmzeilen eingeteilt. Die eingegebene Anleitung wird in der Programmzeile 09 gespeichert, wobei die Anleitung GTO00 automatisch in den Programmzeilen 10 bis 15 gespeichert wird.

Programmspeicher

00
01
02
⋮
09
10
11
12
13
14
15

Speicherregister

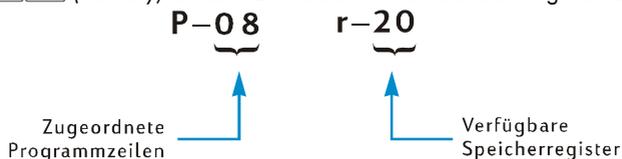
R ₀	
R ₁	
⋮	
R ₅	
R ₆	
R ₇	
R ₈	
R ₉	



98 Abschnitt 8: Grundlagen der Programmierung

Der Programmspeicher wird automatisch erweitert, nachdem die anderen sieben Anleitungen in den Programmspeicher eingegeben worden sind—das heißt, wenn eine Anleitung in die Programmzeile 16, 23, 30 usw. in jedem Fall eingegeben wird werden die verfügbaren Programmzeilen vom letzten Datenspeicherregister zu je sieben Mal konvertiert (ungeachtet, ob die Dateien in diesem Register gespeichert sind; falls ja, dann werden sie verlorengehen). Die sechs neuen Programmzeilen (nach der 16., 23, usw. Zeile) enthalten dann je die Anleitung `GTO00`.

Um zu erfahren, wie viele Programmzeilen aktuell im Programmspeicher stehen (einschließlich derer, die `GTO00` enthalten) und wie viele Register aktuell zur Datenspeicherung oder Konvertierung (zu Programmzeilen) verfügbar sind, können Sie jederzeit `9MEM` (Memory) drücken. Der Rechner wird dann das Folgende anzeigen:



Im Programmspeicher können bis zu 99 Anweisungen abgespeichert werden. Hierzu müssten 13 Datenregister konvertiert werden (wegen $99 = 8 + [13 \times 7]$), was 7 Register – R_0 bis R_6 – für die Abspeicherung von Daten übrig lassen würde.

Wenn Sie oft lange Programme erstellen, sollten Sie Ihre Programme so gestalten, dass sie keine unnötigen Programmzeilen verbrauchen, da der Programmspeicher auf 99 Programmzeilen begrenzt ist. Eine Möglichkeit zur Minimierung der Programmlänge ist das Ersetzen von Zahlen mit mehr als einer Stelle – z.B. die Zahl 25 in Zeile 02 und 03 im oben angeführten Programm – durch die Anweisung `RCL`. Diese Zahl kann dann vor der Programmausführung im zugewiesenen Register abgelegt werden. Sie würden in diesem Fall eine Programmzeile einsparen, da die Anweisung `RCL` nur eine Programmzeile benötigt und nicht zwei, wie die Zahl 25. Auf diese Weise verbrauchen Sie natürlich Register, die Sie für weitere Daten benötigen könnten. Wie bei geschäftlichen Entscheidungen in der Praxis muss auch hier ein Kompromiss gemacht werden, in diesem Fall zwischen Programmzeilen und Registern zur Datenspeicherung.

Setzen des Rechners auf eine bestimmte Programmzeile

Es gibt Fälle, in denen man den Rechner auf eine ganz bestimmte Programmzeile setzen muss, z.B. wenn noch ein zweites Programm im Programmspeicher steht oder wenn ein bestehendes Programm modifiziert wurde. Man kann den Rechner zwar, wie oben beschrieben, mit der Taste **[SST]** auf eine bestimmte Zeile setzen, schneller geht es aber wie folgt:

- Wenn der Rechner im Programmiermodus ist, kann man durch Drücken von **[9][GTO][.]**, gefolgt von drei Zifferntasten, den Rechner auf die Programmzeile setzen, die diesen drei Ziffern entspricht. Es wird dann die betreffende Programmzeile sowie der Code der dort abgespeicherten Anweisung angezeigt.
- Wenn der Rechner im Run-Modus ist, kann man durch Drücken von **[9][GTO]** gefolgt von drei Zifferntasten den Rechner auf die Programmzeile setzen, die diesen drei Ziffern entspricht. Da der Rechner aber nicht im Programmiermodus ist, werden die Zeilennummer und der dort abgespeicherte Code nicht angezeigt.

Im Gegensatz zum Run-Modus ist im Programmiermodus ein Dezimalzeichen *unbedingt* notwendig.

Wenn der Rechner noch im Programmiermodus ist, können Sie ihn wie folgt auf die Programmzeile 00 setzen:

Tastatureingaben	Display
[9][GTO][.]00	00- Programmzeile 00

Einzelschritt-Ausführung eines Programmes

Durch wiederholtes Drücken von **[SST]** im Programmiermodus (wie vorher beschrieben) können Sie überprüfen, ob das von Ihnen *abgespeicherte* Programm auch genau Ihren Wünschen entspricht, d.h. ob Sie alle Anweisungen auch korrekt eingegeben haben. Diese Kontrolle kann Ihnen allerdings auch nicht garantieren, dass das von Ihnen erdachte Programm auch tatsächlich die korrekten Ergebnisse liefert. Sogar bei erfahrenen Programmierern stellen sich beim ersten Lauf eines Programmes häufig Programmierfehler heraus.

Eine Ausführung des Programmes in Einzelschritten mit Hilfe der Taste **[SST]** ist bei der Überprüfung eines Programmes eine große Hilfe. Im Run-Modus setzt ein Drücken von **[SST]** den Rechner auf die nächste Programmzeile, um dann die Zeilennummer und den dort abgespeicherten Tastaturcode anzuzeigen, wie auch im Programmiermodus. Im *Run-Modus* wird allerdings beim Loslassen der Taste **[SST]** die Anweisung in der gerade angezeigten Programmzeile ausgeführt und das Ergebnis dieser Berechnung dann im Display angezeigt.

Um das im noch Rechner gespeicherte Beispielprogramm schrittweise auszuführen, machen Sie folgende Eingaben:

100 Abschnitt 8: Grundlagen der Programmierung

Tastatureingaben	Display		
<input type="button" value="f"/> <input type="button" value="P/R"/>	124 , 25		Setzt den Rechner auf Run-Modus und auf Zeile 00 im Programmspeicher (das gezeigte Display zeigt noch das Ergebnis der vorherigen Rechnung).
625	625 ,		Eingabe des Preises der Schreibmaschine.
<input type="button" value="SST"/>	01- 625 , 00	36	Programmzeile 01: <input type="button" value="ENTER"/> Ergebnis der Berechnung von Programmzeile 01.
<input type="button" value="SST"/>	02- 2 .	2	Programmzeile 02: 2. Ergebnis der Berechnung von Programmzeile 02.
<input type="button" value="SST"/>	03- 25 ,	5	Programmzeile 03: 5. Ergebnis der Berechnung von Programmzeile 03.
<input type="button" value="SST"/>	04- 156 , 25	25	Programmzeile 04: <input type="button" value="%"/> Ergebnis der Berechnung von Programmzeile 04.
<input type="button" value="SST"/>	05- 468 , 75	30	Programmzeile 05: <input type="button" value="-"/> Ergebnis der Berechnung von Programmzeile 05.
<input type="button" value="SST"/>	06- 5 ,	5	Programmzeile 06: 5 Ergebnis der Berechnung von Programmzeile 06.
<input type="button" value="SST"/>	07- 473 , 75	40	Programmzeile 07: <input type="button" value="+"/> Ergebnis der Berechnung von Programmzeile 07 (der letzten Zeile in diesem Programm).

Im Run-Modus setzt ein Drücken von den Rechner auf die vorherige Programmzeile, um dann die Zeilennummer und den dort abgespeicherten Tastaturcode anzuzeigen, wie auch im Programmiermodus. Im *Run-Modus* allerdings zeigt das Display beim Loslassen der Taste die gleiche Zahl an, die vor dem Drücken von angezeigt wurde. Es wird dabei *keine* der im Programmspeicher vorhandenen Anweisungen ausgeführt.

Unterbrechen der Programmausführung

Gelegentlich möchten Sie vielleicht ein laufendes Programm anhalten, um sich Zwischenergebnisse anzuschauen oder um neue Daten einzugeben. Der The hp 12c verfügt über zwei Funktionen, die Ihnen das erlauben: $\boxed{\text{PSE}}$ (Pause) und $\boxed{\text{R/S}}$ (Run/Stop).

Pausieren der Programmausführung

Wenn ein laufendes Programm auf die Anweisung $\boxed{\text{PSE}}$ trifft, hält es die Programmausführung für 1 Sekunde an und fährt dann automatisch fort. Während dieser Unterbrechung zeigt der Rechner das vor der $\boxed{\text{PSE}}$ Anweisung zuletzt berechnete Ergebnis an.

Wenn Sie während einer solchen Programmpause irgendeine Taste drücken, wird die Programmausführung für unbestimmte Zeit angehalten. Um mit der Programmausführung bei der Zeile unmittelbar nach der $\boxed{\text{PSE}}$ Anweisung fortzufahren, drücken Sie $\boxed{\text{R/S}}$.

Beispiel: Erstellen Sie ein Programm, das in der nachstehenden Rechnung eines Juweliers die Eingaben für die Zeilen MENGE, STEUER und SUMME für jeden Artikel und außerdem die Summe aus jede dieser Spalten für alle Artikel berechnet. Für die Steuer wird $6\frac{3}{4}\%$ angenommen.

Um Programmzeilen zu sparen, werden wir den Wert für die Steuer nicht jedesmal vor der Anweisung $\boxed{\%}$ eingeben, sondern sie in Register R_0 abspeichern und vor jeder Anweisung $\boxed{\%}$ aufrufen. Vor der Abspeicherung des Programms im Speicher werden wir die benötigten Mengen für den ersten Artikel auf der Rechnung manuell bestimmen. Die verwendete Tastatursequenz wird sich dabei der Registerarithmetik (s. Seite 24) in den Registern R_1 , R_2 und R_3 bedienen, um die Spaltensummen zu berechnen. Da diese Register beim Drücken von $\boxed{\text{f}}\boxed{\text{CLEAR}}\boxed{\Sigma}$ gelöscht werden, werden wir diese Tasten vor Beginn der manuellen Berechnung drücken – und auch später, vor dem Start des Programms – um sicherzugehen, dass die Spaltensummen mit dem Wert 0 „initialisiert“ werden (Drücken von $\boxed{\text{f}}\boxed{\text{CLEAR}}\boxed{\text{REG}}$ würde Register R_1 bis R_3 löschen, allerdings auch R_0 , das ja die Steuer beinhalten soll.)

102 Abschnitt 8: Grundlagen der Programmierung

Bestellformular
P.O. No. 25-

RASTON, UNGER, BENTZ & YATES
JUWELIER

2561 Mortz Str.
Berlin
Telefon: 30-12345678

BESTELL-DATUM	BESTÄTIGT	VERSAND PER:					
		LANDWEG	<input type="checkbox"/>	LUFTWEG	<input type="checkbox"/>	KURIERDIENST	<input type="checkbox"/>
		HÄNDLER	<input type="checkbox"/>	RUFT AN	<input type="checkbox"/>	ANDERE	<input type="checkbox"/>
ARTIKEL	MENGE	BESCHREIBUNG	PREIS PRO EINHEIT	MENGE	MwSt. 6.75%	SUMME	
1	13	SS4 Sternsafir	\$68.50	?	?	?	
2	18	RG13 Rubinring	72.90	?	?	?	
3	24	GB87 Goldband	85.00	?	?	?	
4	5	DG163 Diamant	345.00	?	?	?	
5							

Ein Drücken der Tasten $\boxed{9} \boxed{PSE}$ ist bei den manuellen Berechnungen nicht notwendig, da im Run-Modus das Ergebnis jeder Zwischenrechnung automatisch angezeigt wird. Wir werden allerdings \boxed{PSE} Anweisungen in das Programm einfügen, so dass die Zwischenergebnisse für MENGE und STEUER während der Ausführung des Programms automatisch angezeigt werden.

Tastatureingaben

Display

6,75 $\boxed{STO} \boxed{0}$

6,75

Speichert Steuer in R_0 .

$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{\Sigma}$

0,00

Löscht Register R_1 bis R_6 .

13

13,

Eingabe der Artikelmenge.

\boxed{ENTER}

13,00

Trennt Artikelmenge von der nächsten Eingabe.

68,5

68,5

Eingabe Artikelpreis.

\boxed{X}

890,50

MENGE.

$\boxed{STO} \boxed{+} \boxed{1}$

890,50

Addiert MENGE zur Summe der MENGE Eingaben in Register R_1 .

Tastatureingaben	Display	
<code>RCL</code> 0	6,75	Holt Steuer ins Display.
<code>%</code>	60,11	STEUER.
<code>STO</code> <code>+</code> 2	60,11	Addiert STEUER zur Summe von STEUER Eingaben in Register R ₂ .
<code>+</code>	950,61	SUMME.
<code>STO</code> <code>+</code> 3	950,61	Addiert SUMME zu Summe der SUMME Eingaben in Register R ₃ .

Wir wollen dieses Programm jetzt im Programmspeicher abspeichern. Geben Sie nicht die Menge und den Preis jedes Artikels ein, da sich diese Zahlen bei jeder Ausführung des Programmes ändern.

Tastatureingaben	Display	
<code>f</code> <code>P/R</code>	00-	Setzt Rechner in den Programmiermodus.
<code>f</code> <code>CLEAR</code> <code>PRGM</code>	00-	Löscht Programmspeicher.
<code>X</code>	01- 20	
<code>g</code> <code>PSE</code>	02- 43 31	Pause zur Anzeige von MENGE.
<code>STO</code> <code>+</code> 1	03- 44 40 1	
<code>RCL</code> 0	04- 45 0	
<code>%</code>	05- 25	
<code>g</code> <code>PSE</code>	06- 43 31	Pause zur Anzeige von STEUER.
<code>STO</code> <code>+</code> 2	07- 44 40 2	
<code>+</code>	08- 40	
<code>STO</code> <code>+</code> 3	09- 44 40 3	

Lassen Sie jetzt das Programm laufen:

Tastatureingaben	Display	
<code>f</code> <code>P/R</code>	950,61	Setzt Rechner in Run-Modus.
<code>f</code> <code>CLEAR</code> <code>Σ</code>	0,00	Löscht Register R ₁ bis R ₆ .
6,75 <code>STO</code> 0		Speichert Steuer.
13 <code>ENTER</code> 68,5	68,5	Eingabe von Menge und Preis des ersten Artikels auf Rechnung.
<code>R/S</code>	890,50	MENGE für ersten Artikel.
	60,11	STEUER für ersten Artikel.
	950,61	SUMME für ersten Artikel.

104 Abschnitt 8: Grundlagen der Programmierung

Tastatureingaben	Display	
18 ENTER 72,9	72,9	Eingabe von Menge und Preis von zweitem Artikel auf Rechnung.
R/S	1.312,20	MENGE für zweiten Artikel.
	88,57	STEUER für zweiten Artikel.
	1.400,77	SUMME für zweiten Artikel.
24 ENTER 85	85,	Eingabe von Menge und Preis von drittem Artikel auf Rechnung.
R/S	2.040,00	MENGE für dritten Artikel.
	137,70	STEUER für dritten Artikel.
	2.177,70	SUMME für dritten Artikel.
5 ENTER 345	345,	Eingabe von Menge und Preis von viertem Artikel auf Rechnung.
R/S	1.725,00	MENGE für vierten Artikel.
	116,44	STEUER für vierten Artikel.
	1.841,44	SUMME für vierten Artikel.
RCL 1	5.967,70	Summe der Spalte MENGE.
RCL 2	402,82	Summe der Spalte STEUER.
RCL 3	6.370,52	Summe der Spalte SUMME.

Falls die Dauer der Pause zum Aufschreiben der angezeigten Zahl nicht ausreicht, können Sie die Pause verlängern, indem Sie mehr als eine Anweisung **PSE** verwenden. Alternativ können Sie das Programm auch wie im nächsten Abschnitt beschrieben *anhalten* lassen.

Anhalten der Programmausführung

Automatisches Anhalten der Programmausführung. Die Ausführung eines laufenden Programms wird automatisch angehalten, sobald das Programm die Anweisung **R/S** ausführt. Um mit der Ausführung bei der Zeile fortzufahren, bei der die Ausführung angehalten wurde, drücken Sie **R/S**.

Beispiel: Ersetzen sie in obigem Programm die **PSE** Anweisungen durch **R/S** Anweisungen.

Tastatureingaben	Display	
f P/R	00-	Setzt Rechner in Programmiermodus.
f CLEAR PRGM	00-	Löscht Programmspeicher.

Tastatureingaben	Display	
\boxed{X}	01-	20
$\boxed{R/S}$	02-	31 Stoppt Programm um MENGE anzuzeigen.
$\boxed{STO} \boxed{+} 1$	03- 44 40	1
$\boxed{RCL} 0$	04- 45	0
$\boxed{\%}$	05-	25
$\boxed{R/S}$	06-	31 Stoppt Programm um STEUER anzuzeigen.
$\boxed{STO} \boxed{+} 2$	07- 44 40	2
$\boxed{+}$	08-	40
$\boxed{STO} \boxed{+} 3$	09- 44 40	3
$\boxed{f} \boxed{P/R}$	6.370,52	Setzt Rechner in Run-Modus.
$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{\Sigma}$	0,00	Löscht Register R_1 bis R_6 .
13 \boxed{ENTER} 68,5	68,5	Erster Artikel.
$\boxed{R/S}$	890,50	MENGE für ersten Artikel.
$\boxed{R/S}$	60,11	STEUER für ersten Artikel.
$\boxed{R/S}$	950,61	SUMME für ersten Artikel.
18 \boxed{ENTER} 72,9	72,9	Zweiter Artikel.
$\boxed{R/S}$	1.312,20	MENGE für zweiten Artikel.
$\boxed{R/S}$	88,57	STEUER für zweiten Artikel.
$\boxed{R/S}$	1.400,77	SUMME für zweiten Artikel.
24 \boxed{ENTER} 85	85,	Dritter Artikel.
$\boxed{R/S}$	2.040,00	MENGE für dritten Artikel.
$\boxed{R/S}$	137,70	STEUER für dritten Artikel.
$\boxed{R/S}$	2.177,70	SUMME für dritten Artikel.
5 \boxed{ENTER} 345	345,	Vierter Artikel.
$\boxed{R/S}$	1.725,00	MENGE für vierten Artikel.
$\boxed{R/S}$	116,44	STEUER für vierten Artikel.
$\boxed{R/S}$	1.841,44	SUMME für vierten Artikel.
$\boxed{RCL} 1$	5.967,70	Summe der Spalte MENGE.
$\boxed{RCL} 2$	402,82	Summe der Spalte STEUER.
$\boxed{RCL} 3$	6.370,52	Summe der Spalte SUMME.

106 Abschnitt 8: Grundlagen der Programmierung

Die Programmausführung wird ebenfalls angehalten, wenn der Rechner einen Überlauf erzeugt (siehe Seite 75) oder wenn eine verbotene Operation ausgeführt werden soll, die die Fehlermeldung **Error** im Display erzeugt. Jeder dieser beiden Zustände signalisiert, dass das Programm selbst möglicherweise fehlerhaft ist.

Um herauszufinden, bei welcher Programmzeile die Ausführung angehalten wurde (um den Fehler zu lokalisieren), drücken Sie zunächst eine beliebige Taste, um die Fehleranzeige **Error** im Display zu löschen und drücken Sie dann $\boxed{f} \boxed{P/R}$ um den Rechner in den Programmiermodus zu setzen und die betreffende Programmzeile anzuzeigen.

Wenn Ihr Programm an einer von mehreren $\boxed{f} \boxed{P/R}$ Anweisungen angehalten wurde und Sie wissen möchten, an welcher das stattfand, können Sie sich, wie oben gezeigt wurde, die aktuelle Programmzeile durch Drücken von $\boxed{R/S}$ anzeigen lassen. Gehen Sie wie folgt vor, um danach mit der Programmausführung fortzufahren:

1. Drücken Sie $\boxed{f} \boxed{P/R}$ um den Rechner in den Run-Modus zurückzusetzen.
2. Wenn Sie mit der Programmausführung von der Zeile aus fortfahren möchte, an der die Ausführung angehalten wurde und nicht von Zeile 00, drücken Sie $\boxed{9} \boxed{GTO}$ gefolgt von zwei Ziffern, mit denen die gewünschte Programmzeile angegeben wird.
3. Drücken Sie $\boxed{R/S}$ um mit der Programmausführung fortzufahren.

Manuelles Anhalten der Programmausführung. Ein laufendes Programm kann durch Drücken einer beliebigen Taste jederzeit angehalten werden. Dies kann z.B. erwünscht sein, wenn ein durch ein laufendes Programm berechnetes Ergebnis falsch erscheint (was auf ein fehlerhaftes Programm an sich hinweist).

Sie können eine Programmausführung während einer Pause (nach Ausführung von \boxed{PSE}) jederzeit anhalten, indem sie ein beliebige Taste drücken.

Nach einem manuellen Anhalten der Programmausführung können Sie bestimmen, bei welcher Programmzeile die Ausführung angehalten wurde und/oder mit der Programmausführung fortfahren, wie oben beschrieben.

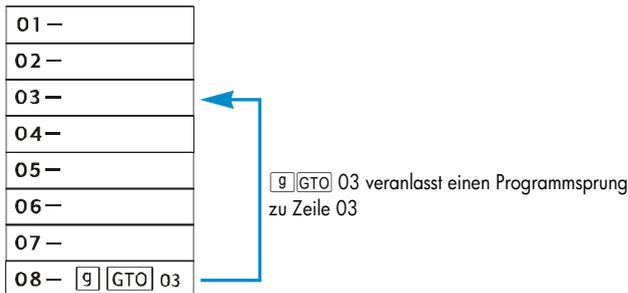
Abschnitt 9

Verzweigungen und Schleifen

Die Anweisungen in einem Programm werden normalerweise in der Reihenfolge der Programmzeilen-Nummern ausgeführt. Für einige Fälle ist es jedoch wünschenswert, die Programmausführung bei einer Zeile fortzuführen (d.h. zu einer Zeile zu „verzweigen“), die nicht die nächste im Programmspeicher ist. Mit einer Verzweigung können sie darüber hinaus automatisch Teile eines Programms mehr als einmal ausführen lassen, was man mit „Schleifen“ bezeichnet

Einfache Verzweigung

Die Anweisung `GTO` (*go to*) wird in einem Programm verwendet, um mit der Ausführung bei einer beliebigen anderen Zeile zu fortfahren. Diese Programmzeile wird dem Programm durch Einfügen ihrer zweistelligen Zeilennummer in die `GTO` Anweisung mitgeteilt. Wenn die `GTO` Anweisung ausgeführt wird, verzweigt oder „springt“ das Programm zu der angegebenen Programmzeile und läuft von dort aus sequenziell weiter.



Sie haben bereits eine häufige Anwendung der Verzweigung kennengelernt: die Anweisung `GTO 00` (die im Programmspeicher nach dem eingegebenen Programm steht) führt die Ausführung bei Programmzeile 00 weiter. Eine `GTO` Anweisung kann nicht nur zur Rückwärtsverzweigung im Programmspeicher benutzt werden (wie z.B. im Fall vom oben gezeigten `GTO 00`), es kann auch vorwärts gesprungen werden. Rückwärtsverzweigungen werden typischerweise zur Erzeugung von Schleifen verwendet, wie im nächsten Abschnitt beschrieben. Vorwärtsverzweigungen werden typischerweise im Zusammenhang mit einer Anweisung wie `X<Y` oder `X=0` als bedingte Verzweigung verwendet (weiter unten beschrieben).

Schleifen

Wenn eine $\boxed{\text{GTO}}$ Anweisung auf eine Zeile mit niedrigerer Nummer im Programmspeicher verweist, werden die Anweisungen in den Programmzeilen zwischen dieser Zeile und der $\boxed{\text{GTO}}$ Anweisung wiederholt ausgeführt. Wie man in der obigen Abbildung bei der einfachen Verzweigung sehen kann, wird ein Programm nach Eintritt in die „Schleife“ immer wieder ausgeführt.

Wenn Sie die Ausführung einer Schleife abbrechen wollen, können Sie eine der Anweisungen $\boxed{\text{X}\leq\text{Y}}$ oder $\boxed{\text{X}=0}$ (s.u.) oder eine $\boxed{\text{R/S}}$ Anweisung in die Schleife einfügen. Sie können die Schleife auch abbrechen, indem Sie während ihrer Ausführung eine beliebige Taste drücken.

Beispiel: Das folgende Programm tilgt automatisch die Zahlungen für eine Hypothek, ohne dass Sie für jede Zahlung jedesmal $\boxed{\text{f}} \boxed{\text{AMORT}}$ drücken müssen. Bei jeder Ausführung der Schleife wird eine Monatszahlung oder die Zahlungen eines Jahres getilgt, abhängig davon, ob die Zahl 1 oder 12 beim Programmstart im Display steht. Vor dem Starten des Programmes werden wir es „initialisieren“, indem wir die erforderlichen Daten in die Finanzregister abspeichern – so wie wir es bei manueller Tilgung jeder einzelnen Zahlung tun würden. Wir nehmen für das Programm eine Hypothek über €50.000 bei $12\frac{3}{4}\%$ und 30 Jahren Laufzeit an und geben unmittelbar vor dem Start des Programms eine 1 in das Display ein, um mit monatlichen Zahlungen zu tilgen. Die ersten beiden Schleifendurchgänge wollen wir mit der $\boxed{\text{SST}}$ Funktion im Einzelschrittmodus durchlaufen, so dass wir die Schleifen beobachten können. Anschließend werden wir mit $\boxed{\text{R/S}}$ die gesamte Schleife ein drittes Mal ausführen, bevor wir die Ausführung abbrechen.

Tastatureingaben	Display			
$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{P/R}}$	00-			Setzt Rechner in Programmiermodus.
$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\text{PRGM}}$	00-			Löscht den Programmspeicher.
$\boxed{\text{STO}} 0$	01-	44	0	Speichert die Zahl im Display in das Register R_0 . Diese Zahl steht für die Anzahl der Tilgungszahlungen .
$\boxed{\text{RCL}} 0$	02-	45	0	Ruft die Anzahl der Tilgungszahlungen auf. Zu dieser Programmzeile wird das Programm später verzweigen. Sie wird eingefügt, da nach dem ersten Schleifendurchlauf die Zahl im „Display“* durch das Ergebnis von $\boxed{\text{AMORT}}$ ersetzt wird.

* Genauer gesagt, die Zahl im X-Register.

Tastatureingaben

Display

f AMORT	03-	42	11	Tilgung der Zahlung(en).
g PSE	04-	43	31	Pause zum Anzeigen des zinseffektiven Betrages der Zahlung(en).
x \Rightarrow y	05-		34	Anzeige des kapitaleffektiven Betrages der Zahlung(en) im „Display“.*
g PSE	06-	43	31	Programm hält an, um den kapitaleffektiven Anteil der Zahlung(en) anzuzeigen.
g GTO 02	07-	43, 33	02	Verschiebt die Programmausführung auf Zeile 02, so dass die Anzahl der zu tilgenden Zahlungen auf das Display zurück geholt werden kann, bevor die Anweisung f AMORT in Zeile 03 ausgeführt wird.
f P/R	0,00			Setzt Rechner in Run-Modus (das angezeigte Display geht davon aus, dass keine Ergebnisse aus den vorherigen Rechnungen vorhanden sind).
f CLEAR FIN	0,00			Löschen der Finanzregister.
30 g 12 x	360,00			Eingabe von n .
12,75 g 12 \div	1,06			Eingabe von i .
50000 PV	50.000,00			Eingabe von PV .
g END	50.000,00			Setzt Zahlungsmodus auf „Ende“.
PMT	-543,35			Berechnung der monatlichen Zahlung.
0 n	0,00			Setzt n auf Null zurück.
1	1.			Eingabe von 1 in das Display zur Tilgung der monatlichen Zahlungen.
SST	01-	44	0	Zeile 01: STO 0.
	1,00			
SST	02-	45	0	Zeile 02: RCL 0. Dies ist der Anfang des ersten Durchgangs durch die Schleife.

110 Abschnitt 9: Verzweigungen und Schleifen

Tastatureingaben	Display			
	1,00			
SST	03-	42	11	Zeile 03: <input type="button" value="f"/> <input type="button" value="AMORT"/> .
	-531,25			Zinseffektiver Anteil der ersten Monatszahlung.
SST	04-	43	31	Zeile 04: <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="PSE"/> .
	-531,25			
SST	05-		34	Zeile 05: <input type="button" value="x"/> <input type="button" value="y"/> .
	-12,10			Kapitaleffektiver Anteil der ersten Monatszahlung.
SST	06-	43	31	Zeile 06: <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="PSE"/> .
	-12,10			
SST	07-	43, 33,	02	Zeile 07: <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="GTO"/> 02. Dies ist das Ende des ersten Durchgangs durch die Schleife.
	-12,10			
SST	02-	45	0	Zeile 02: <input type="button" value="RCL"/> 0. Die Programmausführung wurde für den zweiten Schleifendurchgang an den Anfang der Schleife gesetzt.
	1,00			
SST	03-	42	11	Zeile 03: <input type="button" value="f"/> <input type="button" value="AMORT"/> .
	-531,12			Zinseffektiver Anteil der zweiten Monatszahlung.
SST	04-	43	31	Zeile 04: <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="PSE"/> .
	-531,12			
SST	05-		34	Zeile 05: <input type="button" value="x"/> <input type="button" value="y"/> .
	-12,23			Kapitaleffektiver Anteil der zweiten Monatszahlung.
SST	06-	43	31	Zeile 06: <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="PSE"/> .
	-12,23			
SST	07-	43, 33	02	Zeile 07: <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="GTO"/> 02. Ende des zweiten Schleifendurchgangs.
	-12,23			

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{R/S}$	-530,99	Zinseffektiver Anteil der dritten Monatszahlung.
	-12,36	Kapitaleffektiver Anteil der dritten Monatszahlung.
$\boxed{R/S}$ (oder andere Taste)	-12,36	Stoppt Programmausführung.

Bedingte Verzweigung

Für einige Aufgabenstellungen ist es wünschenswert, dass das Programm in Abhängigkeit von bestimmten Bedingungen zu verschiedenen Zeilen springt. So muss zum Beispiel ein Buchhalter-Programm zur Berechnung von Steuern unter Umständen zu unterschiedlichen Programmteilen springen, da für verschiedene Einkommen verschiedene Steuersätze gelten.

Der hp 12c stellt zwei Prüfanweisungen zur Verfügung, die in Programmen für bedingte Verzweigungen benutzt werden können:

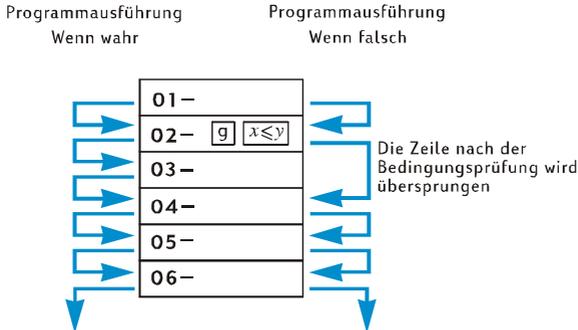
- $\boxed{x \leq y}$ prüft, ob die Zahl im X-Register (dargestellt durch das x im Tastatursymbol) kleiner als oder gleich der Zahl im Y-Register ist (dargestellt durch das y im Tastatursymbol). Wie im Anhang A erläutert, ist die Zahl im X-Register einfach die Zahl, die aktuell im Display erscheinen würde, wenn der Rechner im Run-Modus wäre. Die Zahl im Y-Register ist die Zahl, die bei Drücken von \boxed{ENTER} im Display erscheinen würde, wenn der Rechner im Run-Modus wäre. Eine Eingabe von $4 \boxed{ENTER} 5$ würde z.B. die Zahl 4 in das Y-Register und die Zahl in das X-Register speichern.
- $\boxed{x=0}$ prüft, ob die Zahl im X-Register gleich Null ist.

Die möglichen Ergebnisse aus allen diesen Anweisungen sind:

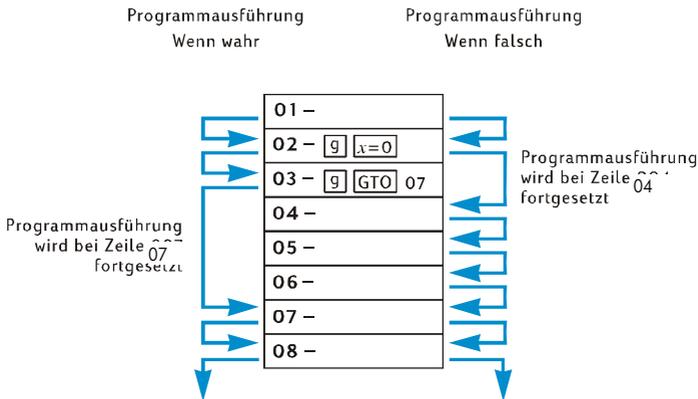
- Falls die geprüfte Bedingung sich bei Ausführung der Prüfanweisung als wahr herausstellt, fährt das Programm mit der Anweisung in der nächsten Programmzeile fort.
- Falls die geprüfte Bedingung sich bei Ausführung der Prüfanweisung als falsch herausstellt, überspringt das Programm die nachfolgende Programmzeile und fährt mit der Anweisung in der danach folgenden Programmzeile fort.

112 Abschnitt 9: Verzweigungen und Schleifen

Zusammengefasst lauten diese Regeln: „AUSFÜHREN falls WAHR“.



Die Programmzeile unmittelbar nach der Zeile mit der Prüfanweisung kann eine beliebige Anweisung enthalten. Meistens wird hier aber eine GTO Anweisung stehen, mit der das Programm bei „wahrer“ Bedingung zu einer anderen Programmzeile springt. Bei „falscher“ Bedingung wird mit der danach anschließenden Anweisung fortgefahren.



Beispiel: Das folgende Programm berechnet Einkommenssteuer mit Sätzen von 20% für Einkommen von €20.000 oder weniger und 25% für Einkommen von mehr als €20.000. Um Programmzeilen einzusparen, wurde der Entscheidungswert (20.000) im Register R_0 abgespeichert und die Steuersätze (20 und 25) in den Registern R_1 bzw. R_2 .

Hinweis: Wenn ein Programm verlangt, dass bestimmte Zahlen im X- und Y-Register sein müssen, wenn Anweisungen wie z.B. $x < y$ ausgeführt werden, ist es beim Erstellen des Programms sehr hilfreich, sich nach Ausführung jeder Anweisung die Größen in diesen Registern anzeigen zu lassen, wie gezeigt im folgenden Diagramm.

Y →	0	Einkommen	20,000	20,000	20,000
X →	Einkommen	20,000	Einkommen	Einkommen	Einkommen
Tasten →	Einkommen	$\boxed{\text{RCL}} 0$	$\boxed{x \geq y}$	$\boxed{x \leq y}$	$\boxed{\text{GTO}} 07$
Zeite →		01	02	03	04

Y →	Einkommen	Einkommen	Einkommen	Einkommen
X →	25.00	25.00	20.00	Einkommen
Tasten →	$\boxed{\text{RCL}} 2$	$\boxed{\text{GTO}} 08$	$\boxed{\text{RCL}} 1$	$\boxed{\%}$
Zeite →	05	06	07	08

Wir geben das Einkommen vor dem Programmstart in das Display ein, so dass es im X-Register steht, wenn die Anweisung $\boxed{\text{RCL}} 0$ in Programmzeile 01 ausgeführt wird. Durch diese Anweisung wird der Entscheidungswert 20.000 in das X-Register gespeichert und (wie in Anhang A erläutert) das Einkommen wird in das Y-Register verschoben. Die Anweisung $\boxed{x \geq y}$ in Programmzeile 02 wird die Inhalte der Register X und Y vertauschen (ebenfalls erklärt in Anhang A), d.h. diese Anweisung wird das Einkommen zurück ins X-Register stellen und den Entscheidungswert in das Y-Register. Dieses Vorgehen ist notwendig, da bei Ausführung einer der Anweisungen $\boxed{\text{RCL}} 2$ in Zeile 05 oder $\boxed{\text{RCL}} 1$ in Zeile 07 die Zahl im X-Register in das Y-Register verschoben wird. Würde die Anweisung $\boxed{x \geq y}$ nicht eingefügt werden, würde anstatt des Einkommens der Entscheidungswert 20.000 im Y-Register stehen, wenn die Ausführung $\boxed{\%}$ in Zeile 08 ausgeführt wird.

Tastatureingaben Display

- $\boxed{f} \boxed{\text{P/R}}$ 07- 43, 33, 02 Setzt Rechner in Programmiermodus (Display zeigt die Zeile bei der das Programm am Ende des vorherigen Beispiels angehalten wurde).
- $\boxed{f} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\text{PRGM}}$ 00- Löscht Programmspeicher.
- $\boxed{\text{RCL}} 0$ 01- 45 0 Holt Entscheidungswert in das X-Register und speichert Einkommen in das Y-Register.
- $\boxed{x \geq y}$ 02- 34 Speichert Einkommen ins X-Register und Entscheidungswert ins Y-Register.

114 Abschnitt 9: Verzweigungen und Schleifen

Tastatureingaben	Display				
g X<Y	03-	43	34	Prüft, ob Zahl im X-Register (Einkommen) kleiner gleich oder gleich groß wie die Zahl im Y-Register (20.000) ist.	
g GTO 07	04-	43	33	07	Falls Bedingung wahr ist, verzweige Programm zu Zeile 07.
RCL 2	05-	45	2	Falls Bedingung falsch ist, wird 25% Steuersatz in das X-Register geholt.	
g GTO 08	06-	43	33	08	Verzweigt zu Programmzeile 08.
RCL 1	07-	45	1	Holt 20% Steuersatz in das X-Register.	
%	08-		25	Berechnet Steuer.	
f P/R	-12	36		Setzt Rechner in Run-Modus (Display zeigt Ergebnisse des vorherigen Programmlaufs).	

Wir werden jetzt die erforderlichen Zahlen in die Register R0, R1 und R2 abspeichern und dann das Programm mit **SST** laufen lassen, so dass wir es auf korrekte Verzweigungen überprüfen können. Man sollte sich angewöhnen, Programme mit bedingten Verzweigungen auf korrekte Verzweigung für alle möglichen Bedingungen zu überprüfen, d.h. für den vorliegenden Fall, ob das Einkommen im Vergleich zum Entscheidungswert kleiner, größer oder gleich ist.

Tastatureingaben	Display			
20000 STO 0	20.000,00			Speichert den Entscheidungswert in Register R ₀ .
20 STO 1	20,00			Speichert Steuersatz von 20% in Register R ₁ .
25 STO 2	25,00			Speichert Steuersatz von 25% in Register R ₂ .
15000	15.000,00			Eingabe von Einkommen unter Entscheidungswert in das Display und X-Register.
SST	01-	45	0	Zeile 01: RCL 0.
	20.000,00			Entscheidungswert wurde in X-Register zurückgeholt, Einkommen wird in Y-Register verschoben.
SST	02-		34	Zeile 02: X<Y
	15.000,00			Einkommen wurde ins X-Register und

Tastatureingaben

Display

				Entscheidungswert ins Y-Register gestellt.
SST	03-	43	34	Zeile 03: $\boxed{g} \boxed{x \leq y}$
				15.000,00
SST	04-	43,	33 07	Bedingung wurde durch $\boxed{x \leq y}$ auf „wahr“ getestet, Programm läuft daher mit Zeile 04 weiter: $\boxed{g} \boxed{GTO} 07$.
				15.000,00
SST	07-	45	1	Zeile 07: $\boxed{RCL} 1$. Steuersatz 20% wurde ins X-Register geholt und verschiebt Einkommen ins Y-Register.
				20,00
SST	08-		25	Zeile 08: $\boxed{\%}$. 20% von 15.000 = 3.000.
				3.000,00
20000				20.000,00
				Eingabe eines Einkommens in Höhe vom Entscheidungswert ins Display und X-Register.
SST	01-	45	0	Zeile 01: $\boxed{RCL} 0$. Entscheidungswert wurde ins X-Register geholt und verschiebt Einkommen ins Y-Register.
				20.000,00
SST	02-		34	Zeile 02: $\boxed{x \geq y}$. Einkommen wurde ins X-Register und der Entscheidungswert ins Y-Register gestellt.
				20.000,00
SST	03-	43	34	Zeile 03 $\boxed{g} \boxed{x \leq y}$.
				20.000,00
SST	04-	43,	33 07	Bedingung wurde durch $\boxed{x \leq y}$ auf „wahr“ getestet, Programm läuft daher mit Zeile 04 weiter: $\boxed{g} \boxed{GTO} 07$.
				20.000,00
SST	07-	45	1	Zeile 07: $\boxed{RCL} 1$.

116 Abschnitt 9: Verzweigungen und Schleifen

Tastatureingaben	Display		
	20,00		Steuersatz 20% wurde ins X-Register geholt und verschiebt Einkommen ins Y-Register.
[SST]	08-	25	Zeile 08: [%].
	4,000.00		20% von 20.000 = 4.000.
25000	25.000,00		Eingabe eines Einkommens größer als Entscheidungswert ins Display und X-Register.
[SST]	01- 45	0	Zeile 01: [RCL]0.
	20.000,00		Entscheidungswert wurde ins X-Register geholt und verschiebt Einkommen ins Y-Register.
[SST]	02-	34	Zeile 02: [x↔y].
	25.000,00		Einkommen wurde ins X-Register und Testwert ins Y-Register gestellt
[SST]	03- 43	34	Zeile 03: [g][x<y].
	25.000,00		
[SST]	05- 45	2	Bedingung wurde durch [x<y] als „falsch“ getestet, Programm übersprang daher nächste Zeile und fuhr mit Zeile 05 fort: [RCL]2.
	25,00		Steuersatz 25% wurde ins X-Register geholt und verschiebt Einkommen ins Y-Register.
[SST]	06- 43, 33	08	Zeile 06: [g][GTO]08.
	25,00		
[SST]	08-	25	Zeile 08: [%].
	6.250,00		25% von 25.000 = 6.250

Abschnitt 10

Editieren von Programmen

Es gibt verschiedene Gründe, weshalb man ein im Programmspeicher stehendes Programm abändert: zur Korrektur eines Programms, das sich als fehlerhaft erwiesen hat, zum Einfügen neuer Anweisungen wie z.B. $\boxed{\text{STO}}$ zum Abspeichern von Zwischenergebnissen oder $\boxed{\text{PSE}}$ zum Anzeigen von Zwischenergebnissen oder um eine $\boxed{\text{PSE}}$ Anweisung durch $\boxed{\text{R/S}}$ zu ersetzen.

Anstatt das überholte Programm zu löschen und das neue einzugeben, können Sie einfacher das bereits im Programmspeicher stehende Programm abändern. Diesen Vorgang nennt man *Programm-Editierung*.

Ändern der Anweisung in einer Programmzeile

So ändern Sie eine einzelne Anweisung im Programmspeicher:

1. Setzen Sie den Rechner mit $\boxed{\text{f}} \boxed{\text{P/R}}$ in den Programmiermodus.
2. Setzen Sie den Rechner mit $\boxed{\text{SST}}$, $\boxed{\text{BST}}$ oder $\boxed{\text{GTO}} \boxed{\cdot}$ auf die Programmzeile vor der Zeile mit dem abzuändernden Befehl.
3. Geben Sie die neue Anweisung ein.

Um z.B. die Anweisung in Zeile 05 zu ändern, drücken Sie $\boxed{\text{g}} \boxed{\text{GTO}} \boxed{\cdot} \boxed{04}$ und geben Sie dann die neue Anweisung für die Programmzeile 05 ein. Die vorher in Zeile 05 gespeicherte Anweisung wird überschrieben, sie wird *nicht* automatisch in Zeile 06 verschoben.

Beispiel: Wir nehmen an, dass das Programm aus dem letzten Abschnitt immer noch im Rechner gespeichert ist. Sie möchten jetzt das Register R_2 für etwas anderes nutzen, daher müssen Sie die Anweisung $\boxed{\text{RCL}} \boxed{2}$ in Zeile 05 durch z.B. $\boxed{\text{RCL}} \boxed{6}$ ersetzen. Sie könnten die Instruktionen in Zeile 05 wie folgt ändern:

Tastatureingaben

Display

$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{P/R}}$	00-		Setzt Rechner in Programmiermodus.
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{GTO}} \boxed{\cdot} \boxed{04}$	04- 43,	33 07	Setzt Rechner auf die Programmzeile vor der Zeile mit der zu ändernden Anweisung.
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{6}$	05-	45 6	Eingabe der neuen Anweisung in Zeile 05, wodurch die dort vorhandene Anweisung $\boxed{\text{RCL}} \boxed{2}$ ersetzt wird.
$\boxed{\text{SST}}$	06- 43,	33 08	Zeigt, dass die Anweisung in Zeile 06 nicht verändert wurde.

118 Abschnitt 10: Editieren von Programmen

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{f} \boxed{P/R}$	6.250,00	Setzt den Rechner zurück auf Run-Modus (beim gezeigten Display gehen wir davon aus, dass die Ergebnisse aus dem letzten Beispiel noch vorhanden sind).
$\boxed{RCL} \boxed{2} \boxed{STO} \boxed{6}$	25,00	Kopiert Steuersatz aus R_2 nach R_6 .

Anfügen von Anweisungen am Programmende

So fügen Sie eine oder mehrere Anweisungen am *Ende* des zuletzt im Programmspeicher abgelegten Programms an:

1. Setzen Sie den Rechner mit $\boxed{f} \boxed{P/R}$ in den Programmiermodus.
2. Drücken Sie $\boxed{9} \boxed{GTO} \boxed{\cdot}$ gefolgt von zwei Ziffern, die die *letzte* in den Programmspeicher eingegebene Zeile angeben (d.h. die höchste vorhandene Zeilennummer, die nicht mit der zuletzt eingegebenen identisch sein muss).
3. Geben Sie die neue(n) Anweisung(en) ein.

Hinweis: Wenn das Programm, an das Sie eine oder mehrere Instruktionen anfügen wollen, nicht das letzte im Programmspeicher vorhandene ist, gehen Sie vor wie unten unter „Einfügen von Programmanweisungen“ beschrieben.

Beispiel: Das Programm aus dem vorherigen Abschnitt ist noch im Rechner vorhanden. Angenommen, Sie möchten die Anweisung $\boxed{-}$ am Programmende anfügen, um somit das Netto-Einkommen nach Abzug der Steuern zu berechnen:

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{f} \boxed{P/R}$	00-	Setzt Rechner in den Programmiermodus.
$\boxed{9} \boxed{GTO} \boxed{\cdot} \boxed{08}$	08-	25 Setzt Rechner auf die letzte in den Programmspeicher eingegebene Zeile.
$\boxed{-}$	09-	30 Gibt die neue Anweisung in Zeile 09 ein.
$\boxed{f} \boxed{P/R}$	25,00	Setzt den Rechner zurück in den Run-Modus.
15000 $\boxed{R/S}$	12.000,00	Netto-Einkommen nach Abzug der 20% Steuern von den €15.000 Einkommen.

Einfügen von Anweisungen in einem Programm

Wenn Sie eine Anweisung zum Einfügen *innerhalb* eines Programms einfach in eine Zeile eingeben, wird die dort stehende Anweisung überschrieben, wie oben beschrieben. Die Inhalte in den höheren Programmzeilen bleiben dabei unverändert.

Sie könnten zum Einfügen von neuen Anweisungen innerhalb eines Programms einfach die neue(n) Anweisung(en) eingeben, beginnend bei der gewünschten Programmzeile, und dann die ursprünglich vorhandenen Anweisungen von dort an neu eingeben. Diese Methode wird weiter unten unter „Einfügen von Anweisungen durch Ersetzen“ beschrieben. Falls Sie Anweisungen in der Mitte eines langen Programms auf diese Weise einfügen wollten, müssten Sie mit dieser Methode zahlreiche neue Eingaben machen, nämlich alle ursprünglichen Instruktionen von der Zeile an, an der Sie die neue(n) Instruktion(en) eingegeben haben. Da hierdurch ein großer Zeitaufwand entsteht, können Sie für solche Fälle besser die Methode verwenden, die unter „Einfügen von Anweisungen durch Verzweigen“ beschrieben wird.

Bei diese Methode werden die neuen Anweisungen zunächst am Ende des Programmspeichers angehängt. Dann wird das Programm an der eigentlichen Einfügungszeile zu den neuen Anweisungen verzweigt und nach Ausführung dieser neuen Anweisungen wieder zu der Zeile nach der Einfügungszeile zurückverzweigt. Dieses Vorgehen ist nicht ganz so einfach wie das Einfügen von Anweisungen durch Ersetzen, jedoch werden für die Verzweigungsmethode immer dann weniger Tastatureingaben verbraucht, wenn mehr als vier Programmzeilen zwischen (und einschließlich) der ersten auszuführenden Zeile nach den neuen Anweisungen und der letzten in den Programmspeicher eingegebenen Zeile stehen. Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn ein Programm Verzweigungen auf Zeilen enthält, die nach der Einfügungsstelle der neuen Anweisung(en) stehen: die Zeilennummern in den `GTO` Anweisungen müssen – im Gegensatz zum Einfügen durch Ersetzen – *nicht* geändert werden.

Einfügen von Anweisungen durch Ersetzen

1. Setzen Sie den Rechner mit `F` `P/R` in den Programmiermodus.
2. Drücken Sie `G` `GTO` `.` gefolgt von zwei Ziffern, die die Zeile bestimmen, die unmittelbar vor den hinzugefügten Anweisungen auszuführen ist. Dadurch wird der Rechner auf die richtige Programmzeile gesetzt, um mit dem nächsten Schritt die neue(n) Anweisung(en) hinzuzufügen.
3. Geben Sie die neue(n) Anweisung(en) ein.
4. Geben Sie die ursprüngliche(n) Anweisung(en) ein, beginnend mit der ersten Anweisung, die *nach* den neu hinzugefügten Anweisungen auszuführen ist, bis zur letzten ursprünglichen Anweisung.

Hinweis: Falls das Programm Verzweigungen auf Programmzeilen enthält, die nach der ersten eingefügten Anweisung stehen, dürfen Sie nicht vergessen, die betreffenden Zeilennummer in den `GTO` Anweisungen zu ändern, so dass sie auf die aktuellen neuen Zeilen zeigen. Dieser Vorgang wird oben beschrieben unter „Ändern der Anweisung in einer Programmzeile“.

120 Abschnitt 10: Editieren von Programmen

Beispiel: Angenommen, Sie haben wie im vorherigen Beispiel die Anweisung $\boxed{-}$ am Ende des Programmspeichers hinzugefügt. Sie möchten jetzt die Anweisung $\boxed{R/S}$ vor der Anweisung $\boxed{-}$ einfügen, damit das Programm den Betrag der Steuer vor dem Betrag des Nettoeinkommens nach Abzug der Steuer anzeigt. Da nach der neu eingefügten Anweisung nur noch eine Anweisung folgen würde ($\boxed{-}$), ist es das einfachste, die Anweisung $\boxed{R/S}$ durch Ersetzen einzufügen:

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{f} \boxed{P/R}$	00-	Setzt Rechner in den Programmiermodus.
$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{\cdot} \boxed{08}$	08-	25 Setzt den Rechner auf die Programmzeile, die vor der Einfügenszeile auszuführen ist, hier die Anweisung $\boxed{\%}$.
$\boxed{R/S}$	09-	31 Eingabe der neuen Anweisung.
$\boxed{-}$	10-	30 Neueingabe der ursprünglichen Anweisung, die durch die neue Anweisung überschrieben wurde.
$\boxed{f} \boxed{P/R}$	12.000,00	Setzt Rechner zurück auf Run-Modus.
15000 $\boxed{R/S}$	3.000,00	20% Steuer auf €15.000 Einkommen.
$\boxed{R/S}$	12.000,00	Netto-Einkommen nach Abzug der Steuer.

Einfügen von Anweisungen durch Verzweigen

1. Setzen Sie den Rechner mit $\boxed{f} \boxed{P/R}$ in den Programmiermodus.
2. Drücken Sie $\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{\cdot}$ gefolgt von zwei Ziffern, die die Programmzeile angeben, die unmittelbar vor der Stelle steht, an der die neue(n) Anweisung(en) eingefügt werden – meistens die letzte auszuführende Programmzeile vor der ersten neuen Anweisung. Hierdurch wird der Rechner auf die richtige Programmzeile gesetzt, um im nächsten Schritt eine \boxed{GTO} Anweisung einzufügen. Diese \boxed{GTO} Anweisung wird jede hier vorhandene Anweisung überschreiben, jedoch wird diese Anweisung in Schritt 7 wieder in den Programmspeicher zurückgeschrieben, um unmittelbar nach den neuen Anweisungen ausgeführt zu werden.

3. Drücken Sie $\boxed{9}\boxed{GTO}$ gefolgt von zwei Ziffern, die die *zweite* Zeile nach der letzten in den Programmspeicher eingegebenen Zeile angeben (es ist notwendig, auf die *zweite* Zeile anstatt der *ersten* Zeile zu verzweigen, da die erste Zeile nach dem letzten Programm im Programmspeicher die Anweisung $\boxed{GTO}\boxed{00}$ enthalten muss. Die Anweisung $\boxed{GTO}\boxed{00}$ stellt sicher, dass das Programm zu Zeile 00 verzweigt und nach Ausführung des Programms anhält). Wenn z.B. die letzte eingegebene Zeile die Zeile 10 war, würden Sie bei diesem Schritt $\boxed{9}\boxed{GTO}\boxed{12}$ eingeben, und somit die Anweisung $\boxed{9}\boxed{GTO}\boxed{00}$ in Zeile 11 erhalten.
4. Drücken Sie $\boxed{9}\boxed{GTO}\boxed{\bullet}$ gefolgt von zwei Ziffern, die die letzte in den Programmspeicher eingegebene Zeile angeben.
5. Drücken Sie $\boxed{9}\boxed{GTO}\boxed{00}$. Hierdurch wird automatisch ein Datenregister in sieben weitere Zeilen für den Programmspeicher umgewandelt (falls am Ende des Programmspeichers nicht noch eine $\boxed{GTO}\boxed{00}$ Anweisung vorhanden war). Auch dadurch wird sichergestellt, dass die Programmausführung nach Starten des Programms zu Zeile 00 verzweigt.
6. Geben Sie die einzufügende(n) Anweisung(en) ein.
7. Geben Sie die Anweisung ein, die ursprünglich unmittelbar nach der Stelle stand, an der die neuen Anweisungen eingefügt werden – d.h. die erste Anweisung, die nach Ausführung der eingefügten Anweisung(en) ausgeführt werden soll (diese Anweisung wurde in Schritt 3 durch die eingegebene \boxed{GTO} Anweisung überschrieben).
8. Drücken Sie $\boxed{9}\boxed{GTO}$ gefolgt von zwei Ziffern, die die *zweite* Zeile nach der Stelle angeben, an der die neuen Anweisungen eingefügt werden. Diese \boxed{GTO} Anweisung wird das Programm veranlassen, zu der richtigen Zeile innerhalb des eigentlichen Programms zurück zu verzweigen.

Beispiel: In Fortführung des vorherigen Beispiels nehmen wir jetzt an, dass Einkommen unter oder gleich €7.500 nicht besteuert werden. Sie können das Programm so abändern, dass es nach Überprüfung dieser Bedingung zur Anzeige des ursprünglich eingegebenen Einkommens bei Zeile 00 anhält, in dem Sie die Zahl 7.500 in Register R_3 speichern und die folgenden Anweisungen zwischen Zeile 00 und 01 eingeben: $\boxed{RCL}\boxed{3}\boxed{X}\boxed{\rightarrow}\boxed{Y}\boxed{9}\boxed{X}\boxed{\leftarrow}\boxed{Y}\boxed{9}\boxed{GTO}\boxed{00}$. Da mehr als vier Anweisungen zwischen (und einschließlich) der ersten auszuführenden Zeile nach den eingefügten Anweisungen (Zeile 01) und der letzten in den Programmspeicher eingegebenen Zeile (Zeile 10) vorhanden sind, kann man Tastatureingaben einsparen, indem man verzweigt, anstatt die neuen Eingaben durch Ersetzung einzufügen.

Tastatureingaben Display

$\boxed{f}\boxed{P/R}$

00-

Setzt Rechner in den Programmiermodus.

122 Abschnitt 10: Editieren von Programmen

Tastatureingaben	Display	
$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{\cdot} \boxed{00}$	00-	Setzt den Rechner auf die Programmzeile, die unmittelbar vor der Stelle steht, an der die neuen Anweisungen eingefügt werden (in diesem Beispiel, könnte man diesen Schritt auch weglassen, da sich der Rechner bereits auf der richtigen Zeile befindet.)
$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{12}$	01- 43, 33 12	Verzweigt zu Zeile 12, der zweiten Zeile nach der letzten Programmzeile.
$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{\cdot} \boxed{10}$	10- 30	Setzt Rechner auf letzte Programmzeile, so dass die als nächstes eingegebene $\boxed{GTO} \boxed{00}$ Anweisung in der letzten Zeile des aktuellen Programms gespeichert wird.
$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{00}$	11- 43, 33 00	Beendet das aktuelle Programm mit $\boxed{GTO} \boxed{00}$.
$\boxed{RCL} \boxed{3}$	12- 45 3	} Eingefügte Anweisungen
$\boxed{x} \boxed{\geq} \boxed{y}$	13- 34	
$\boxed{g} \boxed{x} \boxed{\leq} \boxed{y}$	14- 43 34	
$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{00}$	15- 43, 33 00	
$\boxed{RCL} \boxed{0}$	16- 45 0	
		Eingabe der Anweisung, die unmittelbar der Stelle folgt, an der die neuen Anweisungen eingefügt werden (diese Anweisung wurde in Zeile 01 durch die Anweisung $\boxed{GTO} \boxed{12}$ ersetzt).
$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{02}$	17- 43, 33 02	Verzweigt zurück auf die zweite Zeile (Zeile 02) nach der Stelle, an der die neuen Anweisungen eingefügt werden.
$\boxed{f} \boxed{P/R}$	12.000,00	Setzt Rechner zurück auf Run-Modus.
7500 $\boxed{STO} \boxed{3}$	7.500,00	Speichert Entscheidungswert im Register R_3 .
6500 $\boxed{R/S}$	6.500,00	Startet Programm für Einkommen unter €7.500. Display zeigt ursprünglich eingegebenes Einkommen, welches eine Steuer von 0 aufweist.

Tastatureingaben Display

15000[R/S]

3.000,00

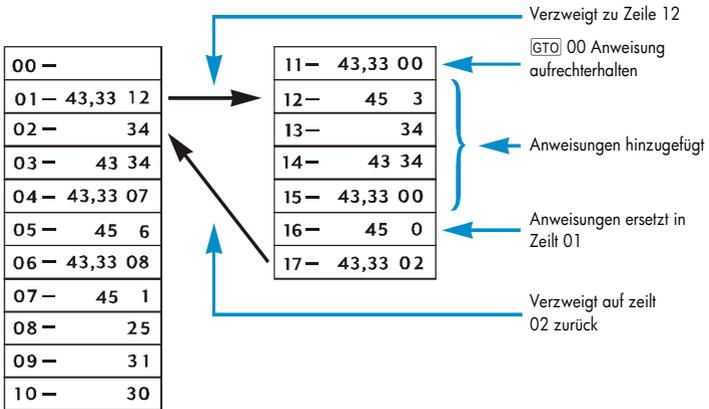
Steuer für Einkommen von €15.000.

[R/S]

12.000,00

Nettoeinkommen nach Abzug der Steuer. Hier wird bewiesen, dass das Programm auch für Einkommen über €7.500 und unter €20.000 noch funktioniert.

Die folgende Darstellung des abgeänderten Programms zeigt, wie die Programmausführung auf die am Ende des Programms neu hinzugefügten Anweisungen verzweigt wird und sich anschließend wieder zurück verzweigt.



Mehrfache Programme

Sie können mehrere Programme im Programmspeicher abspeichern, vorausgesetzt, dass Sie sie durch Anweisungen trennen, die die Programmausführung nach jedem Programmablauf anhalten und für den Neustart des Programmes zum Programmablauf zurückkehren. Sie können Programme, die nach dem ersten Programm im Programmspeicher gespeichert sind, ausführen, indem Sie den Rechner mit `GTO` vor dem Drücken von `R/S` auf die erste Zeile dieses Programmes setzen.

Speichern eines weiteren Programms

So speichern Sie ein Programm ab, wenn bereits ein anderes Programm im Programmspeicher steht:

1. Drücken Sie `f P/R` um den Rechner in den Programmiermodus zu setzen. Löschen Sie *nicht* den Programmspeicher.
2. Drücken Sie `9 GTO` gefolgt von zwei Ziffern, die die Nummer der letzten in den Programmspeicher eingegebenen Zeile angeben.

Hinweis: Falls dieses Programm das zweite im Programmspeicher abzuspeichernde Programm ist, müssen Sie mit Schritt 3 sicherstellen, dass eine `GTO00` Anweisung es vom ersten Programm trennt. Falls bereits zwei oder mehr Programme im Programmspeicher abgespeichert sind, überspringen Sie Schritt 3 und fahren Sie mit Schritt 4 fort.

3. Drücken Sie `9 GTO00`. Hierdurch wird automatisch ein Datenregister in sieben weitere Zeilen für den Programmspeicher umgewandelt (falls am Ende des Programmspeichers nicht noch eine `GTO00` Anweisung vorhanden war). Auch wird hierdurch sichergestellt, dass die Programmausführung nach Starten des ersten Programms zu Zeile 00 verzweigt.
4. Geben Sie das Programm in den Programmspeicher ein. Wenn Sie ein Programm abspeichern wollen, das ursprünglich an erster Stelle im Programmspeicher geplant war und das Programm eine `GTO` Anweisung enthält, müssen Sie die Zeilennummer in der Anweisung ändern, so dass das Programm auf die aktuell neue Zeile verzweigt.

Hinweis: Die nächsten beiden Schritte sind vorhanden, damit das Programm nach Ausführung anhält und bei dem nächsten Programmstart an den Programmablauf geht. Falls das Programm mit einer Schleife endet, sollten Sie Schritte 5 und 6 überspringen, da die Anweisungen in diesen beiden Schritten nie zur Ausführung kommen würden und somit zwecklos wären.

5. Drücken Sie `R/S`. Dieses stoppt die Programmausführung am Programmende.

6. Drücken Sie $\boxed{9} \boxed{GTO}$ gefolgt von zwei Ziffern, die die erste Zeilennummer in Ihrem Programm angeben. Hierdurch wird die Programmausführung bei einem Neustart an den Anfang des neuen Programms gesetzt.

Beispiel 1: Es wird davon ausgegangen, dass das Beispielprogramm aus dem letzten Abschnitt (das aus 17 Programmschritten besteht) noch im Programmspeicher steht. Hinter dieses Programm soll jetzt das Büromittel-Programm aus Abschnitt 8 (Seite 90) gestellt werden. Da dieses das zweite Programm im Programmspeicher wäre, müssen wir sicherstellen, dass es durch eine $\boxed{GTO}00$ Anweisung vom ersten Programm getrennt wird, indem wir Schritt 3 aus der obigen Prozedur ausführen. Da dieses Programm nicht mit einer Schleife endet, werden wir darüber hinaus Schritte 5 und 6 ausführen.

Tastatureingaben Display

$\boxed{f} \boxed{P/R}$	00-		Setzt Rechner in den Programmiermodus.
$\boxed{9} \boxed{GTO} \boxed{\cdot} 17$	17-	43, 33 02	Setzt Rechner auf die letzte eingegebene Programmzeile.
$\boxed{9} \boxed{GTO}00$	18-	43, 33 00	Stellt sicher, dass das zweite Programm durch $\boxed{GTO}00$ vom ersten Programm getrennt wird.
\boxed{ENTER}	19-	36	} Eingabe des Programms.
2	20-	2	
5	21-	5	
$\boxed{\%}$	22-	25	
$\boxed{-}$	23-	30	
5	24-	5	
$\boxed{+}$	25-	40	
$\boxed{R/S}$	26-	31	Stoppt Programmausführung.
$\boxed{9} \boxed{GTO} 19$	27-	43, 33 19	Verzweigt an den Programmanfang.
$\boxed{f} \boxed{P/R}$	12.	000,00	Setzt den Rechner in den Run-Modus zurück (das gezeigte Display setzt voraus, dass Ergebnisse des Programmablaufs aus vorherigem Beispiel noch vorhanden sind).

126 Abschnitt 11: Mehrfache Programme

Beispiel 2: Die beiden Programme aus den letzten Beispielen sind jetzt im Programmspeicher abgelegt und belegen 27 Programmzeilen. Wir wollen jetzt zusätzlich das Tilgungsprogramm aus Abschnitt 9 (Seite 107) abspeichern. Da es bereits zwei Programme im Programmspeicher gibt, werden wir Schritt 3 aus der obigen Prozedur überspringen. Da das Tilgungsprogramm darüber hinaus mit einer Schleife endet, werden wir Schritte 5 und 6 überspringen. Als das Tilgungsprogramm noch am Anfang des Programmspeichers stand, verzweigte die $\boxed{\text{GTO}}$ Anweisung am Ende des Programms zur Anweisung $\boxed{\text{RCL}}0$ in Zeile 02. Da die Anweisung $\boxed{\text{RCL}}0$ jetzt in Zeile 29 steht, werden wir diese Zeilennummer mit der Anweisung $\boxed{\text{GTO}}$ in Zeile 34 festlegen.

Tastatureingaben Display

$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{P/R}}$	00-			Setzt den Rechner in den Programmiermodus.	
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{GTO}} \boxed{\cdot} 27$	27-	43,	33,	19	Setzt den Rechner auf die letzte eingegebene Programmzeile.
$\boxed{\text{STO}} 0$	28-	44	0	} Eingabe des Programms.	
$\boxed{\text{RCL}} 0$	29-	45	0		
$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{AMORT}}$	30-	42	11		
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{PSE}}$	31-	43	31		
$\boxed{\text{x}} \boxed{\geq} \boxed{\text{y}}$	32-		34		
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{PSE}}$	33-	43	31		
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{GTO}} 29$	34-	43,	33		29

Starten eines zweiten Programms

So starten Sie ein Programm, das nicht bei der Programmzeile 01 anfängt:

1. Drücken Sie $\boxed{\text{f}} \boxed{\text{P/R}}$, um den Rechner in den Run-Modus zu setzen. Falls der Rechner bereits im Run-Modus ist, können Sie diesen Schritt überspringen.
2. Drücken Sie $\boxed{\text{g}} \boxed{\text{GTO}}$ gefolgt von drei Ziffern, die die erste Zeile des Programms angeben.
3. Drücken Sie $\boxed{\text{R/S}}$.

Beispiel: Starten Sie das Büromittel-Programm, das jetzt ab Programmzeile 19 im Rechner gespeichert ist, für die Schreibmaschine mit einem Listenpreis von €625.

Tastatureingaben Display

$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{P/R}}$	12.000,00	Setzt Rechner in den Programmiermodus.
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{GTO}} 19$	12.000,00	Setzt Rechner auf die erste Zeile des auszuführenden Programms.
625 $\boxed{\text{R/S}}$	473,75	Nettopreis der Schreibmaschine.

Teil III
Lösungen

Abschnitt 12

Immobilien und Darlehen

Jahresszins-Berechnungen bei Gebühren

Darlehensnehmer werden beim Aufnahmen einer Hypothek normalerweise mit einer Bearbeitungsgebühr belastet, die die effektive Zinsbelastung erhöht. Hierbei wird die vom Darlehensnehmer empfangene Kreditsumme (PV) reduziert, während die Ratenzahlungen gleich hoch bleiben. Aus den Hypothekendaten Laufzeit, Zinssatz, Darlehenssumme und Berechnungsgrundlage für die Gebühr kann man den effektiven Jahresszins berechnen. Diese Daten werden wie folgt eingegeben:

1. Drücken Sie **[g][END]** und **[f]CLEAR[FIN]**.
2. Berechnen Sie die Höhe der Ratenzahlungen ein und geben Sie sie ein.
 - a. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungsperioden ein; drücken Sie **[n]**.
 - b. Geben Sie den periodischen Zinssatz ein (als Prozentzahl); drücken Sie **[i]**.
 - c. Geben Sie die Hypothekensumme ein; drücken Sie **[PV]**.*
 - d. Um eine Periodenzahlung zu erhalten, drücken Sie **[PMT]**.*
3. Berechnen Sie die real ausgezahlte Nettosumme und geben Sie sie ein. *
 - Wenn die Bearbeitungsgebühren als Prozentsatz der Hypothekensumme angegeben werden („Punkte“), rufen Sie die Hypothekensumme auf (**[RCL][PV]**) und geben Sie die Gebühren ein (als Prozente); drücken Sie **[%][−][PV]**.
 - Wenn die Bearbeitungsgebühren als Pauschalsumme angegeben werden, rufen Sie die Hypothekensumme auf (**[RCL][PV]**); geben Sie dann die Gebührsumme ein (als Pauschalsumme); drücken Sie **[−][PV]**.
 - Falls die Bearbeitungsgebühren gemischt angegeben werden (Prozent der Hypothekensumme plus Pauschalbetrag), rufen Sie die Hypothekensumme auf (**[RCL][PV]**); geben Sie den Anteil der Bearbeitungsgebühr ein (in %), drücken Sie **[%][−]**; geben Sie die Bearbeitungsgebühr (Pauschalanteil) ein; drücken Sie **[−][PV]**.
4. Drücken Sie **[i]** um den Zinssatz pro Zinsperiode zu erhalten.
5. Um den nominalen Jahresszins zu erhalten, geben Sie die jährliche Anzahl der Zinsperioden ein und drücken Sie dann **[X]**.

* Positiv für erhaltene Geldmittel, negativ für ausgegebene Geldmittel.

Beispiel 1: Einem Kreditnehmer werden 2 Punkte (2%) Bearbeitungsgebühren für seine Hypothek berechnet. Wenn die Hypothekensumme €60.000, die Laufzeit 30 Jahre und der Jahreszins $11\frac{1}{2}\%$ betragen, welchen effektiven Jahreszins zahlt der Kreditnehmer dann bei monatlichen Ratenzahlungen? (Ein Punkt entspricht 1% der Hypothekensumme.)

Tastatureingaben	Display	
<input type="button" value="g"/> <input type="button" value="END"/>		
<input type="button" value="f"/> <input type="button" value="CLEAR"/> <input type="button" value="FIN"/>		
30 <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="12x"/>	360,00	Monate (in n)
11,5 <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="12÷"/>	0,96	Prozent monatlicher Zinssatz (in i).
60000 <input type="button" value="PV"/>	60.000,00	Kreditsumme (in PV).
<input type="button" value="PMT"/>	-594,17	Monatsrate (berechnet).
<input type="button" value="RCL"/> <input type="button" value="PV"/> 2% <input type="button" value="-"/> <input type="button" value="PV"/>	58.800,00	Real ausgezahlte Kreditsumme (in PV).
<input type="button" value="i"/>	0,98	Monatlicher Zinssatz in Prozent (berechnet).
12 <input type="button" value="X"/>	11,76	Jahreszins.

Beispiel 2: Berechnen Sie nun mit den gleichen Daten aus Beispiel 1 den Jahreszins, falls die Bearbeitungsgebühr mit €150 anstatt als Prozentsatz angegeben ist.

Tastatureingaben	Display	
<input type="button" value="g"/> <input type="button" value="END"/>		
<input type="button" value="f"/> <input type="button" value="CLEAR"/> <input type="button" value="FIN"/>		
30 <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="12x"/>	360,00	Monate (in n)
11,5 <input type="button" value="g"/> <input type="button" value="12÷"/>	0,96	Prozente Monatszins (in i).
60000 <input type="button" value="PV"/>	60.000,00	Kreditsumme (in PV).
<input type="button" value="PMT"/>	-594,17	Monatsrate (berechnet).
<input type="button" value="RCL"/> <input type="button" value="PV"/> 150 <input type="button" value="-"/> <input type="button" value="PV"/>	59.850,00	Effektive Kreditsumme (in PV).
<input type="button" value="i"/>	0,96	Monatszins (berechnet).
12 <input type="button" value="X"/>	11,53	Jahreszins.

130 Abschnitt 12: Immobilien und Darlehen

Beispiel 3: Wie hoch ist der Jahreszins mit den Daten aus Beispiel 1, wieviel beträgt der APR wenn die Gebühren 2 Punkte plus €150 betragen?

Tastatureingaben	Display	
<input type="text" value="9"/> <input type="text" value="END"/>		
<input type="text" value="f"/> <input type="text" value="CLEAR"/> <input type="text" value="FIN"/>		
30 <input type="text" value="g"/> <input type="text" value="12x"/>	360,00	Monate (in n)
11,5 <input type="text" value="g"/> <input type="text" value="12÷"/>	0,96	Prozent Monatszins (in i).
60000 <input type="text" value="PV"/>	60.000,00	Kreditsumme (in PV).
<input type="text" value="PMT"/>	-594,17	Monatsrate (berechnet).
<input type="text" value="RCL"/> <input type="text" value="PV"/> 2 <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value="-%"/>	58.800,00	
150 <input type="text" value=""/> <input type="text" value="PV"/>	58.650,00	Effektive Kreditsumme (in PV).
<input type="text" value="i"/>	0,98	Monatszins (berechnet).
12 <input type="text" value="x"/>	11,80	Jahreszins.

Handelspreis einer Hypothek zu Rabatt- oder Aufschlagskonditionen

Hypotheken können zu Preisen gekauft und/oder verkauft werden, die niedriger (Rabatt) oder höher (mit Aufschlag) sind, als die verbleibende Schuldsumme zur Zeit des Kaufs. Der Preis kann festgelegt werden, indem man die Hypothekensumme, die Raten, den Termin und die Höhe der erhöhten Abschlusszahlung oder der vorzeitigen Rückzahlung und die *gewünschte* Rendite berücksichtigt. Man sollte hierbei beachten, dass die erhöhte Abschlusszahlung (falls vorgesehen) mit der letzten Ratenzahlung zusammenfällt, diese aber nicht einschließt.

Die Daten werden wie folgt eingegeben:

1. Drücken Sie und .
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Perioden bis zur Abschlusszahlung oder vorzeitigen Rückzahlung ein; drücken Sie (falls es keine Abschlusszahlung gibt, geben Sie die Gesamtzahl der Raten ein und drücken Sie .
3. Geben Sie den gewünschten periodischen Zinssatz ein (Rendite) und drücken Sie .
4. Geben Sie die Höhe der Ratenzahlung ein; drücken Sie .
5. Geben Sie die Höhe der Abschlusszahlung ein und drücken Sie * (falls es keine Abschlusszahlung gibt, gehen Sie zu Schritt 6.)

* Positiv für erhaltenes Geld, negativ für bezahltes Geld.

6. Drücken Sie **[PV]**, um den Kaufpreis der Hypothek zu erhalten.

Beispiel 1: Ein Kreditgeber möchte den Kreditnehmer dazu bringen, ein Niedrigkredit-Darlehen vorzeitig zu bezahlen. Der Zinssatz ist 5% mit 72 verbleibenden Raten von €137,17 und einer erhöhten Abschlusszahlung von €2.000 am Ende des sechsten Jahres. Falls der Kreditgeber gewillt ist, auf zukünftige Zahlungen 9% Rabatt zu gewähren, welche Summe benötigt der Kreditnehmer dann zur vorzeitigen Bezahlung?

Tastatureingaben	Display	
[f] [RPN]		
[g] [END]		Monate (in n).
[f] [CLEAR] [FIN]		
72 [n]	72,00	
9 [g] [12÷]	0,75	Rabatt (in i).
137,17 [PMT] *	137,17	Monatsraten (in PMT).
2000 [FV] [PV]	-8.777,61	Betrag für vorzeitige Bezahlung.

Beispiel 2: Es steht eine Hypothek mit $9\frac{1}{2}\%$ Zinsen, 26 Jahren Laufzeit und einer Restschuld von €49.350 zum Verkauf. Bestimmen Sie den Kaufpreis für diese Hypothek, wenn die gewünschte Rendite 12% beträgt (da die Höhe der Raten nicht gegeben ist, muss sie berechnet werden.)

Tastatureingaben	Display	
[g] [END]		
[f] [CLEAR] [FIN]		
26 [g] [12x]	312,00	Monate (in n).
9,5 [g] [12÷]	0,79	% Monatszins (in i).
49350 [CHS] [PV] [PMT]	427,17	Zu erhaltene Monatsrate (berechnet).
12 [g] [12÷]	1,00	Gewünschte monatliche Zinsen (in i).
[PV]	-40.801,57	Kaufpreis zur Erzielung der gewünschten Rendite (berechnet).

* Beachten Sie, dass die Zahlungen positiv sind, da diese Aufgabenstellung ist aus der Sicht des Kreditgebers gesehen wird, der ja Zahlungen erhält. Das negative PV zeigt, dass Geld verliehen wurde.

Rendite eines Hypothekenshandels mit Rabatt oder Aufschlag

Die Jahresrendite einer Hypothek, die mit Rabatt oder Aufschlag gekauft wurde, kann berechnet werden, wenn die ursprünglichen Daten für Darlehenssumme, Zinssatz und Ratenhöhe sowie die Anzahl der Zahlungsperioden pro Jahr, der für das Darlehen bezahlte Preis und die Höhe der erhöhten Abschlusszahlung (falls vorhanden) bekannt sind.

Die Daten werden hierbei wie folgt eingegeben:

1. Drücken Sie **[g] [END]** und **[f] [CLEAR] [FIN]**.
2. Geben Sie die Gesamtanzahl der Zahlungsperioden bis zur erhöhten Abschlusszahlung ein und drücken Sie dann **[n]** (wenn es keine erhöhte Abschlusszahlung gibt, geben Sie die Gesamtzahl der Perioden ein und drücken Sie **[n]**).
3. Geben Sie die Ratenhöhe ein und drücken Sie **[PMT]**.*
4. Geben Sie den Kaufpreis der Hypothek ein, drücken Sie anschließend **[PV]***.
5. Geben Sie die Höhe der erhöhten Abschlusszahlung ein und drücken Sie **[FV]*** (falls es keine erhöhte Abschlusszahlung gibt, gehen Sie zu Schritt 6).
6. Drücken Sie **[i]** um die Rendite pro Periode zu erhalten.
7. Geben Sie Anzahl der Jahresperioden ein und drücken Sie **[X]** um die nominale Jahresrendite zu erhalten.

Beispiel 1: Ein Anleger möchte eine Hypothek über €100.000 kaufen, die mit 9% und über eine Laufzeit von 21 Jahren abgeschlossen wurde. Seit Beginn der Hypothek wurden 42 Monatszahlungen geleistet. Wie hoch wäre die jährliche Rendite, wenn der Kaufpreis der Hypothek €79.000 wäre? (Da ein Wert für PMT nicht gegeben ist, muss er berechnet werden.)

Tastatureingaben	Display	
[g] [END] [f] [CLEAR] [FIN] 21 [g] [12X]	252,00	Eingabe der Anzahl von Perioden (in n).
9 [g] [12÷]	0,75	Monatlicher Zinssatz (in i).
100000 [CHS] [PV]	-100.000,00	Hypothekensumme (in PV; negativ, da Geld ausgegeben wurde).
[PMT]	884,58	Erhaltene Zahlung (berechnet).
[RCL] [n]	252,00	Holt Anzahl der Perioden.

* Positiv für erhaltene Geldmittel; negativ für ausgegebene Geldmittel.

Tastatureingaben

Display

42

210,00

Verbleibende Anzahl der Perioden nach Kauf der Hypothek (in n).

79000

-79.000,00

Eingabe des Hypothekenpreises (in PV; negativ, da Geld ausgegeben wurde).

0,97

Monatliche Rendite (berechnet).

12

11,68

Prozentuale Jahresrendite.

Beispiel 2: Berechnen Sie mit den Daten aus Beispiel 1 die Jahresrendite, wenn das Darlehen in voller Höhe am Ende des fünften Jahres (bezogen auf ursprüngliches Ausstellungsdatum) bezahlt sein muss (in diesem Fall muss die Höhe der Zahlung und der erhöhten Abschlusszahlung berechnet werden, da für sie keine Beträge angegeben sind).

Tastatureingaben

Display

21

252,00

Eingabe der Anzahl der Perioden (in n).

9

0,75

Monatlicher Zinssatz (in PV).

100000

-100.000,00

Hypothekenhöhe (in PV).

884,58

Höhe der Zahlung (berechnet).

Berechne Sie die Restschuld aus dem Darlehen nach 5 Jahren.

Tastatureingaben

Display

5

60,00

Anzahl der Tilgungsperioden.

89.849,34

Restschuld aus dem Darlehen nach 5 Jahren.

60,00

42

18,00

Neue Laufzeit des Darlehens.

79000

1,77

Prozent monatliche Rendite (berechnet).

12

21,29

Prozent Jahresrendite.

Entscheidungen über Kauf oder Miete

Kauf oder Miete eines Wohnsitzes? Diese Frage ist nicht immer einfach zu beantworten, besonders wenn es um eine eher kurze Wohndauer geht. Das folgende Programm führt eine Analyse durch, die Ihnen bei der Entscheidungsfindung helfen kann. Im Grunde berechnet es die Kapitalverzinsung oder Rendite auf die beantragte Investition. Diese Rendite kann man dann mit der Rendite vergleichen, die man bei Miete eines Wohnsitzes erhält, wenn man die beim Kauf fällig gewordene Anzahlung sowie die Differenz der monatliche Zahlungen in ein Sparkonto oder eine andere Anlagemöglichkeit einbezahlt. Dieses Programm berücksichtigt auch die Steuervorteile, die ein Besitzer von Wohneigentum für Vermögenssteuer und Hypothekenzinsen geltend machen kann.

Zuerst berechnet das Programm den Nettogewinn aus dem Wiederverkauf (*NCPR*),* anschließend den Ertrag aus der Investition in das Haus und dann den Wert des hypothetischen Sparkontos am Ende der Investitionsdauer. Ein Vergleich des *NCPR* und des Abschluss-Saldos des Sparkontos sowie ein Vergleich der Renditen erlauben eine Entscheidungsfindung über Kauf oder Miete.

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
f P/R		FV	33- 15
f CLEAR PRGM	00-	R/S	34- 31
FV	01- 15	R↓	35- 33
FV †	02- 15	RCL n	36- 45 11
RCL 7	03- 45 7	÷	37- 10
%	04- 25	RCL 4	38- 45 4
-	05- 30	-	39- 30
RCL n	06- 45 11	RCL • 0	40-45 48 0
STO 0	07- 44 0	%	41- 25
RCL PV	08- 45 13	RCL PMT	42- 45 14
f CLEAR FIN	09- 42 34	RCL 4	43- 45 4

* Der Wert *NCPR* (Nettogewinn aus Wiederverkauf = Verkaufspreis – Provision – Hypothekensaldo) ist der Gewinn vor Abzug der Steuer. Das Programm geht davon aus, dass der Käufer wieder in Besitztum investiert und nicht mit Kapitalertragssteuern belastet wird.

† FV wordt tweemaal herhaald in het programma om er zeker van te zijn dat het berekend wordt en niet opgeslagen.

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
[RCL] 1	10- 45 1	[-]	44- 30
[-]	11- 30	[RCL] 5	45- 45 5
[PV]	12- 13	[-]	46- 30
[RCL] 3	13- 45 3	[RCL] 8	47- 45 8
[g] [12÷]	14- 43 12	[+]	48- 40
[RCL] 2	15- 45 2	[-]	49- 30
[g] [12X]	16- 43 11	[CHS]	50- 16
[PMT]	17- 14	[PMT]	51- 14
[R]	18- 33	[RCL] 0	52- 45 0
[R]	19- 33	[g] [12X]	53- 43 11
0	20- 0	[RCL] 1	54- 45 1
[n]	21- 11	[RCL] 6	55- 45 6
[RCL] 0	22- 45 0	[+]	56- 40
1	23- 1	[CHS]	57- 16
2	24- 2	[PV]	58- 13
[X]	25- 20	[i]	59- 12
[f] [AMORT]	26- 42 11	[RCL] [g] [12÷]	60-45 43 12
[R]	27- 33	[R/S]	61- 31
[R]	28- 33	[RCL] 9	62- 45 9
[R]	29- 33	[g] [12÷]	63- 43 12
[RCL] [PV]	30- 45 13	[FV]	64- 15
[+]	31- 40	[f] [P/R]	
[CHS]	32- 16		

136 Abschnitt 12: Immobilien und Darlehen

REGISTER			
n: Periode	i: Wertzuwachs.	PV: Preis	PMT: benutzt
FV: benutzt	R ₀ : Periode	R ₁ : Anzahlung	R ₂ : Nutz.Dauer
R ₃ : i(Hyp)	R ₄ : Steuern/Hyp	R ₅ :Steig.	R ₆ : C schließen.
R ₇ : % Prov.	R ₈ : Miete	R ₉ : Spareinlagen i	R ₀ : Klamm.
R ₁ : Unused.			

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Geben Sie die geschätzte Anzahlung ein, drücken Sie **[STO] 1**.
3. Geben Sie die Laufzeit der Hypothek ein, drücken Sie dann **[STO] 2**.
4. Geben Sie den jährlichen Hypothekenzins ein, drücken Sie dann **[STO] 3**.
5. Geben Sie die geschätzten monatlichen Steuern ein, drücken Sie dann **[STO] 4**.
6. Geben Sie die Gesamtsumme der monatlichen Ausgaben für Reparaturen, Verbesserungen, Versicherungszulagen, Nutzungskosten und andere Ausgaben ein, drücken Sie **[STO] 5**.
7. Geben Sie die Auflassungskosten ein, drücken Sie **[STO] 6**.
8. Geben Sie die Kosten für den Verkauf in % des Verkaufspreises ein. Hier sollten Kosten wie Provision, Treuhandgebühren usw. eingetragen werden; drücken Sie **[STO] 7**.
9. Geben Sie die fiktive monatliche Miete für eine adäquate Wohnmöglichkeit ein; drücken Sie **[STO] 8**.
10. Geben Sie Spareinlagen oder den Jahreszins für eine alternative Investition in % ein; drücken Sie **[STO] 9**.
11. Geben Sie den Grenzsteuersatz* in % ein; drücken Sie **[STO] [.] 0**.
12. Drücken Sie **[f] CLEAR [FIN]** und geben Sie anschließend die Laufzeit der Investition in Jahren ein; drücken Sie dann **[n]**.
13. Geben Sie die geschätzte jährliche Wertzuwachsrate in % ein; drücken Sie **[i]**.
14. Geben Sie den Preis des anvisierten Hauses ein; drücken Sie **[PV]**.
15. Drücken Sie **[R/S]**, um den Gewinn aus dem Wiederverkauf des Hauses zu berechnen (ein negativer Wert würde einen Verlust anzeigen).
16. Drücken Sie **[R/S]**, um den Ertrag aus der Investition in das Haus zu berechnen.*

* Der Benutzer sollte hier den totalen Grenzsteuersatz – inklusive aller möglicher anfallenden Steuern – eintragen, um zu sehen, was für steuerliche Vorteile Wohneigentum bringt. Wegen der Komplexität der Steuergesetze sowie der unterschiedlichen Voraussetzungen für jeden Steuerzahler kann dieses Programm für eine Investition dieser Art nur als Richtschnur dienen. Ein Steuerberater kann Ihnen in jedem Fall genauere Informationen liefern.

17. Drücken Sie $\boxed{R/S}$ um den Wert eines Sparkontos oder ähnlicher Investitionen zu berechnen.
18. Vergleichen Sie den Wert des hypothetischen Sparkontos mit dem Nettogewinn aus einem Wiederverkauf des Hauses. Beachten Sie zur Entscheidungsfindung das Vorzeichen und die Höhe des Ertrages.
19. Um die Rechnung mit anderen Daten zu wiederholen, speichern Sie die geänderten Werte in den entsprechenden Registern ab und gehen Sie zu Schritt 12.

Beispiel: Sie werden für 4 Jahre in eine andere Stadt versetzt und müssen sich jetzt entscheiden, ob Sie ein Haus kaufen oder mieten wollen. Eine schneller Blick auf den Immobilienmarkt zeigt, dass ein für Sie akzeptierbares Haus für €70.000 mit €7.000 Anzahlung und einer 30-jährigen Hypothek mit 12% Zinsen zu haben wäre. Die Auflassungskosten wurden sich auf ca. €1200 belaufen. Die Wiederverkaufskosten enthalten 6% Makler-Provision sowie verschiedene andere Gebühren, die sich insgesamt auf weitere 2% des Verkaufspreises belaufen würden. Die jährliche Wertsteigerung für Wohnobjekte in dieser Wohngegend liegt bei 10%. Die Grundsteuer würde sich auf monatlich ca. €110 belaufen, darüber hinaus würden weitere monatliche Kosten von €65 für Instandhaltung entstehen.

Als Alternative könnten Sie ein ähnliches Wohnobjekt für €400 monatlich mieten und die Differenz zwischen dem Kaufpreis und der Miete mit $6\frac{1}{4}\%$ Zinsen anlegen. Ihre persönlicher Einkommensteuersatz (Grenzsatz) liegt bei 25% kommunal und 5% staatlich. Welche Alternative ist die finanziell Attraktivere?

Tastatureingaben	Display	
\boxed{f} CLEAR \boxed{REG}	0,00	
7000 \boxed{STO} 1	7.000,00	Anzahlung.
30 \boxed{STO} 2	30,00	Laufzeit der Hypothek.
12 \boxed{STO} 3	12,00	Zinssatz.
110 \boxed{STO} 4	110,00	Grundsteuern.
65 \boxed{STO} 5	65,00	Monatliche Ausgaben.
1200 \boxed{STO} 6	1.200,00	Auflassungskosten.
8 \boxed{STO} 7	8,00	Kosten für Wiederverkauf (in %).
400 \boxed{STO} 8	400,00	Miete.
6,25 \boxed{STO} 9	6,25	Zinssatz für Sparkonto.
30 \boxed{STO} $\boxed{\cdot}$ 0	30,00	Einkommensteuer.

* Falls der Rechner als Ertrag einen negativen Wert oder **Error 5** anzeigt, endet Ihre Investition mit einem Verlust. Der aus der alternativen Investition durch Zinseinnahmen erzielte Gewinn wird in dieser Rechnung nicht berücksichtigt.

138 Abschnitt 12: Immobilien und Darlehen

Tastatureingaben

f CLEAR FIN

4 n

10 i

70000 PV

R/S

R/S

R/S

Display

30,00

4,00

10,00

70.000,00

32.391,87

19,56

21.533,79

Löschen der Finanzregister.

Laufzeit der Investition in Jahren.

Jährliche Wertsteigerungsrate .

Preis des Hauses.

NCPR (berechnet).

Rendite.

Saldo des Sparkontos.

Durch einen Hauskauf würden Sie €10.858,08 (32.391,87 – 21.533,79) Gewinn machen, verglichen mit einer alternativen Investition bei 6.25% Zins.

Aufgeschobene Annuitäten

Bisweilen werden Transaktionen vereinbart, bei denen Zahlungen nicht vor Ablauf einer bestimmten Anzahl von Zahlungsperioden stattfinden. Solche Zahlungen nennt man aufgeschoben. Man kann hierzu die Rechentechnik wie bei der Berechnung von NPV anwenden, wobei man den ersten Cashflow als Null annimmt. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den Seiten 59 bis 64.

Beispiel 1: Sie haben gerade €20.000 geerbt und möchten davon Einiges für das Studium Ihrer Tochter auf die Seite legen. Sie schätzen, dass sie ab Studienbeginn (in 9 Jahren) zum Beginn jedes Jahres vier Jahre lang €7.000 für Studiengebühren und Ausgaben benötigt. Sie möchten hierzu einen Fond anlegen, der Ihnen jährlich 6% einbringt. Welchen Betrag müssen Sie in den Fond einbringen, damit Sie Ihrer Tochter das Studium finanzieren können?

Tastatureingaben

f CLEAR REG

0 g CFo

0 g CFj

8 g Ni

7000 g CFj

4 g Ni

6 i

f NPV

Display

0,00

0,00

0,00

8,00

7.000,00

4,00

6,00

15.218,35

Initialisieren.

1. Cashflow.

Zweiter bis neunter Cashflow.

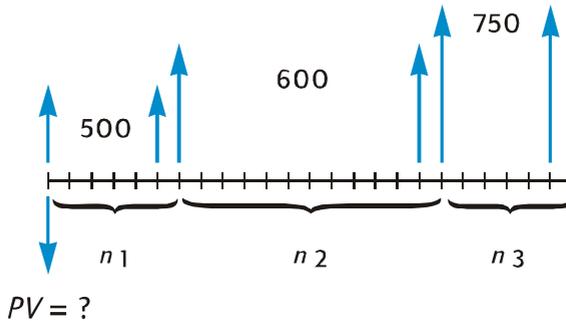
Zehnter bis dreizehnter Cashflow.

Zinsen.

NPV.

Mietverträge enthalten oft Vereinbarungen über periodische Anpassungen der Mietzahlungen. Beispiel: In einem zweijährigen Mietvertrag werden monatliche Zahlungen (am Monatsanfang) von €500 für die ersten 6 Monate, €600 für die folgenden 12 Monate und €750 monatlich für die letzten 6 Monate vereinbart. Dieses Beispiel zeigt einen Mietvertrag mit stufenweiser Erhöhung. Es gibt entsprechend auch Mietverträge mit stufenweiser Erniedrigung der Mietzahlungen. Mietzahlungen werden grundsätzlich am Anfang einer Zahlungsperiode geleistet.

Im angeführten Beispiel sind die Mietzahlungen für die Monate 7 bis 24 sogenannte „aufgeschobene Annuitäten,“ da sie erst nach einiger Zeit anfallen. Aus der Sicht des Anlegers sieht das Cashflow-Diagramm hierfür wie folgt aus:



Um den aktuellen Barwert der Cashflows – unter der Annahme, dass ein Ertrag erwünscht wird – herauszufinden, kann die Berechnungsmethode für NPV benutzt werden (s.a. Seiten 62 bis 66).

Beispiel 2: In einem zweijährigen Mietvertrag werden monatliche Zahlungen (am Monatsanfang) von €500 für die ersten 6 Monate, €600 für die folgenden 12 Monate und €750 für die letzten 6 Monate vereinbart. Wenn Sie an diesen Cashflows jährlich 13,5% verdienen wollen, welche Summe sollten Sie dann investieren (Frage nach dem Barwert des Vertrages)?

140 Abschnitt 12: Immobilien und Darlehen

Tastatureingaben

500

5

600

12

750

6

13,5

Display

0,00

500,00

500,00

5,00

600,00

12,00

750,00

6,00

1,13

12.831,75

Initialisieren.

Erster Cashflow.

Zweiter bis sechster Cashflow.

Nächste zwölf Cashflows.

Letzte sechs Cashflows.

Monatlicher Zinssatz.

Zu investierende Summe für 13,5% Ertrag.

Abschnitt 13

Investitionsanalyse

Unterjährige Abschreibung

Für die Zwecke der Einkommensteuer und für finanzielle Analysen ist es vorteilhaft, Abschreibungen auf das Steuerjahr zu beziehen. Wenn aber der Anschaffungstermin eines Vermögenswertes nicht auf den Jahresbeginn fällt – was eher die Regel als die Ausnahme ist – werden die Abschreibungsbeträge des ersten und des letzten Jahres als Bruchteil der ganzjährigen Abschreibung errechnet.

Lineare Abschreibung

Das folgende Programm des hp 12c berechnet die lineare Abschreibung für ein beliebiges Jahr, wobei der Anschaffungstermin des Vermögenswertes beliebig im Jahr liegen kann.

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
f P/R		–	21– 30
f CLEAR _{PRGM}	00–	n	22– 11
1	01–	1 RCL 0	23– 45 0
2	02–	2 g x=0	24– 43 35
÷	03–	10 g GTO 35	25–43, 33 35
STO 1	04– 44	1 RCL 2	26– 45 2
xz y	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

142 Abschnitt 13: Investitionsanalyse

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{\text{STO}} 3$	14- 44 3	$\boxed{g} \boxed{\text{PSE}}$	36- 43 31
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{PV}}$	15- 45 13	$\boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{PV}}$	37- 45 13
$\boxed{\times \div y}$	16- 34	$\boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{FV}}$	38- 45 15
$\boxed{-}$	17- 30	$\boxed{-}$	39- 30
$\boxed{\text{PV}}$	18- 13	$\boxed{\text{RCL}} 3$	40- 45 3
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{n}$	19- 45 11	$\boxed{g} \boxed{\text{GTO}} 30$	41-43, 33 30
$\boxed{\text{RCL}} 1$	20- 45 1	$\boxed{f} \boxed{\text{P/R}}$	

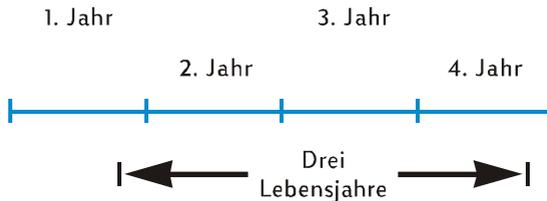
REGISTER			
n: Nutz.Dauer	i: unbenutzt	PV: Abschr.Wert	PMT: unbenutzt
FV: Restwert	R ₀ : benutzt	R ₁ : #Mos./12	R ₂ : Zähler
R ₃ : Abschr. 1.Jr.	R ₄ -R ₄ : unben.		

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Drücken Sie $\boxed{f} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\text{FIN}}$.
3. Geben Sie den Buchwert ein, drücken Sie $\boxed{\text{PV}}$.
4. Geben Sie den Restwert ein, drücken Sie $\boxed{\text{FV}}$.
5. Geben Sie die geplante Nutzungsdauer ein (Ganzzahl) drücken Sie \boxed{n} .
6. Geben Sie das gewünschte Jahr ein, drücken Sie $\boxed{\text{ENTER}}$.
7. Geben Sie die Zahl der berechneten Monate für das erste Jahr ein, drücken Sie $\boxed{\text{R/S}}$. * Das Display wird die Höhe der Abschreibung für das gewünschte Jahr anzeigen. Sie können weiterhin $\boxed{\times \div y}$ drücken, um sich den verbleibenden abzuschreibenden Wert anzeigen zu lassen und dann mit $\boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{PV}} \boxed{\text{RCL}} 3 \boxed{+} \boxed{\times \div y} \boxed{-} \boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{FV}} \boxed{-}$ die gesamte Abschreibung von ersten bis zum laufenden Jahr.
8. Drücken Sie $\boxed{\text{R/S}}$, um sich die Höhe der Abschreibung und den verbleibenden abzuschreibenden Wert der für das nächste Jahr anzeigen zu lassen. Wiederholen Sie diesen Schritt für die folgenden Jahre.

* Das Display wird anhalten und die Jahreszahl anzeigen, bevor die Höhe der Abschreibung für das betreffende Jahr angezeigt wird.

9. Für einen neuen Berechnungsfall drücken Sie $\boxed{9} \boxed{GTO} \boxed{00}$ und kehren Sie zu Schritt 2 zurück.

Hinweis: Wenn die Anzahl der Monate für das erste Jahr kleiner als 12 ist, wird die Höhe der Abschreibung im ersten Jahr kleiner als eine Abschreibung über das volle Jahr. Die tatsächliche Anzahl der Jahre, in denen eine Abschreibung stattfindet, ist gleich der Nutzungsdauer + 1. Beispiel: Eine Bohrmaschine hat eine Nutzungsdauer von 3 Jahren und wird 3 Monate vor Jahresende gekauft. Das folgende Zeitdiagramm zeigt, dass die Abschreibung 4 Kalenderjahre dauert.



Beispiel 1: Ein Immobilienobjekt wurde gerade für €150.000 erworben. Der Kaufpreis ist aufgeteilt in €25.000 für das Grundstück und €125.000 für die Erschließung (Gebäude). Die verbleibende Nutzungsdauer des Gebäudes wird mit 25 Jahren veranschlagt. Für das Ende der Nutzungsdauer des Gebäudes gibt es keinen vorhersehbaren Restwert. Der abschreibbare Wert und der Buchwert sind daher beide €125.000.

Das Gebäude wurde 4 Monate vor Jahresende erstanden. Finden Sie unter Verwendung der linearen Abschreibung die Höhe der Abschreibung und den verbleibenden abzuschreibenden Wert für das 1., 2., 25., und 26. Jahr. Wie hoch ist die Gesamtabschreibung nach 3 Jahren?

Tastatureingaben

Display

$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{FIN}$

Restwert = 0 somit $FV = 0$.

125000 \boxed{PV}

125 . 000 , 00

Buchwert.

25 \boxed{n}

25 , 00

Nutzungsdauer.

1 \boxed{ENTER}

1 , 00

Gewünschtes Jahr.

4 $\boxed{R/S}$

1 , 00

Erstes Jahr:

1 . 666 , 67

Abschreibung,

$\boxed{x \rightleftharpoons y}$

123 . 333 , 33

verbleibender abzuschreibender Wert.

$\boxed{R/S}$

2 , 00

Zweites Jahr:

5 . 000 , 00

Abschreibung,

$\boxed{x \rightleftharpoons y}$

118 . 333 , 33

verbleibender abzuschreibender Wert.

$\boxed{R/S}$

3 , 00

Drittes Jahr:

5 . 000 , 00

Abschreibung.

144 Abschnitt 13: Investitionsanalyse

Tastatureingaben

$\boxed{\times \div y}$ $\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{PV}}$ $\boxed{\text{RCL}}$ 3

$\boxed{+}$ $\boxed{\times \div y}$ $\boxed{-}$

\boxed{g} $\boxed{\text{GTO}}$ 00

\boxed{f} $\boxed{\text{CLEAR}}$ $\boxed{\text{FIN}}$

125000 $\boxed{\text{PV}}$

25 \boxed{n}

25 $\boxed{\text{ENTER}}$

4 $\boxed{\text{R/S}}$

$\boxed{\times \div y}$

$\boxed{\text{R/S}}$

$\boxed{\times \div y}$

Display

11.666,67

11.666,67

125.000,00

25,00

25,00

25,00
5.000,00

3.333,33

26,00

3.333,33

0,00

Gesamtabschreibung über drittes Jahr.

Buchwert.

Nutzungsdauer.

Gewünschtes Jahr.

25. Jahr:
Abschreibung,
verbleibender abzuschreibender Wert.

26. Jahr:
Abschreibung,
verbleibender abzuschreibender Wert.

Beispiel 2: Ein gebrauchtes Auto wurde $4\frac{1}{2}$ Monate vor Jahresschluss für €6.730 gekauft. Wenn die erwartete Nutzungsdauer des Autos 5 Jahre ist, wie hoch ist die Abschreibung im ersten Jahr?

Tastatureingaben

\boxed{g} $\boxed{\text{GTO}}$ 00

\boxed{f} $\boxed{\text{CLEAR}}$ $\boxed{\text{FIN}}$

6730 $\boxed{\text{PV}}$

5 \boxed{n}

1 $\boxed{\text{ENTER}}$

4,5 $\boxed{\text{R/S}}$

Display

6.730,00

5,00

1,00

1,00

504,75

Buchwert.

Nutzungsdauer.

Erstes Jahr:
Abschreibung.

Degressive Abschreibung

Das folgende hp 12c Programm berechnet die degressive Abschreibung für ein beliebiges Jahr, wobei der Anschaffungstermin beliebig im Jahr liegen kann.

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
\boxed{f} $\boxed{\text{P/R}}$		$\boxed{\text{RCL}}$ 0	19- 45 0
\boxed{f} $\boxed{\text{CLEAR}}$ $\boxed{\text{PRGM}}$	00-	\boxed{g} $\boxed{\text{x=0}}$	20- 43 35
1	01-	1 \boxed{g} $\boxed{\text{GTO}}$ 31	21-43, 33 31
2	02-	2 $\boxed{\text{RCL}}$ 2	22- 45 2

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
\div	03- 10	g PSE	23- 43 31
STO 1	04- 44 1	RCL 0	24- 45 0
$\times \Rightarrow y$	05- 34	f DB	25- 42 25
STO 2	06- 44 2	R/S	26- 31
1	07- 1	1	27- 1
$-$	08- 30	STO $+$ 0	28-44 40 0
STO 0	09- 44 0	STO $+$ 2	29-44 40 2
1	10- 1	g GTO 22	30-43, 33 22
f DB	11- 42 25	RCL 2	31- 45 2
RCL 1	12- 45 1	g PSE	32- 43 31
\times	13- 20	RCL PV	33- 45 13
STO 3	14- 44 3	RCL FV	34- 45 15
RCL PV	15- 45 13	$-$	35- 30
$\times \Rightarrow y$	16- 34	RCL 3	36- 45 3
$-$	17- 30	g GTO 26	37-43, 33 26
PV	18- 13	f P/R	

REGISTER			
n: Nutz.Dauer	i: Faktor	PV: Abschr.Wert	PMT: unbenutzt
FV: Restwert	R_0 : benutzt	R_1 : #Mos./12	R_2 : Zähler
R_3 : Abschr. 1.Jr.	R_4 - R_4 : unbenutzt		

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Drücken Sie f CLEAR FIN .
3. Geben Sie den Buchwert ein, drücken Sie PV .
4. Geben Sie den Restwert ein, drücken Sie FV .
5. Geben Sie den Degressionsfaktor ein (in %), drücken Sie dann i .
6. Geben Sie die Nutzungsdauer (in ganzen Jahren) ein, drücken Sie n .
7. Geben Sie das gewünschte Jahr ein, drücken Sie ENTER .

146 Abschnitt 13: Investitionsanalyse

8. Geben Sie die Anzahl der Monate für das erste Jahr* ein und drücken Sie $\boxed{R/S}$. † Das Display zeigt die Höhe der Abschreibung für das gewünschte Jahr. Drücken Sie $\boxed{x\Rightarrow y}$ um den verbleibenden abzuschreibenden Wert zu sehen. Falls gewünscht, drücken Sie $\boxed{RCL}\boxed{PV}\boxed{RCL}\boxed{3}\boxed{+}\boxed{x\Rightarrow y}\boxed{-}\boxed{RCL}\boxed{FV}\boxed{-}$ um die Gesamtabschreibung über das laufende Jahr zu sehen.
9. Drücken Sie $\boxed{R/S}$ für die Höhe der Abschreibung und drücken Sie dann $\boxed{x\Rightarrow y}$, falls gewünscht, für den verbleibenden abzuschreibenden Wert für das nächste Jahr. Wiederholen Sie diesen Schritt für die darauffolgenden Jahre .
10. Für einen neuen Berechnungsfall drücken Sie $\boxed{g}\boxed{GTO}\boxed{00}$ und gehen Sie zu Schritt 2 zurück.

Beispiel: Ein Elektronenstrahl-Schweißgerät mit einem Kaufpreis von €50.000 wird 4 Monate vor Ablauf des Rechnungsjahres gekauft. Wie hoch ist die Abschreibung während des ersten vollen Rechnungsjahres (2. Jahr), falls das Schweißgerät eine Nutzungsdauer von 6 Jahren und einen Restwert von €8.000 hat und nach der degressiven Methode abgeschrieben wird? Der Degressionsfaktor ist 150%.

Tastatureingaben

Display

$\boxed{f}\boxed{CLEAR}\boxed{FIN}$

50000 \boxed{PV}	50.000,00	Buchwert.
8000 \boxed{FV}	8.000,00	Restwert.
150 \boxed{i}	150,00	Degressionsfaktor.
6 \boxed{n}	6,00	Nutzungsdauer.
2 \boxed{ENTER}	2,00	Gewünschtes Jahr.
4 $\boxed{R/S}$	2,00	Zweites Jahr:
	11.458,33	Abschreibung.

Digitale Abschreibung

Das folgende Programm des hp 12c berechnet die digitale Abschreibung für ein beliebiges Jahr, wobei der Anschaffungstermin beliebig im Jahr liegen kann.

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{f}\boxed{P/R}$		$\boxed{-}$	21- 30
$\boxed{f}\boxed{CLEAR}\boxed{PRGM}$	00-	\boxed{n}	22- 11

* Siehe „Lineare Abschreibung“ auf Seite 141.

† Das Display wird anhalten und die Jahreszahl anzeigen, bevor die Höhe der Abschreibung für das betreffende Jahr angezeigt wird.

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
1	01-	1 [RCL] 0	23- 45 0
2	02-	2 [g] x=0	24- 43 35
[÷]	03-	10 [g] GTO 35	25-43, 33 35
[STO] 1	04- 44	1 [RCL] 2	26- 45 2
[x↔y]	05-	34 [g] PSE	27- 43 31
[STO] 2	06- 44	2 [RCL] 0	28- 45 0
1	07-	1 [f] SOYD	29- 42 24
[−]	08-	30 [R/S]	30- 31
[STO] 0	09- 44	0 1	31- 1
1	10-	1 [STO] [+] 0	32-44 40 0
[f] SOYD	11- 42	24 [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
[x↔y]	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: Nutz.Dauer	i: Unbenutzt	PV: Abschr.Wert	PMT: Unbenutzt
FV: Restwert	RO: Benutzt	R1: #Mos./12	R2: Zähler
R3:Abschr.1.Jr.	R4-R.4: Unbenutzt		

148 Abschnitt 13: Investitionsanalyse

1. Geben Sie das Programm ein.
2. drücken \boxed{f} CLEAR \boxed{FIN} .
3. Geben Sie den Buchwert ein, drücken Sie \boxed{PV} .
4. Geben Sie den Restwert ein, drücken Sie \boxed{FV} .
5. Geben Sie die Lebensdauer (in ganzen Jahren) ein, drücken Sie \boxed{n} .
6. Geben Sie das gewünschte Jahr ein, drücken Sie \boxed{ENTER} .
7. Geben Sie die Anzahl der Monate für das erste Jahr ein* und drücken Sie $\boxed{R/S}$. † Das Display wird die Höhe der Abschreibung für das gewünschte Jahr anzeigen. Wenn gewünscht, drücken Sie $\boxed{X\approx Y}$, um den verbleibenden abzuschreibenden Wert zu sehen; drücken Sie dann \boxed{RCL} \boxed{PV} \boxed{RCL} $\boxed{3}$ $\boxed{+}$ $\boxed{X\approx Y}$ $\boxed{-}$ \boxed{RCL} \boxed{FV} $\boxed{-}$ um die Gesamt-Abschreibung über das laufende Jahr zu sehen.
8. Drücken Sie $\boxed{R/S}$ für die Höhe der Abschreibung und drücken Sie dann (falls erwünscht) $\boxed{X\approx Y}$, um den verbleibenden abzuschreibenden Wert für das nächste Jahr anzuzeigen. Wiederholen Sie diesen Schritt für die folgenden Jahre.
9. Für einen neuen Berechnungsfall, drücken Sie \boxed{g} \boxed{GTO} $\boxed{00}$ und gehen Sie zu Schritt 2 zurück.

Beispiel: Eine professionelle Filmkamera wird für €12.000 angeschafft. Bei guter Pflege hat die Kamera eine erwartete Nutzungsdauer von 25 Jahren mit €500 Restwert. Wie hoch sind die Abschreibung und der verbleibende abzuschreibende Wert für das vierte und fünfte Jahr bei digitaler Abschreibung? Das erste Abschreibungsjahr soll 11 Monate lang sein.

Tastatureingaben

Display

\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}

12000 \boxed{PV}

12.000,00

Buchwert.

500 \boxed{FV}

500,00

Restwert.

25 \boxed{n}

25,00

Nutzungsdauer.

4 \boxed{ENTER}

4,00

Gewünschtes Jahr.

11 $\boxed{R/S}$

4,00
781,41

Viertes Jahr: Abschreibung,
verbleibender abzuschreibender Wert.

$\boxed{X\approx Y}$

8.238,71

$\boxed{R/S}$

5,00
746,02

Fünftes Jahr: Abschreibung,
verbleibender abzuschreibender Wert.

$\boxed{X\approx Y}$

7.492,69

* Siehe „Lineare Abschreibung“ auf Seite 141.

† Das Display wird anhalten und die Jahreszahl anzeigen, bevor die Höhe der Abschreibung für das betreffende Jahr angezeigt wird.

Ganzjährige und unterjährige Abschreibung mit Übergang

Bei einer degressiven Abschreibung ist es aus steuerlichen Gründen oft vorteilhaft, ab einem bestimmten Punkt von der degressiven zur linearen Abschreibung überzugehen. Das folgende hp 12c Programm berechnet den Übergangspunkt und wechselt automatisch bei einem günstigen Zeitpunkt zur linearen Abschreibung. Der Übergangspunkt liegt am Ende des Jahres, in dem die degressive Abschreibung zuletzt die Höhe der linearen Abschreibung übersteigt oder ihr gleicht. Die lineare Abschreibung wird bestimmt durch Teilung des verbleibenden abzuschreibenden Wertes durch die verbleibende Nutzungsdauer.

Wenn das gewünschte Jahr sowie die Anzahl der Monate für das erste Jahr eingegeben werden, berechnet dieses Programm die Abschreibung für das gewünschte Jahr, den verbleibenden abzuschreibenden Wert sowie die Gesamt-Abschreibung über das laufende Jahr.

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{f} \boxed{/R}$		$\boxed{RCL} 4$	48- 45 4
$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{PRGM}$	00-	$\boxed{\div}$	49- 10
1	01- 1	$\boxed{g} \boxed{x<y}$	50- 43 34
2	02- 2	$\boxed{g} \boxed{GTO} 53$	51-43, 33 53
$\boxed{\div}$	03- 10	$\boxed{g} \boxed{GTO} 65$	52-43, 33 65
$\boxed{STO} 6$	04- 44 6	$\boxed{R\downarrow}$	53- 33
$\boxed{RCL} \boxed{n}$	05- 45 11	0	54- 0
$\boxed{x\geq y}$	06- 34	$\boxed{RCL} 0$	55- 45 0
$\boxed{-}$	07- 30	$\boxed{g} \boxed{x<y}$	56- 43 34
$\boxed{STO} 4$	08- 44 4	$\boxed{g} \boxed{GTO} 86$	57-43, 33 86
$\boxed{R\downarrow}$	09- 33	$\boxed{RCL} \boxed{PV}$	58- 45 13
$\boxed{STO} 0$	10- 44 0	$\boxed{RCL} 5$	59- 45 5
1	11- 1	$\boxed{-}$	60- 30
$\boxed{STO} \boxed{-} 0$	12-44 30 0	\boxed{PV}	61- 13
$\boxed{STO} 2$	13- 44 2	1	62- 1
$\boxed{STO} 3$	14- 44 3	$\boxed{STO} \boxed{-} 4$	63-44 30 4
$\boxed{f} \boxed{DB}$	15- 42 25	$\boxed{g} \boxed{GTO} 40$	64-43, 33 40

150 Abschnitt 13: Investitionsanalyse

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{6}$	16- 45 6	$\boxed{\text{RCL}} \boxed{4}$	65- 45 4
$\boxed{\text{X}}$	17- 20	$\boxed{\text{n}}$	66- 11
$\boxed{\text{STO}} \boxed{1}$	18- 44 1	0	67- 0
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{PV}}$	19- 45 13	$\boxed{\text{STO}} \boxed{6}$	68- 44 6
$\boxed{\text{x} \approx \text{y}}$	20- 34	1	69- 1
$\boxed{-}$	21- 30	$\boxed{\text{STO}} \boxed{-} \boxed{2}$	70-44 30 2
$\boxed{\text{PV}}$	22- 13	$\boxed{\text{STO}} \boxed{+} \boxed{0}$	71-44 40 0
$\boxed{\text{ENTER}}$	23- 36	$\boxed{\text{RCL}} \boxed{5}$	72- 45 5
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{LSTx}}$	24- 43 36	$\boxed{\text{STO}} \boxed{-} \boxed{1}$	73-44 30 1
$\boxed{\text{x} \approx \text{y}}$	25- 34	$\boxed{\text{RCL}} \boxed{3}$	74- 45 3
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{FV}}$	26- 45 15	$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{SL}}$	75- 42 23
$\boxed{-}$	27- 30	$\boxed{\text{STO}} \boxed{+} \boxed{1}$	76-44 40 1
$\boxed{\text{x} \approx \text{y}}$	28- 34	1	77- 1
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{0}$	29- 45 0	$\boxed{\text{STO}} \boxed{-} \boxed{0}$	78-44 30 0
1	30- 1	$\boxed{\text{STO}} \boxed{+} \boxed{2}$	79-44 40 2
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{x} \leq \text{y}}$	31- 43 34	$\boxed{\text{STO}} \boxed{+} \boxed{3}$	80-44 40 3
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{GTO}} \boxed{39}$	32-43, 33 39	$\boxed{\text{R}} \boxed{\downarrow}$	81- 33
$\boxed{\text{R}} \boxed{\downarrow}$	33- 33	$\boxed{\text{RCL}} \boxed{0}$	82- 45 0
$\boxed{\text{R}} \boxed{\downarrow}$	34- 33	1	83- 1
1	35- 1	$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{x} \leq \text{y}}$	84- 43 34
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{PSE}}$	36- 43 31	$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{GTO}} \boxed{74}$	85-43, 33 74
$\boxed{\text{R}} \boxed{\downarrow}$	37- 33	$\boxed{\text{R}} \boxed{\downarrow}$	86- 33
$\boxed{\text{R/S}}$	38- 31	$\boxed{\text{R}} \boxed{\downarrow}$	87- 33
1	39- 1	$\boxed{\text{RCL}} \boxed{2}$	88- 45 2
$\boxed{\text{STO}} \boxed{+} \boxed{2}$	40-44 40 2	$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{PSE}}$	89- 43 31
$\boxed{\text{STO}} \boxed{-} \boxed{0}$	41-44 30 0	$\boxed{\text{R}} \boxed{\downarrow}$	90- 33

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
f DB	42- 42 25	R/S	91- 31
STO + 1	43-44 40 1	RCL 6	92- 45 6
STO 5	44- 44 5	g x=0	93- 43 35
RCL PV	45- 45 13	g GTO 74	94-43, 33 74
RCL FV	46- 45 15	g GTO 58	95-43, 33 58
-	47- 30	f P/R	

REGISTER			
n: Nutz.Dauer	i: Faktor	PV:Abschr. Wert	PMT: Unbenutzt
FV: Restwert	R ₀ : Benutzt	R ₁ : Abschr.	R ₂ : Zähler
R ₃ : Benutzt	R ₄ : Unbenutzt	R ₅ : Unbenutzt	R ₆ : Unbenutzt

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Drücken Sie f CLEAR[REG].
3. Geben Sie den Buchwert ein, drücken Sie PV.
4. Geben Sie den Restwert ein, drücken Sie FV.
5. Geben Sie die Nutzungsdauer ein (in ganzen Jahren), drücken Sie n.
6. Geben Sie den Degressionsfaktor ein (in %), drücken Sie i.
7. Geben Sie das gewünschte Jahr ein, drücken Sie ENTER.
8. Geben Sie die Anzahl der Monate für das erste Jahr* ein, drücken Sie dann R/S †, um die Höhe der Abschreibung für das gewünschte Jahr zu berechnen.
9. Falls erwünscht, drücken Sie x↔y, um den verbleibenden abzuschreibenden Wert zu sehen.
10. Falls erwünscht, drücken Sie RCL 1, um die Gesamt-Abschreibung über das laufende Jahr zu sehen.
11. Drücken Sie wiederholt R/S, * um für die nachfolgenden Jahre die Höhe der Abschreibung zu finden. Schritte 9 und 10 können für jedes Jahr wiederholt werden.
12. Für einen neuen Berechnungsfall drücken Sie g GTO 00 und gehen Sie zu Schritt 2 zurück.

* Siehe „Lineare Abschreibung“ auf Seite 141.

† Das Display wird anhalten und die Jahreszahl anzeigen, bevor die Höhe der Abschreibung für das betreffende Jahr angezeigt wird.

152 Abschnitt 13: Investitionsanalyse

Beispiel: Ein elektronisches Meßinstrument wird 6 Monate vor Ablauf des Steuerjahres für €11.000 gekauft. Die Nutzungsdauer liegt bei 8 Jahren und der erwartete Restwert ist €500. Erstellen Sie unter Verwendung eines Degressionsfaktors von 200% einen Abschreibungsplan für die gesamte Nutzungsdauer des Instrumentes. Wie hoch ist der verbleibende abzuschreibende Wert nach Ablauf des ersten Jahres? Wie hoch ist die Gesamtabschreibung nach dem siebten Jahr?

Tastatureingaben	Display	
f CLEAR REG	0,00	
11000 PV	11.000,00	Buchwert.
500 FV	500,00	Restwert.
8 n	8,00	Nutzungsdauer.
200 i	200,00	Degressionsfaktor.
1 ENTER	1,00	Gewünschte Abschreibung für das erste Jahr.
6 R/S	1,00 1.375,00	Erstes Jahr: Abschreibung, verbleibender abzuschreibender Wert.
X↔Y	9.125,00	
R/S	2,00 2.406,25	Zweites Jahr: Abschreibung.
R/S	3,00 1.804,69	Drittes Jahr: Abschreibung.
R/S	4,00 1.353,51	Viertes Jahr: Abschreibung.
R/S	5,00 1.015,14	Fünftes Jahr: Abschreibung.
R/S	6,00 761,35	Sechstes Jahr: Abschreibung.*
R/S	7,00 713,62	Siebentes Jahr: Abschreibung.
RCL 1	9.429,56	Gesamt-Abschreibung über das siebente Jahr.
R/S	8,00 713,63	Achstes Jahr: Abschreibung
R/S	9,00 356,81	Neuntes Jahr: Abschreibung.

* Augenscheinlich scheint der Übergangspunkt beim Jahr 6 zu liegen. Die Jahre 7, 8 und 9 verwenden daher die lineare Abschreibung.

Überschuss-Abschreibung

Wenn die beschleunigte Abschreibung benutzt wird, wird die Differenz zwischen der Gesamt-Abschreibung über einen bestimmten Zeitraum und der Gesamthöhe für eine lineare Abschreibung als Überschuss-Abschreibung bezeichnet. So erhalten Sie die Überschuss-Abschreibung:

1. Berechnen Sie die Gesamt-Abschreibung, drücken Sie **ENTER**.
2. Geben Sie die abzuschreibende Summe (Preis minus Restwert) ein, drücken Sie **ENTER**. Geben Sie die Nutzungsdauer des Vermögenswertes in Jahren an und drücken Sie **÷**. Geben Sie die Anzahl der Jahre der Einkommenplanungsperiode ein und drücken Sie **X** um die lineare Gesamt-Abschreibung zu bekommen.
3. Drücken Sie **=** um die Überschuss-Abschreibung zu bekommen.

Beispiel: Wie groß ist die Überschuss-Abschreibung aus dem vorigen Beispiel über 7 Kalenderjahre (wegen des unvollständigen ersten Jahres gibt es nur $6\frac{1}{2}$ Abschreibungsjahre in den ersten 7 Kalenderjahren)?

Tastatureingaben	Display	
9429,56 ENTER	9.429,56	Gesamtabschreibung bis zum siebten Jahr.
10500 ENTER	10.500,00	Abzuschreibende Summe.
8 ÷	1.312,50	Jährliche lineare Abschreibung.
6,5 X	8.531,25	Gesamte lineare Abschreibung.
=	898,31	Überschuss-Abschreibung

Modifizierte Rendite bis zur Endfälligkeit

Die traditionelle Methode der „Rendite bis zur Endfälligkeit“ (*IRR*) bringt einige Nachteile mit sich, die ihre Anwendbarkeit für einige Investitionsanwendungen beeinträchtigen. Diese Methode setzt voraus, dass alle Cashflows entweder reinvestiert werden oder zu der errechneten Rendite diskontiert werden. Diese Annahme ist finanzwirtschaftlich vernünftig, solange die Rendite innerhalb einer realistischen Bereichs für Leih- und Verleihgeschäfte liegt (z.B. 10% bis 20%). Wenn der *IRR-Wert* entscheidend größer oder kleiner wird, verliert diese Annahme zunehmend an Gültigkeit und der resultierende Wert ist weniger als Maßstab für Investitionen geeignet.

154 Abschnitt 13: Investitionsanalyse

IRR wird auch durch die Anzahl der Vorzeichenwechsel der Cashflows begrenzt (positiv zu negativ oder umgekehrt). In der *IRR* Methode kann jeder Vorzeichenwechsel ein zusätzliches Ergebnis liefern. Die Cashflow-Sequenz im folgenden Beispiel hat drei Vorzeichenwechsel und liefert daher bis zu drei potentielle Werte für die interne Rendite. Dieses Beispiel besitzt drei positive reale Antworten: 1,86, 14,35 und 29. Obwohl mathematisch sinnvoll, sind solche Mehrfach-Antworten als Entscheidungskriterium für Investitionen nicht geeignet.

Die Methode der „modifizierten Rendite bis zur Endfälligkeit“ (*MIRR*) ist eine von mehreren Alternativen zur traditionellen *IRR* Methode, die deren Nachteile überwindet. Diese Methode umgeht die oben beschriebenen Probleme des Vorzeichenwechsels und der Reinvestition/Diskontierung, indem anwenderdefinierte Sätze für Rückinvestition und Darlehen benutzt werden.

Negative Cashflows werden zu einem sicheren Satz diskontiert, der die Rendite der Kapitalanlage in ein liquides Konto reflektiert. Die hierfür allgemein benutzte Größe ist der Satz eines kurzfristigen Wertpapiers (T-Bill) oder Sparbuches.

Positive Cashflows werden zu einer Reinvestitionsrate reinvestiert, die die Rendite der Kapitalanlage mit vergleichbarem Risiko reflektiert. Hierzu kann ein durchschnittlicher Ertragsatz aus aktuellen Marktinvestitionen verwendet werden.

Die Vorgehensweise besteht aus folgenden Schritten:

1. Berechne den künftigen Wert der positiven Cashflows (*NFV*) bei der Reinvestitionsrate.
2. Berechne den Barwert der negativen Cashflows (*NPV*) bei einer sicheren Rate.
3. Löse mit gegebenen n , PV und FV nach i auf.

Beispiel: Einem Anleger wurde folgende unkonventionelle Investitionsmöglichkeit angeboten. Die Cashflows sind wie folgt:

Gruppe	# von Monaten	Cashflow (€)
0	1	-180.000
1	5	100.000
2	5	-100.000
3	9	0
4	1	200.000

Berechne *MIRR* unter Verwendung eines sicheren Satzes von 6% und einer Reinvestitionsrate (Risikorate) von 10%.

Tastatureingaben	Display	
f CLEAR REG	0,00	
0 g CFo	0,00	Erster Cashflow.
100000 g CFj		
5 g Ni	5,00	Zweiter bis sechster Cashflow.
0 g CFj 5 g Ni	5,00	Fünf nächste Cashflows.
0 g CFj 9 g Ni	9,00	Neun nächste Cashflows.
200000 g CFj	200.000,00	Letzter Cashflow.
10 g 12÷ f NPV	657.152,37	NPV der positiven Cashflows.
CHS PV		
20 n FV	775.797,83	NFV der positiven Cashflows.
180000 CHS g CFo		
0 g CFj 5 g Ni		
100000 CHS CFj		
5 g Ni		
6 g 12÷ f NPV	-660.454,55	NPV der negativen Cashflows.
20 n i	0,81	Monatliche MIRR
12 X	9,70	Jährliche MIRR.

Abschnitt 14

Leasing

Vorauszahlungen

Es gibt Situationen, bei denen Vorauszahlungen getätigt werden (Leasing ist hierfür ein gutes Beispiel). Diese Art von Verträgen erfordert nach Abschluss der Transaktion zusätzliche Zahlungen.

Das erste Rechenverfahren liefert den Betrag der regelmäßigen Zahlung, der zur Erzielung einer gewünschten Rendite führt, wenn eine Anzahl der Zahlungen im Voraus geleistet wird. Das zweite Verfahren liefert, nach Festlegung der regelmäßigen Zahlung, den periodischen Ertrag.

Berechnung des Ratenbetrags

Zur Berechnung des Ratenbetrags werden die Daten wie folgt eingegeben:

1. Drücken Sie $\boxed{g} \boxed{END}$ und $\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{FIN}$.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der für den Vertrag geleisteten Zahlungen ein, drücken Sie \boxed{ENTER} .
3. Geben Sie die Gesamtzahl der Vorauszahlungen ein, drücken Sie $\boxed{STO} \boxed{0} \boxed{-} \boxed{n}$.
4. Geben Sie den periodischen Zinssatz ein (in %), drücken Sie \boxed{i} .
5. Drücken Sie $1 \boxed{CHS} \boxed{PV} \boxed{RCL} \boxed{0} \boxed{+}$.
6. Geben Sie die anfängliche Darlehenssumme ein, drücken Sie $\boxed{X} \boxed{Y} \boxed{+}$, um die regelmäßigen Zahlungen an den Leasinggeber zu bestimmen.

Beispiel 1: Eine Ausrüstung im Wert von €750 wird für 12 Monate geleast. Es wird angenommen, dass die Ausrüstung nach Ablauf des Vertrages keinen Restwert mehr hat. Der Leasingnehmer hat sich bereit erklärt, bei Vertragsabschluss drei Zahlungen zu leisten. Welche monatliche Zahlung ist nötig, damit der Leasinggeber eine Jahresrendite von 10% erzielt?

Tastatureingaben Display

$\boxed{g} \boxed{END}$

$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{FIN}$

$12 \boxed{ENTER}$

12,00

Leasingdauer.

$3 \boxed{STO} \boxed{0} \boxed{-} \boxed{n}$

9,00

Anzahl der periodischen Zahlungen.

$10 \boxed{g} \boxed{12} \boxed{\div}$

0,83

$1 \boxed{CHS} \boxed{PMT}$

-1,00

Tastatureingaben Display

$\boxed{\text{PV}} \boxed{\text{RCL}} \boxed{0} \boxed{+}$

11,64

750 $\boxed{\times \div y}$ $\boxed{\div}$

64,45

Zu erhaltende monatliche Zahlung.

Wenn die Berechnung des Zahlungsbetrages wiederholt erfolgen soll, geben Sie folgendes Programm in den hp 12c ein:

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{P/R}}$		1	09- 1
$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\text{PRGM}}$	00-	$\boxed{\text{CHS}}$	10- 16
$\boxed{\text{g}} \boxed{\text{END}}$	01- 43 8	$\boxed{\text{PMT}}$	11- 14
$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\text{FIN}}$	02- 42 34	$\boxed{\text{PV}}$	12- 13
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{0}$	03- 45 0	$\boxed{\text{RCL}} \boxed{1}$	13- 45 1
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{1}$	04- 45 1	$\boxed{+}$	14- 40
$\boxed{-}$	05- 30	$\boxed{\text{RCL}} \boxed{3}$	15- 45 3
$\boxed{\text{n}}$	06- 11	$\boxed{\times \div y}$	16- 34
$\boxed{\text{RCL}} \boxed{2}$	07- 45 2	$\boxed{\div}$	17- 10
$\boxed{\text{i}}$	08- 12	$\boxed{\text{f}} \boxed{\text{P/R}}$	

REGISTER			
n: n-#Vor.Zlg.	i: i	PV: Benutzt	PMT: -1
FV: 0	R ₀ : n	R ₁ : #Vor.Zlg.	R ₂ : i
R ₃ : Darlehen	R ₄ -R ₇ : Unben.		

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen in den Vertrag ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}} \boxed{0}$.
3. Geben Sie die Gesamtzahl der Vorauszahlungen ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}} \boxed{1}$.
4. Geben Sie den periodischen Zinssatz ein (in %), drücken Sie $\boxed{\text{STO}} \boxed{2}$.
5. Geben Sie die Darlehenssumme ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}} \boxed{3}$; drücken Sie anschließend $\boxed{\text{R/S}}$, um den vom Leasinggeber zu erhaltenden regelmäßigen Zahlungsbetrag zu berechnen.
6. Für einen neuen Berechnungsfall, gehen Sie nach Schritt 2 zurück. Es müssen nur die Werte eingegeben werden, die sich gegenüber dem vorherigen Beispiel geändert haben.

158 Abschnitt 14: Leasing

Beispiel 2: Berechnen Sie unter Verwendung des vorherigen Programms die monatliche Zahlung mit den Daten aus Beispiel 1. Ändern Sie dann den Jahreszins auf 15% und berechnen Sie die neue Zahlungssumme.

Tastatureingaben	Display	
12 [STO] 0	12,00	Leasingdauer.
3 [STO] 1	3,00	Anzahl der Vorauszahlungen.
10 [ENTER] 12 [÷]		
[STO] 2	0,83	Periodischer Zinssatz.
750 [STO] 3 [R/S]	64,45	Zu erhaltende Monatszahlung.
15 [ENTER] 12 [÷]		
[STO] 2 [R/S]	65,43	Monatszahlung für einen Jahreszins von 15%.

Beispiel 3: Welche monatliche Zahlung wäre mit den Daten aus Beispiel 1 notwendig, um dem Leasinggeber 15% Jahreszins zu gewähren, wenn eine Zahlung bei Vertragsabschluss fällig wäre?

Unter der Annahme, dass das vorherige Beispiel gerade eben berechnet worden ist, sind die Tastatureingaben wie folgt:

Tastatureingaben	Display	
1 [STO] 1 [R/S]	66,86	Zu erhaltende Monatszahlung.

Da diese Situation die Vorschusszahlung einer Rate beinhaltet (eine Zahlung am Anfang der Periode), könnte die Berechnung auch wie folgt durchgeführt werden:

Tastatureingaben	Display	
[g] [BEG]		
[f] [CLEAR] [FIN]		
12 [n] 15 [g] 12 [÷]	1,25	Periodischer Zinssatz (in i).
750 [CHS] [PV] [PMT]	66,86	Zu erhaltende Monatszahlung.

Berechnung der Rendite

Für die Berechnung der periodischen Rendite werden die Daten wie folgt eingegeben:

1. Drücken Sie **[g]** **[END]** und **[f]** **[CLEAR]** **[FIN]**.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen in den Vertrag ein, drücken Sie **[ENTER]**.
3. Geben Sie die Gesamtzahl der Vorauszahlungen ein, drücken Sie **[STO]** 0 **[=]** **[n]**.
4. Geben Sie die regelmäßige Zahlungssumme ein, drücken Sie **[PMT]**.

5. Geben Sie die Gesamtsumme des Darlehens ein, drücken Sie

[CHS][RCL]0[RCL][PMT][X][+][PV].

6. Drücken Sie [i], um die periodische Rendite zu berechnen.

Beispiel 1: Es wurde ein Leasingvertrag über 60 Monate abgeschlossen. Die geleaste Ausrüstung hat einen Wert von €25.000, die monatlichen Zahlungen sind €600. Der Leasingnehmer leistet 3 Zahlungen bei Vertragsabschluss (€1800). Wie hoch ist die Jahresrendite für den Leasinggeber?

Tastatureingaben Display

[g][END]

[f][CLEAR][FIN]

60[ENTER]3

[STO]0[-][n]

57,00

Anzahl regelmäßiger Zahlungen.

600[PMT]

25000[CHS][RCL]0

3,00

Monthly payment.

[RCL][PMT][X][+][PV]

-23.200,00

PV.

[i]

1,44

Monatliche Rendite (berechnet).

12[X]

17,33

Jahresrendite (in %).

Wenn die Berechnung der Jahresrendite wiederholt erfolgen soll, geben Sie folgendes Programm in den hp 12c ein:

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
[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	[X]	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]	

160 Abschnitt 14: Leasing

REGISTER			
n: n-#Vor.Zlg.	i: i	PV: Benutzt	PMT: Zahlung
FV: 0	R ₀ : n	R ₁ : Vor.Zlg.	R ₂ : Zahlung
R ₃ : Darlehen	R ₄ -R ₇ : Unben		

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen in den Vertrag ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}}0$.
3. Geben Sie die Gesamtzahl der Vorauszahlungen ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}}1$.
4. Geben Sie die regelmäßige Zahlungssumme ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}}2$.
5. Geben Sie die Gesamtsumme des Darlehens ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}}3$; drücken Sie dann $\boxed{\text{R/S}}$ zur Berechnung der periodischen Rendite.
6. Für einen neuen Berechnungsfall, gehen Sie nach Schritt 2 zurück. Es müssen nur die Werte eingegeben werden, die sich gegenüber dem vorherigen Beispiel geändert haben.

Beispiel 2: Berechnen Sie mit dem Programm die Rendite mit den Daten aus Beispiel 1. Ändern Sie dann den Zahlungsbetrag auf €625 ab und berechnen Sie die Rendite.

Tastatureingaben

Display

60 $\boxed{\text{STO}}0$	60,00	Anzahl der Zahlungen.
3 $\boxed{\text{STO}}1$	3,00	Anzahl der Vorauszahlungen.
600 $\boxed{\text{STO}}2$	600,00	Periodische Zahlung.
25000 $\boxed{\text{STO}}3$ $\boxed{\text{R/S}}$	17,33	Jahresrendite (in %).
625 $\boxed{\text{STO}}2$ $\boxed{\text{R/S}}$	19,48	Jahresrendite (in %) wenn PMT auf €25 erhöht wird.

Vorauszahlungen mit Restwert

Es gibt Verträge, bei denen Vorauszahlungen getätigt werden und am Ende der normalen Laufzeit ein Restwert übrigbleibt.

Berechnung der Zahlungshöhe

Das folgende Programm berechnet die Höhe der periodischen Zahlung, die zur Erzielung einer gewünschten Rendite nötig ist.

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{\text{f}}$ $\boxed{\text{P/R}}$		$\boxed{\text{FV}}$	14- 15
$\boxed{\text{f}}$ CLEAR $\boxed{\text{PRGM}}$	00-	$\boxed{\text{RCL}}$ $\boxed{\text{n}}$	15- 45 11

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{9}$ END	01- 43 8	\boxed{RCL} 4	16- 45 4
\boxed{f} CLEAR \boxed{FIN}	02- 42 34	$\boxed{-}$	17- 30
\boxed{RCL} 0	03- 45 0	\boxed{n}	18- 11
\boxed{n}	04- 11	1	19- 1
\boxed{RCL} 1	05- 45 1	\boxed{CHS}	20- 16
\boxed{i}	06- 12	\boxed{PMT}	21- 14
\boxed{RCL} 3	07- 45 3	\boxed{PV}	22- 13
\boxed{FV}	08- 15	\boxed{RCL} 4	23- 45 4
\boxed{PV}	09- 13	$\boxed{+}$	24- 40
\boxed{RCL} 2	10- 45 2	\boxed{RCL} 5	25- 45 5
$\boxed{+}$	11- 40	$\boxed{\times \div Y}$	26- 34
\boxed{STO} 5	12- 44 5	$\boxed{\div}$	27- 10
0	13- 0	\boxed{f} P/R	

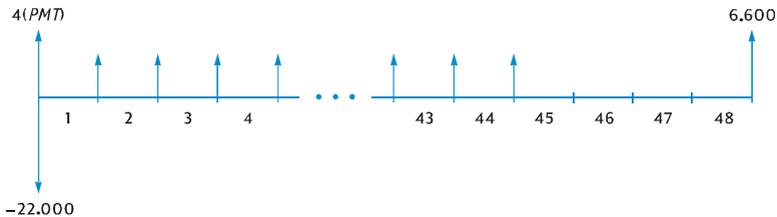
REGISTER			
n: Benutzt.	i: Zinsen	PV: Benutzt	PMT: -1.
FV: Restwert	R_0 : # Zahlg.(n)	R_1 : Zinsen.	R_2 : Darlehen.
R_3 : Restwert	R_4 : # Vor.Zlg.	R_5 : Benutzt	R_6 - R_6 : Unben.

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der Zahlungen ein, drücken Sie \boxed{STO} 0.
3. Geben Sie periodischen Zinssatz ein (oder berechnen Sie ihn), drücken Sie \boxed{STO} 1.
4. Geben Sie die Darlehenssumme ein, drücken Sie \boxed{STO} 2.
5. Geben Sie den Restwert ein, drücken Sie \boxed{STO} 3.
6. Geben Sie die Gesamtzahl der Vorauszahlungen ein, drücken Sie \boxed{STO} 4. Drücken Sie anschließend $\boxed{R/S}$, um den Betrag der vom Leasinggeber erhaltenen Zahlung zu erhalten.

162 Abschnitt 14: Leasing

7. Für einen neuen Berechnungsfall, gehen Sie nach Schritt 2 zurück. Es müssen nur die Werte eingegeben werden, die sich gegenüber dem vorherigen Beispiel geändert haben.

Beispiel 1: Ein Kopiergerät im Wert von €22.000 soll für 48 Monate geleast werden. Der Leasingnehmer leistet 4 Vorauszahlungen und erhält eine Kaufoption am Ende der 48 Monate, mit der er den Kopierer für 30% des Kaufpreises kaufen kann. Welche monatlichen Zahlungen sind notwendig, damit der Leasinggeber 15% Rendite erzielt.



Tastatureingaben Display

48 **STO** 0

15 **ENTER**

12 **÷** **STO** 1 1,25 Monatlicher Zins.

22000 **STO** 2

30 **%** **STO** 3

4 **STO** 4 **R/S** 487,29 Monatliche Zahlung an den Leasinggeber.

Beispiel 2: Wie hoch müssten mit den Daten aus Beispiel 1 die monatlichen Zahlungen sein, damit der Leasinggeber eine Rendite von 18% erzielt?

Tastatureingaben Display

487,29 Aus vorherigem Beispiel.

18 **ENTER** 12 **÷** 1,50 Monatszins.

STO 1 **R/S** 520,81 Monatliche Zahlungen an den Leasinggeber.

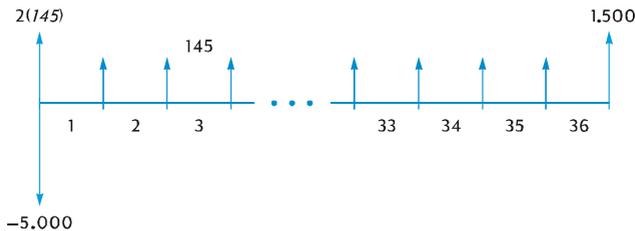
Berechnung des Ertrags

Die Berechnung des Ertrags ist im Grunde identisch mit der Berechnung der internen Rendite (*IRR*). Die Tastatureingaben sind wie folgt:

1. Drücken Sie **f** **CLEAR** **REG**.

2. Geben Sie die Höhe des ersten Cashflows ein, drücken Sie $\boxed{g} \boxed{CF_0}$. Dieser anfängliche Betrag ist die Differenz zwischen dem ursprünglichen Darlehensbetrag und allen Zahlungen, die bei Vertragsabschluss erhalten wurden. Beachten Sie die Vorzeichenkonvention: positiv für erhaltene Geldmittel und negativ für ausgegebene Geldmittel.
3. Geben Sie die Höhe des ersten Cashflows ein, drücken Sie $\boxed{g} \boxed{CF_1}$. Geben Sie die Häufigkeit dieses Cashflows ein, drücken Sie $\boxed{g} \boxed{N_1}$.
4. Geben Sie $0 \boxed{g} \boxed{CF_1}$ ein und dann die Anzahl der Vorauszahlungen minus 1. Drücken Sie anschließend $\boxed{g} \boxed{N_1}$.
5. Geben Sie den Restwert ein und drücken Sie $\boxed{g} \boxed{CF_1}$. Drücken Sie anschließend $\boxed{f} \boxed{IRR}$ um den periodischen Ertrag zu berechnen.

Beispiel: Eine Ausrüstung im Wert von €5000 wird für 36 Monate zu €145 pro Monat geleast. Der Leasingnehmer will die erste und letzte Monatszahlung im Voraus zahlen. Nach Ablauf des Leasingvertrages kann die Ausrüstung für €1500 gekauft werden. Wie hoch ist der Jahresertrag für den Leasinggeber wenn die Ausrüstung gekauft wird?



Tastatureingaben

Display

$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{REG}$

5000 $\boxed{CHS} \boxed{ENTER}$

145 $\boxed{ENTER} \boxed{2}$

$\boxed{X} \boxed{+} \boxed{g} \boxed{CF_0}$

145 $\boxed{g} \boxed{CF_1}$ 34 $\boxed{g} \boxed{N_1}$

0 $\boxed{g} \boxed{CF_1}$

1500 $\boxed{g} \boxed{CF_1}$

$\boxed{f} \boxed{IRR} \boxed{12} \boxed{X}$

-4.710,00

34,00

0,00

1.500,00

18,10

Nettosumme des vorausbezahlten Cash.

34 Cashflows von €145,00.

35. Cashflow.

36. Cashflow.

Jahresertrag des Leasinggebers.

Abschnitt 15

Sparen

Umrechnung von nominalen in effektiven Zins

Der effektive Jahreszins kann berechnet werden, wenn der nominale Zinssatz (Nennzinssatz) und die Anzahl der Zinsperioden pro Jahr gegeben ist. Hierzu müssen Sie die folgenden Tastatureingaben durchführen:

1. Drücken Sie **9** **END** und **f** **CLEAR** **FIN**.
2. Geben Sie den jährlichen nominalen Zinssatz (in %) ein, drücken Sie **ENTER**.
3. Geben Sie die Anzahl der Zinsperioden pro Jahr ein, drücken Sie **n** **÷** **i**.
4. Geben Sie 100 ein, drücken Sie **CHS** **ENTER** **PV**.
5. Drücken Sie **FV** **+**, um den jährlichen Effektivzins zu erhalten.

Beispiel 1: Wie hoch ist der jährliche Effektivzins, wenn der nominale Jahreszins von $5\frac{1}{4}\%$ vierteljährlich aufgezinst wird?

Tastatureingaben

Display

9 **END**

f **CLEAR** **FIN**

5,25 **ENTER**

5,25

Nominaler (Nenn-) Zinssatz.

4 **n** **÷** **i**

1,31

Quartals-Zinssatz (in %).

100 **CHS** **ENTER**

PV **FV** **+**

5,35

Effektivzinssatz.

Für wiederholte Berechnungen kann das folgende hp 12c Programm verwendet werden:

INGABEN	DISPLAY	INGABEN	DISPLAY
f P/R		0	07- 0
f CLEAR PRGM	00-	0	08- 0
9 END	01- 43 8	CHS	09- 16
f CLEAR FIN	02- 42 34	ENTER	10- 36
n	03- 11	PV	11- 13
÷	04- 10	FV	12- 15

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
i	05- 12	$+$	13- 40
1	06- 1	f P/R	

REGISTER			
n: # Period.	i: Nom.Zins/n	PV: 0	PMT: Benutzt.
FV: Eff.Zins	R_0-R_g : Unbenutzt		

1. Geben Sie das Programm ein.
2. Geben Sie den nominalen Jahreszins (in %) ein, drücken Sie ENTER .
3. Geben Sie die Anzahl der Zinsperioden pro Jahr ein und drücken Sie R/S um den effektiven Jahreszins zu erhalten.
4. Für eine erneute Berechnung, gehen Sie zu Schritt 2 zurück.

Beispiel 2: Wie hoch ist der effektive Jahreszins wenn der nominale Jahreszins von $5\frac{1}{4}\%$ monatlich aufgezinst wird?

Tastatureingaben Display

5,25 ENTER

12 R/S

5,38

Prozent effektiver Jahreszins.

Umrechnung von effektiven in nominalen Zins

Der nominale Jahreszins kann berechnet werden, wenn der effektive Jahreszins und die Anzahl der Zinsperioden pro Jahr gegeben ist. Hierzu müssen Sie die folgenden Tastatureingaben durchführen:

1. Drücken Sie f CLEAR FIN .
2. Geben Sie die Anzahl der Zinsperioden pro Jahr ein, drücken Sie n .
3. Geben Sie 100 ein, drücken Sie ENTER PV .
4. Geben Sie den effektiven Jahreszins (in %) ein, drücken Sie $+$ CHS FV i .
5. Drücken Sie RCL n X , um den nominalen Jahreszins zu erhalten.

Beispiel: Berechnen Sie den nominalen Jahreszins, wenn der effektive Jahreszins 5,35% beträgt und eine vierteljährlicher Aufzinsung vereinbart ist.

Tastatureingaben Display

f CLEAR FIN

166 Abschnitt 15: Sparen

Tastatureingaben

4 \boxed{n} 100 $\boxed{\text{ENTER}}$ $\boxed{\text{PV}}$

5,35 $\boxed{+}$ $\boxed{\text{CHS}}$

$\boxed{\text{FV}}$ \boxed{i}

$\boxed{\text{RCL}}$ \boxed{n} $\boxed{\text{X}}$

Display

100,00

-105,35

1,31

5,25

Prozent nominaler Jahreszins.

Umrechnung von nominalen Zins in effektiven Tageszins

Die folgende Berechnung konvertiert einen nominalen Jahreszins in einen effektiven Tageszins.

1. Drücken Sie $\boxed{1}$ $\boxed{\text{ENTER}}$.
2. Geben Sie den nominalen Zinssatz ein (in %), drücken Sie $\boxed{\%}$.
3. Drücken Sie \boxed{g} $\boxed{e^x}$ $\boxed{\Delta\%}$.

Beispiel: Wie hoch ist Effektivzins aus einem Sparbuch mit 5¼% ?

Tastatureingaben

1 $\boxed{\text{ENTER}}$ 5,25 $\boxed{\%}$

\boxed{g} $\boxed{e^x}$

$\boxed{\Delta\%}$

Display

1,05

5,39

Tageszins.

Abschnitt 16

Wertpapiere

Wertpapiere auf 30/360-Tage Basis

Ein Wertpapier ist ein Vertrag über die Auszahlung von Zinsen, gewöhnlich halbjährlich, zu einem gegebenen Satz (Kupon) und zur Zahlung des Kapitalbetrages des Wertpapiers zu einem festgelegten zukünftigen Termin. Bei einem Wertpapier auf einer 30/360-Tage-Basis werden die Tage mit einem 30-tägigen Monat und 360 Tagen pro Jahr berechnet.

Das folgende Programm berechnet den Kurs eines Wertpapiers, mit halbjährlichem Kupon, bei gegebenem Ertrag (oder den Ertrag bei gegebenem Kurs), berechnet auf einer 30/360-Tage-Basis, bei einem Besitz über ein halbes Jahr hinaus.

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{f} \boxed{P/R}$		$\boxed{RCL} \boxed{6}$	24- 45 6
$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{PRGM}$	00-	\boxed{X}	25- 20
$\boxed{f} \boxed{CLEAR} \boxed{FIN}$	01- 42 34	$\boxed{RCL} \boxed{0}$	26- 45 0
$\boxed{g} \boxed{BEG}$	02- 43 7	$\boxed{g} \boxed{x=0}$	27- 43 35
$\boxed{RCL} \boxed{2}$	03- 45 2	$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{39}$	28-43, 33 39
2	04- 2	2	29- 2
$\boxed{\div}$	05- 10	$\boxed{\div}$	30- 10
\boxed{PMT}	06- 14	\boxed{i}	31- 12
$\boxed{STO} \boxed{6}$	07- 44 6	\boxed{PV}	32- 13
$\boxed{RCL} \boxed{5}$	08- 45 5	\boxed{CHS}	33- 16
$\boxed{+}$	09- 40	$\boxed{x \Rightarrow y}$	34- 34
\boxed{FV}	10- 15	$\boxed{-}$	35- 30
$\boxed{RCL} \boxed{3}$	11- 45 3	$\boxed{g} \boxed{LSTX}$	36- 43 36
$\boxed{RCL} \boxed{4}$	12- 45 4	$\boxed{x \Rightarrow y}$	37- 34
$\boxed{g} \boxed{\Delta DYS}$	13- 43 26	$\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{00}$	38-43, 33 00

168 Abschnitt 16: Wertpapiere

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{R\downarrow}$	14-- 33	$\boxed{R\downarrow}$	39-- 33
1	15-- 1	$\boxed{RCL} 1$	40-- 45 1
8	16-- 8	$\boxed{+}$	41-- 40
0	17-- 0	\boxed{CHS}	42-- 16
$\boxed{\div}$	18-- 10	\boxed{PV}	43-- 13
\boxed{n}	19-- 11	\boxed{i}	44-- 12
$\boxed{g} \boxed{FRAC}$	20-- 43 24	2	45-- 2
1	21-- 1	\boxed{X}	46-- 20
$\boxed{\times y}$	22-- 34	$\boxed{f} \boxed{P/R}$	
$\boxed{-}$	23-- 30		

REGISTER			
n: Δ Tage/180	i: Ertrag/2	PV: -Kurs	PMT: Kupon/2.
FV: Red + Kpn./2	R ₀ : Ertrag	R ₁ : Kurs.	R ₂ : Kupon
R ₃ : Dset	R ₄ : Dmat	R ₅ : Tilgung	R ₆ : Accrued Int.
R ₇ -R ₃ : Unben.			

- Geben Sie das Programm ein.
- Wenn der Statusindikator **C** nicht angezeigt wird, drücken Sie $\boxed{STO} \boxed{EEX}$.
- Geben Sie den jährlichen Kupon-Zinssatz ein (in %), drücken Sie dann $\boxed{STO} 2$.
- Geben Sie den Abwicklungstermin ein (MM.DDYYYY)*, drücken Sie dann $\boxed{STO} 3$.
- Geben Sie den Fälligkeitstermin ein (MM.DDYYYY)* drücken Sie $\boxed{STO} 4$.
- Geben Sie den Rückzahlungswert ein (in % Pariwert), drücken Sie dann $\boxed{STO} 5$.
- Wenn der Kurs gewünscht wird:
 - Geben Sie die gewünschte Rückzahlungsrendite ein (in %), drücken Sie $\boxed{STO} 0$.
 - Drücken Sie $\boxed{R/S}$ zur Berechnung des Kurses in % Pariwert.
 - Drücken Sie $\boxed{\times y}$ zur Anzeige der aufgelaufenen Zinsen, zu zahlen an den Verkäufer. Drücken Sie $\boxed{+}$ um den zu zahlenden Gesamtbetrag zu

* Das Datumsformat wird auf den Seite 29.

berechnen.

Gehen Sie für eine neue Berechnung nach Schritt 3 zurück. Beachten Sie, dass Sie nur diejenigen Werte neu eingeben müssen, die sich verändert haben.

8. Wenn die Rendite gewünscht wird:
 - a. rücken Sie 0[STO]0 .
 - b. Geben Sie den Kurs in % Pariwert ein und drücken Sie [STO]1 .
 - c. rücken Sie [R/S] , um die jährliche Rückzahlungsrendite zu erhalten.

Gehen Sie für eine neue Berechnung nach Schritt 3 zurück. Beachten Sie, dass Sie nur diejenigen Werte neu eingeben müssen, die sich verändert haben.

Beispiel 1: Welchen Kurs sollten Sie am 28. August 2004 für ein Wertpapier mit $5\frac{1}{2}\%$ (auf 30/360-Tage Basis) bezahlen, das am 1. Juni 2008 fällig ist, wenn Sie eine Rendite von $7\frac{3}{4}\%$ erzielen wollen? Welchen Kurs sollten Sie für 8% Rendite zahlen? Es wird ein Rückzahlungswert von 100 angenommen.

Tastatureingaben	Display	
[STO][EEX]		Setzt Zinseszins-Modus, falls Statusindikator C nicht angezeigt wird.
$5,5\text{[STO]2}$	$5,50$	Kupon in Register 2.
$8,282004\text{[STO]3}$	$8,28$	Abwicklungstermin in Register 3.
$6,012008\text{[STO]4}$	$6,01$	Fälligkeitstermin in Register 4.
100[STO]5	$100,00$	Rückzahlungswert in Register 5.
$7,75\text{[STO]0}$	$7,75$	Rendite in Register 0.
[R/S]	$92,77$	Kurs (berechnet).
[X↔Y]	$1,33$	Aufgelaufene Zinsen (berechnet).
8[STO]0	$8,00$	Neue Rendite in Register 0.
[R/S]	$92,01$	Kurs für 8% Rendite (berechnet).
[X↔Y]	$1,33$	Aufgelaufene Zinsen (berechnet).
[+]	$93,34$	Bezahlter Gesamtkurs.

Beispiel 2: Das Wertpapier aus Beispiel 1 ist mit $93\frac{3}{8}\%$ am Markt notiert. Welche Rendite verspricht dies? Wie hoch wäre die Rückzahlungsrendite, wenn das Papier mit 92% notiert wäre?

Tastatureingaben	Display	
	$93,34$	Aus dem vorigen Beispiel.
0[STO]0		
$3\text{[ENTER]8}\text{[÷]}$		

170 Abschnitt 16: Wertpapiere

Tastatureingaben

Display

93 $\boxed{+}$ $\boxed{\text{STO}}$ 1 $\boxed{\text{R/S}}$

7,55

Rendite bei $93\frac{3}{8}\%$ (berechnet).

92 $\boxed{\text{STO}}$ 1 $\boxed{\text{R/S}}$

8,00

Rendite bei 92% (berechnet).

Wertpapiere mit jährlichem Kupon

Das folgende Programm des hp 12c berechnet Kurs und aufgelaufene Zinsen für Wertpapiere mit jährlichen Kupons auf Basis von tatsächlichen Tagen/Jahren. Dieses Programm kann für die Berechnung auf einer 30/360-Tage-Basis abgeändert werden.

INGABEN	DISPLAY	INGABEN	DISPLAY
\boxed{f} $\boxed{\text{P/R}}$		\boxed{g} $\boxed{\Delta\text{DYS}}$	19- 43 26
\boxed{f} $\boxed{\text{CLEAR}}$ $\boxed{\text{PRGM}}$	00-	$\boxed{\text{STO}}$ 7	20- 44 7
\boxed{f} $\boxed{\text{CLEAR}}$ $\boxed{\text{FIN}}$	01- 42 34	$\boxed{\text{RCL}}$ 6	21- 45 6
\boxed{g} $\boxed{\text{END}}$	02- 43 8	$\boxed{\text{RCL}}$ 4	22- 45 4
$\boxed{\text{RCL}}$ 0	03- 45 0	\boxed{g} $\boxed{\Delta\text{DYS}}$	23- 43 26
\boxed{n}	04- 11	$\boxed{\text{RCL}}$ 7	24- 45 7
$\boxed{\text{RCL}}$ 2	05- 45 2	$\boxed{\div}$	25- 10
$\boxed{\text{PMT}}$	06- 14	\boxed{n}	26- 11
$\boxed{\text{RCL}}$ 1	07- 45 1	0	27- 0
\boxed{i}	08- 12	$\boxed{\text{PMT}}$	28- 14
$\boxed{\text{RCL}}$ 3	09- 45 3	$\boxed{\text{FV}}$	29- 15
$\boxed{\text{FV}}$	10- 15	$\boxed{\text{CHS}}$	30- 16
$\boxed{\text{PV}}$	11- 13	$\boxed{\text{RCL}}$ \boxed{n}	31- 45 11
$\boxed{\text{RCL}}$ 5	12- 45 5	$\boxed{\text{RCL}}$ 2	32- 45 2
$\boxed{\text{EEX}}$	13- 26	$\boxed{\text{CHS}}$	33- 16
6	14- 6	$\boxed{\times}$	34- 20
$\boxed{\text{CHS}}$	15- 16	$\boxed{\text{R/S}}$	35- 31
$\boxed{-}$	16- 30	$\boxed{-}$	36- 30

EINGABEN	DISPLAY	EINGABEN	DISPLAY
$\boxed{\text{STO}}6$	17- 44 6	\boxed{f} $\boxed{\text{P/R}}$	
$\boxed{\text{RCL}}5$	18- 45 5		

REGISTER			
n: Benutzt	i: Rendite	PV: Benutzt	PMT: Kup oder 0
FV: Benutzt	R_0 : # Period. (n)	R_1 : Rendite	R_2 : Kupon
R_3 : Tilgung	R_4 : Abwicklung	R_5 : NächsterKup	R_6 : Letzt. Kupon
R_7 : Benutzt	R_8 - R_5 : Unben.		

Für die Berechnung von Wertpapieren mit jährlichen Kupons auf einer 30/360- Tage-Basis fügen Sie bei den Schritten 19 und 23 die Taste $\boxed{\text{R}}$ nach \boxed{g} $\boxed{\Delta\text{DYS}}$ ein (dadurch wird das Programm 2 Schritte länger).

1. Geben Sie das Programm ein und drücken Sie $\boxed{\text{STO}}\boxed{\text{EEX}}$, falls der Statusindikator **C** nicht angezeigt wird.
2. Geben Sie die Gesamtzahl der erhaltenen Kupons ein und drücken Sie $\boxed{\text{STO}}0$.
3. Geben Sie die Jahresrendite in % ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}}1$.
4. Geben Sie die Höhe des Jahreskupons ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}}2$.*
5. Geben Sie den Rückzahlungswert ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}}3$.
6. Geben Sie den Abwicklungstermin† (Kauf) ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}}4$.
7. Geben Sie den Termin des nächsten Kupons ein, drücken Sie $\boxed{\text{STO}}5$.
8. Drücken Sie $\boxed{\text{R/S}}$, um die Höhe der aufgelaufenen Zinsen zu erhalten.
9. Drücken Sie $\boxed{\text{R/S}}$, um den Kurs des Wertpapiers zu bestimmen.
10. Für eine neue Berechnung gehen Sie zu Schritt 2 zurück.

Beispiel: Wie hoch ist sind Kurs und aufgelaufene Zinsen einer 20-jährigen Euroanleihe mit Jahreskupons von 6,5%, die am 15. August 2004 gekauft wurde, um eine Rendite von 7% abzuwerfen? Der nächste Kupon ist am 1. Dezember 2004 fällig.

* Positiv für erhaltene Geldmittel; negativ für ausgegebene Geldmittel.

† Das Datumsformat wird auf den Seite 29 und 30.

172 Abschnitt 16: Wertpapiere

Tastatureingaben

Display

STO|EEX

Setzt Zinseszins-Modus, falls
Statusindikator **C** nicht angezeigt wird.

20|STO|0

20,00

Gesamtzahl der Kupons.

7|STO|1

7,00

Jahresrendite.

6.5|STO|2

6,50

Satz der Jahreskupons.

100|STO|3

100,00

Rückzahlungswert.

8,152004|STO|4

8,15

Abwicklungstermin.

12,012004|STO|5

12,01

Nächster Kupontermin.

R/S

-4,58

Aufgelaufene Zinsen.

R/S

-94,75

Kaufpreis.

Anhänge

Anhang A

Automatischer Stapelspeicher

Zum Speichern der Zahlen während den Berechnungen werden vier spezielle Register im hp 12c erstellt. Für ein Verständnis, wie diese Register angewendet werden, werden diese übereinander gestapelt angezeigt.

T	
Z	
Y	
Angezeigt X	

(daher auch der Name „stack“ = *Stapel*). Die Stack-Register sind mit X, Y, Z und T bezeichnet. Wenn der Rechner nicht im Programmiermodus ist, entspricht die im Display gezeigte Zahl der Zahl im X-Register (angepasst an das aktuelle Anzeigeformat).

Die Zahl im X-Register – und bei Funktionen mit zwei Zahlen auch die Zahl im Y-Register – sind die Zahlen, die für Berechnungen verwendet werden. Das Z- und T-Register werden vorwiegend für die automatische Speicherung von Zwischenergebnissen bei Kettenrechnungen verwendet, wie in Abschnitt 1 beschrieben. Bevor wir auf die Einzelheiten der Registerfunktionen eingehen, wollen wir einen schnellen Blick darauf werfen, wie der Stack in einer einfachen arithmetischen Berechnung und in einer Kettenrechnung eingesetzt wird. Für jede in der Sequenz verwendete Taste zeigt das untenstehende Diagramm über der Taste diejenige Zahl an, die in jedem der Stack-Register nach Drücken der Taste steht.

Zunächst ein einfaches Beispiel: Berechnung von $5 - 2$:

T →	0	0	0	0
Z →	0	0	0	0
Y →	0	5	5	0
Angezeigt X →	5	5	2	3
Tasten →	5	ENTER	2	-

Die Abbildung zeigt auch, warum wir in Abschnitt 1 davon gesprochen haben, dass die Taste **ENTER** die erste eingegebene Zahl von der zweiten Zahl *trennt*. Beachten Sie auch, wie die Zahl 5 im Y-Register über der Zahl 2 im X-Register positioniert wird – so wie Sie die Berechnung auch schriftlich lösen würden:

$$\begin{array}{r} 5 \\ -2 \\ \hline \end{array}$$

Wir sehen uns jetzt an, was im Stack während einer Kettenrechnung:

$$\frac{(3 \times 4) + (5 \times 6)}{7}$$

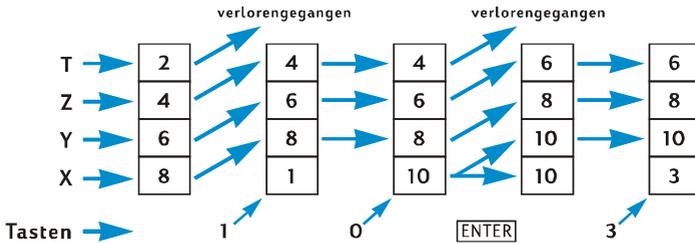
T →	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z →	0	0	0	0	0	12	12	0	0	0
Y →	0	3	3	0	12	5	5	12	0	42
X →	3	3	4	12	5	5	6	30	42	7

Tasten →	3	↑	4	⊗	5	↑	6	⊗	+	7	÷
		ENTER			ENTER						

Beachten Sie, wie die Zwischenergebnisse nicht nur bei der Berechnung angezeigt werden, sondern auch genau im richtigen Augenblick im Stack zur Verfügung stehen! Dies ist die generelle Arbeitsweise des Stacks. Im verbleibenden Teil dieses Anhangs werden wir uns noch etwas genauer ansehen, wie Zahlen in den Stack gelangen und dort umgestellt werden. Wir werden auch den Einfluss untersuchen, den die vielen Funktionen des hp 12c auf die Zahlen im Stack haben.

Füllen des Stacks mit Zahlen: Die **ENTER** Taste

Wie vorher bereits erläutert, muss zwischen zwei einzugebenden Zahlen (z.B. bei \div) **ENTER** gedrückt werden, um sie voneinander zu trennen. Die folgende Abbildung zeigt, was im Stack passiert, wenn Sie die Zahlen 10 und 3 eingeben (z.B. um $10 \div 3$ zu berechnen). Wir nehmen an, dass die Stack-Register bereits mit Zahlen gefüllt sind, die als Ergebnisse vorangegangener Berechnungen angezeigt wurden.

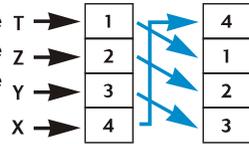


Wenn ein Ziffer in das Display eingegeben wird, gelangt sie automatisch in das X-Register. Wenn dann weitere Ziffern in das Display eingegeben werden, werden diese an die bereits im X-Register vorhandenen angehängt (d.h. an deren rechte Seite) bis **ENTER** gedrückt wird. Wie die obenstehende Abbildung zeigt, geschieht beim Drücken von **ENTER** Folgendes:

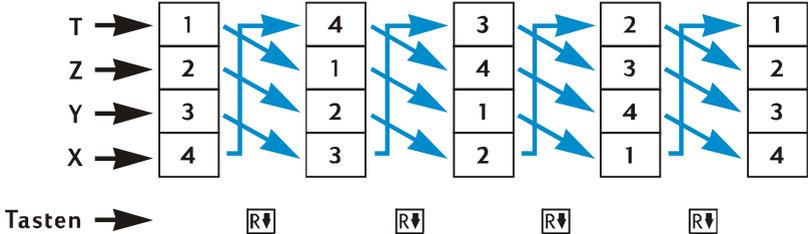
1. Die Zahl wird aus dem angezeigten X-Register in das Y-Register geschoben. Dieser Vorgang ist Teil des *Stack Lift* (s.u.).
2. Der Rechner weiss jetzt, dass die im X-Register angezeigte Zahl vollständig ist: die *Zifferneingabe ist abgeschlossen*.

Die Taste $\boxed{R\downarrow}$

Wenn die Taste $\boxed{R\downarrow}$ (roll down) gedrückt wird, wird die Zahl in jedem Stack-Register in das darunterliegende Register kopiert, wobei die vorher im X-Register stehende Zahl in das T-Register kopiert wird.

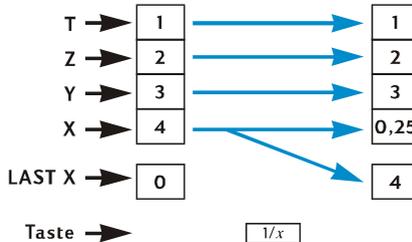


Ein viermaliges Drücken von $\boxed{R\downarrow}$ zeigt die Zahlen in den Y-, Z- und T-Registern an und stellt die Zahlen wieder in ihre ursprünglichen Register.



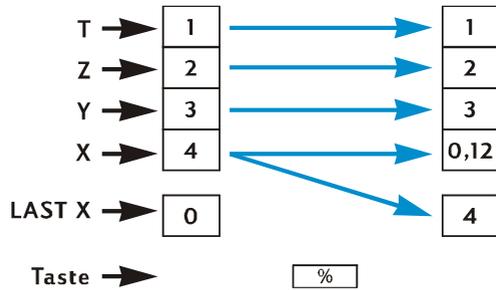
Einargument-Funktionen und der Stack

Funktionen mit nur einem Argument und Funktionen zur Zahlenumwandlung $\boxed{1/x}$, $\boxed{\sqrt{x}}$, $\boxed{\text{LN}}$, $\boxed{e^x}$, $\boxed{n!}$, $\boxed{\text{RND}}$, $\boxed{\text{INTG}}$, und $\boxed{\text{FRAC}}$ – greifen nur auf die Zahl im angezeigten X-Register zu. Wenn die betreffende Taste gedrückt wird, wird die Funktion auf die Zahl im X-Register ausgeführt und das Resultat gelangt in das X-Register. Ein Stack Lift wird nicht ausgeführt, so dass die vorher im X-Register stehende Zahl zwar nicht in das Y-Register kopiert wird, aber in das LAST X Register. Die Zahlen in den Y-, Z- und T-Registern werden bei Ausführung einer Einargument-Funktion nicht beeinflusst.



Zweiargument-Funktionen und der Stack

Zweiargument-Funktionen $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$, $\boxed{\div}$, $\boxed{y^x}$, $\boxed{\%}$, $\boxed{\Delta\%}$ und $\boxed{\%T}$ – greifen auf die Zahlen im X- und Y-Register zu.



Kalender- und Finanzfunktionen

Die folgende Tabelle zeigt, welche Größe in jedem Stack-Register steht, nachdem die angeführte Kalender- oder Finanzfunktion ausgeführt wurde. Die Symbole x , y , z und t repräsentieren die Zahl, die in dem betreffenden Register (X, Y, Z bzw. T) beim Drücken der Funktionstaste stand. (Anzahl der Zahlungen)

Register	$\boxed{\text{DATE}}$	$\boxed{\Delta\text{DYS}}$	$\boxed{\text{INT}}$	\boxed{n} , \boxed{i} , $\boxed{\text{PV}}$, $\boxed{\text{PMT}}$, $\boxed{\text{FV}}$, $\boxed{\text{NPV}}$, $\boxed{\text{IRR}}^*$	$\boxed{\text{AMORT}}$
T	t	t	x	t	y
Z	t	z	INT_{365}	z	x
Y	z	$\Delta\text{DYS}_{30\text{-day}}$	$-\text{PV}$	y	PMT_{PRIN}
X	DATE	$\Delta\text{DYS}_{\text{actual}}$	INT_{360}	$n, i, \text{PV},$ $\text{PMT}, \text{FV},$ NPV, IRR	PMT_{INT}

* Für \boxed{n} , \boxed{i} , $\boxed{\text{PV}}$, $\boxed{\text{PMT}}$, und $\boxed{\text{FV}}$ beinhalten die Stack-Register die gezeigten Größen, wenn die Taste zum Berechnen der entsprechenden Größe gedrückt wird, und speichern nicht einfach nur eine Zahl in das entsprechende Register.

180 Anhang A: RPN und der Stack

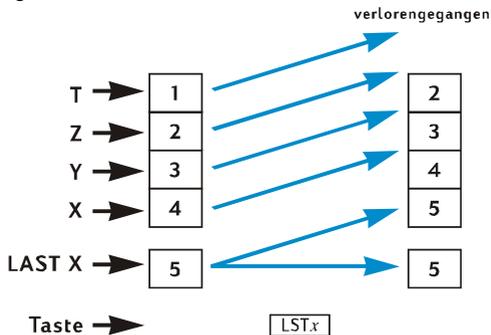
Register	PRICE	YTM	SL, SOYD, DB
T	y (Abwickl.Termin)	z	y
Z	x (Fälligk.Termin)	y (Abwickl.Termin)	x (Anzahl Jahre)
Y	INT	x (Fälligk.Termin)	RDV (verbl. abzuschr. Wert)
X	PRICE	YTM	DEP

Das LAST X Register und die $\boxed{\text{LSTX}}$ Taste

Wann immer eine der folgenden Funktionstasten gedrückt wird, wird die Zahl im angezeigten X-Register in das **LAST X** Register kopiert:

$\boxed{+}$	$\boxed{-}$	$\boxed{\times}$	$\boxed{\div}$	$\boxed{\frac{1}{x}}$
$\boxed{y^x}$	$\boxed{e^x}$	$\boxed{\text{LN}}$	$\boxed{\sqrt{x}}$	$\boxed{\text{RND}}$
$\boxed{\text{FRAC}}$	$\boxed{\text{INTG}}$	$\boxed{\Sigma+}$	$\boxed{\Sigma-}$	$\boxed{\hat{x},r}$
$\boxed{\hat{y},r}$	$\boxed{n!}$	$\boxed{\%}$	$\boxed{\Delta\%}$	$\boxed{\%T}$
$\boxed{\text{DATE}}$	$\boxed{\Delta\text{DYS}}$			

Drücken von $\boxed{9}$ $\boxed{\text{LSTX}}$ führt einen Stack Lift aus (es sei denn $\boxed{\text{ENTER}}$, $\boxed{\text{CLX}}$, $\boxed{\Sigma+}$, $\boxed{\Sigma-}$, $\boxed{12X}$, oder $\boxed{12\div}$ war die zuletzt gedrückte Taste, wie auf Seite 176 beschrieben) und kopiert die Zahl aus dem LAST X Register in das angezeigte X-Register. Die Zahl verbleibt aber auch im LAST X Register.



Kettenrechnung

Das automatische Stack Lift und Stack Drop machen es möglich, Kettenrechnungen auszuführen, ohne dass Klammern eingegeben oder Zwischenergebnisse abgespeichert werden müssen, wie es bei vielen anderen Rechnern erforderlich ist. Ein Zwischenergebnis im angezeigten X-Register wird automatisch in das Y-Register kopiert, sobald eine Zahl nach Drücken einer Funktionstaste eingegeben wird.* Aus diesem Grunde wird, wenn anschließend eine Taste für eine Zweiaargument-Funktion gedrückt wird, diese Funktion mit der Zahl, die in das angezeigte X-Register eingegeben wurde, und mit dem Zwischenergebnis im Y-Register ausgeführt. Die dann im Y-Register stehende Zahl, falls sie noch als Zwischenergebnis einer vorherigen Rechnung vorhanden ist, kann dann mit dem Zwischenergebnis im X-Register für eine weitere Berechnung verwendet werden.

Die Abbildung auf Seite 175 zeigt, wie Kettenrechnungen durch das automatische Stack Lift und Stack Drop schnell und fehlerfrei durchgeführt werden können.

Fast jede Kettenrechnung mit der Sie es einmal zu tun haben werden, kann mit den vier Stack-Registern ausgeführt werden. Um allerdings zu vermeiden, dass Sie ein Zwischenergebnis in ein Speicherregister ablegen müssen, sollten Sie jede Kettenrechnung mit der innersten Zahl oder dem innersten Klammerpaar beginnen und sich dann nach außen vorarbeiten – so als ob Sie diese Rechnung schriftlich ausführen würden. Sehen wir uns als Beispiel folgende Rechnung an:

$$3 [4 + 5 (6 + 7)]$$

Wenn man diese Berechnung von links nach rechts ausführen würde – wie bei den einfacheren Beispielen unter „Kettenrechnungen“ auf Seiten 20 und 22 – müssten Sie *fünf* Zahlen in den Rechner eingeben, bevor die Sie die erste mögliche Operation (6 + 7) durchführen könnten. Da aber der Stack nur vier Zahlen enthalten kann, kann diese Rechnung *nicht* von links nach rechts ausgeführt werden. Wenn Sie allerdings mit dem innersten Klammerpaar beginnen – wiederum (6 + 7) – ist es ganz einfach:

Tastatureingaben	Display	
6[ENTER]7[+]	13,00	Zwischen (6+7).
5[X]	65,00	Zwischenergebnis von 5(6+7).
4[+]	69,00	Zwischenergebnis von [4 + 5(6 + 7)].
3[X]	207,00	Resultat: 3 [4 + 5 (6 + 7)].

* Außer [ENTER], [CLX], [Σ+], [Σ-], [12X], oder [12÷] und — unter bestimmten Bedingungen — [n], [i], [PV], [PMT] und [FV]. Weitere Informationen finden Sie unter Stack-Lift auf Seite 176.

Arithmetische Berechnungen mit Konstanten

Da bei einem Stack Drop die Zahl im T-Register erhalten bleibt, kann diese Zahl als Konstante in arithmetischen Berechnungen verwendet werden. Zur Speicherung einer Konstante in das T-Register, geben Sie sie in das Display ein (d.h. in das X-Register) und drücken Sie dreimal **ENTER**. Hierdurch wird die Konstante ebenfalls in das Y- und Z-Register gestellt. Jedesmal wenn dann eine arithmetische Operation ausgeführt wird – unter Verwendung der Konstante im Y-Register und einer in das angezeigte X-Register eingegebenen Zahl – wird die Konstante zurück in das Y-Register geschoben.

Beispiel: Der Jahresverkauf ihrer Firma an Solarenergie-Hardware – momentan €84.000 – soll sich die nächsten drei Jahre jährlich verdoppeln. Berechnen Sie die jährlichen Verkaufszahlen für jedes dieser Jahre.

Tastatureingaben	Display	
2 ENTER ENTER		
ENTER	2,00	Eingabe der Konstante in die Y-, Z- und T-Register.
84000	84,000.	Eingabe des Basisbetrages in angezeigtes X-Register.
X	168.000,00	Jahresverkauf nach 1.Jahr
X	336.000,00	Jahresverkauf nach 2.Jahr.
X	672.000,00	Jahresverkauf nach 3.Jahr.

Im obigen Beispiel wurde die Konstante wiederholt mit dem Resultat der vorherigen Operation multipliziert, das bereits im angezeigten X-Register stand. Bei einer anderen Art von Berechnungen mit Konstanten wird die Konstante mit einer neuen Zahl, die in das angezeigte X-Register eingegeben wird, multipliziert (oder addiert usw.). Bei diesen Berechnungen müssen Sie **CLX** drücken, wenn Sie nach dem Drücken der Operationstaste eine neue Nummer eingeben. Wenn Sie dieses nicht tun, würde ein Stack Lift erfolgen wenn Sie nach dem Drücken der Operationstaste eine neue Zahl eingeben, und die Konstante würde nicht mehr in dem Y-Register stehen (denken Sie daran (Seite 176), dass kein Stack Lift erfolgt wenn nach dem Drücken von **CLX** eine Zahl in das angezeigte X-Register eingegeben wird).

Beispiel: Bei der Firma Permex Rohre wird ein bestimmtes Anschlußstück in Verpackungseinheiten von 15, 75 und 250 Stück verkauft. Berechnen Sie den Preis für jede Packungsgröße, wenn ein Anschlußstück €4,38 kostet.*

Tastatureingaben	Display
-------------------------	----------------

4,38 ENTER ENTER	
--------------------------------	--

* Vielleicht wollen Sie ja diese Methode der arithmetischen Berechnungen mit Konstanten einmal mit der Methode mit **LSTX** vergleichen, die auf Seite 77 beschrieben ist.

Tastatureingaben	Display	
<input type="button" value="ENTER"/>	4 , 38	Eingabe der Konstante in die Y-, Z- und T-Register.
15	15 ,	Eingabe der ersten Stückzahl in das angezeigte X-Register.
<input type="button" value="X"/>	65 , 70	Preis einer 15er Packung.
<input type="button" value="CLx"/> 75	75 ,	Löschen des Displays und Eingabe der zweiten Stückzahl in das angezeigte X-Register.
<input type="button" value="X"/>	328 , 50	Preis einer 75er Packung.
<input type="button" value="CLx"/> 250	250 ,	Löschen des Displays und Eingabe der zweiten Stückzahl in das angezeigte X-Register.
<input type="button" value="X"/>	1 . 095 , 00	Preis einer 250er Packung.

Anhang B

Mehr über IRR

Bei einer gegebenen Abfolge von positiven und negativen Cashflows hoffen wir stets, dass uns genügend Informationen vorliegen, die eine eindeutige Aussage über den *IRR*-Wert (Internal Rate of Return = Rendite bis zur Endfälligkeit) ermöglichen. Bei den meisten Fällen wird Ihr hp 12c eine eindeutige Größe für den *IRR* finden, wenn er existiert. Dennoch ist die Berechnung von *IRR* so komplex, dass der Rechner im Falle, dass die Cashflow-Abfolge nicht ganz bestimmten Kriterien entspricht, unter Umständen nicht bestimmen kann, ob ein Wert existiert.

Werfen wir einmal ein Blick auf die möglichen Resultate einer *IRR* Berechnung durch Ihren hp 12c:

Fall 1: Ein positives Ergebnis. Wenn ein positives Ergebnis erscheint, gibt es kein anderes positives Ergebnis. Es können allerdings weitere negative Ergebniswerte existieren.

Fall 2: Ein negatives Ergebnis. Wenn ein negatives Ergebnis erscheint, *können* weitere negative Ergebnisse existieren, und es *kann* ein einzelnes, weiteres positives Ergebnis existieren. Wenn weitere (negative oder positive) Ergebnisse existieren, können diese mit der unten beschriebenen Methode berechnet werden.

Fall 3: Der Rechner meldet **Error 3**. Diese Fehlermeldung zeigt an, dass die Berechnung in diesem Fall sehr komplex ist und möglicherweise mehrfache Ergebnisse entstehen können, so dass der Rechner nur fortfahren kann, wenn Sie einen Schätzwert für *IRR* eingeben. Dieses Vorgehen wird weiter unten beschrieben.

Fall 4: Der Rechner meldet **Error 7**. Diese Fehlermeldung zeigt an, dass es für die von Ihnen eingegebenen Cashflow-Beträge keine Lösung für *IRR* gibt. Diese Situation kann entstehen, wenn Sie bei der Eingabe der Höhe oder der Vorzeichen der Cashflows oder bei der Anzahl aufeinanderfolgender gleicher Cashflows einen Fehler gemacht haben. Wie Sie solche Fehler finden und evtl. korrigieren können, ist in den Kapiteln „Überprüfen der eingegebenen Cashflows“ (Seite 65) und „Ändern von Cashflow-Eingaben“ (Seite 67) erläutert. Die Fehlermeldung **Error 7** erscheint dann, wenn es nicht mindestens einen positiven *und* einen negativen Cashflow gibt.

Auch wenn der Rechner am Ende immer eines der oben genannten Resultate liefert, kann die Berechnung einige Zeit dauern. Sie können die iterative Berechnung des *IRR* auch durch Drücken einer beliebigen Taste unterbrechen und sich den aktuell berechneten Zinssatz anschauen. Wenn Sie die Berechnung unterbrochen haben, können Sie wie unten beschrieben mit der Ermittlung eines *IRR* fortfahren.

Ermitteln des *IRR*. Auch nach einer Fehlermeldung **Error 3** können Sie mit der Suche nach Lösungen für den *IRR* fortfahren:

1. Schätzen Sie den Wert des Zinssatzes ab und geben Sie ihn ein.
2. Drücken Sie RCL 9 R/S.

Ihr Schätzwert wird den Rechner bei seiner iterativen Suche unterstützen. Wenn er eine Lösung für *IRR* findet, die nahe an Ihrem Schätzwert liegt, wird er diese anzeigen. Falls es mehrere, mathematisch korrekte Lösungen gibt, kann der Rechner Ihnen die Anzahl der existierenden Lösungen nicht mitteilen. Sie können aber nach weiteren Lösungen für *IRR* suchen, indem Sie weitere Schätzwerte eingeben und danach jeweils $\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{R/S}}$ drücken.

Sie können den Prozess beschleunigen, indem Sie die $\boxed{\text{NPV}}$ Funktion nutzen, um eine gute Abschätzung zu erhalten. Halten Sie sich vor Augen, dass eine korrekter Wert für *IRR* den berechneten Wert für *NPV* sehr klein machen muss. Sie können also die Eingabe von Schätzwerten für den Zinssatz mit anschließender Berechnung von *NPV* solange wiederholen, bis Sie eine Lösung für *NPV* gefunden haben, die nahe genug bei Null liegt. Drücken Sie dann $\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{R/S}}$, um den *IRR* Wert zu finden, der in der Nähe Ihrer Schätzung liegt.

Wie würde dieses Vorgehen für den obenstehenden Fall 2 funktionieren? Der Rechner zeigt ein negatives Resultat an und Sie möchten ein eindeutiges positives *IRR*. Geben Sie für *i* langsam steigende Werte ein (von 0 angefangen) und berechnen Sie solange *NPV*, bis bei den Resultaten ein Vorzeichenwechsel stattfindet. Drücken Sie dann $\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{R/S}}$, um eine Lösung für *IRR* in der Nähe des letzten mit $\boxed{\text{NPV}}$ erhaltenen Zinssatzes zu bekommen.

Wenn Sie den iterativen Berechnungsprozess für *IRR* abbrechen, können Sie den erhaltenen Zins mit $\boxed{\text{NPV}}$ prüfen und anschließend den Prozess mit $\boxed{\text{RCL}} \boxed{9} \boxed{\text{R/S}}$ erneut starten.

Anhang C

Fehlerzustände

Einige Rechenoperationen können unter bestimmten Bedingungen nicht ausgeführt werden (z.B. \div bei $x = 0$). Wenn Sie eine Operation unter solchen Bedingungen ausführen wollen, zeigt der Rechner die Meldung **Error** an, gefolgt von einer Ziffer **0** bis **9**. In der Tabelle unten sind die Operationen aufgelistet, die unter den jeweils aufgelisteten Bedingungen nicht ausgeführt werden können. Die Symbole x und y repräsentieren die Zahlen, die jeweils in den X- und Y-Registern stehen, wenn die Operationstaste gedrückt wird.

Error 0: Mathematischer Fehler

Operation	Fehlerbedingung
\div	$x = 0$
$\frac{1}{x}$	$x = 0$
\sqrt{x}	$x < 0$
LN	$x \leq 0$
y^x	$y = 0$ und $x \leq 0$ $y < 0$ und x ist keine ganze Zahl.
$\Delta\%$	$y = 0$
$\%T$	$y = 0$
STO \div (0 bis 4)	$x = 0$
n!	x ist keine ganze Zahl. $x < 0$

Error 1: Überlauf von Speicherregister

Operation	Fehlerbedingung
STO $+$ (0 bis 4)	} Ergebnis ist größer als $9,999999999 \times 10^{99}$.
STO $-$ (0 bis 4)	
STO \times (0 bis 4)	
STO \div (0 bis 4)	
12X	

Error 2: Statistikfunktionen

Operation

\bar{x}

\bar{x}_w

s

\hat{y}_r

\hat{x}_r

\hat{y}_r \hat{x}_r \hat{y}_r \hat{x}_r

Fehlerbedingung

$$n \text{ (Zahl in } R_1) = 0$$

$$\sum x = 0$$

$$n = 0$$

$$n = 1$$

$$n\sum x^2 - (\sum x)^2 < 0$$

$$n\sum y^2 - (\sum y)^2 < 0$$

$$n = 0$$

$$n\sum x^2 - (\sum x)^2 = 0$$

$$n = 0$$

$$n\sum y^2 - (\sum y)^2 = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} [n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2] \leq 0$$

Error 3: IRR

Siehe Anhang B.

Error 4: Speicher

- Versuch, mehr als 99 Programmzeilen einzugeben.
- Versuch, mit GTO zu einer nicht existierenden Programmzeile zu verzweigen.
- Versuch von Speicherarithmetik in den Registern R_5 bis R_9 oder R_0 bis R_9 .

Error 5: Zinseszins

Operation

n

i

PV

PMT

FV

AMORT

NPV

Fehlerbedingung

$$PMT \leq -PV \times i$$

$$PMT = FV \times i$$

$$i \leq -100$$

Die Werte in i , PV und FV erlauben keine Lösung für n .

$$PMT = 0 \text{ und } n < 0$$

Alle Cashflows haben gleiche Vorzeichen.

$$i \leq -100$$

$$n = 0$$

$$i = 0$$

$$i \leq -100$$

$$i \leq -100$$

$$x \leq 0$$

x ist keine ganze Zahl.

$$i \leq -100$$

188 Anhang C: Fehlerzustände

Operation

`SL`
`SOYD`
`DB` }

Fehlerbedingung

$n \leq 0$
 $n > 10^{10}$
 $x \leq 0$
 x ist keine ganze Zahl

Error 6: Speicherregister

Operation

`STO`
`RCL` }

`CFI`
`Ni` }

`NPV`
`IRR` }

Fehlerbedingung

Angegebenes Register existiert nicht oder wurde in Programmzeilen konvertiert.
 n spezifiziert ein Register, das nicht existiert oder in Programmzeilen konvertiert wurde.
 $n > 20$
 $n > r$ (wie durch `MEM` definiert)
 $n < 0$
 n is noninteger
 $x > 99$
 $x < 0$
 x ist keine ganze Zahl

`Nj`

Error 7: IRR

Siehe Anhang B.

Error 8: Kalenderfunktionen

Operation

`ADYS`
`DATE` }

Fehlerbedingung

Falsches Datumsformat oder Datum existiert nicht.

`DATE`

Versuch, mehr Tage als vom Rechner erlaubt zu addieren.

`PRICE`
`YTM` }

Falsches Datumsformat oder Datum existiert nicht.

Mehr als 500 Jahre zwischen Abwicklungstermin (Kauf) und Fälligkeitstermin (Tilgung).
Fälligkeitstermin liegt vor Abwicklungstermin.

Operation**Fehlerbedingung**

Fälligkeitstermin hat kein entsprechendes Kupondatum (6 Monate früher).*

Error 9: Service

Siehe Anhang E.

Pr Error

- Es wurde ein Continuous Memory Reset durchgeführt (Siehe unter Continuous Memory, Seite 72.)
- Der Rechner wurde mittels des versenkten Drucktasters zurückgesetzt (siehe Seite 200).

* Dies ist der Fall für den jeweils 31. der Monate März, Mai, August, Oktober und Dezember, sowie für den 29. August (ausgenommen in einem Schaltjahr) und 30. August. So gibt es z.B. keinen 31. September, also hat der 31. März 6 Monate früher keinen zugehörigen Kupontermin.

Um dieses Problem für alle Fälligkeitstermine, außer dem 29. und 30. August, zu lösen, addieren Sie bei allen Ihren Berechnungen einen Tag zum Abwicklungstermin *und* zum Fälligkeitstermin hinzu. Wenn ein Wertpapier z.B. am 1. Juni 2004 gekauft wurde (Abwicklungstermin), mit einem Fälligkeitstermin am 31. Dezember 2005, sollten Sie die beiden Termine für Ihre Berechnungen auf 2. Juni 2004 und 1. Januar 2006 abändern.

Für den 29. und 30. August kann der Rechner keine korrekte Lösung liefern.

Verwendete Formeln

Prozentrechnung

$$\% = \frac{\text{Ausgangsgröße}(y) \times \text{Prozentsatz}(x)}{100}$$

$$\Delta\% = 100 \left(\frac{\text{neuer Wert}(x) - \text{Ausgangsgröße}(y)}{\text{Ausgangsgröße}(y)} \right)$$

$$\%T = 100 \left(\frac{\text{Wert}(x)}{\text{Gesamt}(y)} \right)$$

Zinsrechnung

n = Anzahl der Zinsperioden.

i = Unterjähriger Zinssatz als Dezimalzahl.

PV = Barwert.

FV = Künftiger Wert oder Saldo.

PMT = Periodische Zahlung (Rate).

S = Faktor für Zahlungsweise (0 oder 1) für Behandlung von PMT . 0 für „Ende“, 1 für „Beginn“.

I = Zinsbetrag.

$INTG(n)$ = Ganzzahliger Anteil von n .

$FRAC(n)$ = Nachkommanteil von n .

Einfache Zinsen

$$I_{360} = \frac{n}{360} \times PV \times i$$

$$I_{365} = \frac{n}{365} \times PV \times i$$

Zinseszinsen

Ohne Restperiode:

$$O = PV + (1 + iS) \cdot PMT \cdot \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right] + FV(1 + i)^{-n}$$

Mit einfachen Zinsen für Restperiode:

$$0 = PV[1 + i\text{FRAC}(n)] + (1 + iS)PMT \left[\frac{1 - (1 + i)^{-\text{INTG}(n)}}{i} \right] + FV(1 + i)^{-\text{INTG}(n)}$$

Mit Zinseszinsen für Restperiode:

$$0 = PV(1 + i)^{\text{FRAC}(n)} + (1 + iS)PMT \left[\frac{1 - (1 + i)^{-\text{INTG}(n)}}{i} \right] + FV(1 + i)^{-\text{INTG}(n)}$$

Tilgung

n = Anzahl der zu tilgenden Zahlungsperioden.

INT_j = Zinseffektiver Anteil von PMT in Periode j .

PRN_j = Kapitaleffektiver Anteil von PMT in Periode j .

PV_j = Barwert (Saldo) des Darlehens nach Zahlung in Periode j .

j = Laufende Nummer der Periode.

$\text{INT}_1 = \{0 \text{ falls } n = 0 \text{ und Zahlungsweise auf „Beginn“.$
 $|PV_0 \times i|_{\text{RND}}$ (Vorzeichen von PMT)

$\text{PRN}_1 = PMT - \text{INT}_1$

$PV_1 = PV_0 + \text{PRN}_1$

$\text{INT}_j = |PV_{j-1} \times i|_{\text{RND}} \times$ (Vorzeichen von PMT) für $j > 1$.

$\text{PRN}_j = PMT - \text{INT}_j$

$PV_j = PV_{j-1} + \text{PRN}_j$

$$\sum \text{INT} = \sum_{i=1}^n \text{INT}_i = \text{INT}_1 + \text{INT}_2 + \dots + \text{INT}_n$$

$$\sum \text{PRN} = \sum_{i=1}^n \text{PRN}_i = \text{PRN}_1 + \text{PRN}_2 + \dots + \text{PRN}_n$$

$$PV_n = PV_0 + \sum \text{PRN}$$

Diskontierte Cashflow-Analyse

Netto-Barwert

NPV = Netto-Barwert eines diskontierten Cashflows.

192 Anhang D: Verwendete Formeln

$$CF_j = \text{Cashflow in Periode } j.$$
$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

Rendite

n = Anzahl der Cashflows

CF_j = Cashflow in Periode j .

IRR = Rendite

$$0 = \sum_{j=1}^k CF_j \cdot \left[\frac{1 - (1 + IRR)^{-n_j}}{IRR} \right] \cdot \left[(1 + IRR)^{-\sum_{q < j} n_q} \right] + CF_0$$

Kalenderfunktionen

Tatsächliche Tagesbasis

$$\Delta DYS = f(DT_2) - f(DT_1)$$

wobei

$$f(DT) = 365 (yyyy) + 31 (mm - 1) + dd + INTG (z/4) - x$$

und

für $mm \leq 2$

$$x = 0$$

$$z = (yyyy) - 1$$

für $mm > 2$

$$x = INTG (0,4mm + 2,3)$$

$$z = (yyyy)$$

INTG = ganzzahliger Anteil.

Hinweis: Zusätzliche Tests werden durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Jahrhundertjahre (aber nicht die Jahrtausendjahre) nicht als Schaltjahre angesehen werden.

30/360-Tage-Basis

$$DAYS = f(DT_2) - f(DT_1)$$

$$f(DT) = 360 (yyyy) + 30mm + z$$

für $f(DT_1)$

$$\text{falls } dd_1 = 31 \text{ dann } z = 30$$

$$\text{falls } dd_1 \neq 31 \text{ dann } z = dd_1$$

für $f(DT_2)$

$$\text{falls } dd_2 = 31 \text{ und } dd_1 = 30 \text{ oder } 31 \text{ dann } z = 30$$

$$\text{falls } dd_2 = 31 \text{ und } dd_1 < 30 \text{ dann } z = dd_2$$

$$\text{falls } dd_2 < 31 \text{ dann } z = dd_2$$

Wertpapiere

Referenz:

Spence, Graudenz, Lynch: *Standard Securities Calculation Methods*, Securities Industry Association, New York, 1973.

DIM = Tage zwischen Ausgabetermin und Fälligkeitstermin.

DSM = Tage zwischen Abwicklungstermin und Fälligkeitstermin.

DCS = Tage zwischen Beginn der aktuellen Kuponperiode und Abwicklungstermin.

E = Anzahl Tage in Kuponperiode, in denen Abrechnung erfolgt.

DSC = $E - DCS$ = Tage vom Abwicklungstermin bis zum nächsten 6-monatigen Kupontermin.

N = Anzahl der Halbjahreskupon zahlbar zwischen Abwicklungstermin und Fälligkeitstermin.

CPN = Jährlicher Kuponzins (in %).

$YIELD$ = Jahresrendite (in %).

$PRICE$ = Dollarkurs pro €100 pari Kurs.

RDV = Rückzahlungswert.

Für Halbjahreskupon mit 6 Monaten oder weniger bis zur Fälligkeit:

$$PRICE = \left[\frac{100(RDV + \frac{CPN}{2})}{100 + (\frac{DSM}{E} \times \frac{YIELD}{2})} \right] - \left[\frac{DCS}{E} \times \frac{CPN}{2} \right]$$

Für Halbjahreskupon mit mehr als 6 Monaten bis zur Fälligkeit:

$$PRICE = \left[\frac{RDV}{\left(1 + \frac{YIELD}{200}\right)^{N - 1 + \frac{DSC}{E}}} \right] + \left[\sum_{K=1}^N \frac{\frac{CPN}{2}}{\left(1 + \frac{YIELD}{200}\right)^{K - 1 + \frac{DSC}{E}}} \right] - \left[\frac{CPN}{2} \times \frac{DCS}{E} \right]$$

Abschreibung

L = Erwartete Nutzungsdauer des Vermögenswertes.

SBV = Anfangs-Buchwert.

194 Anhang D: Verwendete Formeln

- SAL = Restwert.
 $FACT$ = Degressionsfaktor in %.
 j = Laufende Nummer der Periode.
 DPN_j = Abschreibungsausgaben während Periode j .
 RDV_j = Verbleibender abzuschreibender Wert am Ende der Periode j
= $RDV_{j-1} - DPN_j$ wobei $RDV_0 = SBV - SAL$
 RBV_j = Verbleibender Buchwert = $RBV_{j-1} - DPN_j$ wobei $RBV_0 = SBV$
 Y_1 = Anzahl Monate im ersten Teiljahr.

Lineare Abschreibung

Tastaturfunktion:

$$DPN_j = \frac{SBV - SAL}{L} \text{ für } j = 1, 2, \dots, L$$

Programm für erstes Teiljahr:

$$DPN_1 = \frac{SBV - SAL}{L} \cdot \frac{Y_1}{12}$$

$$DPN_j = \frac{SBV - SAL}{L} \text{ für } j = 2, 3, \dots, L$$

$$DPN_{L+1} = RDV_L$$

Digitale Abschreibung

$$SOYD_k = \frac{(W + 1)(W + 2F)}{2}$$

wobei W = ganzzahliger Anteil von k

F = Nachkommanteil von k .

(d.h. für $k = 12,25$ Jahre, $W = 12$ und $F = 0,25$).

Tastaturfunktion:

$$DPN_j = \frac{(L - j + 1)}{SOYD_L} \cdot (SBV - SAL)$$

Programm für Teiljahr:

$$DPN_1 = \left(\frac{L}{SOYD} \right) \cdot \left(\frac{Y_1}{12} \right) \cdot (SBV - SAL)$$

$$DPN_j = \left(\frac{LADJ - j + 2}{SOYD_{LADJ}} \right) \cdot (SBV - D_1 - SAL) \text{ für } j \neq 1$$

$$\text{wobei } LADJ = L - \left(\frac{Y_1}{12} \right)$$

Degressive Abschreibung

Tastaturfunktion:

$$DPN_j = RBV_{j-1} \cdot \frac{FACT}{100L} \text{ für } j = 1, 2, \dots, L$$

Programm für erstes Teiljahr:

$$DPN_1 = SBV \cdot \frac{FACT}{100L} \cdot \frac{Y_1}{12}$$

$$DPN_j = RBV_{j-1} \cdot \frac{FACT}{100L} \text{ für } j \neq 1$$

Modifizierte Rendite

n = Anzahl der Zinsperioden.

NFV_p = Zukünftiger Nettowert der positiven Cashflows.

NPV_N = Netto-Barwert der negativen Cashflows.

$$MIRR = 100 \left[\left(\frac{NFV_p}{-NPV_N} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right]$$

Vorauszahlungen

A = Anzahl der Vorauszahlungen.

$$PMT = \frac{PV - FV(1+i)^{-n}}{\left[\frac{1 - (1+i)^{-(n-A)}}{i} + A \right]}$$

Umwandlung von Zinssätzen

C = Anzahl der Zinsperioden pro Jahr.

EFF = Effektiver Jahreszins als Dezimalzahl.

NOM = Nominaler Jahreszins als Dezimalzahl.

Endliche Verzinsung

$$EFF = \left(1 + \frac{NOM}{C} \right)^C - 1$$

Tageweise Verzinsung

$$EFF = (e^{NOM} - 1)$$

Statistikfunktionen

Mittelwert

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

Gewichtetes Mittel

$$\bar{x}_w = \frac{\sum wx}{\sum w}$$

Lineare Regression

n = Anzahl der Datenpaare

$$\hat{y} = A + Bx$$

$$\hat{x} = \frac{y - A}{B}$$

$$\text{wobei } B = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$A = \bar{y} - B\bar{x}$$

$$r = \frac{\left[\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n} \right]}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \cdot \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

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 eine ganze Zahl ist:

$$n! = \prod_{i=1}^n i$$

Miet/Kauf-Entscheidung

$$\text{Marktwert} = \text{PRICE}(1 + I)^n$$

wobei:

I = Wertsteigerung pro Jahr (als Dezimalzahl)

n = Anzahl der Jahre

Nettogewinn aus Wiederverkauf = Marktwert – Hypothekensaldo – Provision

Der Zinssatz wird berechnet durch Lösung der Finanzgleichung (Zinseszins) für i mit:

n = Anzahl der Besitzjahre für Haus

PV = Anzahlung + Auflassungskosten

PMT = Hypothekenzahlung + Steuern + Instandhaltung – Miete – (%
Steuer) (Zinsen + Steuern)

FV = Nettogewinn aus Wiederverkauf

Jährlicher Zinssatz = $12 \times i$

Batterien, Gewährleistung und Kundenbetreuung

Batterien

Der hp 12c wird mit zwei 3 Volt CR2032 Lithium-Batterien geliefert. Die Lebensdauer der Batterie hängt von Ihren Nutzungsgewohnheiten ab. Wenn Sie den Rechner nicht zur Ausführung von Programmen verwenden, ist der Stromverbrauch sehr viel geringer.

Entladungsanzeige

Wenn das Batteriesymbol (🔋) während des Betriebs in der oberen linken Ecke des Displays erscheint, zeigt das eine fast entladene Batterie an. Wenn das Batteriesymbol zu blinken beginnt, sollten Sie die Batterie so rasch wie möglich wechseln, um Datenverlust zu vermeiden.

Benutzen Sie nur neue Batterien. Verwenden Sie keine wiederaufladbaren Batterien (Akkus).

Vorsicht!

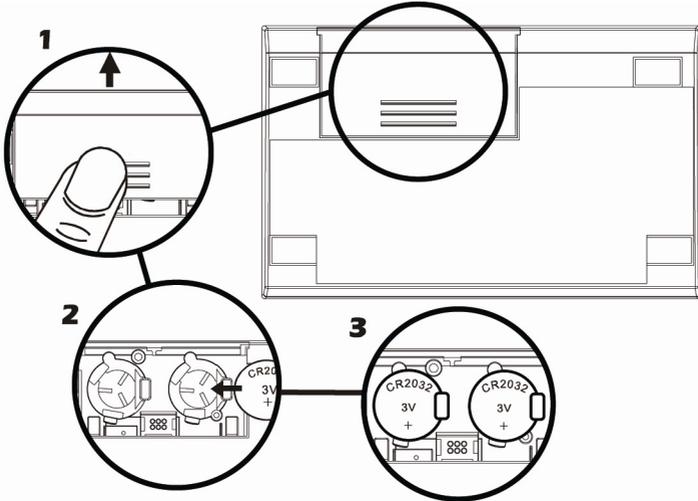


Bei unsachgemäßem Austausch der Batterie besteht die Gefahr einer Explosion. Benutzen Sie nur solche Batterietypen, die von Hersteller empfohlen werden oder solche mit identischen Spezifikationen. Entsorgen sie die Batterien gemäß den Herstellerangaben. Quetschen oder durchbohren Sie die Batterien nicht und werfen Sie sie niemals ins Feuer. Die Batterien könnten hierbei bersten oder explodieren und schädliche Stoffe freisetzen. Benutzen Sie als Ersatzbatterie eine Lithium 3V CR2032 Knopfzelle.

Einsetzen neuer Batterien

Um Speicherverlust zu vermeiden, entfernen Sie niemals zwei alte Batterien zur selben Zeit. Entfernen und ersetzen Sie die Batterien nacheinander.

Gehen Sie beim Wechsel der Batterien wie folgt vor:



1. Schalten Sie den Rechner aus und schieben Sie den Batteriedeckel ab.
2. Entfernen Sie die alte Batterie.
3. Legen Sie eine neue CR2032 Lithium-Batterien ein und stellen dabei sicher, dass das Plus-Symbol (+) nach außen zeigt.
4. Entfernen und legen Sie die andere Batterie wie in den Schritten 2 und 3 ein. Stellen Sie dabei sicher, dass das Plus-Symbol auf jeder Batterie nach außen zeigt.
5. Schieben Sie den Batteriedeckel wieder auf das Gerät.

Hinweis: Achten Sie darauf, dass Sie bei entnommener Batterie keine Taste drücken, da andernfalls die Inhalte des Continuous Memory Speichers und die Tastatursteuerung verloren gehen könnten (d.h. der Rechner reagiert nicht mehr auf Tastatureingaben).

6. Nach Aufsetzen des Batteriefachdeckels drücken Sie **[ON]**, um den Rechner einzuschalten. Falls aus irgendeinem Grunde ein Continuous Memory Reset erfolgt ist (d.h. alle Inhalte sind verloren), wird das Display **Pr Error** anzeigen. Diese Meldung wird durch Drücken einer beliebigen Taste gelöscht.

Funktionstest (Selbsttests)

Falls sich der Rechner nicht einschalten lässt oder Sie den Eindruck haben, dass der Rechner nicht richtig funktioniert, gehen Sie wie folgt vor:

Falls der Rechner nicht auf Tastatureingaben reagiert:

1. Halten Sie bei ausgeschaltetem Rechner die **[ON]** Taste gedrückt und drücken Sie **[X]**.
2. Lassen Sie erst die **[ON]** Taste und anschließend die **[X]** Taste los. Hierdurch wird ein vollständiger Test der Rechnerelektronik gestartet. Wenn der Test ohne Fehler abgelaufen ist (ca. 25 Sekunden Dauer bei blinkender **running** Anzeige), sollte das Display die Meldung **-8,8,8,8,8,8,8,8,8,8**, anzeigen und es sollten (ausgenommen die  Batteriesymbol) alle Statusindikatoren erscheinen.* Falls das Display **Error 9**, gar nichts oder andere fehlerhafte Resultate anzeigt, muss der Rechner gewartet werden.†

Hinweis: Die Rechnerelektronik wird auch getestet, wenn die Tasten **[+]** oder **[÷]** beim Loslassen der **[ON]** Taste heruntergedrückt gehalten werden.‡ Diese Tests wurden in den Rechner integriert, damit er bei der Herstellung und beim Service auf einwandfreie Funktion getestet werden kann.

* Am Ende dieses Tests erscheinen Statusindikatoren, die im normalen Betrieb des hp 12c nicht erscheinen.

† Wenn der Rechner die Meldung **Error 9** als Ergebnis des **[ON]/[X]** Tests oder **[ON]/[+]** Tests anzeigt, Sie den Rechner aber weiter benutzen möchten, sollten Sie ein Continuous Memory Reset durchführen, wie auf Seite 72 beschrieben.

‡ Die Tastenkombination **[ON]/[÷]** startet einen Test, der dem oben Beschriebenen gleicht, aber kein vordefiniertes Ende hat. Dieser Test kann durch Drücken einer beliebigen Taste abgebrochen werden, wodurch der Test innerhalb von 25 Sekunden stoppt. Die Tastenkombination **[ON]/[÷]** startet einen Test der Tastatur und des Displays. Beim Loslassen der **[ON]** Taste leuchten bestimmte Segmente des Displays auf. Zur Ausführung des Tests werden die Tasten in jeder Reihe von links nach rechts gedrückt, von der obersten zur untersten Reihe. Bei jeder gedrückten Taste leuchten andere Segmente im Display auf. Wenn der Rechner fehlerfrei arbeitet und alle Tasten in der richtigen Reihenfolge gedrückt werden, wird der Rechner nach Drücken der letzten Taste die Meldung **12** ausgeben (die Taste **[ENTER]** sollte mit den Tasten der dritten und vierten Reihe gedrückt werden). Wenn der Rechner nicht richtig arbeitet, oder wenn eine Taste nicht in der richtigen Reihenfolge gedrückt wurde, wird der Rechner die Meldung **Error 9** ausgeben. Beachten Sie, dass eine Fehlermeldung als Folge einer in falscher Reihenfolge gedrückten Taste nicht bedeutet, dass der Rechner einen Service benötigt. Dieser Test kann durch Drücken eine beliebigen Taste, die nicht in der korrekten Reihenfolge liegt, abgebrochen werden (im Display erscheint dann natürlich die Fehlermeldung **Error 9**). Die beiden Meldungen **Error 9** und **12** können durch Drücken einer beliebigen Taste gelöscht werden.

Wenn Sie den Eindruck hatten, dass der Rechner nicht einwandfrei funktioniert, aber nach Durchführen von Schritt 2 die korrekte Meldung kam, haben Sie wahrscheinlich bei der Bedienung des Rechners einen Fehler gemacht. Wir empfehlen für diesen Fall, dass Sie den entsprechenden Abschnitt in diesem Handbuch noch einmal durchlesen, einschließlich – falls angebracht – Anhang A. Wenn Ihnen die Bedienung dann immer noch Probleme bereitet, wenden Sie sich schriftlich oder telefonisch an Hewlett-Packard (Kontaktadressen sind unter „Service“ auf Seite 202 aufgelistet).

Gewährleistung

Wissenschaftlicher Taschenrechner hp12c; Garantiezeit: 12 Monate

1. HP gewährleistet dem Endnutzer, daß die Hardware, das Zubehör und zusätzliche Teile des HP-Rechners für die Dauer des oben genannten Gewährleistungszeitraums ab Kaufdatum frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Während dieser Zeit verpflichtet sich Hewlett-Packard, etwaige fehlerhafte Teile nach eigenem Ermessen entweder kostenlos instandzusetzen oder auszutauschen. Ersatzgeräte können entweder neu oder quasi-neu sein.
2. Hewlett-Packard gewährleistet, daß die HP-Software für die Dauer des oben genannten Gewährleistungszeitraums ab dem Kaufdatum fehlerfrei die Programmbeefehle ausführt, wenn das Gerät frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist, und das Gerät gemäß Anleitung installiert und zweckmäßig verwendet wird. Wenn Hewlett-Packard während des Gewährleistungszeitraums über etwaige Defekte dieser Art in Kenntnis gesetzt wird, ersetzt Hewlett-Packard die Software-Bestandteile, die aufgrund dieser Defekte nicht die Programmanweisungen ausführen.
3. Hewlett-Packard garantiert nicht, daß der Betrieb von Hewlett-Packard-Produkten störungs- und fehlerfrei ist. Wenn Hewlett-Packard nicht innerhalb eines angemessenen Zeitraums ein Produkt, das sich in einem gemäß Gewährleistungsumfangs fehlerhaften Zustand befindet, repariert oder in einen Zustand gemäß Gewährleistungsumfang versetzt, haben Sie bei sofortiger Rückgabe des Produkts das Recht auf eine Erstattung des Kaufpreises.
4. Hewlett-Packard-Produkte können bereits geringfügig gebraucht worden sein und gewartete Teile enthalten, die in bezug auf ihre Leistung gleichwertig sind mit neuen Teilen.
5. Die Gewährleistung schließt Defekte aus, die entstanden sind durch (a) eine falsche oder unzureichende Wartung oder Kalibrierung, (b) die Verwendung von Software, angeschlossenen Geräten, Teilen oder Zubehör, das nicht von Hewlett-Packard mitgeliefert wurde, (c) nicht genehmigte Modifikationen oder unsachgemäße Benutzung, (d) den Betrieb des Produkts bei anderen Umgebungsbedingungen als den spezifizierten und (e) bei ungeeigneter Vorbereitung und Instandhaltung der Umgebung.

202 Anhang E: Informationen über Batterien, Gewährleistung und Service

6. Hewlett-Packard übernimmt keine weiteren schriftlichen oder mündlichen ausdrücklichen Garantien oder Bedingungen. Die stillschweigende Garantie oder die Zusicherung der Funktionsfähigkeit, der marktgängigen Qualität oder der Eignung für einen bestimmten Zweck wird, soweit durch die regionale Gesetzgebung zulässig, auf die Dauer der oben genannten ausdrücklichen Gewährleistungsfrist beschränkt. In einigen Staaten, Ländern und Provinzen sind zeitliche Beschränkungen der stillschweigenden Garantien nicht zulässig, so daß die oben genannte Beschränkung oder ein Haftungsausschluß möglicherweise nicht auf Ihren Fall zutrifft. Diese Garantie gibt Ihnen spezifische Rechte, möglicherweise haben Sie auch noch weitere Rechte, die von regional unterschiedlich sein können.
7. Die in dieser Garantieerklärung aufgeführten Massnahmen zur Behebung von Defekten sind die einzigen und ausschließlichen Massnahmen, soweit diese Beschränkung durch die regionale Gesetzgebung zulässig ist. Hewlett-Packard ist ausser für einen wie oben dargestellten Fall nicht haftbar für den Verlust von Daten oder für direkte, spezielle und zufällige Schäden sowie Folgeschäden (einschließlich entgangener Gewinne oder Datenverluste) oder anderer Schäden, die hervorgerufen wurden durch vertragsgemäße, vertragswidrige oder anderweitige Benutzung des Produkts. In einigen Staaten oder Regionen ist ein Haftungsausschluß oder eine –beschränkung für zufällige Schäden oder Folgeschäden nicht zulässig, so daß der oben aufgeführte Haftungsausschluß oder die –beschränkung möglicherweise nicht auf Ihren Fall zutrifft.
8. Die gewährten Garantien für HP-Produkte und –Dienstleistungen werden in den schriftlichen Garantieerklärungen aufgeführt, die diesen Produkten und Dienstleistungen beigelegt werden. Nichts in diesem Dokument stellt eine zusätzliche Garantiezusage dar oder kann als solche ausgelegt werden. HP ist nicht haftbar für technische oder redaktionelle Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument.

FÜR KUNDEN-TRANSAKTIONEN IN AUSTRALIEN UND NEUSEELAND: SOWEIT GESETZLICH ZULÄSSIG, SCHLIESSEN DIE IN DIESER ERKLÄRUNG ENTHALTENEN GARANTIEBEDINGUNGEN KEINE RECHTE AUS, BESCHRÄNKEN ODER MODIFIZIEREN SIE NICHT UND SIND NEBEN DEN MANDATORISCHEN RECHTEN ANWENDBAR BEIM VERKAUF DIESES PRODUKTES AN SIE.

Kundendienst

Neben der einjährigen Garantie für Hardware erhalten Sie für Ihren HP Taschenrechner zusätzlich ein Jahr technische Unterstützung. Im Bedarfsfall erreichen Sie den HP Kundendienst per E-Mail oder telefonisch. Ermitteln Sie vor Ihrem Anruf in der nachfolgenden Liste das Call Center in Ihrer Nähe. Legen Sie den Kaufbeleg und die Seriennummer des Taschenrechners bereit.

Die Telefonnummern können sich ändern, und die Telefongebühren können je nach Land variieren. Eine vollständige Liste finden Sie im Internet unter:

Anhang E: Informationen über Batterien, Gewährleistung und Service 203

www.hp.com/support.

Africa (English)	www.hp.com/support
Africa (French)	www.hp.com/support
Argentina	0-800-555-5000
Australia	1300-551-664
Austria	01 360 277 1203
Belgium (French)	02 620 00 85
Belgium (English)	02 620 00 86
Bolivia	800-100-193
Brasil	0-800-709-7751
Canada	800-HP-INVENT
Caribbean	1-800-711-2884
Chile	800-360-999
China	010-68002397
Colombia	01-8000-51-4746-8368
Costa Rica	0-800-011-0524
Czech Republic	296 335 612
Denmark	82 33 28 44
Ecuador	800-711-2884
El Salvador	800-6160
Finland	09 8171 0281
France	01 4993 9006
Germany	069 9530 7103
Greece	210 969 6421
Guatemala	1-800-999-5105
Honduras	800-711-2884
Hong Kong	852 2833-1111

Mexico	01-800-474-68368
Middle East International	www.hp.com/support
Netherlands	020 654 5301
New Zealand	0800-551-664
Nicaragua	1-800-711-2884
Norway	23500027
Panama	001-800-711-2884
Paraguay	(009) 800-541-0006
Peru	0-800-10111
Philippines	+65 6100 6682
Poland	www.hp.com/support
Portugal	021 318 0093
Puerto Rico	1-877 232 0589
Russia	495 228 3050
Singapore	6100 6682
South Africa	0800980410
South Korea	2-561-2700
Spain	913753382
Sweden	08 5199 2065
Switzerland (French)	022 827 8780
Switzerland (German)	01 439 5358
Switzerland (Italian)	022 567 5308
Taiwan	+852 2805-2563
Thailand	+65 6100 6682
Turkey	www.hp.com/support
United Kingdom	0207 458 0161

Hungary	www.hp.com/support	Uruguay	0004-054-177
India	www.hp.com/support/india	United States	800-HP INVENT
Indonesia	+65 6100 6682	Venezuela	0-800-474-68368
Ireland	01 605 0356	Vietnam	+65 6100 6682
Italy	02 754 19 782		
Japan	81-3-6666-9925		
Korea	www.hp.com/support/korea		
Malaysia	+65 6100 6682		

Regulatory Information

Federal Communications Commission Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and the receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio or television technician for help.

Modifications

The FCC requires the user to be notified that any changes or modifications made to this device that are not expressly approved by Hewlett-Packard Company may void the user's authority to operate the equipment.

Declaration of Conformity for Products Marked with FCC Logo, United States Only

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

If you have questions about the product that are not related to this declaration, write to

Hewlett-Packard Company
P. O. Box 692000, Mail Stop 530113
Houston, TX 77269-2000

For questions regarding this FCC declaration, write to

Hewlett-Packard Company
P. O. Box 692000, Mail Stop 510101
Houston, TX 77269-2000

or call HP at 281-514-3333

To identify your product, refer to the part, series, or model number located on the product.

Canadian Notice

This Class B digital apparatus meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Regulations.

Avis Canadien

Cet appareil numérique de la classe B respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

European Union Regulatory Notice

This product complies with the following EU Directives:

- Low Voltage Directive 2006/95/EC
- EMC Directive 2004/108/EC

Compliance with these directives implies conformity to applicable harmonized European standards (European Norms) which are listed on the EU Declaration of Conformity issued by Hewlett-Packard for this product or product family.

This compliance is indicated by the following conformity marking placed on the product:

 <p>This marking is valid for non-Telecom products and EU harmonized Telecom products (e.g. Bluetooth).</p>	 <p>This marking is valid for EU non-harmonized Telecom products . *Notified body number (used only if applicable - refer to the product label)</p>
--	--

Hewlett-Packard GmbH, HQ-TRE, Herrenberger Strasse 140, 71034 Boeblingen, Germany

Japanese Notice

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラス B 情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

Entsorgung von Altgeräten aus privaten Haushalten in der EU



Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass das Produkt nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden darf. Benutzer sind verpflichtet, die Altgeräte an einer Rücknahmestelle für Elektro- und Elektronik-Altgeräte abzugeben. Die getrennte Sammlung und ordnungsgemäße Entsorgung Ihrer Altgeräte trägt zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen bei und garantiert eine Wiederverwertung, die die

Gesundheit des Menschen und die Umwelt schützt. Informationen dazu, wo Sie Rücknahmestellen für Ihre Altgeräte finden, erhalten Sie bei Ihrer Stadtverwaltung, den örtlichen Müllentsorgungsbetrieben oder im Geschäft, in dem Sie das Gerät erworben haben.

Material aus Perchlorat - spezielle Handhabung kann erforderlich sein

Die Speichersicherheitsbatterie des Taschenrechners kann Perchlorat enthalten und es kann eine spezielle Handhabung erforderlich sein, wenn diese in Kalifornien recycelt oder entsorgt wird.

Chemische Substanzen

HP ist bestrebt, Kunden Informationen zu den chemischen Substanzen in unseren Produkten bereitzustellen, um gesetzliche Anforderungen, z. B. die Chemikalienverordnung REACH (Verordnung EC Nr. 1907/2006 des europäischen Parlaments und des europäischen Rats) zu erfüllen. Eine Beschreibung der chemischen Zusammensetzung für dieses Produkt finden Sie unter: www.hp.com/go/reach.

Anhang F

Berechnungen für Großbritannien und Nordirland

Die Berechnungsmethoden für die meisten finanzmathematischen Problemstellungen sind für Großbritannien & Nordirland die gleichen wie für die USA, so wie sie auch in diesem Handbuch beschrieben wurden. Bei bestimmten Problemstellungen unterscheiden sich jedoch die Berechnungsmethoden für Großbritannien & Nordirland von den in den USA Verwendeten, auch wenn die Terminologie in der Aufgabenstellung sehr ähnlich erscheint. Es ist daher empfehlenswert, sich für bestimmte Aufgabenstellungen die für Großbritannien & Nordirland üblichen Rechenmethoden anzueignen.

Im Folgenden werden drei Typen von finanzmathematischen Problemstellungen vorgestellt, bei denen sich die Berechnungsmethoden für Großbritannien & Nordirland und für die USA signifikant unterscheiden.

Darlehen

Die Rückzahlungsbeträge für Hypotheken und Wohnungsbaudarlehen, so wie sie von *Banken* in Großbritannien & Nordirland angeboten werden, können normalerweise so wie unter „Berechnung der Zahlungsbeträge“ auf Seite 47 beschrieben berechnet werden. Bausparkassen in Großbritannien & Nordirland berechnen diese Rückzahlungsbeträge allerdings anders. Im allgemeinen wird der Rückzahlungsbetrag eines Bausparkassendarlehens wie folgt berechnet: zunächst wird der *jährliche* Rückzahlungsbetrag unter Verwendung des jährlichen Zinssatzes berechnet. Anschließend wird der *periodische* Rückzahlungsbetrag berechnet, indem der jährliche Rückzahlungsbetrag durch die Anzahl der Zahlungsperioden eines Jahres dividiert wird. Darüber hinaus werden die von Bausparkassen durchgeführten Berechnungen stets gerundet. Um die Berechnungen nachvollziehen zu können, müssen Sie daher Ihre eigenen Berechnungen auf die gleiche Weise runden.

Berechnung des Jahreszins

In Großbritannien & Nordirland unterscheidet sich die Berechnung des Jahreszins nach dem United Kingdom Consumer Credit Act (1974) von der Berechnungsmethode in den USA. Im Gegensatz zur allgemeinen Praxis in den USA, wo der Jahreszins durch Multiplikation des periodischen Zinssatzes mit der Anzahl der Zahlungsperioden pro Jahr erhalten wird, wird in Großbritannien & Nordirland der Jahreszins durch Umwandlung des periodischen Zinssatzes in den „effektiven Jahreszins“ durchgeführt, mit anschließendem Abschneiden des Resultates auf eine Nachkommastelle. Wenn der periodische Zinssatz im Display und im Register **i** steht, kann der effektive Jahreszins durch Eingeben der Anzahl der Zinsperioden pro Jahr berechnet werden. Dazu auf \boxed{n} , drücken und gemäss Schritt 4 auf der Seite 164 zum Konvertieren eines nominellen Zinssatzes in einen effektiven Jahreszins fortfahren.

Berechnungen mit Wertpapieren

Lösungsansätze zur Berechnung von Kurs und Rendite zur Endfälligkeit für Wertpapiere in Großbritannien & Nordirland können in diesem Handbuch nicht gegeben werden, da die jeweils verwendeten Berechnungsmethoden je nach Wertpapiertyp variieren. Solche Variationen zeigen sich z.B. bei kumulativer/ ex-Dividende Kursfestlegung, Diskontierung nach einfachen Zinsen oder Zinseszinsen usw.

Wenden Sie sich für nähere Informationen an Ihren Hewlett-Packard Händler in Großbritannien & Nordirland, der Ihnen unter Umständen Anwendungsbeispiele für solche Problemstellungen geben kann.

Funktionstasten

General

[ON] An/Aus Taste
(Seite 16).

[f] Shift Taste. Wählt die in Gold gedruckte alternative Funktion über der Funktions-taste aus (Seite 16). Wird auch bei Auswahl des Anzeigeformats verwendet (Seite 73).

[g] Shift Taste. Wählt die in blau gedruckte alternative Funktion auf der abgeschrägten Seite der Funktions-taste aus (Seite 17).

CLEAR^{PREFIX} nach **[f]**, **[g]**, **[STO]**, **[RCL]** oder **[GTO]** nimmt diese Taste zurück (Seite 17).

[f] **CLEAR**^{PREFIX} zeigt zusätzlich die Mantisse der Zahl im angezeigten X-Register (Seite 75).

Zifferneingabe

[ENTER] Stellt eine Kopie der Zahl im angezeigten X-Register in das Y-Register. Dient zum Trennen der Zahlen bei der Eingabe (Seiten 19 und 175).

[CHS] Wechselt Vorzeichen von Zahl oder 10er-Exponenten im angezeigten X-Register (Seite 17).

[EEX] Exponenten-Eingabe. Alle Zahlen nach dieser Taste sind 10er-Exponenten (Seite 18).

Ziffern **[0]** bis **[9]**. Dienen zur Eingabe von Zahlen (Seite 17) und Anzeigeformaten (Seite 73).

[.] Dezimalpunkt (Seite 17). Wird auch für Anzeigeformat verwendet (Seite 74).

[CLx] Füllt das angezeigte X-Register mit Nullen (Seite 18).

Arithmetik

[+] **[-]** **[X]** **[÷]** **[=]** Arithmetische Operatoren (Seite 19).

Speicherregister

[STO] Speichern. Gefolgt von Zahlentaste, Dezimalpunkt und Zahlentaste, oder Finanztaste in oberster Reihe, speichert angezeigte Zahl im angegebenen Register (Seite 23).

Wird auch für Registerarithmetik verwendet (Seite 24).

[RCL] Aufruf. Gefolgt von Zahlentaste, Dezimalpunkt und Zahlentaste, oder Finanztaste in oberster Reihe, holt Zahl aus angegebenen Register in das angezeigte X-Register (Seite 23).

CLEAR **[REG]** Löscht Inhalt des Stacks (X,Y,Z und T), aller Speicher register, StatistikRegister und Finanz-Register (Seite 24).

Hat keinen Einfluss auf Programmierung; ist nicht programmierbar.

Prozent

[%] Berechnet x% von y und behält y-Wert in Y-Register (Seite 26).

[Δ%] Berechnet prozentuale Änderung zwischen Zahl im Y-Register und Zahl im angezeigten X-Register (Seite 27).

[%T] Berechnet prozentuale Größe von x gegenüber Zahl im Y-Register (Seite 28).

Kalenderfunktionen

[DMY] Setzt Datumsformat auf Tag-Monat-Jahr (Seite 29); nicht programmierbar.

[MDY] Setzt Datumsformat auf Monat-Tag-Jahr (Seite 29); nicht programmierbar.

[DATE] Ändert ein Datum im Y-Register um die Anzahl der Tage im X-Register und zeigt Wochentag an (Seite 30).

[ADYS] Berechnet Anzahl der Tage zwischen zwei Terminen im Y- und X-Register (Seite 31).

Finanzfunktionen

CLEAR **[FIN]** Löscht Inhalte der Finanzregister **(Seite 33)**.

[BEG] Setzt Zahlungsmodus für Zinseszins-Berechnungen mit Zahlungen auf „Beginn“ **(Seite 38)**.

[END] Setzt Zahlungsmodus für Zinseszins-Berechnungen mit Zahlungen auf „Ende“ **(Seite 38)**.

[INT] Berechnet einfache Zinsen **(Seite 34)**.

[n] Speichert oder berechnet Anzahl der Perioden bei Finanzrechnungen **(Seite 33)**.

[12X] Multipliziert eine Zahl im angezeigten X-Register mit 12 und speichert das Ergebnis im n-Register **(Seite 39)**.

[i] Speichert oder berechnet Zinssatz pro Zinsperiode **(Seite 33)**.

[12÷] Teilt Zahl im angezeigten X-Register durch 12 und speichert Ergebnis im I-Register **(Seite 39)**.

[PV] Speichert oder berechnet Barwert (erster Cashflow) bei Finanzrechnungen **(Seite 33)**.

[PMT] Speichert oder berechnet Zahlungsbetrag **(Seite 33)**.

[FV] Speichert oder berechnet künftigen Kapitalwert (letzter Cashflow) bei Finanzrechnungen **(Seite 33)**.

[AMORT] Tilgt x Perioden mit Werten in PMT, i, PV und Display. Aktualisiert Werte in PV und n **(Seite 55)**.

[NPV] Berechnet Netto-Barwert für bis zu 80 ungerade Cashflows und Anfangsinvestition mit den mit **[CF₀]**, **[CF_j]** und **[N_j]** gespeicherten Werten **(Seite 59)**.

[IRR] Berechnet Rendite bis zur Endfälligkeit (Ertrag) für bis zu 80 ungerade Cashflows und Anfangsinvestition mit den mit **[CF₀]**, **[CF_j]** und **[N_j]** gespeicherten Werten **(Seite 64)**.

[CF₀] Erster Cashflow. Speichert Inhalt des angezeigten X-Registers in R₀, initialisiert n zu Null, setzt N₀ zu 1. Wird zu Beginn einer Berechnung mit diskontiertem Cashflow verwendet. **(Seite 59)**.

[CF_j] Cashflow j. Speichert Inhalt des X-Registers in R_j, erhöht n um 1, setzt N_j auf 1. Wird für alle Cashflows verwendet, außer dem ersten Cashflow in einer Berechnung mit diskontiertem Cashflow **(Seite 59)**.

[SL] Berechnet lineare Abschreibung. **(Seite 69)**.

[PRICE] Berechnet Wertpapierkurs bei gegebener Rückzahlungsrendite **(Seite 68)**.

[YTM] Berechnet Rückzahlungsrendite bei gegebenem Wertpapierkurs **(Seite 68)**.

[N_j] Speichert die Anzahl (1 bis 99) des Auftretens von jedem Cashflow als N_j. Ist 1, falls nicht anders angegeben **(Seite 59)**.

[SOYD] Berechnet digitale Abschreibung **(Seite 69)**.

[DB] Berechnet degressive Abschreibung **(Seite 69)**.

Statistikfunktionen

CLEAR **[Σ]** Löscht Statistikregister R₁ bis R₆ und die Stackregister **(Seite 79)**.

[Σ+] Akkumuliert Statistikdaten für Zahlen aus X- und Y-Register in die Speicherregister R₁ bis R₆ **(Seite 79)**.

[Σ-] Nimmt Zahlen im X- und Y-Register aus der Statistik in Registern R₁ bis R₆ heraus **(Seite 80)**.

\bar{x} Berechnet Mittelwert (Durchschnitt) der x und y-Werte mit den akkumulierten Statistikdaten **(Seite 80)**.

\bar{x}_w Berechnet gewichteten Mittelwert von y(Element) und x (Gewichtung) Werten mit den akkumulierten Statistikdaten **(Seite 84)**.

s Berechnet Stichproben-Standardabweichungen der x- und y-Werte mit den akkumulierten Statistikdaten **(Seite 82)**.

\hat{y}_r Lineare Regression (X-Register), Korrelationskoeffizient (Y-Register). Legt Gerade durch mit $\Sigma+$ eingegeben (x,y) Datensatz und extrapoliert diese Gerade zur Vorhersage eines y-Wertes aus gegebenem x-Wert. Berechnet auch Güte des linearen Zusammenhangs (r) innerhalb des (x, y) Datensatzes **(Seite 83)**.

\hat{x}_r Lineare Regression (X-Register), Korrelationskoeffizient (Y-Register). Legt Gerade

durch mit $\Sigma+$ eingegeben (x,y) Datensatz und extrapoliert diese Gerade zur Vorhersage eines x-Wertes aus gegebenem y-Wert. Berechnet auch Güte des linearen Zusammenhangs (r) innerhalb des (x, y) Datensatzes **(Seite 83)**.

Mathematik

\sqrt{x} Berechnet Quadratwurzel von Zahl im angezeigten X-Register **(Seite 86)**.

y^x Erhebt Zahl im Y-Register zur Potenz der Zahl im X-Register **(Seite 87)**.

$1/x$ Berechnet Kehrwert der Zahl im angezeigten X-Register **(Seite 86)**.

$n!$ Berechnet Fakultät $[n \cdot (n-1) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1]$ der Zahl im angezeigten X-Register **(Seite 86)**.

e^x Natürlicher Antilogarithmus. Erhebt e (2,718281828) zur Potenz der Zahl im angezeigten X-Register **(Seite 86)**.

\ln Berechnet natürlichen Logarithmus (Basis e) der Zahl im angezeigten X-Register **(Seite 86)**.

Zahlenfunktionen

RND Rundet Mantisse der 10stelligen Zahl im X-Register zur Anpassung an Display **(Seite 86)**.

INTG Schneidet Nachkommastellen (Dezimalanteil) der Zahl im angezeigten X-Register ab und lässt Ganzzahlteil übrig **(Seite 86)**.

FRAC Schneidet Vorkommastellen (Ganzzahlteil) der im X-Register angezeigten Zahl ab und lässt Dezimalanteil übrig **(Seite 87)**.

Stack-Funktionen

$\text{X} \rightleftharpoons \text{Y}$ Tauscht Inhalt der X- und Y-Register im Stack **(Seiten 76 und 176)**.

R! Lässt Inhalt des Stacks zur Anzeige durch X-Register ablaufen **(Seite 177)**.

LSTX Ruft vor letzter Operation angezeigte Zahl in das angezeigte X-Register zurück **(Seiten 76 und 180)**.

Programmierungstasten

[P/R] Program/Run. Schaltet zwischen Programmier- und Run-Modus um. Setzt bei Rückkehr in den Run-Modus das Programm automatisch auf Zeile 00 (**Seite 91**).

[MEM] Memory-Map. Beschreibt aktuelle Speicherzuordnungen; die Anzahl der dem Programmspeicher zugeordneten Zeilen und die Anzahl der verfügbaren Datenregister (**Seite 98**).

Programmier-Modus	Run-Modus	
<p>Im <i>Programmier-Modus</i> werden die Funktionstasten im Programmspeicher aufgezeichnet. Das Display zeigt die Nummer der Programmzeile und den Tastaturcode (Zeile auf Tastaturfeld und Stelle in dieser Zeile) der Funktionstaste.</p>	<p>Im <i>Run-Modus</i> könne die Funktionstasten als Teil eines aufgezeichneten Programms oder durch einzelnes Drücken ausgeführt werden.</p>	
<p>Aktive Tasten:</p> <p>Im Programmier-Modus sind nur die folgenden Tasten aktiv; diese Tasten können nicht in den Programmspeicher einprogrammiert werden.</p> <p>CLEAR_[PRGM] Lösche Programm. Füllt gesamten Programmspeicher mit [GTO]00 Anweisungen und setzt Rechner so zurück, dass Operationen bei Zeile 00 des Programmspeichers beginnen. Setzt [MEM] auf P008 r20 (Seite 90)</p>	<p>Gedrückt auf Tastenfeld:</p> <p>CLEAR_[PRGM] Setzt Rechner zurück (in Run-Modus), so dass Operationen bei Zeile 00 des Programmspeichers beginnen. Löscht nicht den Programmspeicher.</p>	<p>Ausgeführt als abgespeicherte Programm-Anweisung:</p>

214 Programmierungstasten

Programmier-Modus	Run Mode	
<p>Aktive Tasten:</p> <p>[GTO] Go to. Gefolgt von Dezimalzeichen und einer 3-stelligen Zahl. Setzt Rechner auf diese Zeile im Programmspeicher. Es werden keine Anweisungen ausgeführt (Seite 99)</p> <p>[SST] Einzelschritt. Zeigt Zeilennummer und Inhalt der folgenden Programmzeile. Zeigt bei kontinuierlichem Drücken nacheinander Zeilennummer und Inhalt aller Programmzeilen (Seite 99).</p>	<p>Gedrückt auf Tastenfeld:</p> <p>[R/S] Run/Stop. Startet Ausführung eines gespeicherten Programms. Stoppt ein laufendes Programm (Seite 90).</p> <p>[GTO] Go to. Gefolgt von 3-stelliger Zahl. Setzt Rechner auf diese Zeile im Programmspeicher. Es werden keine Anweisungen ausgeführt (Seite 107).</p> <p>[SST] Einzelschritt. Zeigt bei Drücken Zeilennummer und Tastaturcode der aktuellen Programmzeile; führt Anweisung aus, zeigt Resultat an und geht beim Loslassen zur nächsten Zeile (Seite 99).</p>	<p>Ausgeführt als abge- speicherte Programm- Anweisung:</p> <p>[R/S] Run/Stop. Stoppt Programmausführung (Seite 101).</p> <p>[GTO] Go to. Gefolgt von 3-stelliger Zahl, verursacht Verzweigung zur angegebenen Zeile und führt Programm dort weiter aus (Seite 124).</p> <p>[PSE] Pause. Hält Programmausführung für ca. 1 Sekunde an und zeigt Inhalt von X-Register; führt anschließend Programmausführung fort (Seite 101).</p>

Program Mode	Run Mode	
<p>Aktive Tasten: <input type="checkbox"/>BST Rückschritt. Zeigt Zeilennummer und Inhalt der vorherigen Programmzeile. Bei Rückschritt von Zeile 00 wird an Ende des Programmspeichers gegangen, wie durch <input type="checkbox"/>9 <input type="checkbox"/>MEM definiert. Zeigt bei kontinuierlichem Drücken nacheinander Zeilennummer und Inhalt aller Programmzeilen an (Seite 100).</p>	<p>Gedrückt auf Tastenfeld: <input type="checkbox"/>BST Rückschritt. Zeigt beim Drücken Zeilennummer und Inhalt der vorherigen Programmzeile; zeigt beim Loslassen ursprünglichen Inhalt von X-Register. Anweisungen werden nicht ausgeführt (Seite 100). Beliebige Taste. Drücken einer beliebigen Taste auf dem Tastaturfeld stoppt die Programmausführung (Seite 106).</p>	<p>Ausgeführt als abge- speicherte Programm- Anweisung: <input type="checkbox"/>x≤y <input type="checkbox"/>x=0 Bedingt. <input type="checkbox"/>x≤y prüft Zahl im X-Register gegenüber der im Y-Register. <input type="checkbox"/>x=0 prüft Zahl in X-Register auf Null. Wenn wahr, führt Rechner Ausführung bei nächster Zeile fort. Wenn falsch, überspringt Rechner nächste Zeile, bevor Ausführung fortgesetzt wird (Seite 111).</p>

Sachregister

A

AMORT, 12, 55, 176
Abschreibung, 69, 141–53, 193–95
Abschreibung, degressive, 144
Abschreibung, digitale, 146
Abschreibung, mit Übergang, 149–53
Abschreibung, Überschuss-, 153
Abschreibung, unterjährige, 141–53
Abspeichern von Programmen, 124
Abspeichern von Zahlen, 33
Anleihen, Staats- und Länder-, 68
Annuitäten, 37
Annuitäten, aufgeschoben, 138–40
Anweisungen in Programmzeilen, 93
Anzeige von Zahlen, 33
Anzeigeformat, Mantis, 75
Anzeigeformat, Standard-, 73
Anzeigeformate für Zahlen, 73
Anzeigeformate, Zahl, 73
Anzeigen, spezielle, 75
APR. *Siehe* Jahreszins
Arithmetik, Register, 24
Arithmetische Berechnungen mit
 Konstanten, 77, 182
Arithmetische Berechnungen, einfache,
 19
Arithmetische Berechnungen, verkettet,
 20–22
Arithmetische Operationen und der
 Stack, 178
Aufgeschobene Annuitäten, 138–40

B

BEG, 38
BST, 94
Barwert, 37
Barwert, Berechnung von, 45
Batterie, 198
Batterie fast leer, Anzeige, 16
Batterie, einsetzen, 199

Batteriespannung, niedrig, 12, 198
Bedingte Verzweigung, 111–12
BEGIN Statusindikator, 38
Berechnung des Zinseszins, 11
Berechnungen mit Restperioden, 51
Bivariable Statistiken, 79

C

CF0, 62
CF1, 60, 62, 65
CHS, 17, 19, 34, 60
CLX, 18, 28
C Statusindikator, 52
Cashflow-Diagramme, 38–39
Cashflows, ändern, 67
Cashflows, Speichern für **NPV** und
 IRR, 59, 67
Cashflows, Überprüfen, 65
Continuous Memory, 72
Continuous Memory, zurücksetzen, 96
Continuous Memory, Zurücksetzen des,
 34, 38, 72, 74

D

DATE, 29–32
DB, 70, 176
ΔDYS, 52, 176
D.MY Statusindikator, 30
Darlehensnehmer, 128
Datum, zukünftiges und vergangenes,
 30
Datumsangaben, Tage zwischen, 31
Datumsformat, 29, 72
Degressive Abschreibung, 144
Dezimalstellen, runden, 73
Dezimalteil, 87
Dezimalzeichen, ändern, 17
Diagrama de flujos de caja, 35
Digitale Abschreibung, 146
Diskontierte Cashflow-Analyse, 58

Display, 72
 Display, wissenschaftliche Schreibweise, 74
 Durchschnitt. *Siehe* arithmetischer Mittelwert

E

$\boxed{\text{EEX}}$, 18
 Editieren eines Programms, 117
 Effektiver Zinssatz, Umwandlung, 165
 Einargument-Funktionen, 86
 Einfache Verzweigung, 107
 Einfache Zinsen, 34
 Eingabefehler, 77
 erhöhte Abschlusszahlung, 40
 Erhöhte Abschlusszahlungen, 42
 Error, Pr, 76
 Ersparnisse, 164
 Ertrag, 158, 162
 Exponent, 18, 88
 Exponentialfunktion, 86

F

Fakultät, 86
 Fällige Annuität, 38–39
 Fehler, 76
 Fehler, bei Zifferneingabe, 77
 Fehlermeldungen, 76
 Finanzregister, 33
 Finanzregister, löschen, 33
 FV, 37

G

$\boxed{\text{GTO}}$, 96
 Gesamtwachstum, 39
 Gewichteter Mittelwert, 84

H

Hinzufügen von Anweisungen, 117–23
 Hypothek, Preis einer, 130
 Hypothek, Rendite einer, 132

I

\boxed{i} , 12
 $\boxed{\text{INT}}$, 176
 $\boxed{\text{IRR}}$, 12
 Indikatoren, Status-, 72
 IRR, 58, 153

J

Jahreszins, 39
 Jährlicher Prozentsatz, 53–54, 128–30, 209

K

Kalenderfunktionen, 29–32, 192
 Kalenderfunktionen und der Stack, 179–80
 Kauf im Vergleich zu Miete, 134
 Kehrwert, 86
 Kettenrechnungen, 20–22, 181
 Konstanten, arithmetische
 Berechnungen mit, 77, 182
 Künftiger Kapitalstand, Berechnung von, 49

L

$\boxed{\text{LSTX}}$, 76
 Ladezustand der Batterie, niedrig, 16
 LAST X Register, 72
 Leasing, 156
 Lineare Abschreibung, 141
 Lineare Regression, 83
 Logarithmus, 86
 Löschen der Finanzregister, 18
 Löschen der Speicherregister, 18, 72
 Löschen des Displays, 18
 Löschen des Programmspeichers, 18, 91
 Löschen des X-Registers, 18
 Löschen von Registern, 24
 Löschoperationen, 18

M

Mantisse, 18, 75

218 Programmierungstasten

Mantissen-Anzeigeformat, 75
Mean, 80
Mehrfache Programme, 124
Meldung "running", 12
Meldung "running", 64
Miete im Vergleich zu Kauf, 134
Mittelwert, gewichtet, 84
Modifizierte Rendite bis zur
Endfälligkeit, 153
Monovariablen Statistiken, 79

N

Negative Zahlen, 17
Nettoanteil, 26
Netto-Barwert, 58
Netto-Barwert, Berechnung, 59
Nominaler Zinssatz, Umwandlung,
164
NPV, 58

O

Obligationen, Industrie-, 68
Obligationen, Kommunal-, 68
Obligationen, U.S. Schatz-, 68

P

PRICE, 176
PSE, 101
PMT, 37
Populationen, 82
Potenzfunktion, 87
Pr error, 76
Präfix Tasten, 16
PRGM Statusindikator, 90, 91
Programm, abspeichern, 124
Programm, anhalten, 101
Programm, ausführen, 91, 126
Programm, Einzelschrittmodus, 96
Programm, unterbrechen, 101
Programme, erstellen, 90
Programme, mehrfache, 124
Programm-Editierung, 117
Programmierung, 90
Programm-Modus, 90
Programmschleifen, 107

Programmspeicher, 92, 96
Programm-Verzweigung, 107
Programmzeilen, anzeigen, 94
Prozente, 26
Prozentuale Differenz, 27
Prozentualer Anteil an einer
Gesamtheit, 28
Prüfanweisung für Bedingung, 111
PV, 37

Q

Quadratwurzel, 86

R

RND, 86
Register, 23
Register, Finanz-, 33
Register, Statistik, 79
Registerarithmetik, 24
Rendite bis zur Endfälligkeit, 58
Rendite bis zur Endfälligkeit,
Berechnung, 64
Rendite bis zur Endfälligkeit,
modifizierte, 153
Restperioden-Modus, 36
Restwert, 160
Rückschritt, 94
Runden, 73
Rundung, 86

S

S, 176
SL, 176
SOYD, 176
STO, 23
Schleifen, 107
Speicher, 23
Speicher, Programm-, 96
Speicherregister, 23–25
Speicherregister, Löschen, 24
Stack, 174
Standardabweichung, 82
Statistiken, 79
Statusindikatoren, 72

Stern im Display, 198
 Stichproben, 82

T

Tage, zwischen Datumsangaben, 31
 Tageszins, 166
 Tageweise Aufzinsung, 166
 Tastaturfeld, 16
 Tilgung, 38–39, 55–57, 191

U

Überlauf, 75
 Überschuss-Abschreibung, 153
 Unterbrechen eines Programms, 101
 Unterjährige Abschreibung, 141
 Unterlauf, 75

V

Vencimiento de anualidad, 38–39
 Verzweigen, 107–16, 120
 Verzweigen, Hinzufügen von
 Anweisungen durch, 120–23
 Verzweigung,einfach, 107
 Verzweigungen, 107–16
 Vorauszahlungen, 156, 160
 Vorzeichenkonvention für Cashflow, 34,
 37

W

Wertpapiere, 68–69, 167–72, 192–
 93
 Wertpapiere, 30/360-Tage Basis,
 167–70
 Wertpapiere, jährlicher Kupon, 170

Wertzuwachs, 38
 Wissenschaftliche Schreibweise, 18,
 74

X

$\boxed{X \approx Y}$, 76
 $\boxed{\bar{X}}$, 176
 $\boxed{\hat{X}, r}$, 176

Y

\boxed{YTM} , 12
 $\boxed{\hat{Y}, r}$, 176

Z

Zahlen, aufrufen, 23
 Zahlen, Eingabe, 17
 Zahlen, große, 18
 Zahlen, negative, 17
 Zahlen, speichern, 23
 Zahlung, 37, 160
 Zahlungen, Anzahl der, 40
 Zahlungen, im Voraus, 156, 160
 Zahlungsbetrag, Berechnung von, 47
 Zahlungsweise, 37
 Zifferneingabe, Abbruch der, 19
 Zifferneingabe, Abschluss der, 175
 Zifferneingabe, Korrektur von Fehlern
 bei, 77
 Zinsen, einfache, 34
 Zinseszins, 39–54
 Zinsperioden, 35, 39
 Zinssatz, jährlicher, 44
 Zinssatz, unterjähriger, 44