

HEWLETT-PACKARD

HP-67/HP-97

Finanz-Paket



Das hierin enthaltene Programm-Material ist mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. HEWLETT-PACKARD übernimmt infolgedessen keine Verantwortung und wird keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieses Programm-Materials oder Teilen davon entsteht.

Einleitung

Die Programme des Finanz-Paketes sind den verschiedensten Gebieten entnommen; dazu zählen Investitionsrechnung, Immobilien, Bankwesen, Leasing, Schuldverschreibungen und Statistik. Die Programme befassen sich dabei mit häufig vorkommenden Problemstellungen.

Das Programmpaket enthält zu jedem dieser Programme eine oder zwei Magnetkarten und ausführliche Beschreibungen im jeweiligen Abschnitt dieses Handbuches. Dort sind neben allgemeinen Angaben zum Programm auch die verwendeten Formeln und eine Liste mit Bedienungsanweisungen angegeben, die bei der Verwendung der Programme zu beachten sind. Die Handhabung der Programme wird außerdem durch Beispiele erläutert, für die auch die Tasten angegeben sind, die für diese spezielle Rechnung zu drücken sind. In den Speicherlisten finden Sie weitere Kommentare zu der Arbeitsweise des jeweiligen Programms. Wenn Sie die Wirkungsweise der Programme anhand dieser Listen genau verfolgen, können Sie zahlreiche Erfahrungen bezüglich der Programmierung Ihres Rechners sammeln.

Auf der Vorderseite der Magnetkarten sind Symbole aufgedruckt, die als «Kurzanleitung» für die Verwendung des Programms gedacht sind. Wenn Sie sich zum ersten Mal mit einem speziellen Programm befassen, sollten Sie die Tabelle mit den Bedienungsanweisungen zur Hilfe nehmen. Im Anschluß daran werden Ihnen die Abkürzungen auf der Programmkarte genügend Informationen für die Verwendung des Programms bieten. Sie können diesen Symbolen entnehmen, welche Daten einzugeben sind, welche Programmtasten Sie drücken müssen und wie die angezeigten Ergebnisse zu interpretieren sind. Eine Zusammenstellung aller Symbole, die bei der Beschriftung der Magnetkarten verwendet werden, finden Sie im Anhang A.

Wenn Sie bereits einige Programme des mit Ihrem Rechner gelieferten Standard-Paketes verwendet haben, wissen Sie, wie die Programme eingelesen werden und die Bedienungsanweisungen zu befolgen sind. Falls Sie sich aber noch nicht mit der Verwendung vorprogrammierter Magnetkarten befaßt haben, sollten Sie sich einige Minuten Zeit nehmen und die Abschnitte *Einlesen eines Programms* und *Aufbau der Bedienungsanweisungen* im Handbuch zu Ihrem Standard-Paket nachlesen.

Wir hoffen, daß Ihnen das Finanz-Paket ein nützliches Hilfsmittel bei Ihren täglichen Berechnungen ist und sehen gerne Ihren Kommentaren, Fragen und Vorschlägen entgegen; sie sind unsere wichtigste Quelle für die Entwicklung neuer benutzerorientierter Programme.

Anmerkung:

Da einige der im amerikanischen Original des Finanz-Paketes enthaltenen Programme auf die in Deutschland geltenden Verhältnisse nicht zutrafen, hielten wir es für sinnvoll, Änderungen vorzunehmen bzw. andere Programme an deren Stelle einzufügen. Für diese Programme, die im Inhaltsverzeichnis mit einem Sternchen versehen sind, können Sie sich der im Standard-Paket enthaltenen Leerkarten bedienen sowie der entsprechenden Speicherliste im hinteren Teil dieses Handbuchs.

Anwendungsbereiche der Programme

Anwendungsbereiche	Immobilien	Bankwesen	Leasing	Kapitalanlagen	langfristige Anleihen	Versicherungen	Analysen und Planung	persönl. Finanzrechnungen	industrielle Produktion	Rechnungswesen
Methode des internen Zinsfußes	●		●	●					●	●
Interner Zinsfuß – Gruppen von Cash-Flows	●		●	●					●	●
Kapitalwertmethode	●		●	●					●	●
Periodische Darlehenstilgung – Tilgungsfonds	●	●		●		●		●		
Annuitätentilgung – aufsummierte Zinsen/Restschuld	●	●						●		
Umschuldungsdarlehen	●									
Konstante Tilgungsraten – Tilgungsplan	●									
Umrechnungen zwischen verschiedenen Einheiten	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sparplan (Leasing) – Zinseszinsberechnungen			●	●		●		●		
Ratenvorauszahlung			●							
Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden						●		●		
Einfache Zinsen/Umrechnung zwischen Nominal- und Effektivzinsatz	●							●		

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Anwendungsbereiche	3
Einige Bemerkungen zur Verwendung der Programme	9
1. Methode des internen Zinsfußes	
Interner Zinsfuß bei maximal 44 positiven (oder 22 positiven und negativen) Cash-Flows	12
2. Interner Zinsfuß – Gruppen von Cash-Flows	
Interner Zinsfuß bei maximal 20 Gruppen von jeweils gleichen Cash-Flows	16
3. Kapitalwertmethode	
Errechnet den Kapitalwert zukünftiger Cash-Flows zu gegebenem Kalkulationszinsfuß	20
4. Periodische Darlehenstilgung – Tilgungsfonds	
Dieses Programm berücksichtigt regelmäßige Zahlungen konstanter Höhe am Ende einer jeden Zins- bzw. Zahlungsperiode (nachsüssige Annuitäten)	24
5. Annuitätentilgung – aufsummierte Zinsen/Restschuld	
Berechnet insgesamt gezahlte Zinsen und jeweilige Restschuld; erstellt einen vollständigen Tilgungsplan	30
6. Umschuldungsdarlehen	
Berechnet den auf die Periode bezogenen Ertrag für ein Umschuldungsdarlehen	36
7. Konstante Tilgungsraten – Tilgungsplan	
Für die Rückzahlung eines Darlehens über konstante Tilgungsraten erstellt dieses Programm einen entsprechenden Tilgungsplan	40
*8. Umrechnungen zwischen verschiedenen Einheiten	
Nach diesem Programm kann der Benutzer ein individuelles Umrechnungsprogramm für beliebige Einheiten erstellen	44
9. Sparplan (Leasing) – Zinseszinsberechnungen	
Berücksichtigt vorschüssige Zahlungen; berechnet alle Größen in der Zinseszinsformel	48
10. Ratenvorauszahlungen	
Berechnet die Höhe der konstanten Raten oder den Ertrag, wenn Zahlungen bereits im Voraus geleistet werden	54

11. Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden	
Berücksichtigt eine unterschiedliche Anzahl von Zins- und Zahlungsperioden	58
12. Einfache Zinsen/Umrechnung zwischen Nominal- und Effektivzinssatz	
Einfache Zinsberechnungen und Umwandlung zwischen Nominal- und Effektivzinssätzen	62
13. Abschreibungsmethoden	
Lineare Abschreibung, digitale Abschreibung, geometrisch-degressive Abschreibung und Wechselzeitpunkt von degressiver zu linearer Abschreibung	66
14. Zahl der Kalendertage (tatsächlich und auf 30/360-Tage-Basis)	
Berechnet die Anzahl der Tage zwischen zwei Kalenderdaten .	74
15. Gesamtfällige Anleihen – Kursrechnungen, Anleihe-Jahreszinssatz (Rendite)	
Das Programm berechnet den Anleihekurs oder Anleihe-Jahreszinssatz für festverzinsliche Schuldverschreibungen	76
*16. Umrechnung Anleihe-Jahreszinssatz – Effektivzinssatz (Rendite) (Ergänzung zum Programm BD-15)	
Dient in Verbindung mit dem Programm BD-15 zur Berechnung des Kaufkurses oder der Effektiv-Rendite gesamtfälliger Anleihen	82
17. Lineare Regression – Exponentielle Kurvenanpassung	
Anpassung einer Geraden oder Exponentialfunktion nach der Methode der kleinsten Quadrate an gegebene Wertepaare (x, y)	84
18. Multiple lineare Regression	
Legt eine ausgleichende Gerade durch gegebene Datenpunkte (x, y, z) und berechnet das Bestimmtheitsmaß	90
19. Break-Even-Analyse	
Untersucht die Zusammenhänge zwischen Fixkosten, variablen Kosten und Erlös und berechnet die Gewinnschwelle	94
20. Fakturierung	
Berechnet Zeilensummen, Zwischen- und Gesamtsumme und ermittelt den prozentualen Anteil der Zeilensummen an der Gesamtsumme	98

*21. Erzeugung von Zufallszahlen	
Programm zur Erzeugung verschiedenartig verteilter Pseudo- Zufallszahlen	102
22. Warenbestand	
Hinweise zur Erstellung eines Lagerbestand-Programms	108
Speicherlisten	112
Anhang A. Beschriftungsweise der Programmkarten, Konventionen, Symbole	158
Anhang B. Verwendete Formeln	160

Notizen

Einige Bemerkungen zur Verwendung der Programme

Die vorliegende Programmsammlung ist zusammen mit zwei verschiedenen Hewlett-Packard Rechnern verwendbar: mit dem *programmierbaren Rechner HP-97 im Attachée-Format mit eingebautem Thermo-drucker* und mit dem *programmierbaren Taschenrechner HP-67*. Der wesentliche Unterschied beider Rechner besteht im eingebauten Drucker beim HP-97. Darüber hinaus unterscheiden sich beide Rechnermodelle noch in weiteren weniger wichtigen Details. Dieser Abschnitt befaßt sich mit der Auswirkung dieser Unterschiede auf die Verwendung der Programme dieses Paketes und soll Ihnen dabei helfen, den größten Nutzen aus dem Programm-Material und Ihrem Rechner zu ziehen, sei es nun ein HP-67 oder HP-97.

Die meisten Ergebnisse werden im Rahmen dieser Programmsammlung mit Hilfe eines **PRINT**-Befehls ausgegeben; in der Regel über eine **PRINT X**-Anweisung und gelegentlich über den Programmschritt **PRINT: STACK**. Beim HP-97 werden diese Rechenresultate vom eingebauten Thermo-drucker ausgegeben. Der HP-67 interpretiert diese Druck-anweisungen dagegen als Pausebefehle: das Programm hält an und das Ergebnis erscheint für ca. eine Sekunde in der Anzeige. Anschließend setzt der HP-67 die Ausführung des Programms fort. Diese Form der Ausgabe wird allgemein als **PRINT/PAUSE**-Anweisung bezeichnet.

Wenn Sie Besitzer eines HP-67 sind, wünschen Sie vielleicht, daß Ihnen zum Aufschreiben der Ergebnisse mehr Zeit verbleibt. Dazu genügt es, wenn Sie während der Programmpause eine beliebige Taste auf dem Tastenfeld Ihres HP-67 drücken. Wenn der soeben ausgeführte Programmschritt eine **PRINT X**-Anweisung ist (achtmaliges schnelles Blinken des Dezimalpunktes), hält das Programm nach Drücken der Taste an. Wurde dagegen ein **PRINT: STACK**-Befehl ausgeführt (zweimaliges langsames Blinken des Dezimalpunktes), verbleibt die soeben angezeigte Zahl solange in der Anzeige, wie Sie die Taste gedrückt halten; dann wird das nächste Stackregister angezeigt usw. Wenn alle vier Stackregister angezeigt worden sind, hält das Programm an, falls vorher eine Taste gedrückt worden ist. In beiden Fällen können Sie das Programm mit **R/S** zu beliebigem Zeitpunkt wieder starten.

Als Besitzer eines HP-97 sind Sie vielleicht daran interessiert, auch von den eingetasteten Werten (Ausgangsdaten) einen gedruckten Beleg zu erhalten. Dazu ist lediglich der Drucker-Wahlschalter in Stellung **NORM** (normal) zu schieben. Der HP-97 druckt dann sämtliche eingetasteten Zahlen und die gedrückten Programmtasten, so daß Sie eine vollständige Dokumentation des ausgeführten Programms erhalten.

Einige Programme dieses Paketes sehen einen automatischen Ausgabe-Modus für errechnete Daten vor («AUTO-Modus»), der auf der Magnetkarte mit **PRINT** oder **P?** bezeichnet ist. Das trifft im wesentlichen für solche Programme zu, bei denen lange Listen von Resultaten anfallen, die dann im Rahmen einer **PRINT/PAUSE**-Anweisung automatisch ausgegeben werden. Falls Sie diese Möglichkeit nicht über die entsprechende Programmtaste wählen, der Auto-Modus also «abgeschaltet» ist, hält der Rechner jeweils nach der Berechnung eines Ergebnisses an. Der AUTO-Modus kann sowohl beim HP-97 als auch beim HP-67 verwendet werden. Der HP-97 druckt, wenn dieser Modus «eingeschaltet» ist, automatisch sämtliche Ergebnisse aus. Beim HP-67 ist es dagegen bisweilen sinnvoller, den AUTO-Modus abgeschaltet zu lassen, wenn die Reihe der Resultate notiert werden soll.

Weitere Unterschiede zwischen beiden Rechnermodellen können im Zusammenhang mit den Tastenfolgen auffallen, die zu den einzelnen Rechenbeispielen in dieser Programmsammlung angegeben sind. Dabei treten bisweilen Operationen auf, die Präfix-Tasten erfordern; das sind **f** beim HP-97 und **f**, **g** und **h** beim HP-67. So wird zum Beispiel die Operation 10^x beim HP-97 als **f** **10^x** und beim HP-67 als **g** **10^x** ausgeführt. In solchen Fällen sind die entsprechenden Präfix-Tasten nicht mit aufgeführt (es heißt hier also einfach **10^x**). Achten Sie beim Rechnen der Beispiele darauf, daß Sie, falls erforderlich, die entsprechende Präfix-Taste nicht vergessen.

Außerdem sind die Ergebnisse zu den Rechenbeispielen, die durch einen **PRINT X**-Befehl ausgegeben werden, durch ein nachgestelltes Drei-Sterne-Symbol (***) gekennzeichnet.

Notizen

Methode des internen Zinsfußes

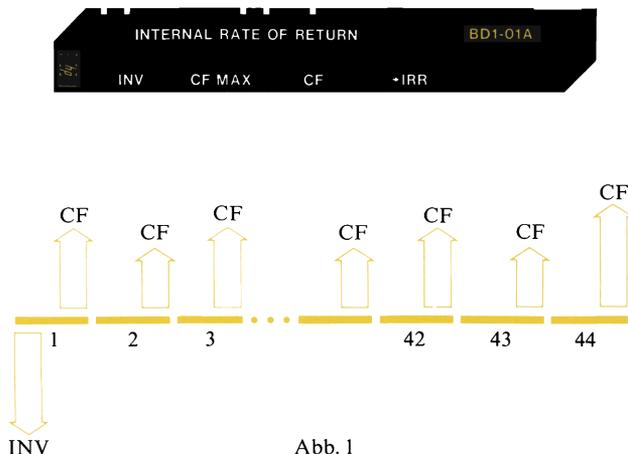


Abb. 1

Diagramme wie in Abb. 1 werden Ihnen in diesem Handbuch noch des öfteren begegnen; die horizontale Linie steht für die Zeit, während die Pfeile Zahlungsströme bezeichnen. Durch Vergleich dieser Diagramme läßt sich meist schnell erkennen, ob ein bestimmtes Programm zur Lösung des gegebenen Problems verwendet werden kann.

Im Zusammenhang mit Investitionsrechnungen werden stets die Barwerte der Investitionseinzahlungen und -auszahlungen berechnet. Dabei erfolgt die Diskontierung auf den Anschaffungszeitpunkt der Investition.

Der «interne Zinsfuß» (internal rate of return – IRR) ist derjenige Diskontierungszinssatz, für den die Summe der Barwerte sämtlicher Cash-Flows dem Anschaffungswert der Investition entspricht. Die Cash-Flows sind die Periodengewinne, vermehrt um die Aufwendungen, denen keine Auszahlungen und vermindert um die Erträge, denen keine Einzahlungen gegenüberstehen.

Zu gegebenem Anschaffungswert der Investition (INV) und bis zu 44 positiven Cash-Flows (CF) berechnet das Programm den auf die Periode bezogenen internen Zinsfuß (IRR). Wenn sowohl negative als auch positive Cash-Flow-Beträge auftreten, können maximal 22 Cash-Flows eingegeben werden.

Werden mehr als 44 positive Cash-Flows eingegeben, bleiben alle nach dem 44. Cash-Flow eingegebenen Beträge unberücksichtigt. Es erfolgt aber kein Hinweis darauf, daß mehr als 44 CF-Beträge eingegeben wurden. Entsprechend treten auch dann fehlerhafte Ergebnisse auf, wenn mehr als 22 positive und negative Cash-Flows eingegeben wurden. Die Cash-Flows sind in natürlicher Reihenfolge für alle Perioden (ggf. als Null) einzugeben.

Sind mehr als 22 Cash-Flows zu berücksichtigen (von denen alle positiv sein müssen), wird der Benutzer aufgefordert, den maximalen Cash-Flow (CF MAX) einzugeben (Schritt 3 der Bedienungsanweisungen). Dies ist aus programmtechnischen Gründen (Speicherverfahren) erforderlich. Sämtliche eingegebenen Cash-Flows werden nämlich auf diesen Wert normiert, wobei die Rechengenauigkeit u.U. abnimmt. Das verwendete Verfahren ermittelt den internen Zinsfuß (IRR) mit einem maximalen Fehler von $\pm 0,01\%$ ($= \pm 0,0001$). Der größte Cash-Flow muß noch einmal in Schritt 4 eingegeben werden. Falls hier ein größerer Betrag als unter CF MAX eingetastet wird, können fehlerhafte Resultate auftreten.

Das Ergebnis ist der auf die Periode bezogene interne Zinsfuß. Treten die Cash-Flows nicht einmal pro Jahr sondern häufiger auf (z.B. monatlich oder vierteljährlich), ist der errechnete Wert IRR mit der Anzahl der Perioden pro Jahr zu multiplizieren, um den Jahreszinssatz ($x\%$ p.a. – per annum) zu erhalten.

Bisweilen kann IRR sinnvoller mit Hilfe eines anderen Programms berechnet werden. Sind alle Cash-Flow-Beträge (ggf. bis auf den letzten) gleich und treten sie in gleichen Zeitabständen auf, läßt sich der interne Zinsfuß besser mit dem Programm BD-04 «Periodische Darlehens-tilgung – Tilgungsfonds» berechnen. Kommen dagegen Gruppen von Cash-Flows unterschiedlicher Höhe vor, ist das nächste Programm (BD-02) geeigneter.

Das Programm ist so ausgelegt, daß die errechneten Werte für IRR zwischen 0% und 100% liegen können. Es können davon abweichend aber auch Problemstellungen gelöst werden, für die sich Werte außerhalb des genannten Bereichs ergeben; dabei kann es aber vorkommen, daß der Rechner unerwartet mit einer Fehleranzeige anhält. Diese Fehlerbedingung, die in einer programminternen Zwischenrechnung auftritt, besagt, daß dieses spezielle Problem nicht gelöst werden kann. Wenn Sie wollen, können Sie das errechnete Ergebnis mit dem Programm BD-03 «Kapitalwertmethode» überprüfen; mit dem hier ermittelten internen Zinsfuß muß sich für NPV ein Wert ergeben, der nahe bei Null liegt.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Anschaffungswert der Investition eingeben	INV	<input type="text"/> A <input type="text"/>	INV
3	Größten Cash-Flow eingeben, wenn mehr als 22 Cash-Flows zu berücksichtigen sind	CF MAX	<input type="text"/> B <input type="text"/>	CF MAX
4	Cash-Flows in natürlicher Reihenfolge (für jede Periode) eingeben; im Anschluß an die Cash-Flows ist jeweils die Taste C zu drücken	CF	<input type="text"/> C <input type="text"/>	CF
5	Internen Zinsfuß (auf die Periode bezogen) berechnen		<input type="text"/> D <input type="text"/>	IRR (%)

Beispiel 1:

Ein Anlagegut erfordert eine Investition in Höhe von 250 000 DM und soll nach zehn Jahren wieder veräußert werden. In der Folge werden die nachstehenden Cash-Flows erwartet. Welcher interne Zinsfuß (voraussichtliche Rendite) ergibt sich daraus?

Ende d. Jahres	Cash-Flow (DM)	Ende d. Jahres	Cash-Flow (DM)
1	46 423	6	23 199
2	40 710	7	21 612
3	36 638	8	20 037
4	34 097	9	18 460
5	32 485	10	311 406 (Verkauf)

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**250000 **A** 46423 **C** 40710 **C**36638 **C** 34097 **C** 32485 **C**23199 **C** 21612 **C** 20037 **C**18460 **C** 311406 **C** **D** → **13.98**

(interner Zinsfuß p.a. = 13,98%)

Beispiel 2:

Ein für 30 000 DM erstandenes Anlagegut soll nach zwei Jahren wieder verkauft werden. Berechnen Sie den internen Zinsfuß (IRR), wenn die folgenden monatlichen Cash-Flows mit der Investition verbunden sind.

Ende d. Monats	Cash-Flow	Ende d. Monats	Cash-Flow
1	16	13	201
2	50	14	195
3	175	15	178
4	181	16	197
5	143	17	210
6	147	18	220
7	151	19	206
8	176	20	194
9	184	21	187
10	193	22	190
11	157	23	201
12	190	24	35000 (Verkauf)

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**30000 **A** 35000 **B**16 **C** 50 **C** 175 **C** 181 **C**143 **C** 147 **C** 151 **C** 176 **C**184 **C** 193 **C** 157 **C** 190 **C** → **12.00**

(bis hierher 12 Cash-Flows eingeben)

201 **C** 195 **C** 178 **C** 197 **C**210 **C** 220 **C** 206 **C** 194 **C**187 **C** 190 **C** 201 **C** 35000 **C** → **24.00**

(alle Cash-Flows eingeben)

D → **1.15**

(interner Zinsfuß pro Monat)

12 **X** → **13.79**

(interner Zinsfuß in % p.a.)

Interner Zinsfuß – Gruppen von Cash-Flows

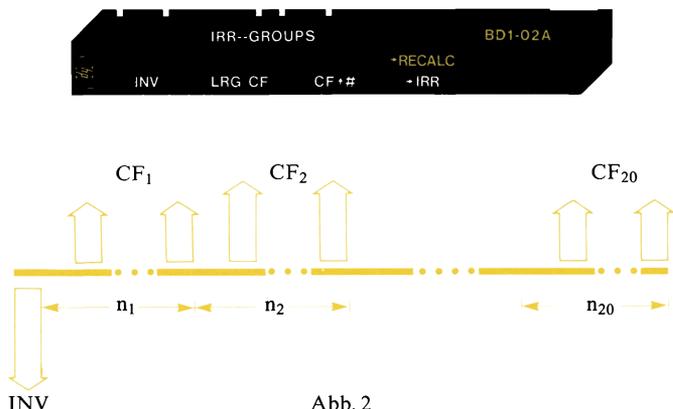


Abb. 2

Dieses Programm berechnet den auf die Periode bezogenen internen Zinsfuß (IRR) für den Fall, daß mehrere Gruppen von jeweils gleichen Cash-Flows auftreten. Vorzugeben sind der Anschaffungswert der Investition (INV), die Cash-Flow-Beträge (CF) und die Anzahl der aufeinanderfolgenden Perioden, in denen Cash-Flows der angegebenen Höhe anfallen.

Es können bis zu 20 Gruppen von positiven oder negativen Cash-Flows eingegeben werden, wobei jede Gruppe maximal 99 Cash-Flows umfassen kann. Werden mehr als 20 Gruppen von Cash-Flows eingegeben, treten fehlerhafte Ergebnisse auf.

Für Perioden, in denen überhaupt kein Cash-Flow anfällt, ist Null einzugeben.

Das Programm kann nur ganzzahlige Geldbeträge verarbeiten. Wenn die Cash-Flow-Beträge in nicht-ganzzahliger Form eingegeben werden (z. B. Mark und Pfennige, Dollar und Cents usw.), geht der Nachkomma-Anteil bei der Rechnung verloren.

Wenn einer der Cash-Flows (außer dem Anschaffungswert der Investition INV) mehr als 8 Stellen umfaßt (d.h. größer ist als 99999999.00), muß dieser Wert vom Benutzer in Schritt 3 gesondert eingegeben werden. Dies liegt in der verwendeten Speichertechnik begründet; sämtliche eingegebenen Cash-Flows werden auf diesen Wert normiert. In Abhängigkeit von diesen Zahlenwerten kann die Rechengenauigkeit verringert sein. Der maximale Cash-Flow ist in Schritt 4 erneut einzugeben.

Das vom Programm errechnete Resultat ist der *auf die Periode bezogene interne Zinsfuß*. Wenn die Cash-Flow-Perioden kürzer als ein Jahr sind (z.B. monatlich, vierteljährlich), ist das Ergebnis mit der Anzahl der Perioden pro Jahr zu multiplizieren; als Resultat erhält man dann den Jahreszinssatz (% p.a. – per annum).

Der Rechner muß auf Festkommaanzeige **FIX** geschaltet sein, da das Programm von der Wahl des Anzeigeformates abhängig ist. Um normalerweise eine Rechengenauigkeit von vier Nachkommastellen zu erhalten, wurde das Programm im **FIX 4**-Format aufgezeichnet. Falls Sie eine größere (oder auch geringere) Genauigkeit wünschen, können Sie ein entsprechend anderes Anzeigeformat wählen, d.h. zum Beispiel **DSP 5**, **DSP 6** oder auch nur **DSP 2**. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Rechenzeit mit höherer Genauigkeitsanforderung ansteigt.

Soll der ermittelte Wert für IRR ohne Änderung der Ausgangsdaten noch einmal berechnet werden, genügt es, die Anzahl der Gruppen einzutasten und **f** **d** zu drücken. Diese Möglichkeit ist vor allem dann von Nutzen, wenn das Programm vorzeitig angehalten wurde; in diesem Fall müssen so nicht alle Daten erneut eingegeben werden.

Das Programm ist so ausgelegt, daß die errechneten Werte für IRR zwischen 0% und 100% liegen können. Es können davon abweichend aber auch Problemstellungen gelöst werden, für die sich Werte außerhalb des genannten Bereichs ergeben; dabei kann es aber vorkommen, daß der Rechner unerwartet mit einer Fehleranzeige anhält. Diese Fehlerbedingung, die in einer programminternen Zwischenrechnung auftritt, besagt, daß dieses spezielle Problem nicht gelöst werden kann. Das errechnete Ergebnis kann auf Wunsch mit Hilfe des Programms BD-03 «Kapitalwertmethode» überprüft werden; mit dem hier ermittelten internen Zinsfuß muß sich für NPV ein Wert ergeben, der nahe bei Null liegt.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Anschaffungswert der Investition eingeben	INV	A <input type="text"/>	INV
3	Falls einer der Cash-Flows mehr als 8 Stellen umfaßt, tasten Sie ihn ein	LRG CF	B <input type="text"/>	LRG CF/10 ^k *
4	Beginnen Sie mit der ersten Periode und tasten Sie nacheinander jeweils den Betrag des Cash-Flows ein und wie oft dieser Cash-Flow vorkommt; im Anschluß daran drücken Sie jeweils C .	CF	↑ <input type="text"/>	
		#	C <input type="text"/>	Anzahl Gruppen
5	Berechnen Sie den auf die Periode bezogenen internen Zinsfuß		D <input type="text"/>	IRR (%)
6	Geben Sie zur erneuten Berechnung von IRR die Anzahl der Gruppen ein	Anz. Gr.	f <input type="text"/> d <input type="text"/>	IRR (%)
	* k=1 (größter Cash-Flow 9stellig)		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	k=2 (größter Cash-Flow 10stellig)		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Ein Anlagegut ist für 50 000 DM erhältlich. Die in der Folge dieser Investition anfallenden Cash-Flows können über einen Planungszeitraum von 23 Jahren abgeschätzt und in Gruppen eingeteilt werden:

Anzahl der Jahre	Cash-Flow (DM)
die ersten 5 Jahre	9000
die nächsten 4 Jahre	7500
die nächsten 4 Jahre	6000
die nächsten 3 Jahre	7500
die letzten 7 Jahre	5000

(Die Zahlungen gehen jeweils am Jahresende ein.)

Prüfen Sie, ob der geforderte Ertrag von 15% p.a. erzielt wird?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**50000 **A**9000 **ENTER↑** 5 **C**7500 **ENTER↑** 4 **C**6000 **ENTER↑** 4 **C**7500 **ENTER↑** 3 **C**5000 **ENTER↑** 7 **C**→ **5.0000**

(5 Gruppen von Cash-Flows sind eingegeben)

D→ **15.2681**

(Der interne Zinsfuß p.a. beträgt 15,2681%)

Da der Wert für IRR den geforderten Ertrag noch übersteigt, kann die Investition als lohnend angesehen werden.

Beispiel 2:

Eine Investition in Höhe von 620 000 000 DM führt während der nächsten 15 Jahre zu den folgenden jährlichen Zahlungseingängen:

Anzahl der Jahre	Cash-Flow (DM)
die ersten 10 Jahre	100 000 000
die nächsten 5 Jahre	5 000 000

Welchem internen Zinsfuß (Rendite) entspricht das?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**620000000 **A** 100000000 **B**→ **62000000.00**100000000 **ENTER↑** 10 **C**5000000 **ENTER↑** 5 **C** **D**→ **10.0649**

(Der interne Zinsfuß beträgt 10,0649% p.a.)

Kapitalwertmethode



Das Programm berechnet zu vorgegebenem Kalkulationszinsfuß (Alternativ-Zins, Kapitalkosten) den Kapitalwert einer Investition (NPV). Der Kalkulationszinsfuß (i in %) ist dabei die vom Unternehmer geforderte Amortisationsrate. Das Programm berechnet den Kapitalwert, indem es von der Summe der Barwerte aller zukünftigen Cash-Flows den Anschaffungswert der Investition abzieht. Ist der sich so ergebende Wert NPV positiv, amortisiert sich die Investition besser als gefordert. Ergibt sich dagegen ein negativer Kapitalwert, ist die Investition in bezug auf die vorgegebene Ertragsrate unlohnend. Ist das Resultat Null, entspricht die Rendite gerade den Forderungen.

Die der Taste **C** zugeordnete Funktion (#) ist für die Fälle gedacht, in denen eine Reihe von gleichen Cash-Flows aufeinanderfolgen. Die Anzahl der gleichen periodisch auftretenden Cash-Flows wird dann mit **C** und die Höhe des Betrages nur einmal mit der Taste **D** eingegeben. Wird nichts abweichendes eingegeben, nimmt das Programm für # automatisch den Wert 1 an. Die Taste **C** muß daher nicht gedrückt werden, wenn ein bestimmter Cash-Flow nur einmal auftritt.

Für Perioden ohne Cash-Flows ist jeweils Null einzugeben. Wenn neben der Anschaffung der Investition ein weiterer Cash-Flow auftritt, der einer Ausgabe entspricht (zusätzliche Investition, Verlust usw.), so muß dieser Wert mit **CHS** als negative Zahl eingegeben werden.

Das Programm geht davon aus, daß die Cash-Flows jeweils am Ende der Perioden eingehen (bzw. bezahlt werden).

Das Programm kann auch dazu verwendet werden, den Barwert einer Reihe von unregelmäßigen Cash-Flows zu berechnen, was mit dem Programm «Periodische Darlehenstilgung» nicht möglich ist. In diesem Fall ist für den Anschaffungswert der Investition (INV) Null einzugeben.

Ein automatischer Druck/Anzeige-Modus ermöglicht das Ausdrucken (bzw. die Anzeige beim HP-67) des Anschaffungswertes der Investition sowie des jeweiligen Kapitalwertes NPV nach jeder Cash-Flow-Eingabe. Diesen Modus können Sie auf Wunsch mit **f** **e** ein- und ausschalten. Wenn Sie **f** **e** mehrmals hintereinander drücken, zeigt der Rechner abwechselnd 1.00 und 0.00 an; dies dient als Signal, ob der Druck/Anzeige-Modus jetzt ein- (1.00) oder ausgeschaltet (0.00) ist.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Auf Wunsch: Automatischen Druck/ Anzeige-Modus einschalten		<input type="text"/> <input type="text"/> f e	1.00 oder 0.00
3	Geben Sie ein • Anschaffungswert der Investition	INV	<input type="text"/> A <input type="text"/>	INV
	• Diskontierungszinssatz	i (%)	<input type="text"/> B <input type="text"/>	i
4	Geben Sie die Anzahl gleicher Cash-Flows ein (wenn größer als 1)	#	<input type="text"/> C <input type="text"/>	#
5	Geben Sie den Cash-Flow- Betrag ein und berechnen Sie den Kapitalwert	CF	<input type="text"/> D <input type="text"/>	NPV
6	Auf Wunsch: Zeigen Sie die Anzahl der bis hierher eingegebenen Cash-Flows an		<input type="text"/> E <input type="text"/>	n
7	Gehen Sie für einen weiteren Cash-Flow (bzw. eine weitere Gruppe von Cash-Flows) nach Zeile 4		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
8	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach Zeile 2		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Es wird Ihnen die Möglichkeit geboten, ein Anlagegut für 70 000 DM zu kaufen, für das die nachfolgend angegebenen Cash-Flows (nach Steuern) vorhergesagt werden können. Der übliche Kalkulationszinsfuß für Anlagen dieser Art beträgt 13,75%. Stellen Sie fest, ob es sinnvoll ist, die Investition einzugehen.

Jahr	Cash-Flow (DM)
1	14 000
2	11 000
3	10 000
4	10 000
5	10 000
6	9 100
7	9 000
8	9 000
9	4 500
10	71 000 (Verkauf im 10. Jahr)

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
70000 A 13.75 B	
14000 D →	-57692.31 (NPV nach 1. Cash-Flow)
11000 D →	-49190.92 (NPV nach 2 Cash-Flows)
3 C 10000 D →	-31172.57 (NPV nach 5 Cash-Flows)
9100 D →	-26971.76 (NPV nach 6 Cash-Flows)
2 C 9000 D →	-20108.39 (NPV nach 8 Cash-Flows)
E →	8.00 (Bis hierher wurden 8 Cash-Flow-Perioden berücksichtigt)
4500 D →	-18696.99 (NPV nach 9 Cash-Flows)
71000 D →	879.93 (NPV nach 10 Cash-Flows)

Da der zuletzt errechnete Wert für NPV positiv ist, kann geschlossen werden, daß die Investition in bezug auf die Ertragserswartung lohnend ist.

Beispiel 2:

Die Firma Peter Schmitz benötigt dringend ein neues Photokopiergerät, wobei als Alternative zum Kauf eines Neugerätes auch eine Miete in Betracht gezogen wird. Mit den beiden Möglichkeiten sind jeweils am Jahresende die folgenden Kosten verbunden:

KAUF

Jahr	Kosten (DM)
1	533
2	948
3	1375
4	1815
5	2270
Gesamtkosten:	6941

LEASING

Jahr	Kosten (DM)
1	1310
2	1310
3	1310
4	1310
5	1310
Gesamtkosten:	6550

Wenn man sich die Gesamtkosten ansieht, erscheint das Leasen billiger. Auf der anderen Seite ist der Kauf während der ersten beiden Jahre mit geringeren Kosten verbunden. Herr Schmitz weiß, daß er für jede Mark, die er in seinen Betrieb steckt, 15% Rendite erwirtschaften kann; je früher er sein Geld reinvestieren kann, desto früher verdient er damit auch diese 15%. Aus diesem Grund beabsichtigt Herr Schmitz, die zeitliche Verteilung der Kosten zu berücksichtigen, indem er alle Cash-Flows mit 15% auf einen gemeinsamen Zeitpunkt diskontiert. Berechnen Sie jetzt für Herrn Schmitz die Barwerte von Kauf einerseits und Miete andererseits und entscheiden Sie sich für die wirtschaftlichere Lösung.

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck****KAUF**

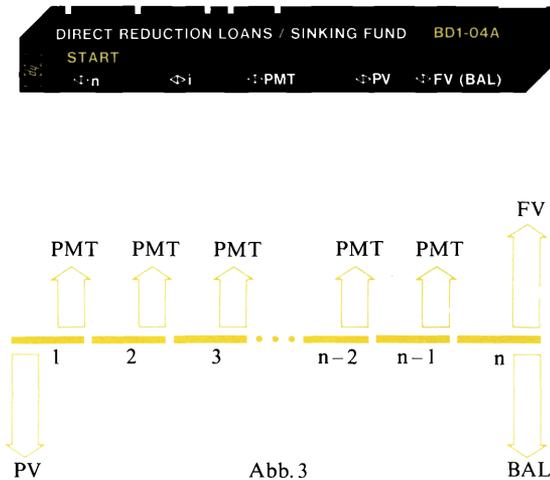
0 **A** 15 **B** 533 **D** 948 **D** 1375 **D**
 1815 **D** 2270 **D** —————→ **4250.71**

LEASING

0 **A** 5 **C** 1310 **D** —————→ **4391.32**

Leasen entspricht einem Barwert von 4391,32 DM, während der Barwert für den Kauf 4250,71 DM beträgt. Da es sich in beiden Fällen um Ausgaben handelt, bezeichnet der kleinere Barwert die günstigere Möglichkeit. Es ergibt sich daraus, daß der Kauf des Photokopiergerätes die kostengünstigere Lösung ist.

Periodische Darlehenstilgung – Tilgungsfonds



Dieses Programm berücksichtigt Zahlungen konstanter Höhe am Ende einer jeden Zins- bzw. Zahlungsperiode (nachsüssige Annuitäten). Solche Ratenzahlungen treten zum Beispiel im Zusammenhang mit der Annuitätentilgung eines Darlehens auf.

Die folgenden Variablen können eingegeben bzw. berechnet werden:

- n Anzahl der Zins- bzw. Zahlungsperioden. (Für ein Darlehen mit einer Laufzeit von 30 Jahren und monatlichen Annuitäten beträgt $n = 12 \times 30 = 360$.)
- i Periodenzinssatz in Prozent (%). Sind die Zins- bzw. Zahlungsperioden kürzer als ein Jahr, ist der Jahreszinssatz (% p.a.) durch die Anzahl der Zinsperioden pro Jahr zu teilen. (8% p.a. entsprechen z.B. bei monatlichen Annuitäten einem Periodenzinssatz von $8/12\% = 0,667\%$.)
- PMT Periodische konstante Zahlungen (Annuitäten).
- PV Gegenwärtiger (Anfangs-) Wert bzw. Barwert der Cash-Flows.
- FV Zukünftiger (End-) Wert am Ende der letzten Periode; zukünftiger Wert einer Reihe von Cash-Flows.
- BAL Verbleibender Saldo im Anschluß an eine Reihe von Zahlungen (z. B. Resttilgungssumme).

Das Programm verwendet die Taste **A** zur Eingabe bzw. Berechnung von n, **B** zur Eingabe/Berechnung von i, **C** zur Eingabe/Berechnung von PMT, **D** zur Eingabe/Berechnung von PV und **E** zur Eingabe/Berechnung von FV (BAL). Nachdem alle Ausgangsdaten eingegeben worden sind, können Sie den gesuchten Wert durch einfaches Drücken der entsprechenden Programmtaste berechnen.

Wenn die START-Funktion (**F** **a**) ausgeführt wird, setzt der Rechner PMT, PV und BAL gleich Null (n und i werden davon nicht betroffen). Mit START können Sie den Rechner auf einfache und bequeme Weise für eine neue Rechnung vorbereiten. Dieser Vorbereitungsschritt ist nicht nötig, wenn das nächste Problem mit der gleichen Kombination von Variablen zu rechnen ist. So können Sie beispielsweise beliebig viele Probleme mit der Kombination von Variablen n, i, PMT, PV nacheinander rechnen, ohne die Funktion START zu verwenden. Es sind lediglich die von Aufgabe zu Aufgabe geänderten Werte einzugeben. Wenn Sie wollen, können Sie die Kombination von Variablen auch ohne Verwendung von START abändern. Dazu ist für eine Variable, die in der nächsten Rechnung nicht mehr auftritt, der Wert Null einzugeben. Um also im Anschluß an ein «n, i, PMT, PV»-Problem eine Aufgabe mit den Variablen n, i, PMT, FV zu rechnen, ist für PV Null einzugeben (0 **D**). Die START-Funktion sollte im übrigen stets unmittelbar nach Einlesen der Programmkarte ausgeführt werden.

Bei der iterativen Berechnung des Zinssatzes hängt die Genauigkeit von der Wahl des Anzeigeformates ab; die Resultate sind bis auf die letzte angezeigte Dezimalstelle genau. Wenn Sie das Ergebnis mit mehr wesentlichen Ziffern berechnen wollen, können Sie die Anzeige von **DSP** 2 auf **DSP** 3, **DSP** 4, **DSP** 5 usw. umschalten. Dabei ist zu beachten, daß mit der höheren Genauigkeitsforderung auch die Rechenzeit anwächst.

Aufgabenstellungen mit negativer Resttilgungssumme können mehr als eine mathematisch richtige Lösung besitzen (bzw. sind u.U. überhaupt nicht lösbar). Während das Programm in solchen Fällen meist eines der Ergebnisse ermittelt, so hat es keine Möglichkeit, auf die Existenz weiterer Lösungen hinzuweisen.

Die Werte für n, i, PMT, PV und FV (BAL) werden in den Registern A bis E gespeichert. Von dort können Sie die Werte jederzeit in die Anzeige zurückrufen (**RCL** **A** – **E**).

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Vorbereitungsschritt (START)		<input type="text"/> f <input type="text"/> a	0.00
3	Bekannte Größen eingeben		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Perioden	n	<input type="text"/> A <input type="text"/>	n
	• Periodenzinssatz	i (%)	<input type="text"/> B <input type="text"/>	i (%)
	• Annuität	PMT	<input type="text"/> C <input type="text"/>	PMT
	• Anfangswert	PV	<input type="text"/> D <input type="text"/>	PV
	• Endwert, Resttilgungssumme	FV (BAL)	<input type="text"/> E <input type="text"/>	FV (BAL)
4	Gesuchte Größe berechnen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Perioden		<input type="text"/> A <input type="text"/>	n
	• Periodenzinssatz		<input type="text"/> B <input type="text"/>	i (%)
	• Annuität		<input type="text"/> C <input type="text"/>	PMT
	• Anfangswert		<input type="text"/> D <input type="text"/>	PV
	• Endwert, Resttilgungssumme		<input type="text"/> E <input type="text"/>	FV (BAL)
5	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeile 3 und ändern Sie die Werte		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	entsprechend ab.		<input type="text"/> <input type="text"/>	
6	Gehen Sie für eine geänderte Aufgaben-		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	stellung nach Zeile 2		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Ein Interessent an einem Darlehen kann für eine 30jährige Hypothek zu 9 ¼% monatlich maximal 368,21 DM als konstante Rückzahlungssumme (Tilgung + Zinsen) verkräften. Berechnen Sie, welchen Betrag er zu diesen Konditionen aufnehmen kann.

Drücken Sie

Anzeige/Ausdruck

f a

368.21 C

30 ENTER+ 12 x A → **360.00**

(Anzahl der Perioden während der Laufzeit des Darlehens)

9.25 ENTER+ 12 - B → **0.77**

(Zinssatz pro Monat)

D → **44757.63**

(Darlehensbetrag)

Beispiel 2:

Ein Darlehen über 50 000 DM mit einer Laufzeit von 30 Jahren wird über monatliche Annuitäten in Höhe von 320 DM zurückgezahlt. Welchem Jahreszinssatz entspricht dies?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**

f a

30 ENTER+ 12 x A

50000 D

320 C B → 0.55

(Zinssatz pro Monat)

12 x → 6.62

(Jahreszinssatz = 6,62% p.a.)

Beispiel 3:

Ein Investor ist an der Übernahme einer Hypothek interessiert, wenn das Projekt die gewünschte Rendite von 14% p.a. (pro Jahr) erbringt. Welchen Höchstpreis kann er unter dieser Voraussetzung akzeptieren, wenn die Rückzahlung über 60 gleiche monatliche Zahlungen von 250 DM und eine Resttilgung von 10 000 DM am Ende des 5. Jahres erfolgt? Welchen Ertrag erzielt er, wenn er die Hypothek für 14 500 DM übernimmt?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**

f a 14 ENTER+ 12 ÷ B

60 A 250 C 10000 E

D → 15730.27

(Höchstpreis, entspricht 14% p.a.)

14500 D B → 1.39

(Monatlicher Periodenzinssatz)

12 x → 16.67

(Jahreszinssatz bei 14 500 DM Kaufpreis)

Beispiel 4:

Sie haben die Möglichkeit, eine Beteiligung über 10 000 DM mit 8% Rendite und einer Laufzeit von 6 Jahren (monatliche Zahlungen) zu kaufen. Wieviel sollten Sie für diese Beteiligung bezahlen, wenn Sie einen Ertrag von 13% p.a. erzielen wollen?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**

f a 10000 D

8 ENTER+ 12 ÷ B

6 ENTER+ 12 x A C → 175.33

(Monatliche Zahlung)

Berechnen Sie jetzt den Kaufpreis für die Beteiligung.

13 ENTER+ 12 ÷ B

D → 8734.26

(Kaufpreis)

Beispiel 5:

Für die Gewährung einer Hypothek werden dem Schuldner 2 Punkte als Gebühren belastet. Das Darlehen beträgt 60 000 DM bei einer Laufzeit von 30 Jahren und einem Jahreszinssatz von $8\frac{3}{4}\%$. Die Rückzahlung erfolgt über monatliche Annuitäten. Wie hoch sind die Kapitalkosten (Zinsbelastung per annum) für den Schuldner? (Anm.: Ein «Punkt» entspricht 1% der Darlehenssumme.)

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**

Berechnen Sie als erstes die Höhe der monatlichen Annuität.

f **a** 60000 **D**30 **ENTER+** 12 **x** **A**8.75 **ENTER+** 12 **÷** **B** **C** → **472.02**

(Monatliche Zahlung)

Berechnen Sie jetzt den Darlehensbetrag abzüglich Gebühren.

RCL **D** 2 **%** **=** **D** → **58800.00**

(Ausgezahltes Darlehen)

Zur Berechnung der jährlichen Kapitalkosten, drücken Sie:

B 12 **x** → **8.97**

(% p.a.)

Beispiel 6:

Sie richten einen Sparfonds für eine Afrika-Safari ein. In dreißig Tagen beginnen Sie damit, monatlich 150 DM auf ein Konto einzuzahlen, das Ihre Einlage bei monatlicher Zurechnung der Zinsen mit $5\frac{1}{2}\%$ verzinst. Wie lange wird es vom heutigen Tag an dauern, bis Sie die erforderlichen 2500 DM angespart haben?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck****f** **a** 150 **C**5.5 **ENTER+** 12 **÷** **B**2500 **E** **A** → **16.10**

(Monate)

Beispiel 7:

Im Rahmen der Produktionsplanung wurde erkannt, daß eine Werkzeugmaschine bestimmten Typs im Wert von 50 000 DM in drei Jahren anzuschaffen ist. Diese Kosten sollen aus einem jetzt eingerichteten Fonds gedeckt werden, der bei vierteljährlicher Zinszurechnung 7% p.a. gewährt. Welche konstanten vierteljährlichen Zahlungen sind in den Fonds zu leisten, wenn damit am Ende dieses Quartals begonnen wird?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck****f** **a** 50000 **E** 3 **ENTER+** 4 **x** **A**7 **ENTER+** 4 **÷** **B** **C** → **3780.69**

(Vierteljährliche Zahlungen)

Notizen

Annuitätentilgung, aufsummierte Zinsen/Restschuld

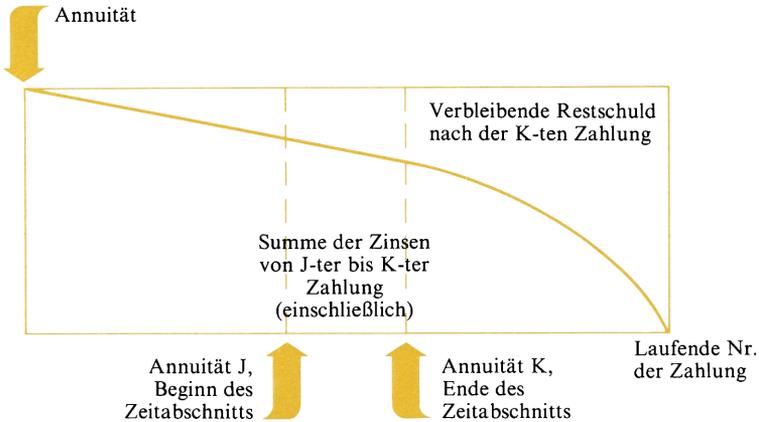


Abb. 4

Dieses Programm berechnet sowohl die innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne insgesamt gezahlten Zinsen als auch die verbleibende Restschuld am Ende dieses Abschnitts. Der Zeitabschnitt wird in Form der laufenden Nummer der ersten und letzten Zahlung innerhalb dieses Zeitraums angegeben. Die Annuitäten verstehen sich dabei als nachschüssige Zahlungen.

Das Programm kann ebenso im Zusammenhang mit Darlehen, die eine Resttilgungssumme vorsehen, verwendet werden. Wie in allen anderen Fällen ist dabei vorausgesetzt, daß diese Resttilgungssumme zusammen mit der letzten Annuität zu leisten ist. Achten Sie im übrigen darauf, daß Sie für K nicht einen Wert eingeben, der zeitlich nach der letzten Zahlung liegt, da der Rechner dies nicht überprüfen kann.

Mit der Tastenfolge **f** **a** können Sie auf Wunsch die Ausgabe des Tilgungsplanes (Zahlungen J bis K) veranlassen. Wenn Sie die automatische Ausgabe der Ergebnisse im Rahmen einer Print/Pause-Anweisung wünschen, können Sie **f** **a** drücken. Wiederholtes Drücken dieser Tasten schaltet den automatischen Ausgabe-Modus abwechselnd ein und aus; als Anzeige erhalten Sie entsprechend entweder 1.00 (ein) oder 0.00 (aus).

Die errechneten Daten gelten sowohl für eine Schuld mit Resttilgungssumme als auch für Darlehen, die über Annuitäten vollständig getilgt werden. Im Fall einer von den konstanten Rückzahlungsraten abweichenden Resttilgungssumme ist das der Betrag, der sich als Restschuld in der letzten Zahlungsperiode ergibt. Dieser Betrag ist zusammen mit der letzten Annuität fällig.

Für Darlehen ohne Resttilgungssumme kann sich in der letzten Zahlungsperiode ebenfalls eine Restschuld ergeben, die aber nur geringfügig über oder unter Null liegt. Dies liegt daran, daß das Programm für alle Perioden mit dem Wert rechnet, der für PMT eingegeben wurde. In der Regel liegt aber die letzte Zahlung geringfügig über oder unter dem Betrag der konstanten Annuität.

Der Rechner führt alle internen Berechnungen auf zehn Stellen genau aus. Wenn Sie den Tilgungsplan auf Mark und Pfennig (bzw. Dollar und Cents usw.) runden wollen, sind die folgenden Schritte auszuführen:

1. Drücken Sie **GTO** · **1 1 3**
2. Schalten Sie um in Stellung **PRGM**
3. Drücken Sie **RND**
4. Schalten Sie zurück in den **RUN**-Modus

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Auf Wunsch: Print/Pause-Modus für die Ausgabe des Tilgungsplanes einschalten		<input type="text"/> <input type="text"/> f e	1.00 oder 0.00
3	Geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Nummer der ersten Zahlung im gewählten Zeitraum	J	A <input type="text"/>	J
	• Nummer der letzten Zahlung im gewählten Zeitraum	K	A <input type="text"/>	K
	• Periodenzinssatz	i (%)	B <input type="text"/>	i
	• Annuität	PMT	C <input type="text"/>	PMT
	• Anfangswert (Darlehensbetrag)	PV	D <input type="text"/>	PV
4	Berechnen Sie die innerhalb der Zahlungen J bis K einschließlich gezahlten Zinsen (INT) und die verbleibende Restschuld am Ende der Periode K (BAL)		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> E <input type="text"/>	INT BAL
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
5	Erstellen Sie einen Tilgungsplan für die Zahlungen J bis K einschließlich. Wenn der Print/Pause-Modus eingeschaltet ist, werden die Daten automatisch ausgegeben		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> f a	J
6	Berechnen Sie den Zinsanteil der J-ten Annuität (PMT to INT)		<input type="text"/> <input type="text"/> R/S <input type="text"/>	PMT to INT
7	Berechnen Sie den Tilgungsanteil der J-ten Annuität (PMT to PRINT)		<input type="text"/> <input type="text"/> R/S <input type="text"/>	PMT to PRINT
8	Berechnen Sie die Restschuld zum Ende der J-ten Periode		<input type="text"/> <input type="text"/> R/S <input type="text"/>	BAL
9	Berechnen Sie die bis zur J-ten Rate insgesamt gezahlten Zinsen (TOT INT)		<input type="text"/> <input type="text"/> R/S <input type="text"/>	TOT INT
10	Erhöhen Sie J für die nächste Periode. Gehen Sie nach Zeile 6, wenn $J \leq K$, andernfalls stop.		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	J+1
11	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach Zeile 2 und ändern Sie die Ausgangsdaten wie gewünscht ab.		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Eine Darlehensvereinbarung sieht vor, daß die erste Ratenzahlung Ende Oktober 1975 erfolgt (d.h., Oktober ist die 1. Zahlungsperiode). Das Darlehen läuft über 20000 DM zu 9% p.a., die monatlichen Annuitäten betragen 167,84 DM. Wieviel Zinsen sind in den Jahren 1975 (Zahlungen 1–3) und 1976 zu zahlen (Zahlungen 4–16) und wie hoch ist jeweils die Restschuld am Ende dieser Jahre?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**1 **A** 3 **A** 9 **ENTER** 12 **÷** **B**

167.84 **C** 20000 **D** **E** → **449.60**
(Zinsen insgesamt im Jahr 1975)

R/S → **19946.08**
(Restschuld zum 31.12.1975)

4 **A** 15 **A** **E** → **1785.89**
(Zinsen insgesamt im Jahr 1976)

R/S → **19717.88**
(Restschuld zum 31.12.1976)

Beispiel 2:

Stellen Sie einen Tilgungsplan für die ersten beiden Raten zur Rückzahlung eines Darlehens über 30000 DM zu 7% auf. Die monatlichen Annuitäten betragen 200 DM. Errechnen Sie anschließend die Daten für die 36. Zahlung.

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**1 **A** 2 **A** 7 **ENTER** 12 **÷** **B**

200 **C** 30000 **D** **f** **a** → **1.00**
(Beginn mit der 1. Periode)

R/S → **175.00**
(Zinsanteil der Annuität)

R/S → **25.00**
(Tilgungsanteil der Annuität)

R/S → **29975.00**
(Verbleibende Restschuld)

R/S → **175.00**
(Bis jetzt insgesamt gezahlte Zinsen)

R/S → **2.00**
(Es folgen die Daten für die 2. Periode)

R/S → **174.85**
(Zinsanteil der Annuität)

R/S → **25.15**
(Tilgungsanteil der Annuität)

R/S → **29949.85**
(Verbleibende Restschuld)

R/S → **349.85**
(Bis jetzt insgesamt gezahlte Zinsen)

Springen Sie jetzt zur 36. Zahlungsperiode vor :

36 **A A f a** → **36.00**
(Es folgen die Daten für die
36. Periode)

R/S → **169.36**
(Zinsanteil der Annuität)

R/S → **30.64**
(Tilgungsanteil der Annuität)

R/S → **29001.75**
(Verbleibende Restschuld)

R/S → **6201.75**
(Bis jetzt insgesamt gezahlte Zinsen)

Notizen

Umschuldungsdarlehen



Wenn ein Schuldner noch während der Laufzeit eines in Anspruch genommenen Darlehens ein weiteres Darlehen benötigt, besteht die Möglichkeit, daß er die noch bestehenden Verbindlichkeiten aus dem ersten Darlehen an den zweiten Darlehensgeber abtritt. Der ursprüngliche Kredit ist jetzt gewissermaßen im zweiten Darlehen «eingeschlossen». Der zweite Kreditgeber stellt dem Schuldner die Differenz zwischen dem neuen (zweiten) Darlehen und der Restschuld des «alten» Kredites bar zur Verfügung. Als Gegenleistung dafür erhält der neue Kreditgeber die Differenz zwischen den Abzahlungsleistungen beider Kredite. Da bezüglich des ersten Darlehens hiermit die Person des Schuldners gewechselt hat, spricht man in diesem Zusammenhang auch von Umschuldung.

Das Programm berechnet den auf die Periode bezogenen Ertrag des neuen (zweiten) Darlehensgebers (E), wobei dieses Umschuldungsdarlehen auch eine Resttilgungssumme vorsehen kann. Mit **f** **☐** kann die Höhe der Annuität berechnet werden, über die das neue Darlehen zurückzuzahlen ist.

Zur Berechnung des Ertrages (für den zweiten [neuen] Darlehensgeber) sind beide Schuldbeträge, Annuitäten, Laufzeiten beider Kredite (Anzahl der noch verbleibenden Perioden) sowie eine ggf. vorgesehene Resttilgungssumme des neuen Darlehens einzugeben.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Geben Sie die folgenden Daten des ersten (ursprünglichen) Darlehens ein		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• verbleibende Restschuld	PV_1	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	PV_1
	• Höhe der konstanten Rückzahlungsraten (Annuität)	PMT_1	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	PMT_1
	• Anzahl der noch verbleibenden Zahlungsperioden	n_1	<input type="text"/> A <input type="text"/>	n_1
3	Geben Sie die folgenden Daten des zweiten (neuen) Darlehens ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Darlehensbetrag	PV_2	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	PV_2
	• Annuität	PMT_2	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	PMT_2
	• Anzahl der Rückzahlungsperioden für das neue Darlehen	n_2	<input type="text"/> C <input type="text"/>	n_2
4	Auf Wunsch: Geben Sie die Resttilgungssumme ein, falls eine solche zur Rückzahlung des zweiten Darlehens zusammen mit der letzten Annuität vorgesehen ist.	BAL	<input type="text"/> D <input type="text"/>	BAL
5	Berechnen Sie den auf die Periode bezogenen Ertrag für den neuen Darlehensgeber		<input type="text"/> E <input type="text"/>	Ertrag (%)
6	Auf Wunsch Wenn die Höhe der Annuität nicht gegeben ist, kann sie wie folgt berechnet werden: Geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Gesamtzahl der Perioden	n	<input type="text"/> f <input type="text"/> a	n
	• Periodenzinssatz	i (%)	<input type="text"/> f <input type="text"/> b	i
	• Darlehensbetrag	PV	<input type="text"/> f <input type="text"/> d	PV
7	Berechnen Sie die Höhe der Annuität Die Annuität wird in Register R_C gespeichert und kann später von dort zurückgerufen werden		<input type="text"/> f <input type="text"/> c	PMT
			<input type="text"/> RCL <input type="text"/> C	PMT

Beispiel 1:

Ein Darlehen zur Anschaffung eines Anlagegutes weist eine Restschuld von 200 000 DM auf. Zur Rückzahlung dieses Kredites wären weitere 12 Jahre lang monatliche Zahlungen in Höhe von 2030,21 DM zu leisten. Ein neuer Kreditgeber bietet die Übernahme der Verbindlichkeiten im Rahmen der Gewährung eines zweiten Darlehens über 300 000 DM zu 9,5% an, das über 12 Jahre mit monatlichen Annuitäten vollständig zurückzuzahlen ist. Welche effektive Rendite erzielt der zweite Darlehensgeber?

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
200000 ENTER↑ 2030.21 ENTER↑	
144 A →	144.00

Da der Ratenbetrag zur Rückzahlung des neuen Darlehens nicht gegeben ist, wird er berechnet und in R_C gespeichert.

144 f a 9.5 ENTER↑ 12 =	
f b 300000 f d f c →	3499.12
	(Annuität zur Rückzahlung des Umschuldungsdarlehens)

Jetzt ist der Ertrag zu berechnen.

300000 RCL C 144 C E 12 × →	14.50%
	(Effektiv-Ertrag in % p.a.)

Anmerkung:

Beim Zurückrufen einer gespeicherten Zahl wird der Stack angehoben, wenn nicht unmittelbar zuvor **ENTER↑**, **CLX** oder **Σ+** gedrückt wurde. Einzelheiten dazu finden Sie im Anhang D des Bedienungshandbuchs zu Ihrem Rechner.

Beispiel 2:

Ein Kunde ist mit einem Darlehen belastet, das bei einer Restschuld von 125 000 DM zur Abzahlung noch 200 konstante Monatsraten in Höhe von 1051,61 DM erfordert. Er möchte seine bestehenden Verpflichtungen gegen ein zweites Darlehen über 200 000 DM zu 9½% abtreten, das er in Form von 240 monatlichen Annuitäten von 1681,71 DM und eine Restzahlung am Ende des 240. Monats in Höhe von 129 963,35 DM zurückzahlen will. Welcher Ertrag ergibt sich für Sie, wenn Sie als neuer Darlehensgeber in dieses Geschäft einwilligen?

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
125000 ENTER↑ 1051.61 ENTER↑	
200 A	
200000 ENTER↑ 1681.71 ENTER↑	
240 C	
129963.35 D E 12 × →	11.84%
	(Ertragsrate)

Notizen

Konstante Tilgungsraten, Tilgungsplan



Bei der hier betrachteten Form der Darlehenstilgung wird die Schuld mittels konstanter Tilgungsraten zurückgezahlt, zu denen jeweils der Zinsanteil hinzuzurechnen ist. Aus diesem Grund sind die zu leistenden Raten von Periode zu Periode verschieden (im Gegensatz zu den konstanten «Annuitäten»). Wegen der im Laufe der Zeit abnehmenden Zinsbasis (Restschuld) nehmen auch die Ratenbeträge von einer Zahlung zur nächsten ab.

Der erste Teil des Programms zeigt die laufende Nummer der Ratenzahlung an und berechnet anschließend den Zinsanteil (PMT to INT), den zu zahlenden Ratenbetrag (TOT PMT), die verbleibende Restschuld (BAL) sowie die insgesamt bis zu diesem Zeitpunkt gezahlten Zinsen (TOT INT). Den als Eingabewert erforderlichen konstanten Tilgungsanteil (CPMT) der Raten können Sie leicht ermitteln, indem Sie die Darlehenssumme durch die Anzahl der zu zahlenden Raten dividieren. Die Erstellung des Tilgungsplanes kann ab einer beliebigen Zahlungsperiode begonnen werden, d.h., der für K eingegebene Wert muß nicht notwendigerweise 1 sein.

Der zweite Teil des Programms berechnet den innerhalb der Perioden J bis K insgesamt gezahlten Zinsbetrag (ACC INT). Dazu sind der Periodenzinssatz, der konstante Tilgungsanteil, die Darlehenssumme (PV) und die Zahlungsnummern für Beginn und Ende des Zeitabschnittes (J, K) einzugeben.

Mit **f** **e** können Sie einen automatischen Ausgabe-Modus wählen; der Rechner gibt dann den vollständigen Tilgungsplan bzw. den insgesamt gezahlten Zinsbetrag im Rahmen von Print/Pause-Anweisungen aus. Sie können diesen automatischen Print/Pause-Modus durch wiederholtes Drücken von **f** **e** abwechselnd ein- (Anzeige 1.00) oder ausschalten (Anzeige 0.00).

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Auf Wunsch: Schalten Sie den automatischen Ausgabe-Modus ein		<input type="text"/> f <input type="text"/> e	1.00 oder 0.00
3	Geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Periode, ab der die Tabelle begonnen werden soll (muß nicht notwendigerweise 1 sein)	K	<input type="text"/> A <input type="text"/>	K
	• Periodenzinssatz	i (%)	<input type="text"/> B <input type="text"/>	i (%)
	• konstanter Tilgungsanteil	CPMT	<input type="text"/> C <input type="text"/>	CPMT
	• Darlehensbetrag (Anfangswert)	PV	<input type="text"/> D <input type="text"/>	PV
4	Erstellen Sie den Tilgungsplan ab der Zahlung K einschließlich. Wenn Sie die automatische Ausgabe der Ergebnisse in Zeile 2 eingeschaltet haben (1.00), können Sie die Tabelle vorzeitig mit R/S abbrechen		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> E <input type="text"/> <input type="text"/> R/S <input type="text"/> <input type="text"/> R/S <input type="text"/> <input type="text"/> R/S <input type="text"/> <input type="text"/> R/S <input type="text"/> <input type="text"/> usw. <input type="text"/>	PMT to INT TOT PMT BAL TOT INT K+1
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
5	Zur Berechnung der innerhalb der Perioden J und K (einschließlich) insgesamt gezahlten Zinsen, geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Periodenzinssatz	i (%)	<input type="text"/> B <input type="text"/>	i (%)
	• konstanter Tilgungsanteil	CPMT	<input type="text"/> C <input type="text"/>	CPMT
	• Darlehensbetrag (Anfangswert)	PV	<input type="text"/> D <input type="text"/>	PV
	• Periodennummer für Beginn des Zeitabschnittes	J	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	J
	• Periodennummer für Ende des Zeitabschnittes	K	<input type="text"/> f <input type="text"/> a	ACC INT

Beispiel 1:

Ein Darlehen über 100 000 DM zu 8% mit einer Laufzeit von 20 Jahren wird in Form von konstanten jährlichen Tilgungsraten in Höhe von 5000 DM abgetragen. Zu den einzelnen Raten kommen jeweils noch die Zinsen auf die verbleibende Restschuld. Erstellen Sie für die ersten beiden Jahre einen Tilgungsplan.

Drücken Sie

1	A	8	B	5000	C	100000	D	E	→	Anzeige/Ausdruck
										8000.00
										(Zinsanteil im ersten Jahr)
	R/S								→	13000.00
										(Erste Rate insgesamt, d.h. Tilgung + Zinsen)
	R/S								→	95000.00
										(Verbleibende Restschuld)
	R/S								→	8000.00
										(Bis jetzt insgesamt gezahlte Zinsen)
	R/S								→	2.00

Es folgen die Daten für die zweite Periode

	R/S								→	7600.00
										(Zinsanteil im zweiten Jahr)
	R/S								→	12600.00
										(Zweite Rate insgesamt)
	R/S								→	90000.00
										(Verbleibende Restschuld)
	R/S								→	15600.00
										(Bis jetzt insgesamt gezahlte Zinsen)

Beispiel 2:

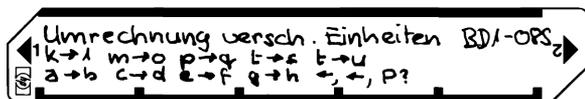
Wieviel Zinsen werden im vorstehenden Beispiel insgesamt mit den Zahlungen 5 bis 10 (einschließlich) gezahlt?

Drücken Sie

8	B	5000	C	100000	D	5	ENTER+		Anzeige/Ausdruck
10	f	a						→	32400.00

Notizen

Umrechnung zwischen verschiedenen Einheiten



Häufig treten für einen Geschäftsmann Aufgaben auf, die die Umrechnung zwischen verschiedenen Einheiten (z.B. Währungen, Maßeinheiten) notwendig machen. Mit Hilfe dieses Programms können Sie selbst für die oft benötigten Umwandlungen spezielle Programme erstellen und auf einer der unbeschriebenen Magnetkarten speichern.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Wählen Sie Umrechnungen aus, die Sie häufig benötigen, und berechnen Sie den Umwandlungsfaktor (durch Division zweier entsprechender Werte in den verschiedenen Einheiten).

Obwohl das Programm vorsieht, daß die Umrechnung in beiden Richtungen durchgeführt werden kann, sollten Sie den Umwandlungsfaktor so bestimmen, daß die nachfolgende Gleichung für die öfter benutzte Umwandlungsrichtung zutrifft (Sie ersparen sich in diesen Fällen einen Tastendruck).

umgewandelter Wert = Ausgangswert \times Umwandlungsfaktor
oder
 $umW = AW \times UF$

Sie können bis zu 9 solcher Umwandlungen auf einer Programmkarte zusammenfassen, damit sie Ihnen gleichzeitig zur Verfügung stehen. Nachdem Sie alle Umwandlungsfaktoren bestimmt haben, sind die folgenden Anweisungen zu befolgen:

1. Lesen Sie das Programm BD-08 ein.
(Da dies eines der abgeänderten Programme des Finanz-Paketes ist, müssen Sie das Programm vor der ersten Verwendung anhand der Speicherliste in den Rechner entasten und dann auf eine Magnetkarte aufzeichnen, die Sie anschließend durch Entfernen des Eckenabschnittes schützen können.)
2. Drücken Sie **GTO A** und schalten Sie um in Stellung PRGM.
3. Tasten Sie den ersten Umwandlungsfaktor in den Programmspeicher ein.
4. Schalten Sie zurück in den RUN-Modus.
5. Drücken Sie **GTO B** und schalten Sie wieder um in Stellung PRGM.
6. Tasten Sie den zweiten Umwandlungsfaktor in den Programmspeicher ein.
7. Schalten Sie wieder zurück in den RUN-Modus.
- 8.–10. Führen Sie die gleichen Schritte für den Umwandlungsfaktor 3 aus (**GTO C**).

- 11.–13. Führen Sie die gleichen Schritte für den Umwandlungsfaktor 4 aus (**GTO D**).
- 14.–16. Führen Sie die gleichen Schritte für den Umwandlungsfaktor 5 aus (**GTO f a**).
- 17.–28. Führen Sie die gleichen Schritte für die Umwandlungsfaktoren 6, 7, 8 und 9 aus (**GTO f a** bis **GTO f e**).
29. Schalten Sie in den PRGM-Modus und lassen Sie eine unbeschriebene Magnetkarte durch den Rechner laufen. Damit haben Sie Ihr individuelles Umrechnungsprogramm aufgezeichnet.
30. Testen Sie Ihr Programm anhand von bekannten Zahlenbeispielen. Wenn das Programm fehlerfrei arbeitet, können Sie die Magnetkarte durch Entfernen des Eckenabschnittes (bzw. beider Eckenabschnitte, wenn das Programm länger als 112 Schritte geworden ist) gegen ein unbeabsichtigtes Löschen schützen. Die Beschriftung der Magnetkarte können Sie entsprechend unserem nachfolgenden Beispiel vornehmen.

Drücken Sie eine der Umwandlungstasten, wenn die Umrechnung in der Pfeilrichtung erfolgen soll.

Drücken Sie zuerst **E** und dann eine der Umwandlungstasten, wenn die Umrechnung in der Gegenrichtung erfolgen soll.

Die Wirkung einer versehentlich gedrückten «Umschalttaste» **E** können Sie auf einfache Weise dadurch aufheben, daß Sie die Taste **E** unmittelbar im Anschluß daran noch einmal drücken. Wenn Sie **E** jetzt ein drittes Mal (hintereinander) drücken, wird der automatische Druck/Anzeige-Modus eingeschaltet (Anzeige 1.00). Diesen Ausgabe-Modus können Sie durch wiederholtes dreimaliges Drücken von **E** abwechselnd ein- (Anzeige 1.00) oder ausschalten (Anzeige 0.00).

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Lesen Sie Ihr spezielles Umwandlungs-		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	programm ein		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Geben Sie für Umwandlungen in		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Pfeilrichtung einen Ausgabewert ein und		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	verwenden Sie für:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Umwandlung 1	AW	<input type="text"/> A <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 2	AW	<input type="text"/> B <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 3	AW	<input type="text"/> C <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 4	AW	<input type="text"/> D <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 5	AW	<input type="text"/> f <input type="text"/> a	umW
	Umwandlung 6	AW	<input type="text"/> f <input type="text"/> b	umW
	Umwandlung 7	AW	<input type="text"/> f <input type="text"/> c	umW
	Umwandlung 8	AW	<input type="text"/> f <input type="text"/> d	umW
	Umwandlung 9	AW	<input type="text"/> f <input type="text"/> e	umW
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Drücken Sie für eine Umwandlung		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	entgegen der Pfeilrichtung zuerst...		<input type="text"/> E <input type="text"/>	
	und dann die in Zeile 2 angegebene(n)		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Taste(n)		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Anmerkung:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Sie können die Wirkung der Taste E		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	aufheben, indem Sie die Taste noch einmal		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	drücken.		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Jeweils beim dritten aufeinanderfolgenden		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Drücken von E wird das		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Druck/Anzeige-Flag wechselweise gesetzt		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(1.00) oder gelöscht (0.00)		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel:

Ein Händler für Bodenbeläge hat sowohl deutsche als auch amerikanische Kundschaft. Im wesentlichen verkauft er zwei Materialien, von denen das erste (A) 24 DM/m² und das zweite (B) 32,50 DM/m² kostet. Erstellen Sie ein Programm, das sowohl die Umrechnung zwischen m²-Zahlen und Preisen (in DM) als auch die nötigen Währungsrechnungen ermöglicht. Nehmen Sie dazu an, daß 1 Dollar 2,45 DM entspricht.

Bestimmung der Umwandlungsfaktoren:

1. Betrag in Dollar = Betrag in DM \times UF₁,

also

$UF_1 = 1/2,46 = 0,4065$ (auf 4 Nachkommastellen gerundet)

2. Preis (Material A) = Anzahl m² \times UF₂,

also

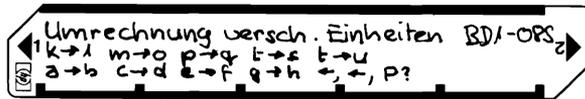
$UF_2 = 24$

3. Preis (Material B) = Anzahl m² \times UF₃,

also

$UF_3 = 32,5$

Die unterstrichenen Umwandlungsfaktoren werden wie beschrieben in den Programmspeicher eingetastet. Anschließend wird das Programm auf einer Magnetkarte aufgezeichnet, die wie folgt beschriftet werden kann:



Führen Sie jetzt folgende Umwandlungen durch:

1. Wieviel vom Material A kann der Händler einem Kunden maximal liefern, der nicht mehr als 380 Dollar ausgeben will?

Drücken Sie

Anzeige/Ausdruck

E E E

1.00

(Druck-Modus eingeschaltet)

380 **E A**

934.81

(Preis in DM)

E B

38.95

(Ergebnis in m²)

2. Wieviel kosten 22 m² vom Material B? Wieviel Dollar sind das?

Drücken Sie

Anzeige/Ausdruck

22 **E** Hoppla! Jetzt haben Sie versehentlich die «Umschalttaste» gedrückt.

E Durch nochmaliges Drücken dieser Taste wird die Wirkung aufgehoben.

C

737.00

(Preis in DM)

A

299.59

(Preis in Dollar)

Sparplan (Leasing) – Zinseszinsberechnungen

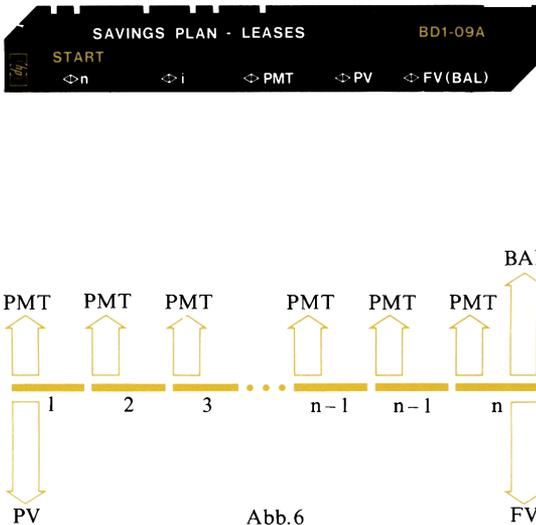


Abb.6

Dieses Programm behandelt den Fall, daß die regelmäßigen Zahlungen stets zu Beginn der einzelnen Zinsperioden erfolgen (vorschüssige Annuitäten). Außerdem kann das Programm zur Berechnung aller Größen in der Zinseszinsformel verwendet werden. Anwendungsbeispiele sind Sparpläne und Leasingverträge.

Die folgenden Variablen können eingegeben oder berechnet werden:

- n Anzahl der Zins- bzw. Zahlungsperioden (für ein Darlehen mit 30jähriger Laufzeit und monatlichen Zahlungen gilt $n = 12 \times 30 = 360$).
- i Periodenzinssatz in Prozent. (Für andere als jährliche Zinsperioden ist der Jahreszinssatz [% per annum] durch die Anzahl der Zinsperioden pro Jahr zu dividieren, um den Periodenzinssatz zu erhalten, d.h., 8% p.a. entsprechen bei monatlichen Zahlungen $8/12$ oder 0,667% Periodenzinssatz.)
- PMT Periodische konstante Zahlungen (Annuitäten).
- PV Gegenwärtiger (Anfangs-) Wert bzw. Barwert der Cash-Flows oder des Zinseszinsbetrages.
- FV Zukünftiger (End-) Wert eines Zinseszinsbetrages oder einer Reihe von Cash-Flows.
- BAL Restsumme oder verbleibender Saldo am Ende einer Reihe von gleichen Zahlungen.

Das Programm verwendet die Taste **A** zur Eingabe bzw. Berechnung von n , **B** zur Eingabe/Berechnung von i , **C** zur Eingabe/Berechnung von PMT, **D** zur Eingabe/Berechnung von PV und **E** zur Eingabe/Berechnung von FV oder BAL. Nachdem alle Ausgangsdaten eingegeben worden sind, können Sie den gesuchten Wert durch einfaches Drücken der entsprechenden Programmtaste berechnen.

Wenn die START-Funktion (**f** **a**) ausgeführt wird, setzt der Rechner PMT, PV und FV(BAL) gleich Null (n und i werden davon nicht betroffen). Mit START können Sie den Rechner auf einfache und bequeme Weise für eine neue Rechnung vorbereiten. Dieser Vorbereitungsschritt ist nicht nötig, wenn das nächste Problem mit der gleichen Kombination von Variablen zu rechnen ist. So können Sie beispielsweise beliebig viele Probleme mit der Kombination n , i , PMT, FV nacheinander rechnen, ohne die Funktion START zu verwenden. Es sind lediglich die von Aufgabe zu Aufgabe geänderten Werte einzugeben. Wenn Sie wollen, können Sie die Kombination von Variablen auch ohne Verwendung von START abändern. Dazu ist für eine Variable, die in der nächsten Rechnung nicht mehr auftritt, der Wert Null einzugeben. Um also im Anschluß an ein « n , i , PMT, PV»-Problem eine Aufgabe mit den Variablen n , i , PV, FV zu rechnen, ist für PMT Null einzugeben (**0** **STO** **C**). Die START-Funktion sollte im übrigen stets unmittelbar nach Einlesen der Programmkarte ausgeführt werden.

Bei der iterativen Berechnung des Zinssatzes hängt die Genauigkeit von der Wahl des Anzeigeformates ab; die Resultate sind bis auf die letzte angezeigte Dezimalstelle genau. Wenn Sie das Ergebnis mit mehr wesentlichen Stellen berechnen wollen, können Sie die Anzeige von **DSP** 2 auf **DSP** 3, **DSP** 4, **DSP** 5 usw. umschalten. Dabei ist zu beachten, daß mit der höheren Genauigkeitsforderung auch die Rechenzeit anwächst.

Aufgabenstellungen mit negativer Restzahlung (BAL) können mehr als eine mathematisch richtige Lösung besitzen (bzw. sind u.U. überhaupt nicht lösbar). Während das Programm in solchen Fällen meist eines der Ergebnisse ermittelt, so hat es keine Möglichkeit, auf die Existenz weiterer Lösungen hinzuweisen.

Die Werte für n , i , PMT, PV und FV(BAL) werden in den Registern A bis E gespeichert. Von dort können Sie die Werte jederzeit in die Anzeige zurückrufen (**RCL** **A** – **E**).

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Vorbereitungsschritt (START)		<input type="text"/> f <input type="text"/> a	0.00
3	Bekannte Größen eingeben:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Perioden	n	<input type="text"/> A <input type="text"/>	n
	• Periodenzinssatz	i (%)	<input type="text"/> B <input type="text"/>	i (%)
	• Annuität (vorschüssig)	PMT	<input type="text"/> C <input type="text"/>	PMT
	• Anfangswert	PV	<input type="text"/> D <input type="text"/>	PV
	• Endwert, Restzahlung	FV (BAL)	<input type="text"/> E <input type="text"/>	FV (BAL)
4	Gesuchte Größe berechnen:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Perioden		<input type="text"/> A <input type="text"/>	n
	• Periodenzinssatz		<input type="text"/> B <input type="text"/>	i (%)
	• Annuität (vorschüssig)		<input type="text"/> C <input type="text"/>	PMT
	• Anfangswert		<input type="text"/> D <input type="text"/>	PV
	• Endwert, Restzahlung		<input type="text"/> E <input type="text"/>	FV (BAL)
5	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeile 3 und ändern Sie die Werte		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	entsprechend ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	
6	Gehen Sie für eine geänderte Aufgaben-		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	stellung nach Zeile 2		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Welcher Jahreszinssatz ist erforderlich, damit eine Kapitaleinlage von 6000 DM innerhalb der nächsten 8 Jahre auf 10 000 DM anwächst, wenn die Zinsen dem Kapital vierteljährlich zugerechnet werden?

Drücken Sie

Anzeige/Ausdruck

f a

10000 E 8 ENTER+ 4 X A → **32.00**

(Quartale)

6000 D B → **1.61**

(% pro Quartal)

4 X → **6.44**

(Jahreszinssatz in %)

Beispiel 2:

Der Käufer eines Grundstücks kann monatliche Zahlungen in Höhe von 375 DM (Tilgung+Zinsen) aufbringen. Wie lange wird es dauern, bis das Grundstück abbezahlt ist, wenn der Kaufpreis 35000 DM beträgt, der Verkäufer 8% Jahreszins verlangt und die Zahlungen vorschüssig zu leisten sind?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**

f **a** 375 **C** 35000 **D**

8 **ENTER** 12 **÷** **B** **A** → **144.87**
(Anzahl Monate)

12 **÷** → **12.07**
(Jahre)

Beispiel 3:

Rentenzahlungen von monatlich 100 DM werden in 2 Jahren beginnen und sich über 3 Jahre erstrecken. Berechnen Sie den heutigen Barwert, wenn der Zinssatz 12% p.a. beträgt und die Zinsen dem Kapital monatlich zugerechnet werden.

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**

Berechnen Sie als erstes den Barwert der Annuitäten zu Beginn der Zahlungen (also in 2 Jahren):

f **a** 100 **C** 3 **ENTER** 12 **x** **A**

12 **ENTER** 12 **÷** **B** **D** → **3040.86**
(Barwert in zwei Jahren)

Berechnen Sie jetzt den heutigen Wert der Rente:

STO **E** 0 **STO** **C** 2 **ENTER**

12 **x** **A** **D** → **2394.88**
(Barwert heute)

Beispiel 4:

Sie beginnen heute damit, jährlich 2500 DM aus einem Fonds von 40000 DM zu entnehmen, dessen Einlage sich mit 6% verzinst. Wie lange wird es dauern, bis das Fondsguthaben auf 25000 DM reduziert sein wird?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**

Ermitteln Sie als erstes, wie lange es dauert, bis der Fonds vollständig aufgezehrt ist.

f **a** 2500 **C**

40000 **D** 6 **B** **A** **STO** 0 → **40.52**
(Nach 40,52 Jahren ist der Fonds aufgezehrt)

Ermitteln Sie jetzt die Anzahl der Jahre bis zu einem verbleibenden Guthaben von 25 000 DM.

25000 **D** **A** —————→ **14.33**
(Jahre)

Die Differenz dieser beiden Werte ist die Zeit (in Jahren), während der der Fonds bis zum angegebenen Betrag aufgezehrt wird.

RCL **0** **X²Y** **-** —————→ **26.19**
(Jahre bis zum Restguthaben von 25 000 DM)

Beispiel 5:

Die Cooper Company benötigt ein neues Photokopiergerät; ein geeigneter Typ ist am Markt für 10 000 DM erhältlich. Falls man sich zum Kauf entschließt, ist ein Kredit über 5 Jahre erforderlich, der über monatliche nachschüssige Annuitäten in Höhe von 220 DM zurückzuzahlen ist. Mr. Cooper könnte sich dagegen auch entschließen, das gleiche Gerät zu leasen; dazu wären 36 monatliche Leasingraten (vorschüssige Zahlungen) in Höhe von 250 DM erforderlich. Außerdem kann das Gerät nach Ablauf dieser drei Jahre zu 33% übernommen werden. Welche der beiden Möglichkeiten ist die kostengünstigere?

Drücken Sie Anzeige/Ausdruck

Berechnen Sie als erstes die jährliche Zinsbelastung für das Leasen des Gerätes:

f **a** **36** **A** **250** **C** **10000** **D**
33 **%** **E** **B** **12** **x** —————→ **11.47**
(Jahreszinssatz)

Lesen Sie jetzt das Programm BD-04 «*Periodische Darlehenstilgung – Tilgungsfonds*» ein und berechnen Sie die jährliche Zinsbelastung für das Darlehen:

f **a** **5** **ENTER+** **12** **x** **A**
220 **C** **10000** **D** **B** **12** **x** —————→ **11.51**
(Kapitalkosten in % p.a.)

Wie Sie erkennen, ist in diesem Fall das Leasen wirtschaftlicher, da der errechnete Zinssatz geringer ist.

Notizen

Ratenvorauszahlungen



Die Raten zur Abzahlung von Darlehen sind in der Regel am Ende der Zahlungsperiode (nachsüssig) fällig. Es gibt aber auch Situationen, in denen Zahlungen im voraus geleistet werden (z.B. bei manchen Leasingverträgen). Solche Vereinbarungen sehen dann vor, daß manche Zahlungen bereits bei Vertragsabschluß erfolgen, bevor sie normalerweise fällig wären. Manchmal sieht der Vertrag auch sowohl Vorauszahlungen als auch einen Restwert nach Ablauf des normalen Zahlungsschemas vor.

Das Programm berechnet die Höhe der konstanten Raten, wenn der gewünschte Ertrag vorgegeben wird und die Vorauszahlung einer bestimmten Anzahl von Raten vereinbart ist. Desgleichen kann das Programm umgekehrt zu gegebenem Ratenbetrag den daraus resultierenden Ertrag berechnen. In beiden genannten Fällen kann das Programm berücksichtigen, daß ein Restwert vorgesehen ist.

Einzugeben sind die Anzahl der Zahlungsperioden (n) für das Darlehen, die Anzahl der vorausgeleisteten Zahlungen (A), der Darlehensbetrag (PV) und entweder der Ratenbetrag (PMT) oder der (auf die Periode bezogene) Ertrag (i). Ein Restwert am Ende der n -ten Periode ($RESID$) kann auf Wunsch berücksichtigt werden.

Der Wert für A muß kleiner sein als der für n . Ist diese Bedingung nicht erfüllt, weist der Rechner mit einer blinkenden Anzeige darauf hin. Das Blinken kann mit **[R/S]** gestoppt werden; anschließend sind A und n erneut einzugeben.

Wenn $A=0$ oder 1 , können Sie das Programm *BD-04* oder *BD-09* verwenden. $A=0$ bezeichnet ein Problem mit nachsüssigen und $A=1$ eine Aufgabenstellung mit vorschüssigen Annuitäten.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Geben Sie die folgenden Größen ein		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Zahlungsperioden		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	für das Darlehen	n	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	n
	• Anzahl der im voraus geleisteten		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zahlungen	A	<input type="text"/> A <input type="text"/>	A
	• Darlehensbetrag	PV	<input type="text"/> D <input type="text"/>	PV
3	Auf Wunsch: Geben Sie den Restwert am		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Ende der n-ten Periode ein	RESID	<input type="text"/> E <input type="text"/>	RESID
4	Geben Sie eine der folgenden Größen ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Ratenbetrag	PMT	<input type="text"/> <input type="text"/>	PMT
	• Ertrag (auf die Periode bezogen)	i (%)	<input type="text"/> <input type="text"/>	i
5	Berechnen Sie die verbleibende Größe		<input type="text"/> f <input type="text"/> b	i (%)
			<input type="text"/> f <input type="text"/> c	PMT
6	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeile 2 und ändern Sie die		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	entsprechenden Werte ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Ein Leasingvertrag wurde über eine Laufzeit von 60 Monaten abgeschlossen. Der vermietete Gegenstand hat einen Wert von 25 000 DM, die monatlichen Raten betragen 600 DM. Der Leasingkunde hat sich bereiterklärt, drei Raten bei Vertragsabschluß im voraus zu entrichten. Berechnen Sie den jährlichen Ertrag.

(Der vermietete Gegenstand soll nach Ablauf der 60 Perioden keinen Restwert mehr besitzen.)

Drücken Sie60 ENTER 3 A25000 D 600 f b 12 x**Anzeige/Ausdruck****17.33**

(Jährlicher Ertrag in %)

Beispiel 2:

Ein Buchungsausomat im Wert von 22 000 DM soll im Rahmen eines Leasingvertrages für 48 Monate vermietet werden. Man ist übereingekommen, daß bei Abschluß vier Raten im voraus geleistet werden und der Kunde ein Kaufrecht nach Ablauf der 48 Monate erwirbt, das ihm die Übernahme des Gerätes zu 30% des Neupreises ermöglicht. Wie hoch müssen die Leasingraten liegen, damit der Vermieter 12% Jahresrendite erzielt?

Drücken Sie48 **ENTER** 4 **A**22000 **D** 30 **%** **E**12 **ENTER** 12 **=** **f** **C****Anzeige/Ausdruck**→ **453.84**

(Monatliche Leasingrate)

Notizen

Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden

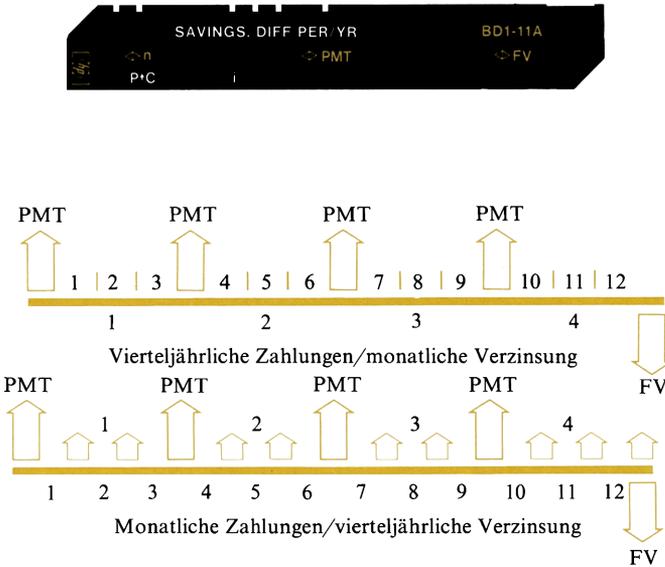


Abb. 7

Es ist ohne weiteres möglich, daß die Zahlungen im Rahmen eines Sparplans nicht mit der gleichen Häufigkeit auftreten, wie die angebotenen Zinsperioden. Das Programm kann die Anzahl der Zahlungen, den Ratenbetrag oder den zukünftigen Wert bzw. Endwert berechnen. In Abb. 7 sind als Beispiel zwei der zahlreichen Kombinationen schematisch dargestellt, die das Programm berücksichtigen kann. Beachten Sie, daß die Zahlungen grundsätzlich zu Beginn der Zahlungsperioden erfolgen (vorschüssige Ratenzahlungen). Das Programm geht weiter davon aus, daß innerhalb der Zinsperioden geleistete Zahlungen für die Restdauer dieser Zinsperiode einfach verzinst werden. Wird beispielsweise im Fall vierteljährlicher Zinszurechnung und monatlicher Ratenzahlungen zu Beginn des zweiten Monats eine Einlage geleistet, so wird sie über zwei Monate einfach verzinst und dann dem Kapital zugerechnet. Dies ist häufig der Fall, gilt aber nicht grundsätzlich für alle Institutionen.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Geben Sie die Anzahl der Zahlungsperioden		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	pro Jahr ein	P	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	P
3	Geben Sie die Anzahl der Zinsperioden		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	pro Jahr ein	C	<input type="text"/> A <input type="text"/>	P/C
4	Geben Sie den Periodenzinssatz und	i (%)	<input type="text"/> B <input type="text"/>	i
	zwei der folgenden Größen ein		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Zahlungen insgesamt	n	<input type="text"/> f <input type="text"/> a	n
	• Ratenbetrag	PMT	<input type="text"/> f <input type="text"/> c	PMT
	• zukünftiger (End-) Betrag	FV	<input type="text"/> f <input type="text"/> e	FV
5	Berechnen Sie die verbleibende Größe:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Zahlungen insgesamt		<input type="text"/> f <input type="text"/> a	n
	• Ratenbetrag		<input type="text"/> f <input type="text"/> c	PMT
	• zukünftiger (End-) Betrag		<input type="text"/> f <input type="text"/> e	FV
6	Gehen Sie für eine neue Rechnung		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	nach Zeile 2		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Im Rahmen eines Sparplans werden vierteljährliche Zahlungen in Höhe von 95 DM geleistet, die bei monatlicher Zinszurechnung mit 5% p.a. verzinst werden. Berechnen Sie den Kontostand nach 7 Jahren (d.h. nach insgesamt 28 Zahlungen).

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**4 **ENTER+** 12 **A** → **0.33**5 **ENTER+** 12 **÷** **B**7 **ENTER+** 4 **×** **f** **a**95 **f** **c** **f** **e** → **3203.59****(Guthaben nach 7 Jahren)****Beispiel 2:**

Gehen Sie davon aus, daß das vorhergehende Beispiel wie angegeben gerechnet wurde. Nehmen Sie jetzt an, die vierteljährlichen Zahlungen betragen statt 95 DM nunmehr 100 DM. Berechnen Sie wieder den Kontostand nach 7 Jahren.

Drücken Sie

100 **f** **c** **f** **e** →

Anzeige/Ausdruck

3372.20

(Guthaben nach 7 Jahren)

Beispiel 3:

Sie werden in 2 Jahren 4000 DM benötigen. Welchen Betrag müssen Sie monatlich in einen Sparfonds leisten, der bei vierteljährlicher Zurechnung der Zinsen $5\frac{1}{4}\%$ p.a. bietet?

Drücken Sie

12 **ENTER+** 4 **A** →

Anzeige/Ausdruck

3.00

5.25 **ENTER+** 4 **÷** **B**

2 **ENTER+** 12 **x** **f** **a**

4000 **f** **e** **f** **c** →

157.78

(Monatliche Sparrate)

Notizen

Einfache Zinsen/Umrechnung zwischen Nominal- und Effektivzinssatz



Diese Karte umfaßt drei voneinander unabhängige Programme. Der erste Teil (Tasten **A** bis **E**) erlaubt die Berechnung einer der Variablen in der einfachen Zinsformel. Wenn drei der vier Größen (Anzahl der Tage, Jahreszinssatz in %, Anfangskapital und aufgelaufene Zinsen) gegeben sind, kann der jeweils vierte Wert berechnet werden. Das Programm berücksichtigt dabei für die Zinsberechnung wahlweise 360 oder 365 Tage pro Jahr. Durch einfaches Drücken der **+**-Taste kann anschließend der Zinsbetrag zum Kapital addiert werden.

Die Alternativfunktionen der Programmtasten (**f a** – **f e**) dienen der Umwandlung von Nominal- in Effektivzinssatz und umgekehrt. Erfolgt die Verzinsung eines Betrages über mehrere Zinsperioden pro Jahr, kann man das Kapitalwachstum außer über den Jahres-Nominalzinssatz (= Periodenzinssatz \times Anzahl der Zinsperioden pro Jahr) auch in Form des jährlichen Effektivzinssatzes beschreiben. Die Differenz zwischen Nominal- und Effektivzinssatz beruht auf der wachstumssteigernden Wirkung, die die jeweilige Zurechnung der innerhalb einer Zinsperiode aufgelaufenen Zinsen zum Kapital erbringt (Zinseszins-Effekt). Bei konstantem Nominalzinssatz p.a. (= pro Jahr, per annum) wächst der jährliche Effektivzinssatz mit der Anzahl der Zinsperioden pro Jahr an. Der Grenzwert wird mit der Annahme unendlich vieler Zinsperioden pro Jahr erreicht; man spricht dann von stetiger Verzinsung bzw. von stetigem Wachstum.

Drei Tasten (**f a**, **f b**, **f c**) dienen zur Umrechnung der Zinssätze bei einer endlichen Zahl von Zinsperioden pro Jahr, also z. B. bei monatlicher oder vierteljährlicher Zurechnung der Zinsen zum Kapital. Wenn die Zahl der Zinsperioden pro Jahr und einer der Zinssätze gegeben sind (Nominal- oder Effektivzinssatz), kann jeweils der andere Zinssatz berechnet werden. Wenn Sie zum Beispiel bei bekanntem Effektivzinssatz für eine bestimmte Rechnung den Periodenzinssatz benötigen, ist dieses Programm als erstes zur Berechnung des jährlichen Nominalzinssatzes zu verwenden. Den erwünschten Periodenzinssatz erhalten Sie dann, indem Sie den errechneten Wert anschließend durch die Zahl der Zinsperioden pro Jahr dividieren.

Die verbleibenden Tasten (**f d**, **f e**) berücksichtigen den Fall des stetigen (Kapital-) Wachstums. Wenn eine der beiden Zinsraten (C NOM oder C EFF) gegeben ist, kann jeweils die andere berechnet werden.

Diesem Programm liegt eine häufig verwendete Definition für den Effektivzinssatz zugrunde (siehe Anhang B). Bisweilen finden sich für

den Begriff des Effektivzinssatzes leicht abweichende Definitionen, die im einzelnen auch zu gegebenenfalls geringfügig abweichenden Werten führen können. Obwohl häufig für den Nominalzinssatz p.a., den Geldinstitute anbieten dürfen, gesetzlich festgelegte Höchstgrenzen existieren, können diese Institute den Vorgang so abändern (ebenfalls gesetzlich geregelt), daß sich sogar ein höherer Effektivzinssatz ergibt. So kann z.B. für den Fall einer täglichen Verzinsung der Nominalzinssatz durch 360 dividiert und dann dieser Periodenzinssatz über 365 Tage verwendet worden sein. Aus den vorgenannten Gründen ist es beim Vergleich von Resultaten wichtig, die verwendete Rechengrundlage genau zu kennen.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Vorbereitungsschritt		<input type="button" value="RTN"/> <input type="button" value="R/S"/>	0.00
	Einfache Zinsen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
3	Geben Sie drei der folgenden Größen ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Tage	Tage	<input type="button" value="A"/> <input type="text"/>	Tage
	• Jahreszinssatz	Zins (%)	<input type="button" value="B"/> <input type="text"/>	Zins
	• Anfangskapital	B AMT	<input type="button" value="C"/> <input type="text"/>	B AMT
	• aufgelaufene Zinsen (360 Tage/Jahr)	I 360	<input type="button" value="D"/> <input type="text"/>	I 360
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• aufgelaufene Zinsen (365 Tage/Jahr)	I 365	<input type="button" value="E"/> <input type="text"/>	I 365
4	Berechnen Sie die verbleibende Größe:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Tage		<input type="button" value="A"/> <input type="text"/>	Tage
	• Jahreszinssatz		<input type="button" value="B"/> <input type="text"/>	Zins (%)
	• Anfangskapital		<input type="button" value="C"/> <input type="text"/>	B AMT
	• aufgelaufene Zinsen (360 Tage/Jahr)		<input type="button" value="D"/> <input type="text"/>	I 360
	und (auf Wunsch) Endbetrag		<input type="button" value="+"/> <input type="text"/>	ENDE AMT
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• aufgelaufene Zinsen (365 Tage/Jahr)		<input type="button" value="E"/> <input type="text"/>	Z 365
	und (auf Wunsch) Endbetrag		<input type="button" value="+"/> <input type="text"/>	ENDE AMT
	Zinsumrechnung		<input type="text"/> <input type="text"/>	
5	Gehen Sie entweder nach Zeile 6 für		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	endlich viele Zinsperioden oder nach		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeile 8 für stetige Verzinsung		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
6	Geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Zinsperioden pro Jahr	C/YR	f a	C/YR
	und eine der folgenden Größen:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Nominalzinssatz p.a.	NOM (%)	f b	NOM
	• jährlicher Effektivzinssatz	EFF (%)	f c	EFF
7	Berechnen Sie den anderen Zinssatz:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Nominalzinssatz p.a.		f d	NOM (%)
	• jährlicher Effektivzinssatz		f e	EFF (%)
	Gehen Sie für neue Daten nach Zeile 6		<input type="text"/> <input type="text"/>	
8	Geben Sie eine der folgenden Größen ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Nominalzinssatz p.a.	C NOM (%)	f d	C NOM
	• Effektivzinssatz p.a.		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(für stetige Verzinsung)	C EFF (%)	f e	C EFF
9	Berechnen Sie den anderen Zinssatz:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Nominalzinssatz p.a.		f d	C NOM (%)
	• Effektivzinssatz p.a.		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(für stetige Verzinsung)		f e	C EFF (%)
10	Geben Sie für stetige Verzinsung auf der		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Basis von 365/360 Tagen ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Nominalzinssatz p.a.	NOM (%)	<input type="text"/> <input type="text"/>	
11	Berechnen Sie den Effektivzinssatz p.a.		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(stetige Verzinsung auf der Basis von		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	365/360 Tagen		GSB 8	EFF (%)

Beispiel 1:

30 000 DM werden auf einem Festgeldkonto zu 8% p.a. für 90 Tage angelegt. Berechnen Sie die aufgelaufenen Zinsen (sowohl zur Basis 360 Tage als auch für 365 Tage/Jahr) und den Betrag, der Ihnen nach 90 Tagen ausbezahlt wird (Kapital + Zinsen).

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
RTN R/S →	0.00
30000 C 8 B 90 A D →	600.00 (Zinsen, 360-Tage-Basis)
+ →	30600.00 (Endbetrag, 360-Tage-Basis)
E →	591.78 (Zinsen, 365-Tage-Basis)
+ →	30591.78 (Endbetrag, 365-Tage-Basis)

Beispiel 2:

Berechnen Sie den Nominalzinssatz p.a., wenn der Effektivzinssatz 13% p.a. beträgt und die Zinsen dem Kapital vierteljährlich zugerechnet werden.

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
4 f a 13 f c f b →	12.41 (% Nominalzinssatz p.a.)

Beispiel 3:

Ihnen wird ein Sparprogramm mit einer Nominalverzinsung von 5% p.a. angeboten. Welchem jährlichen Effektivzinssatz entspricht dies, wenn die Verzinsung kontinuierlich erfolgt?

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
5 f d f e →	5.13 (Effektivzinssatz p.a.)

Beispiel 4:

Berechnen Sie zu dem vorstehenden Beispiel den jährlichen Effektivzinssatz, wenn die stetige Verzinsung auf der Basis von 365/360 Tagen erfolgt.

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
5 GSE 8 →	5.20 (Effektivzinssatz p.a.)

Abschreibungsmethoden



Zur planmäßigen Verteilung des Wertverzehr werden die Anschaffungs- bzw. Herstellungskosten von Gegenständen des Anlagevermögens jährlich um planmäßige Abschreibungsbeträge vermindert (steuerrechtlich: «Absetzungen für Abnutzungen» – AfA).

Es sind im wesentlichen drei Abschreibungsverfahren gebräuchlich: die lineare Abschreibung, die digitale Abschreibung und die geometrisch-degressive Abschreibung. Dieses Programm erstellt Abschreibungstabellen nach den drei vorgenannten Verfahren und berechnet im übrigen den Übergangzeitpunkt für den Wechsel von degressiver zu linearer Abschreibung. Im einzelnen werden für die Tabellen folgende Werte errechnet: jährlicher Abschreibungsbetrag (DEP), verbleibender abschreibungsfähiger Betrag (RDV), verbleibender Buchwert (RBV), insgesamt abgeschriebener Betrag (TOT DEP) sowie eine laufende Nummer zur Angabe der Abschreibungsperiode.

Auf Wunsch können Sie die Tabelle ab einem bestimmten Jahr beginnen, wobei der Rechner die Daten im Rahmen von Print/Pause-Anweisungen automatisch ausgibt. Das Drücken von **F1** **[a]** setzt bzw. löscht das Druck/Anzeige-Flag; auf diese Weise können Sie den automatischen Ausgabe-Modus abwechselnd ein- (Anzeige 1.00) oder ausschalten (Anzeige 0.00).

Ist die Nutzungsdauer (LIFE) eines Anlagegutes nicht ganzzahlig (keine vollen Jahre), errechnet das Programm dennoch korrekte Werte für die letzte Abschreibungsperiode. Dies trifft beispielsweise für die Daten des 21. Jahres bei einem Gegenstand zu, dessen Nutzungsdauer 20,5 Jahre beträgt. Alle übrigen Werte beziehen sich stets auf die Abschreibung über eine ganze Jahresperiode. Daher sollten für YR (Jahr, Taste **D**) auch nur ganzzahlige Werte (z.B. 1,0, 17,0 usw.) eingegeben werden. Das Programm prüft diesen Wert nicht, so daß fehlerhafte Ergebnisse resultieren, wenn für YR nicht ganzzahlige Werte eingegeben werden.

Lineare Abschreibung

Im Fall der linearen Abschreibung wird die Differenz aus Anschaffungskosten und Restwert (z.B. Schrottwert nach Ablauf der Nutzungsdauer) durch die Anzahl der Jahre geteilt, über die das Objekt abgenutzt wird (Lebensdauer). Auf diese Weise ergeben sich konstante jährlich abzuschreibende Beträge.

Das Programm benötigt den Anfangsbuchwert (SBV), Restwert bzw. Schrottwert (SAL), voraussichtliche Nutzungsdauer (LIFE) und das Jahr (YR), ab dem die Abschreibungstabelle begonnen werden soll. (Die Tabelle kann ab einem beliebigen Zeitpunkt begonnen werden.)

Beträgt die Nutzungsdauer (LIFE) keine volle Anzahl von Jahren, ist der Wert als ganze Zahl + Dezimalteil einzugeben. Eine Lebensdauer von 12 Jahren und 3 Monaten ist folglich als 12.25 einzugeben.

Digitale Abschreibung

Die digitale Abschreibung ist eine degressive Methode (beschleunigte Form der Abschreibung), bei der in den ersten Jahren höhere Beträge abgeschrieben werden als in den späteren Jahren. Damit wird der nicht konstanten Wertminderung vieler Objekte entsprochen. Bei diesem Verfahren sind die Differenzen zwischen den entsprechenden Abschreibungsbeträgen zweier beliebiger aufeinanderfolgender Jahre gleich. Für Belange der Steuerbilanz kann das digitale Abschreibungsverfahren nicht angewendet werden, da sonst die Bedingungen des § 7 Abs. 2 EStG nicht erfüllt werden.

Zur Erstellung der Abschreibungstabelle benötigt das Programm die Anschaffungskosten (SBV), den Rest- bzw. Schrottwert (SAL), die Nutzungsdauer (LIFE) und das Jahr (YR), ab dem die Tabelle beginnen soll. (Für YR können Sie ein beliebiges Jahr innerhalb der Nutzungsdauer eingeben.)

Beträgt die Nutzungsdauer (LIFE) keine volle Anzahl von Jahren, ist der Wert als ganze Zahl + Dezimalteil einzugeben. Eine Lebensdauer von 12 Jahren und 3 Monaten ist folglich als 12.25 einzugeben.

Geometrisch-degressive Abschreibung

Die geometrisch-degressive Abschreibung ist eine weitere Form der beschleunigten Abschreibung und wird bei relativ schnell verschleißenden Wirtschaftsgütern verwendet. Die jährlich abnehmenden Abschreibungsraten ergeben sich jeweils durch Multiplikation eines gleichbleibenden Abschreibungsfaktors (= Degressionsfaktor/Nutzungsdauer) mit dem Restbuchwert.

Das Programm berechnet die Daten für die Abschreibungstabelle, wobei die folgenden Werte vorzugeben sind: Anschaffungskosten (SBV), Rest- bzw. Schrottwert (SAL), Nutzungsdauer in Jahren (LIFE), Degressionsfaktor als dezimaler Wert (FACT) und das Jahr (YR), ab dem die Tabelle begonnen werden soll. Sie können die Aufstellung der Abschreibungsdaten auch hier ab einem beliebigen Jahr innerhalb der Nutzungsdauer beginnen.

Der Degressionsfaktor ist in der Praxis einmal in Prozent und ein anderes Mal als dezimaler Wert angegeben. So haben z.B. 150% und 1,5 die gleiche Bedeutung. Das Programm sieht vor, daß der Degressionsfaktor (FACT) stets als Dezimalwert angegeben wird, also beispielsweise als 1,25, 1,5, 2 und nicht in der Form 125, 150 oder 200. Da sich der Abschreibungsbetrag stets aus der Multiplikation mit einem konstanten Faktor größer Null ergibt, kann ein Objekt nach dieser Methode nicht auf Null abgeschrieben werden. Während sich im einen Fall ein Abschreibungsbetrag ergeben kann, der den verblei-

benden abschreibungsfähigen Betrag übersteigt, kann sich im anderen Fall auch ein nicht ausreichender Abschreibungsbetrag ergeben. Aus diesen Gründen sieht ein besonderer Programmteil (**f** **a**) den Wechsel von degressiver zu linearer Abschreibung vor; in dieser Routine wird der ideale Zeitpunkt für den Umstieg auf die lineare Abschreibung ermittelt.

Beträgt die Nutzungsdauer (LIFE) keine volle Anzahl von Jahren, ist der Wert als ganze Zahl+Dezimalteil einzugeben. Eine Lebensdauer von 12 Jahren und 3 Monaten ist folglich als 12,25 einzugeben.

Vor Verwendung der degressiven Abschreibungsmethode sollten Sie sich über die steuerrechtlichen Vorschriften informieren, die bei der Wahl des Degressionsfaktors zu beachten sind.

Wechsel von degressiver zu linearer Abschreibung

Wie bereits zuvor angedeutet wurde, kann nach der geometrisch-degressiven Methode oft nicht vollständig (bis zum Restwert) abgeschrieben werden. In solchen Fällen ist es sinnvoll, ab einem gewissen Zeitpunkt innerhalb der Nutzungsdauer eines Objektes von der degressiven zur linearen Abschreibung überzuwechseln. Dieser «Wechselpunkt» liegt an einer Stelle, ab der sich nach der linearen Abschreibungsmethode größere Abschreibungsraten ergeben als nach der degressiven Methode. Es gilt demnach das Jahr zu ermitteln, in dem die degressive Abschreibungsrate erstmalig unter die konstante Rate nach der linearen Methode sinkt. (Das Programm nimmt als lineare Abschreibungsrate den Quotienten aus verbleibendem abschreibungsfähigen Betrag und restlicher Nutzungsdauer.)

Zu gegebenen Werten für die Anschaffungskosten (SBV), den Restwert (SAL), die voraussichtliche Nutzungsdauer in Jahren (LIFE) und den Degressionsfaktor (FACT) bestimmt das Programm das letzte Jahr, in dem nach dem degressiven Verfahren abgeschrieben wird sowie die noch verbleibende Nutzungsdauer und den Buchwert am Ende dieses «letzten» Jahres. Zu dem errechneten Zeitpunkt ist dann zur linearen Abschreibung überzugehen. Auch hier ist für FACT der dezimale Wert einzugeben, also z. B. 1,25, 1,5 oder 2 und nicht 125, 150 oder 200. Der hier beschriebene Programmteil (**f** **a**) kann wie folgt zusammen mit den Routinen für die geometrisch-degressive (**f** **c**) und die lineare Abschreibung (**f** **a**) verwendet werden:

1. Verwenden Sie diesen Programmteil zur Bestimmung des «Wechselpunktes» und der übrigen Daten.
2. Verwenden Sie jetzt **f** **c** zur Erstellung einer Abschreibungstabelle nach der degressiven Methode für die «ersten» Jahre bis einschließlich zu dem Jahr, das zuvor als «letztes» Jahr ermittelt wurde. Da dazu die gleichen Ausgangsdaten Verwendung finden, ist lediglich ein Wert für das Jahr (YR) einzugeben, ab dem die Tabelle begonnen werden soll; anschließend können Sie **f** **c** drücken.

3. Verwenden Sie jetzt **f** **a** zum Ermitteln der Daten für die verbleibende Nutzungsdauer nach der linearen Methode. Der Restbuchwert am Ende des letzten «Jahres mit degressiver Abschreibung» ist als «Anfangswert» (**A**) und die restliche Lebensdauer als LIFE (**C**) einzugeben. Der Rest- bzw. Schrottwert muß nicht erneut eingegeben werden.

Für diesen Teil der Abschreibungstabelle weichen die Werte für den insgesamt abgeschriebenen Betrag (TOT DEP) um den Betrag von den korrekten Daten ab, der nach der degressiven Methode abgeschrieben wurde.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Auf Wunsch: automatischen Ausgabe-Modus einschalten		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			f e	1.00/0.00
3	Geben Sie die folgenden Werte ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• anfänglicher Buchwert, Anschaffungswert	SBV	<input type="text"/> STO <input type="text"/> A	SBV
	• Rest- bzw. Schrottwert	SAL	<input type="text"/> STO <input type="text"/> B	SAL
	• Nutzungsdauer	LEBEN	<input type="text"/> STO <input type="text"/> C	LEBEN
4	Geben Sie für die Abschreibungstabelle das Jahr (YR) ein, ab dem die Daten ermittelt werden sollen	YR	<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> STO <input type="text"/> D	YR
5	Zur Berechnung der Daten nach der Methode der linearen Abschreibung		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			f a	YR
			R/S <input type="text"/>	DEP
			R/S <input type="text"/>	RDV
			R/S <input type="text"/>	RBV
			R/S <input type="text"/>	TOT DEP
			R/S <input type="text"/>	YR+1
			usw. <input type="text"/>	
	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach den Zeilen 3 und 4 und ändern Sie die Daten entsprechend ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
6	Zur Berechnung der Daten nach der Methode der digitalen Abschreibung		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			f b	YR
			R/S <input type="text"/>	DEP
			R/S <input type="text"/>	RDV
			R/S <input type="text"/>	RBV
			R/S <input type="text"/>	TOT DEP
			R/S <input type="text"/>	YR+1
			usw. <input type="text"/>	
	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach den Zeilen 3 und 4 und ändern Sie die Daten entsprechend ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
7	Berechnen Sie die Daten nach der Methode der geometrisch-degressiven Abschreibung. Dazu ist der Abschreibungsfaktor einzugeben	FACT	<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
			STO E	FACT
			f c	YR
			R/S <input type="text"/>	DEP
			R/S <input type="text"/>	RDV
			R/S <input type="text"/>	RBV
	R/S <input type="text"/>	TOT DEP		
	R/S <input type="text"/>	YR+1		
	usw. <input type="text"/>			
	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach den Zeilen 3 und 4 und ändern Sie die Daten entsprechend ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
8	Zur Berechnung des Wechselzeitpunktes ist der Degressionsfaktor einzugeben	FACT	<input type="text"/> <input type="text"/>	
			STO E	FACT
9	Berechnen Sie die Nummer des letzten Jahres, in dem nach der degressiven Methode abzuschreiben ist.		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
			f d	Letztes Jahr
10	Berechnen Sie die verbleibende Nutzungsdauer		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			R/S <input type="text"/>	Restnutzungsd.
11	Berechnen Sie den verbleibenden Buchwert		R/S <input type="text"/>	RBV

Beispiel 1:

Berechnen Sie nach jeder der vorgestellten Methoden die Daten zur Abschreibungstabelle für das erste Jahr der Nutzung eines Anlagegutes, dessen Anschaffungswert 375 000 DM, Restwert 30 000 DM und Nutzungsdauer 40 Jahre beträgt. Verwenden Sie für die degressive Abschreibung einen Degressionsfaktor von 1,5. Gehen Sie anschließend zur 15. Periode vor und ermitteln Sie die Daten für dieses Jahr.

Drücken Sie

375000 **STO** **A** 30000 **STO** **B**
40 **STO** **C** 1 **STO** **D**

Anzeige/Ausdruck

Lineare Abschreibung.

f **a** → **1.00**
(1. Jahr)
R/S → **8625.00**
(Abschreibungsbetrag im 1. Jahr)
R/S → **336375.00**
(Verbleibender abschreibungsfähiger Betrag)
R/S → **366375.00**
(Verbleibender Buchwert)
R/S → **8625.00**
(Insgesamt abgeschriebener Betrag)

Gehen Sie jetzt zum 15. Jahr vor.

15 **STO** **D** **f** **a** → **15.00**
(15. Jahr)
R/S → **8625.00**
(Abschreibungsbetrag im 15. Jahr)
R/S → **215625.00**
(Verbleibender abschreibungsfähiger Betrag)
R/S → **245625.00**
(Verbleibender Buchwert)
R/S → **129375.00**
(Insgesamt abgeschriebener Betrag nach 15 Jahren)

Digitale Abschreibung.

1 **STO** **D** **f** **b** → **1.00**
(1. Jahr)
R/S → **16829.27**
(Abschreibungsbetrag im 1. Jahr)
R/S → **328170.73**
(Verbleibender abschreibungsfähiger Betrag)

- R/S** → **358170.73**
(Verbleibender Buchwert)
- R/S** → **16829.27**
(Insgesamt abgeschriebener Betrag)

Gehen Sie jetzt zum 15. Jahr vor.

- 15 **STO** **D** **f** **b** → **15.00**
(15. Jahr)
- R/S** → **10939.02**
(Abschreibungsbetrag im 15. Jahr)
- R/S** → **136737.80**
(Verbleibender abschreibungs-
fähiger Betrag)
- R/S** → **166737.80**
(Verbleibender Buchwert)
- R/S** → **208262.20**
(Insgesamt abgeschriebener
Betrag nach 15 Jahren)

Geometrisch-degressive Abschreibung.

- 1 **STO** **D** 1.5 **STO** **E** **f** **c** → **1.00**
(1. Jahr)
- R/S** → **14062.50**
(Abschreibungsbetrag im 1. Jahr)
- R/S** → **330937.50**
(Verbleibender abschreibungs-
fähiger Betrag)
- R/S** → **360937.50**
(Verbleibender Buchwert)
- R/S** → **14062.50**
(Insgesamt abgeschriebener Betrag)

Gehen Sie jetzt zum 15. Jahr vor.

- 15 **STO** **D** **f** **c** → **15.00**
(15. Jahr)
- R/S** → **8235.18**
(Abschreibungsbetrag im 15. Jahr)
- R/S** → **181369.51**
(Verbleibender abschreibungs-
fähiger Betrag)
- R/S** → **211369.51**
(Verbleibender Buchwert)
- R/S** → **163630.49**
(Insgesamt abgeschriebener
Betrag nach 15 Jahren)

Beispiel 2:

Berechnen Sie, nachdem Sie die vorangegangene Rechnung ausgeführt haben, den Zeitpunkt für einen Wechsel zur linearen Abschreibungsmethode und die zugehörigen Werte für die verbleibende Nutzungsdauer und verbleibenden Buchwert. Ermitteln Sie die Daten für eine Abschreibungstabelle für das «letzte» Jahr nach der degressiven Methode und das nachfolgende Jahr, in dem linear abgeschrieben wird.

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**

f d →	18.00 (Letztes Jahr, in dem nach der geometrisch-degressiven Methode abgeschrieben wird)
R/S →	22.00 (Verbleibende Nutzungsdauer nach 18 Jahren)
R/S →	188471.01 (Verbleibender Buchwert am Ende des 18. Jahres)
18 STO D f c →	18.00 (18. Jahr)
R/S →	7343.03 (Abschreibungsbetrag im 18. Jahr)
R/S →	158471.01 (Verbleibender abschreibungsfähiger Betrag)
R/S →	188471.01 (Verbleibender Buchwert)
R/S →	186528.99 (Insgesamt abgeschrieben Betrag bis zum 18. Jahr einschließlich)
188471.01 STO A 22 STO C 1 STO	
D f a →	1.00 (1. Jahr)
R/S →	7203.23 (Abschreibungsbetrag im 19. Jahr)

Anmerkung:

Da für YR der Wert 1 eingegeben wurde, berechnet das Programm die Daten für das 1. Jahr nach der linearen Abschreibungsmethode – dies ist das 19. Jahr der Nutzungsdauer.

R/S →	151267.78 (Verbleibender abschreibungsfähiger Betrag)
R/S →	181267.78 (Verbleibender Buchwert) usw.

Zahl der Kalendertage (tatsächlich und auf 30/360-Tage-Basis)



Dieses Programm berechnet die Zahl der Tage zwischen zwei beliebigen Kalenderdaten, wobei es wahlweise den tatsächlichen Kalender zugrunde legt oder aber auf der Basis von 30/360 Tagen rechnet. Diese 30/360-Tage-Basis findet sich in vielen Bereichen des Finanzrechnungswesens. Wenn Sie die tatsächliche Anzahl der Tage berechnen wollen, müssen beide Kalenderdaten zwischen dem 1. Januar 1901 und dem 31. Dezember 2099 liegen. Für die Rechnung auf der Basis von 30/360 Tagen existiert eine solche Einschränkung nicht.

Das frühere Datum ist als DT1 (**A**) und das spätere als DT2 (**B**) einzugeben. Das Programm berechnet dann entweder mit der Taste **C** die tatsächliche Anzahl der Tage oder mit **D** die Anzahl der Tage auf der Basis von 30/360 Tagen. Beide Kalenderdaten bleiben gespeichert, so daß Sie für eine neue Rechnung nur den geänderten Wert einzutasten brauchen.

Die Eingabe der Daten muß im Format MM.DDYYYY erfolgen. Dabei sind MM die Ziffern des Monats (1–12), DD die Ziffern für das Tagesdatum (01–31) mit ggf. vorangestellter Null und YYYY die Jahreszahl. Nach diesem Verfahren ist zum Beispiel der 3. März 1976 in der Form 3.031976 einzugeben. Der Rechner prüft nicht, ob das eingegebene Datum den Formatvorschriften entspricht; im Fall einer unerlaubten oder unsinnigen Eingabe (z.B. 30. Februar) erhalten Sie demnach fehlerhafte Ergebnisse.

Dieses Programm ist so aufgebaut, daß es zusammen mit dem Programm BD-15 zur Berechnung von Kurs und Rendite festverzinslicher Schuldverschreibungen verwendet werden kann. Wenn Sie für DT1 das Kaufdatum und für DT2 den Fälligkeitstermin eingeben, speichert das Programm beim Drücken von **C** oder **D** außerdem die Anzahl der Kuponperioden (für die Restlaufzeit), so daß dieser Wert bei Verwendung des zuvor genannten Programms nicht mehr eingegeben werden muß. Außerdem bleibt das Kaufdatum bei der Benutzung dieses Programms erhalten. Wenn Sie also im Anschluß daran wieder dieses Programm verwenden, muß lediglich ein geänderter Wert für DT1 erneut eingegeben werden.

Bei der Verwendung des tatsächlichen Kalenders bestimmt das Programm die Anzahl der halbjährlichen Kuponperioden in der Weise, daß es von der tatsächlichen Anzahl der Tage die Schalttage (29. Februar eines Schaltjahres) abzieht und diesen Wert dann durch 182,5 (Tage/Halbjahresperiode) dividiert. Wird die 30/360-Tage-Basis verwendet, teilt der Rechner die angezeigte Zahl (Anzahl der Tage) durch 180.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Geben Sie ein		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• erstes Datum (DT1)	MM.DDYYYY	<input type="text"/> A <input type="text"/>	DT1
	• zweites Datum (DT2)	MM.DDYYYY	<input type="text"/> <input type="text"/>	
	«späterer» Zeitpunkt		<input type="text"/> B <input type="text"/>	DT2
3	Berechnen Sie die tatsächliche Anzahl der		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Tage zwischen den beiden Kalenderdaten		<input type="text"/> C <input type="text"/>	Anzahl Tage (tatsächlich)
4	Berechnen Sie die Anzahl der Tage		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	auf der Basis von 30/360 Tagen		<input type="text"/> D <input type="text"/>	Anzahl Tage (30/360)
5	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeile 2 und ändern Sie DT1 und/oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	DT2 wie gewünscht ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Berechnen Sie die tatsächliche Anzahl von Tagen zwischen dem 24. Juni 1974 und dem 5. Dezember 1985.

Drücken Sie **Anzeige/Ausdruck**
6.241974 **A** 12.051985 **B C** → **4182.00**

Beispiel 2:

Berechnen Sie jetzt – unmittelbar im Anschluß an Beispiel 1 – die tatsächliche Anzahl von Tagen zwischen dem 24. Juni 1974 und dem 21. März 1990.

Drücken Sie **Anzeige/Ausdruck**
3.211990 **B C** → **5749.00**

Beispiel 3:

Berechnen Sie auf der Basis von 30/360 Tagen die Anzahl der Tage zwischen dem 1. Mai 1975 und dem 1. November 1980.

Drücken Sie **Anzeige/Ausdruck**
5.011975 **A** 11.011980 **B C** → **2011.00** (Tatsächlich)
D → **1980.00** (30/360)

Gesamtfällige Anleihen – Kursrechnungen, Anleihe-Jahreszinssatz (Rendite)



Dieses Programm berechnet wahlweise den Anleihekurs oder Bondpreis (PRICE) oder den Anleihe-Jahreszinssatz (YLD) für festverzinsliche Schuldverschreibungen mit festgelegter Laufzeit und halbjährlicher Zinszahlung (ausschließlich aufgelaufener Zinsen). Als Ausgangswerte sind die Anzahl der verbleibenden Kuponperioden (PER) zwischen Kaufdatum und Fälligkeitstermin, der Zinssatz p.a. in % (Kuponrate – CR), der Rückzahlungskurs (RV) – falls er nicht wie üblich 100 (%) beträgt – und entweder der Anleihe-Jahreszinssatz (YLD) oder der Anleihekurs (Bondpreis – PRICE) einzugeben.

Die Preise werden stets in Prozent des Nominalwertes ausgedrückt. Beträgt z.B. der Nominalwert eines Pfandbriefes 1000 DM, so beträgt der Preis bei einem «Kurs» von «86» 860 DM. Die aufgelaufenen Zinsen für den bereits abgelaufenen Teil der augenblicklichen Kuponperiode können auf Wunsch aus Register R₈ abgerufen und dem Kurs zugerechnet werden.

Beim Drücken der Taste **B** wird der Rückzahlungskurs automatisch mit 100 angenommen, so daß dieser Wert (RV) nicht mehr eingetastet werden muß. Weicht der Rückzahlungskurs dagegen von 100 ab, ist der entsprechende Wert für RV nach Eingabe der Kuponrate (CR) einzutasten.

Während der Rechnungen bleiben sämtliche Eingabedaten erhalten, so daß für eine neue Rechnung nur geänderte Größen einzutasten sind. Da außerdem das Kaufdatum gespeichert bleibt, falls das Kalenderprogramm BD-14 verwendet wurde, müssen Sie dieses Datum nur dann für eine Kalenderrechnung erneut eingeben, wenn es sich geändert hat.

Die Anzahl der Kuponperioden zwischen Kauf- und Rückzahlungsdatum wird bei der Verwendung des Kalenderprogramms automatisch in das Register R₀ gespeichert, so daß Sie die Aufforderung zur Eingabe von PER in Zeile 3 in solchen Fällen überlesen können. Meist ist es üblich, die Berechnung der Restlaufzeit nach der 30/360-Tage-Methode durchzuführen.

Anmerkung:

Dieses Programm ist auf die in den USA geltenden Verhältnisse abgestimmt und berücksichtigt den Anleihekurs (Bondpreis). In der BRD ist es im Gegensatz dazu üblich, als Kurswert den *Kaufkurs* der Anleihe (in %) anzugeben, der sich im Gegensatz zum Bondpreis (Anleihekurs) mit dem *Anleihe-Effektivzinssatz* anstatt dem Anleihe-Jahreszinssatz berechnet. Sie können dieses Programm aber zur Berechnung des in der BRD üblichen Kaufkurses verwenden, wenn Sie anstatt des Anleihe-Jahreszinssatzes (YLD – Yield to Maturity) den Anleihe-Effektivzinssatz (auch Rendite oder Effektivrendite genannt) eingeben. Diese Rendite erhalten Sie, wenn Sie den auf die Periode bezogenen Anleihe-Jahreszinssatz (= Anleihe-Periodenzinssatz) für die Anzahl der Kuponperioden pro Jahr aufzinsen. *Dazu steht das Programm BD-16S «Umrechnung Anleihe-Jahreszinssatz – Effektivzinssatz (Rendite)» zur Verfügung*, das Sie (ggf. im Anschluß an das Kalenderprogramm zur Berechnung der Zahl der Kuponperioden) vor Benutzung dieses Programms zur Umrechnung von YLD in REN (Rendite, Anleihe-Effektivzinssatz) verwenden können.

Wenn Sie anschließend in diesem Programm REN statt YLD eingeben, erhalten Sie als Ergebnis den Kaufkurs der Anleihe.

Wollen Sie umgekehrt den Anleihe-Effektivzinssatz REN und nicht YLD berechnen, ist statt des Anleihekurses (Bondpreis) der Kaufkurs einzugeben und nach Berechnung von YLD mit diesem Programm die Umwandlung von YLD in REN mit Hilfe des Programms BD-16S durchzuführen. Sie erhalten dann den in der BRD gebräuchlichen Anleihe-Effektivzinssatz (REN).

Die gleichen Berechnungen können Sie auch für Anleihen mit jährlichen Zinsauszahlungen durchführen, wenn Sie die Anzahl der Kuponperioden (falls mit dem Kalenderprogramm eingegeben $\rightarrow R_0$) durch 2 dividieren und den Wert für den ausgezahlten Jahreszinssatz (Kuponrate, CR) und – falls PRICE berechnet werden soll – den Wert für den Anleihe-Jahreszinssatz (YLD) mit 2 multiplizieren, bevor Sie diese Werte eingeben. Da im Fall jährlicher Zinszahlungen Anleihe-Jahreszinssatz (YLD) und Rendite bzw. Effektivzinssatz (REN) übereinstimmen, ist in diesem Fall auch kein Unterschied zwischen Anleihekurs (PRICE) und Kaufkurs. Folglich kann auch die Umformung mit Hilfe des Programms BD-16S entfallen.

Ertragsrechnungen können auch für den Fall durchgeführt werden, daß Sie die Schuldverschreibung vor dem Fälligkeitstermin veräußern; statt des Fälligkeitsdatums ist dann das Verkaufsdatum und statt des Rückzahlungskurses der Verkaufskurs zu verwenden.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Auf Wunsch: Verwenden Sie das Programm BD-14 zur Berechnung der Anzahl von Kuponperioden		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Lesen Sie Seite 1 und 2 dieses Programms (BD-15) ein		<input type="text"/> <input type="text"/>	
3	Geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Zahl der verbleibenden Kuponperioden (kann entfallen, falls Zeile 1 ausgeführt wurde)	PER	A <input type="text"/>	PER
	• ausbezahlte Jahreszinsrate (Kuponrate)	CR (%)	B <input type="text"/>	CR
	• Rückzahlungskurs (falls nicht 100)	RV	D <input type="text"/>	RV
4	Geben Sie zur Berechnung des Anleihe-Jahreszinssatzes den Anleihekurs (Bondpreis) ein	PRICE	E <input type="text"/>	PRICE
5	Berechnen Sie den Anleihe-Jahreszinssatz		f <input type="text"/> c <input type="text"/>	YLD (%)
6	Geben Sie zur Berechnung des Anleihekurses den Anleihe-Jahreszinssatz ein	YLD %	C <input type="text"/>	YLD
7	Berechnen Sie den Anleihekurs (Bondpreis)		f <input type="text"/> e <input type="text"/>	PRICE
8	Auf Wunsch: aufgelaufene Zinsen in die Anzeige rufen und zum Anleihekurs addieren		RCL 8 <input type="text"/>	ACC INT
			+ <input type="text"/>	Anleihekurs
9	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach Zeile 1 oder 3 und ändern Sie die Werte entsprechend ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Anmerkung:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Wenn CR eingegeben wird, wird RV automatisch vom Programm als 100 angenommen; d.h., ein Wert für RV≠0 ist im Anschluß an CR einzugeben.		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
	Anmerkung:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Wenn Sie in Zeile 4 statt des Anleihekurses		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	den Kaufkurs eingeben, können Sie im		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Anschluß an Zeile 5 mit dem Programm		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	BD-16S den Anleihe-Effektivzinssatz		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(Rendite) berechnen.		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Wenn Sie in Zeile 7 den Kaufkurs statt des		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Anleihekurses berechnen wollen, ist zuvor		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	die in solchen Fällen gegebene Rendite		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(Anleihe-Effektivzinssatz) mit dem Programm		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	BD-16S in den Anleihe-Jahreszinssatz		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(YLD) umzurechnen, der dann in Zeile 6		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	einzugeben ist.		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Es sind Ihnen 8%ige Schuldverschreibungen mit halbjährlichen Zinszahlungen angeboten, die am 1.3.1978 zum Rückzahlungskurs von 100 fällig sind. Die genannte Rendite beträgt 9,71% (Anleihe-Effektivzinssatz). Errechnen Sie den Kaufpreis für den 30.12.1974 (Basis 30/360 Tage).

(Siehe Anmerkung in der Programmbeschreibung!)

Lesen Sie das Programm BD-14 ein.

Drücken Sie

12.301974 **A** 3.011978 **B D** →

Anzeige/Ausdruck

1141.00

Die Zahl der Kuponperioden wurde nach R_0 gespeichert

Lesen Sie jetzt Programm BD-16S ein.

Drücken Sie

9.71 **A** →

Anzeige/Ausdruck

9.49

Anleihe-Jahreszinssatz = YLD
(Yield to Maturity)

Lesen Sie jetzt Programm BD-15 ein.

Drücken Sie

C 8 B f e →

Anzeige/Ausdruck

95.99

Kaufkurs zum 30.12.1974

Beispiel 2:

Berechnen Sie jetzt den Bondpreis (Anleihekurs) für eine Anleihe mit gleichen Terminen wie Beispiel 1 und gleicher Kuponrate (8%), wenn der Anleihe-Jahreszinssatz (YLD) 10,8 beträgt.

Drücken Sie10.8 **C** **f** **e** →**Anzeige/Ausdruck****92.63**

Bondpreis (Anleihekurs)

Beispiel 3:

Sie erwerben am 30.12.1974 eine 8%ige US-Anleihe, die am 1.3.1978 fällig ist. Die Zinszahlungen erfolgen halbjährlich. Wie groß ist der Anleihe-Jahreszinssatz (YLD), wenn der Anleihekurs (Bondpreis) 92,63 ist?

Lesen Sie das Programm BD-14 ein.

Drücken Sie12.301974 **A** 3.011978 **B** **D** →**Anzeige/Ausdruck****1141.00**Die Anzahl der Kuponperioden wurde in R_0 gespeichert

Lesen Sie jetzt das Programm BD-15 ein.

Drücken Sie8 **B** 92.63 **E** **f** **C** →**Anzeige/Ausdruck****10.80**

Anleihe-Jahreszinssatz (Yield to Maturity, YLD)

Beispiel 4:

Berechnen Sie jetzt die *Rendite* (Anleihe-Effektivzinssatz) für eine Schuldverschreibung mit gleichen Daten und Terminen wie in Beispiel 3. Der *Kaufkurs* soll 95,99 betragen.

(Siehe Anmerkung in der Programmbeschreibung!)

Drücken Sie95.99 **E** **f** **C** →**Anzeige/Ausdruck****9.49**Dies *wäre* der Anleihe-Jahreszinssatz, wenn 95,99 als Bondpreis zu verstehen *wäre*

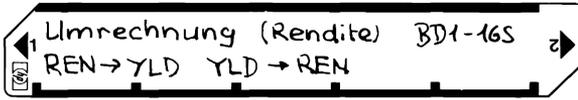
Lesen Sie das Programm BD-16S ein.

Drücken Sie**B** →**Anzeige/Ausdruck****9.71***Rendite* (Anleihe-Effektivzinssatz)

Notizen

Umrechnung Anleihe-Jahreszinssatz – Effektivzinssatz (Rendite)

(Ergänzung zum Programm BD-15)



Dieses Programm wird in Verbindung mit dem Programm BD-15 (gesamtfällige Anleihen) verwendet. Wollen Sie beispielsweise mit dem Programm BD-15 den Kaufkurs einer Schuldverschreibung berechnen, lesen Sie zuerst dieses Programm ein und errechnen Sie den Anleihe-Jahreszinssatz (YLD) zu gegebener Rendite (REN). Unter Rendite ist der in der BRD gebräuchliche Anleihe-Effektivzinssatz zu verstehen. Jetzt können Sie das Programm BD-15 einlesen und diesen Wert für YLD (Yield to Maturity) eingeben.

Das Programm BD-15 berechnet auf Wunsch auch den Anleihe-Jahreszinssatz (YLD). Diesen Wert können Sie anschließend mit Hilfe dieses Programms (BD-16S) in den Anleihe-Effektivzinssatz (Rendite, REN) umrechnen.

Dieses Programm ist beschränkt auf Anleihen mit halbjährlicher Zinsauszahlung; für Anleihen mit jährlicher Zinsauszahlung kann die Umrechnung mit diesem Programm entfallen, da dann Anleihe-Jahreszinssatz und -Effektivzinssatz (Effektivrendite) gleich sind.

Weitere Angaben finden Sie in der Programmbeschreibung BD-15.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Berechnen Sie den Anleihe-Jahreszinssatz (Yield to Maturity)	REN	<input type="text"/> A <input type="text"/>	YLD
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2'	Berechnen Sie die Rendite (Anleihe-Effektivzinssatz)	YLD	<input type="text"/> B <input type="text"/>	REN
	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach Zeile 2 oder 2'		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel:

Sie haben mit Programm 15 einen Anleihe-Jahreszinssatz (Yield to Maturity, YLD) von 8,16% errechnet. Welcher Effektiv-Rendite (Anleihe-Effektivzinssatz, REN) entspricht dieser Wert?
(Die Schuldverschreibung sieht halbjährliche Zinszahlungen vor.)

Drücken Sie 8.16 **E** \longrightarrow **Anzeige/Ausdruck** **8.33**
Rendite in %

Notizen

Lineare Regression – Exponentielle Kurvenanpassung



Dieses Programm führt zu gegebenen Wertepaaren (x, y) sowohl eine lineare Regression als auch die Anpassung einer Exponentialfunktion nach der Methode der kleinsten Quadrate durch. Unter linearer Regression versteht die Statistik die Aufgabe, eine (ausgleichende) Gerade derart durch die vorgegebene Punktmenge (x_i, y_i) zu legen, daß deren Abstand von der Regressionsgeraden (im ganzen betrachtet) minimal ist. Die Gleichung der Regressionsgeraden

$$y = a + bx$$

drückt dann die Beziehung zwischen der unabhängigen (x) und der abhängigen Variablen (y) aus.

Dabei ist

y = abhängige Variable

a = y -Achsenabschnitt der Regressionsgeraden, d.h. der Wert, der sich für $x = 0$ ergibt

b = Steigung der Regressionsgeraden

x = unabhängige Variable

Neben den Werten für die Steigung der Regressionsgeraden und den y -Achsenabschnitt berechnet das Programm außerdem das Bestimmtheitsmaß r^2 . Dies ist ein Maß für die Güte der Anpassung der Geraden an die vorgegebene Punktmenge. r^2 kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei nahe bei 1 liegende Werte für eine gute Anpassung und kleine Werte für eine relativ schlechte Anpassung sprechen.

Falls das Bestimmtheitsmaß geringer ist, als erwartet wurde, so läßt sich der Zusammenhang zwischen den beiden Variablen vielleicht besser durch eine Kurve darstellen.

Das Programm berechnet außerdem eine an die Daten angepaßte Exponentialfunktion der Form

$$y = a e^{bx} \quad (a > 0 \text{ und } y > 0)$$

wobei

y = abhängige Variable

a = y -Achsenabschnitt, d.h. der Wert für $x = 0$

e = Konstante ($e = 2,718281828$)

b = Steigung bzw. Wachstumsfaktor der Funktion

x = unabhängige Variable

Das Programm errechnet auch für die Anpassung der Exponentialfunktion den Wert des Bestimmtheitsmaßes r^2 .

Dieses Verfahren wird häufig zur Bestimmung der Wachstumsrate von Variablen (wie beispielsweise das Verhalten von Kurswerten im Laufe der Zeit) verwendet, wenn angenommen werden kann, daß der Zusammenhang nicht linear ist. Der Wert b stellt den dezimalen Wert der *stetigen* Wachstumsrate dar. Nehmen Sie beispielsweise an, Sie haben einige Kurswerte eines Wertpapiers (für verschiedene Monate) eingegeben und ermitteln den Wert $b=0,10$; dies besagt dann, daß der Wert des Papiers während der beobachteten Zeitspanne mit einer stetigen Wachstumsrate von 10% gestiegen ist.

Bei der exponentiellen Kurvenanpassung sind nur positive y -Werte zugelassen. Wenn einer der für y eingegebenen Werte negativ ist, wird die Steigung der Regressionsgeraden, der y -Achsenabschnitt und das Bestimmtheitsmaß berechnet; dann erscheint «Error» in der Anzeige. Diese Fehleranzeige besagt, daß zumindest einer der y -Werte kleiner oder gleich Null ist und die Anpassung einer Exponentialfunktion nicht möglich ist.

Wenn die x -Werte der Ausgangsdaten für die Regression gleichen Abstand zueinander haben (d.h., die Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden x -Werten stets die gleiche ist), kann die Taste für die Trendgerade (Taste **C**) verwendet werden. In diesem Fall sind lediglich die y -Werte einzutasten; die x -Werte werden durch fortgesetztes Inkrementieren vom Programm selbst erzeugt. Diese Eigenschaft kann sowohl für die lineare Regression als auch für die Anpassung einer Exponentialfunktion verwendet werden. Beachten Sie, daß die exponentielle Kurvenanpassung nur dann berechnet werden kann, wenn alle y -Werte größer als Null sind.

Wenn Sie einen der x - oder y -Werte fehlerhaft eingegeben haben, können Sie das entsprechende Wertepaar zur Korrektur dieses Fehlers noch einmal eingeben und dann die Tasten **f** **b** drücken. In gleicher Weise kann, wenn der letzte Trendwert falsch eingegeben wurde, dieser Wert erneut eingetastet und dann zur Beseitigung dieser (falschen) Eingabe **f** **c** gedrückt werden.

Wenn Sie festgestellt haben, ob die Anpassung einer Geraden oder einer Exponentialfunktion dem Zusammenhang zwischen den Variablen besser entspricht, können Sie beliebige x -Werte eingeben und entsprechende Schätzwerte (\hat{y}) für y berechnen. Verwenden Sie dazu **D** für die Gerade und **E** für die Exponentialkurve.

Mit **f** **e** können Sie einen automatischen Druck/Anzeige-Modus wählen, wobei wiederholtes Drücken dieser Tasten die automatische Ausgabe abwechselnd ein- (Anzeige 1.00) oder ausschaltet (Anzeige 0.00). Ist der automatische Ausgabe-Modus eingeschaltet (1.00), werden die Ergebnisse vom Programm selbständig im Rahmen von Print/Pause-Anweisungen ausgegeben.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Auf Wunsch: Schalten Sie den automatischen Ausgabe-Modus ein		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			f e	1.00 oder 0.00
3	Vorbereitungsschritt (START)		A <input type="text"/>	0.00
4	Wenn die Datenpunkte ungleiche x-Abstände aufweisen, ist für alle Punkte jeweils der x- und der y-Wert einzugeben	x	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		y	↑ <input type="text"/>	
			B <input type="text"/>	Anz. Eingaben
5	Zum Entfernen eines fehlerhaften Datenpaares (x_k, y_k)	x_k	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		y_k	↑ <input type="text"/>	
			f b	Anz. Eingaben
6	Falls die x-Werte gleichen Abstand zueinander haben, sind jeweils nur die y-Werte einzugeben	y	<input type="text"/> <input type="text"/>	
			C <input type="text"/>	Anz. Eingaben
7	Um den <i>letzten</i> y-Wert zu entfernen	y	f c	Anz. Eingaben
8	Starten Sie die Berechnung. Wenn das Print/Pause-Flag gesetzt ist (1.00), werden die Ergebnisse automatisch ausgegeben		f a	a
			R/S <input type="text"/>	b
			R/S <input type="text"/>	r^2
			R/S <input type="text"/>	a
			R/S <input type="text"/>	b
			R/S <input type="text"/>	r^2
			R/S <input type="text"/>	Wachstumsf. (%)
	Auf Wunsch:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
9	Geben Sie einen x-Wert ein und berechnen Sie den zugehörigen y-Wert auf der Regressionsgeraden. Dieser Schritt kann beliebig oft ausgeführt werden	x	<input type="text"/> <input type="text"/>	
			D <input type="text"/>	\hat{y} (lin.)
10	Geben Sie einen x-Wert ein und berechnen Sie den zugehörigen y-Wert auf der Exponentialkurve. Dieser Schritt kann beliebig oft ausgeführt werden	x	<input type="text"/> <input type="text"/>	
			E <input type="text"/>	\hat{y} (exp.)
11	Gehen Sie für einen neuen Datensatz nach Zeile 2		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Vor drei Jahren haben Sie ein Wochenendhäuschen für 47 500 DM gekauft. Im ersten Jahr konnten Sie einen Wertzuwachs in Höhe von 5000 DM verzeichnen. Im zweiten Jahr stieg der Wert auf 60 000 DM. Den heutigen Marktpreis schätzen Sie auf 64 000 DM. Was wird das Haus bei anhaltendem Trend im nächsten Jahr wert sein?

Drücken Sie**Anzeige/Ausdruck**

Da die Daten gleiche Abstände aufweisen, kann die Funktion für die Trendgerade verwendet werden.

A	→	0.00
47500 C	→	1.00
52500 C	→	2.00
60000 C	→	3.00
64000 C	→	4.00

Berechnen Sie jetzt die Geradengleichung (oder die Gleichung der Exponentialkurve, wenn dies die bessere Anpassung ergibt).

f a	→	41750.00 (Linear a)
R/S	→	5700.00 (Linear b)
R/S	→	0.99 (Linear r ²)
R/S	→	43021.27 (Exponential a)
R/S	→	0.10 (Exponential b)
R/S	→	0.98 (Exponential r ²)

Da die lineare Regression eine bessere Anpassung ergibt, ist der Schätzwert mit der Taste **D** zu berechnen.

5 D	→	70250.00 (Geschätzter Wert im 5. Jahr)
-------------------	---	--

Beispiel 2:

In der nachstehenden Tabelle ist die Kursentwicklung eines Wertpapiers angegeben. Welche stetige Wachstumsrate folgt aus diesen Daten? Berechnen Sie den Kurs für Ende 1976 (5. Jahr) unter der Annahme, daß der Wert des Papiers in gleichem Maße weitersteigt.

Ende des Jahres	Kurs
1972 (1)	52½
1973 (2)	55¼
1974 (3)	fehlender Wert
1975 (4)	75
1976 (5)	?

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
A →	0.00
1 ENTER 52.5 B →	1.00
2 ENTER 55.25 B →	2.00
4 ENTER 75 B →	3.00
	(Gesamtzahl der Eingaben)
f a →	42.63
	(Linear a)
R/S →	7.84
	(Linear b)
R/S →	0.95
	(Linear r ²)
R/S →	45.06
	(Exponential a)
R/S →	0.12
	(Exponential b)
R/S →	0.96
	(Exponential r ²)
R/S →	13.17%
	(Jährliche Wachstumsrate in %)
Die Exponentialfunktion ergibt eine bessere Anpassung.	
5 E →	83.65
	(Voraussichtlicher Kurs Ende 1976)

Notizen

Multiple linear Regression



Dieses Programm führt zu einer gegebenen Menge von Datenpunkten (x, y, z) eine multiple lineare Regression durch. Darunter versteht die Statistik die Anpassung einer Geradengleichung an die vorgegebenen Daten. Die Gleichung dieser Geraden drückt dann in optimaler Weise den linearen Zusammenhang zwischen unabhängigen (x und y) und abhängiger Variablen (z) aus. Die Regressionsgerade hat die Form

$$z = a + bx + cy$$

Die Datenpunkte (x, y, z) werden mit der Taste **B** eingegeben. Wenn Ihnen bei der Eingabe der Daten ein Fehler unterläuft, ist der entsprechende Wert (jeweils x , y und z) erneut einzugeben und dann **f** **a** zu drücken. Auf diese Weise wird der fehlerhaft eingegebene Datenpunkt wieder aus der Rechnung entfernt und Sie können normal fortfahren. Die gesuchten Koeffizienten a , b und c werden berechnet, wenn Sie **C** drücken.

Das Programm berechnet neben den Koeffizienten der Regressionsgeraden auch den Wert des Bestimmtheitsmaßes r^2 (Taste **D**). Diese Größe ist ein Maß für die Güte der Anpassung; die errechneten Werte liegen zwischen 0 und 1, wobei nahe bei 1 liegende Werte für eine gute und kleine Werte für eine schlechte Anpassung sprechen. Nach Berechnung der Regressionsgeraden (mit **C**) können zu gegebenen Werten x und y Schätzwerte für z (\hat{z}) auf der Regressionsgeraden berechnet werden (Taste **E**). Die Summen (Σx_i , Σy_i , Σz_i), Quadratsummen (Σx_i^2 , Σy_i^2 , Σz_i^2) und die Summen der Produkte ($\Sigma x_i y_i$, $\Sigma x_i z_i$, $\Sigma y_i z_i$) werden in den Registern 7–9, 4–6 und 1–3 gespeichert.

Mit **f** **e** können Sie einen Print/Pause-Modus für die automatische Ausgabe der Ergebnisse einschalten. Wiederholtes Drücken von **f** **e** schaltet diesen Ausgabe-Modus abwechselnd ein (Anzeige 1.00) oder aus (Anzeige 0.00).

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Auf Wunsch: automatischen Print/Pause- Modus einschalten		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			f e	1.00 oder 0.00
3	Vorbereitungsschritt (START)		A <input type="text"/>	0.00
4	Geben Sie x, y und den zugehörigen z-Wert ein	x	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		y	↑ <input type="text"/>	
		z	B <input type="text"/>	Anz. Eingaben
5	Wiederholen Sie Zeile 4 für alle Datenpunkte (x, y, z)		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
6	Falls Sie bei der Eingabe einen Fehler gemacht haben, geben Sie den fehlerhaften Datenpunkt (x, y, z) erneut ein	x	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		y	↑ <input type="text"/>	
		z	f a	Anz. Eingaben -1
7	Berechnen Sie die Regressions- koeffizienten		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
	a		C <input type="text"/>	a
	b		R/S <input type="text"/>	b
	c		R/S <input type="text"/>	c
	Wenn der automatische Druck/Anzeige- Modus eingeschaltet ist (1.00), werden b und c selbständig nacheinander berechnet und angezeigt/ausgedruckt		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
8	Auf Wunsch: berechnen Sie das Bestimmtheitsmaß r^2		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			D <input type="text"/>	r^2
9	Auf Wunsch: geben Sie ein Wertepaar x, y ein und berechnen Sie einen Schätzwert (\hat{z}) für z (Diesen Schritt können Sie beliebig oft wiederholen)	x	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		y	↑ <input type="text"/>	
			E <input type="text"/>	\hat{z}
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
10	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach Zeile 2		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Einem Grundstücksmakler sind fünf Parzellen in Ortsnähe angeboten worden, die bei rechteckiger Grundstücksform jeweils verschiedene Frontbreiten, Grundstückstiefen und Preise aufweisen. Ermitteln Sie das Verhältnis zwischen Grundstückstiefe, -breite und dem Preis. Wie groß ist das Bestimmtheitsmaß? Was ist der (Schätz-) Wert für eine Parzelle von 50 Meter Tiefe und 70 Meter Frontbreite? Was wird ein Grundstück mit 75 Meter Tiefe und 80 Meter Breite kosten?

Grundstückstiefe (m)	-breite (m)	Preis (DM)
70	70,8	101 000
90	60,0	82 190
85	90,0	170 000
40	70,0	100 000
100	60,0	90 000

Drücken Sie

Anzeige/Ausdruck

A 70 **ENTER** 70.8 **ENTER** 101000

B

90 **ENTER** 60 **ENTER** 82190 **B**

85 **ENTER** 90 **ENTER** 170000 **B**

40 **ENTER** 70 **ENTER** 100000 **B**

100 **ENTER** 60 **ENTER** 90000 **B** → **5.00**

(Anzahl der Eingaben)

C → **-118499.03**

(a)

R/S → **314.71**

(b)

R/S → **2892.02**

(c)

Also, $z = -118499,03 + 314,71x + 2892,02y$

D → **0.98**

(r²)

50 **ENTER** 70 **E** → **99678.08**

(Preis der 50 × 70 m-Parzelle)

75 **ENTER** 80 **E** → **136466.08**

(Preis der 75 × 80 m-Parzelle)

Beachten Sie, daß sich für ein Grundstück von 50 m Tiefe und 10 m Länge ein negativer Wert (!) von -73843,26 DM ergibt. Der Verkauf dieser Parzelle wird dem Makler zweifellos Schwierigkeiten bereiten!

Notizen

Break-Even-Analyse



Die Break-Even-Analyse untersucht die Zusammenhänge zwischen den Fixkosten, den variablen Kosten und dem Erlös. Unterhalb der «Gewinnschwelle» (Break-Even-Punkt), das ist der Schnittpunkt zwischen Erlöskurve und Kostenkurve, arbeitet der Unternehmer mit Verlust. Oberhalb dieser Schwelle wirkt sich jede weitere produzierte und verkaufte Einheit gewinnsteigernd aus.

Die Break-Even-Analyse kann wie folgt graphisch dargestellt werden:

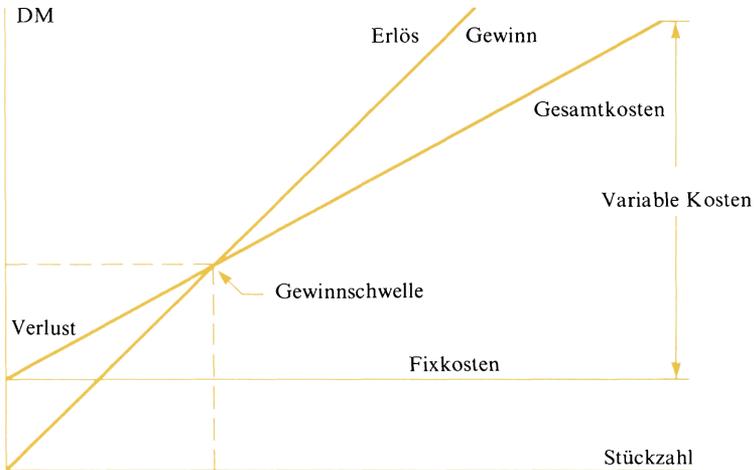


Abb. 8

Im Zusammenhang mit der Gewinnschwellen-Analyse treten die folgenden Variablen auf: Fixkosten (F), Verkaufspreis pro Einheit (P), variable Kosten pro Einheit (V), Anzahl der verkauften Einheiten (U) und Gewinn (GP). Wenn vier dieser Variablen gegeben sind, kann das Programm die jeweils fünfte Größe berechnen. Zur Berechnung der Break-Even-Werte ist einfach der Gesamtgewinn (GP) gleich Null zu setzen.

Das Programm berechnet außerdem das Verhältnis der prozentualen Änderung des Erlöses zur prozentualen Änderung der Anzahl verkaufter Einheiten. Dieser Wert (OL) wird in der angelsächsischen Literatur «degree of operating leverage» genannt und ist in der Nähe der

Gewinnschwelle am größten, da dort bereits eine geringe Erhöhung der Verkaufszahlen mit einem sehr großen Gewinnzuwachs verbunden ist. Dies liegt darin begründet, daß die Gewinne in der Nähe dieser Schwelle recht gering sind. Geringere Werte für OL besagen dagegen, daß sich das Unternehmen in größerem Abstand zu der Gewinnschwelle befindet und Änderungen der Verkaufszahlen eine relativ geringere Wirkung haben.

Zur Berechnung der Größe OL sind die Fixkosten (F), der Verkaufspreis pro Einheit (P), die variablen Kosten pro Einheit (V) und die Anzahl der Einheiten (U) einzugeben.

Für weitere Rechnungen müssen nur geänderte Werte erneut eingegeben werden.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Geben Sie vier der folgenden Größen in beliebiger Reihenfolge ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Fixkosten	F	<input type="text"/> A <input type="text"/>	F
	• Verkaufspreis pro Einheit	P	<input type="text"/> B <input type="text"/>	P
	• variable Kosten pro Einheit	V	<input type="text"/> C <input type="text"/>	V
	• Anzahl der Einheiten (Stückzahl)	U	<input type="text"/> D <input type="text"/>	U
	• Gesamtgewinn	GP	<input type="text"/> E <input type="text"/>	GP
3	Berechnen Sie die verbleibende Größe		<input type="text"/> A <input type="text"/>	F
			<input type="text"/> B <input type="text"/>	P
			<input type="text"/> C <input type="text"/>	V
			<input type="text"/> D <input type="text"/>	U
			<input type="text"/> E <input type="text"/>	GP
4	Berechnen Sie das Verhältnis OL (degree of operating leverage)		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> f <input type="text"/> a	OL

Beispiel 1:

Ein Unternehmen der Elektroindustrie beabsichtigt die Produktion und den Vertrieb einer neuen wiederaufladbaren Taschenlampe, die für 13 DM pro Stück angeboten werden soll. Berechnen Sie die Gewinnschwelle, wenn mit der Produktion folgende Kosten verbunden sind:

Fixkosten	
Spritzformen für Gehäuseteile	5000 DM
Design	3000 DM
Werbung	4000 DM
Fixkosten insgesamt	12000 DM

Variable Kosten	
Bauteile	3,75 DM
Montagekosten	2,00 DM
Verpackung und Versand	1,00 DM
Variable Kosten insgesamt	6,75 DM
Verkaufspreis	13,00 DM

Drücken Sie **Anzeige/Ausdruck**
 12000 **A** 13 **B** 6.75 **C**
 0 **E** **D** → **1920.00**
(Stückzahl)

Beispiel 2:

Berechnen Sie jetzt im Anschluß an das vorstehende Beispiel den Wert OL (degree of operating leverage) für 2000 und 5000 Einheiten.

Drücken Sie **Anzeige/Ausdruck**
 2000 **D** **f** **a** → **25.00**
(Sie befinden sich in der Nähe der Gewinnschwelle)
 5000 **D** **f** **a** → **1.62**
(In größerem Abstand vom Break-Even-Punkt reagiert das Unternehmen weniger empfindlich auf schwankende Verkaufszahlen)

Notizen

Fakturierung



Wenn der Benutzer den Rabattsatz (DISC), die Anzahl der Einheiten (UNITS) und den Einzelpreis (PRICE) für eine Artikelzeile eingibt, berechnet das Programm die Zeilensumme (NLT), eine laufende Zwischensumme (ST), die Gesamtsumme (GT) sowie den prozentualen Anteil der einzelnen Zeilensummen an der Gesamtsumme (%T). Bis zu 20 Artikelzeilen sind möglich; werden mehr als 20 Posten eingegeben, erfolgt eine Fehlermeldung (Error).

Die Zeilensumme errechnet sich als Produkt aus der Anzahl der Einheiten und dem Einzelpreis, vermindert um den jeweiligen Rabatt. Der errechnete Wert für die Zeilensumme (**E**) wird sowohl zu der Zwischensumme (ST) als auch zu der Gesamtsumme (GT) addiert. Wenn Sie **f** **a** drücken, wird die Zwischensumme angezeigt und das entsprechende Summationsregister anschließend gelöscht (die Gesamtsumme wird davon nicht beeinflusst). Wenn Sie **f** **b** drücken, wird die Gesamtsumme angezeigt (aber nicht gelöscht). Das Register für die Gesamtsumme wird erst dann gelöscht (mit Null besetzt), wenn Sie mit START (**A**) eine neue Rechnung beginnen.

Der prozentuale Anteil der Zeilensummen an der Gesamtsumme wird berechnet, wenn Sie **f** **c** drücken. Wenn das Druck-/Anzeige-Flag gesetzt ist, werden die Prozentzahlen automatisch nacheinander ausgegeben. Als letzter Wert wird 100.00 angezeigt bzw. ausgedruckt, woran Sie erkennen können, daß alle Zeilensummen berücksichtigt wurden.

Wenn Sie im Anschluß an die Berechnung einer Zeilensumme feststellen, daß einer der Eingabewerte fehlerhaft ist, können Sie **f** **d** drücken. Der Wert dieser Zeilensumme wird dadurch aus der Zwischen- und Gesamtsumme entfernt; anschließend wird der letzte Wert der Zwischensumme angezeigt. Handelt es sich bei der fehlerhaften Zeile nicht um die zuletzt eingegebenen Daten, sind der entsprechende Rabattsatz, die Menge und der Einzelpreis einzugeben, bevor diese Zeile mit **f** **d** entfernt werden kann.

Die Werte für den Rabattsatz, die Anzahl der Einheiten und den Einzelpreis bleiben gespeichert und sind nur dann erneut einzugeben, wenn sie sich gegenüber der letzten Artikelzeile geändert haben.

Mit **f** **e** kann der automatische Ausgabe-Modus ein- bzw. ausgeschaltet werden. Bei wiederholtem Drücken von **f** **e** wird das Druck-/Anzeige-Flag abwechselnd gesetzt (Anzeige 1.00) und gelöscht (Anzeige 0.00).

Beispiel:

Bei Barzahlung der nachfolgenden drei Rechnungen werden verschiedene Skontosätze gewährt. Ermitteln Sie die drei einzelnen Rechnungsbeträge, die insgesamt zu bezahlende Summe und den prozentualen Anteil der einzelnen Posten an der Gesamtsumme.

Rechnung 1 (2% Barzahlungsskonto)

Artikel	Stückzahl	Einzelpreis
1	25	2,75 DM
2	60	1,50 DM
3	71	1,50 DM

Rechnung 2 (2% Barzahlungsskonto)

Artikel	Stückzahl	Einzelpreis
1	12	10,50 DM
2	17	37,20 DM

Rechnung 3 (3% Barzahlungsskonto)

Artikel	Stückzahl	Einzelpreis
1	155	–,28 DM
2	38	–,92 DM
3	217	–,56 DM

Drücken Sie

Anzeige/Ausdruck

- A** 2 **B** 25 **C** 2.75 **D** **E** —————→ **67.38**
- 60 **C** 1.50 **D** **E** —————→ **88.20**
- 71 **C** **E** —————→ **104.37**
- f** **a** —————→ **259.95**
(Zwischensumme – Rechnung 1)
- 12 **C** 10.50 **D** **E** —————→ **123.48**
- 17 **C** 37.20 **D** **E** —————→ **619.75**
- f** **a** —————→ **743.23**
(Zwischensumme – Rechnung 2)
- 3 **B** 155 **C** .28 **D** **E** —————→ **42.10**
- 38 **C** .92 **D** **E** —————→ **33.91**
- 217 **C** .56 **D** **E** —————→ **117.87**
- f** **a** —————→ **193.88**
(Zwischensumme – Rechnung 3)

f	b	→	1197.06	
				(Gesamtsumme)
f	c	→	5.63	}
R/S		→	7.37	
R/S		→	8.72	
R/S		→	10.32	
R/S		→	51.77	
R/S		→	3.52	
R/S		→	2.83	
R/S		→	9.85	
R/S		→	100.00	

prozentualer
Anteil der ein-
zelnen Posten
an der
Gesamtsumme

Erzeugung von Zufallszahlen



Für Zufallszahlen gibt es in der Praxis zahlreiche Anwendungen; sie werden für Simulationen, zur Erzeugung von Stichprobenwerten, für die Computer-Programmierung, numerische Lösungsverfahren und für Spiele verwendet.

Dieses Programm erzeugt (1) gleichförmig verteilte Zufallszahlen, (2) gleichförmig verteilte ganze Zahlen, (3) normalverteilte Zufallszahlen, (4) exponentialverteilte Zufallszahlen und (5) Mittelwert, Standardabweichung und laufende Nummer der erzeugten Pseudo-Zufallszahlen.

Verwendete Formeln:

1. Gleichförmig verteilte Pseudo-Zufallszahlen u_i im Bereich $a < u_i < b$. Das Programm errechnet die Zufallszahlen nach der folgenden multiplikativen Rekursionsformel:

$$u_{i+1} = (b - a) \times \text{Dezimalteil von } (997 u_i) + a$$

wobei $i = 0, 1, 2, \dots$

$$u_0 = 0,5284163$$

Die Periode der solchermaßen erzeugten Zahlenfolge beträgt 500000 (d. h. es werden 500000 verschiedene Pseudo-Zufallszahlen erzeugt, bevor sich ein Wert wiederholt). Die geringerwertigen Ziffern (rechts) sind «weniger zufällig» verteilt als die höherwertigen (unmittelbar hinter dem Dezimalpunkt). Werden also *Zufallsziffern* benötigt, so sollten sie von dem höherwertigen Teil der Pseudo-Zufallszahlen bestimmt werden. Dieser Zufallszahlen-Generator besteht den Chi-Quadrat-Test und weitere statistischen Prüfverfahren zur Untersuchung der Gleichverteilung.

Wenn eine andere Zahlenfolge gewünscht wird, kann ein anderer Anfangswert u_0 (mit $0 < u_0 < 1$) gewählt werden. Dazu sind einige Programmschritte (die den Startwert unter **LBL 0** abspeichern) abzuändern. Wenn $u_0 \times 10^7$ nicht durch 2 oder 5 teilbar ist, hat die Periode eine Länge von 500 000. Bevor Sie den auf diese Weise abgeänderten Zufallszahlen-Generator verwenden, sollten die erzeugten Werte mit statistischen Testverfahren überprüft werden.

2. Gleichförmig verteilte Zufallsziffern d_i im Bereich $1 \leq d_i \leq k$.

Angenommen, u_i ($i = 1, 2, \dots$) ist eine Folge von gleichförmig verteilten Zufallszahlen zwischen 0 und 1. Dann gilt:

$$d_i = 1 + \text{ganzzahliger Anteil von } (k u_i)$$

3. Normalverteilte Pseudo-Zufallszahlen n_i zu gegebenen Werten für Mittelwert m und Standardabweichung σ .

Angenommen, u_i ($i = 1, 2, \dots$) ist eine Folge von gleichförmig verteilten Zufallszahlen zwischen 0 und 1. Es sei:

$$V_1 = (2u_i - 1) \quad V_2 = (2u_{i+1} - 1)$$

$$S = V_1^2 + V_2^2 \quad (i = 1, 2, \dots)$$

Falls $S \geq 1$, sind die beiden gleichverteilten Werte u_i und u_{i+1} durch die nächsten beiden Zufallszahlen der Folge zu ersetzen. Dieses Verfahren wird fortgesetzt, bis $S < 1$. Anschließend werden die beiden normalverteilten Pseudo-Zufallszahlen nach folgenden Gleichungen berechnet:

$$n_i = \sigma V_1 \sqrt{\frac{-2 \ln S}{S}} + m$$

$$n_{i+1} = \sigma V_2 \sqrt{\frac{-2 \ln S}{S}} + m$$

4. Exponentialverteilte Pseudo-Zufallszahlen e_i mit dem Mittelwert μ . Angenommen, u_i ($i = 1, 2, \dots$) ist eine Folge von gleichförmig verteilten Zufallszahlen zwischen 0 und 1. Dann gilt:

$$e_i = -\mu \ln u_i$$

5. Der Mittelwert \bar{x} , die Standardabweichung s und die laufende Nummer n der erzeugten Pseudo-Zufallszahlen werden nach folgenden Formeln berechnet:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$$

wobei x_i eine der Größen u_i , d_i , n_i oder e_i ist.

Literatur:

Donald E. Knuth, *The Art of Computer Programming*, Vol. 2, Addison-Wesley, 1971.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 und 2 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Gehen Sie für gleichverteilte Zufallsziffern		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	nach Zeile 6, für normalverteilte Zufallszahlen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	nach Zeile 9 oder für exponentialverteilte Zufallszahlen nach Zeile 12		<input type="text"/> <input type="text"/>	
3	Geben Sie die Intervallgrenzen für die Erzeugung von gleichförmig verteilten Zufallszahlen ein	a	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	
		b	<input type="text"/> f <input type="text"/> a	b
4	Führen Sie Zeile 4 für $i = 1, 2, \dots$ aus		<input type="text"/> A <input type="text"/>	u_i
5	Gehen Sie für \bar{x} und s nach Zeile 14		<input type="text"/> <input type="text"/>	
6	Geben Sie den maximal erwünschten ganzzahligen Wert ein	k	<input type="text"/> f <input type="text"/> b	k
7	Führen Sie Zeile 7 für $i = 1, 2, \dots$ aus		<input type="text"/> B <input type="text"/>	d_i
8	Gehen Sie für \bar{x} und s nach Zeile 14		<input type="text"/> <input type="text"/>	
9	Geben Sie für normalverteilte Zufallszahlen den Mittelwert und die Standardabweichung ein	m	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	
		σ	<input type="text"/> f <input type="text"/> c	σ
10	Führen Sie Zeile 11 für $i = 1, 2, \dots$ aus		<input type="text"/> C <input type="text"/>	n_i
11	Gehen Sie für \bar{x} und s nach Zeile 14		<input type="text"/> <input type="text"/>	
12	Geben Sie für exponentialverteilte Zufallszahlen den Mittelwert ein	μ	<input type="text"/> f <input type="text"/> d	μ
13	Führen Sie Zeile 14 für $i = 1, 2, \dots$ aus.		<input type="text"/> D <input type="text"/>	l_i
14	<i>Auf Wunsch</i> : Berechnen Sie		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	den Mittelwert		<input type="text"/> E <input type="text"/>	\bar{x}
	die Standardabweichung		<input type="text"/> R/S <input type="text"/>	s
	die laufende Nummer (Zähler)		<input type="text"/> R/S <input type="text"/>	n
15	Gehen Sie zur Fortsetzung der Berechnung nach Zeile 4, 7, 10 oder 13		<input type="text"/> <input type="text"/>	
16	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach Zeile 2		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Beispiel 1:

Erzeugen Sie eine Folge von gleichförmig verteilten Pseudo-Zufallszahlen zwischen 0 und 1.

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck	
0 ENTER f a →	0.00 ***	(a)
	1.00 ***	(b)
A →	0.83 ***	
A →	0.56 ***	
A →	0.27 ***	
A →	0.04 ***	
A →	0.20 ***	
A →	0.75 ***	
A →	0.83 ***	
A →	0.95 ***	
E →	0.55 ***	(Mittelwert)
R/S →	0.34 ***	(Standardabw.)
R/S →	8.00 ***	(Zähler)
A →	0.68 ***	
A →	0.63 ***	
A →	0.22 ***	
	usw.	

Beispiel 2:

Simulieren Sie mit dem Zufallszahlen-Generator das fortgesetzte Werfen eines Würfels.

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck	
6 f b →	6.00 ***	(k)
B →	5.00 ***	
B →	4.00 ***	
B →	2.00 ***	
B →	1.00 ***	
B →	2.00 ***	
B →	5.00 ***	
	usw.	

Beispiel 3:

Ein Lehrer möchte es sich bei der Notengebung leicht machen und entschließt sich, die Noten zufällig und ohne Bevorzugung einzelner Schüler zu verteilen. Die Noten sollen um einen Mittelwert von 75 normalverteilt sein, wobei die Standardabweichung 10 betragen soll. Wie kann der Zufallszahlen-Generator für diesen Zweck verwendet werden?

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
75 ENTER ↑ 10 f c →	75.00 *** (m)
	10.00 *** (σ)
c →	87.42 ***
c →	77.17 ***
c →	67.44 ***
c →	81.23 ***
c →	89.91 ***
c →	85.32 ***
	usw.

Beispiel 4:

Eine radioaktive Substanz sendet Alpha-Teilchen aus. Im Durchschnitt erfolgt dabei alle fünf Sekunden die Aussendung eines Teilchens. Die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Emissionen ist exponentialverteilt, wobei der Mittelwert 5 beträgt. Erzeugen Sie jetzt mit Hilfe dieses Programms eine Folge von Pseudo-Zufallszahlen, die als Meßwerte für die Zeit zwischen aufeinanderfolgenden Emissionen eines Alpha-Teilchens angesehen werden können.

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck
5 f d →	5.00 ***
D →	0.93 ***
D →	2.92 ***
D →	6.49 ***
D →	15.93 ***
D →	8.14 ***
D →	1.44 ***
	usw.

Notizen

Warenbestand



Das folgende Beispiel veranschaulicht, wie ein Programm zur Kontrolle des Warenbestandes erstellt und verwendet werden kann. Da die Art der Lagerkontrolle und die Inventurverfahren von Unternehmen zu Unternehmen abweichen, erhalten Sie für dieses Programm eine unbeschriftete und ungeschützte Magnetkarte; wenn Sie das hier vorgestellte Programmbeispiel verwenden wollen, müssen Sie die in der entsprechenden Speicherliste angegebene Programmschrittfolge eintasten und anschließend auf einer Magnetkarte aufzeichnen.

Der erste Schritt im Zusammenhang mit der Entwicklung eines Programms besteht in der Festlegung der auszuführenden Rechnungen; als nächstes ist zu bestimmen, welchen Marken bzw. Programmtasten die einzelnen Rechenschritte zuzuordnen sind. Das Programm zu der oben abgebildeten Magnetkarte könnte zum Beispiel folgendes bewirken:

START	Startet das Programm, indem es zur Eingabe einer Datenkarte auffordert; anschließend wird eine Artikelnummer angezeigt (max. 10 Stellen).
PRICE	Speichert den Einzelpreis der erhaltenen Artikel.
RECD	Subtrahiert die Anzahl der erhaltenen Artikel von der bestellten Menge; addiert die Anzahl der erhaltenen Einheiten zu der vorhandenen Menge; errechnet den neuen Einzelpreis dieses Artikels als Mittelwert der Preise aller bisher bezogenen Einheiten; berechnet die Reserve (vorhandene Menge plus bestellte Menge abzüglich erforderlichen Mindestbestand).
ISSUED	Subtrahiert die Anzahl der ausgegebenen Einheiten (z. B. verkaufte Stückzahl) von der vorhandenen Menge; berechnet die Reserve.
ORDER	Addiert die Anzahl der bestellten Einheiten zu der bereits bestellten Menge; berechnet die Reserve.
MIN	Speichert den Mindestbestand.
LT→SLK	Speichert die Lieferzeit (in Tagen); anschließend berechnet das Programm die Reserve.
LIST	Ruft die einzelnen Inventardaten aus den Speicherregistern zurück und zeigt sie an bzw. druckt sie aus.
UPDATE	Fordert zur Eingabe der Datenkarte auf, um die abgeänderten Werte aufzuzeichnen.
P?	Setzt bzw. löscht das Druck-/Anzeige-Flag. Der automatische Ausgabe-Modus kann durch aufeinanderfolgendes Drücken von   abwechselnd ein- (Anzeige 1.00) und ausgeschaltet (Anzeige 0.00) werden.

Der Hauptteil des Programms enthält die Anweisungen für die vorgenannten Rechnungen. Für jeden Artikel wird eine eigene Datenkarte angelegt, die die augenblickliche Lagerbestands-Information enthält. Nach einer Änderung dieser Daten (z.B. wegen Wareneingang, -ausgang oder Änderung des erforderlichen Mindestbestands) kann dann die Datenkarte dieses Artikels entsprechend abgeändert werden. Die folgenden Registerinhalte sind auf der Datenkarte zu speichern:

- R₀ —> Artikelnummer (max. 10stellig)
- R₂ —> Einzelpreis
- R₃ —> vorhandene Anzahl
- R₃ —> bestellte Menge
- R₄ —> Mindestbestand
- R₅ —> Lieferzeit (Tage)
- R₆ —> Reserve (Auf Wunsch, da dieser Wert auch vom Programm errechnet werden kann.)

Das Programm benötigt für die Berechnungen drei weitere Speicherregister; dem Benutzer stehen folglich noch 16 Register zur Verfügung. Das folgende Beispiel zeigt, wie das Programm verwendet werden kann:

Inventurbericht 15. Februar 1976

Artikel-Nr.	Einzelpreis	vorh. Stückzahl	bestellte Stückzahl	Mindestbestand	Lieferzeit
2417126	9,91	275	319	370	56
3668871	4,96	250	100	225	46
...
...

Legen Sie zu Beginn für jeden Artikel eine Datenkarte an:

- Speichern Sie die Daten im **RUN**-Modus in die entsprechenden Register.

CL REG

```
2417126 STO 0
  9.91 STO 1
  275 STO 2
  319 STO 3
  370 STO 4
  56 STO 5
```

- Drücken Sie **WRITE DATA** und lassen Sie eine ungeschützte Magnetkarte durch den Rechner laufen.
- Wiederholen Sie diesen Vorgang für jeden Artikel.

Nehmen Sie an, daß in der nächsten Woche folgende Lieferung ein-
geht:

Artikel-Nr.	Einzelpreis	erhaltene Stückzahl
2417126	10,25	150

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Informationen auf der
Datenkarte auf den neuesten Stand zu bringen:

1. Lesen Sie das (zuvor aufgezeichnete) Warenbestands-Programm
BD-22 ein.
2. Drücken Sie **A**. In der Anzeige blinkt der Wert Null, bis Sie die
Datenkarte eingelesen haben; anschließend wird die Artikel-Nummer
angezeigt → **2417126.00**
3. Geben Sie den Stückpreis der erhaltenen Einheiten ein und drücken
Sie **B**.
10,25 **B**
4. Geben Sie die erhaltene Stückzahl ein und drücken Sie **C**.
150 **C** → **425.00**
Die vorhandene Menge wird angezeigt.
5. Jetzt können Sie die abgeänderten Artikel-Daten kontrollieren.
Drücken Sie:

f **c** → **10.03**
(Neuer Stückpreis)

R/S → **425.00**
(Vorhandene Stückzahl)

R/S → **169.00**
(Bestellte Menge, noch nicht
geliefert)

R/S → **370.00**
(Mindestbestand)

R/S → **56.00**
(Lieferzeit)

R/S → **224.00**
(Reserve)

R/S → **2417126.00**
(Artikel-Nummer)

Wenn das Druck/Anzeige-Flag gesetzt ist (Anzeige 1.00), werden
diese Daten automatisch ausgegeben.

6. Drücken Sie zum Aufzeichnen der neuen Daten **f** **d** und schieben
Sie die Datenkarte in den Schlitz des Kartenlesers. Die Datenkarte
wird auf den aktuellen Stand gebracht und der Rechner zeigt 0.00 an.

In gleicher Weise ist vorzugehen, wenn Artikel verkauft oder bestellt werden; nach Eingabe der Stückzahl ist **D** oder **E** zu drücken und anschließend die Datenkarte auf den neuesten Stand zu bringen.

Nach einer Änderung des Mindestbestands ist der neue Wert einzugeben und **f** **a** zu drücken. Wenn Sie an der Reserve interessiert sind, tasten Sie die Lieferzeit ein und drücken Sie **f** **b**.

Wir empfehlen Ihnen, den Eckenabschnitt der beiliegenden Magnetkarte nicht zu entfernen. Wenn Sie eine geschützte Programmkarte wünschen, können Sie eine der Leerkarten des Standard-Paketes verwenden.

Speicherlisten

Den folgenden Listen können Sie nähere Einzelheiten zu den Programmen entnehmen. Eine Zusammenstellung der hier verwendeten Symbole und Tasten-Codes finden Sie im Anhang E des HP-67 bzw. HP-97 Bedienungs-Handbuchs.

1. Methode des internen Zinsfußes	114
2. Interner Zinsfuß – Gruppen von Cash-Flows	116
3. Kapitalwertmethode	118
4. Periodische Darlehenstilgung – Tilgungsfonds	120
5. Annuitätentilgung – aufsummierte Zinsen/Restschuld	122
6. Umschuldungsdarlehen	124
7. Konstante Tilgungsraten – Tilgungsplan	126
*8. Umrechnungen zwischen verschiedenen Einheiten	128
9. Sparplan (Leasing) – Zinseszinsberechnungen	130
10. Ratenvorauszahlungen	132
11. Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden	134
12. Einfache Zinsen/Umrechnung zwischen Nominal- und Effektivzinssatz	136
13. Abschreibungsmethoden	138
14. Zahl der Kalendertage	140
15. Gesamtfällige Anleihen – Kursrechnungen, Anleihe-Jahreszinssatz	142
*16. Umrechnung Anleihe-Jahreszinssatz – Effektivzinssatz	144
17. Lineare Regression – Exponentielle Kurvenanpassung	146
18. Multiple lineare Regression	148
19. Break-Even-Analyse	150
20. Fakturierung	152
*21. Erzeugung von Zufallszahlen	154
22. Warenbestand	156

Notizen

Methode des internen Zinsfußes

001 *LELA 002 CLRG 003 F=S 004 CLRG 005 STOE 006 CF0 007 CF1 008 RTN 009 *LBLE 010 2 011 X 012 ST00 013 RCLE 014 X=Y 015 ÷ 016 STOE 017 LSTX 018 SF0 019 2 020 ÷ 021 RTN 022 *LBLE 023 ISZ1 024 F0? 025 GSB0 026 ST+i 027 X=Y 028 RCL1 029 F1? 030 + 031 RTN 032 *LBLE 033 2 034 3 035 RCL1 036 X=Y? 037 GT00 038 1 039 ST01 040 + 041 CLX 042 EEX 043 5 044 ST=0 045 SF1 046 *LBLE 047 R4 048 1 049 - 050 X=Y 051 RCL0 052 ÷ 053 F1? 054 INT 055 RTN 056 *LBLE	Register löschen INV → RE Flags löschen Größten Cash-Flow eingeben, falls Anzahl der Cash-Flows > 22 CFs INV / 2 CMAX → RE F0 zeigt an, ob mehr als 22 CFs Falls F0 gesetzt, Daten abspeichern Anzahl der CFs anzeigen (addieren falls > 22 CFs) 23. Cash-Flow? I zurücksetzen Stack nach unten verschieben und CLX $2 CMAX / 10^5 \rightarrow R_0$ Cash-Flow normieren Falls $j > 22$, Dezimalteil von CF _j abschneiden	057 RCL1 058 1 059 0 060 1 061 X 062 ST01 063 RTN 064 *LBLE 065 F0? 066 GT00 067 INT 068 EEX 069 5 070 ÷ 071 RTN 072 *LBLE 073 FRC 074 RTN 075 *LBLE 076 GSB0 077 RCL1 078 EEX 079 2 080 ÷ 081 ST01 082 0 083 F1? 084 GT01 085 *LBLE 086 RCL1 087 + 088 DSZ1 089 GT02 090 GT00 091 *LBLE 092 CF0 093 *LBLE 094 RCL1 095 GSB0 096 + 097 DSZ1 098 GT03 099 F0? 100 GT00 101 GSB0 102 SF0 103 GT03 104 *LBLE 105 RCLE 106 - 107 RCLE 108 ÷ 109 GSB0 110 INT 111 CF0 112 F1?	LBL a besetzt 1 für das Abwärtszählen vor und verfolgt die Anzahl der Cash-Flows. Es wird N.N gespeichert Zerlegt die doppelt gespeicherten Cash-Flows I vorbesetzen NN N.N → I $\sum CF_j$ $j = 1$ F0 bestimmt, ob die ersten 22 CFs zu behandeln sind CF _j zerlegen I zurücksetzen $j > 22$ für 2. Durchgang $\frac{\sum CF_j \cdot INV}{INV}$
--	---	---	---

REGISTERS

0	belegt	1	belegt	2	belegt	3	belegt	4	belegt	5	belegt	6	belegt	7	belegt	8	belegt	9	belegt
S0	belegt	S1	belegt	S2	belegt	S3	belegt	S4	belegt	S5	belegt	S6	belegt	S7	belegt	S8	belegt	S9	belegt
A	belegt			B	belegt			C	belegt			D	I + i ₀		E	belegt			

113	GSBd	$i_0 = \frac{\sum CF_j - INV}{N(INV)}$ $1 + i_0 \rightarrow RD$	169	2	<p>1 für die «unteren» 22 CFs zurücksetzen</p> <p>22 addieren falls Flag gelöscht</p> <p>R1 für erneutes Drücken von \square</p> <p>R1 muß hier einen ganzahligen Wert enthalten</p>	
114	=		j <p>CF_j zerlegen</p> <p>f(i) in R₀</p> <p>f</p> <p>$\frac{f}{\Gamma} (1 + i)$</p> <p>(1 + i) als nächstes</p> <p>f(i)/Γ (i)</p> <p>←fertig</p> <p>Rücksprung für die «unteren» 22 CFs</p>	170		RCL1
115	1			171		+
116	+			172		STOI
117	STOE			173		CLX
118	LBL4			174		+
119	CF0			175		RTN
120	0			176		LBLd
121	ST00			177		2
122	LBL5			178		2
123	RCL1			179		F00
124	INT			180		CLX
125	F1?			181		+
126	GSBd			182		RTN
127	RCLi			183		LBL7
128	F10			184		RCLD
129	GSBe	185	1			
130	ST+0	186	-			
131	x	187	STOD			
132	+	188	EE%			
133	RCLD	189	2			
134	ST=0	190	λ			
135	=	191	RCL1			
136	DSZ1	192	LSTX			
137	ST05	193	x			
138	F1?	194	STOI			
139	ST00	195	X2%			
140	LBL6	196	RTN			
141	RCL0	197	P/C			
142	RCLC					
143	-					
144	X2%					
145	=					
146	RCLD					
147	x					
148	RCLD					
149	X2%					
150	+					
151	ST00					
152	LSTX					
153	ABS					
154	EE%					
155	CHS					
156	5					
157	X2%					
158	ST07					
159	GSBe					
160	ST04					
161	LBL0					
162	F00					
163	ST06					
164	SF0					
165	CSBL					
166	ST05					
167	LBL2					
168	2					

LABELS					FLAGS	SET STATUS		
INV	CF MAX	CF	→IRR		> 22 CFs	ON OFF	TRIG	DISP
belegt	belegt	belegt	belegt	belegt	belegt	0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
belegt	belegt	belegt	belegt	belegt		1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
belegt	belegt	belegt	belegt	belegt		2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
belegt	belegt	belegt	belegt	belegt		3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		n <u>2</u>

Interner Zinsfuß – Gruppen von Cash-Flows

<pre> 001 #LELA 002 CLRQ 003 STOE 004 1 005 STOD 006 X=1 007 RTN 008 #LBLB 009 ABS 010 EEX 011 7 012 ÷ 013 LOG 014 INT 015 X<0? 016 CLX 017 10^ 018 STOD 019 RCLE 020 X=1 021 ÷ 022 STOE 023 RTN 024 #LBLC 025 ISZ1 026 RCLC 027 X=1 028 + 029 STOC 030 CLX 031 LSTX 032 x 033 ST+0 034 LSTX 035 ÷ 036 LSTX 037 EEX 038 2 039 ÷ 040 X=1 041 RCLD 042 ÷ 043 INT 044 X<0? 045 SF0 046 ABS 047 + 048 FB^ 049 CHS 050 LSTX 051 X=0? 052 GSB5 053 ENT↑ 054 ABS 055 ÷ 056 x </pre>	<p>INV→RE</p> <p>Falls es ein LRG CF gibt</p> $\text{INT} \left[\log \frac{\text{LRG CF}}{10^7} \right]$ <p>INV/10^k→RE</p> <p>k = 1 oder 2</p> <p>Skalierungs-Routine</p> <p>Σ_{nj} CF_j</p>	<pre> 057 STOI 058 RCLJ 059 CF0 060 RTN 061 #LBLd 062 GSB3 063 0 064 STOC 065 #LBL6 066 RCLJ 067 INT 068 LSTX 069 FRC 070 ABS 071 EEX 072 ^2 073 RCLC 074 RCLC 075 X=1 076 + 077 STOC 078 CLX 079 LSTX 080 x 081 + 082 DSZ1 083 GT06 084 RCLJ 085 EEX 086 ^2 087 x 088 GSB3 089 X=1 090 GT07 091 #LBLD 092 RCLJ 093 GSB3 094 RCL0 095 RCLD 096 ÷ 097 #LBL7 098 RCLE 099 - 100 RCLE 101 ÷ 102 RCLC 103 ÷ 104 #LBL2 105 X=0? 106 RTN 107 1 108 + 109 FIX 110 GSB< 111 GT08 112 #LBL1 </pre>	<p>CF_j n_j→R(i)</p> <p>Routine zur Summation der Cash-Flows und zum Rückruf der Anzahl von CF-Gruppen vor dem Sprung zur Iterationsroutine</p> <p>Σ CF_j</p> <p>Anfangswert (Schätzwert) $\frac{\Sigma \text{CF} - \text{INV}}{N(\text{INV})}$</p> <p>1 + Anfangswert</p>
--	--	--	--

REGISTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1+i	CF ₁ · n ₁	CF ₂ · n ₂	CF ₃ · n ₃	CF ₄ · n ₄	CF ₅ · n ₅	CF ₆ · n ₆	CF ₇ · n ₇	CF ₈ · n ₈	CF ₉ · n ₉
S ₀ CF ₁₀ · n ₁₀	S ₁ CF ₁₁ · n ₁₁	S ₂ CF ₁₂ · n ₁₂	S ₃ CF ₁₃ · n ₁₃	S ₄ CF ₁₄ · n ₁₄	S ₅ CF ₁₅ · n ₁₅	S ₆ CF ₁₆ · n ₁₆	S ₇ CF ₁₇ · n ₁₇	S ₈ CF ₁₈ · n ₁₈	S ₉ CF ₁₉ · n ₁₉
A CF ₂₀ · n ₂₀	B belegt	C f(i _k)	D f(i _{k-1})	E INV	belegt				

LABELS					FLAGS	SET STATUS		
INV	i(%)	#	NPV	Σn	Druck?	FLAGS	TRIG	DISP
				Druck?		ON OFF		FIX
	belegt	belegt				0 . x	DEG x	SCI
						1 . x	GRAD	ENG
				belegt		2 . x	RAD	n
						3 . x		2

Periodische Darlehenstilgung – Tilgungsfonds

<p>001 #LBLA 002 STOR 003 F3? 004 RTN 005 GSB0 006 RCLE 007 LSTX 008 - 009 RCLD 010 LSTX 011 + 012 ÷ 013 LN 014 RCL7 015 LN 016 ÷ 017 STOA 018 RTN 019 #LBLE 020 STOC 021 F3? 022 RTN 023 J 024 STOC 025 GSB0 026 1/X 027 RCLD 028 R+ 029 - 030 x 031 STOC 032 RTN 033 #LBD 034 STOD 035 F3? 036 RTN 037 GSB0 038 + 039 STOD 040 RTN 041 #LBLE 042 STOE 043 F3? 044 RTN 045 GSB0 046 RCLD 047 X=Y 048 - 049 RCL8 050 ÷ 051 STOE 052 RTN 053 #LBD 054 CF1 055 RCLD 056 X=0?</p>	<p>n→RA Ziffer eingetastet?</p> <p>n berechnen und in RA speichern</p> <p>PMT→RC Ziffer eingetastet?</p> <p>1 für PMT speichern</p> <p>PMT berechnen und in RC speichern</p> <p>PV→RD Ziffer eingetastet?</p> <p>PV berechnen und in RD speichern</p> <p>FV(BAL)→RE Ziffer eingetastet?</p> <p>FV(BAL) berechnen und in RE speichern</p> <p>FV(BAL)-Flag löschen. Falls PV=0, dann FV(BAL)-Flag setzen</p>	<p>057 SF1 058 1 059 RCL8 060 ÷ 061 STO9 062 + 063 STO7 064 RCL4 065 CHS 066 YX 067 STOB 068 RCLE 069 \ 070 ! 071 RCL8 072 - 073 STOA 074 RCLC 075 RCL9 076 ÷ 077 F1? 078 CHS 079 STO3 080 x 081 RTN 082 #LBLA 083 CLX 084 STOC 085 STOD 086 STOE 087 RTN 088 #LBLE 089 STOB 090 F3? 091 RTN 092 0 093 STOE 094 2 095 J 096 STOI 097 RCLE 098 RCL4 099 RCLC 100 x 101 + 102 RCLD 103 X=0? 104 STO3 105 - 106 RCL4 107 ÷ 108 RCLD 109 STOA 110 #LBL3 111 RCLE 112 LSTX</p>	<p>$i/100 \rightarrow R_0$</p> <p>$(1+i) \rightarrow R_7$</p> <p>$(1+i)^{-n} \rightarrow R_8$</p> <p>$1 - (1+i)^{-n} \rightarrow R_4$</p> <p>$\pm (PMT/i)$ berechnen und in R_3 speichern</p> <p>$\pm \frac{PMT}{i} \left[1 - (1+i)^{-n} \right]$</p> <p>Start; Register für PMT, PV und FV(BAL) werden gelöscht</p> <p>$i \rightarrow R_B$ Ziffer eingetastet?</p> <p>R_B für Summe der i-Terme löschen Adresse von R_B für indirekte Adressierung in R_I speichern</p> <p>Anfangs-Schätzung für i: $n \text{ PMT} + \text{FV(BAL)}$ Falls $PV = 0$, $GTO \text{ FV(BAL)}$ Schätzwert PV Schätzwert für i. $n \text{ PMT} + \text{FV(BAL)} - \text{PV}$ n</p> <p>FV(BAL) Schätzwert für i; Zähler</p>						
REGISTERS									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
n	i	PMT	PV	FV(BAL)	21				

113	-	2(FV(BAL) - n PMT)	169	÷	Falls Wert ≠ 0, dann erneuter Schleifen- durchlauf Stop und Anzeige i in % umwandeln und zum Inhalt von R B addieren
114	ENT↑		170	RND	
115	+		171	X≠0?	
116	RCL0	und Nenner:	172	STO6	
117	1	(n-1) ² PMT + FV(BAL)	173	RCL6	
118	-		174	RTN	
119	X%		175	#LBL5	
120	RCLC		176	EEX	
121	x		177	2	
122	RCLF		178	x	
123	+		179	ST+i	
124	#LBL4	Schätzwert für i	180	RTN	
125	÷	Falls Schätzwert	181	R/S	
126	+	<-0,9, dann -0,9 als			
127	g	Schätzwert verwenden			
128	CHS				
129	X≠Y?				
130	X≠Y				
131	GSBE				
132	X=0?	Stop, falls Schätzwert			
133	RTN	= 0			
134	#LBL6				
135	GSB0				
136	+	f(i) berechnen			
137	F1?				
138	CHS				
139	RCLD				
140	-				
141	RCL8				
142	RCLA	f(i) berechnen			
143	RCL7				
144	÷				
145	x				
146	F1?				
147	CLX				
148	STO6				
149	F1?				
150	R↓				
151	F1?				
152	LSTX				
153	RCL4				
154	RCL9				
155	÷				
156	-				
157	RCLC				
158	x				
159	RCL9				
160	÷				
161	RCL6				
162	RCLF				
163	x				
164	-	f(i)/f(i)			
165	÷				
166	CHS				
167	GSBE				
168	RCLB				

LABELS		FLAGS			SET STATUS											
A	n	B	i	C	PMT	D	PV	E	FV(BAL)	F	ON	OFF	TRIG		DISP	
0	START	1		2		3		4		5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DEG	<input checked="" type="checkbox"/>	FIX	<input checked="" type="checkbox"/>
1	Berechn.	1		2		3	Schätzwert	4	Schätzwert	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GRAD	<input type="checkbox"/>	SCI	<input type="checkbox"/>
2	i→%	1	Schleife	2		3		4	Ziffer?	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	RAD	<input type="checkbox"/>	ENG	<input type="checkbox"/>
3											<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			n	2

Annuitätentilgung – aufsummierte Zinsen/Restschuld

<pre> 001 *LELA 002 RCL0 003 ST07 004 *Y 005 ST00 006 RTN 007 *LBLE 008 EEX 009 * 010 = 011 ST01 012 LSTX 013 * 014 RTN 015 *LBLE 016 ST02 017 RTN 018 *LBLE 019 ST03 020 RTN 021 *LBLE 022 RCL0 023 RCL7 024 *Y 025 ST00 026 ST00 027 R4 028 ST07 029 *LBLE 030 1 031 RCL1 032 + 033 ST08 034 RCL0 035 *Y 036 ST04 037 RCL8 038 RCL7 039 1 040 - 041 *Y 042 *Y 043 RCL4 044 + 045 ST06 046 RCL0 047 RCL7 048 - 049 1 050 + 051 RCL2 052 * 053 + 054 RTN 055 RCL4 056 R-S </pre>	<pre> J→R7 K→R0 i/100→R1 PMT→R2 PV→R3 (1+i/100)→R8 BALK→R4 -BALJ-1 BALK - BALJ-1→R6 INTJ-K BALK </pre>	<pre> 057 *LELA 058 RCL7 059 *Y 060 SPC 061 *Y 062 1 063 RCL1 064 + 065 ST08 066 RCL7 067 *Y 068 ST04 069 RCL8 070 RCL7 071 1 072 - 073 *Y 074 RCL4 075 - 076 ST06 077 RCL2 078 *Y 079 - 080 *Y 081 RCL6 082 *Y 083 RCL4 084 *Y 085 RCL7 086 RCL2 087 * 088 RCL3 089 RCL4 090 - 091 - 092 *Y 093 1 094 ST+7 095 RCL0 096 RCL7 097 *Y 098 ST04 099 RTN 100 *LELA 101 *Y 102 *Y 103 ST05 104 1 105 - 106 RCL1 107 = 108 RCL2 109 * 110 RCL3 111 + 112 RCL5 </pre>	<pre> J INTJ PRINCJ RBALJ TOT INT J ≤ K ? </pre>						
REGISTERS									
0 K	1 i/100	2 PMT	3 PV	4 belegt	5 belegt	6 belegt	7 J	8 1+i/100	9
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

<pre> 113 + 114 RTN 115 #LBL# 116 F00 117 GTO2 118 SF0 119 1 120 RTN 121 #LBL2 122 0 123 CF0 124 RTN 125 #LBL9 126 F00 127 GTO3 128 R S 129 RTN 130 #LBL3 131 PRTX 132 RTN 133 R S </pre>	<p>Hier kann RND eingefügt werden</p> <p>Druck/Anzeige- Routine</p>		
--	---	--	--

LABELS					FLAGS	SET STATUS			
A	J, K	i	PMT	PV	INT: RB	Druck?	FLAGS	TRIG	DISP
0	SKD				Druck?	1	ON <input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/>	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
1	belegt	belegt				2	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
2						3	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>	n <u>2</u>

Umschuldungsdarlehen

001 #LBL:A 002 CLR0 003 CHS 004 ST01 005 R1 006 ST03 007 R4 008 CHS 009 ST05 010 RCL1 011 CHS 012 RTN 013 #LBL:C 014 CHS 015 ST02 016 R1 017 ST04 018 R4 019 ST+5 020 RCL2 021 CHS 022 RTN 023 #LBL:D 024 ST00 025 RTN 026 #LBL:E 027 EEX 028 CHS 029 ? 030 ST06 031 #LBL:0 032 1 033 RCL6 034 1 035 + 036 ST07 037 RCL2 038 Y* 039 ST09 040 - 041 RCL4 042 x 043 1 044 RCL7 045 RCL1 046 Y* 047 ST08 048 - 049 RCL3 050 x 051 - 052 ST0E 053 RCL9 054 RCL0 055 x 056 RCL6	-n ₁ →R ₁ PMT ₁ →R ₃ -PV ₁ →R ₅ -n ₂ →R ₂ PMT ₂ →R ₄ PV ₂ -PV ₁ →R ₅ BAL→R ₀ Anfangs-Schätzwert i→R ₆ i wird nach dem Newton'schen Verfahren berechnet	057 x 058 + 059 RCL5 060 RCL6 061 x 062 - 063 ST01 064 RCL8 065 RCL1 066 x 067 RCL3 068 x 069 RCL9 070 RCL2 071 x 072 RCL4 073 x 074 - 075 RCL7 076 ÷ 077 RCL5 078 RCL6 079 ÷ 080 - 081 RCL0 082 RCL2 083 y 084 RCL6 085 x 086 RCL5 087 x 088 RCL7 089 ÷ 090 + 091 ÷ 092 ST-6 093 ABS 094 EEX 095 CHS 096 6 097 x≠y? 098 ST00 099 RCL6 100 EEX 101 2 102 y 103 RTN 104 #LBL:0 105 ST0A 106 RTN 107 #LBL:0 108 EEX 109 2 110 ÷ 111 ST0E 112 LSTx	f(x) f(x)/f'(x) Liegt dies innerhalb des gewünschten Bereichs? Falls nicht, gehe nach 0. Andernfalls mit 100 multiplizieren und den auf die Periode bezogenen Ertrag anzeigen n→RA i/100→RB
---	--	--	--

REGISTERS

0	BAL	1	-n ₁	2	-n ₂	3	PMT ₁	4	PMT ₂	5	PV ₂ - PV ₁	6	i	7	1 + i	8	(1 + i) ⁻ⁿ¹	9	(1 + i) ⁻ⁿ²
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9										
A	n		B	i		C	PMT		D	PV		E	belegt		belegt				

Konstante Tilgungsraten – Tilgungsplan

<p>001 #LBLA 002 CF1 003 ST00 004 GSB9 005 RTN 006 #LBLB 007 EEX 008 2 009 ÷ 010 ST00 011 LSTX 012 × 013 RTN 014 #LBLC 015 ST0C 016 RTN 017 #LBLD 018 ST0E 019 RTN 020 #LBL E 021 RCLD 022 RCLC 023 RCL0 024 × 025 - 026 ST0E 027 RCLC 028 + 029 RCLB 030 × 031 ST09 032 1 033 ST+0 034 RCL9 035 GSB9 036 RCLC 037 + 038 GSB9 039 RCL E 040 GSB9 041 #LBL0 042 2 043 RCL0 044 - 045 RCLC 046 × 047 RCLD 048 ÷ 049 2 050 + 051 2 052 ÷ 053 RCL0 054 1 055 - 056 ×</p>	<p>K → R₀</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>i/100 → R_B</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>CPMT → R_C</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>PV → R_D</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>RBAL → R_E</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>PMT_i → R₀ Für nächste Periode erhöhen</p> <p>INT</p> <p>TOT PMT</p> <p>RBAL</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> $\left[\frac{(2 \cdot K) \cdot CPMT + 2}{PV} \right]$ <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/>	<p>057 RCLB 058 × 059 RCLD 060 × 061 FI0 062 RTN 063 GSB9 064 RCLD 065 RCLC 066 = 067 RCL0 068 X:Y0 069 RTN 070 SPC 071 GSB9 072 ST0E 073 #LBL 0 074 SF1 075 ST00 076 X:Y 077 ST00 078 1 079 ST+0 080 GSB0 081 ST01 082 RCL E 083 ST00 084 GSB0 085 RCL1 086 X:Y 087 - 088 GSB9 089 RTN 090 #LBL e 091 F00 092 ST01 093 SF0 094 1 095 RTN 096 #LBL1 097 0 098 CF0 099 RTN 100 #LBL9 101 F00 102 ST02 103 R'S 104 RTN 105 #LBL2 106 PRTX 107 RTN 108 R'S</p>	<p>TOT INT</p> <p>Darlehen zurückgezahlt⁹</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>K → R₀ J → R_x</p> <p>TOT INT_{K+1}</p> <p>TOT INT_J</p> <p>TOT INT_{K+1} · TOT INT_J</p> <p>Druck / Anzeige-Flag</p> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <p>Druck / Anzeige- Routine</p>						
REGISTERS									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
K								J	PMT _i
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	belegt
	i/100	CPMT	PV	RBAL					

Umrechnungen zwischen verschiedenen Einheiten

<p>001 *LBLE 002 F2^ 003 1/X 004 x 005 GSB1 006 PTN 007 *LBLB 008 F2^ 009 1/X 010 x 011 GSB1 012 RTN 013 *LBLC 014 F2^ 015 1/X 016 x 017 GSB1 018 RTN 019 *LBLD 020 F2^ 021 1/X 022 x 023 GSB1 024 FTN 025 *LBLc 026 F2^ 027 1/X 028 x 029 GSB1 030 PTN 031 *LBLb 032 F2^ 033 1/X 034 x 035 GSB1 036 RTN 037 *LBLc 038 F2^ 039 1/X 040 x 041 GSB1 042 PTN 043 *LBLd 044 F2^ 045 1/X 046 x 047 GSB1 048 RTN 049 *LBLe 050 F2^ 051 1/X 052 x 053 GSB1 054 RTN 055 *LBLF 056 SF0</p>	<p>a↔b</p> <p>c↔d</p> <p>e↔f</p> <p>g↔h</p> <p>k↔l</p> <p>m↔o</p> <p>p↔q</p> <p>-----</p> <p>r↔s</p> <p>t↔u</p> <p>Flag 2 für ← setzen</p>	<p>057 FTN 058 *LBLF 059 CF2 060 RTN 061 *LBLF 062 F0^ 063 CT0 064 SF0 065 1 066 RTN 067 *LBL0 068 0 069 CF0 070 PTN 071 *LBL1 072 F0^ 073 PRT^ 074 RTN 075 R^S</p>	<p>Flag 2 für ← löschen (←)</p> <p>PRINT/PAUSE- Flag (F0) umschalten</p> <p>Druck/Anzeige, falls F0 gesetzt</p>
---	--	---	---

REGISTERS

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

LABELS					FLAGS	SET STATUS			
A	B	C	D	E		FLAGS		TRIG	DISP
a↔b	c↔d	e↔f	g↔h	←, ↘, P2	0	ON	OFF	DEG	FIX
k↔l	m↔n	p↔q	r↔s	t↔u	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GRAD	SCI
Fß setzen	Druck/Anz.				2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	RAD	ENG
					3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		n <u>2</u>

113	GT04			169	RCL6		
114	#LBL3		FV(BAL) Schätzwert	170	RCL5		f(i)/Γ(i)
115	RCL5		für i:	171	×		
116	LSTX		Zähler:	172	-		
117	-		2(BAL · n PMT) und	173	÷		
118	ENT1		Nenner:	174	CHS		
119	+		(n-1) ² PMT + BAL	175	GSB5		
120	RCL6			176	RCLB		
121	1			177	÷		
122	-			178	RND		Falls Wert ≠ 0, erneuter
123	XP			179	≠0°		Schleifendurchlauf
124	RCLC			180	GT06		
125	×			181	RCLB		Stop und Anzeige
126	RCL5			182	RTN		
127	+			183	#LBL8		i in n, i, PV,
128	#LBL4		Schätzwert für i	184	RCL5		FV-Problem berechnen
129	÷		Falls Schätzwert <	185	RCLD		
130	+		-0,9, dann -0,9 als	186	÷		
131	9		Schätzwert verwenden	187	RCL6		
132	CHS			188	1/X		
133	X<Y°			189	Y°		
134	X=Y°			190	1		
135	GSB5			191	-		
136	≠0°		Stop, falls Schätzwert	192	#LBL5		
137	RTN		= 0	193	EE%		i in % umwandeln und
138	#LBL6			194	2		zum Inhalt von R _B
139	GSB6			195	×		addieren
140	+		f(i) berechnen	196	ST+1		
141	F1°			197	RTN		
142	CHS			198	R°S		
143	RCLD						
144	-						
145	RCL8						
146	RCL6		Γ(i) berechnen				
147	RCL7						
148	÷						
149	×						
150	F1°						
151	CLX						
152	ST06						
153	F1°						
154	R↓						
155	F1°						
156	LSTX						
157	RCL4						
158	RCL9						
159	÷						
160	-						
161	RCL7						
162	×						
163	RCL4						
164	+						
165	RCLC						
166	×						
167	RCL9						
168	÷						
LABELS							
A	n	B	i	C	PMT	D	PV
E	FV(BAL)						
1	START	2		3		4	
5	Berechn.	6		7	FV Schätzw	8	Schätzwert
9	→%	10	Schleife	11	n, PV, I-V→j	12	
FLAGS				SET STATUS			
1	PV = 0	0		ON	OFF		
2		1	<input type="checkbox"/>	DEG	<input checked="" type="checkbox"/>	FIX	<input checked="" type="checkbox"/>
3		2	<input type="checkbox"/>	GRAD	<input type="checkbox"/>	SCI	<input type="checkbox"/>
		3	<input type="checkbox"/>	RAD	<input type="checkbox"/>	ENG ₂	<input type="checkbox"/>
						n	<u>2</u>

Ratenvorauszahlungen

<pre> 001 xLBLA 002 ST01 003 xSY 004 CHS 005 ST00 006 CHS 007 xSY 008 x>Y? 009 ST02 010 RTN 011 xBLD 012 ST04 013 RTN 014 xBLE 015 ST05 016 RTN 017 xBLc 018 EEX 019 2 020 ÷ 021 ST02 022 1 023 + 024 ST07 025 RCL0 026 Y^ 027 RCL5 028 x 029 RCL4 030 xSY 031 - 032 RCL7 033 RCL0 034 RCL1 035 + 036 Y^ 037 1 038 xSY 039 - 040 RCL2 041 + 042 RCL1 043 + 044 ÷ 045 RTN 046 xBLb 047 ST03 048 EEX 049 CHS 050 3 051 ST02 052 xBL0 053 1 054 RCL2 055 + 056 ST07 </pre>	<pre> A→R1 -n→R0 A > n? PV→R4 RESID→R5 i/100→R2 (1+i/100)→R7 PMT berechnen PMT→R3 f(i) berechnen </pre>	<pre> 057 RCL0 058 RCL1 059 + 060 Y^ 061 1 062 xSY 063 - 064 RCL2 065 ÷ 066 RCL1 067 + 068 RCL3 069 x 070 RCL7 071 RCL0 072 Y^ 073 RCL5 074 x 075 + 076 RCL4 077 - 078 ST06 079 RCL7 080 RCL0 081 RCL1 082 + 083 1 084 - 085 Y^ 086 RCL0 087 CHS 088 RCL1 089 - 090 x 091 RCL2 092 x 093 RCL7 094 RCL0 095 RCL1 096 + 097 Y^ 098 1 099 xSY 100 - 101 - 102 RCL2 103 X^2 104 + 105 RCL3 106 x 107 RCL7 108 RCL0 109 1 110 - 111 Y^ 112 RCL5 </pre>	<p>f(i) berechnen</p>						
REGISTERS									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	A	i/100	PMT	PV	RESID	f(i)	i+i/100		
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

113 x 114 RCL0 115 x 116 + 117 RCL6 118 x=y 119 + 120 ST-2 121 ABS 122 EEX 123 CHS 124 6 125 x=y? 126 CT00 127 RCL2 128 EEX 129 2 130 x 131 RTN 132 LBL2 133 PSE 134 CT02 135 R/S	f(i)/f'(i) Liegt der Wert im gewünschten Bereich? i anzeigen Falls A > n, dann A blinkend anzeigen											
LABELS												
A	n, A	C	PV	RESID	0	FLAGS			SET STATUS			
A	D →i	E →PMT	F	G	H	ON	OFF	TRIG		DISP		
D	belegt	1	2	3	4	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DEG	<input checked="" type="checkbox"/>	FIX	<input checked="" type="checkbox"/>
E	6	7	8	9	3	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GRAD	<input type="checkbox"/>	SCI	<input type="checkbox"/>
F	R	S	T	U	V	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	RAD	<input type="checkbox"/>	ENG	<input type="checkbox"/>
G	W	X	Y	Z	A	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	n	2	Z	Z

Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden

<p>001 #LBLA 002 = 003 STOD 004 1 005 %Y 006 %Y² 007 F0² 008 RTN 009 #LBLB 010 EEX 011 2 012 ÷ 013 STOB 014 LSTX 015 > 016 RCLB 017 × 1 018 + 019 RCLD 020 1-X 021 > 022 STOD 023 %Y 024 RTN 025 #LBLA 026 STOA 027 F3² 028 RTN 029 F0² 030 STOD 031 RCL9 032 1 033 - 034 RCLE 035 × 036 RCL9 037 RCLC 038 × 039 ÷ 040 1 041 + 042 LN 043 RCL9 044 LN 045 ÷ 046 RTN 047 #LBLB 048 RCLE 049 RCLB 050 × 051 RCLD 052 1 053 + 054 RCLB 055 2 056 ÷</p>	<p>Falls P/C > 1, dann Flag 0 setzen</p> <hr/> <p>$i/100 \rightarrow R_B$</p> <hr/> <p>$(1+i)C/P \rightarrow R_0$</p> <hr/> <p>Falls ein Wert eingetastet wurde, diesen Wert in R_A speichern</p> <hr/> <p>P/C ≤ 1, Anzahl der Zahlungen berechnen</p> <hr/> <p>P/C > 1, Anzahl der Zahlungen berechnen</p>	<p>057 % 058 RCLD 059 + 060 RCLC 061 ÷ 062 ÷ 063 1 064 + 065 LN 066 RCLB 067 1 068 + 069 LN 070 ÷ 071 RCLD 072 × 073 RTN 074 #LBLB 075 STOD 076 F3² 077 RTN 078 F0² 079 STOD 080 RCL9 081 1 082 - 083 RCL9 084 RCLA 085 Y^x 086 1 087 - 088 ÷ 089 RCLE 090 × 091 RCL9 092 ÷ 093 RTN 094 #LBL1 095 RCLD 096 1-X 097 RCLA 098 × 099 RCLE 100 1 101 + 102 %Y 103 Y^x 104 1 105 - 106 RCLB 107 Y^x 108 ÷ 109 RCLD 110 1 111 + 112 RCLE</p>	<p>Falls ein Wert eingetastet wurde, diesen Wert in R_C speichern</p> <hr/> <p>Falls P/C ≤ 1, PMT berechnen</p> <hr/> <p>Falls P/C > 1, PMT berechnen</p>						
REGISTERS									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	(1 + i)C/P
#PAY	i/100	PMT	P/C	FV					

Abschreibungsmethoden

001 #LBLΔ 002 F0^ 003 SPC 004 RCLD 005 GSB9 006 RCLA 007 RCLB 008 - 009 RCLC 010 ÷ 011 ST01 012 GSB9 013 RCLC 014 RCLD 015 - 016 RCLJ 017 × 018 GSB9 019 RCLB 020 + 021 GSB9 022 RCLJ 023 RCLD 024 × 025 GSB9 026 ÷ 027 GSB0 028 RCLC 029 RCLD 030 XΔY^ 031 GTOΔ 032 RTN 033 #LBLb 034 F0? 035 SPC 036 RCLD 037 GSB9 038 RCLA 039 RCLB 040 - 041 ST08 042 RCLC 043 GSB2 044 ST07 045 RCLC 046 ÷ 047 + 048 RCLD 049 - 050 RCL7 051 ÷ 052 RCL8 053 × 054 GSB9 055 RCLC 056 RCLD	Lineare Abschreibung K $\frac{SBV - SAL}{LIFE} \rightarrow R_1$ DEP $(LIFE - YR) DEP = RDVK$ $RBVK \left(\frac{SBV - SAL}{LIFE} \right) YR = TOT DEP$ $K \leq LIFE?$ Digitale Abschreibung K $\left(\frac{LIFE + 1 - K}{SOYD} \right) (SBV - SAL)$ DEPK	057 - 058 X<0^ 059 GTO2 060 GSB2 061 RCL7 062 ÷ 063 ST04 064 RCL8 065 × 066 #LEL7 067 ST06 068 GSB9 069 RCLB 070 + 071 GSE9 072 ÷ 073 RCL4 074 - 075 RCL8 076 × 077 GSB9 078 ÷ 079 GSB0 080 RCLC 081 RCLD 082 XΔY^ 083 GTO6 084 RTN 085 #LBL2 086 ENT+ 087 FRC 088 ENT+ 089 + 090 XΔY^ 091 INT 092 + 093 LSTX 094 ÷ 095 + 096 × 097 2 098 ÷ 099 RTN 100 #LELc 101 F0^ 102 SPC 103 RCLD 104 GSB9 105 GSB4 106 RCLD 107 ÷ 108 - 109 Y^ 110 RCLA 111 × 112 RCL8	RDVK $RBVK = RDVK + SAL$ TOT DEPK $K \leq LIFE?$ $\frac{(1 + W)(2F + W)}{2}$ $= SOYD$ Geometrisch-degressive Abschreibung K
--	---	---	--

REGISTERS

0	1	2	3	4 belegt	5 belegt	6 RDVK	7 belegt	8 belegt	9 TOT DEP
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E		F			
SBV	SAL	LIFE	YR	FACTOR		SBV - SAL / LIFE			

113	x			169	R/S		
114	STO1	DEPK		170	RTN		
115	GSB9			171	#LBL1		
116	1			172	PRTX		
117	RCL7			173	RTN		
118	RCLD			174	#LBLd		Wechselzeitpunkt
119	Y*			175	0		
120	-			176	STOD		
121	RCLA	(SBV-SAL)-		177	GSB4		
122	x	TOT DEPK		178	#LBL8		
123	STO9			179	RCL7		
124	RCLA			180	1		
125	RCLB			181	GSB0		
126	-			182	1		
127	RCL9			183	-		
128	-			184	Y*		
129	GSB9	RDVK		185	RCLA		
130	RCLB			186	x		
131	+			187	RCL8		
132	GSB9	RBVK		188	÷		
133	RCL9			189	RCL7		
134	GSB9	TOT DEPK		190	RCLD		
135	1			191	1		
136	GSB0			192	-		
137	RCLC			193	Y*		
138	RCLD	K ≤ LIFE?		194	RCLA		
139	X/Y*			195	x		
140	STOc			196	RCLB		
141	RTN			197	-		
142	#LBLD			198	STO9		
143	RCLD	Addition zum		199	RCLC		
144	+	Inhalt von RD		200	1		
145	STOD			201	+		
146	RTN			202	RCLD		
147	#LBL4			203	-		
148	1			204	÷		
149	RCLB	FACT/LIFE→R ₈		205	X*Y		
150	RCLC			206	X>Y?		
151	÷			207	STO8		
152	STO8			208	RCLD		
153	-	1 - FACT/LIFE→R ₇		209	1		
154	STO7			210	-		
155	RTN			211	GSB9		Letztes Jahr
156	#LBLe			212	RCLC		
157	F0?	Druck/Anzeige		213	X*Y		
158	STO0			214	-		
159	SF0			215	GSB8		Verbleibende
160	1			216	RCL9		Nutzungsdauer
161	RTN			217	RCLB		
162	#LBL0			218	+		
163	0			219	STO9		RBV
164	CF0			220	R/S		
165	RTN						
166	#LBL9						
167	F0?						
168	STO1						

LABELS					FLAGS	SET STATUS		
A	B	C	D	E	F	TRIG		DISP
lineare A	digitale A	geom. degr. A	belegt	SCHEDE?	Druck	ON	DEG	FIX
belegt	belegt	SOYD	belegt	belegt	1	OFF	GRAD	SCI
					2		RAD	ENG
					3			n

<pre> 113 RTN 114 LBL2 115 R↓ 116 R↓ 117 RCL2 118 3 119 0 120 X=Y? 121 GT03 122 P↓ 123 CLX 124 RCL5 125 ST02 126 + 127 RTN 128 LBL3 129 R↓ 130 ST02 131 + 132 RTN 133 LBL4 134 ENT↑ 135 INT 136 ST03 137 - 138 EEX 139 2 140 x 141 ENT↑ 142 INT 143 ST05 144 - 145 EEX 146 4 147 x 148 RTN 149 R/S </pre>	<p>Inhalt von R₂ = 30?</p> <p>Nein, addieren und Rücksprung</p> <p>31→30 addieren und Rücksprung</p> <p>Zerlegen</p>									
LABELS					FLAGS		SET STATUS			
A DT ₁	B DT ₂	C Tage tats.	D Tage 360	E belegt	0	ON OFF		TRIG		DISP
a	b	c	d	e	1	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
0	1	2	3	4	2	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
0	0	2	R	4	3	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
0	0	2	R	4	3	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	n <u>2</u>	

Gesamtfällige Anleihen – Kursrechnungen, Anleihe-Jahreszinssatz

001 #LBLn		057 ÷	
002 CF3		058 -	
003 CH5	-PER → R ₀	059 ST-6	Wurde Grenze erreicht?
004 ST00		060 ABS	
005 CH5		061 EEN	
006 RTN		062 CH5	
007 #LBL6		063 6	
008 EEN		064 NZY0	
009 2		065 ST01	
010 ST03	100 → R ₃	066 F20	
011 R1		067 ST02	
012 ST01	CR → R ₁	068 RCL6	
013 RTN		069 ST03	
014 #LBL3		070 #LBL2	PRICE für nächste Iteration abändern
015 CF3	RV → R ₃	071 RCL5	
016 ST03		072 1	
017 RTN		073 RCL0	
018 #LBL0		074 FRC	
019 F30	YLD → R ₂	075 +	
020 ST05		076 LSTX	
021 RCL0		077 \	
022 ABS		078 4	
023 1		079 ÷	
024 XLY0	I > PER ?	080 RCL1	YLD berechnen, wenn weniger als eine Kuponperiode verbleibt
025 ST00		081 x	
026 SF3		082 RCL6	
027 RCL1	Anfangs-Schätzwert berechnen	083 1	
028 2		084 -	
029 ÷		085 ST05	
030 RCL4		086 ST01	
031 ST05		087 #LBL0	
032 ÷		088 RCL3	
033 ST06	f(y) berechnen	089 RCL1	
034 #LBL1		090 2	
035 1		091 ÷	
036 RCL3		092 +	
037 RCL5		093 LSTN	
038 ÷		094 RCL0	
039 1		095 1	
040 RCL6		096 +	
041 +		097 x	
042 RCL0		098 RCL4	
043 y		099 +	
044 ST00		100 ÷	
045 x		101 1	
046 -		102 -	
047 RCL6		103 RCL0	
048 x		104 CH5	
049 1		105 ÷	
050 RCL0		106 #LBL3	
051 -		107 2	
052 ÷		108 0	
053 RCL1		109 0	
054 2		110 x	
055 ÷		111 ST02	
056 RCL5		112 RTN	

REGISTERS

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-PER	CR	YLD	RV	PRICE	belegt	belegt	DT ₁	Acc. Int.	
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

113	#LBL5					169	+		
114	ST02					170	RCL5		
115	RTN					171	-		
116	#LBL6					172	-		
117	F3?	Preis → R ₄ , R ₅				173	RCL0		
118	ST06					174	x		
119	RCL2					175	CHS		
120	2					176	1		
121	0	J berechnen				177	+		
122	0					178	÷		
123	÷					179	RCL1		
124	1					180	-		
125	+					181	÷		
126	ST05					182	RCL6		
127	1					183	x		
128	RCL0					184	ST08		
129	FRC					185	-		
130	+					186	RTN		
131	ST06					187	#LBL6		
132	RCL0					188	ST04		
133	CHS	PER < 1?				189	ST0E		
134	1					190	RTN		
135	X>Y?					191	R/S		
136	ST04								
137	RCL5								
138	RCL6								
139	YX								
140	RCL5	PRICE für lange							
141	RCL0	Laufzeit berechnen							
142	YX								
143	ST05								
144	-								
145	RCL1								
146	+								
147	RCL2								
148	÷								
149	EE%								
150	2								
151	x								
152	RCL6								
153	2								
154	÷								
155	RCL1								
156	x								
157	ST08								
158	-								
159	RCL5								
160	RCL3								
161	x								
162	+								
163	RTN								
164	#LBL4								
165	RCL1	PRICE für kurze							
166	2	Laufzeit berechnen							
167	÷								
168	RCL3								
LABELS									
A	PER	B	CR	C	YLD	D	RV	E	PRICE
0		1		2		3		4	
0	belegt	1	belegt	2	belegt	3	belegt	4	belegt
0	belegt	0	belegt	0	belegt	0	belegt	0	belegt
FLAGS									
SET STATUS									
		ON		OFF		TRIG		DISP	
		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		DEG <input checked="" type="checkbox"/>		FIX <input checked="" type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		GRAD <input type="checkbox"/>		SCI <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		RAD <input type="checkbox"/>		ENG <input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				n <u>2</u>	

LABELS						FLAGS	SET STATUS		
A	B	C	D	E	F	FLAGS		TRIG	DISP
REN→YLD	YLD→REN					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		n <u>2</u>

Lineare Regression – Exponentielle Kurvenanpassung

<p>001 #LBLA 002 CF1 003 CLR0 004 P+S 005 CLR0 006 CLX 007 RTN 008 #LBLB 009 ST0E 010 X^Y 011 ST09 012 X^X 013 X>0? 014 GT00 015 SF1 016 #LBL4 017 RCL0 018 RCL9 019 Z+ 020 F7H 021 #LBL0 022 LN 023 ST+0 024 X^E 025 ST+1 026 RCL8 027 LN 028 RCL9 029 X 030 ST+2 031 ST04 032 #LBL4 033 P+S 034 RCL0 035 RCL4 036 RCL6 037 X 038 RCL9 039 ÷ 040 - 041 RCL5 042 RCL4 043 X^E 044 RCL9 045 ÷ 046 - 047 ÷ 048 ST0E 049 RCL4 050 X 051 CHS 052 RCL6 053 + 054 RCL9 055 ÷ 056 ST0A</p>	<p>F1 und Speicher- register löschen</p> <p>-----</p> <p>$y \rightarrow R_8$</p> <p>$x \rightarrow R_9$</p> <p>$y > 0?$</p> <p>Falls nicht, Flag 1 setzen Summationen</p> <p>-----</p> <p>$\Sigma \ln y \rightarrow R_0$</p> <p>$\Sigma (\ln y)^2 \rightarrow R_1$</p> <p>-----</p> <p>$\Sigma x \ln y \rightarrow R_2$</p> <p>-----</p> <p>b (linear) berechnen</p> <p>-----</p> <p>$b \rightarrow R_B$</p> <p>-----</p> <p>a (linear) berechnen</p> <p>-----</p> <p>$a \rightarrow R_A$</p>	<p>057 R1 058 RCLB 059 X 060 RCL7 061 RCL6 062 X^E 063 RCL9 064 ÷ 065 - 066 ÷ 067 ST0E 068 RCLA 069 GSB9 070 RCLB 071 GSB9 072 RCLC 073 P+S 074 GSB9 075 F1f 076 GT0E 077 RCL2 078 RCL0 079 P+S 080 RCL4 081 X 082 RCL9 083 ÷ 084 - 085 RCL5 086 RCL4 087 X^E 088 RCL9 089 ÷ 090 - 091 ÷ 092 ST0C 093 RCL4 094 X 095 CHS 096 P+S 097 RCL0 098 + 099 P+S 100 RCL9 101 ÷ 102 e^ 103 ST0D 104 R1 105 RCLC 106 X 107 P+S 108 RCL1 109 RCL0 110 X^E 111 P+S 112 RCL9</p>	<p>r^2 (linear) berechnen</p> <p>-----</p> <p>$r^2 \rightarrow R_E$</p> <p>a (linear) anzeigen</p> <p>b (linear) anzeigen r^2 (linear) anzeigen</p> <p>-----</p> <p>Falls eines der $y \leq 0$, Error anzeigen</p> <p>-----</p> <p>b (exponential) berechnen</p> <p>-----</p> <p>$b \rightarrow R_C$</p> <p>a (exponential) berechnen</p> <p>-----</p> <p>$a \rightarrow R_D$</p> <p>-----</p> <p>r^2 (exponential) berechnen</p>						
REGISTERS									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Σlny	Σ(lny) ²	Σxlny		Σx _i	Σx _i ²	Σy _j	Σy _j ²	y	x
a (Linear)	b (Linear)	b (Exponential)	a (Exponential)	belegt	belegt				

113	÷			169	RCL8		
114	-			170	RCL9		
115	±			171	X-		
116	STOE			172	RTN		
117	F0°	a (exp.) anzeigen		173	#LBL1		
118	SPC			174	LN		
119	RCLD			175	ST-0		
120	GSB9	b (exp.) anzeigen		176	X ^Y		
121	RCLC			177	ST-1		
122	GSB0	r ² (exp.) anzeigen		178	RCL8		
123	RCLE			179	LN		
124	P/S			180	RCL9		
125	GSB9	Stetige Wachstumsrate		181	X		
126	RCLC	in %		182	ST-2		
127	e ^x			183	GT05		
128	1			184	#LBLc		Letzten Trendwert
129	-			185	DSZ1		entfernen
130	EEX			186	RCL9		
131	2			187	X ^Y		
132	X			188	ST01		
133	GSB9			189	#LBLe		
134	F0°			190	F0°		Druck/Anzeige-Flag
135	SPC			191	GT02		
136	RTN			192	SF0		
137	#LBLC			193	1		
138	ISZ1	Summationen für		194	RTN		
139	RCL1	Regression		195	#LBL2		
140	ST09			196	0		
141	X ^Y			197	CF0		
142	ST08			198	RTN		
143	X>0°			199	#LBL5		
144	GT00			200	F0°		Druck/Anzeige
145	SF1			201	GT03		
146	GT04			202	R/S		
147	#LBLD			203	RTN		
148	RCLP	$\hat{y} = a + bx$		204	#LBL3		
149	X			205	PRTX		
150	RCLA			206	RTN		
151	+			207	R/S		
152	GSB9						
153	#LBL E						
154	RCLC						
155	X	$\hat{y} = ae^{bx}$					
156	e ^x						
157	RCLD						
158	X						
159	GSB9						
160	#LBLb						
161	ST08						
162	X ^Y	Korrektur fehlerhaft					
163	ST09	eingegebener Daten					
164	X ^Y						
165	X>0°						
166	GT01						
167	SF1						
168	#LBL5						
LABELS							
A	START	B	Dateneing.	C	Regr.-Ger.	D	Lin y
E	a ; b ; r ²	F	Daten entf.	G	Trendw. entf.	H	Exp y
I	belegt	J	belegt	K	belegt	L	belegt
M	belegt	N		O		P	
FLAGS				SET STATUS			
Q	Druck?	R	Druck?	S	y > 0	T	ON OFF
U		V		W		X	DEG <input checked="" type="checkbox"/>
Y		Z		AA		GRAD <input type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
AB		AC		AD		RAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
AE		AF		AG			ENG ₂ <input type="checkbox"/>
AH		AI		AJ			n _____

112	STOC			169	F0?				
114	RCLB			170	GSB6				
115	RCLA			171	RCLC				
116	RCLC			172	x				
117	x			173	X<Y				
118	-			174	RCLB				
119	RCLD			175	x				
120	÷			176	+				
121	STOB			177	RCLA				
122	RCL9			178	+				
123	RCLC			179	GT09				
124	RCL8			180	#LBL4				
125	x			181	SF1				
126	-			182	GSBB				
127	RCLB			183	CF1				
128	RCL7			184	RTN				
129	x			185	#LBL5				
130	-			186	F0?				
131	RCL0			187	GT05				
132	÷			188	SF0				
133	STDA	a		189	1				
134	GSB7			190	RTN				
135	RCLB	b		191	#LBL5				
136	GSB9			192	0				
137	RCLC	c		193	CF0				
138	GT09			194	RTN				
139	#LBLD			195	#LBL7				
140	RCLA			196	F0?				
141	RCL9			197	SPC				
142	x			198	#LBL9				
143	RCLB	r ² berechnen		199	F0?				
144	RCL2			200	GT06				
145	x			201	R<S				
146	+			202	RTN				
147	RCLC			203	#LBL6				
148	RCL3			204	PRTX				
149	x			205	RTN				
150	+			206	#LBL2				
151	RCL9			207	F1?				
152	X ²			208	CHS				
153	RCL0			209	RTN				
154	÷			210	#LBL8				
155	-			211	SPC				
156	RCL6			212	GT09				
157	RCL9			213	R<S				
158	X ²								
159	RCL0								
160	÷								
161	-								
162	÷								
163	GT07								
164	#LBL5	z zu gegebenen Werten x, y berechnen							
165	X<Y								
166	F0?								
167	GSBB								
168	X<Y								

LABELS					FLAGS	SET STATUS		
START	Σ +	a; b; c	r ²	z	Druck	ON	TRIG	DISP
Σ-				Druck/Anz.?	Korrektur	0 <input type="checkbox"/>	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
	belegt	belegt				1 <input type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
						2 <input type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
belegt	belegt	belegt	belegt	belegt		3 <input type="checkbox"/>		n <u>2</u>

Korrektur der Eingabedaten

Druck/Anzeige-Anweisungen

Vorzeichenwechsel für Korrektur

LABELS												FLAGS			SET STATUS								
A	F	B	P	C	V	D	U	E	GP			FLAGS			TRIG			DISP					
4		5		6		7		8		9		0	ON	OFF	DEG	<input checked="" type="checkbox"/>	FIX	<input checked="" type="checkbox"/>	SCI	<input type="checkbox"/>	ENG	<input type="checkbox"/>	
1		2		3		4		5		6		1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GRAD	<input type="checkbox"/>	SCI	<input type="checkbox"/>	ENG	<input type="checkbox"/>	n	<u>2</u>	
5		6		7		8		9		0	Ziffer?	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	RAD	<input type="checkbox"/>							
												3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									

Fakturierung

<p>001 #LBLA 002 CLRG 003 P=S 004 CLRG 005 / 006 STOI 007 0 008 RTN 009 #LBLB 010 STOE 011 RTN 012 #LBLC 013 STOD 014 RTN 015 #LBLD 016 STOC 017 RTN 018 #LBL E 019 GSB5 020 STO i 021 ST+0 022 ST+1 023 ISZI 024 2 025 2 026 RCL I 027 X>Y? 028 GT09 029 R4 030 R4 031 RTN 032 #LBL5 033 RCLC 034 ENT† 035 ENT† 036 RCL E 037 EEX 038 2 039 ÷ 040 × 041 - 042 RCLD 043 × 044 RTN 045 #LBL a 046 RCL0 047 ENT† 048 CLX 049 ST00 050 X<Y 051 GSB2 052 RTN 053 #LBL b 054 RCL I 055 GSB2 056 RTN</p>	<p>Register löschen und R₁ vorbesetzen</p> <p>DISC→R_E</p> <p>UNITS→R_D</p> <p>PREIS R_C</p> <p>Zeilensumme→R_i</p> <p>Prüfen, ob Anzahl der Eingaben ≤22. Falls nicht, Error anzeigen</p> <p>Berechnung der Zeilensumme</p> <p>Zwischensumme anzeigen, Register löschen</p> <p>Gesamtsumme zurückrufen</p>	<p>057 #LBL c 058 2 059 STOI 060 #LBL I 061 RCL i 062 X=0? 063 GT04 064 RCL I 065 ÷ 066 EEX 067 2 068 x 069 GSB2 070 ISZI 071 2 072 1 073 RCL I 074 X<Y? 075 GT01 076 #LBL4 077 1 078 0 079 0 080 GSB2 081 RTN 082 #LBL2 083 F0? 084 GT03 085 R/S 086 RTN 087 #LBL3 088 PRX5 089 RTN 090 #LBL e 091 F0? 092 GT00 093 SF0 094 1 095 RTN 096 #LBL0 097 CF0 098 0 099 RTN 100 #LBL d 101 DSZI 102 0 103 STO i 104 GSB5 105 ST-0 106 ST-1 107 RCL0 108 R/S</p>	<p>Zeilensumme zurückrufen und pro- zentualen Anteil an der Gesamtsumme berechnen</p> <p>Prüfen, daß nur die Inhalte der Register zurückgerufen werden, die eine Zeilensumme enthalten</p> <p>Letzte Ausgabe ist 100 Sie sind fertig</p> <p>Druck/Anzeige-Flag prüfen</p> <p>Druck/Pause</p> <p>Druck/Anzeige-Flag setzen und löschen</p> <p>Routine zum Entfernen fehlerhafter Zeilensummen</p>
--	--	---	--

REGISTERS

Zwischens.	Gesamts.	belegt	belegt	belegt	belegt	belegt	belegt	belegt	belegt
<small>S3</small> belegt	<small>S1</small> belegt	<small>S2</small> belegt	<small>S3</small> belegt	<small>S4</small> belegt	<small>S5</small> belegt	<small>S6</small> belegt	<small>S7</small> belegt	<small>S8</small> belegt	<small>S9</small> belegt
<small>A</small> belegt	<small>B</small> belegt	<small>C</small> Preis		<small>D</small> Einheiten		<small>E</small> Disc.	<small>F</small> Steuerung		

--	--	--

LABELS					FLAGS	SET STATUS			
START	Disc.	Einheiten	Preis	Zeilensumme	Druck/Anz.?	FLAGS		TRIG	DISP
Zwischens.	Gesamts.	%	DEL	Druck/Anz.?		ON	OFF	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
belegt	belegt	belegt	belegt	belegt		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
belegt						<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		n <u>2</u>

Warenbestand

001 #LBLA 002 0 003 PSE 004 F?? 005 GT01 006 GT04 007 #LBL1 008 CF3 009 RCL0 010 GSB9 011 RTN 012 #LBLB 013 ST0E 014 RTN 015 #LBLC 016 ST0D 017 RCL1 018 RCL2 019 x 020 RCLE 021 RCLD 022 x 023 + 024 RCL2 025 RCLD 026 + 027 ± 028 ST0J 029 RCLD 030 ST+2 031 ST-3 032 GSB3 033 RCL2 034 RTN 035 #LBLD 036 ST-2 037 GSB3 038 RCL2 039 RTN 040 #LBLE 041 ST+3 042 GSB3 043 RCL3 044 RTN 045 #LBLa 046 ST04 047 RTN 048 #LBLb 049 ST05 050 #LBL3 051 RCL2 052 RCL3 053 + 054 RCL4 055 - 056 ST06	Datenkarte lesen Wenn Daten eingelesen, GTO 1 – andernfalls erneute Pause Neuen Preis speichern Erhaltene Menge speichern Neuen Preis (Durchschnitt) berechnen Vorhandene und be- stellte Menge entspre- chend erhaltener Menge berichtigen Reserve berechnen Ausgegebene Menge von vorhandener Anzahl abziehen Reserve berechnen Bestellte Anzahl zur insgesamt bestellten Menge addieren Reserve berechnen Mindestbestand speichern Lieferzeit speichern Routine zur Berechnung der Reserve	057 RTN 058 #LBLc 059 1 060 ST0I 061 #LBL2 062 RCLi 063 GSB9 064 ISZ1 065 RCL1 066 7 067 X>Y? 068 GT02 069 RCL0 070 GSB9 071 F0? 072 SPC 073 RTN 074 #LBLd 075 MDTA 076 CF3 077 CLX 078 RTN 079 #LBLe 080 F0? 081 GT0B 082 SFB 083 1 084 RTN 085 #LBL0 086 CF0 087 0 088 RTN 089 #LBL9 090 F0? 091 GT0B 092 R/S 093 RTN 094 #LBS 095 PRTX 096 RTN 097 R/S	I vorbesetzen Inventar-Daten zurückerufen und anzeigen Aufforderung zum Einlesen der Datenkarte Druck/Anzeige-Flag Druck/Anzeige- Anweisung
--	---	---	--

REGISTERS

Art.-Nr.	Einzelpr.	Vorhanden	bestellt	Min.-Best.	Lead Time	Reserve		
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
A	B	C	D	erhaltene Menge		neuer Preis	belegt	

LABELS										FLAGS					SET STATUS				
^A START	^B Preis	^C erhalten	^D ausgegeben	^E bestellt	⁰ Druck?	FLAGS ON OFF 0 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>			TRIG DEG <input checked="" type="checkbox"/> GRAD <input type="checkbox"/> RAD <input type="checkbox"/>		DISP FIX <input checked="" type="checkbox"/> SCI <input type="checkbox"/> ENG <input type="checkbox"/> n <u>2</u>								
^F Mind.-Best.	^G LT→SLK	^H Auflisten	^I neuer Stand	^J Druck?	1														
^K belegt	^L belegt	^M belegt	^N belegt	^O belegt	2														
^P	^Q	^R belegt	^S belegt	^T belegt	3	Daten?													

ANHANG A

Beschriftungsweise der Programmkarten

Konventionen, Symbole

Symbol bzw. Schreibweise	Bedeutung
Weiße Zeichen: x A	Die Funktion der Programmtasten wird durch die weißen Symbole gekennzeichnet, die jeweils über diesen Tasten stehen, wenn Sie die Programmkarte in den dafür vorgesehenen Fensterausschnitt geschoben haben. In diesem Fall besagt die Beschriftung, daß der Wert x eingegeben wird, wenn Sie nach Eintasten des Zahlenwertes die Taste A drücken.
Goldfarbene Zeichen: y x f e	Für goldfarbene Zeichen gilt das gleiche, das bereits für weiße Zeichen gesagt wurde, nur daß jetzt die entsprechende Programmtaste im Anschluß an die Präfixtaste f zu drücken ist. Das Beispiel gibt an, daß der Wert für y durch Drücken von f e eingegeben wird.
$x \uparrow y$ A	Das Zeichen \uparrow steht für die ENTER -Taste. Im angegebenen Beispiel wird ENTER zur Trennung der Zahlenwerte für die Variablen x und y verwendet. Zur Eingabe beider Werte ist zuerst x einzutasten, ENTER zu drücken, y einzutasten und dann A zu drücken.
[x] A	Ist das Symbol der Variablen von einem viereckigen Kästchen umgeben, ist der Wert einzugeben, indem zuerst STO und anschließend die entsprechende Programmtaste A bis E gedrückt wird. Im Beispiel erfolgt die Eingabe von x mit STO A .
(x) A	Runde Klammern deuten an, daß der entsprechende Bedienungsschritt auf Wunsch ausgeführt werden kann. Im Beispiel hier bleibt es Ihnen überlassen, ob Sie x durch Drücken von A eingeben, oder nicht.
$\rightarrow x$ A	Ein Pfeil besagt, daß die derart gekennzeichnete Variable nach Drücken der zugehörigen Programmtaste berechnet wird. Im hier gezeigten Beispiel ist zur Berechnung von x die Taste A zu drücken.

Symbol bzw. Schreibweise	Bedeutung
→ x, y, z A	Diese Bezeichnung besagt, daß die durch Kommas getrennten Variablen auf einmaliges Drücken der zugehörigen Programmtaste nacheinander berechnet werden. Sie werden in der Reihenfolge x, y, z angezeigt.
→ x; y; z A	Diese Schreibweise bedeutet, daß nach Berechnung von x durch Drücken der Taste A die weiteren Variablen durch jeweiliges Drücken von R/S berechnet werden können.
«x», y A	Die Anführungszeichen bedeuten, daß x während einer Programmpause (ca. 1 Sekunde lang) angezeigt wird. Anschließend wird die Rechnung fortgesetzt und dann y angezeigt.
↔ x A	Der Doppelpfeil zeigt an, daß dieser Wert wahlweise eingegeben, oder berechnet werden kann. Falls zwischen den Programmtasten Zifferntasten gedrückt wurden (Eintasten einer Zahl), wird x mit Drücken von A gespeichert; falls nicht, wird x berechnet, wenn Sie A drücken.
P? A	Ein Fragezeichen besagt, daß ein bestimmter Modus gewählt wird, während das davor stehende Symbol angibt, um welchen Modus es sich handelt. Hier geht es um das Ein- bzw. Ausschalten des automatischen Anzeige-/Druck-Modus («AUTO»-Modus). Grundsätzlich erscheint nach Ausführung dieser Operationen in der Anzeige entweder 0.00 oder 1.00; damit wird angezeigt, ob der betreffende Modus nun ein- (1.00) oder ausgeschaltet (0.00) ist.
START A	Das Wort START bedeutet, daß die zugehörige Programmtaste zum Starten des Programms zu drücken ist; es taucht da auf, wo ein Programm einen Vorbereitungsschritt erfordert.
DEL A	DEL (<i>delete</i> – entfernen) besagt, daß der zuletzt eingegebene Wert oder die zuletzt eingegebene Gruppe von Werten durch Drücken dieser Programmtaste entfernt werden kann.

ANHANG B

Verwendete Formeln

Soweit nichts Abweichendes angegeben ist, verstehen sich alle Zinsraten (i, APR, IRR, NOM, EFF, CR, YLD usw.) in den folgenden Formeln als Dezimalwert. Die Bedeutung der Symbole, die hier nicht näher erklärt sind, geht aus der entsprechenden Programmbeschreibung hervor.

Programm-Nummer

1. Methode des internen Zinsfußes

IRR berechnet sich nach:

$$INV = \sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1 + IRR)^j}$$

wobei n = Anzahl der Cash-Flows

CF_j = j-ter Cash Flow

2. Interner Zinsfuß – Gruppen von Cash-Flows

$$INV = \sum_{j=1}^k CF_j \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n_j}}{i} \right] \left[(1 + i)^{-\sum_{\ell < j}^n n_\ell} \right]$$

$$n_0 = 0$$

wobei CF_j = j-ter Cash-Flow

n = Anzahl der Cash-Flows

3. Kapitalwertmethode

$$NPV_k = -INV + \sum_{k=1}^n \frac{CF_k}{(1 + i)^k}$$

wobei n = Anzahl der Cash-Flows

CF_k = k-ter Cash-Flow

NPV_k = Kapitalwert nach k-tem Cash-Flow

4. Periodische Darlehenstilgung – Tilgungsfonds

$$PV = \pm \frac{PMT}{i} [1 - (1 + i)^{-n}] + BAL (1 + i)^{-n}$$

5. Annuitätentilgung, aufsummierte Zinsen/Restschuld

$$BAL_K = \frac{1}{(1+i)^{-K}} \left[PMT \frac{(1+i)^{-K} - 1}{i} + PV \right]$$

$$Int_{J-K} = BAL_K - BAL_{J-1} + (K - J + 1) \cdot PMT$$

$$k\text{-ter Tilgungsanteil} = BAL_{K-1} - BAL_K$$

$$k\text{-ter Zinsanteil} = PMT - (BAL_{K-1} - BAL_K)$$

$$\text{Insgesamt gezahlte Zinsen} = (K) \times (PMT) - (PV - BAL_K)$$

6. Umschuldungsdarlehen

$$PV_2 - PV_1 = \frac{PMT_2 [1 - (1+i)^{-n_2}]}{i} - \frac{PMT_1 [1 - (1+i)^{-n_1}]}{i} + BAL(1+i)^{-n_2}$$

7. Konstante Tilgungsraten, Tilgungsplan

$$BAL_K = PV - (K \times CPMT)$$

$$K\text{-ter Zinsanteil} = (i) (BAL_{K-1}) = (PMT)_i K$$

$$K\text{-te Rate insgesamt} = CPMT + (PMT)_i K$$

$$\text{Bis } K\text{-te Rate (einschließlich) insgesamt gezahlte Zinsen} =$$

$$\left[\frac{\frac{(2-K) CPMT}{PV} + 2}{2} \right] [(K-1)(i/100)(PV)]$$

8. Umrechnung zwischen verschiedenen Einheiten

$$\text{Umgewandelter Wert} = \text{Ausgangswert} \times \text{Umwandlungsfaktor}$$

$$umW = AW \times UF$$

9. Sparplan (Leasing) – Zinseszinsberechnungen

$$PV = \pm \frac{PMT}{i} (1+i) [1 - (1+i)^{-n}] + (BAL \text{ oder } FV)(1+i)^{-n}$$

10. Ratenvorauszahlung

$$PMT = \frac{PV - BAL (1+i)^{-n}}{\left[1 - \frac{(1+i)^{-(n-A)}}{i} + A \right]}$$

11. Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden

$$PMT = \frac{FV}{Z} \left[\frac{Q}{(1 + Q)^n - 1} \cdot i \right]$$

wenn $P/C \leq 1$

$$Q = (1 + i)^{C/P} - 1$$

$$Z = (1 + Q)$$

$$n = \#PAY \text{ (Gesamtzahl der Zahlungen)}$$

wenn $P/C > 1$

$$Q = i$$

$$n = (\#PAY) \times (C/P)$$

$$Z = (P/C + 1) \times \left(\frac{Q}{2} \right) + (P/C)$$

12. Einfache Zinsen/Umrechnung zwischen Nominal- und Effektivzinsatz

$$INT_{360} = \frac{DAYS}{360} \cdot BEG\ AMT \cdot RATE$$

$$INT_{365} = \frac{DAYS}{365} \cdot BEG\ AMT \cdot RATE$$

endliche Zahl von Zinsperioden

$$EFF = \left(1 + \frac{NOM}{C} \right)^C - 1$$

stetige Verzinsung

$$EFF = (e^{NOM} - 1)$$

13. Abschreibungsmethoden

K = laufende Nummer des Jahres

TOTDEP_K = insgesamt abgeschriebener Betrag (Jahre 1 bis K)

W = ganzzahliger Anteil von LIFE

F = Dezimalteil von LIFE

(Für LIFE = 12,25 Jahre gilt z. B. W = 12 und F = .25)

Lineare Abschreibung

$$\text{DEP}_k = \frac{\text{SBV} - \text{SAL}}{\text{LIFE}}$$

$$\text{DEP}_k (\text{letztes Jahr}) = \left(\frac{\text{SBV} - \text{SAL}}{\text{LIFE}} \right) \cdot F$$

$$\text{TOTDEP}_k = (K) \cdot \left(\frac{\text{SBV} - \text{SAL}}{\text{LIFE}} \right)$$

$$\text{RDV}_k = (\text{LIFE} - K) \cdot \left(\frac{\text{SBV} - \text{SAL}}{\text{LIFE}} \right)$$

$$\text{RBV}_k = \text{RDV}_k + \text{SAL}$$

Digitale Abschreibung

$$\text{SOYD} = \frac{(W + 1)(W + 2F)}{2}$$

$$\text{DEP}_k = \left(\frac{\text{LIFE} + 1 - K}{\text{SOYD}} \right) \cdot (\text{SBV} - \text{SAL})$$

$$\text{TOTDEP}_k = \left[1 - \frac{(W - K + 1) \times (W - K + 2F)}{2 \times (\text{SOYD})} \right] \cdot (\text{SBV} - \text{SAL})$$

$$\text{RDV}_k = \left[\frac{(W - K + 1) \times (W - K + 2F)}{2 \times (\text{SOYD})} \right] \cdot (\text{SBV} - \text{SAL})$$

$$\text{RBV}_k = \text{RDV}_k + \text{SAL}$$

Geometrisch-degressive Abschreibung

$$\text{DEP}_k = \text{SBV} \cdot \left(1 - \frac{\text{FACT}}{\text{LIFE}} \right)^{k-1} \cdot \left(\frac{\text{FACT}}{\text{LIFE}} \right)$$

$$\text{TOTDEP}_k = \text{SBV} \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{\text{FACT}}{\text{LIFE}} \right)^k \right]$$

$$\text{RDV}_k = (\text{SBV} - \text{SAL}) - \text{TOTDEP}_k$$

$$\text{RBV}_k = \text{RDV}_k + \text{SAL}$$

Wechsel von degressiver zu linearer Abschreibung

$$\text{SBV} \left(1 - \frac{\text{FACT}}{\text{LIFE}} \right)^{k-1} \cdot \left(\frac{\text{FACT}}{\text{LIFE}} \right) > \frac{(\text{SBV} - \text{SAL}) - \text{TOTDEP}_{k-1}}{L + 1 - K}$$

Der größte ganzzahlige Wert K, der diese Voraussetzung erfüllt, ist das «letzte» Jahr, in dem noch nach der degressiven Methode abzuschreiben ist.

14. Zahl der Kalendertage (tatsächlich und auf 30/360-Tage-Basis)

Tatsächlich

$$\text{Anzahl Tage} = f(\text{DT2}) - f(\text{DT1})$$

wobei

$$f(\text{DT}) = 365 (\text{yyyy}) + 31 (\text{mm} - 1) + \text{dd} + \text{Int} (z/4) - x$$

und

für $\text{mm} \leq 2$

$$x = 0, z = (\text{yyyy}) - 1$$

für $\text{mm} > 2$

$$x = \text{Int} (.4 \text{ mm} + 2.3), z = (\text{yyyy})$$

Int = ganzzahliger Anteil

30/360-Tage-Basis

$$\text{Anzahl Tage} = f(\text{DT2}) - f(\text{DT1})$$

$$f(\text{DT}) = 360 (\text{yyyy}) + 30 \text{ mm} + z$$

für $f(\text{DT1})$ falls $\text{dd}_1 = 31$ dann $z = 30$ falls $\text{dd}_1 \neq 31$ dann $z = \text{dd}_1$ für $f(\text{DT2})$ falls $\text{dd}_2 = 31$ und $\text{dd}_1 = 30$ oder 31 dann $z = 30$ falls $\text{dd}_2 = 31$ und $\text{dd}_1 < 30$ dann $z = \text{dd}_2$ falls $\text{dd}_2 < 31$ dann $z = \text{dd}_2$

15. Gesamtfällige Anleihen – Kursrechnungen, Anleihe-Jahreszinssatz (Rendite)

für $\text{PER} > 1$

$$\text{PRICE} = \text{RV} \left(1 + \frac{\text{YLD}}{2} \right)^{-\text{PER}} + 100 \frac{\text{CR}}{\text{YLD}} \left[\left(1 + \frac{\text{YLD}}{2} \right)^J - \left(1 + \frac{\text{YLD}}{2} \right)^{-\text{PER}} \right] - 100 \left(\frac{\text{CR}}{2} \right)^J$$

wobei $J = 1 - \text{FRAC}(\text{PER})$

FRAC (PER) = Dezimalteil der Anzahl von verbleibenden Kuponperioden

z. B., falls $\text{PER} = 12,6$, $\text{FRAC}(\text{PER}) = .6$ und $J = 1 - .6 = .4$ für $\text{PER} < 1$

$$\text{PRICE} = \frac{\text{RV} + \frac{\text{CR}}{2}}{1 + \frac{\text{YLD}}{2} \cdot \text{PER}} - \left(\frac{\text{CR}}{2} \right)^J$$

16. Umrechnung Anleihe-Jahreszinssatz – Effektivzinssatz (Rendite)

$$YLD = 20 \sqrt[10]{100 + REN} - 200 \text{ in } \%$$

$$REN = YLD + \frac{YLD^2}{400} \text{ in } \%$$

17. Lineare Regression $y = a + bx$

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{n}}{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

wobei

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$$

$$r^2 = \frac{\left[\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{n} \right]^2}{\left[\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right] \left[\sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n} \right]}$$

n = Anzahl der Datenpaare

Anpassung einer Exponentialfunktion $y = ae^{bx}$ ($a > 0$)

$$b = \frac{\sum x_i \ln y_i - \frac{1}{n} (\sum x_i) (\sum \ln y_i)}{\sum x_i^2 - \frac{1}{n} (\sum x_i)^2}$$

$$a = \exp \left[\frac{\sum \ln y_i}{n} - b \frac{\sum x_i}{n} \right]$$

$$r^2 = \frac{\left[\sum x_i \ln y_i - \frac{1}{n} \sum x_i \sum \ln y_i \right]^2}{\left[\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right] \left[\sum (\ln y_i)^2 - \frac{(\sum \ln y_i)^2}{n} \right]}$$

n = Anzahl der Datenpaare

Jährliche Wachstumsrate = $(e^b - 1) 100$.

18. Multiple lineare Regression

$$z = a + bx + cy$$

$$\sum z_i = a n + b \sum x_i + c \sum y_i$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum x_i z_i = a \sum x_i + b \sum x_i^2 + c \sum x_i y_i$$

$$\sum y_i z_i = a \sum y_i + b \sum x_i y_i + c \sum y_i^2$$

$$c = \frac{A - B}{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2] - [n \sum x_i y_i - (\sum x_i) (\sum y_i)]^2}$$

$$\text{wobei } A = [n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [n \sum y_i z_i - (\sum y_i) (\sum z_i)]$$

$$B = [n \sum x_i y_i - (\sum x_i) (\sum y_i)] [n \sum x_i z_i - (\sum x_i) (\sum z_i)]$$

$$b = \frac{[n \sum x_i z_i - (\sum x_i) (\sum z_i)] - c [n \sum x_i y_i - (\sum x_i) (\sum y_i)]}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$a = \frac{1}{n} (\sum z_i - c \sum y_i - b \sum x_i)$$

$$R^2 = \frac{a \sum z_i + b \sum x_i z_i + c \sum y_i z_i - \frac{1}{n} (\sum z_i)^2}{(\sum z_i^2) - \frac{(\sum z_i)^2}{n}}$$

19. Break-Even-Analyse

$$GP = U(P - V) - F$$

$$OL = \frac{U(P - V)}{U(P - V) - F}$$

20. Fakturierung

$$\text{Zeilensumme} = \left(\text{Preis} - \text{Preis} \times \frac{\text{DISC}}{100} \right) \cdot (\#)$$



Hewlett-Packard GmbH/Vertrieb:

- 1000 Berlin 30**, Keith Straße 2–4, Telefon (030) 24 90 86
7030 Böblingen, Herrenbergerstraße 110, Telefon (07031) 667-1
4000 Düsseldorf, Emanuel-Leutze-Straße 1 (Seestern), Telefon (0211) 59 71-1
6000 Frankfurt 56, Berner Straße 117, Postfach 560 140, Telefon (0611) 50 04-1
2000 Hamburg 1, Wendenstraße 23, Telefon (040) 24 13 93
3000 Hannover-Kleefeld 91, Am Großmarkt 6, Telefon (0511) 46 60 01
8500 Nürnberg, Neumeyer Straße 90, Telefon (0911) 56 30 83/85
8012 Ottobrunn, Isar Center, Unterhachinger Straße 28,
Telefon (089) 601 30 61/67

Für die Schweiz: Hewlett-Packard (Schweiz) AG, Zürcherstraße 20,
Postfach 307, 8952 Schlieren-Zürich, Telefon (01) 730 52 40

Für Österreich/Für sozialistische Staaten:

Hewlett-Packard Ges.m.b.H., Handelskai 52, Postfach 7, A-1205 Wien,
Österreich, Telefon (0222) 35 16 21 bis 27

Für die UdSSR:

Hewlett-Packard Representative Office USSR, Pokrovsky Boulevard 4/17, KV 12,
Moscow 101000, Telefon 294-2024

Europa-Zentrale:

Hewlett-Packard S.A., 7, rue du Bois-du-Lan, Postfach, CH-1217 Meyrin 2-Genf,
Schweiz, Telefon (022) 41 54 00, ab März 1977 Telefon (022) 82 70 00