

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.





## Inhaltsverzeichnis

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

<b>11. Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden</b>	
Berücksichtigt eine unterschiedliche Anzahl von Zins- und Zahlungsperioden .....	58
<b>12. Einfache Zinsen/Umrechnung zwischen Nominal- und Effektivzinssatz</b>	
Einfache Zinsberechnungen und Umwandlung zwischen Nominal- und Effektivzinssätzen .....	62
<b>13. Abschreibungsmethoden</b>	
Lineare Abschreibung, digitale Abschreibung, geometrisch-degressive Abschreibung und Wechselzeitpunkt von degressiver zu linearer Abschreibung .....	66
<b>14. Zahl der Kalendertage (tatsächlich und auf 30/360-Tage-Basis)</b>	
Berechnet die Anzahl der Tage zwischen zwei Kalenderdaten .	74
<b>15. Gesamtfällige Anleihen – Kursrechnungen, Anleihe-Jahreszinssatz (Rendite)</b>	
Das Programm berechnet den Anleihkurs oder Anleihe-Jahreszinssatz für festverzinsliche Schuldverschreibungen .....	76
<b>*16. Umrechnung Anleihe-Jahreszinssatz – Effektivzinssatz (Rendite) (Ergänzung zum Programm BD-15)</b>	
Dient in Verbindung mit dem Programm BD-15 zur Berechnung des Kaufkurses oder der Effektiv-Rendite gesamtfälliger Anleihen .....	82
<b>17. Lineare Regression – Exponentielle Kurvenanpassung</b>	
Anpassung einer Geraden oder Exponentialfunktion nach der Methode der kleinsten Quadrate an gegebene Wertepaare (x,y)	84
<b>18. Multiple lineare Regression</b>	
Legt eine ausgleichende Gerade durch gegebene Datenpunkte (x, y, z) und berechnet das Bestimmtheitsmaß .....	90
<b>19. Break-Even-Analyse</b>	
Untersucht die Zusammenhänge zwischen Fixkosten, variablen Kosten und Erlös und berechnet die Gewinnschwelle .....	94
<b>20. Fakturierung</b>	
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<sup>x</sup>]** und beim HP-67 als **g** **[10<sup>x</sup>]** ausgeführt. In solchen Fällen sind die entsprechenden Präfix-Tasten nicht mit aufgeführt (es heißt hier also einfach **[10<sup>x</sup>]**). 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**-Befehl ausgegeben werden, durch ein nachgestelltes Drei-Sterne-Symbol (\*\*\*) gekennzeichnet.

## Notizen

## Methode des internen Zinsfußes

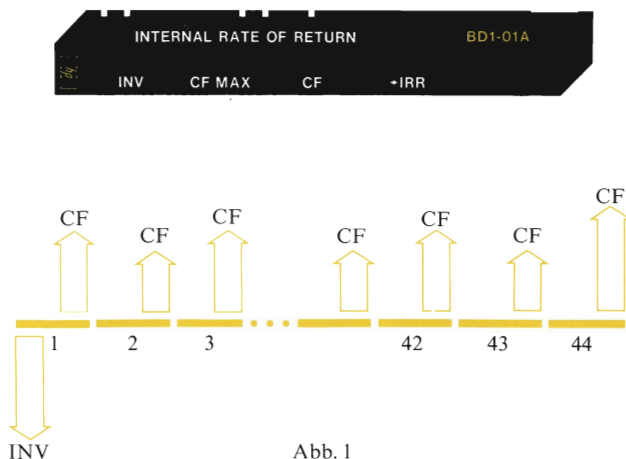


Abb. 1

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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	mehr als 22 Cash-Flows zu berücksichtigen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	sind	CF MAX	<input type="text"/> B <input type="text"/>	CF MAX
4	Cash-Flows in natürlicher Reihenfolge		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(für jede Periode) eingeben; im Anschluß		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	an die Cash-Flows ist jeweils die Taste <b>C</b>		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	zu drücken	CF	<input type="text"/> C <input type="text"/>	CF
5	Internen Zinsfuß (auf die Periode		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	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

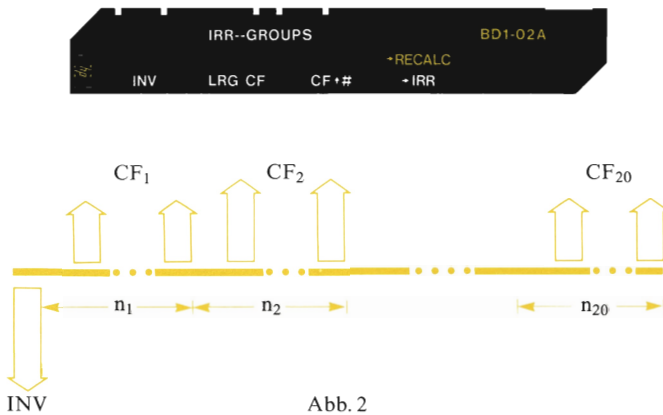


Abb. 2

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	<input type="text"/> A <input type="text"/>	INV
3	Falls einer der Cash-Flows mehr als 8 Stellen umfaßt, tasten Sie ihn ein	LRG CF	<input type="text"/> B <input type="text"/>	LRG CF/10 <sup>k</sup> *
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 <b>C</b> .	CF	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	
		#	<input type="text"/> C <input type="text"/>	Anzahl Gruppen
5	Berechnen Sie den auf die Periode bezogenen internen Zinsfuß		<input type="text"/> D <input type="text"/>	IRR (%)
6	Geben Sie zur erneuten Berechnung von IRR die Anzahl der Gruppen ein	Anz. Gr.	<input type="text"/> f <input type="text"/> d	IRR (%)
			<input type="text"/> <input type="text"/>	
	* 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"/> <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 Ertragserwartung 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**

<b>Jahr</b>	<b>Kosten (DM)</b>
1	1310
2	1310
3	1310
4	1310
5	1310
<b>Gesamtkosten:</b>	<b>6550</b>

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

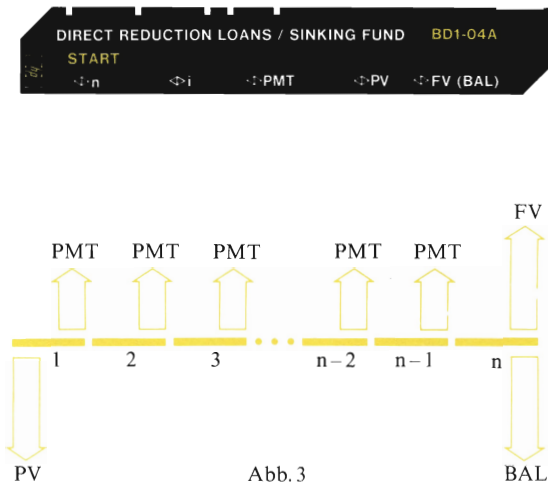


Abb. 3

Dieses Programm berücksichtigt Zahlungen konstanter Höhe am Ende einer jeden Zins- bzw. Zahlungsperiode (nachschüssige 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** **α**) 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 9¼% monatlich maximal 368,21 DM als konstante Rückzahlungssrate (Tilgung + Zinsen) verkraften. 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**  $\longrightarrow$  **472.02**

(Monatliche Zahlung)

Berechnen Sie jetzt den Darlehensbetrag abzüglich Gebühren.

**RCL** **D** 2 **%** **-** **D**  $\longrightarrow$  **58800.00**

(Ausgezahltes Darlehen)

Zur Berechnung der jährlichen Kapitalkosten, drücken Sie:

**B** 12 **x**  $\longrightarrow$  **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**  $\longrightarrow$  **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**  $\longrightarrow$  **3780.69**

(Vierteljährliche Zahlungen)

Notizen

## Annuitätentilgung, aufsummierte Zinsen/Restschuld

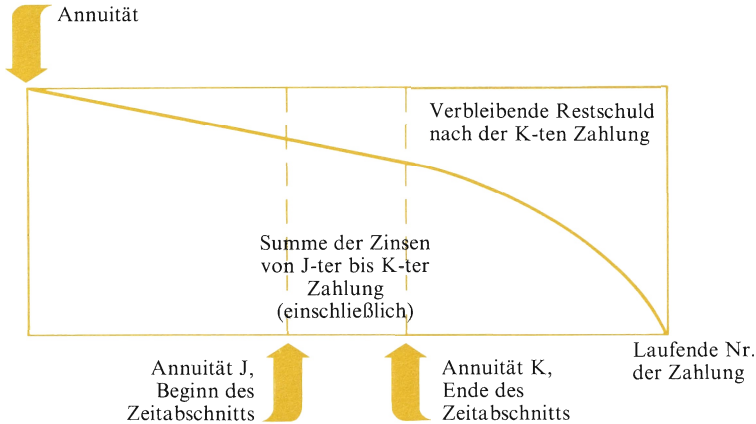


Abb. 4

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

WRAP-AROUND MORTGAGE		BD1-06A
$\eta$	$i$	$\rightarrow \text{PMT}$
$PV_1 + PMT_1 \cdot n_1$	$PV_2 + PMT_2 \cdot n_2$	$\text{PV BAL} \rightarrow \text{Yield}$

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 <sub>1</sub>	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	PV <sub>1</sub>
	• Höhe der konstanten Rückzahlungsraten (Annuität)	PMT <sub>1</sub>	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	PMT <sub>1</sub>
	• Anzahl der noch verbleibenden Zahlungsperioden	n <sub>1</sub>	<input type="text"/> A <input type="text"/>	n <sub>1</sub>
3	Geben Sie die folgenden Daten des zweiten (neuen) Darlehens ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Darlehensbetrag	PV <sub>2</sub>	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	PV <sub>2</sub>
	• Annuität	PMT <sub>2</sub>	<input type="text"/> ↑ <input type="text"/>	PMT <sub>2</sub>
	• Anzahl der Rückzahlungsperioden für das neue Darlehen	n <sub>2</sub>	<input type="text"/> C <input type="text"/>	n <sub>2</sub>
4	Auf Wunsch:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	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"/> <input type="text"/>	
			<input type="text"/> E <input type="text"/>	Ertrag (%)
6	Auf Wunsch		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Wenn die Höhe der Annuität nicht gegeben ist, kann sie wie folgt berechnet werden:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	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		<input type="text"/> f <input type="text"/> c	PMT
	Die Annuität wird in Register R <sub>C</sub> gespeichert und kann später von dort zurückgerufen werden		<input type="text"/> <input type="text"/>	
			<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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	automatischen Ausgabe-Modus ein		f e	1.00 oder 0.00
3	Geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Periode, ab der die Tabelle begonnen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	werden soll (muß nicht notwendigerweise		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	1 sein)	K	A <input type="text"/>	K
	• Periodenzinssatz	i (%)	B <input type="text"/>	i (%)
	• konstanter Tilgungsanteil	CPMT	C <input type="text"/>	CPMT
	• Darlehensbetrag (Anfangswert)	PV	D <input type="text"/>	PV
4	Erstellen Sie den Tilgungsplan ab der		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zahlung K einschließlich. Wenn Sie die		E <input type="text"/>	PMT to INT
	automatische Ausgabe der Ergebnisse in		R/S <input type="text"/>	TOT PMT
	Zeile 2 eingeschaltet haben (1.00), können		R/S <input type="text"/>	BAL
	Sie die Tabelle vorzeitig mit <b>R/S</b>		R/S <input type="text"/>	TOT INT
	abbrechen		R/S <input type="text"/>	K+1
			usw. <input type="text"/>	
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
5	Zur Berechnung der innerhalb der Perioden		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	J und K (einschließlich) insgesamt gezahlten		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zinsen, geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Periodenzinssatz	i (%)	B <input type="text"/>	i (%)
	• konstanter Tilgungsanteil	CPMT	C <input type="text"/>	CPMT
	• Darlehensbetrag (Anfangswert)	PV	D <input type="text"/>	PV
	• Periodennummer für Beginn des		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeitabschnittes	J	↑ <input type="text"/>	J
	• Periodennummer für Ende des		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeitabschnittes	K	f 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****Anzeige/Ausdruck**

1 **A** 8 **B** 5000 **C** 100000 **D** **E** → **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?

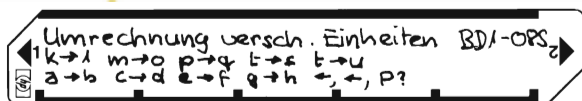
**Drücken Sie****Anzeige/Ausdruck**

8 **B** 5000 **C** 100000 **D** 5 **ENTER**↑

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

$$\text{umW} = \text{AW} \times \text{UF}$$

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 eintasten 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	A <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 2	AW	B <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 3	AW	C <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 4	AW	D <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 5	AW	f <input type="text"/> a <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 6	AW	f <input type="text"/> b <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 7	AW	f <input type="text"/> c <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 8	AW	f <input type="text"/> d <input type="text"/>	umW
	Umwandlung 9	AW	f <input type="text"/> e <input type="text"/>	umW
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Drücken Sie für eine Umwandlung		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	entgegen der Pfeilrichtung zuerst ...		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 <b>E</b> 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/m<sup>2</sup> und das zweite (B) 32,50 DM/m<sup>2</sup> kostet. Erstellen Sie ein Programm, das sowohl die Umrechnung zwischen m<sup>2</sup>-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  $\times$  UF<sub>1</sub>,

also

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

2. Preis (Material A) = Anzahl m<sup>2</sup>  $\times$  UF<sub>2</sub>,

also

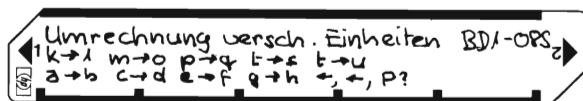
$UF_2 = 24$

3. Preis (Material B) = Anzahl m<sup>2</sup>  $\times$  UF<sub>3</sub>,

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 m<sup>2</sup>)

2. Wieviel kosten 22 m<sup>2</sup> 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

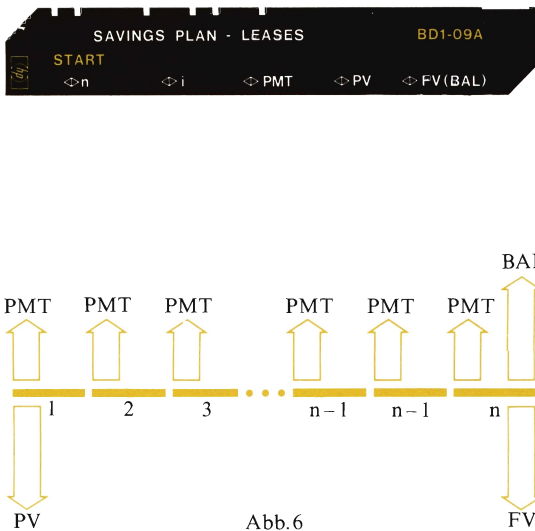


Abb.6

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 35 000 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 40 000 DM zu entnehmen, dessen Einlage sich mit 6% verzinst. Wie lange wird es dauern, bis das Fondsguthaben auf 25 000 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** **x<sup>2</sup>y** **=** —————→ **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 (nachschüssig) 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 nachschüssigen 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 Sie**60 **ENTER** 3 **A**25000 **D** 600 **f** **b** 12 **x****Anzeige/Ausdruck****17.33**

(Jährlicher Ertrag in %)

**Beispiel 2:**

Ein Buchungsautomat 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 Sie****Anzeige/Ausdruck**48 **ENTER+** 4 **A**22000 **D** 30 **%** **E**12 **ENTER+** 12 **÷** **f** **C** → **453.84**

(Monatliche Leasingrate)



## Notizen

## Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden

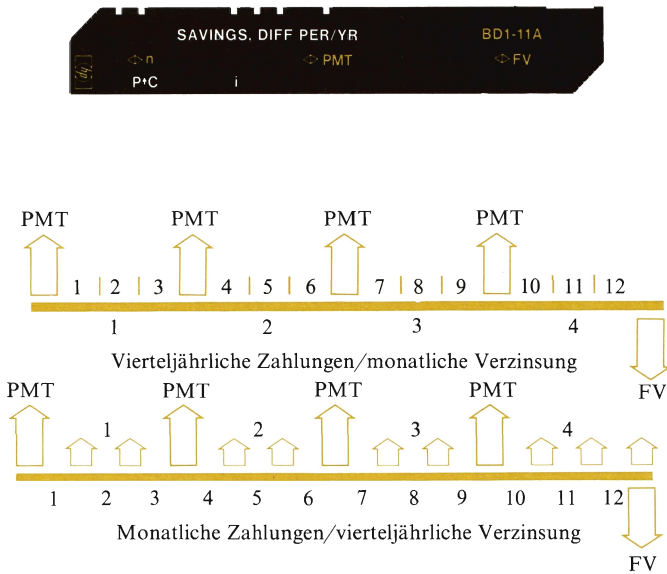


Abb. 7

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 **×** **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="text"/> RTN <input type="text"/> R/S	0.00
	<b>Einfache Zinsen</b>		<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="text"/> A <input type="text"/>	Tage
	• Jahreszinssatz	Zins (%)	<input type="text"/> B <input type="text"/>	Zins
	• Anfangskapital	B AMT	<input type="text"/> C <input type="text"/>	B AMT
	• aufgelaufene Zinsen (360 Tage/Jahr)	I 360	<input type="text"/> D <input type="text"/>	I 360
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• aufgelaufene Zinsen (365 Tage/Jahr)	I 365	<input type="text"/> E <input type="text"/>	I 365
4	Berechnen Sie die verbleibende Größe:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Anzahl der Tage		<input type="text"/> A <input type="text"/>	Tage
	• Jahreszinssatz		<input type="text"/> B <input type="text"/>	Zins (%)
	• Anfangskapital		<input type="text"/> C <input type="text"/>	B AMT
	• aufgelaufene Zinsen (360 Tage/Jahr)		<input type="text"/> D <input type="text"/>	I 360
	und (auf Wunsch) Endbetrag		<input type="text"/> + <input type="text"/>	ENDE AMT
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• aufgelaufene Zinsen (365 Tage/Jahr)		<input type="text"/> E <input type="text"/>	Z 365
	und (auf Wunsch) Endbetrag		<input type="text"/> + <input type="text"/>	ENDE AMT
	<b>Zinsumrechnung</b>		<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	<input type="text"/> f <input type="text"/> a	C/YR
	und eine der folgenden Größen :		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Nominalzinssatz p.a.	NOM (%)	<input type="text"/> f <input type="text"/> b	NOM
	• jährlicher Effektivzinssatz	EFF (%)	<input type="text"/> f <input type="text"/> c	EFF
7	Berechnen Sie den anderen Zinssatz :		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Nominalzinssatz p.a.		<input type="text"/> f <input type="text"/> d	NOM (%)
	• jährlicher Effektivzinssatz		<input type="text"/> f <input type="text"/> 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 (%)	<input type="text"/> f <input type="text"/> d	C NOM
	• Effektivzinssatz p.a.		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(für stetige Verzinsung)	C EFF (%)	<input type="text"/> f <input type="text"/> e	C EFF
9	Berechnen Sie den anderen Zinssatz :		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Nominalzinssatz p.a.		<input type="text"/> f <input type="text"/> d	C NOM (%)
	• Effektivzinssatz p.a.		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(für stetige Verzinsung)		<input type="text"/> f <input type="text"/> 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		<input type="text"/> GSB <input type="text"/> 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 E 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 zuge-rechnet 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.

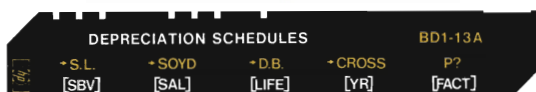
**Drücken Sie****Anzeige/Ausdruck**

5 GSB 8

→ 5.20

(Effektivzinssatz p.a.)

## Abschreibungsmethoden



Zur planmäßigen Verteilung des Wertverzehrs 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 Übergangszeitpunkt 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** **F2** 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** **d**) 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** **d**) 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** **e** 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** **e** 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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Ausgabe-Modus einschalten		f e	1.00/0.00
3	Geben Sie die folgenden Werte ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• anfänglicher Buchwert,		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Anschaffungswert	SBV	STO A	SBV
	• Rest- bzw. Schrottwert	SAL	STO B	SAL
	• Nutzungsdauer	LEBEN	STO C	LEBEN
4	Geben Sie für die Abschreibungstabelle		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	das Jahr (YR) ein, ab dem die Daten		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	ermittelt werden sollen	YR	STO D	YR
5	Zur Berechnung der Daten nach der		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Methode der linearen Abschreibung		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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	den Zeilen 3 und 4 und ändern Sie die		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Daten entsprechend ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
6	Zur Berechnung der Daten nach der		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Methode der digitalen Abschreibung		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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	den Zeilen 3 und 4 und ändern Sie die		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Daten entsprechend ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	
7	Berechnen Sie die Daten nach der Methode		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	der geometrisch-degressiven		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Abschreibung. Dazu ist der		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Abschreibungsfaktor einzugeben	FACT	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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	den Zeilen 3 und 4 und ändern Sie die		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Daten entsprechend ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	
8	Zur Berechnung des Wechselzeitpunktes ist		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	der Degressionsfaktor einzugeben	FACT	STO E	FACT
9	Berechnen Sie die Nummer des letzten		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Jahres, in dem nach der degressiven		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Methode abzuschreiben ist.		f d	Letztes Jahr
10	Berechnen Sie die verbleibende		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Nutzungsdauer		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****Anzeige/Ausdruck**375000 **STO** **A** 30000 **STO** **B**40 **STO** **C** 1 **STO** **D**

Lineare Abschreibung.

**f** **a** → **1.00**  
(1. Jahr)  
**R/S** → **8625.00**  
(Abschreibungsbetrag im 1. Jahr)  
**R/S** → **336375.00**  
(Verbleibender abschreibungs-  
fähiger 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 abschreibungs-  
fähiger 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 abschreibungs-  
fähiger 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 abgeschriebener 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:

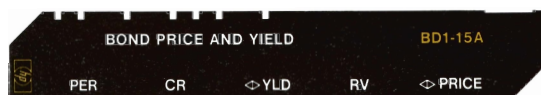
Berechnen Sie auf der Basis von 30/360 Tagen die Anzahl der Tage zwischen dem 1. Mai 1975 und dem 1. November 1980.

**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 R<sub>8</sub> 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 R<sub>0</sub> 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 Verkaufkurs zu verwenden.

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Auf Wunsch: Verwenden Sie das		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Programm BD-14 zur Berechnung		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	der Anzahl von Kuponperioden		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Lesen Sie Seite 1 und 2 dieses Programms		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(BD-15) ein		<input type="text"/> <input type="text"/>	
3	Geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Zahl der verbleibenden Kuponperioden		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(kann entfallen, falls Zeile 1 ausgeführt		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	wurde)	PER	A <input type="text"/>	PER
	• ausgezahlte Jahreszinsrate (Kuponrate)	CR (%)	B <input type="text"/>	CR
	• Rückzahlungskurs (falls nicht 100)	RV	D <input type="text"/>	RV
4	Geben Sie zur Berechnung des		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Anleihe-Jahreszinssatzes den		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	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 Anleihe-		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	kurses 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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Anzeige rufen		RCL <input type="text"/> 8 <input type="text"/>	ACC INT
	und		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	zum Anleihekurs addieren		+ <input type="text"/>	Anleihekurs
9	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeile 1 oder 3 und ändern Sie die Werte		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	entsprechend ab		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	<b>Anmerkung:</b>		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Wenn CR eingegeben wird, wird RV		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	automatisch vom Programm als 100 ange-		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	nommen; d.h., ein Wert für $RV \neq 0$ ist im		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	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 Sie**10.8 **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 Sie**12.301974 **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 Sie**8 **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 Sie**95.99 **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**

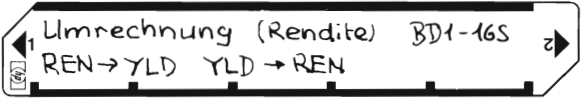
*Rendite*  
(Anleihe-Effektivzinssatz)



## 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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(Yield to Maturity)	REN	A <input type="text"/>	YLD
	oder		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2'	Berechnen Sie die Rendite		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(Anleihe-Effektivzinssatz)	YLD	B <input type="text"/>	REN
	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeile 2 oder 2'		<input type="text"/> <input type="text"/>	

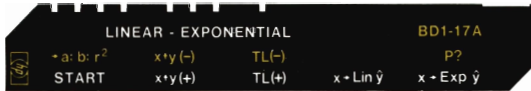
**Beispiel:**

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** **Anzeige/Ausdruck**  
8.16 **B** **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 <sup>a</sup>
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"/> f <input type="text"/> e	1.00 oder 0.00
3	Vorbereitungsschritt (START)		<input type="text"/> 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 <input type="text"/> b	Anz. Eingaben
6	Falls die x-Werte gleichen Abstand zueinander haben, sind jeweils nur die y-Werte einzugeben	y	<input type="text"/> C <input type="text"/>	Anz. Eingaben
7	Um den <i>letzten</i> y-Wert zu entfernen	y	<input type="text"/> f <input type="text"/> c	Anz. Eingaben
8	Starten Sie die Berechnung. Wenn das Print/Pause-Flag gesetzt ist (1.00), werden die Ergebnisse automatisch ausgegeben		<input type="text"/> f <input type="text"/> a	a
			<input type="text"/> R/S <input type="text"/>	b
			<input type="text"/> R/S <input type="text"/>	$r^2$
			<input type="text"/> R/S <input type="text"/>	a
			<input type="text"/> R/S <input type="text"/>	b
			<input type="text"/> R/S <input type="text"/>	$r^2$
			<input type="text"/> 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"/> 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"/> E <input type="text"/>	$\hat{y}$ (exp.)
11	Gehen Sie für einen neuen Datensatz nach Zeile 2		<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.

<b>A</b>	→	<b>0.00</b>
47500 <b>C</b>	→	<b>1.00</b>
52500 <b>C</b>	→	<b>2.00</b>
60000 <b>C</b>	→	<b>3.00</b>
64000 <b>C</b>	→	<b>4.00</b>

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

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

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

<b>5</b> <b>D</b>	→	<b>70250.00</b>	(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 r²)

R/S

45.06

(Exponential a)

R/S

0.12

(Exponential b)

R/S

0.96

(Exponential r²)

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 ( $\sum x_i$ ,  $\sum y_i$ ,  $\sum z_i$ ), Quadratsummen ( $\sum x_i^2$ ,  $\sum y_i^2$ ,  $\sum z_i^2$ ) und die Summen der Produkte ( $\sum x_i y_i$ ,  $\sum x_i z_i$ ,  $\sum y_i z_i$ ) 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 Regressionskoeffizienten		<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	x	<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(Diesen Schritt können Sie beliebig oft wiederholen)	y	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**

( $r^2$ )

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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(degree of operating leverage)		<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

<b>Verkaufspreis</b>	<b>13,00 DM</b>
----------------------	-----------------

**Drücken Sie**

12000 **A** 13 **B** 6.75 **C**

0 **E** **D**

**Anzeige/Ausdruck**

**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**

2000 **D** **f** **a**

5000 **D** **f** **a**

**Anzeige/Ausdruck**

**25.00**  
(Sie befinden sich in der Nähe der Gewinnschwelle)

**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).

Nr.	Anweisung	Werte	Tasten	Anzeige
1	Seite 1 der Programmkarte einlesen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
2	Auf Wunsch: Wählen Sie den automatischen		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Druck/Anzeige-Modus		f e	1.00 oder 0.00
3	Vorbereitungsschritt (START)		A <input type="text"/>	0.00
4	Geben Sie ein:		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	• Rabattsatz	DISC (%)	B <input type="text"/>	DISC
	• Anzahl der Einheiten	EINHEITEN	C <input type="text"/>	EINHEITEN
	• Einzelpreis (pro Einheit)	PREIS	D <input type="text"/>	PREIS
5	Berechnen Sie die Zeilensumme		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	(net line total – NLT)		E <input type="text"/>	NLT
6	Auf Wunsch: Zeigen Sie die		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zwischensumme an		f a	ST
7	Auf Wunsch: Zeigen Sie die		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Gesamtsumme an		f b	GT
8	Zeigen Sie den prozentualen Anteil der		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeilensummen an der Gesamtsumme an		f c	%T <sub>1</sub>
	Verwenden Sie <b>R/S</b> , wenn der auto-		R/S <input type="text"/>	%T <sub>2</sub>
	matische Anzeige-Modus abgeschaltet		R/S <input type="text"/>	%T <sub>3</sub>
	ist (Anzeige 0.00)		usw. <input type="text"/>	
9	Wenn die zuletzt eingegebene Zeile		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	fehlerhaft ist und entfernt werden soll		f d	ST
10	Gehen Sie für weitere Posten innerhalb der		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	gleichen Gesamtsumme nach Zeile 4 und		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	ändern Sie die Eingabewerte entsprechend		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	ab. Wenn Sie alles löschen und eine neue		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Rechnung beginnen wollen, gehen Sie nach		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zeile 3		<input type="text"/> <input type="text"/>	

**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)

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

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:

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

3. Normalverteilte Pseudo-Zufallszahlen  $n_i$  zu gegebenen Werten für Mittelwert  $m$  und Standardabweichung  $\sigma$ .

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

$$\begin{aligned} V_1 &= (2u_i - 1) & V_2 &= (2u_{i+1} - 1) \\ S &= V_1^2 + V_2^2 & (i &= 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

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  $\mu$ . 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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zufallszahlen nach Zeile 12		<input type="text"/> <input type="text"/>	
3	Geben Sie die Intervallgrenzen für die		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Erzeugung von gleichförmig verteilten		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	Zufallszahlen ein	a	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		b	<input type="text"/> <input type="text"/>	b
4	Führen Sie Zeile 4 für $i = 1, 2, \dots$ aus		<input type="text"/> <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 ganz-		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	zahligen Wert ein	k	<input type="text"/> <input type="text"/>	k
7	Führen Sie Zeile 7 für $i = 1, 2, \dots$ aus		<input type="text"/> <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		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	den Mittelwert und die Standardabweichung		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	ein	m	<input type="text"/> <input type="text"/>	
		$\sigma$	<input type="text"/> <input type="text"/>	$\sigma$
10	Führen Sie Zeile 11 für $i = 1, 2, \dots$ aus		<input type="text"/> <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 Zufalls-		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	zahlen den Mittelwert ein	$\mu$	<input type="text"/> <input type="text"/>	$\mu$
13	Führen Sie Zeile 14 für $i = 1, 2, \dots$ aus.		<input type="text"/> <input type="text"/>	$l_i$
14	Auf Wunsch: Berechnen Sie		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	den Mittelwert		<input type="text"/> <input type="text"/>	$\bar{x}$
	die Standardabweichung		<input type="text"/> <input type="text"/>	s
	die laufende Nummer (Zähler)		<input type="text"/> <input type="text"/>	n
15	Gehen Sie zur Fortsetzung der Berechnung		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	nach Zeile 4, 7, 10 oder 13		<input type="text"/> <input type="text"/>	
16	Gehen Sie für eine neue Rechnung nach		<input type="text"/> <input type="text"/>	
	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 <b>ENTER+</b> 1 <b>f</b> <b>a</b> →	0.00 ***	(a)
	1.00 ***	(b)
<b>A</b> →	0.83 ***	
<b>A</b> →	0.56 ***	
<b>A</b> →	0.27 ***	
<b>A</b> →	0.04 ***	
<b>A</b> →	0.20 ***	
<b>A</b> →	0.75 ***	
<b>A</b> →	0.83 ***	
<b>A</b> →	0.95 ***	
<b>E</b> →	0.55 ***	(Mittelwert)
<b>R/S</b> →	0.34 ***	(Standardabw.)
<b>R/S</b> →	8.00 ***	(Zähler)
<b>A</b> →	0.68 ***	
<b>A</b> →	0.63 ***	
<b>A</b> →	0.22 ***	
	usw.	

**Beispiel 2:**

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

Drücken Sie	Anzeige/Ausdruck	
6 <b>f</b> <b>b</b> →	6.00 ***	(k)
<b>B</b> →	5.00 ***	
<b>B</b> →	4.00 ***	
<b>B</b> →	2.00 ***	
<b>B</b> →	1.00 ***	
<b>B</b> →	2.00 ***	
<b>B</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 <b>ENTER</b> 10 <b>f</b> <b>c</b> →	75.00 *** (m)
	10.00 *** (σ)
<b>C</b> →	87.42 ***
<b>C</b> →	77.17 ***
<b>C</b> →	67.44 ***
<b>C</b> →	81.23 ***
<b>C</b> →	89.91 ***
<b>C</b> →	85.32 ***
	usw.

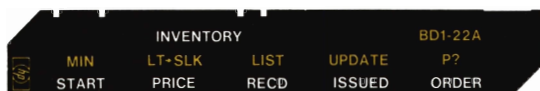
**Beispiel 4:**

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 <b>f</b> <b>d</b> →	5.00 ***
<b>D</b> →	0.93 ***
<b>D</b> →	2.92 ***
<b>D</b> →	6.49 ***
<b>D</b> →	15.93 ***
<b>D</b> →	8.14 ***
<b>D</b> →	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 <b>f</b> <b>e</b> 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:

- $R_0 \longrightarrow$  Artikelnummer (max. 10stellig)  
 $R_2 \longrightarrow$  Einzelpreis  
 $R_3 \longrightarrow$  vorhandene Anzahl  
 $R_3 \longrightarrow$  bestellte Menge  
 $R_4 \longrightarrow$  Mindestbestand  
 $R_5 \longrightarrow$  Lieferzeit (Tage)  
 $R_6 \longrightarrow$  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:

1. 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

2. Drücken Sie **WRITE DATA** und lassen Sie eine ungeschützte Magnetkarte durch den Rechner laufen.
3. 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  $\longrightarrow$  **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**  $\longrightarrow$  **425.00**  
Die vorhandene Menge wird angezeigt.
5. Jetzt können Sie die abgeänderten Artikel-Daten kontrollieren.  
Drücken Sie:

<b>f</b> <b>C</b>	$\longrightarrow$ <b>10.03</b>	(Neuer Stückpreis)
<b>R/S</b>	$\longrightarrow$ <b>425.00</b>	(Vorhandene Stückzahl)
<b>R/S</b>	$\longrightarrow$ <b>169.00</b>	(Bestellte Menge, noch nicht geliefert)
<b>R/S</b>	$\longrightarrow$ <b>370.00</b>	(Mindestbestand)
<b>R/S</b>	$\longrightarrow$ <b>56.00</b>	(Lieferzeit)
<b>R/S</b>	$\longrightarrow$ <b>224.00</b>	(Reserve)
<b>R/S</b>	$\longrightarrow$ <b>2417126.00</b>	(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 **V** **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/Umwrechnung zwischen Nominal- und Effektiv- zinssatz .....	136
13. Abschreibungsmethoden .....	138
14. Zahl der Kalendertage .....	140
15. Gesamtfällige Anleihen – Kursrechnungen, Anleihe-Jahreszins- satz .....	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 *LBLA 002 CLRG 003 F=S 004 CLRG 005 STOE 006 CF0 007 CF1 008 RTN 009 *LBLB 010 2 011 x 012 STOE 013 RCLE 014 X=Y 015 ÷ 016 STOE 017 LSTX 018 SF0 019 2 020 ÷ 021 RTN 022 *LBLC 023 ISZ1 024 F0? 025 GSB0 026 ST+i 027 X=Y 028 RCL1 029 F1? 030 + 031 RTN 032 *LBLD 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 *LBL0 047 R4 048 1 049 - 050 X=Y 051 RCL0 052 ÷ 053 F1? 054 INT 055 RTN 056 *LBL0	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 <sup>5</sup> →R <sub>0</sub>  Cash-Flow normieren  Falls j > 22, Dezimalteil von CF <sub>j</sub> abschneiden	057 RCL1 058 1 059 0 060 1 061 x 062 ST01 063 RTN 064 *LBL0 065 F0? 066 GT00 067 INT 068 EEX 069 5 070 ÷ 071 RTN 072 *LBL0 073 FRC 074 RTN 075 *LBL0 076 GSB0 077 RCL1 078 EEX 079 2 080 ÷ 081 ST01 082 0 083 F1? 084 GT01 085 *LBL2 086 RCL1 087 + 088 DSZ1 089 GT02 090 GT00 091 *LBL1 092 CF0 093 *LBL3 094 RCL1 095 GSB0 096 + 097 DSZ1 098 GT03 099 F0? 100 ST00 101 GSB0 102 SF0 103 GT03 104 *LBL0 105 RCLE 106 - 107 RCLE 108 ÷ 109 GSB0 110 INT 111 CF0 112 F1?	LBL a besetzt I für das Abwärtszählen vor und verfolgt die Anzahl der Cash-Flows. Es wird N.N gespeichert  Zerlegt die doppelt gespeicherten Cash-Flows  I vorbereiten NN  N.N→I  < 23 Σ CF <sub>j</sub> j = 1  F0 bestimmt, ob die ersten 22 CFs zu behandeln sind  CF <sub>j</sub> 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 1 + i <sub>0</sub>	E belegt	F belegt	G belegt	H belegt	I belegt	J belegt



# Interner Zinsfuß – Gruppen von Cash-Flows

001 #LELA 002 CLRG 003 STOE 004 1 005 STOD 006 X<Y 007 RTN 008 #LBL6 009 ABS 010 EEX 011 7 012 ÷ 013 LOG 014 INT 015 X<0? 016 CLX 017 10 <sup>8</sup> 018 STOD 019 RCLE 020 X<Y 021 ÷ 022 STOE 023 RTN 024 #LBL6 025 ISZ 026 RCLE 027 X<Y 028 + 029 STOD 030 CLX 031 LSTX 032 x 033 ST+0 034 LSTX 035 ÷ 036 LSTX 037 EEX 038 2 039 ÷ 040 X<Y 041 RCLE 042 ÷ 043 INT 044 X<0? 045 SF0 046 ABS 047 + 048 F0 <sup>8</sup> 049 CHS 050 LSTX 051 X=0? 052 GSB3 053 ENT+ 054 ABS 055 ÷ 056 x	INV→R <sub>E</sub>  Falls es ein LRG CF gibt $\text{INT} \left[ \log \frac{\text{LRG CF}}{10^7} \right]$  INV/10 <sup>k</sup> →R <sub>E</sub>  k = 1 oder 2  Skalierungs-Routine  $\sum n_j \text{CF}_j$	057 STOI 058 RCLJ 059 CF0 060 RTN 061 #LBL4 062 GSB3 063 0 064 STOD 065 #LBL6 066 RCLJ 067 INT 068 LSTX 069 FRC 070 ABS 071 EEX 072 2 073 x 074 RCLE 075 X<Y 076 + 077 STOD 078 CLX 079 LSTX 080 x 081 + 082 DSZ 083 GT06 084 RCLJ 085 EEX 086 2 087 x 088 GSB3 089 X<Y 090 GT07 091 #LBLD 092 RCLJ 093 GSB3 094 RCLE 095 RCLE 096 ÷ 097 #LBL7 098 RCLE 099 - 100 RCLE 101 ÷ 102 RCLE 103 ÷ 104 #LBL2 105 X=0? 106 PTN 107 1 108 + 109 FIX 110 GSB3 111 GT08 112 #LBL1	CF <sub>j</sub> n <sub>j</sub> →R(i)  Routine zur Summation der Cash-Flows und zum Rückruf der Anzahl von CF-Gruppen vor dem Sprung zur Iterationsroutine   
---	--	---	--

113	RCL0		169	÷		1 + i → R <sub>0</sub>
114	GSBe		170	1		
115	STOC		171	+		
116	*LBL0		172	STO0		
117	RCL0		173	*LBL0		
118	RCL0		174	0		
119	STO0		175	*LBL4		
120	-		176	RCL0		Berechnung des Barwertes der CFs.
121	RCLD		177	RCL1		
122	RCLC		178	FRC		
123	STOD		179	ABE		
124	-		180	EEX		
125	÷		181	2		
126	x		182	÷		
127	ST-0		183	CHS		
128	RCL0		184	Y*		
129	÷		185	x		
130	RND		186	1		
131	X=0°		187	LSTN		
132	GT01		188	-		
133	RCL0		189	RCL1		
134	1		190	INT		
135	-		191	x		
136	EEX		192	+		
137	2		193	DSZ1		
138	x		194	GT04		
139	RTN		195	RCL1		
140	*LBL3		196	1		
141	1		197	0		
142	.		198	1		
143	0		199	x		
144	1		200	STO1		
145	÷		201	X=Y		
146	STO1		202	RCL0		
147	RTN		203	1		
148	*LBL0		204	-		
149	EEX		205	÷		
150	CHS		206	RCL0		
151	2		207	-		
152	1		208	RTN		
153	STOC		209	*LBL5		
154	+		210	+		
155	STO0		211	ENT1		
156	STO0		212	RTN		
157	GSBe		213	R S		
158	STOD					
159	RCL0					
160	RCLC					
161	-					
162	STO0					
163	GSBe					
164	STOC					
165	RTN					
166	*LBL0					
167	EEX					
168	2					

LABELS					FLAGS	SET STATUS		
INV	Large CF	cF ↑ #	IRR	belegt		FLAGS	TRIG	DISP
		belegt	IRR	belegt		ON OFF	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
belegt	belegt	belegt	belegt	belegt		0 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
belegt	belegt	belegt				1 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
						2 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		n <u>4</u>
						3 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		



LABELS					FLAGS	SET STATUS			
A INV	B i(%)	C #	D NPV	E Σn	F Druck?	FLAGS		TRIG	DISP
0	1	2	3	4	5	ON OFF			
						0	x	DEG x	FIX x
						1	x	GRAD	SCI
						2	x	RAD	ENG
						3	x		n 2

# Periodische Darlehenstilgung – Tilgungsfonds

001 #LBLA	n→RA	057 SF1	
002 ST0A	Ziffer eingetastet?	058 1	i/100→R <sub>0</sub>
003 F3?		059 RCLB	
004 RTN		060 %	
005 GSB0		061 ST09	
006 RCLC	n berechnen und in RA	062 +	(1+i)→R <sub>7</sub>
007 LSTX	speichern	063 ST07	
008 -		064 RCLA	
009 RCLD		065 CHS	(1+i) <sup>-n</sup> →R <sub>8</sub>
010 LSTX		066 y*	
011 -		067 ST08	
012 ÷		068 RCLF	
013 LN		069 \	
014 RCL7		070 1	1 - (1+i) <sup>-n</sup> →R <sub>4</sub>
015 LN		071 RCL8	
016 ÷		072 -	
017 ST0A		073 ST04	±(PMT/i) berechnen
018 RTN		074 RCLC	und in R <sub>3</sub> speichern
019 #LBLC	PMT→RC	075 RCL9	
020 ST0C	Ziffer eingetastet?	076 ÷	
021 F3?		077 F1?	
022 RTN		078 CHS	
023 1	1 für PMT speichern	079 ST03	
024 ST0C		080 x	$\pm \frac{\text{PMT}}{i} \left[ 1 - (1+i)^{-n} \right]$
025 GSB0		081 RTN	
026 1/X	PMT berechnen und in	082 #LBLA	Start; Register für
027 RCLD	RC speichern	083 CLX	PMT, PV und FV(BAL)
028 R+		084 ST0C	werden gelöscht
029 -		085 ST0D	
030 y		086 ST0E	
031 ST0C		087 RTN	
032 RTN		088 #LBLB	i→RB
033 #LBLD	PV→RD	089 ST0B	Ziffer eingetastet?
034 ST0D	Ziffer eingetastet?	090 F3?	
035 F3?		091 RTN	
036 RTN		092 0	
037 GSB0	PV berechnen und in	093 ST0B	R <sub>B</sub> für Summe der
038 +	RD speichern	094 2	i-Terme löschen
039 ST0D		095 1	Adresse von R <sub>B</sub> für
040 RTN		096 ST0I	indirekte Adressierung
041 #LBLB	FV(BAL)→RE	097 RCLC	in R <sub>I</sub> speichern
042 ST0E	Ziffer eingetastet?	098 RCLA	
043 F3?		099 RCLC	
044 RTN		100 x	Anfangs-Schätzung
045 GSB0		101 +	für i:
046 RCLD	FV(BAL) berechnen	102 RCLD	n PMT + FV(BAL)
047 X=0?	und in RE speichern	103 X=0?	Falls PV=0,
048 -		104 GT03	GTO FV(BAL)
049 RCL8		105 -	Schätzwert
050 ÷		106 RCLA	PV Schätzwert für i.
051 ST0E		107 ÷	$\frac{n \text{ PMT} + \text{FV(BAL)}}{n}$
052 RTN		108 RCLD	
053 #LBL0	FV(BAL)-Flag	109 GT04	
054 CF1	löschen. Falls PV=0,	110 #LBL3	FV(BAL) Schätzwert
055 RCLD	dann FV(BAL)-Flag	111 RCLF	für i; Zähler:
056 X=0?	setzen	112 LSTX	

REGISTERS								
0	1	2	3	4	5	6	7	8
			$\pm (\text{PMT}/i) [1 - (1+i)^{-n}]$			$n(1+i)^n - 1$	$(1+i)$	$(1+i)^{-n}$
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
A	B	C	D	E	F	G	H	I
n	i	PMT	PV	FV(BAL)				21



113	-	2(FV(BAL) - n PMT)	169	÷	Falls Wert ≠ 0, dann erneuter Schleifen-durchlauf Stop und Anzeige
114	ENT†	und Nenner: (n-1) <sup>2</sup> PMT + FV(BAL)	170	RND	
115	+		171	X≠0?	
116	RCLA		172	GT06	
117	1		173	RCLB	
118	-		174	RTN	
119	X%		175	#LBL5	
120	RCLC		176	EEX	
121	x		177	2	
122	RCLD		178	x	
123	+	Schätzwert für i Falls Schätzwert <-0,9, dann -0,9 als Schätzwert verwenden	179	ST+1	i in % umwandeln und zum Inhalt von R <sub>B</sub> addieren
124	#LBL4		180	RTN	
125	÷		181	R/S	
126	.				
127	9				
128	CHS				
129	X≠Y?				
130	X≠Y				
131	GSB5				
132	X=0?				
133	RTN	Stop, falls Schätzwert = 0			
134	#LBL6	f(i) berechnen			
135	GSB0				
136	+				
137	F1?				
138	CHS				
139	RCLD				
140	-				
141	RCL9				
142	RCLA				
143	RCL7				
144	÷	f(i) berechnen			
145	x				
146	F1?				
147	CLX				
148	ST06				
149	F1?				
150	R1				
151	F1?				
152	LSTX				
153	RCL4				
154	RCL9	f(i)/f'(i)			
155	÷				
156	-				
157	RCLC				
158	x				
159	RCL9				
160	÷				
161	RCL6				
162	RCLD				
163	x				
164	-				
165	÷				
166	CHS				
167	GSB5				
168	RCLB				

LABELS					FLAGS	SET STATUS		
A n	B i	C PMT	D PV	E FV(BAL)	F	FLAGS	TRIG	DISP
3 START	6	7	8	9	10	ON OFF	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
0 Berechn.	1	2	3 Schätzwert	4 Schätzwert	5	0 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
5 i→%	6 Schleife	7	8	9	10	1 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
						2 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		n <u>2</u>

## Annuitätentilgung – aufsummierte Zinsen/Restschuld

001 #LELA		057 #LELA	
002 RCL0		058 RCL7	
003 ST07	J → R <sub>7</sub>	059 F07	
004 X/Y	K → R <sub>0</sub>	060 SPC	
005 ST00		061 GSB9	J
006 RTN		062 1	
007 #LBLE		063 RCL1	
008 EEX		064 +	
009 2	i/100 → R <sub>1</sub>	065 ST08	
010 =		066 RCL7	
011 ST01		067 GSB1	
012 LSTX		068 ST04	
013 X		069 RCL8	
014 RTN		070 RCL7	
015 #LBLE		071 1	
016 ST02	PMT → R <sub>2</sub>	072 -	
017 RTN		073 GSB1	
018 #LBLE		074 RCL4	
019 ST03		075 -	
020 RTN	PV → R <sub>3</sub>	076 ST06	
021 #LBLE		077 RCL2	
022 RCL0		078 X/Y	
023 RCL7		079 -	
024 X/Y?		080 GSB9	INTJ
025 ST00		081 RCL6	
026 ST00		082 GSB9	PRINCJ
027 R4		083 RCL4	
028 ST07		084 GSB9	RBALJ
029 #LBLE		085 RCL7	
030 1		086 RCL2	
031 RCL1		087 \	
032 +	(1 + i/100) → R <sub>8</sub>	088 RCL3	
033 ST08		089 RCL4	
034 RCL0		090 -	
035 GSB1	BAL K → R <sub>4</sub>	091 -	
036 ST04		092 GSB9	
037 RCL8		093 1	TOT INT
038 RCL7		094 ST+7	
039 1		095 RCL0	
040 -		096 RCL7	
041 GSB1	- BAL J - 1	097 X/Y?	J ≤ K?
042 CHS		098 ST04	
043 RCL4		099 RTN	
044 +	BAL K - BAL J - 1 → R <sub>6</sub>	100 #LEL1	
045 ST06		101 CHS	
046 RCL0		102 Y*	
047 RCL7		103 ST05	
048 -		104 1	
049 1		105 -	
050 +		106 RCL1	
051 RCL2		107 ÷	
052 x		108 RCL2	
053 +		109 \	
054 RTN	INTJ-K	110 RCL3	
055 RCL4	BAL K	111 +	
056 R/S		112 RCL5	75 05

REGISTERS								
0 K	1 i/100	2 PMT	3 PV	4 belegt	5 belegt	6 belegt	7 J	8 1 + i/100
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
A	B	C	D	E	F	G	H	I

113	÷				
114	RTN				
115	#LBL6	Hier kann RND			
116	F00	eingefügt werden			
117	GT02				
118	SF0	Druck / Anzeige-			
119	1	Routine			
120	RTN				
121	#LBL2				
122	0				
123	CF0				
124	RTN				
125	#LBL9				
126	F00				
127	GT03				
128	R/S				
129	RTN				
130	#LBL3				
131	PRTX				
132	RTN				
133	R/S				

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

Umschuldungsdarlehen

001 #LBL A			057 x		
002 CLR6			058 +		
003 CHS	$-n_1 \rightarrow R_1$		059 RCL5		
004 STO1	$PMT_1 \rightarrow R_3$		060 RCL6		
005 R1	$-PV_1 \rightarrow R_5$		061 x		
006 STO3			062 -		$f(x)$
007 R1			063 STO1		
008 CHS			064 RCL6		
009 STO5			065 RCL1		
010 RCL1			066 x		
011 CHS			067 RCL3		
012 RTN			068 x		
013 #LBL C			069 RCL9		
014 CHS	$-n_2 \rightarrow R_2$		070 RCL2		
015 STO2	$PMT_2 \rightarrow R_4$		071 x		
016 R1	$PV_2 - PV_1 \rightarrow R_5$		072 RCL4		
017 STO4			073 x		
018 R1			074 -		
019 ST+5			075 RCL7		
020 RCL2			076 ÷		
021 CHS			077 RCL5		
022 RTN			078 RCL6		
023 #LBL D	$BAL \rightarrow R_0$		079 ÷		
024 STO8			080 -		
025 RTN			081 RCL8		
026 #LBL E			082 RCL2		
027 EEX	Anfangs-Schätzwert		083 x		
028 CHS	$i \rightarrow R_6$		084 RCL6		
029 7			085 x		
030 STO6			086 RCL5		
031 #LBL 0			087 x		
032 1	$i$ wird nach dem		088 RCL7		
033 RCL6	Newton'schen		089 ÷		
034 1	Verfahren berechnet		090 +		$f(x)/f'(x)$
035 +			091 ÷		
036 STO7			092 ST-6		
037 RCL2			093 ABS		
038 yx			094 EEX		Liegt dies innerhalb des
039 STO9			095 CHS		gewünschten Bereichs?
040 -			096 6		Falls nicht, gehe nach 0.
041 RCL4			097 $x \leq y?$		Andernfalls mit 100
042 x			098 GT00		multiplizieren und den
043 1			099 RCL6		auf die Periode
044 RCL7			100 EEX		bezogenen Ertrag
045 RCL1			101 2		anzeigen
046 yx			102 >		
047 STO8			103 RTN		
048 -			104 #LBL A		
049 RCL3			105 ST04		
050 x			106 RTN		$n \rightarrow R_A$
051 -			107 #LBL B		
052 STO6			108 EEX		
053 RCL9			109 2		$i/100 \rightarrow R_B$
054 RCL8			110 ÷		
055 x			111 STO8		
056 RCL6			112 LSTx		
REGISTERS					
0 BAL	1 $-n_1$	2 $-n_2$	3 $PMT_1$	4 $PMT_2$	5 $PV_2 - PV_1$
S0	S1	S2	S3	S4	S5
					S6
					S7
					S8
					S9
A n	B i	C PMT	D PV	E belegt	I belegt

113	$\times$			
114	RTN			
115	$\#LBL\downarrow$	PV $\rightarrow$ RD		
116	STOD			
117	RTN			
118	$\#LBL\downarrow$			
119	RCLB	PMT berechnen und in		
120	1	RC speichern		
121	+			
122	RCLA			
123	CHS			
124	$Y^X$			
125	1			
126	$\%Y$			
127	-			
128	RCLB			
129	$\div$			
130	$1/Y$			
131	RCLD			
132	$\Delta$			
133	STOC			
134	RTN			
135	R/S			

LABELS					FLAGS	SET STATUS			
A	B	C	D	E	F	FLAGS		TRIG	DISP
$n_1, PMT_1, PV$		$n_2, PMT_2, PV_2$	BAL	$\rightarrow i$	0				
4	n	i	$\rightarrow PMT$	PV	1				
0	1	2	3	4	2	ON OFF 0 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		DEG <input checked="" type="checkbox"/> GRAD <input type="checkbox"/> RAD <input type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/> SCI <input type="checkbox"/> ENG <input type="checkbox"/> n <u>2</u>
5	6	7	8	9	3				

Konstante Tilgungsraten – Tilgungsplan

001 #LBLA		057 RCLB							
002 CF1	K→R <sub>0</sub>	058 =							
003 STOB		059 RCLD							
004 GSB9		060 x							
005 RTN		061 FI°							
006 #LBLB	i/100→R <sub>B</sub>	062 RTN	TOT INT						
007 EEX		063 GSB9							
008 2		064 RCLD							
009 ÷		065 RCLC							
010 STOB		066 =	Darlehen						
011 LSTX		067 RCLB	zurückgezahlt?						
012 x		068 X↔Y							
013 RTN		069 RTN							
014 #LBLC	CPMT→R <sub>C</sub>	070 SPC							
015 STOC		071 GSB9							
016 RTN		072 STOE							
017 #LBLE	PV→R <sub>D</sub>	073 #LB							
018 STOB		074 SF1	K→R <sub>0</sub>						
019 RTN		075 STOB	J→R <sub>S</sub>						
020 #LBLF		076 X↔Y							
021 RCLD		077 STOB							
022 RCLC		078 1							
023 RCLB		079 ST+0	TOT INT <sub>K+1</sub>						
024 =		080 GSB0							
025 -	RBAL→R <sub>E</sub>	081 STOI							
026 STOE		082 RCL8							
027 RCLC		083 STOB	TOT INT <sub>J</sub>						
028 +		084 GSB0							
029 RCLB		085 RCL1							
030 =		086 X↔Y							
031 ST09	PMT <sub>i</sub> →R <sub>0</sub>	087 -	TOT INT <sub>K+1</sub> ·TOT						
032 1	Für nächste	088 GSB9	INT <sub>J</sub>						
033 ST+0	Periode erhöhen	089 RTN							
034 RCL9		090 #LBLG							
035 GSB9	INT	091 F0°	Druck-/Anzeige-Flag						
036 RCLC		092 GTOI							
037 +		093 SF0							
038 GSB9	TOT PMT	094 1							
039 RCLF		095 RTN							
040 GSB9	RBAL	096 #LBL1							
041 #LBL0		097 0							
042 2		098 CF0							
043 RCL0		099 RTN							
044 -	$\left[ \frac{(2-K)CPMT}{PV} + 2 \right]$	100 #LBL9							
045 RCLC		101 F0°	Druck-/Anzeige-						
046 x		102 GTOI	Routine						
047 RCLD		103 R↔S							
048 ÷		104 RTN							
049 2		105 #LBL2							
050 +		106 PRTX							
051 2		107 RTN							
052 ÷		108 R↔S							
053 RCL0									
054 1									
055 -									
056 x									
REGISTERS									
0 K	1	2	3	4	5	6	7	8 J	9 PMT <sub>J</sub>
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B i/100	C CPMT	D PV	E RBAL	F	G	H	I	belegt







LABELS										FLAGS					SET STATUS														
A a↔b		B c↔d		C e↔f		D g↔h		E ←, ↗, P2		0					FLAGS					SET STATUS									
1 k↔l		3 m↔o		5 p↔q		7 r↔s		9 t↔u		1					ON OFF					TRIG					DISP				
2 Fß setzen		4 Druck/Anz.		6		8		10		2					0 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>					DEG <input checked="" type="checkbox"/>					FIX <input checked="" type="checkbox"/>				
										3					1 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>					GRAD <input type="checkbox"/>					SCI <input type="checkbox"/>				
										4					2 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>					RAD <input type="checkbox"/>					ENG <input type="checkbox"/>				
										5					3 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>										n <u>2</u>				

# Sparplan (Leasing) – Zinseszinsberechnungen

001 #LBLA	n→R <sub>A</sub>	057 SF1	
002 STOA		058 1	
003 F3?	Ziffer eingetastet?	059 RCLB	i/100→R <sub>9</sub>
004 RTN		060 ±	
005 GSB0		061 ST09	
006 RCLC		062 +	(1 + i)→R <sub>7</sub>
007 LSTX	n berechnen und in	063 ST07	
008 -	R <sub>A</sub> speichern	064 RCLA	
009 RCLD		065 CHS	(1 + i) <sup>-n</sup> →R <sub>8</sub>
010 LSTY		066 Y*	
011 -		067 ST08	
012 ÷		068 RCLE	
013 LN		069 x	
014 RCL7		070 1	
015 LN		071 RCL8	1 - (1 + i) <sup>-n</sup> →R <sub>4</sub>
016 ÷		072 -	
017 STOA		073 ST04	
018 RTN		074 RCLC	± (PMT/i) berechnen
019 #LBLC		075 RCL9	und in R <sub>3</sub> speichern
020 STOC	PMT→R <sub>C</sub>	076 ÷	
021 F3?	Ziffer eingetastet?	077 F1?	
022 RTN		078 CHS	
023 i	1 für PMT speichern	079 ST03	
024 STOC		080 RCL7	$\pm \frac{\text{PMT}}{i} [1 - (1 + i)^{-n}] R_7$
025 GSB0		081 x	
026 1/X		082 x	
027 RCLD	PMT berechnen und in	083 RTN	
028 R+	R <sub>C</sub> speichern	084 #LBLA	
029 -		085 CLX	Start; Register für
030 x		086 STOC	PMT, PV und FV(BAL)
031 STOC		087 STOD	werden gelöscht
032 RTN		088 STOE	
033 #LBLD	PV→R <sub>D</sub>	089 RTN	
034 STOD		090 #LBLB	
035 F3?	Ziffern eingetastet?	091 STOB	i→R <sub>B</sub>
036 RTN		092 F3?	
037 GSB0	PV berechnen und in	093 RTN	Ziffer eingetastet?
038 +	R <sub>D</sub> speichern	094 0	
039 STOC		095 STOE	R <sub>B</sub> für Summe der
040 RTN		096 2	i-Terme löschen
041 #LBLB		097 1	
042 STOE	FV(BAL)→R <sub>E</sub>	098 STOI	Adresse von R <sub>B</sub> für
043 F3?	Ziffer eingetastet?	099 RCLC	indirekten Zugriff in R <sub>1</sub>
044 RTN		100 RCLA	speichern
045 GSB0		101 RCLC	FV(BAL), n, PMT
046 RCLD	FV(BAL) berechnen	102 X=0?	zurückrufen
047 X=V	und in R <sub>E</sub> speichern	103 GTOS	Falls PMT=0, dann
048 -		104 x	GTO n, i, PV FV-
049 RCL8		105 +	Lösung
050 ÷		106 RCLD	Erster Schätzwert für i
051 STOE		107 X=0?	n PMT + FV(BAL)
052 RTN		108 GTO3	Falls PV=0, dann GTO
053 #LBL0	FV(BAL)-Flag	109 -	FV Schätzwert
054 CF1	löschen. Wenn	110 RCLA	PV Schätzwert für i
055 RCLD	PV=0, dann FV(BAL)-	111 ÷	n PMT + BAL - PV
056 X=0?	Flag setzen	112 RCLD	Rückruf von PV

REGISTERS									
0	1	2	3 ± (PMT/i)	4 belegt	5	6 belegt	7 (1 + i)	8 (1 + i) <sup>-n</sup>	9 i/100
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A n	B i	C PMT	D PV	E FV(BAL)	F	G	H	I	J 21

113	GT04			169	RCL6		
114	LBL3		FV(BAL) Schätzwert	170	RCL5		
115	RCL5		für i:	171	X		f(i)/f(i)
116	LSTX		Zähler:	172	-		
117	-		2(BAL - n PMT) und	173	÷		
118	ENT1		Nenner:	174	CHS		
119	+		(n-1) <sup>2</sup> PMT + BAL	175	GSB5		
120	RCL6			176	RCLB		
121	1			177	÷		
122	-			178	RND		Falls Wert ≠ 0, erneuter Schleifendurchlauf
123	XX			179	XX0°		
124	RCLC			180	GT06		Stop und Anzeige
125	X			181	RCLB		
126	RCL5			182	RTN		
127	+			183	LBL8		i in n, i, PV, FV-Problem berechnen
128	LBL4		Schätzwert für i	184	RCL5		
129	÷		Falls Schätzwert <	185	RCLD		
130	+		-0,9, dann -0,9 als	186	÷		
131	9		Schätzwert verwenden	187	RCL4		
132	CHS			188	1/X		
133	XXY°			189	Y°		
134	XXY			190	1		
135	GSB5			191	-		
136	Y=0°		Stop, falls Schätzwert = 0	192	LBL5		i in % umwandeln und zum Inhalt von R <sub>B</sub> addieren
137	RTN			193	EE%		
138	LBL6			194	2		
139	GSB6			195	X		
140	+		f(i) berechnen	196	ST+1		
141	F1°			197	RTN		
142	CHS			198	R/S		
143	RCLD						
144	-						
145	RCL8						
146	RCL9		f(i) berechnen				
147	RCL7						
148	÷						
149	X						
150	F1°						
151	CLX						
152	ST06						
153	F1°						
154	R↓						
155	F1°						
156	LSTX						
157	RCL4						
158	RCL9						
159	÷						
160	-						
161	RCL7						
162	X						
163	RCL4						
164	+						
165	RCLC						
166	X						
167	RCL9						
168	÷						

LABELS					FLAGS	SET STATUS		
A n	B i i	C PMT	D PV	E FV(BAL)	0	FLAGS	TRIG	DISP
A START	D	C	D	E	1 PV = 0	0 <input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
0 Berechn.	1	2	3 FV Schätzw	4 Schätzwert	2	1 <input type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
5 →%	6 Schleife	7	8 n, PV, FV → i	9	3 Ziffer?	2 <input type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
						3 <input type="checkbox"/>		n 2

Ratenvorauszahlungen

001 *LBLA	A→R <sub>1</sub>	037 RCL0							
002 ST01	-n→R <sub>0</sub>	038 RCL1							
003 *XY		039 +							
004 CHS		040 Y*							
005 ST00		041 1							
006 CHS		042 *XY							
007 *XY	A > n?	043 -							
008 X>Y0		044 RCL2							
009 GT02		045 ÷							
010 RTN		046 RCL1							
011 *LBLD	PV→R <sub>4</sub>	047 +							
012 ST04		048 RCL3							
013 RTN		049 x							
014 *LBLB	RESID→R <sub>5</sub>	050 RCL7							
015 ST05		051 RCL0							
016 RTN		052 Y*							
017 *LBLC	i/100→R <sub>2</sub>	053 RCL5							
018 EEX		054 x							
019 2		055 +							
020 ÷		056 RCL4							
021 ST02		057 -							
022 1	(1 + i/100)→R <sub>7</sub>	058 ST06							
023 +		059 RCL7							
024 ST07		060 RCL0							
025 RCL0		061 RCL1							
026 Y*		062 +							
027 RCL5		063 1							
028 x	PMT berechnen	064 -							
029 RCL4		065 Y*							
030 *XY		066 RCL0							
031 -		067 CHS							
032 RCL7		068 RCL1							
033 RCL0		069 -							
034 RCL1		070 x							
035 +		071 RCL2							
036 Y*		072 x							
037 1		073 RCL7							
038 *XY		074 RCL0							
039 -		075 RCL1							
040 RCL2		076 +							
041 ÷		077 Y*							
042 RCL1		078 1							
043 +		079 *XY							
044 ÷		080 -							
045 RTN		081 RCL2							
046 *LBLB		082 RCL7							
047 ST03	PMT→R <sub>3</sub>	083 RCL0							
048 EEX		084 X <sup>2</sup>							
049 CHS		085 ÷							
050 3		086 RCL3							
051 ST02		087 x							
052 *LBL0		088 RCL7							
053 1	f(i) berechnen	089 RCL0							
054 RCL2		090 1							
055 +		091 -							
056 ST07		092 Y*							
		093 RCL5							
REGISTERS									
0 n	1 A	2 i/100	3 PMT	4 PV	5 RESID	6 f(i)	7 i + i/100	8	9
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A		B		C		D		E	



# Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden

001 *LBLA		057 x	
002 +	Falls $P/C > 1$ , dann	058 RCLD	
003 STOD	Flag 0 setzen	059 +	
004 1		060 RCLC	
005 x/y		061 ÷	
006 x/y°		062 ÷	
007 F0°		063 1	
008 RTN		064 +	
009 *LBLB		065 LN	
010 EEX		066 RCLB	
011 2	$i/100 \rightarrow R_B$	067 1	
012 ÷		068 +	
013 STOB		069 LN	
014 LSTX		070 ÷	
015 x		071 RCLD	
016 RCLB		072 x	
017 1		073 RTN	
018 +		074 *LBLB	Falls ein Wert
019 RCLD		075 STOD	eingetastet wurde,
020 1/x		076 F3°	diesen Wert in $R_C$
021 y°	$(1+i)C/P \rightarrow R_0$	077 RTN	speichern
022 STOD		078 F0°	
023 x/y		079 GT01	
024 RTN		080 RCL9	
025 *LBLA	Falls ein Wert	081 1	
026 STOA	eingetastet wurde,	082 -	Falls $P/C \leq 1$ ,
027 F3°	diesen Wert in $R_A$	083 RCL9	PMT berechnen
028 RTN	speichern	084 RCLA	
029 F0°		085 y°	
030 GT00		086 1	
031 RCL9	$P/C \leq 1$ , Anzahl der	087 -	
032 1	Zahlungen	088 ÷	
033 -	berechnen	089 RCLC	
034 RCLC		090 x	
035 x		091 RCL9	
036 RCL9		092 ÷	
037 RCLC		093 RTN	
038 x		094 *LBL1	Falls $P/C > 1$ ,
039 ÷		095 RCLD	PMT berechnen
040 1		096 1/x	
041 +		097 RCLA	
042 LN		098 x	
043 RCL9		099 RCLC	
044 LN		100 1	
045 ÷		101 +	
046 RTN		102 x/y	
047 *LBL0	$P/C > 1$ , Anzahl der	103 y°	
048 RCLC	Zahlungen berechnen	104 1	
049 RCLB		105 -	
050 x		106 RCLB	
051 RCLD		107 x/y	
052 1		108 ÷	
053 +		109 RCLD	
054 RCLB		110 1	
055 2		111 +	
056 ÷		112 RCLB	

REGISTERS									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (1 + i)C/P
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A #PAY	B i/100	C PMT	D P/C	E FV					



# Einfache Zinsen/Umwrechnung zwischen Nominal- und Effektivzinssatz

001 3		Vorbereitungsschritt	057 CT03	
002 6		360 → R <sub>A</sub>	058 #LBL C	BEG AMT → R <sub>C</sub>
003 0		365 → R <sub>B</sub>	059 STOC	Ziffer eingetastet?
004 ST08			060 F3?	
005 5			061 RTN	360 oder 365?
006 +			062 F2?	
007 ST09			063 CT04	
008 0			064 RCLD	
009 R/S			065 RCL8	
010 #LBL A		Tage → R <sub>A</sub>	066 #LBL 5	
011 ST0A		Ziffer eingetastet?	067 x	
012 F3?			068 RCL A	BEG AMT berechnen
013 RTN		Prüfen ob 360- oder	069 ÷	und in R <sub>C</sub> speichern
014 F2?		365-Tage-Basis	070 RCLB	
015 CT08			071 ÷	
016 RCLD			072 STOC	
017 RCL8			073 RTN	
018 #LBL 1			074 #LBL 4	
019 x		Tage berechnen und in	075 RCL E	365-Tage-Basis
020 RCL C		R <sub>A</sub> speichern	076 RCL 9	
021 ÷			077 CT05	
022 RCLB			078 #LBLD	INT <sub>360</sub> → R <sub>D</sub>
023 ÷			079 ST0D	
024 ST0A			080 F3?	
025 RTN			081 RTN	Ziffer eingetastet?
026 #LBL 0			082 RCL C	
027 RCL E		365-Tage-Basis	083 RCL A	
028 RCL 9			084 RCL 8	INT <sub>360</sub> berechnen
029 CT01			085 GSB6	und in R <sub>D</sub> speichern
030 #LBL E		RATE/100 → R <sub>B</sub>	086 ST0D	
031 EEX			087 RTN	
032 2			088 #LBL E	Flag 2 für 365-Tage-
033 ÷			089 ST0E	Basis setzen
034 ST0P			090 SF2	
035 LSTX			091 F3?	Ziffer eingetastet?
036 x			092 RTN	
037 F3?		Ziffer eingetastet?	093 RCL C	
038 RTN			094 RCL A	
039 F2?		Prüfen ob 360- oder	095 RCL 9	INT <sub>365</sub> berechnen und
040 CT02		365-Tage-Basis	096 GSB6	in R <sub>E</sub> speichern
041 RCL 8			097 ST0E	
042 RCLD			098 RTN	
043 #LBL 3			099 #LBL 6	
044 x			100 ÷	
045 RCL A		RATE berechnen und	101 RCL C	
046 ÷		in R <sub>B</sub> speichern	102 x	
047 RCL C			103 RCLB	
048 ÷			104 x	
049 EEX			105 RTN	C/YR → R <sub>A</sub>
050 2			106 #LBL A	
051 x			107 ST0A	
052 ST0B			108 RTN	
053 RTN			109 #LBL 6	
054 #LBL 2		365-Tage-Basis	110 ST0B	NOM → R <sub>B</sub>
055 RCL 9			111 F3?	Ziffer eingetastet?
056 RCL E			112 RTN	

REGISTERS									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
								360	365
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	belegt	B	belegt	C	belegt	D	belegt	E	belegt



113	RCLC			169	STOE		
114	EEX		NOM berechnen und in R <sub>B</sub> speichern	170	F3?		EFF berechnen und in R <sub>E</sub> speichern
115	2			171	RTN		
116	+			172	RCLD		
117	1			173	#LBL7		
118	+			174	EEX		
119	RCLA			175	2		
120	1/X			176	÷		
121	Y*			177	e*		
122	1			178	1		
123	-			179	-		
124	RCLA			180	EEX		
125	x			181	2		
126	EEX			182	x		
127	2			183	STOE		
128	x			184	RTN		
129	STOE			185	#LBL8		Stetige Verzinsung – 365/360-Tage-Basis
130	RTN		EFF→RC Ziffer eingetastet?	186	RCL9		
131	#LBL1			187	x		
132	STOC			188	RCL8		
133	F3?			189	÷		
134	RTN			190	CTD?		
135	RCLB		EFF berechnen und in R <sub>C</sub> speichern	191	R/S		
136	RCLA						
137	EEX						
138	2						
139	x						
140	÷						
141	1						
142	+						
143	RCLA						
144	Y*						
145	1						
146	-						
147	EEX						
148	2						
149	x						
150	STOC						
151	RTN						
152	#LBL4		Stetige Verzinsung				
153	STOD						
154	F3?						
155	RTN						
156	RCLF						
157	EEX		NOM berechnen und in R <sub>D</sub> speichern				
158	2						
159	÷						
160	1						
161	+						
162	LN						
163	EEX						
164	2						
165	x						
166	STOD						
167	RTN						
168	#LBL6						

LABELS					FLAGS	SET STATUS		
1. TAGE	2. RATE	3. BEG AMT	4. INT 360	5. INT 365	0	FLAGS	TRIG	DISP
6. C/YR	7. NOM	8. EFF	9. NOM(cont)	10. EFF(cont)	1	ON OFF		
11. belegt	12. belegt	13. belegt	14. belegt	15. belegt	2	0 <input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
16. belegt	17. belegt	18. belegt	19. belegt	20. Ziffer?	3	1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 90	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
						2 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 90	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
						3 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 90		n <u>2</u>



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				
119	Y*			175	0				
120	-			176	STO0				
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	GT0c			196	RCLB				
141	RTN			197	-				
142	#LBLD			198	STO9				
143	RCLD	Addition zum		199	RCLC				
144	+	Inhalt von RD		200	1				
145	STO0			201	+				
146	RTN			202	RCLD				
147	#LBL4			203	-				
148	1			204	÷				
149	RCLC	FACT/LIFE→R <sub>8</sub>		205	XZY				
150	RCLC			206	X>Y?				
151	=			207	GT0B				
152	STO8			208	RCLD				
153	-	1 - FACT/LIFE→R <sub>7</sub>		209	1				
154	STO7			210	-				
155	RTN			211	GSB9				
156	#LBLc			212	RCLC				
157	FB?	Druck/Anzeige		213	XZY				
158	GT00			214	-				
159	SF0			215	GSB9				
160	1			216	RCL9				
161	RTN			217	RCLB				
162	#LBL0			218	+				
163	0			219	GT09				
164	CF0			220	R/S				
165	RTN								
166	#LBL9								
167	FB?								
168	GT01								

LABELS					FLAGS		SET STATUS		
A	B	C	D	E	F	G	FLAGS	TRIG	DISP
lineare A	digitale A	geom.degr.A	belegt	Wechsel	SCHED?	1	ON <input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/>	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
belegt	belegt	SOYD	belegt	belegt		2	1 <input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
			belegt	belegt		3	2 <input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
							3 <input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/>		n <u>2</u>

Zahl der Kalendertage

001 #LBLA	DT <sub>1</sub> →R <sub>7</sub>	057 CLX	Tage seit 0 berechnen; dabei 400er und 100er unberücksichtigt lassen						
002 ST07		058 RCL5							
003 RTN		059 +							
004 #LBLB		060 RCL3							
005 ST01		061 1							
006 RTN		062 -							
007 #BLC		063 3							
008 RCL7		064 1							
009 CSBE		065 x							
010 ST02		066 +							
011 LSTX		067 RCL6							
012 ST00		068 4							
013 RCL1		069 ÷							
014 CSBE		070 INT							
015 LSTX		071 XZY							
016 ST÷0		072 +							
017 CLX		073 RTN							
018 RCL2		074 #LBLD							
019 -		075 3							
020 RCL4	076 0								
021 2	077 ST02	Kontrolle und Speichern							
022 ÷	078 RCL7								
023 ST÷0	079 CSBe								
024 XZY	080 ST00								
025 RTN	081 RCL1								
026 #BLE	082 CSBe								
027 CSB4	083 RCL0								
028 ST06	084 -								
029 3	085 ST00								
030 6	086 RCL4								
031 5	087 CHS								
032 ST04	088 2								
033 x	089 ÷								
034 2	090 ST÷0								
035 RCL3	091 R4								
036 XZY?	092 RTN								
037 CT00	093 #LBLc								
038 x	094 CSB4								
039 CLX	095 3		Summe Jahre und Monate						
040 RCL6	096 6								
041 1	097 0								
042 -	098 ST04								
043 ST06	099 x								
044 CT01	100 RCL3								
045 #LBL0	101 3								
046 .	102 0								
047 4	103 x								
048 x	104 +								
049 .	105 RCL5								
050 3	106 3								
051 +	107 1								
052 +	108 X=Y?								
053 INT	109 ST02								
054 -	110 R4								
055 RCL6	111 ST02	Tage = 31?							
056 #LBL1	112 +			Nein, addieren und Rücksprung					
REGISTERS									
0 PER	1 DT <sub>2</sub>	2 belegt	3 M	4 365/360	5 D	6 y, z	7 DT <sub>1</sub>	8	9
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

113	RTN	Inhalt von R <sub>2</sub> = 30?	Nein, addieren und Rücksprung	31→30 addieren und Rücksprung	Zerlegen
114	LBL2				
115	R4				
116	R4				
117	RCL2				
118	3				
119	0				
120	X=Y?				
121	GT03				
122	R4				
123	CLX				
124	RCL5				
125	ST02				
126	+				
127	RTN				
128	LBL3				
129	R4				
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				

LABELS						FLAGS	SET STATUS						
A	DT <sub>1</sub>	B	DT <sub>2</sub>	C	Tage tats.	D	Tage 360	E	belegt	F	FLAGS	TRIG	DISP
a	b	c	d	e	f	g	h	i	belegt	j	ON OFF	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
0	belegt	1	belegt	2	belegt	3	belegt	4	belegt	5	0 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
1		2		3		4		5		6	1 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
2		3		4		5		6		7	2 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		n <u>2</u>
3		4		5		6		7		8	3 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		

# Gesamtfällige Anleihen – Kursrechnungen, Anleihe-Jahreszinssatz

001 #LBL4		057 ÷							
002 CF3		058 -							
003 CHS	-PER→R <sub>0</sub>	059 ST-6		Wurde Grenze erreicht?					
004 ST00		060 ABS							
005 CHS		061 EEN							
006 RTN		062 CHS							
007 #LBL8		063 6							
008 EEN		064 X:Y?							
009 2		065 GT01							
010 ST03	100→R <sub>3</sub>	066 F2?							
011 R4		067 GT02							
012 ST01	CR→R <sub>1</sub>	068 RCL6							
013 RTN		069 GT03							
014 #LBL0		070 #LBL2							
015 CF3	RV→R <sub>3</sub>	071 RCL5							
016 ST03		072 1		PRICE für nächste Iteration abändern					
017 RTN		073 RCL0							
018 #BL0		074 FRC							
019 F30	YLD→R <sub>2</sub>	075 +							
020 GT05		076 LSTX							
021 RCL0		077 \							
022 ABS		078 4							
023 1		079 ÷							
024 X:Y?	I > PER ?	080 RCL1							
025 GT00		081 x							
026 SF2		082 RCL6							
027 RCL1	Anfangs-Schätzwert berechnen	083 \							
028 2		084 -							
029 ÷		085 ST05							
030 RCL4		086 GT01							
031 ST05		087 #LBL0							
032 ÷		088 RCL3							
033 ST06		089 RCL1		YLD berechnen, wenn weniger als eine Kuponperiode verbleibt					
034 #LBL1	f(y) berechnen	090 2							
035 1		091 ÷							
036 RCL3		092 +							
037 RCL5		093 LSTX							
038 ÷		094 RCL0							
039 1		095 1							
040 RCL6		096 +							
041 +		097 x							
042 RCL0		098 RCL4							
043 Y?		099 +							
044 ST08		100 ÷							
045 x		101 1							
046 -		102 -							
047 RCL6		103 RCL0							
048 x		104 CHS							
049 1		105 ÷							
050 RCL8		106 #LBL3							
051 -		107 2							
052 ÷		108 0		Nach 2. Durchlauf Ergebnis anzeiger					
053 RCL1		109 0							
054 2		110 x							
055 ÷		111 ST02							
056 RCL5		112 RTN							
REGISTERS									
0 -PER	1 CR	2 YLD	3 RV	4 PRICE	5 belegt	6 belegt	7 DT <sub>1</sub>	8 Acc. Int.	9
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J









# Lineare Regression – Exponentielle Kurvenanpassung

001 *LBLA 002 CF1 003 CLR6 004 P+S 005 CLR6 006 CLX 007 RTN 008 *LBLB 009 STOE 010 X <sup>2</sup> Y 011 STOE 012 X <sup>2</sup> 1 013 X>0? 014 GTOE 015 SF1 016 *LBL4 017 RCL8 018 RCL9 019 I+ 020 P7N 021 *LBL0 022 LN 023 ST+0 024 X <sup>e</sup> 025 ST+1 026 RCL8 027 LN 028 RCL9 029 x 030 ST+2 031 GTOE 032 *LBL4 033 P+S 034 RCL8 035 RCL4 036 RCL6 037 x 038 RCL9 039 ÷ 040 - 041 RCL5 042 RCL4 043 X <sup>e</sup> 044 RCL9 045 ÷ 046 - 047 ÷ 048 STOE 049 RCL4 050 x 051 CHS 052 RCL6 053 + 054 RCL9 055 ÷ 056 STOA	F1 und Speicher- register löschen  ----- y→R <sub>8</sub>  x→R <sub>9</sub>  y > 0?  Falls nicht, Flag 1 setzen Summationen  ----- Σlny→R <sub>0</sub>  Σ(lny) <sup>2</sup> →R <sub>1</sub>  ----- Σxlny→R <sub>2</sub>  ----- b (linear) berechnen  ----- b→R <sub>B</sub>  a (linear) berechnen  ----- a→R <sub>A</sub>	057 R4 058 RCLB 059 x 060 RCL7 061 RCL6 062 X <sup>e</sup> 063 RCL9 064 ÷ 065 - 066 ÷ 067 STOE 068 RCLA 069 GSB9 070 RCLB 071 GSB9 072 RCL5 073 P+S 074 GSB9 075 F1f 076 GTOE 077 RCL2 078 RCL0 079 P+S 080 RCL4 081 x 082 RCL9 083 ÷ 084 - 085 RCL5 086 RCL4 087 X <sup>e</sup> 088 RCL9 089 ÷ 090 - 091 ÷ 092 STOE 093 RCL4 094 x 095 CHS 096 P+S 097 RCL0 098 + 099 P+S 100 RCL9 101 ÷ 102 e <sup>x</sup> 103 STOE 104 R4 105 RCLC 106 x 107 P+S 108 RCL1 109 RCL0 110 X <sup>e</sup> 111 P+S 112 RCL9	r <sup>2</sup> (linear) berechnen   r <sup>2</sup> →R <sub>E</sub>  a (linear) anzeigen  b (linear) anzeigen r <sup>2</sup> (linear) anzeigen  Falls eines der y ≤ 0, Error anzeigen  b (exponential) berechnen   b→R <sub>C</sub>  a (exponential) berechnen   a→R <sub>D</sub>  r <sup>2</sup> (exponential) berechnen						
REGISTERS									
0 Σlny	1 Σ(lny) <sup>2</sup>	2 Σxlny	3	4	5	6	7	8 y	9 x
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
				Σx <sub>i</sub>	Σx <sub>i</sub> <sup>2</sup>	Σy <sub>i</sub>	Σy <sub>i</sub> <sup>2</sup>	Σx <sub>i</sub> y <sub>i</sub>	n
A	B	C	D	E	F	G	H	I	
a (Linear)	b (Linear)	b (Exponential)	a (Exponential)	belegt				belegt	

113	$\div$		169	RCL8	
114	$\div$		170	RCL9	
115	$\div$		171	$\Sigma$	
116	STOE		172	RTN	
117	FB $\circ$	a (exp.) anzeigen	173	#LBL1	
118	SPC		174	LN	
119	RCLD	b (exp.) anzeigen	175	ST-0	
120	GSB9		176	$\Sigma^2$	
121	RCLC	r <sup>2</sup> (exp.) anzeigen	177	ST-1	
122	GSB9		178	RCL8	
123	RCLC		179	LN	
124	P $\rightarrow$ S		180	RCL9	
125	GSB9	Stetige Wachstumsrate	181	$\Sigma$	
126	RCLC	in %	182	ST-2	
127	e <sup>x</sup>		183	GT05	
128	1		184	#LBLc	Letzten Trendwert
129	$\Sigma$		185	DS21	entfernen
130	EEX		186	RCL9	
131	2		187	$\Sigma^2Y$	
132	$\Sigma$		188	GT01	
133	GSB9		189	#LBLc	
134	FB $\circ$		190	FB $\circ$	Druck-/Anzeige-Flag
135	SPC		191	GT02	
136	RTN		192	SF0	
137	#LBLC		193	1	
138	IS21		194	RTN	
139	RCL1	Summationen für	195	#LBL2	
140	ST09	Regression	196	0	
141	$\Sigma^2Y$		197	CF0	
142	ST08		198	RTN	
143	$\Sigma^2\theta^2$		199	#LBL9	
144	GT08		200	FB $\circ$	Druck-/Anzeige
145	SF1		201	GT03	
146	GT04		202	R $\rightarrow$ S	
147	#LBLD		203	RTN	
148	RCLP	$\hat{y} = a + bx$	204	#LBL3	
149	$\Sigma$		205	PRTX	
150	RCLA		206	RTN	
151	+		207	R $\rightarrow$ S	
152	GSB9				
153	#LBLc				
154	RCLC	$\hat{y} = ae^{bx}$			
155	$\Sigma$				
156	e <sup>x</sup>				
157	RCLD				
158	$\Sigma$				
159	GSB9				
160	#LBLb				
161	ST08				
162	$\Sigma^2Y$	Korrektur fehlerhaft			
163	ST09	eingebener Daten			
164	$\Sigma^2Y$				
165	$\Sigma^2\theta^2$				
166	GT01				
167	SF1				
168	#LBL5				

LABELS					FLAGS		SET STATUS		
<sup>A</sup> START	<sup>B</sup> Dateneing.	<sup>C</sup> Regr.-Ger.	<sup>D</sup> Lin y	<sup>E</sup> Exp y	<sup>F</sup> Druck?	<sup>G</sup> y > 0	FLAGS	TRIG	DISP
<sup>A</sup> a; b; r <sup>2</sup>	<sup>B</sup> Daten entf.	<sup>C</sup> Trendw. entf.	<sup>D</sup>	<sup>E</sup> Druck?	<sup>F</sup>	<sup>G</sup>	ON OFF	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
<sup>A</sup> belegt	<sup>B</sup> belegt	<sup>C</sup> belegt	<sup>D</sup> belegt	<sup>E</sup> belegt	<sup>F</sup>	<sup>G</sup>	1 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
<sup>A</sup> belegt	<sup>B</sup>	<sup>C</sup>	<sup>D</sup>	<sup>E</sup>	<sup>F</sup>	<sup>G</sup>	2 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
							3 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		n <u>2</u>

## Multiple linear Regression

001 #LBLA		057 -	
002 CLRC		058 STOI	
003 CF1	Vorbereitungsschritt	059 R4	
004 0		060 X <sup>2</sup>	
005 RTN		061 GSB2	
006 #LBLB		062 ST+i	
007 STDC		063 RTN	
008 Ri		064 #LBLE	
009 STOB		065 RCL0	
010 R4	x <sub>i</sub> , y <sub>i</sub> , z <sub>i</sub> eingeben	066 RCL4	
011 STOA		067 x	
012 F0?		068 RCL7	
013 GSB8		069 X <sup>2</sup>	
014 7		070 -	
015 STOI		071 STOD	
016 R4	$\Sigma x_i, \Sigma y_i, \Sigma z_i$	072 RCL0	
017 GSB1	$\Sigma x_i^2, \Sigma y_i^2, \Sigma z_i^2$	073 RCL3	
018 8	$\Sigma x_i y_i, \Sigma y_i z_i, \Sigma z_i x_i$	074 x	
019 STOI	berechnen	075 RCL8	
020 RCLB		076 RCL9	
021 F0?		077 x	
022 GSB6		078 -	
023 GSB1		079 x	
024 9		080 STOC	
025 STOI		081 RCL0	
026 RCLC		082 RCL1	
027 F0?		083 x	
028 GSB6		084 RCL7	
029 GSB1		085 RCL8	
030 RCLA		086 x	
031 RCLB		087 -	
032 x		088 STOA	
033 GSB2		089 RCL0	
034 ST+1		090 RCL2	
035 RCLA		091 x	
036 RCLC		092 RCL7	
037 x		093 RCL9	
038 GSB2		094 x	
039 ST+2		095 -	
040 RCLB		096 STOB	
041 RCLC		097 x	
042 x		098 RCLC	
043 GSB2		099 X <sup>2</sup> Y	
044 ST+3		100 -	
045 1		101 RCLD	
046 GSB2		102 RCL0	
047 ST+0		103 RCL5	
048 RCL0		104 x	
049 F0?		105 RCL8	
050 GSB6		106 X <sup>2</sup>	
051 RTN		107 -	
052 #LBL1		108 x	
053 GSB2		109 RCLA	
054 ST+i		110 X <sup>2</sup>	
055 RCL1		111 -	
056 3		112 ÷	

REGISTERS									
0 n	1 $\Sigma x_i y_i$	2 $\Sigma x_i z_i$	3 $\Sigma y_i z_i$	4 $\Sigma x_i^2$	5 $\Sigma y_i^2$	6 $\Sigma z_i^2$	7 $\Sigma x_i$	8 $\Sigma y_i$	9 $\Sigma z_i$
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
A belegt	B belegt	C belegt	D belegt	E belegt	F belegt	G belegt	H belegt	I belegt	J belegt





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

# Fakturierung

001 #LBLA	057 #LBLc	Zeilensumme
002 CLRC	058 2	zurückrufen und pro-
003 P=S	059 ST01	zentualen Anteil an der
004 CLRC	060 #LBL1	Gesamtsumme
005 2	061 RCL1	berechnen
006 ST01	062 X=0°	
007 0	063 GT04	
008 RTN	064 RCL1	Prüfen, daß nur die
009 #LBLB	065 ÷	Inhalte der Register
010 STOE	066 EEX	zurückgerufen werden,
011 RTN	067 2	die eine Zeilensumme
012 #LBLC	068 x	enthalten
013 STOD	069 GSB2	
014 RTN	070 ISZ1	
015 #BLD	071 2	
016 STOC	072 1	
017 RTN	073 RCL1	
018 #LBLE	074 XLY?	
019 GSB5	075 GT01	
020 ST01	076 #LBL4	Letzte Ausgabe ist 100
021 ST+0	077 1	Sie sind fertig
022 ST+1	078 0	
023 ISZ1	079 0	
024 2	080 GSB2	
025 2	081 RTN	
026 RCL1	082 #LBL2	Druck-/Anzeige-Flag
027 X)Y?	083 F0°	prüfen
028 GT09	084 GT03	
029 R4	085 R/S	
030 R4	086 RTN	Druck/Pause
031 RTN	087 #LBL3	
032 #LBL5	088 PRX?	
033 RCLC	089 RTN	
034 ENT↑	090 #LBLe	Druck-/Anzeige-Flag
035 ENT↑	091 F0°	setzen und löschen
036 RCLC	092 GT00	
037 EEX	093 SF0	
038 2	094 1	
039 ÷	095 RTN	
040 x	096 #LBL0	
041 -	097 CF0	
042 RCLD	098 0	
043 x	099 RTN	
044 RTN	100 #LBLd	
045 #LBLa	101 DSZ1	Routine zum
046 RCL0	102 0	Entfernen fehlerhafter
047 ENT↑	103 ST01	Zeilensummen
048 CLX	104 GSB5	
049 ST00	105 ST-0	
050 XLY	106 ST-1	
051 GSB2	107 RCL0	
052 RTN	108 R/S	
053 #LBLb		
054 RCL1		
055 GSB2		
056 RTN		

REGISTERS									
<sup>C</sup> Zwischens.	<sup>1</sup> Gesamts.	<sup>2</sup> belegt	<sup>3</sup> belegt	<sup>4</sup> belegt	<sup>5</sup> belegt	<sup>6</sup> belegt	<sup>7</sup> belegt	<sup>8</sup> belegt	<sup>9</sup> belegt
<sup>S0</sup> belegt	<sup>S1</sup> belegt	<sup>S2</sup> belegt	<sup>S3</sup> belegt	<sup>S4</sup> belegt	<sup>S5</sup> belegt	<sup>S6</sup> belegt	<sup>S7</sup> belegt	<sup>S8</sup> belegt	<sup>S9</sup> belegt
<sup>A</sup> belegt	<sup>B</sup> belegt	<sup>C</sup> Preis			<sup>D</sup> Einheiten		<sup>E</sup> Disc.	<sup>F</sup> Steuerung	





Erzeugung von Zufallszahlen

001 *LBL0	Eingabe von a, b, Sekundär-Register löschen	057 *LBL5	Generator für normal- verteilte Zufallszahlen						
002 P=0		058 *LBL0							
003 CLR0		059 GSB7							
004 P=0		060 ST07							
005 GTO0		061 GSB7							
006 *LBLA		062 2							
007 GSB7		063 2							
008 RCL0		064 1							
009 RCL0		065 -							
010 -		066 ST02							
011		067 RCL7							
012 RCL0		068 2							
013 +		069 -							
014 *LBL0		070 1							
015 PRT0		071 -							
016 ST09	072 ST01								
017 2+	073 40								
018 RCLA	074 20								
019 +	075 1								
020 ST0A	076 200								
021 RCL9	077 GTO5								
022 20	078 R1								
023 RCL8	079 ENT0								
024 +	080 LN								
025 ST0B	081 2								
026 1	082 -								
027 RCL1	083 CHS								
028 +	084 200								
029 ST01	085 +								
030 RCL9	086 20								
031 PTH	087 ST0B								
032 *LBL0	088 RCL1								
033 ST0D	089 GSB0								
034 GSB0	090 PTH								
035 RCL0	091 *LBL0								
036 *LBL3	092 RCL0								
037 PRT0	093 RCL2								
038 SPC	094 *LBL6								
039 PTH	095 -								
040 *LBL0	096 RCL0								
041 GSB7	097 -								
042 RCL0	098 RCL0								
043 2	099 +								
044 INT	100 GTO2								
045 1	101 *LBL0								
046 +	102 GTO0								
047 GTO2	103 *LBL0								
048 *LBL0	104 GSB7								
049 ST0C	105 LN								
050 200	106 CHS								
051 ST0D	107 RCL0								
052 GSB0	108 -								
053 RCL0	109 GTO2								
054 GSB4	110 *LBL0								
055 RCL0	111 SPC								
056 GTO3	112 2								
REGISTERS									
0	1 $V_1$	2 $V_2$	3	4	5	6	7 $u_i$	8 $\sqrt{-2 \ln S_i / S}$	9
S0	S1	S2	S3	S4 $\sum X_{ij}$	S5 $\sum X_{ij}^2$	S6	S7	S8	S9 n
A belegt	B belegt	C b oder $\sigma$	D a od. k od. m od. $\mu$	E $u_i$	F	G	H	I Index n	

113	GSB4				
114	R 5				
115	S	s			
116	GSB4				
117	R 18				
118	P25				
119	RCL9				
120	P25				
121	GSB4	n			
122	SPC				
123	RTN				
124	*LBL4	Druck/Anzeige-Routine			
125	PRTX				
126	RTN				
127	*LBL0				
128	.				
129	5				
130	0				
131	8				
132	4	u <sub>0</sub>			
133	1				
134	6				
135	3				
136	STOE				
137	0				
138	STOA				
139	STOB				
140	STOI				
141	SPC				
142	RTN				
143	*LBL7				
144	RCLE				
145	9				
146	9	Zufallszahlen-Generator			
147	7				
148	*				
149	FRC				
150	STOE				
151	RTN				

LABELS					FLAGS	SET STATUS		
1 → u <sub>i</sub>	2 → d <sub>i</sub>	3 → n <sub>i</sub>	4 → e <sub>i</sub>	5 → X: s; n	6	FLAGS	TRIG	DISP
7 a ↑ b →	8 k →	9 m ↑ σ →	10 μ →	11	12	ON OFF		
13 u <sub>0</sub> → RE	14	15 Druck Leerz.	16 Druck	17	18	0 <input type="checkbox"/> ON <input checked="" type="checkbox"/> OFF	DEG <input checked="" type="checkbox"/>	FIX <input checked="" type="checkbox"/>
19 n <sub>i</sub> , n <sub>i</sub> + 1	20 997 × u <sub>i</sub>	21	22	23	24	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	GRAD <input type="checkbox"/>	SCI <input type="checkbox"/>
						2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	RAD <input type="checkbox"/>	ENG <input type="checkbox"/>
						3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		n <u>2</u>

Warenbestand

001 #LBLA		Datenkarte lesen	057 RTN					
002 0		Wenn Daten eingelesen,	058 #LBLc		I			
003 PSE		GTO 1 – andernfalls	059 1					
004 F3?		erneute Pause	060 STOI					
005 GTO1			061 #LBL2					
006 GTOA			062 RCLi					
007 #LBL1			063 GSB9					
008 CF3			064 ISZI					
009 RCL0			065 RCLi					
010 GSB9			066 7					
011 RTN		Neuen Preis speichern	067 X>Y?					
012 #LBLB			068 GTO2					
013 STOE			069 RCL0					
014 RTN			070 GSB9					
015 #LBLC		Erhaltene Menge	071 F0?					
016 STOD		speichern	072 SPC					
017 RCL1			073 RTN					
018 RCL2			074 #LBLd					
019 x		Neuen Preis	075 #MDTA					
020 RCLE		(Durchschnitt)	076 CF3					
021 RCLD		berechnen	077 CLX					
022 x			078 RTN					
023 +			079 #LBLe					
024 RCL2			080 F0?					
025 RCLD			081 GTD0					
026 +			082 SF0					
027 ÷			083 1					
028 STOI			084 RTN					
029 RCLD		Vorhandene und be-	085 #LBL0					
030 ST+2		stellte Menge entspre-	086 CF0					
031 ST-3		chend erhaltener	087 0					
032 GSB3		Menge berichtigen	088 RTN					
033 RCL2		Reserve berechnen	089 #LBL9					
034 RTN			090 F0?					
035 #BLD			091 GTD0					
036 ST-2		Ausgegebene Menge	092 R/S					
037 GSB3		von vorhandener	093 RTN					
038 RCL2		Anzahl abziehen	094 #LBL8					
039 RTN		Reserve berechnen	095 PRTX					
040 #LBLE			096 RTN					
041 ST+3		Bestellte Anzahl zur	097 R/S					
042 GSB3		insgesamt bestellten						
043 RCL3		Menge addieren						
044 RTN		Reserve berechnen						
045 #LBLa								
046 ST04		Mindestbestand						
047 RTN		speichern						
048 #LBLb								
049 ST05		Lieferzeit speichern						
050 #LBL3								
051 RCL2		Routine zur						
052 RCL3		Berechnung der						
053 +		Reserve						
054 RCL4								
055 -								
056 ST06								
REGISTERS								
Art.-Nr.	Einzelpr.	Vorhanden	bestellt	Min.-Best.	Lead Time	Reserve		
S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
A		B		C		D		E
						erhaltene Menge		neuer Preis
								belegt

LABELS										FLAGS					SET STATUS				
<sup>A</sup> START	<sup>B</sup> Preis	<sup>C</sup> erhalten	<sup>D</sup> ausgegeben	<sup>E</sup> bestellt	<sup>0</sup> Druck?	ON OFF					TRIG		DISP						
<sup>A</sup> Mind.-Best.	<sup>B</sup> LT→SLK	<sup>C</sup> Auflisten	<sup>D</sup> neuer Stand	<sup>E</sup> Druck?	1	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			DEG	<input checked="" type="checkbox"/>	FIX	<input checked="" type="checkbox"/>					
<sup>0</sup> belegt	<sup>1</sup> belegt	<sup>2</sup> belegt	<sup>3</sup> belegt		2	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			GRAD	<input type="checkbox"/>	SCI	<input type="checkbox"/>					
<sup>5</sup>	<sup>6</sup>	<sup>7</sup>	<sup>E</sup> belegt	<sup>9</sup> belegt	3	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			RAD	<input type="checkbox"/>	ENG	<input type="checkbox"/>					
					3	Daten?	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					n <u>2</u>					

## ANHANG A

### Beschriftungsweise der Programmkarten

#### Konventionen, Symbole

Symbol bzw. Schreibweise	Bedeutung
Weiße Zeichen: x <b>A</b>	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 <b>A</b> drücken.
Goldfarbene Zeichen: y x <b>f e</b>	Für goldfarbene Zeichen gilt das gleiche, das bereits für weiße Zeichen gesagt wurde, nur daß jetzt die entsprechende Programmtaste im Anschluß an die Präfix-taste <b>f</b> zu drücken ist. Das Beispiel gibt an, daß der Wert für y durch Drücken von <b>f e</b> eingegeben wird.
$x \uparrow y$ <b>A</b>	Das Zeichen $\uparrow$ steht für die <b>ENTER+</b> -Taste. Im angegebenen Beispiel wird <b>ENTER+</b> zur Trennung der Zahlenwerte für die Variablen x und y verwendet. Zur Eingabe beider Werte ist zuerst x einzutasten, <b>ENTER+</b> zu drücken, y einzutasten und dann <b>A</b> zu drücken.
[x] <b>A</b>	Ist das Symbol der Variablen von einem viereckigen Kästchen umgeben, ist der Wert einzugeben, indem zuerst <b>STO</b> und anschließend die entsprechende Programmtaste <b>A</b> bis <b>E</b> gedrückt wird. Im Beispiel erfolgt die Eingabe von x mit <b>STO A</b> .
(x) <b>A</b>	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 <b>A</b> eingeben, oder nicht.
$\rightarrow x$ <b>A</b>	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 <b>A</b> zu drücken.

Symbol bzw. Schreibweise	Bedeutung
$\rightarrow x, y, z$ <b>A</b>	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.
$\rightarrow x; y; z$ <b>A</b>	Diese Schreibweise bedeutet, daß nach Berechnung von x durch Drücken der Taste <b>A</b> die weiteren Variablen durch jeweiliges Drücken von <b>R/S</b> berechnet werden können.
$\langle\langle x \rangle\rangle, y$ <b>A</b>	Die Anführungszeichen bedeuten, daß x während einer Programmpause (ca. 1 Sekunde lang) angezeigt wird. Anschließend wird die Rechnung fortgesetzt und dann y angezeigt.
$\leftrightarrow x$ <b>A</b>	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 <b>A</b> gespeichert; falls nicht, wird x berechnet, wenn Sie <b>A</b> drücken.
P? <b>A</b>	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 <b>A</b>	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 <b>A</b>	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<sub>j</sub> = j-ter Cash Flow

##### 2. Interner Zinsfuß – Gruppen von Cash-Flows

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

$$n_0 = 0$$

wobei CF<sub>j</sub> = 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<sub>k</sub> = k-ter Cash-Flow

NPV<sub>k</sub> = 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

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

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

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

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

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

### 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

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

## 11. Sparplan – unterschiedliche Zins- und Zahlungsperioden

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

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 Effektivzinssatz

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

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

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<sub>K</sub> = insgesamt abgeschrieben 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  $\text{PER} > 1$ 

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

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 linear Regression

$$z = a + bx + cy$$

$$\Sigma z_i = an + b \Sigma x_i + c \Sigma y_i$$

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

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

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

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

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

$$B = \left[ n \Sigma x_i y_i - (\Sigma x_i) (\Sigma y_i) \right] \left[ n \Sigma x_i z_i - (\Sigma x_i) (\Sigma z_i) \right]$$

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

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

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

## 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



Scan Copyright ©  
The Museum of HP Calculators  
[www.hpnmuseum.org](http://www.hpnmuseum.org)

Original content used with permission.

Thank you for supporting the Museum of HP  
Calculators by purchasing this Scan!

Please to not make copies of this scan or  
make it available on file sharing services.