

Fachhochschule Bochum

- Fachbereich Wirtschaft -

Diplomarbeit

**Programmierung eines EXCEL-Moduls zur
Beurteilung verschiedener Alternativen im Bereich
der Immobilien- oder Projektfinanzierung**

Wirtschaftsmathematik

Prof. Dr. Manfred Sturm

vorgelegt von

Karsten Schmidt
Auf der Brüche 36
58640 Iserlohn

geb. am 26. Mai 1971
in Iserlohn

1. März 1998

Gliederung

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	V
Symbolverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	X
Tabellenverzeichnis	XI
1 Problemstellung und Lösungsansatz	1
2 Grundlagen	3
2.1 Finanzmathematische Grundlagen	3
2.1.1 Zinsrechnung	3
2.1.2 Zinseszinsrechnung	5
2.1.3 Gemischte Zinsrechnung	6
2.1.4 Tilgungsrechnung	6
2.1.4.1 Grundgleichungen der Tilgungsrechnung	7
2.1.4.2 Ratentilgung	8
2.1.4.3 Annuitätentilgung	9
2.1.4.4 Sonderformen der Schuldentilgung und Kreditnebenkosten	10
2.1.5 Effektivzinsberechnungsmethoden	12
2.1.5.1 Allgemeine Darstellung	12
2.1.5.2 Effektivzinsbestimmung eines Darlehens	14
2.2 Grundlagen des Bausparens	16
2.2.1 Einführung	16
2.2.2 Aufbau eines Bausparvertrages	17
2.2.2.1 Allgemeines	17
2.2.2.2 Ansparphase	17
2.2.2.3 Zuteilung	18

2.2.2.4	Tilgungsphase	19
2.2.2.5	Zwischenfinanzierung eines Bausparvertrages	19
2.3	Grundlagen eines Hypothekendarlehens	20
2.4	Soft- und hardwaremäßige Voraussetzungen	21
3	Beschreibung des EXCEL-Moduls	22
3.1	Programmaufbau	22
3.2	Leistungsumfang	22
3.3	Dateneingabe	23
3.3.1	Gesamtkosten des Objektes und vorhandenes Eigenkapital	24
3.3.2	Erläuterung der verschiedenen Finanzierungsmodelle	25
3.3.3	Daten zum Bausparvertrag	27
3.3.3.1	Zwischenfinanzierter Bausparvertrag	27
3.3.3.2	Zugeteilter Bausparvertrag	30
3.3.4	Daten zum Bauspardarlehen	31
3.3.5	Daten eines Hypothekendarlehens	34
3.4	Berechnung der Tilgungspläne	37
3.4.1	Berechnung des Auszahlungs- oder Nominalbetrags eines Darlehens	37
3.4.2	Berechnung der Anfangsschuld	37
3.4.3	Verrechnung der Kontogebühren und Lebensversicherungsbeiträge	38
3.4.4	Tilgungs- und Zinsverrechnungsmodalitäten	39
3.4.5	Berechnung der periodischen Tilgungsraten oder Annuitäten	41
3.4.5.1	Vollständige Tilgung der Darlehensschuld über Ratentilgung	41
3.4.5.2	Prozentannuität	41
3.4.5.3	Vollständige Tilgung der Darlehensschuld über Annuitäten- tilgung	42
3.4.5.4	Quotenannuität	44
3.4.6	Zwischenfinanzierte Ansparphase des Bausparvertrages	44
3.4.7	Bauspar- und Hypothekendarlehen	45
3.5	Berechnung des Effektivzinses und Erstellung der Vergleichsrechnung	47
3.5.1	Berechnung des Effektivzinses	47
3.5.2	Detaillierte Vergleichsrechnung einer Finanzierungsalternative	49
3.5.3	Parallele Vergleichsrechnung beider Finanzierungsalternativen	50

3.6	Ausgabe der Eingabedaten, der Tilgungspläne und der Vergleichsrechnungen	51
3.7	Berechnungsbeispiele	52
3.7.1	Vergleich zweier Immobilienfinanzierungsalternativen	52
3.7.2	Effektivzins und Tilgungsplan eines einzelnen Darlehens	53
4	Resümee	54
	Anhang	55
	Literaturverzeichnis	67
	Versicherung selbständiger Arbeit	69

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AIBD	Association of International Bond Dealers
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
ggf.	gegebenenfalls
i.d.R.	in der Regel
IMMFİN	Immobilienfinanzierung
p.a.	pro anno oder per annum
p.r.t.	pro rata temporis
PangV	Verordnung zur Regelung von Preisangaben (Preisangabenverordnung)
s.u.	siehe unten
Tab.	Tabelle
VBA	Visual Basic für Applikationen
vgl.	vergleiche

Symbolverzeichnis

Symbole der Kapitel 2.1.1 bis 2.1.3 (Zins-, Zinseszins- und gemischte Zinsrechnung)

i	:= (nomineller) Jahreszinssatz
j	:= (relativer) Zinssatz (z.B. pro Monat)
M	:= Laufzeit in Monaten
m	:= Zahl der unterjährigen Zinsperioden pro Jahr
N	:= Laufzeit in Zinsperioden ($N = n \cdot m$)
n	:= Laufzeit in Jahren
p	:= Zinsfuß ($p = i \cdot 100$)
q	:= Zinsfaktor ($q = 1 + i$)
S_0	:= Anfangskapital (Kapital am Ende des Jahres 0)
S_M	:= Kapital nach M Monaten
S_N	:= Kapital nach N Zinsperioden
S_n	:= Kapital nach n Jahren
S_T	:= Kapital nach T Tagen
T	:= Laufzeit in Tagen
Z_M	:= Zinsen für M Monate
Z_n	:= Zinsen für n Jahre
Z_T	:= Zinsen für T Tage

Symbole des Kapitels 2.1.4 (Tilgungsrechnung)

A	:= Jahresannuität
A_m	:= unterjährige Annuität
A_t	:= im Zeitpunkt t fällige Annuität
i	:= (nomineller) Jahreszinssatz
m	:= Zahl der unterjährigen Tilgungsraten bzw. Annuitäten

n	:= Gesamtlaufzeit in n Jahren
q	:= Zinsfaktor ($q = 1 + i$)
\hat{q}	:= unterjähriger Zinsfaktor ($\hat{q} = 1 + \frac{i}{m}$)
S_0	:= Anfangsschuld
S_n	:= Darlehensschuld am Ende der Gesamtlaufzeit (nach n Jahren)
S_t	:= Darlehensschuld am Ende des Jahres t
S_{t-1}	:= Darlehensschuld am Ende des Vorjahres $t-1$
T	:= Jahrestilgungsrate
t	:= Laufzeit in t Jahren
T_m	:= unterjährige Tilgungsrate
T_t	:= im Zeitpunkt t fällige Tilgungsrate
Z_t	:= im Zeitpunkt t fälliger Zinsbetrag

Symbole des Kapitels 3 (Beschreibung des EXCEL-Moduls)

A	:= Jahresannuität (in DM)
a	:= Anzahl der Zinsverrechnungsperioden pro Jahr
A_a	:= Annuität einer Zinsverrechnungsperiode (in DM)
A_{a1}	:= Annuität einer Zinsverrechnungsperiode zur Darlehenstilgung (in DM)
A_{a2}	:= Annuität einer Zinsverrechnungsperiode zur Tilgung der Kontogebühr (in DM)
AB	:= Auszahlungsbetrag des Darlehens (in DM)
A_b	:= Annuität einer Tilgungsverrechnungsperiode (in DM)
A_c	:= unterjährige Annuität (in DM)
ak	:= Auszahlungskurs des Darlehens (in %)
A_m	:= unterjährige Annuität (in DM)
B	:= Bezugswert der Quotenannuität (in DM)
b	:= Anzahl der Tilgungsverrechnungen je Zinsverrechnungsperiode
c	:= Anzahl der Annuitäten je Tilgungsverrechnungsperiode
$f(i_p)$:= Differenz zwischen der Restschuld des Vergleichskredits und der Summe der Restschulden aller Darlehen bei einem Probierzinssatz i_p (in DM)
G_1	:= Darlehensgebühr als Abschlag (in DM)
g_1	:= Darlehensgebühr als Abschlag (in %)
G_2	:= Darlehensgebühr als Aufschlag (in DM)

g_2	:= Darlehensgebühr als Aufschlag (in %)
GK	:= Gesamtkosten (in DM)
H_n	:= Bausparguthaben nach n Jahren (in DM)
H_{n-1}	:= Bausparguthaben nach n-1 Jahren (in DM)
i	:= (nomineller) Jahreszinssatz (in % p.a.)
i_{eff}	:= Effektivzinssatz (in %)
i_{k+1}	:= Probierzinssatz des Iterationsschritts k+1 (in %)
$i_{o,0}$:= Startwert des oberen Probierzinssatzes (in %)
$i_{o,k}$:= oberer Probierzinssatz des Iterationsschritts k (in %)
$i_{o,k+1}$:= oberer Probierzinssatz des Iterationsschritts k+1 (in %)
$i_{u,0}$:= Startwert des unteren Probierzinssatzes (in %)
$i_{u,k}$:= unterer Probierzinssatz des Iterationsschritts k (in %)
$i_{u,k+1}$:= unterer Probierzinssatz des Iterationsschritts k+1 (in %)
K	:= Kontogebühren (in DM)
KB	:= Kapitalbedarf (in DM)
K_H	:= Kontogebühren für das Guthabenkonto (in DM)
K_S	:= Kontogebühren für das Darlehenskonto (in DM)
m	:= Anzahl der unterjährigen Annuitäten bzw. Tilgungsraten
n	:= Laufzeit (in Jahren)
NB	:= Nominalbetrag des Darlehens (in DM)
p	:= Prozentannuität (in %)
q	:= Zinsfaktor ($q = 1 + i$)
\hat{q}	:= unterjähriger Zinsfaktor einer Zinsverrechnungsperiode ($\hat{q} = 1 + \frac{i}{a}$)
qa	:= Quotenannuität (in %)
S_0	:= Anfangsschuld (in DM)
S_m	:= Darlehensschuld nach m unterjährigen Zahlungsperioden (in DM)
S_{m-1}	:= Darlehensschuld nach m-1 unterjährigen Zahlungsperioden (in DM)
S_n	:= Darlehensschuld nach n Jahren (in DM)
S_{n-1}	:= Darlehensschuld nach n-1 Jahren (in DM)
T_m	:= unterjährige Tilgungsrate (in DM)
t_0	:= Zeitpunkt des Finanzierungsbeginns
t_1	:= Zeitpunkt der Zuteilung des Bausparvertrages
V	:= Versicherungssumme (in DM)

- v := Lebensversicherungsbeitrag (in %)
 x := Restlaufzeit des Zwischenkredits (in Monaten)
 Z_t := Zinsbetrag im Zeitpunkt t (in DM)

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Umrechnung einer Jahresannuität auf konstante Vierteljahresannuitäten
- Abb. 2: Graphische Darstellung der finanzmathematischen Effektivzinsmethoden
- Abb. 3: Ablaufplan der Dateneingabe für eine Finanzierungsalternative
- Abb. 4: Dialogblatt „Allgemeine Daten und Finanzierungsmodell“
- Abb. 5: Zeitstrahl der Finanzierungsvarianten 5 und 6
- Abb. 6: Dialogblatt „Daten zum Bausparvertrag und zur Zwischenfinanzierung“
- Abb. 7: Dialogblatt „Daten zum zugeteilten Bausparvertrag“
- Abb. 8: Dialogblatt „Daten zum Bauspardarlehen“
- Abb. 9: Dialogblatt „Daten zum (zusätzlichen) Hypothekendarlehen“
- Abb. 10: Beispiel für die Zahlungsweise der Annuitäten und die Tilgungs- und Zinsverrechnung
- Abb. 11: Tabellenblatt „Ansparphase des Bausparvertrages und Zwischenfinanzierung“
- Abb. 12: Tabellenblatt „Tilgungsplan zum Bauspar- oder Hypothekendarlehen“
- Abb. 13: Ermittlung einer Nullstelle mittels Intervallhalbierung
- Abb. 14: Tabellenblatt „Detaillierte Vergleichsrechnung der Finanzierungsalternative“
- Abb. 15: Tabellenblatt „Vergleichsrechnung der beiden Finanzierungsalternativen“
- Abb. 16: Dialogblatt „Drucken“

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Standardisierte Zeitintervalle der „Deutschen Zinsrechnung“

Tab. 2: In IMMFIN verwendete Datentypen

Tab. 3: Übersicht der möglichen Finanzierungsvarianten

Tab. 4: Konditionen der Finanzierungsalternative 1

Tab. 5: Konditionen der Finanzierungsalternative 2

Tab. 6: Darlehenskonditionen

1 Problemstellung und Lösungsansatz

Dem potentiellen Bauherrn oder Käufer einer Immobilie stehen grundsätzlich zwei Finanzierungsmöglichkeiten zur Verfügung, die Eigenfinanzierung und die Fremdfinanzierung. Bei der Eigenfinanzierung werden die Kosten durch eigenes Geldkapital (z.B. angespartes Guthaben eines Bausparvertrages oder andere Ersparnisse), Sachkapital (z.B. eigenes Baugrundstück) oder durch Eigenleistung (i.d.R. persönlich erbrachte Bauleistungen) finanziert. Die Fremdfinanzierung kann über unterschiedliche Darlehen erfolgen. Es handelt sich dabei vorwiegend um Kredite aus einem Bausparvertrag oder um Hypothekendarlehen, die bei Bausparkassen, Versicherungsunternehmen oder Kreditinstituten aufgenommen werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit Darlehen aus Sonderprogrammen der öffentlichen Hand zu erhalten (Bundesbau-, Landesbau- und Kommunaldarlehen). Anstelle eines Darlehens können ebenfalls öffentliche Bürgschaften mit Zinszuschüssen und Annuitätsbeihilfen gewährt werden. In geringerem Umfang können die Kosten der Immobilie durch Arbeitgeber-, Mieter- oder Verwandtendarlehen finanziert werden. In der Praxis erfolgt die Baufinanzierung in der Regel durch eigene und fremde Mittel, d.h. es wird eine gemischte Finanzierung gewählt.

Die Beurteilung und der Vergleich unterschiedlicher Finanzierungsalternativen wird durch abweichende Kreditkonditionen (Nominalzins, Auszahlungskurs, Tilgungsmodalität, Buchungsmethode, diverse Gebühren, Tilgungsdauer, tilgungs- bzw. leistungsfreie Zeiten, u.s.w.) erschwert. Um dem Kreditnehmer einen Angebotsvergleich zu ermöglichen, schreibt die Preisangabenverordnung die Nennung des anfänglichen Effektivzinses bei Krediten für Privatpersonen zwingend vor.¹⁾ Ein Großteil der gebräuchlichen Konditionen muß in die Errechnung des effektiven Jahreszinses einbezogen werden. Andererseits werden einige Zusatzkosten (z.B. Kontoführungsgebühren und Versicherungsbeiträge) bei der Berechnung des Effektivzinses nicht berücksichtigt.²⁾ Zusätzlich wird der Vergleich durch den Umstand erschwert, daß eine Immobilie oftmals über mehrere unterschiedliche Darlehen finanziert wird.

¹⁾ Vgl. § 4 der Preisangabenverordnung vom 14. März 1985; siehe auch Anhang 1

²⁾ Vgl. Bund-Länder-Ausschuß „Preisangaben“ - Ausführungshinweise zu § 4 PangV vom 06.11.1986; siehe auch Anhang 2

Das Programm IMMFİN berechnet den gemeinsamen effektiven Jahreszins der Gesamtfinanzierung als objektives Entscheidungskriterium zur Bestimmung der günstigsten Finanzierungsalternative. Die Errechnung des Effektivzinses erfolgt nach den Vorgaben der Preisangabenverordnung. Bei der Berechnung werden, abweichend von der PangV, alle relevanten Gebühren der einzelnen Darlehen berücksichtigt. Die Gesamtfinanzierung beinhaltet optional ein Bauspardarlehen aus einem zwischenfinanzierten oder zugeteilten Bausparvertrag und bis zu zwei Hypothekendarlehen. Weiterhin kann über die Berechnung des Tilgungsplans der Gesamtfinanzierung die monetäre Belastung je Periode, die sich aus der Immobilienfinanzierung ergibt, bestimmt werden. Ergänzend berechnet das Programm die Tilgungspläne für die einzelnen Bauspar- und Hypothekendarlehen.

Es können gleichzeitig die o.a. Tilgungspläne und der Effektivzins von zwei Finanzierungsalternativen berechnet werden. Die parallele Darstellung des jeweiligen Tilgungsplans und Effektivzinses der Gesamtfinanzierung auf einem Tabellenblatt ermöglicht einen direkten Vergleich der beiden Alternativen.

Das Programm IMMFİN wurde für den Vergleich zweier Immobilienfinanzierungsalternativen konzipiert. Sofern das optionale Bauspardarlehen, das in der Regel nur bei Immobilienfinanzierungen verwendet wird, unberücksichtigt bleibt, kann für beliebige kreditfinanzierte Projekte die günstigste Finanzierungsalternative ermittelt werden. Ein weiterer Anwendungsfall des Programms besteht in der Möglichkeit die Angaben eines Kreditinstitutes (Effektivzins und Tilgungsplan) bezüglich eines einzelnen Darlehens zu überprüfen.

„In der Praxis rechnet man fast ausnahmslos mit nachschüssigen Zinsen.“³⁾ Das Programm unterstellt daher „[...] - in Übereinstimmung mit den wichtigsten Fällen der Wirtschaftspraxis - nachschüssige Zahlung der Annuitäten und nachschüssige Fälligkeit der Zinsen [...]“.⁴⁾

Auf die Berücksichtigung steuerlicher Aspekte wurde bewußt verzichtet, da das Steuerrecht häufigen Veränderungen unterworfen ist. Zusätzlich hätte die Einbeziehung dieses komplexen Themas den Rahmen einer sechswöchigen Diplomarbeit überschritten.

³⁾ *Kruschwitz, Lutz*, Finanzmathematik - Lehrbuch der Zins-, Renten-, Tilgungs-, Kurs- und Renditerechnung, Verlag Franz Vahlen, München, 1989, S. 3

⁴⁾ *Sturm, Manfred*, Lehrbuch der Finanzmathematik, Fachhochschule Bochum, Bochum, Sommersemester 1997, S. 114

2 Grundlagen

2.1 Finanzmathematische Grundlagen

2.1.1 Zinsrechnung

Zinsen im volkswirtschaftlichen Sinn sind der Preis für die zeitlich begrenzte Überlassung von Kapital bzw. Geld. Im Bankwesen unterscheidet man zwischen Aktiv- und Passiv- bzw. Soll- und Habenzinsen, die vom Kunden bzw. der Bank für die Überlassung des Kapitals gezahlt werden müssen. Der Zinsfuß bezeichnet den in Hundertteilen ausgedrückten Preis für die Kapitalüberlassung. Die Höhe des Zinsfußes ist vom Angebot und der Nachfrage an den Geld- und Kapitalmärkten, der Kapitalhöhe und der Dauer und dem Risiko der Kapitalüberlassung abhängig und wird in der Regel vertraglich vereinbart. Zwischen dem Zinsfuß p und Zinssatz i gilt die folgende Beziehung:

$$i = \frac{p}{100} \quad (1)$$

Als rechnerische Bezugsgröße für den Zinssatz kann entweder das zu Beginn (nachschüssiger, dekursiver Zinssatz) oder das am Ende (vorschüssiger, rekursiver, antizipativer Zinssatz) der Zinsperiode vorhandene Kapital verwendet werden. Der entsprechende Zinssatz berechnet sich nach den folgenden Formeln mit dem Anfangskapital S_0 und dem Endkapital S_1 :

$$i_{\text{nachschüssig}} = \frac{S_1 - S_0}{S_0} \quad \text{bzw.} \quad i_{\text{vorschüssig}} = \frac{S_1 - S_0}{S_1} \quad (2)$$

„In der Praxis rechnet man fast ausnahmslos mit nachschüssigen Zinsen.“¹⁾ Die in diesem und in den folgenden Kapiteln erläuterten Gleichungen beziehen sich daher ausschließlich auf die nachschüssige Verzinsung.

¹⁾ *Kruschwitz, Lutz, Finanzmathematik - Lehrbuch der Zins-, Renten-, Tilgungs-, Kurs- und Renditerechnung, Verlag Franz Vahlen, München, 1989, S. 3*

In der Praxis wird meist mit der jährlichen Verzinsung gearbeitet. Die Länge der Zinsperiode ist ein Jahr und der Zinssatz wird in i % p.a. (pro anno bzw. per annum) angegeben. Für einen unterjährigen Zeitraum, z.B. einen Monat, werden die Zinsen entsprechend zeitanteilig berechnet. Wird das Kapital S_0 für n Jahre, M Monate oder T Tage zum Jahreszinssatz i angelegt, so berechnen sich die Zinsen Z bzw. das Endkapital S nach folgenden Formeln:

$$1. \text{ Jahreszinsen: } Z_n = n \cdot i \cdot S_0 \quad \text{bzw.} \quad S_n = S_0 + Z_n = S_0 \cdot (1 + n \cdot i) \quad (3)$$

$$2. \text{ Monatszinsen: } Z_M = \frac{M}{12} \cdot i \cdot S_0 \quad \text{bzw.} \quad S_M = S_0 + Z_M = S_0 \cdot \left(1 + \frac{M}{12} \cdot i\right) \quad (4)$$

$$3. \text{ Tageszinsen: } Z_T = \frac{T}{360} \cdot i \cdot S_0 \quad \text{bzw.} \quad S_T = S_0 + Z_T = S_0 \cdot \left(1 + \frac{T}{360} \cdot i\right) \quad (5)$$

Bei der Berechnung der Zinsen für unterjährige Zeitintervalle besteht das Problem, daß ein Monat, Quartal oder Halbjahr keine eindeutige Länge besitzt. Im Bereich der Finanzmathematik und im deutschen Bankwesen wird daher die sog. „Deutsche Zinsrechnung“ angewendet, die mit standardisierten Zeitintervallen arbeitet (Tab. 1). Andere Berechnungsmethoden, die in bestimmten Bereichen in Deutschland ebenfalls eingesetzt werden, berechnen die Zinsen kalendermäßig tagesgenau.

Zeitraum	Monat	Quartal	Halbjahr	Jahr
Dauer in Tagen	30	90	180	360

Tab. 1: Standardisierte Zeitintervalle der „Deutschen Zinsrechnung“²⁾

Bei der unterjährigen Verzinsung wird der Zinssatz in j % p.r.t. (pro rata temporis) angegeben. Sofern die Laufzeit der Kapitalanlage in Zinsperioden statt in Jahren angegeben wird, wobei sich die Dauer der Zinsperiode aus der Bezugsbasis des Zinssatzes ergibt, können die Formeln der jährlichen Zinsrechnung verwendet werden. Wird beispielsweise ein Kapital von 100 DM bei einem Zinssatz von 1 % pro Monat für 12 Monate (= 12 Zinsperioden) verzinst, so ergibt sich für die Zinsen Z_{12} analog der Gleichung (3):

$$Z_{12} = 12 \cdot 0,01 \cdot 100 \text{ DM} = 12 \text{ DM}$$

²⁾ Vgl. *Kruschwitz, Lutz*, Finanzmathematik - Lehrbuch der Zins-, Renten-, Tilgungs-, Kurs- und Renditerechnung, Verlag Franz Vahlen, München, 1989, S. 2

2.1.2 Zinseszinsrechnung

Die Zinseszinsrechnung basiert auf der Konzeption, daß Zinsansprüche, die während der Laufzeit eines Schuldverhältnisses entstehen, in bestimmten Zeitintervallen, z.B. am Jahresende, dem zinstragenden Kapital zugeschlagen werden. Grundsätzlich gilt, daß „eine im voraus getroffene Vereinbarung, daß fällige Zinsen wieder Zinsen tragen sollen, [...] nichtig“³⁾ ist. Sparkassen, Kreditanstalten und Inhaber von Bankgeschäften sind von dieser Regelung ausgenommen und dürfen die Berechnung von Zinseszinsen im voraus vereinbaren.⁴⁾

Wird das Kapital S_0 zum Jahreszinssatz i angelegt, so erwirbt der Kapitalgeber im ersten Jahr Zinsansprüche in Höhe von $i \cdot S_0$ und das Kapital S_1 am Ende des ersten Jahres berechnet sich analog zur Zinsrechnung (Gleichung (3)) zu:

$$S_1 = S_0 + i \cdot S_0 = S_0 \cdot (1 + i) = S_0 \cdot q \quad (6)$$

Der Zinsfaktor q wird zur einfacheren Schreibweise eingeführt. Im zweiten Jahr wird nun, abweichend von der Zinsrechnung, das Kapital S_1 inklusive der Zinsansprüche des ersten Jahres verzinst und es entstehen Zinsansprüche in Höhe von $i \cdot S_1$. Für das Kapital S_2 am Ende des zweiten Jahres gilt:

$$S_2 = S_1 + i \cdot S_1 = S_1 \cdot q = S_0 \cdot q^2 \quad (7)$$

Verallgemeinernd ergibt sich die Zinseszinsformel

$$S_n = S_0 \cdot q^n \quad (8)$$

mit dem Aufzinsungsfaktor q^n , dem Anfangskapital S_0 und dem Endkapital S_n (inklusive der Zinseszinsen) nach n Jahren.

Im Fall der unterjährigen Verzinsung ist die Gleichung (8) analog anzuwenden. Dabei wird die Laufzeit nicht mehr in Jahren sondern in Zinsperioden angegeben. Sofern der Zinssatz als Jahreszinssatz ausgewiesen ist, wird dieser für den unterjährigen Zeitraum linear umgelegt. Bei einer Laufzeit von n Jahren, einem Jahreszinssatz i und m unterjährigen Zinsperioden gilt

³⁾ § 248 Abs. 1 BGB

⁴⁾ Vgl. § 248 Abs. 2 BGB

$$S_N = S_0 \cdot (1 + j)^N \quad (9)$$

mit $N = n \cdot m$ und $j = \frac{i}{m}$. Das Anfangskapital S_0 ist nach N Zinsperioden auf S_N angewachsen, wobei j der unterjährige Zinssatz einer Zinsperiode ist.

2.1.3 Gemischte Zinsrechnung

Die gemischte Zinsrechnung unterscheidet sich von der Zinseszinsrechnung dadurch, daß gebrochene Laufzeiten berücksichtigt werden, d.h. daß die Laufzeit kein ganzzahliges Vielfaches einer Zinsperiode ist. In diesem Fall wird die Laufzeit in zwei Komponenten unterteilt.

1. Für die ganzen Zinsperioden wird das Endkapital wie bei der Zinseszinsrechnung berechnet.
2. Für die verbleibende, angebrochene Zinsperiode berechnet sich das Endkapital wie bei der Zinsrechnung.

Ein Kapital in Höhe von 400 DM wird beispielsweise für vier Jahre und sechs Monate zu 10 % p.a. angelegt. Das Kapital S_4 am Ende des vierten Jahres berechnet sich nach Gleichung (8) zu:

$$S_4 = S_0 \cdot q^n = 400 \text{ DM} \cdot (1 + 0,1)^4 = 585,64 \text{ DM}$$

Für die Zinsen Z_6 der verbleibenden sechs Monate gilt gemäß Gleichung (4):

$$Z_6 = \frac{6}{12} \cdot 0,1 \cdot 585,64 \text{ DM} = 29,82 \text{ DM}$$

Das Kapital hat sich am Ende der Laufzeit demnach zu $585,64 \text{ DM} + 29,82 \text{ DM} = 614,92 \text{ DM}$ verzinst.

2.1.4 Tilgungsrechnung

Die Tilgungsrechnung beschäftigt sich mit den Fragestellungen, die sich bei der Rückzahlung (Tilgung) von Schulden ergeben. Aus den berechneten Tilgungsplänen kann der Schuldner den Zeitpunkt, die Höhe und die Bestandteile seiner Zahlungsverpflichtungen und die Entwicklung der Darlehensschuld entnehmen.

Die einzelnen Rückzahlungsraten (Annuitäten) setzen sich im wesentlichen aus zwei Komponenten zusammen, wobei weitere Bestandteile, z.B. ein Aufgeld, Prämien oder Gebühren, vorkommen können.

1. Die Tilgungsrate (auch Tilgungsanteil oder Tilgung) verringert laufend die ursprüngliche Darlehensschuld. Am Ende der Laufzeit entspricht die Summe der Tilgungsraten, bei vollständiger Darlehenstilgung, der ursprünglichen Schuldsomme.
2. Der Zinsbetrag (auch Zinsanteil) begleicht die Zinsschuld. Die Zinsen werden jeweils am Ende einer Zinsperiode für die am Anfang der Periode vorhandene Darlehensschuld berechnet (nachsüssige Verzinsung).

Mit Ausnahme des Sonderfalls, daß die Darlehensschuld inklusive aller Gebühren und Zinsen am Ende der Laufzeit in einem Betrag zurückgezahlt wird, fallen alle übrigen Schuldenarten in die Gruppe der Amortisationsschulden, d.h. die Schuld wird in mehreren Teilbeträgen zurückgezahlt. Dabei unterscheidet man zwischen der Ratentilgung mit konstanten Tilgungsraten und der Annuitätentilgung mit konstanten Annuitäten.

2.1.4.1 Grundgleichungen der Tilgungsrechnung

Sofern die Raten- oder Annuitätentilgung unter Standardbedingungen erfolgt, d.h. jährliche, nachschüssige Zahlung der Annuitäten und Fälligkeit der Zinsen, gelten die folgenden Grundgleichungen.⁵⁾

1. Jede Annuität A_t besteht aus einem Zinsbetrag Z_t und einer Tilgungsrate T_t .

$$A_t = Z_t + T_t \quad (10)$$

2. Die Darlehensschuld S_t des laufenden Jahres ergibt sich aus der Vorjahresschuld S_{t-1} vermindert um die Tilgungsrate T_t des laufenden Jahres.

$$S_t = S_{t-1} - T_t \quad (11)$$

⁵⁾ Vgl. *Kruschwitz, Lutz*, Finanzmathematik - Lehrbuch der Zins-, Renten-, Tilgungs-, Kurs- und Renditerechnung, Verlag Franz Vahlen, München, 1989, S. 144 f.

3. Bei vollständiger Darlehenstilgung entspricht die Summe aller Tilgungsraten der Anfangsschuld S_0 .

$$S_0 = \sum_{t=1}^n T_t \quad (12)$$

4. Der Zinsbetrag Z_t des laufenden Jahres ergibt sich bei jährlicher und nachschüssiger Zinsverrechnung durch Anwendung des Zinssatzes i auf die Vorjahresschuld S_{t-1} .

$$Z_t = i \cdot S_{t-1} \quad (13)$$

5. Aus den Gleichungen (10) bis (13) ergibt sich, daß die Barwertsumme der Annuitäten A_t gleich der Anfangsschuld S_0 ist.

$$S_0 = \sum_{t=1}^n A_t \cdot (1+i)^{-t} \quad (14)$$

2.1.4.2 Ratentilgung

Im Fall der Ratentilgung wird die Darlehensschuld mit konstanten Tilgungsraten T zurückgezahlt. Es gilt:

$$T_1 = T_2 = \dots = T_n = T \quad (15)$$

Wenn die Schuld S_0 in n Jahren vollständig getilgt werden soll, ergibt sich aus Gleichung (12) für die jährliche Tilgungsrate T :

$$T = \frac{S_0}{n} \quad (16)$$

Aus Gleichung (11) berechnet sich die Darlehensschuld S_t nach t Jahren zu:

$$S_t = S_0 - t \cdot T \quad (17)$$

Sofern die Schuld S_0 in n Jahren mit m unterjährig Tilgungsraten T_m vollständig zurückgezahlt werden soll, gilt analog zu Gleichung (16):

$$T_m = \frac{S_0}{n \cdot m} \quad (18)$$

Nach Berechnung der Tilgungsraten kann die Darlehensschuld S_t und die Annuität A_t für jeden Zeitpunkt mit Hilfe der Gleichungen (10), (13) und (17) bestimmt werden, wobei die Gleichungen bei unterjährig Ratenzahlung analog anzuwenden sind.

2.1.4.3 Annuitätentilgung

Im Fall der Annuitätentilgung wird die Darlehensschuld mit konstanten Annuitäten A zurückgezahlt. Es gilt:

$$A_1 = A_2 = \dots = A_n = A \quad (19)$$

Bei jährlichen Annuitäten A gilt für die Darlehensschuld S_t nach t Jahren unter Berücksichtigung des Zinsfaktors q :

$$\begin{aligned} S_1 &= S_0 \cdot q - A \\ S_2 &= S_1 \cdot q - A = S_0 \cdot q^2 - A \cdot q - A \\ S_3 &= S_2 \cdot q - A = S_0 \cdot q^3 - A \cdot q^2 - A \cdot q - A \\ &\vdots \\ S_t &= S_0 \cdot q^t - A \cdot \underbrace{(q^{t-1} + q^{t-2} + \dots + q + 1)}_{= \frac{q^t - 1}{q - 1}} \end{aligned} \quad (20)$$

Mit $S_n = 0$ (vollständige Tilgung nach n Jahren) ergibt sich die gesuchte Jahresannuität A :

$$A = \frac{S_0 \cdot q^n \cdot (q - 1)}{q^n - 1} \quad (21)$$

Sofern die Schuld nicht über Jahresannuitäten A sondern über m unterjährig Annuitäten A_m getilgt wird, kann die Höhe von A_m aus A berechnet werden. Unter der Bedingung, daß die Annuitäten A_m sofort tilgungswirksam verrechnet werden, gilt bei jährlicher Zinsverrechnung (vgl. Abb. 1):

$$A_m = \frac{A}{m + \frac{i}{2} \cdot (m - 1)} \quad (22)$$

Bei unterjähriger, zeitgleicher Tilgungs- und Zinsverrechnung ist die Gleichung (21) analog anzuwenden. Sofern die Schuld S_0 in n Jahren über m unterjährig Annuitäten A_m vollständig getilgt werden soll, gilt:

$$A_m = \frac{S_0 \cdot \hat{q}^{n \cdot m} \cdot (\hat{q} - 1)}{\hat{q}^{n \cdot m} - 1} \quad (23)$$

In Gleichung (23) ist der unterjährige Zinsfaktor $\hat{q} = (1 + \frac{i}{m})$.

⁶⁾ geometrische Reihe

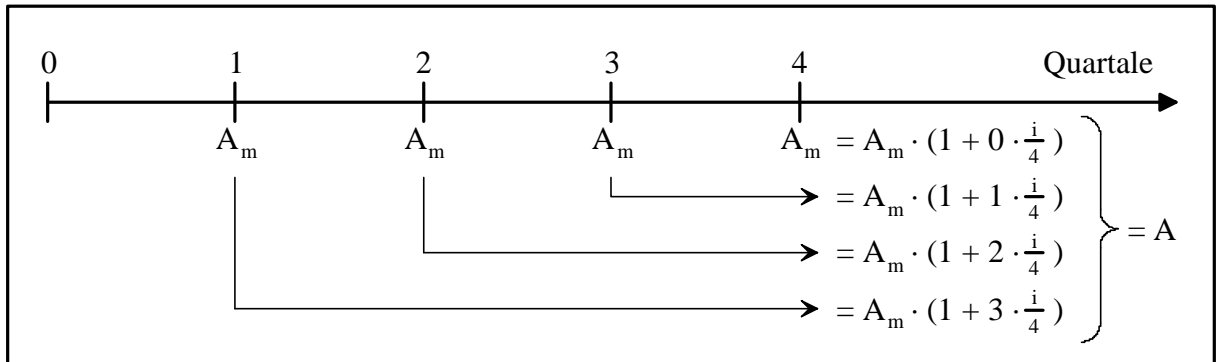


Abb. 1: Umrechnung einer Jahresannuität auf konstante Vierteljahresannuitäten

Die Berechnung der Vierteljahresannuität A_m aus der Jahresannuität A (sofortige Tilgungs-, jährliche Zinsverrechnung) erfolgt, indem alle Zahlungen auf einen Zeitpunkt (Jahresende) umgerechnet werden. Es gilt:

$$A = A_m \cdot \left[\left(1 + 0 \cdot \frac{i}{4}\right) + \left(1 + 1 \cdot \frac{i}{4}\right) + \left(1 + 2 \cdot \frac{i}{4}\right) + \left(1 + 3 \cdot \frac{i}{4}\right) \right]$$

$$\Rightarrow A = A_m \cdot \left[4 + i \cdot \left(\frac{1}{4} + \frac{2}{4} + \frac{3}{4}\right) \right]$$

Allgemein gilt für m unterjährige Annuitäten A_m :

$$A = A_m \cdot \left[m + i \cdot \underbrace{\left(\frac{1}{m} + \frac{2}{m} + \dots + \frac{m-1}{m}\right)}_{= \frac{m-1}{2} \text{ 7)}} \right] = A_m \cdot \left[m + \frac{i}{2} \cdot (m-1) \right]$$

2.1.4.4 Sonderformen der Schuldentilgung und Kreditnebenkosten

Neben den bisher dargestellten Standardformen der Schuldentilgung (Tilgung der Schuld mit konstanten jährlichen oder unterjährigen Tilgungsraten oder Annuitäten über die gesamte Laufzeit des Darlehens), unterscheidet man die im Folgenden erläuterten Sonderformen. Zusätzlich werden die häufigsten Kreditnebenkosten aufgeführt.

1. Prozentannuität

Das Darlehen wird annuitätisch getilgt, wobei die Darlehensschuld im ersten Jahr um den angegebenen Prozentsatz getilgt wird (vgl. Kap. 3.4.5.2).

2. Quotenannuität

Das Darlehen wird annuitätisch getilgt, wobei die Höhe der Annuitäten in Prozent von einem Bezugswert angegeben wird. Die Annuität kann beispielsweise als Quote der Anfangsschuld oder der Bausparsumme vorgegeben werden (vgl. Kap. 3.4.5.4).

⁷⁾ arithmetische Reihe

3. Tilgungsfreie Zeiten

In den tilgungsfreien Zeiten sind vom Darlehensnehmer lediglich die anfallenden Zinsen zu zahlen, d.h. die Restschuld bleibt unverändert. Es gilt $S_t = S_{t-1}$, $A_t = Z_t$ und $T_t = 0$.

4. Leistungsfreie Zeiten

In den leistungsfreien Zeiten sind vom Darlehensnehmer keinerlei Zahlungen zu leisten, d.h. die anfallenden Zinsen werden dem Darlehenskonto belastet. Es gilt $S_t = S_{t-1} + Z_t$ und $A_t = 0$.

5. Disagio oder Damnum

Bei der Vereinbarung eines Disagios oder Damnums wird die Kreditsumme nicht zu 100%, sondern vermindert um einen Abschlag ausgezahlt. Dieser entspricht einer Vorauszahlung des Darlehensnehmers auf die Zinsen und führt i.d.R. zu einem niedrigeren Nominalzins (vgl. Kap. 3.4.1).⁸⁾

6. Abschlußgebühr

Die Abschlußgebühr wird einmalig bei Abschluß eines Bausparvertrages fällig und i.d.R. als Provision an den Kundenbetreuer (Vertreter) der Bausparkasse ausgezahlt.

7. Darlehensgebühr

Die Darlehensgebühr wird einmalig bei Vertragsabschluß als Bearbeitungsgebühr fällig. Eine Gebühr als Aufschlag wird nicht zusätzlich bezahlt, sondern erhöht die zu verzinsende Darlehensschuld (vgl. Kap. 3.4.2). Als Abschlag wird die Gebühr über eine Verringerung des Auszahlungsbetrags entrichtet (vgl. Kap. 3.4.1).⁹⁾

8. Kontogebühren

Die Kontogebühren werden vom Kreditinstitut für die Führung des Bauspar- oder Darlehenskontos (Verwaltungskosten) erhoben.

9. Lebensversicherungsbeitrag

Dieser Beitrag ist für eine Risikolebens- bzw. Darlehensversicherung zu zahlen, die die Forderungen des Kreditinstitutes sichert. Im Fall eines Bauspardarlehens ist diese Versicherung häufig obligatorisch vorgeschrieben.

10. Buchungsmethoden

Durch unterschiedliche Buchungsmethoden können die Kosten des Darlehens erhöht oder vermindert werden (vgl. Kap. 3.4.4). Werden die monatlichen Zahlungen (Annuitäten) des Kreditnehmers beispielsweise nicht sofort, sondern erst am Quartals- oder Jahresende

⁸⁾ Vgl. *Gruner + Jahr Informationssysteme GmbH (Hrsg.), Capital Baugeld - Das PC-Programm für die Baufinanzierung, Köln-Hamburg, Juni 1994, S. 39 f. und S. 57*

⁹⁾ Vgl. Ebenda, S. 75

tilgungswirksam verrechnet, erhöht dies die Kosten. Erfolgt die kapitalwirksame Zinsverrechnung beispielsweise erst am Jahresende, so vermindern sich die Kosten des Darlehens.

11. Weitere Kreditnebenkosten

Die folgenden Gebühren, die die Kosten eines Darlehens ebenfalls erhöhen, werden vom Programm IMMFIN nicht berücksichtigt.¹⁰⁾

a) (pauschale) Schätzgebühren

Diese Gebühren werden für die Wertermittlung eines Pfandobjektes erhoben.

b) Bereitstellungszinsen

Diese Zinsen werden für die Bereitstellung von noch nicht abgerufenen Darlehensbeträgen erhoben.

c) Teilauszahlungsaufschläge

Insbesondere im Bereich der Immobilienfinanzierung wird das Darlehen häufig sukzessive erst nach Fertigstellung bestimmter Bauabschnitte ausgezahlt. Für diese Teilauszahlungen werden dann ggf. Gebühren in Form eines Teilauszahlungsaufschlags erhoben.

2.1.5 Effektivzinsberechnungsmethoden

2.1.5.1 Allgemeine Darstellung

In der Praxis werden unterschiedliche, alternative Finanzierungsgeschäfte i.d.R. über den Effektivzins miteinander verglichen. Zur Ermittlung des Effektivzinses werden die effektiven Zahlungsströme den verrechneten Zins-, Tilgungs-, Disagiobeträgen und Gebühren gegenübergestellt. Ein anfängliches Disagio muß beispielsweise gleichmäßig über die gesamte Laufzeit eines Darlehens verteilt werden. Der Effektivzins entspricht der konstanten Verzinsung des gebundenen Kapitals unter Berücksichtigung der effektiven Zahlungen und der Bewertungsvorschriften, auf denen die jeweilige Effektivzinsmethode basiert. Bei der Beurteilung alternativer Finanzierungsgeschäfte ist zu beachten, daß Geschäfte mit unterschiedlichen Laufzeiten nicht direkt miteinander vergleichbar sind.

¹⁰⁾ Vgl. *Gruner + Jahr Informationssysteme GmbH (Hrsg.), Capital Baugeld - Das PC-Programm für die Baufinanzierung, Köln-Hamburg, Juni 1994, S. 39 f. und S. 50*

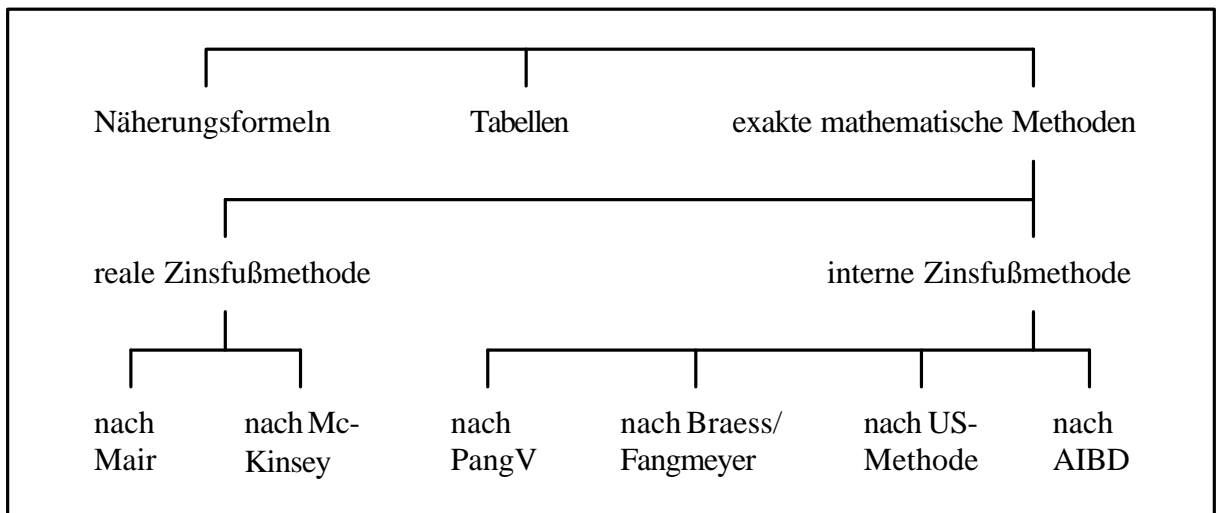


Abb. 2: Graphische Darstellung der finanzmathematischen Effektivzinsmethoden

Quelle: Kober, Joachim; Knöll, Heinz-Dieter; Rometsch, Ute, Finanzmathematische Effektivzins-Berechnungsmethoden, B.I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1992 (modifiziert)

Zur Bestimmung des Effektivzinses existieren drei grundsätzliche Berechnungsmöglichkeiten, die für Aktiv- und Passivgeschäfte anwendbar sind (vgl. Abb. 2). Tabellen, die lediglich einen Spezialfall abbilden, und Näherungsformeln sind zur exakten Effektivzinsbestimmung nur bedingt geeignet und daher ohne große praktische Bedeutung.¹¹⁾ Die exakten mathematischen Methoden gliedern sich in die realen und internen Zinsfußmethoden. Die Effektivzinsbestimmung beider Methodengruppen basiert auf einem Alternativ- oder Opportunitätsgeschäft, wobei die Verfahren mit unterschiedlichen Prämissen arbeiten und die Zahlungsströme unterschiedlich bewertet werden. Der Effektivzins ergibt sich in Abhängigkeit vom Endwert der Zahlungen bzw. Rückflüsse. Die realen und internen Verfahren unterscheiden sich in der Wahl des verwendeten Zinssatzes für die Bestimmung des Barwertes der Zahlungen bzw. Rückflußraten. Bei den realen Zinsfußmethoden ist der Opportunitätszinssatz, d.h. der Zinssatz für das fiktive Vergleichsgeschäft, für jede Rate frei wählbar. Interne Zinsfußmethoden basieren auf der Annahme, daß das Alternativgeschäft zu dem selben Zinssatz realisiert werden kann, wie das Ursprungsgeschäft, d.h. der Opportunitätszinssatz entspricht dem zu bestimmenden Effektivzins.

Auf die Frage, welche Effektivzinsmethode den „richtigen“ Zinssatz liefert, kann keine allgemeingültige Antwort gegeben werden. Zur Wahl der geeigneten Methode muß der Berechnungszweck bekannt sein, damit die Ziele der Effektivzinsermittlung für den speziellen Anwendungsfall definiert werden können. Die Methode, deren zugrundeliegenden Bewertungsvorschriften

¹¹⁾ Vgl. Kober, Joachim; Knöll, Heinz-Dieter; Rometsch, Ute, Finanzmathematische Effektivzins-Berechnungsmethoden, B.I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1992, S. 17

unter Beachtung der definierten Ziele akzeptabel sind, liefert dann den subjektiv richtigen Effektivzinssatz des speziellen Anwendungsfalls.¹²⁾

2.1.5.2 Effektivzinsbestimmung eines Darlehens

Für die Bestimmung des Effektivzinses eines Darlehens können lediglich die internen Zinsfußmethoden verwendet werden. Dem betrachteten Darlehen wird ein Vergleichskredit mit identischem Auszahlungsbetrag, Laufzeit und Zahlungsstrom gegenübergestellt, wobei der Effektivzins dann der Zinssatz ist, bei dem der Vergleichskredit zu einer identischen Restschuld führt. Dieser Zinssatz ist über die gesamte Laufzeit für alle Zahlungen konstant und nicht frei wählbar. Allgemein werden die Auswirkungen der unterschiedlichen Gestaltung der Darlehenskonditionen im Effektivzins abgebildet.

Die verschiedenen internen Zinsfußmethoden führen bei jährlichen Ratenzahlungen und ganzen Laufzeiten zu identischen Ergebnissen. Bei unterjähriger Fälligkeit der Raten und/oder gebrochenen Laufzeiten ergeben sich abweichende Effektivzinsen aufgrund der unterschiedlichen Bewertungsvorschriften der einzelnen Verfahren. Die internen Zinsfußmethoden unterscheiden sich konkret bezüglich der Umrechnung des effektiven Jahreszinses auf unterjährige Zeiträume und der Zinskapitalisierungszeitpunkte. Im Folgenden werden die Prämissen der internen Effektivzinsmethoden aufgeführt.

1. Effektivzins nach Preisangabenverordnung¹³⁾

- a) Jede Rückflußrate wird sofort kapitalwirksam verrechnet.
- b) Die kapitalwirksame Zinsverrechnung erfolgt erst am Ende eines vollen Jahres.
- c) Die erste kapitalwirksame Zinsverrechnung erfolgt nach 360 Tagen.
- d) Bei gebrochenen Laufzeiten erfolgt die letzte Zinskapitalisierung nach Ablauf von weniger als einem Jahr.
- e) Der Effektivzins für unterjährige Zeiträume ergibt sich als linear umgelegter Jahreszinssatz.

¹²⁾ Vgl. *Kober, Joachim; Knöll, Heinz-Dieter; Rometsch, Ute*, Finanzmathematische Effektivzins-Berechnungsmethoden, B.I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1992, S. 16

¹³⁾ Vgl. Ebenda, S. 24 f.

2. Effektivzins nach Braess/ Fangmeyer¹⁴⁾

- a) Bei gebrochenen Laufzeiten erfolgt die erste Zinskapitalisierung nach Ablauf des gebrochenen Zeitabschnitts, d.h. am Anfang der Laufzeit. Danach folgen nur noch ganze Jahre.
- b) Im Übrigen gelten die Prämissen der Preisangabenverordnung.

3. Effektivzins nach US-Methode¹⁵⁾

- a) Jede Rückflußrate wird sofort kapitalwirksam verrechnet.
- b) Die kapitalwirksame Zinsverrechnung erfolgt zeitgleich mit jeder Rückflußrate.
- c) Die besondere Behandlung des gebrochenen Zeitabschnitts entfällt.
- d) Der Effektivzins für unterjährige Zeiträume ergibt sich als linear umgelegter Jahreszinssatz.

4. Effektivzins nach AIBD¹⁶⁾ (Effektivzins nach internationaler Methode)¹⁷⁾

- a) Die effektiven Zahlungen werden mit Ratenfälligkeit kapitalisiert.
- b) Die kapitalwirksame Zinsverrechnung erfolgt täglich.
- c) Der Effektivzins für unterjährige Zeiträume ergibt sich aus dem exponentiell umgerechneten Jahreszinssatz, da der Zinseszinsseffekt tagesgenau berücksichtigt wird.

¹⁴⁾ Vgl. *Kober, Joachim; Knöll, Heinz-Dieter; Rometsch, Ute*, Finanzmathematische Effektivzins-Berechnungsmethoden, B.I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1992, S. 39

¹⁵⁾ Vgl. Ebenda, S. 52

¹⁶⁾ Association of International Bond Dealers

¹⁷⁾ Vgl. *Kober; Knöll; Rometsch*, a.a.O., S. 65

2.2 Grundlagen des Bausparens

2.2.1 Einführung

Die ursprüngliche Idee des Bausparens besteht darin, daß der Einzelne im Kollektiv Gleichgesinnter sein Ziel, den Bau oder Kauf einer Immobilie, schneller erreicht. Wenn eine Immobilie 100 Einheiten kostet und ein Interessent 10 Einheiten pro Jahr sparen kann, dann benötigt er 10 Jahre um den Gesamtbetrag anzusparen. Sofern unter den gleichen Bedingungen 10 Personen ihren jährlichen Sparbetrag vereinigen, kann der Erste bereits im ersten Jahr seine Immobilie erwerben, der Zweite im zweiten Jahr u.s.w. Der Letzte benötigt 10 Jahre, d.h. nicht länger als beim Sparen ohne das Kollektiv. Die Anderen konnten allerdings durch den Zusammenschluß früher bauen, als dies im Fall des individuellen Sparens möglich gewesen wäre. Im Schnitt erhält ein Sparer sein Darlehen nach einer Ansparphase von $\frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} i = 5,5$ Jahren zugeteilt. Sofern davon ausgegangen wird, daß jährlich zehn Sparer dem Kollektiv neu beitreten, kann das Beispiel beliebig fortgeführt werden und jeder Sparer erhält, nach Überwindung des Anlaufeffektes der Gründungsphase, sein Darlehen nach 5,5 Jahren zugeteilt. Die individuelle Wartezeit bis zum Bau oder Kauf der Immobilie verkürzt sich demnach von 10 auf 5,5 Jahre. Der Anlaufeffekt besteht darin, daß die ersten Sparer in der Gründungsphase einer Bausparkasse ihr Darlehen bereits nach einer kürzeren Ansparphase erhalten.¹⁸⁾

Das obige Beispiel berücksichtigt keine Zinsen und arbeitet mit der Prämisse, daß der Bausparer das benötigte Darlehen nicht auf dem Kapitalmarkt beschaffen kann. In den Gründungsjahren der ersten deutschen Bausparkassen war diese Annahme berechtigt, da Hypothekendarlehen nur schwer und zu sehr hohen Zinssätzen beschafft werden konnten.¹⁹⁾ Heutzutage ist diese Prämisse nicht mehr gültig und die praktische Ausgestaltung des Bausparens weicht erheblich von dem dargestellten einfachen Beispiel ab.

¹⁸⁾ Vgl. *Laux, Hans*, Das kollektive Bausparen - Neuere Untersuchungen und zusammenfassende Darstellung zur Technik und Mathematik des deutschen Bausparens, Verlagsgesellschaft Recht und Wirtschaft, Heidelberg, 1973, S. 19 ff.

¹⁹⁾ Vgl. *Krahn, Arved*, Technik des deutschen Bausparens, Selbstverlag der Bausparkasse GdF Wüstenrot, Ludwigsburg, 1955, S. 12

2.2.2 Aufbau eines Bausparvertrages

2.2.2.1 Allgemeines

Ein Bausparvertrag wird über eine bestimmte Bausparsumme abgeschlossen, die sich aus dem Bausparguthaben und dem Bauspardarlehen zusammensetzt. Zum Zeitpunkt der Zuteilung wird die Bausparsumme an den Sparer ausgezahlt, wobei sich das Bauspardarlehen aus der Differenz zwischen der Bausparsumme und dem im Zeitpunkt der Zuteilung angesparten Guthaben inklusive der gutgeschriebenen Zinsen ergibt.

Ein Bauspardarlehen darf für wohnungswirtschaftliche Zwecke verwendet werden, d.h. primär für den Bau, Erwerb oder die Verbesserung von Eigenheimen und Eigentumswohnungen. Ferner dürfen Verpflichtungen, die für die genannten Ziele eingegangen wurden, mit dem Darlehen abgelöst werden.²⁰⁾ Das wichtigste Arbeitsfeld einer Bausparkasse besteht in der Gewährung einer zweiten Hypothek, d.h. in der nachrangigen Teilfinanzierung wohnungswirtschaftlicher Maßnahmen. Für die erste Hypothek werden fremde Mittel herangezogen, wobei die Bausparkasse ggf. vermittelnd tätig wird. Der Vorteil eines Bausparvertrages für den Sparer besteht darin, daß er einen verbrieften Anspruch auf ein Darlehen erhält, dessen Konditionen bereits bei Vertragsabschluß feststehen. Lediglich der Zeitpunkt der Darlehensvergabe ist aufgrund der Zuteilungsbedingungen der Bausparkasse nicht exakt zu prognostizieren (s.u.). Ein Bausparvertrag gliedert sich grundsätzlich in zwei Phasen, die Ansparphase und die Tilgungsphase, die in den folgenden Kapiteln kurz erläutert werden.

2.2.2.2 Ansparphase

Bei Vertragsabschluß ist vom Bausparer i.d.R. eine Abschlußgebühr zu zahlen, die sich prozentual aus der Bausparsumme ergibt und dem neu eingerichteten Bausparkonto belastet wird, d.h. das Konto beginnt de facto im Soll. Innerhalb der Ansparphase sind vom Sparer meist monatliche Bausparbeiträge (Regelsparbeiträge) zu entrichten, deren Höhe sich i.d.R. ebenfalls prozentual aus der Bausparsumme ergibt. Zusätzlich sind häufig Sonderzahlungen zulässig. Bis zur Zuteilung des Bausparvertrages werden die eingezahlten Beiträge als Guthaben verzinst, wobei oft Kontoführungsgebühren erhoben werden, die dem Bausparkonto belastet werden.

²⁰⁾ Vgl. *LBS Bausparkasse der Sparkassen (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge - Tarif Classic, Münster, Juli 1995, § 1*

2.2.2.3 Zuteilung

Zum Zeitpunkt der Zuteilung wird die Bausparsumme aus den Mitteln der Zuteilungsmasse bereitgestellt. Die Zuteilungsmasse der Bausparkasse besteht aus den Sparbeiträgen und Guthabenzinsen auf den Bausparkonten und aus den Tilgungsrückflüssen der vergebenen Bauspardarlehen. Die Bausparsumme wird auf Antrag des Bausparers zugeteilt, wenn die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind.²¹⁾

1. Der Bausparvertrag wurde vor mindestens 18 Monaten abgeschlossen (Mindestsparzeit).
2. Das Bausparguthaben beträgt mindestens 40 % der Bausparsumme (Mindestsparguthaben).
3. Die vorgeschriebene Bewertungszahl ist erreicht (Mindestbewertungszahl).²²⁾ Die Bewertungszahl wird beispielsweise ermittelt, indem „[...] die Summe aus dem Bausparguthaben und dem 10fachen Betrag (Zinsfaktor) der in dem Bausparguthaben enthaltenen Zinsen [...] durch 4 v.T. der Bausparsumme geteilt wird.“²³⁾

Bei einer Bausparsumme von 50.000 DM und einem Sparguthaben von 20.956 DM mit einem Zinsanteil von 1.936 DM wäre die Bewertungszahl $= \frac{20.956 + 10 \cdot 1.936}{0,004 \cdot 50.000} = 201,6$.

4. Die für die Zuteilung verfügbaren Mittel (Zuteilungsmasse) reichen aus, um die Darlehensansprüche aller zuteilungsreifen Bausparverträge zu erfüllen. Andernfalls werden die Darlehen nach Maßgabe der Bewertungszahl vergeben (höhere Bewertungszahlen haben Vorrang).

Sofern ein Sparer den Bausparvertrag lediglich zum Zweck der Kapitalanlage abgeschlossen hat, kann er zum Zeitpunkt der Zuteilung auf das Bauspardarlehen verzichten. Das angesparte Guthaben wird dann ausgezahlt, wobei die Abschlußgebühr i.d.R. erstattet wird. Die zusätzlichen Einlagen von Sparern, die später auf ihr Darlehen verzichten, erhöhen die Zuteilungsmasse der Bausparkasse und vermindern damit die Wartezeit bis zur Darlehensgewährung.

²¹⁾ Vgl. *LBS Bausparkasse der Sparkassen (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge - Tarif Classic*, Münster, Juli 1995, §§ 10, 11

²²⁾ Die Verfahren zur Ermittlung der Bewertungszahl und demzufolge auch die vorgeschriebene Mindestbewertungszahl sind nicht einheitlich geregelt. Die Verfahren aller Bausparkassen berücksichtigen aber den Zeitfaktor, d.h. die Verweildauer der Beiträge in der Zuteilungsmasse, und den Geldfaktor, d.h. das Verhältnis von Bausparguthaben zu -summe.

²³⁾ *LBS*, a.a.O., § 11 Abs. 2

2.2.2.4 Tilgungsphase

Das gewährte Bauspardarlehen ist ein zweitrangig gesichertes Hypothekendarlehen. Vor der Auszahlung des Darlehens ermittelt die Bausparkasse den Beleihungswert des Pfandobjektes (i.d.R. ein inländisches, bebautes Grundstück). Das Bauspardarlehen ist durch Grundpfandrechte zu sichern, wobei die Summe der vor- und gleichrangigen Belastungen des Pfandobjektes maximal 80 % des Beleihungswertes betragen darf (Beleihungsgrenze).²⁴⁾ Die Kosten für die Beleihungsprüfung und die Eintragung des Grundpfandrechtes sind vom Darlehensnehmer zu tragen. Häufig wird bei verheirateten Bausparern zusätzlich eine gesamtschuldnerische Bürgschaft des Ehegatten gefordert.

Der Nettobetrag des Bauspardarlehens entspricht i.d.R. der Differenz zwischen der Bausparsumme und dem Bausparguthaben im Zeitpunkt der Zuteilung. Meist wird eine Darlehensgebühr als Aufschlag erhoben, so daß das anfängliche Bruttodarlehen entsprechend höher ist. Zusätzlich ist häufig eine Darlehensversicherung (Risiko-Lebensversicherung) obligatorisch vorgeschrieben, die die Forderungen der Bausparkasse sichert, wobei die Versicherungsbeiträge dem Darlehenskonto belastet werden. Die Darlehenstilgung erfolgt oftmals annuitätisch und die Höhe der Annuitäten wird häufig auf die Bausparsumme bezogen (Quotenannuität). Zusätzlich gestatten die meisten Bausparkassen die jederzeitige Zahlung von Sondertilgungen.

2.2.2.5 Zwischenfinanzierung eines Bausparvertrages

Ein Zwischenkredit ist allgemein ein kurzfristiger Überbrückungskredit, der der Vorfinanzierung bis zur Ablösung durch einen bereits zugesagten langfristigen Kredit dient. Im Fall der Immobilienfinanzierung wird ein noch nicht zugeteilter Bausparvertrag, der neu abgeschlossen wird oder noch in der Ansparphase befindlich ist, zwischenfinanziert. Zum Zeitpunkt der Zuteilung löst der Bausparvertrag den Zwischenkredit ab, d.h. der Auszahlungsbetrag des Zwischenkredits und die Bausparsumme sind identisch. Häufig wird das tarifliche Mindestsparguthaben bereits bei Abschluß des Bausparvertrages eingezahlt, damit das Darlehen möglichst schnell zugeteilt wird. Der Zwischenkredit kann bei der Bausparkasse oder einem anderen Kreditinstitut aufgenommen werden. Die Bausparkassen gewähren Zwischenkredite i.d.R. aus Mitteln, die bereits zugeteilt, aber noch nicht abgerufen sind (Trägheitsreserve).

²⁴⁾ Vgl. *LBS Bausparkasse der Sparkassen (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge - Tarif Classic, Münster, Juli 1995, § 16*

2.3 Grundlagen eines Hypothekendarlehens

Ein Hypothekendarlehen bzw. Hypothekarkredit ist ein durch Eintragung einer Hypothek gesicherter Kredit. Die Hypothek kann auch auf einem Grundstück bestellt werden, das nicht dem Schuldner gehört, d.h. der Grundstückseigentümer ist nicht der persönlich haftende Schuldner.

Als Hypothek bezeichnet man das an einem Grundstück zur Sicherung einer Forderung bestellte Pfandrecht.²⁵⁾ Die Belastung erfolgt in der Form, „[...] daß an denjenigen, zu dessen Gunsten die Belastung erfolgt, eine bestimmte Geldsumme zur Befriedigung wegen einer ihm zustehenden Forderung aus dem Grundstück zu zahlen ist.“²⁶⁾ Eine Hypothek ist in das Grundbuch der Gemeinde einzutragen. Im Gegensatz zur Grundsuld ist die Hypothek akzessorisch, d.h. an das Bestehen einer persönlichen Forderung gebunden.²⁷⁾ Der Eigentümer des mit der Hypothek belasteten Grundstücks haftet, soweit er nicht persönlicher Schuldner ist, nur mit dem Grundstück und nicht mit seinem gesamten Vermögen.

Die gewöhnliche Hypothek oder Verkehrshypothek kann eine Brief- oder Buchhypothek sein. Bei der Briefhypothek wird ein Hypothekenbrief erteilt; bei der Buchhypothek ist die Erteilung eines Hypothekenbriefs durch eine entsprechende Eintragung im Grundbuch ausgeschlossen.²⁸⁾ Die Verkehrsfähigkeit einer Briefhypothek ist höher, da zur Übertragung kein Eintrag im Grundbuch erforderlich ist, d.h. die Übergabe des Briefs reicht aus bzw. zur Ausübung der Rechte aus der Hypothek genügt der Besitz des Hypothekenbriefs. Die Sicherheitshypothek ist stets eine Buchhypothek und im Gegensatz zur Verkehrshypothek streng von der persönlichen Forderung abhängig, die der Gläubiger im Streitfall immer beweisen muß.²⁹⁾

Die Forderungen, die aus einer Grundsuld geltend gemacht werden, werden nach Maßgabe ihres Ranges befriedigt, d.h. der Forderung mit dem höchsten Rang wird zuerst entsprochen. Im Normalfall entspricht die Rangfolge der Reihenfolge der Eintragungen, d.h. die älteste Hypothek hat den höchsten Rang. Eine abweichende Bestimmung des Rangverhältnisses oder Eintragungen mit dem gleichen Rang sind ebenfalls möglich.³⁰⁾

²⁵⁾ Vgl. §§ 1113 - 1190 BGB

²⁶⁾ § 1113 Abs. 1 BGB

²⁷⁾ Vgl. § 1191 Abs. 1 BGB

²⁸⁾ Vgl. § 1116 Abs. 1 und 2 BGB

²⁹⁾ Vgl. § 1184 BGB

³⁰⁾ Vgl. §§ 879 - 881 BGB

2.4 Soft- und hardwaremäßige Voraussetzungen

Das Programm IMMFIN wurde in der Programmiersprache Visual Basic für Applikationen erstellt und läuft auf IBM kompatiblen Rechnern mit dem Betriebssystem Windows 3.xx, Windows 95 oder Windows NT unter Microsoft Excel in der Version 5.0 oder 7.0. Um eine akzeptable Rechengeschwindigkeit zu erreichen, sollte mindestens ein Rechner mit einem 486-Prozessor verwendet werden. Die Dialogblätter und Tabellen wurden so gestaltet, daß eine Grafikkarte mit einer Auflösung von 640×480 Punkten und 16 Farben ausreichend ist. Der Ausdruck der Tabellenblätter erfolgt über den Druck-Manager, d.h. jeder von Windows unterstützte Drucker kann verwendet werden. Das Programmpaket besteht aus den Dateien „IMMFIN.XLS“ (Programmcode), „IMMFIN_T.XLS“ (Druckvorlagen für die Berechnungen) und „IMMFIN.HLP“ (Hilfesystem). Die Datei „IMMFIN.XLS“ wird unter Excel geöffnet und danach automatisch gestartet. Um eine unbeabsichtigte Veränderung der Dateien zu vermeiden, sollten diese schreibgeschützt sein. Weiterhin dürfen die Dateien nicht umbenannt werden, damit die Funktionsfähigkeit des Programms gewährleistet bleibt. Zur Speicherung der eingegebenen und berechneten Daten werden die in Tab. 2 aufgeführten Datentypen verwendet (vgl. auch Anhang 5).

Daten	Datentyp	Wertebereich	Speicherbedarf
ganzzahlige Werte	Ganz	-32768 bis +32767	2 Byte
logische Werte	Boolesch	Wahr, Falsch	2 Byte ¹⁾
Prozentzahlen	Doppelt	-1,79769313486232·10 ³⁰⁸ bis -4,94065645841247·10 ⁻³²⁴ +4,94065645841247·10 ⁻³²⁴ bis +1,79769313486232·10 ³⁰⁸	8 Byte
DM-Beträge	Währung	-922.337.203.685.477,5808 bis +922.337.203.685.477,5807	8 Byte

¹⁾ logische Werte werden intern als ganzzahlige Werte (0, -1) gespeichert.

Tab. 2: In IMMFIN verwendete Datentypen³¹⁾

³¹⁾ Vgl. *Bär, Jürgen; Bauder, Irene*, Das große Buch zur EXCEL 95 Programmierung, DATA BECKER GmbH, Düsseldorf, 1. Auflage, 1996, S. 52 ff.

3 Beschreibung des EXCEL-Moduls

3.1 Programmaufbau

Das Programm IMMFIN wurde mit Visual Basic für Applikationen erstellt und läuft unter Microsoft Excel in der Version 5.0 oder 7.0. Die Datei „IMMFIN.XLS“ enthält den Programmcode und wird nach dem Öffnen unter Excel automatisch gestartet. Nach dem Start lädt das Programm die Druckvorlagen für die Berechnungen aus der Datei „IMMFIN_T.XLS“ nach. Danach weist ein Informationsfenster den Benutzer auf die eingeschränkte Haftung bei fehlerhaften Berechnungen hin. Die einzelnen Programmfunktionen können über die Menüleiste aufgerufen werden.

3.2 Leistungsumfang

Das Programm IMMFIN hilft dem potentiellen Bauherrn oder Käufer einer Immobilie die günstigste Finanzierungsalternative zu bestimmen, indem zwei Alternativen direkt miteinander verglichen werden. Der Vergleich erfolgt über die Berechnung des gemeinsamen effektiven Jahreszinses der Gesamtfinanzierung. Die Berechnung orientiert sich an den Vorgaben der Preisangabenverordnung. Jede Finanzierungsalternative beinhaltet optional ein Bauspardarlehen aus einem zwischenfinanzierten oder zuge teilten Bausparvertrag und bis zu zwei Hypothekendarlehen. Weiterhin kann über die Berechnung des Tilgungsplans der Gesamtfinanzierung die monetäre Belastung je Periode, die sich aus der Immobilienfinanzierung ergibt, bestimmt werden. Ergänzend berechnet das Programm die Tilgungspläne für die einzelnen Bauspar- und Hypothekendarlehen. Zusätzlich bietet IMMFIN die Möglichkeit, die Angaben eines Kreditinstitutes (Effektivzins und Tilgungsplan) bezüglich eines einzelnen Darlehens zu überprüfen.

Das Programm IMMFIN wurde für den Vergleich zweier Immobilienfinanzierungsalternativen konzipiert. Sofern das optionale Bauspardarlehen, das in der Regel nur bei Immobilienfinanzierungen verwendet wird, unberücksichtigt bleibt, kann für beliebige kreditfinanzierte Projekte die günstigste Finanzierungsalternative ermittelt werden.

3.3 Dateneingabe

Über das Menü *IMMFIN* und den Menüpunkt *Dateneingabe* kann der Benutzer die Konditionen der zu vergleichenden Finanzierungsalternativen eingeben. Nach der Eingabe der allgemeinen Daten und der Auswahl des Finanzierungsmodells erfolgt nacheinander für beide Finanzierungsalternativen die Eingabe der Konditionen der jeweils gewählten Darlehen (vgl. Abb. 3).

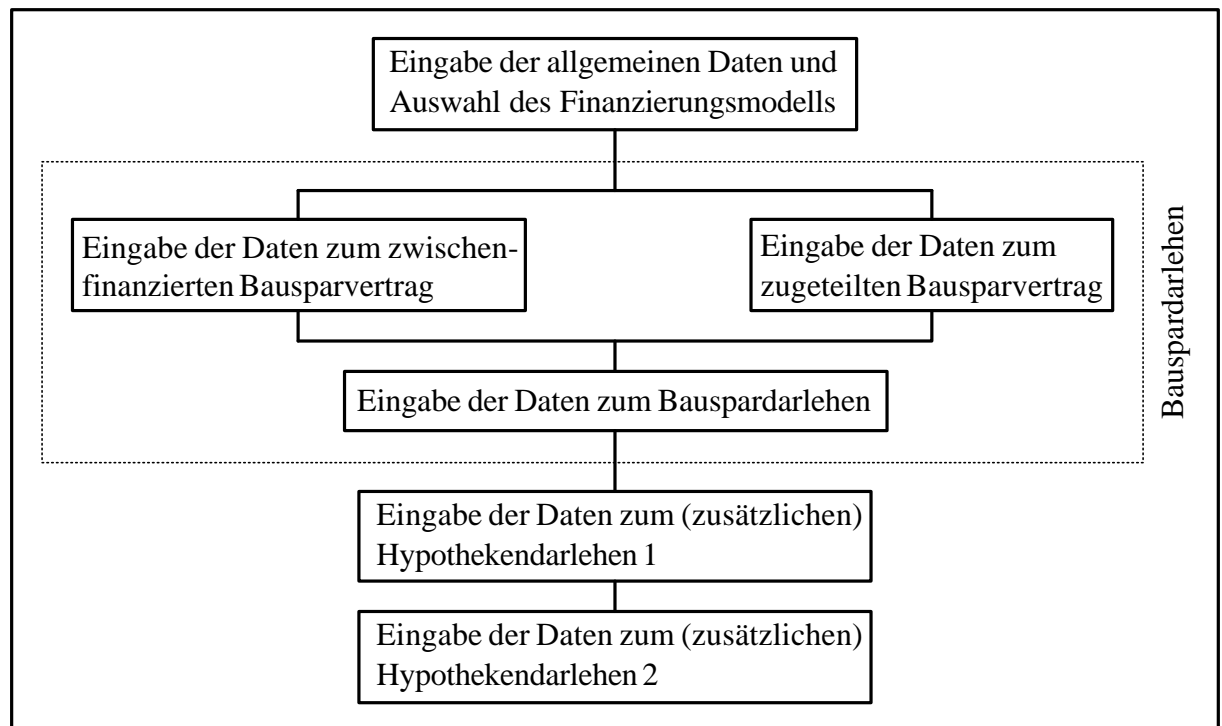


Abb. 3: Ablaufplan der Dateneingabe für eine Finanzierungsalternative
(Nicht gewählte Darlehen werden bei der Dateneingabe übersprungen)

Die Dateneingabe erfolgt über die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Dialogblätter und kann jederzeit über die *Abbrechen*-Schaltfläche vorzeitig verlassen werden. In diesem Fall bleiben alle eingegebenen und berechneten Daten, die vor der Anwahl des Menüpunktes *Dateneingabe* gespeichert waren, erhalten. Über die *Weiter*-Schaltfläche oder die *Enter*-Taste gelangt der Benutzer, sofern keine fehlerhaften Eingaben gemacht wurden, zum nächsten Dialogblatt. Folgende Fehleingaben werden in allen Dialogblättern abgefangen und über eine Fehlermeldung ausgewiesen, wobei Leereingaben als „0“ interpretiert werden:

- Eingabe von Text statt Zahlen
- Eingabe von negativen Werten

- nicht ganzzahlige Werte für Monate oder Jahre
- Monate bzw. Jahre außerhalb des Intervalls [0...1200] bzw. [0...100] ¹⁾
- Zinssätze außerhalb des Intervalls [0%...100%]

3.3.1 Gesamtkosten des Objektes und vorhandenes Eigenkapital

Im Gruppenfeld *Allgemeine Daten* (vgl. Abb. 4) werden die Gesamtkosten der Immobilie oder des Projektes und das vorhandene Eigenkapital in DM bzw. der Eigenkapitalanteil in % der Gesamtkosten eingegeben. Sofern die Finanzierungsalternative einen zugewiesenen Bausparvertrag beinhaltet, entspricht das vorhandene Eigenkapital dem angesparten Guthaben des Bausparvertrages.

The screenshot shows a dialog box titled 'Immobilienfinanzierung'. It has two main sections: 'Allgemeine Daten' and 'Finanzierungsmodell'. In the 'Allgemeine Daten' section, there are two input fields: 'Gesamtkosten (DM)' with the value '400000' and 'Eigenkapital (DM)' with the value '80000'. The 'Finanzierungsmodell' section is divided into two columns, 'Finanzierungsalternative 1' and 'Finanzierungsalternative 2'. Each column has a 'Bauspardarlehen' section with a checked box and two radio button options: 'zwischenfinanzierter Bausparvertrag' (selected) and 'zugewiesener Bausparvertrag'. Below this, each column has two 'Hypothekendarlehen' sections, each with a checked box and a label like '(zusätzliches) Hypothekendarlehen 1' and '2'. At the bottom of the dialog are three buttons: 'Weiter', 'Abbrechen', and 'Hilfe'.

Abb. 4: Dialogblatt „Allgemeine Daten und Finanzierungsmodell“

¹⁾ Die Berechnung der Tilgungspläne wurde aus programmtechnischen Gründen auf 1200 Monate bzw. 100 Jahre limitiert. Die Zahlungen (Annuitäten) der einzelnen Darlehen müssen für die Berechnung des Effektivzinses der Gesamtfinanzierung zwischengespeichert werden, wobei der von Excel zur Verfügung gestellte Datenspeicher lediglich den o.a. Umfang zulässt.

Wenn für die Gesamtkosten ein Betrag von 0 DM eingegeben wird oder das Eigenkapital die Gesamtkosten deckt oder übersteigt, ist kein Finanzierungsbedarf gegeben. In diesen Fällen erfolgt eine Fehlermeldung durch das Programm.

3.3.2 Erläuterung der verschiedenen Finanzierungsmodelle

Im Gruppenfeld *Finanzierungsmodell* (vgl. Abb. 4) wird für beide Finanzierungsalternativen definiert, aus welchen Bausteinen (Darlehen) die Gesamtfinanzierung besteht. Sofern ein Bauspardarlehen verwendet wird, muß zusätzlich angegeben werden, ob der Bausparvertrag zwischenfinanziert wird oder bereits zugeteilt ist. Insgesamt sind für jede Alternative die in Tab. 3 aufgelisteten Kombinationen möglich. Wird lediglich ein Hypothekendarlehen verwendet, so ist es unerheblich, ob dieses als Nummer 1 oder 2 bezeichnet wird. Weiterhin ist es möglich nur eine Finanzierungsalternative zu berechnen, indem alle Darlehen der anderen Alternative nicht gewählt werden. Wird allerdings für beide Finanzierungsalternativen kein Darlehen gewählt, so erfolgt eine Fehlermeldung durch das Programm.

Finanzierungsvariante Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
zwischenfinanzierter Bausparvertrag	×		×		×			
zugeteilter Bausparvertrag		×		×		×		
(zusätzliches) Hypothekendarlehen 1			×	×	×	×	×	×
(zusätzliches) Hypothekendarlehen 2					×	×		×

Tab. 3: Übersicht der möglichen Finanzierungsvarianten
(Die gewählten Darlehen sind durch ein „×“ gekennzeichnet)

Grundsätzlich kann zwischen der gemischten Finanzierung und der Finanzierung mit einer Finanzierungsart unterschieden werden. Beim gemischten Modell erfolgt die Finanzierung über einen zwischenfinanzierten oder zugeteilten Bausparvertrag und ein oder zwei zusätzliche Hypothekendarlehen (Varianten 1, 3, 4, 5, 6). Die Finanzierung mit einer Finanzierungsart beschränkt sich auf ein Bauspardarlehen aus einem zugeteilten Bausparvertrag oder auf ein oder zwei Hypothekendarlehen (Varianten 2, 7, 8). In der Abb. 5 wird der Zeitstrahl der Finanzierungsvarianten 5 und 6 beispielhaft dargestellt.

Für die Berechnung ist es unerheblich ob der Bausparvertrag neu abgeschlossen und das Eigenkapital „bar“ eingezahlt wird oder ob bereits ein noch nicht zuteilungsreifer Bausparvertrag vorhanden ist. In letzterem Fall entspricht das Eigenkapital dem Bausparguthaben zum Zeitpunkt t_0 (vgl. Abb. 5).

4. Zwischenfinanzierter Bausparvertrag ohne zusätzliches Hypothekendarlehen

(Variante 1)

Die Finanzierung wird vollständig über den Bausparvertrag bzw. das Bauspardarlehen abgewickelt, d.h. die Bausparsumme und die Gesamtkosten sind identisch. Abweichend von Punkt 3 muß der Auszahlungsbetrag der Zwischenfinanzierung dem Nominalbetrag des Zwischendarlehens entsprechen, da eine etwaige Differenz zwischen den Gesamtkosten und dem Auszahlungsbetrag nicht von einem zusätzlichen Hypothekendarlehen übernommen werden kann. Das Zwischenfinanzierungsdarlehen muß daher zu 100 % ausgezahlt werden (Auszahlungskurs = 100 % und einmalige Darlehensgebühr = 0 DM).

5. Reine Hypothekenfinanzierung (Varianten 7 und 8)

Der Finanzierungsbedarf berechnet sich aus den Gesamtkosten vermindert um das vorhandene Eigenkapital und wird von ein oder zwei Hypothekendarlehen zum Auszahlungskurs übernommen.

3.3.3 Daten zum Bausparvertrag

3.3.3.1 Zwischenfinanzierter Bausparvertrag

Im Gruppenfeld *Daten zum Bausparvertrag* (vgl. Abb. 6) werden die Konditionen des neu abgeschlossenen oder des bereits vorhandenen, noch nicht zuteilungsreifen Bausparvertrages eingegeben.

1. Bausparsumme in DM

Bei der Finanzierungsvariante 1 (vgl. Tab. 3) sind die Bausparsumme und die Gesamtkosten identisch. Der Betrag wird in diesem Fall vom Programm zwingend vorgegeben.

Sofern für die Bausparsumme ein Betrag von 0 DM oder eine Summe eingegeben wird, die niedriger als das Eigenkapital oder höher als die Gesamtkosten ist, erfolgt eine Fehlermeldung.

The screenshot shows a dialog box titled 'Immobilienfinanzierung' with two main sections: 'Daten zum Bausparvertrag' and 'Daten zur Zwischenfinanzierung'. Each section contains several input fields and dropdown menus.

Daten zum Bausparvertrag	
Bausparsumme (DM)	160000
Abschlußgebühr (DM)	0
Kontogebühren etc. (DM pro Jahr)	0
Guthaben-Zinssatz nominal (% p.a.)	3
Zinsgutschrift	Jährlich

Daten zur Zwischenfinanzierung	
Auszahlungskurs (%)	93
Zinssatz nominal (% p.a.)	7
voraussichtliche Laufzeit (Monate)	24
Darlehensgebühr als Abschlag (DM)	0
Kontogebühren etc. (DM pro Jahr)	0
Lebensversicherung (Jahresbeitrag in %)	0
Zahlungsweise der Zinsen	Monatlich

At the bottom of the dialog box are three buttons: 'Weiter', 'Abbrechen', and 'Hilfe'.

Abb. 6: Dialogblatt „Daten zum Bausparvertrag und zur Zwischenfinanzierung“

2. Abschlußgebühr in DM oder in % der Bausparsumme

Diese einmalige Gebühr wird mit Abschluß des Bausparvertrages fällig, wobei eingehende Zahlungen zunächst auf die Abschlußgebühr angerechnet werden.²⁾ Das in den Bausparvertrag eingezahlte, zu verzinsende Eigenkapital wird daher um diese Gebühr vermindert.

Wenn die Berechnung für einen bereits vorhandenen, noch nicht zuteilungsreifen Bausparvertrag erfolgen soll, muß für die Abschlußgebühr ein Betrag von 0 DM eingegeben werden, da die in diesem Fall bereits bezahlte Gebühr vom Programm nochmals berücksichtigt würde.

²⁾ Vgl. *LBS Bausparkasse der Sparkassen (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge - Tarif Classic, Münster, Juli 1995, § 4*

3. Kontogebühren etc. in DM pro Jahr

Die Kontogebühren und andere gleichbleibende Gebühren werden jeweils im voraus bei Jahresbeginn - erstmals bei Vertragsbeginn - fällig und dem Bausparkonto belastet. Im letzten Jahr der Ansparphase erfolgt die Berechnung der Gebühren zeitanteilig.³⁾

4. Guthaben-Zinssatz in % pro Jahr

Mit diesem nominalen Jahreszinssatz wird das Bausparguthaben verzinst.

5. Zinsgutschrift (monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich)

In diesem Zeitintervall werden die ggf. kumulierten Guthabenzinsen dem Bausparkonto gutgeschrieben. Die Berechnung der Zinsen erfolgt nachschüssig.

Im Gruppenfeld *Daten zur Zwischenfinanzierung* (vgl. Abb. 6) werden die Konditionen des Darlehens eingegeben, über das der Bausparvertrag bis zur Zuteilung zwischenfinanziert wird.

1. Auszahlungskurs in %

Bei der Vereinbarung eines Disagios oder Damnums zahlt das Kreditinstitut die Darlehenssumme nicht zu 100 % sondern lediglich zum Auszahlungskurs ggf. zusätzlich vermindert um die einmalige Darlehensgebühr (s.u.) aus. Im Fall der Finanzierungsvariante 1 (vgl. Tab. 3) wird vom Programm ein Auszahlungskurs von 100 % zwingend vorgegeben (zur Begründung vgl. Kap. 3.3.2, Punkt 4).

Sofern ein Auszahlungskurs von 0 % eingegeben wird, erfolgt eine Fehlermeldung.

2. Darlehens-Zinssatz in % pro Jahr

Mit diesem nominalen Jahreszinssatz wird die Darlehensschuld verzinst.

3. Voraussichtliche Laufzeit in Monaten

Die Laufzeit des Zwischendarlehens entspricht der voraussichtlichen Wartezeit bis zur Zuteilung des Bausparvertrages (Ansparphase).

Sofern eine Laufzeit von 0 Monaten eingegeben wird, erfolgt eine Fehlermeldung.

4. Darlehensgebühr als Abschlag in DM oder in % des Nominalbetrags des Darlehens

Die Darlehensgebühr wird einmalig bei Vertragsabschluß als Bearbeitungsgebühr fällig. Diese Gebühr wird als Abschlag, d.h. über eine Verringerung des Auszahlungsbetrags entrichtet. Im Fall der Finanzierungsvariante 1 wird vom Programm eine Darlehensgebühr von 0 DM bzw. 0 % zwingend vorgegeben (zur Begründung vgl. Kap. 3.3.2, Punkt 4).

³⁾ Vgl. *LBS Bausparkasse der Sparkassen (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge - Tarif Classic, Münster, Juli 1995, § 30*

5. Kontogebühren etc. in DM pro Jahr

Die Kontogebühren und andere gleichbleibende Gebühren werden jeweils im voraus bei Jahresbeginn - erstmals bei Vertragsbeginn - fällig und dem Darlehenskonto belastet. Im letzten Jahr der Zwischenfinanzierung erfolgt die Berechnung der Gebühren zeitanteilig.

6. Lebensversicherungsbeitrag in % pro Jahr oder Zahlungsperiode

Dieser Beitrag ist für eine Risikolebens- bzw. Darlehensversicherung zu zahlen, die die Forderungen der Bausparkasse sichert. Die Versicherungssumme wird jährlich zu Jahresbeginn neu festgesetzt. Sie entspricht der Differenz zwischen der Darlehensschuld des Zwischenkredites und dem Bausparguthaben. Der Versicherungsbeitrag wird, analog den Kontogebühren, jeweils im voraus - erstmals bei Vertragsbeginn - fällig und dem Darlehenskonto belastet.⁴⁾

a) Jahresbeitrag

Die Zahlung des Versicherungsbeitrags erfolgt jeweils zu Jahresbeginn. Im letzten Jahr der Zwischenfinanzierung wird der Beitrag zeitanteilig berechnet.

b) Beitrag je Zahlungsperiode

Die Zahlung des Beitrags erfolgt in dem selben Zeitintervall wie die Zinsen. Bei vierteljährlicher Zinszahlung erfolgt die Beitragszahlung beispielsweise jeweils zu Beginn eines Quartals.

7. Zahlungsweise der Zinsen (monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich)

In diesem Zeitintervall sind die Darlehenszinsen zu zahlen. Die Berechnung der Zinsen erfolgt nachschüssig.

Sofern die Laufzeit des Darlehens und das Zeitintervall der Zinszahlung nicht stimmig sind, erfolgt eine Fehlermeldung. Bei halbjährlicher Zinszahlung sind beispielsweise nur Laufzeiten von 6, 12, 18, ... Monaten zulässig.

3.3.3.2 Zugeteilter Bausparvertrag

Im Gruppenfeld *Daten zum zugeteilten Bausparvertrag* (vgl. Abb. 7) wird die Bausparsumme des zugeteilten Bausparvertrages eingegeben. Bei der Finanzierungsvariante 2 (vgl. Tab. 3) sind die Bausparsumme und die Gesamtkosten identisch. Der Betrag wird in diesem Fall vom Programm zwingend vorgegeben.

⁴⁾ Vgl. *LBS Bausparkasse der Sparkassen (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge - Tarif Classic, Münster, Juli 1995, § 17*

Wird für die Bausparsumme ein Betrag von 0 DM oder eine Summe eingegeben, die niedriger als das Bausparguthaben oder höher als die Gesamtkosten ist, erfolgt eine Fehlermeldung. Das Bausparguthaben entspricht dem vorhandenen Eigenkapital. Dieser Wert kann nicht geändert werden und wird lediglich zur Information angezeigt.



Abb. 7: Dialogblatt „Daten zum zugeteilten Bausparvertrag“

3.3.4 Daten zum Bauspardarlehen

Im Gruppenfeld *Daten zum Bauspardarlehen* (vgl. Abb. 8) werden die Konditionen des Bauspardarlehens eingegeben.

1. Auszahlungskurs in %

Bei der Vereinbarung eines Disagios oder Damnums zahlt das Kreditinstitut die Darlehenssumme nicht zu 100 % sondern lediglich zum Auszahlungskurs ggf. zusätzlich vermindert um die einmalige Darlehensgebühr (s.u.) aus.

Sofern ein Auszahlungskurs von 0 % eingegeben wird, erfolgt eine Fehlermeldung.

2. Zinssatz in % pro Jahr

Mit diesem nominalen Jahreszinssatz wird die Darlehensschuld verzinst.

3. Darlehensgebühr in DM oder in % des Nominalbetrags des Darlehens

Die Darlehensgebühr wird einmalig bei Vertragsabschluß als Bearbeitungsgebühr fällig. Eine Gebühr als Aufschlag wird nicht zusätzlich bezahlt sondern erhöht die zu verzinsende Darlehensschuld. Als Abschlag wird die Gebühr über eine Verringerung des Auszahlungsbetrags entrichtet.⁵⁾

⁵⁾ Vgl. Gruner + Jahr Informationssysteme GmbH (Hrsg.), Capital Baugeld - Das PC-Programm für die Baufinanzierung, Köln-Hamburg, Juni 1994, S. 75

Daten zum Bauspardarlehen	
Auszahlungskurs [%]	100
Zinssatz nominal [% p.a.]	5
Darlehensgebühr als Abschlag [% des Nominaldarlehens]	2
Kontogebühren etc. [DM pro Jahr]	0
Lebensversicherung [Beitrag je Zahlungsperiode in %]	0
Annuitätentilgung [Quotenannuität in % der Bausparsumme]	0,7
Zahlungsweise der Raten bzw. Annuitäten	Monatlich
Tilgungsverrechnung	Vierteljährlich
Zinsverrechnung	Vierteljährlich

Buttons: Weiter, Abbrechen, Hilfe

Abb. 8: Dialogblatt „Daten zum Bauspardarlehen“

4. Kontogebühren etc. in DM pro Jahr

Die Kontogebühren und andere gleichbleibende Gebühren werden jeweils im voraus bei Jahresbeginn - erstmals bei Vertragsbeginn - fällig und dem Darlehenskonto belastet.

5. Lebensversicherungsbeitrag in % pro Jahr oder Zahlungsperiode

Dieser Beitrag ist für eine Risikolebens- bzw. Darlehensversicherung zu zahlen, die die Forderungen der Bausparkasse sichert. Die Versicherungssumme entspricht der Darlehensschuld zu Jahresbeginn und wird jährlich neu festgesetzt. Der Beitrag wird, analog den Kontogebühren, jeweils im voraus - erstmals bei Vertragsbeginn - fällig und dem Darlehenskonto belastet.

a) Jahresbeitrag

Die Zahlung des Versicherungsbeitrags erfolgt jeweils zu Jahresbeginn.

b) Beitrag je Zahlungsperiode

Die Zahlung des Beitrags erfolgt in dem selben Zeitintervall wie die Zahlung der Raten bzw. Annuitäten.

6. Tilgungsmodalität

- a) Ratentilgung (Tilgungsrate in DM je Zahlung)
- b) Annuitätentilgung (Annuität in DM je Zahlung)
- c) Annuitätentilgung (% Tilgung im ersten Tilgungsjahr)

Das Darlehen wird annuitätisch getilgt, wobei die Darlehensschuld im ersten Jahr um den angegebenen Prozentsatz getilgt wird. Dieser Wert wird als „Prozentannuität“, „Anfängliche Tilgung“ oder „Anfangstilgung“ bezeichnet.

- d) Annuitätentilgung (Quotenannuität in % der Anfangsschuld)

Das Darlehen wird annuitätisch getilgt, wobei die Höhe der Annuität je Zahlung in % der Anfangsschuld angegeben wird.

- e) Annuitätentilgung (Quotenannuität in % der Bausparsumme)

Das Darlehen wird annuitätisch getilgt, wobei die Höhe der Annuität je Zahlung in % der Bausparsumme angegeben wird.

7. Zahlungsweise der Raten bzw. Annuitäten

(monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich)

In diesem Zeitintervall sind die Zahlungen (Raten oder Annuitäten) vom Darlehensnehmer zu leisten.

8. Tilgungsverrechnung (monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich)

In diesem Zeitintervall werden die ggf. kumulierten Zahlungen tilgungswirksam verrechnet. Sofern die Tilgungsverrechnung in einem kürzeren Intervall erfolgen soll als die Zahlungen, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

9. Zinsverrechnung (monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich)

In diesem Zeitintervall werden die ggf. kumulierten Darlehenszinsen dem Darlehenskonto belastet. Die Berechnung der Zinsen erfolgt nachschüssig. Sofern die Zinsverrechnung in einem kürzeren Intervall erfolgen soll als die Tilgungsverrechnung, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.⁶⁾

⁶⁾ Diese theoretisch denkbare Konstellation dürfte ohne praktische Bedeutung sein und wird aus programmtechnischen Gründen nicht zugelassen, da die in Kap. 3.4.5 hergeleiteten Formeln nur für die angegebene Beziehung zwischen den Zeitintervallen gültig sind.

3.3.5 Daten eines Hypothekendarlehens

Im Gruppenfeld *Daten zum Hypothekendarlehen* (vgl. Abb. 9) werden die Konditionen eines Hypothekendarlehens eingegeben.

Daten zum (zusätzlichen) Hypothekendarlehen	
Hypothekendarlehen (Auszahlungsbetrag)	251200
Auszahlungskurs (%)	98
Zinssatz nominal (% p.a.)	8
Gesamtlaufzeit bzw. Zinsfestschreibung (Jahre)	10
Tilgungsfreie Jahre	0
Darlehensgebühr als Abschlag (DM)	0
Kontogebühren etc. (DM pro Jahr)	0
Annuitätentilgung (% Tilgung im ersten Tilgungsjahr)	1
Zahlungsweise der Raten bzw. Annuitäten	Monatlich
Tilgungsverrechnung	Jährlich
Zinsverrechnung	Jährlich

Buttons: Weiter, Abbrechen, Hilfe

Abb. 9: Dialogblatt „Daten zum (zusätzlichen) Hypothekendarlehen“

1. Hypothekendarlehen in DM

Es kann wahlweise der Nominal- oder der Auszahlungsbetrag des Hypothekendarlehens eingegeben werden. Der Nominalbetrag entspricht der Summe, über die das Darlehen nominal abgeschlossen wurde. Der Auszahlungsbetrag ist die Summe, die dem Kreditnehmer tatsächlich ausgezahlt wird und zur Verfügung steht.

Der noch nicht abgedeckte Kapitalbedarf KB berechnet sich für die einzelnen Finanzierungsvarianten (vgl. Tab. 3) wie folgt (GK = Gesamtkosten, AB = Auszahlungsbetrag):

- Variante 3 : $KB = GK - AB$ des Zwischendarlehens
- Variante 4 : $KB = GK - \text{Bausparsumme}$
- Variante 5 : $KB = GK - AB$ des Zwischendarlehens - AB des Hypothekendarlehens 1
- Variante 6 : $KB = GK - \text{Bausparsumme} - AB$ des Hypothekendarlehens 1
- Variante 7 : $KB = GK$
- Variante 8 : $KB = GK - AB$ des Hypothekendarlehens 1

Wenn die Finanzierungsalternative kein weiteres Hypothekendarlehen beinhaltet, wird der noch nicht abgedeckte Kapitalbedarf vom Programm als Auszahlungsbetrag zwingend vorgegeben.

Sofern ein Betrag von 0 DM oder eine den noch nicht abgedeckten Kapitalbedarf übersteigende Summe eingegeben wird, erfolgt eine Fehlermeldung.

2. Auszahlungskurs in %

vgl. Bauspardarlehen (Kap. 3.3.4)

3. Zinssatz in % pro Jahr

vgl. Bauspardarlehen (Kap. 3.3.4)

4. Gesamtlaufzeit bzw. Zinsfestschreibung in Jahren

Hier ist die Gesamtlaufzeit des Hypothekendarlehens bzw. die Dauer der Zinsfestschreibung in Jahren einzugeben.

Sofern ein Wert von 0 Jahren eingegeben wird, erfolgt eine Fehlermeldung.

5. Tilgungs- oder leistungsfreie Jahre

Hier ist die Anzahl der Jahre, für die das Hypothekendarlehen nach Vertragsbeginn tilgungs- oder leistungsfrei gestellt wird, einzugeben. In den leistungsfreien Jahren sind vom Darlehensnehmer keinerlei Zahlungen zu leisten; die anfallenden Darlehenszinsen werden dem Darlehenskonto belastet. Innerhalb der tilgungsfreien Zeit sind vom Darlehensnehmer lediglich die anfallenden Darlehenszinsen zu zahlen.

Sofern die Zahl der tilgungs- bzw. leistungsfreien Jahre die Gesamtlaufzeit bzw. Dauer der Zinsfestschreibung übersteigt, erfolgt eine Fehlermeldung.

6. Darlehensgebühr in DM oder in % des Nominalbetrags des Darlehens

vgl. Bauspardarlehen (Kap. 3.3.4)

7. Kontogebühren etc. in DM pro Jahr

vgl. Bauspardarlehen (Kap. 3.3.4)

8. Tilgungsmodalität

- a) Ratentilgung (Tilgungsrate in DM je Zahlung)
- b) Annuitätentilgung (Annuität in DM je Zahlung)
- c) Annuitätentilgung (% Tilgung im ersten Tilgungsjahr)

Das Darlehen wird annuitätisch getilgt, wobei die Darlehensschuld im ersten Tilgungsjahr - nach Ablauf der tilgungs- bzw. leistungsfreien Jahre - um den angegebenen Prozentsatz getilgt wird. Dieser Wert wird als „Prozentannuität“, „Anfängliche Tilgung“ oder „Anfangstilgung“ bezeichnet.

- d) Ratentilgung (Ziel: Restschuld am Laufzeitende = 0 DM)

Die Höhe der Tilgungsrate je Periode wird vom Programm so berechnet, daß am Ende der Gesamtlaufzeit bzw. Zinsfestschreibung das Darlehen vollständig getilgt ist. Wenn der Benutzer dennoch einen Betrag eingibt, wird er darüber informiert, daß seine Eingabe bei der Berechnung nicht berücksichtigt wird.

- e) Annuitätentilgung (Ziel: Restschuld am Laufzeitende = 0 DM)

Die Höhe der Annuität je Periode wird vom Programm so berechnet, daß am Ende der Gesamtlaufzeit bzw. Zinsfestschreibung das Darlehen vollständig getilgt ist. Wenn der Benutzer dennoch einen Betrag eingibt, wird er darüber informiert, daß seine Eingabe bei der Berechnung nicht berücksichtigt wird.

- f) Annuitätentilgung (Quotenannuität in % der Anfangsschuld)

Das Darlehen wird annuitätisch getilgt, wobei die Höhe der Annuität je Zahlung in % der Anfangsschuld angegeben wird.

9. Zahlungsweise der Raten bzw. Annuitäten

(monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich)

vgl. Bauspardarlehen (Kap. 3.3.4)

10. Tilgungsverrechnung (monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich)

vgl. Bauspardarlehen (Kap. 3.3.4)

11. Zinsverrechnung (monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich)

vgl. Bauspardarlehen (Kap. 3.3.4)

3.4 Berechnung der Tilgungspläne

3.4.1 Berechnung des Auszahlungs- oder Nominalbetrags eines Darlehens

Der Auszahlungskurs eines Darlehens betrage ak %. Zwischen dem Nominalbetrag NB (in DM) und dem Auszahlungsbetrag AB (in DM) besteht dann folgende Beziehung:

$$AB = NB \cdot ak \quad (1)$$

Bei Vertragsabschluß soll eine einmalige Darlehensgebühr (Bearbeitungsgebühr) fällig werden, die als Abschlag, d.h. über eine Verringerung des Auszahlungsbetrags entrichtet wird. Die Gebühr kann alternativ als Absolutbetrag G_1 (in DM) oder in g_1 % vom Nominalbetrag des Darlehens angegeben werden. Es gilt:

$$G_1 = NB \cdot g_1 \quad (2)$$

Für den Auszahlungsbetrag ergibt sich dann:

$$AB = NB \cdot ak - G_1 = NB \cdot ak - NB \cdot g_1 = NB \cdot (ak - g_1) \quad (3)$$

Wenn anstelle des Nominalbetrags der Auszahlungsbetrag des Darlehens bekannt ist, läßt sich durch Umformen der Gleichungen (3) der Nominalbetrag wie folgt berechnen:

$$NB = \frac{AB + G_1}{ak} = \frac{AB}{ak - g_1} \quad (4)$$

3.4.2 Berechnung der Anfangsschuld

Es sei ein Darlehen mit dem Nominalbetrag NB gegeben. Bei Vertragsabschluß soll eine einmalige Darlehensgebühr (Bearbeitungsgebühr) fällig werden, die als Aufschlag nicht zusätzlich bezahlt wird, sondern die Darlehensschuld (Anfangsschuld) erhöht. Die Gebühr kann alternativ als Absolutbetrag G_2 (in DM) oder in g_2 % vom Nominalbetrag des Darlehens angegeben werden. Es gilt:

$$G_2 = NB \cdot g_2 \quad (5)$$

Für die Anfangsschuld S_0 ergibt sich dann (ohne Berücksichtigung der Kontogebühren und des Lebensversicherungsbeitrags, s.u.):

$$S_0 = NB + G_2 = NB + NB \cdot g_2 = NB \cdot (1 + g_2) \quad (6)$$

3.4.3 Verrechnung der Kontogebühren und Lebensversicherungsbeiträge

S_{n-1} sei die Restschuld des Darlehens am Ende des Vorjahres. Zu Beginn des Jahres n werden Kontogebühren K_s (in DM) und ein Lebensversicherungsbeitrag (Jahresbeitrag) in v % der Versicherungssumme fällig. Die Versicherungssumme V entspricht der Restschuld S_{n-1} . Beide Beiträge werden dem Darlehenskonto belastet, und es ergibt sich die neue Schuld S_n :

$$S_n = S_{n-1} + v \cdot V + K_s \quad (7)$$

Sofern der Lebensversicherungsbeitrag nicht als Jahresbeitrag sondern unterjährig (z.B. vierteljährlich) fällig wird, erfolgt die Berechnung am Jahresanfang analog zu (7). Für die Schuld S_m zu Beginn der unterjährigen Zahlungsperiode m gilt:

$$S_m = S_{m-1} + v \cdot V \quad (8)$$

In (8) ist S_{m-1} die Restschuld am Ende der Vorperiode (z.B. des Quartals) und V die Versicherungssumme, die am Jahresanfang festgelegt wurde (s.o.).

Im Fall der zwischenfinanzierten Ansparphase des Bausparvertrages sei H_{n-1} das Bausparguthaben am Ende des Vorjahres. Zu Beginn des Jahres n werden Kontogebühren K_H (in DM) fällig und dem Guthabenkonto des Bausparvertrages belastet. Für das neue Guthaben H_n gilt:

$$H_n = H_{n-1} - K_H \quad (9)$$

Die Verrechnung der Kontogebühren und des Lebensversicherungsbeitrags auf dem Darlehenskonto der Zwischenfinanzierung erfolgt analog zu (7) bzw. (8). Die Versicherungssumme V entspricht in diesem Fall der Differenz zwischen der Darlehensschuld des Zwischenkredits und dem Bausparguthaben am Ende des Vorjahres:

$$V = S_{n-1} - H_{n-1} \quad (10)$$

Sofern die Laufzeit des Zwischenkredits innerhalb des Jahres n unterjährig endet, werden die Kontogebühren und der Lebensversicherungsbeitrag am Jahresanfang anteilig fällig. Bei einer Restlaufzeit von x Monaten gilt analog zu (7) bzw. (9):

$$S_n = S_{n-1} + \frac{v}{x} \cdot V + \frac{1}{x} \cdot K_S \quad (11)$$

bzw.
$$H_n = H_{n-1} - \frac{1}{x} \cdot K_H \quad (12)$$

3.4.4 Tilgungs- und Zinsverrechnungsmodalitäten

Für die Zeitintervalle der Zahlungsweise der Raten bzw. Annuitäten und der Tilgungs- und Zinsverrechnung wird vom Programm folgende Beziehung vorgeschrieben:⁷⁾

$$\text{Zahlungsweise} \leq \text{Tilgungsverrechnung} \leq \text{Zinsverrechnung}$$

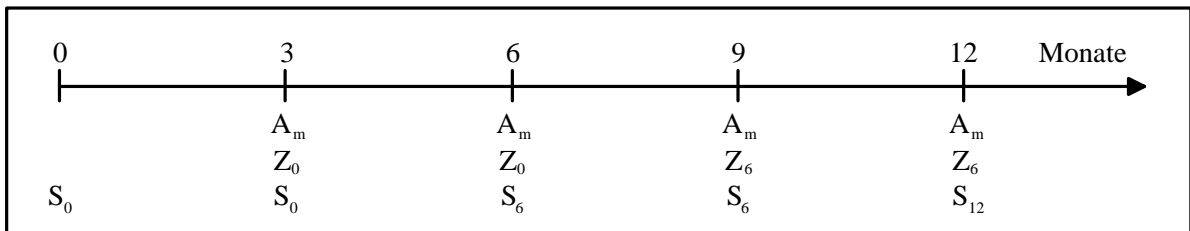


Abb. 10: Beispiel für die Zahlungsweise der Annuitäten und die Tilgungs- und Zinsverrechnung
Die Annuitäten A_m werden vierteljährlich zum Quartalsende gezahlt. Zusätzlich werden die Zinsen Z nachschüssig fällig, wobei sich die neue Darlehensschuld S ergibt.

Die Zahlungsweise der Raten bzw. Annuitäten und die Tilgungs- und Zinsverrechnung wird im folgenden beispielhaft erläutert (vgl. Abb. 10). Die Annuitäten A_m sollen vierteljährlich zum Quartalsende gezahlt werden. Weiterhin wird halbjährliche Tilgungs- und jährliche Zinsverrechnung unterstellt. Der Darlehenszinssatz betrage i % p.a. und die Darlehensschuld am Ende des Vorjahres sei S_0 .

⁷⁾ Hiervon abweichende, theoretisch denkbare Konstellationen dürften ohne praktische Bedeutung sein und werden aus programmtechnischen Gründen nicht zugelassen, da die in Kap. 3.4.5 hergeleiteten Formeln nur für die o.a. Beziehungen zwischen den Zeitintervallen gültig sind.

Die gezahlten Annuitäten werden erst am Ende des 2. Quartals tilgungswirksam verrechnet (halbjährliche Tilgungsverrechnung). Die Darlehensschuld am Ende des 1. Quartals ist daher ebenfalls S_0 und für die nachschüssigen Zinsen der beiden ersten Quartale gilt:

$$Z_0 = \frac{i}{4} \cdot S_0 \quad (13)$$

Am Ende des 2. Quartals werden die kumulierten Annuitäten ohne die angefallenen Zinsen (jährliche Zinsverrechnung) saldiert, und es ergibt sich die neue Darlehensschuld S_6 :

$$S_6 = S_0 - 2 \cdot A_m \quad (14)$$

Für die Zinsen der beiden letzten Quartale gilt analog zu Gleichung (13):

$$Z_6 = \frac{i}{4} \cdot S_6 \quad (15)$$

Am Jahresende werden die kumulierten Annuitäten und Zinsen saldiert und es ergibt sich die neue Darlehensschuld S_{12} :

$$S_{12} = S_6 - 2 \cdot A_m + 2 \cdot Z_0 + 2 \cdot Z_6 = (1 + i) \cdot S_0 - 4 \cdot A_m - i \cdot A_m \quad (16)$$

Wenn die Zinsen halbjährlich verrechnet würden ergäbe sich ceteris paribus für S_{12} :

$$S_{12} = (1 + i) \cdot S_0 - 4 \cdot A_m - i \cdot A_m + \frac{1}{4} \cdot i^2 \cdot S_0 \quad (17)$$

Ein Vergleich der Gleichungen (16) und (17) führt zu dem Ergebnis, daß die zeitlich verzögerte Zinsverrechnung für den Darlehensnehmer vorteilhaft ist, da die Darlehensschuld S_{12} am Jahresende in (16) um $\frac{1}{4} \cdot i^2 \cdot S_0$ niedriger ist.

Wenn die gezahlten Annuitäten sofort, d.h. im Beispiel vierteljährlich, tilgungswirksam verrechnet würden, ergäbe sich ceteris paribus für S_{12} :

$$S_{12} = (1 + i) \cdot S_0 - 4 \cdot A_m - \frac{3}{2} \cdot i \cdot A_m \quad (18)$$

Ein Vergleich der Gleichungen (16) und (18) führt zu dem Ergebnis, daß die zeitlich verzögerte Tilgungsverrechnung für den Darlehensnehmer nachteilig ist, da die Darlehensschuld S_{12} am Jahresende in (16) um $\frac{1}{2} \cdot i \cdot A_m$ höher ist.

3.4.5 Berechnung der periodischen Tilgungsraten oder Annuitäten

Der Benutzer kann die Tilgungsrate oder Annuität je Periode als Absolutbetrag in DM eingeben. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die periodische Tilgungsraten oder Annuitäten vom Programm berechnen zu lassen.

3.4.5.1 Vollständige Tilgung der Darlehensschuld über Ratentilgung

Eine Darlehensschuld S_0 soll in n Jahren mit m unterjährigen Tilgungsraten vollständig getilgt werden. Unter Berücksichtigung der jährlichen Kontogebühren ergibt sich für die unterjährigen Tilgungsraten T_m :⁸⁾

$$T_m = \frac{S_0}{n \cdot m} + \frac{K}{m} \quad (19)$$

3.4.5.2 Prozentannuität

Das Darlehen wird annuitätisch getilgt, wobei die Darlehensschuld im ersten Tilgungsjahr - nach Ablauf der tilgungs- bzw. leistungsfreien Jahre - um den angegebenen Prozentsatz getilgt wird. Die Darlehensschuld am Anfang des ersten Tilgungsjahres sei S_0 , der Darlehenszinssatz betrage i % p.a., und es wird eine Jahresannuität A gezahlt. Für die Darlehensschuld S_1 nach einem Jahr gilt dann:

$$S_1 = S_0 \cdot q - A \quad \text{mit } q = 1 + i \quad (20)$$

Wird unterstellt, daß a Annuitäten A_a pro Jahr bei zeitgleicher Tilgungs- und Zinsverrechnung gezahlt werden, ergibt sich für die Darlehensschuld nach einem Jahr:⁹⁾

$$S_1 = S_0 \cdot \hat{q}^a - A_a \cdot \frac{\hat{q}^a - 1}{\hat{q} - 1} \quad \text{mit } \hat{q} = 1 + \frac{i}{a} \quad (21)$$

Die Prozentannuität betrage p %, d.h. im ersten Tilgungsjahr sollen p % der Darlehensschuld getilgt werden. Es gilt:

$$S_1 = S_0 - S_0 \cdot p \quad (22)$$

Einsetzen in (21) liefert für die Annuität A_a einer Zinsverrechnungsperiode:

⁸⁾ Vgl. Kap. 2.1.4.2

⁹⁾ Vgl. Kap. 2.1.4.3; vgl. auch *Sturm, Manfred*, Lehrbuch der Finanzmathematik, Fachhochschule Bochum, Bochum, Sommersemester 1997, S. 122

$$A_a = \frac{S_0 \cdot (\hat{q}^a - 1 + p) \cdot (\hat{q} - 1)}{\hat{q}^a - 1} \quad \text{mit} \quad \hat{q} = 1 + \frac{i}{a} \quad (23)$$

Wird zusätzlich unterstellt, daß innerhalb einer Zinsverrechnungsperiode b Annuitäten A_b gezahlt werden, d.h. daß die Tilgungsverrechnung in kürzeren Zeitabständen erfolgt als die Zinsverrechnung, so gilt:¹⁰⁾

$$A_b = \frac{A_a}{b + \frac{1}{2} \cdot (\hat{q} - 1) \cdot (b - 1)} \quad \text{mit} \quad \hat{q} = 1 + \frac{i}{a} \quad (24)$$

Sofern weiterhin unterstellt wird, daß innerhalb einer Tilgungsverrechnungsperiode c Annuitäten A_c gezahlt werden, d.h. daß die Zahlung der Annuitäten in kürzeren Zeitabständen erfolgt als die Tilgungsverrechnung, so gilt:

$$A_c = \frac{A_b}{c} \quad (25)$$

Einsetzen der Gleichungen (23) und (24) in (25) liefert folgendes Endergebnis:

$$A_c = \frac{S_0 \cdot (\hat{q}^a - 1 + p) \cdot (\hat{q} - 1)}{c \cdot (\hat{q}^a - 1) \cdot \left[b + \frac{1}{2} \cdot (\hat{q} - 1) \cdot (b - 1) \right]} \quad \text{mit} \quad \hat{q} = 1 + \frac{i}{a} \quad (26)$$

Werden die Annuitäten beispielsweise monatlich (= 12 unterjährige Zahlungen) bei vierteljährlicher Tilgungsverrechnung (= 4 unterjährige Tilgungsverrechnungsperioden) und halbjährlicher Zinsverrechnung (= 2 unterjährige Zinsverrechnungsperioden) gezahlt, so müssen in Gleichung (26) die Werte $a = 2$, $b = \frac{4}{2} = 2$ und $c = \frac{12}{4} = 3$ eingesetzt werden.

Sofern zu Jahresbeginn Kontogebühren und/oder ein Lebensversicherungsbeitrag für das folgende Jahr fällig werden, so müssen die entsprechenden Beträge bereits in der Darlehensschuld S_0 enthalten sein.

3.4.5.3 Vollständige Tilgung der Darlehensschuld über Annuitätentilgung

Eine Darlehensschuld S_0 soll in n Jahren vollständig getilgt werden. Für die konstanten Jahresannuitäten A gilt bei einem Darlehenszinssatz von i % p.a.:¹¹⁾

$$A = \frac{S_0 \cdot q^n \cdot (q - 1)}{q^n - 1} \quad \text{mit} \quad q = 1 + i \quad (27)$$

¹⁰⁾ Vgl. Kap. 2.1.4.3; vgl. auch *Sturm, Manfred*, Lehrbuch der Finanzmathematik, Fachhochschule Bochum, Bochum, Sommersemester 1997, S. 131

¹¹⁾ Vgl. Kap. 2.1.4.3; vgl. auch *Sturm, Manfred*, a.a.O., S. 122

Wird unterstellt, daß a Annuitäten pro Jahr bei zeitgleicher Tilgungs- und Zinsverrechnung gezahlt werden, ergibt sich für die unterjährigen Annuitäten A_{a1} analog zu (27):

$$A_{a1} = \frac{S_0 \cdot \hat{q}^{a \cdot n} \cdot (\hat{q} - 1)}{\hat{q}^{a \cdot n} - 1} \quad \text{mit} \quad \hat{q} = 1 + \frac{i}{a} \quad (28)$$

Die zu Jahresbeginn fällige Kontogebühr K muß ebenfalls über a unterjährige Annuitäten A_{a2} innerhalb eines Jahres getilgt werden. Es gilt analog zu (27):

$$A_{a2} = \frac{K \cdot \hat{q}^a \cdot (\hat{q} - 1)}{\hat{q}^a - 1} \quad \text{mit} \quad \hat{q} = 1 + \frac{i}{a} \quad (29)$$

Wird zusätzlich unterstellt, daß innerhalb einer Zinsverrechnungsperiode b Annuitäten A_b gezahlt werden, d.h. daß die Tilgungsverrechnung in kürzeren Zeitabständen erfolgt als die Zinsverrechnung, so gilt:

$$A_b = \frac{A_{a1} + A_{a2}}{b + \frac{1}{2} \cdot (\hat{q} - 1) \cdot (b - 1)} \quad \text{mit} \quad \hat{q} = 1 + \frac{i}{a} \quad (30)$$

Sofern weiterhin unterstellt wird, daß innerhalb einer Tilgungsverrechnungsperiode c Annuitäten A_c gezahlt werden, d.h. daß die Zahlung der Annuitäten in kürzeren Zeitabständen erfolgt als die Tilgungsverrechnung, so gilt:

$$A_c = \frac{A_b}{c} \quad (31)$$

Einsetzen der Gleichungen (28) bis (30) in (31) liefert folgendes Endergebnis:

$$A_c = \frac{\frac{S_0 \cdot \hat{q}^{a \cdot n} \cdot (\hat{q} - 1)}{\hat{q}^{a \cdot n} - 1} + \frac{K \cdot \hat{q}^a \cdot (\hat{q} - 1)}{\hat{q}^a - 1}}{c \cdot \left[b + \frac{1}{2} \cdot (\hat{q} - 1) \cdot (b - 1) \right]} \quad \text{mit} \quad \hat{q} = 1 + \frac{i}{a} \quad (32)$$

Beträgt die Laufzeit des Darlehens beispielsweise 5 Jahre und werden die Annuitäten monatlich (= 12 unterjährige Zahlungen) bei vierteljährlicher Tilgungsverrechnung (= 4 unterjährige Tilgungsverrechnungsperioden) und halbjährlicher Zinsverrechnung (= 2 unterjährige Zinsverrechnungsperioden) gezahlt, so müssen in Gleichung (32) die Werte $n = 5$, $a = 2$, $b = \frac{4}{2} = 2$ und $c = \frac{12}{4} = 3$ eingesetzt werden.

3.4.5.4 Quotenannuität

Das Darlehen wird annuitätisch getilgt, wobei die Höhe der Annuitäten in q_a % von einem Bezugswert angegeben wird. Als Bezugswert B kann im Programm die Anfangsschuld des Darlehens oder die Bausparsumme verwendet werden. Für die Annuität A_m je Zahlung gilt:

$$A_m = q_a \cdot B \tag{33}$$

3.4.6 Zwischenfinanzierte Ansparphase des Bausparvertrages

Sofern eine Finanzierungsalternative ein Darlehen aus einem zwischenfinanzierten Bausparvertrag beinhaltet, wird zunächst der Tilgungsplan für die Ansparphase bzw. die Wartezeit bis zur Zuteilung des Bausparvertrages berechnet (vgl. Abb. 11).

Jahr	Monat	Monate insges.	Bausparvertrag (Ansparphase)			Zwischenfinanzierung	
			zu verzinsendes Guthaben am Periodenanfang	kumulierte Guthaben- zinsen	zu verzinsendes Guthaben am Periodenende	zu verzinsende Restschuld am Periodenanfang	Darlehenszinsen
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
Gesamt- betrachtung			Anfangs- guthaben ⑨	Spalten- summe ⑩	Endgut- haben ⑪	Endschuld ⑫	Spalten- summe ⑬

Abb. 11: Tabellenblatt „Ansparphase des Bausparvertrages und Zwischenfinanzierung“

Das Anfangsguthaben (Feld 9) entspricht dem Eigenkapital, das bei Vertragsabschluß vollständig in den Bausparvertrag eingezahlt wird, vermindert um die Abschlußgebühr und die Kontogebühren für das erste Jahr. In den Feldern 11 bzw. 12 wird das Bausparguthaben bzw. die Darlehensschuld des Zwischenkredits am Ende der Laufzeit, d.h. bei Zuteilung des Bausparvertrages, ausgewiesen. Die Felder 10 und 13 enthalten die Summen der Spalten 5 bzw. 8 (Guthaben- bzw. Darlehenszinsen). Hierbei ist zu beachten, daß die Gleichung Anfangsguthaben + Summe Guthabenzinsen = Endguthaben aufgrund der Kontogebühren i.d.R. nicht gültig ist.

Der Nominalbetrag des Zwischenkredits entspricht der Bausparsumme. Die Anfangsschuld (erster Wert der Spalte 7) berechnet sich nach Gleichung (6) zuzüglich der Kontogebühren und dem Lebensversicherungsbeitrag für das erste Jahr.

In den Spalten 1 bis 8 erfolgen die Berechnungen jeweils zum Ende einer Periode. Wurde beispielsweise halbjährliche Zinsgutschrift bzw. Zahlung der Darlehenszinsen gewählt, so beginnt die Berechnung am Ende des ersten Halbjahres, d.h. nach 6 Monaten. In Spalte 1 wird das aktuelle Jahr (beginnend mit 1), in Spalte 2 der aktuelle Monat (im Bsp.: 6, 12, 6, 12, ...) und in Spalte 3 die Gesamtmonate (im Bsp.: 6, 12, 18, 24, ...) ausgewiesen. Das Guthaben bzw. die Darlehensschuld zu Beginn einer Periode (im Bsp. zu Beginn eines Halbjahres) werden in der Spalte 4 bzw. 7 angegeben. Die Berechnung der Guthaben- und Darlehenszinsen für die betrachtete Periode (Spalten 5 und 8) erfolgt nachschüssig, wobei nicht verrechnete Guthabenzinsen in geschweiften Klammern angegeben werden. In Spalte 6 wird das zu verzinsende Guthaben am Ende der Periode, ggf. nach Addition der Guthabenzinsen, ausgewiesen.

3.4.7 Bauspar- und Hypothekendarlehen

Sofern eine Finanzierungsalternative ein Bauspar- oder Hypothekendarlehen beinhaltet, wird der Tilgungsplan bis zur vollständigen Tilgung der Schuld (Bauspardarlehen)¹²⁾ oder bis zum Ende der Gesamtlaufzeit bzw. Zinsfestschreibung (Hypothekendarlehen) berechnet (Abb. 12).

Jahr	Monat	Monate insges.	zu verzinsende Restschuld am Periodenanfang	Zahlung (Annuität)	kumulierte Zahlungen (Annuitäten)	Zinsen	kumulierte Zinsen	Tilgungsbeitrag der Zahlung (Annuität)	zu verzinsende Restschuld am Periodenende
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Gesamtbetrachtung			Anfangsschuld ⑪	Spaltensumme ⑫		Spaltensumme ⑬		Spaltensumme ⑭	Restschuld ⑮

Abb. 12: Tabellenblatt „Tilgungsplan zum Bauspar- oder Hypothekendarlehen“

¹²⁾ Die Berechnung erfolgt maximal für 100 Jahre, da die Daten zur Berechnung des Effektivzinses zwischengespeichert werden müssen und der von Excel zur Verfügung gestellte Speicher lediglich für die Daten von 100 Jahren ausreicht.

Die Berechnung der Spalten 1 bis 10 erfolgt, analog zur Ansparphase, jeweils am Ende einer Periode. Nicht verrechnete Beträge der Spalten 6 und 8 (kumulierte Zahlungen bzw. Zinsen) werden in geschweiften Klammern angegeben. Im Fall des Bauspardarlehens beginnt die Berechnung im Anschluß an die Zwischenfinanzierung. Beträgt die Laufzeit des Zwischenkredits beispielsweise 21 Monate, so wird für das Bauspardarlehen der 22. Monat als Laufzeitbeginn definiert und nach 33, 45, 57, ... Monaten erfolgt eine zeitliche Zäsur (= Jahresende). Der Auszahlungsbetrag des Bauspardarlehens entspricht der Differenz zwischen der Darlehensschuld des Zwischenkredits und dem Bausparguthaben zum Zeitpunkt der Zuteilung (zwischenfinanzierter Bausparvertrag) bzw. der Bausparsumme und dem Bausparguthaben (zugeteilter Bausparvertrag).

Die Anfangsschuld (Feld 11) entspricht dem Nominalbetrag des Darlehens ggf. zuzüglich einer Darlehensgebühr, den Kontogebühren und dem Lebensversicherungsbeitrag für das erste Jahr (vgl. Kap. 3.4.1 bis 3.4.3). Das Feld 15 enthält die Restschuld des Darlehens am Ende der Laufzeit. In den Feldern 12 bis 14 werden die Summen der Spalten 5, 7 bzw. 9 (Zahlungen, Zinsen bzw. Tilgungsbeiträge) aufgeführt. Hierbei ist zu beachten, daß aufgrund der Kontogebühren und Lebensversicherungsbeiträge die Gleichung $\text{Anfangsschuld} - \text{Zahlungssumme} + \text{Zinssumme} = \text{Restschuld}$ i.d.R. nicht gültig ist. Der Tilgungsbeitrag (Spalte 9) entspricht der Differenz zwischen der Zahlung (Annuität) und den Zinsen.

Sofern die Zahlungen (Annuitäten) bzw. Zinsen sofort kapitalwirksam verrechnet werden, wird die Spalte 6 bzw. 8 nicht erstellt.

3.5 Berechnung des Effektivzinses und Erstellung der Vergleichsrechnungen

3.5.1 Berechnung des Effektivzinses

Der gemeinsame effektive Jahreszins der Gesamtfinanzierung wird nach der Berechnungsmethode der Preisangabenverordnung bestimmt. Dieser Methode liegen folgende Vorschriften zugrunde:¹³⁾

1. Die kapitalwirksame Zinsverrechnung erfolgt erst am Ende eines vollen Jahres bei sofortiger kapitalwirksamer Verrechnung der Zahlungen bzw. Annuitäten des Kreditnehmers. Da die kumulierten Effektivzinsbeträge die Restschuld erst am Jahresende erhöhen, werden die unterjährigen Raten des Kreditnehmers in voller Höhe wie Tilgungen behandelt.
2. Die kapitalwirksame Zinsverrechnung erfolgt jeweils nach 360 Tagen. Im Fall gebrochener Laufzeiten werden die kumulierten Zinsen des letzten Jahres nach weniger als 360 Tagen verrechnet.¹⁴⁾
3. Der Zinssatz für unterjährige Zeiträume entspricht dem linear umgelegten Jahreseffektivzinssatz. Bei einem Effektivzins von 12 % p.a. würde sich beispielsweise ein monatlicher Zinssatz von 1 % ergeben.

Ausgangspunkt der Effektivzinsberechnung ist die Summe der Auszahlungsbeträge der einzelnen Darlehen, d.h. die Kapitalsumme, die dem Kreditnehmer tatsächlich ausgezahlt wurde und zur Verfügung stand. Sie entspricht den Gesamtkosten vermindert um das vorhandene Eigenkapital, da der gesamte Kapitalbedarf über die Darlehen einer Finanzierungsalternative abgedeckt wird. Der Summe der Auszahlungsbeträge wird die Summe der Restschulden aller Darlehen am Ende der Laufzeit gegenübergestellt. Wird die Summe der Zahlungsströme der einzelnen Darlehen unter Beachtung der o.a. Vorschriften auf einen Vergleichskredit mit identischem Auszahlungsbetrag und Laufzeit übertragen, so ist der effektive Jahreszins der Gesamtfinanzierung der Zinssatz, bei dem der Vergleichskredit zu einer identischen Restschuld führt.¹⁵⁾

¹³⁾ Vgl. *Kober, Joachim; Knöll, Heinz-Dieter; Rometsch, Ute*, Finanzmathematische Effektivzins-Berechnungsmethoden, B.I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1992, S. 24 ff.

¹⁴⁾ Die zukünftige Euro-Norm wird wahrscheinlich mit 365 bzw. 366 Tagen bei tagesgenauer Zinsverrechnung arbeiten.

¹⁵⁾ Vgl. Punkt 5 in Bund-Länder-Ausschuß „Preisangaben“ - Ausführungshinweise zu § 4

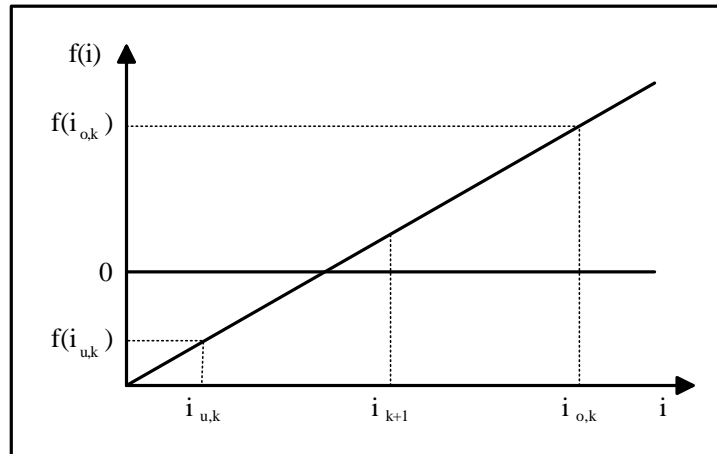


Abb. 13: Ermittlung einer Nullstelle mittels Intervallhalbierung

(In Anlehnung an *Kruschwitz, Lutz*, Finanzmathematik - Lehrbuch der Zins-, Renten-, Tilgungs-, Kurs- und Renditerechnung, Verlag Franz Vahlen, München, 1989, S. 204 f.)

Aufgrund der komplexen Berechnungsmethodik kann der Effektivzins nicht mathematisch exakt sondern lediglich näherungsweise bestimmt werden.¹⁶⁾ Zur Ermittlung des Effektivzinses wird im Programm das Verfahren der Intervallhalbierung (vgl. Abb. 13) angewendet.¹⁷⁾ Für zwei Probierzinssätze $i_{u,k}$ bzw. $i_{o,k}$ wird die Restschuld des Vergleichskredits berechnet. Als Ergebnis $f(i_{u,k})$ bzw. $f(i_{o,k})$ wird die Differenz zwischen der Restschuld des Vergleichskredits (Istwert) und der Summe der Restschulden aller Darlehen (Sollwert) bestimmt. Im nächsten Iterationsschritt wird der Wert $f(i_{k+1})$ berechnet. Dabei gilt:

$$i_{k+1} = \frac{i_{u,k} + i_{o,k}}{2} \tag{34}$$

Für den gesuchten Effektivzinssatz i_{eff} und den Iterationsschritt $k+1$ gilt:

$$i_{\text{eff}} > i_{k+1} \quad \text{falls } f(i_{k+1}) < 0 \Rightarrow i_{u,k+1} = i_{k+1} \quad \text{und} \quad i_{o,k+1} = i_{o,k}$$

$$i_{\text{eff}} < i_{k+1} \quad \text{falls } f(i_{k+1}) > 0 \Rightarrow i_{u,k+1} = i_{u,k} \quad \text{und} \quad i_{o,k+1} = i_{k+1}$$

PangV vom 06.11.1986; siehe auch Anhang 2

¹⁶⁾ Zur Effektivzinsberechnung ist die Bestimmung der Nullstelle einer ganzen rationalen Funktion n-ten Grades erforderlich.

¹⁷⁾ Die Anwendung des Sekantenverfahrens (Regula falsi) wäre ebenfalls möglich. Eine programmtechnische Umsetzung des Newtonschen Verfahrens oder des vereinfachten Newtonverfahrens ist aufgrund der komplexen Berechnungsmethodik nicht möglich.

Die Berechnung erfolgt bis die Differenz $f(i_{k+1}) = 0$ ist.¹⁸⁾ Im ersten Iterationsschritt ($k=0$) werden die Startwerte $i_{u,0} = 0$ % p.a. und $i_{o,0}$ verwendet, wobei $f(i_{o,0})$ positiv sein muß. Zur Bestimmung des Startwertes $i_{o,0}$ wird ausgehend von 10 % p.a. der Wert für $i_{o,0}$ solange verdoppelt, bis die Differenz $f(i_{o,0})$ positiv ist.

3.5.2 Detaillierte Vergleichsrechnung einer Finanzierungsalternative

Für jede der beiden Finanzierungsalternativen wird der Tilgungsplan des Vergleichskredits mit dem effektiven Jahreszins berechnet (vgl. Abb. 14).

Jahr	Monat	Monate insges.	zu verzinsende Restschuld am Periodenanfang	Darlehenszinsen der Zwischen- finanzierung	Annuitäten d. Bauspar- darlehens	Annuitäten des Hypo- thekend. 1	Annuitäten des Hypo- thekend. 2	kumulierte Zinsen	zu verzinsende Restschuld am Periodenende
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Gesamt- betrachtung			Anfangs- schuld ⑪	Spalten- summe ⑫	Spalten- summe ⑬	Spalten- summe ⑭	Spalten- summe ⑮	Spalten- summe ⑯	Rest- schuld ⑰

Abb. 14: Tabellenblatt „Detaillierte Vergleichsrechnung der Finanzierungsalternative“

Die Erstellung des Vergleichskredits (Spalten 1 bis 10) erfolgt analog zur Berechnung der Tilgungspläne der einzelnen Darlehen unter Berücksichtigung der Vorschriften der Preisangabenverordnung. In den Spalten 5 bis 8 werden die Zahlungen der Einzelkredite aufgeführt, wobei nicht benötigte Spalten, d.h. Darlehen, die kein Bestandteil der Finanzierungsalternative sind, gelöscht werden. Die Anfangsschuld (Feld 11) entspricht dem Kapitalbedarf, d.h. den Gesamtkosten vermindert um das vorhandene Eigenkapital. In den Feldern 12 bis 16 werden die Summen der Spalten 5 bis 9 ausgewiesen. Die Restschuld (Feld 17) entspricht der Restschuld aller Darlehen am Ende der Laufzeit. Die nicht verrechneten Beträge der Spalte 9 (kumulierte Zinsen) werden in geschweiften Klammern angegeben.

¹⁸⁾ EXCEL rechnet bei Währungsbeträgen intern mit einer Genauigkeit von vier Nachkommastellen (Datentyp *Währung*). Das Programm IMMFİN berechnet die Differenz bei der Effektivzinsermittlung bis auf zwei Nachkommastellen, d.h. bis auf einen Pfennig, genau.

3.5.3 Parallele Vergleichsrechnung beider Finanzierungsalternativen

Die Vergleichskredite beider Finanzierungsalternativen können zum direkten Vergleich parallel auf einem Tabellenblatt ausgegeben werden (vgl. Abb. 15). In diesem Fall werden die Zahlungen der Einzelkredite einer Alternative lediglich als Summe (Spalten 5 und 8) ausgewiesen. Die nicht verrechneten Beträge der Spalten 6 und 9 (kumulierte Zinsen) werden in geschweiften Klammern angegeben.

Sofern nur eine Finanzierungsalternative berechnet wurde, werden die nicht benötigten Spalten auf dem Tabellenblatt gelöscht.

			Vergleichsrechnung der Finanzierungsaltern. 1 mit einem effektiven Jahreszins von 0,00 % <small>(Die Berechnung erfolgt mit dem genauen Wert von 0,000000 %)</small>			Vergleichsrechnung der Finanzierungsaltern. 2 mit einem effektiven Jahreszins von 0,00 % <small>(Die Berechnung erfolgt mit dem genauen Wert von 0,000000 %)</small>		
Jahr	Monat	Monate insges.	zu verzinsende Restschuld am Periodenanfang	Summe der Zahlungen aller Darlehen	kumulierte Zinsen	zu verzinsende Restschuld am Periodenanfang	Summe der Zahlungen aller Darlehen	kumulierte Zinsen
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
Gesamt- betrachtung			Anfangsschuld Restschuld ⑩	Summe Zahlung Summe Tilgung	Summe Zinsen ⑪	Anfangsschuld Restschuld ⑬	Summe Zahlung Summe Tilgung	Summe Zinsen ⑭
					⑫			⑮

Abb. 15: Tabellenblatt „Vergleichsrechnung der beiden Finanzierungsalternativen“

3.6 Ausgabe der Eingabedaten, der Tilgungspläne und der Vergleichsrechnungen

Alle eingegebenen und berechneten Daten sowie Tilgungspläne und Vergleichsrechnungen können wahlweise auf dem Bildschirm oder über einen Drucker ausgegeben sowie als Excel-Tabelle gespeichert werden.

Über die Unterpunkte des Menüs *Alternative 1* bzw. *Alternative 2* können die gewünschten Daten auf dem Bildschirm angezeigt werden. Sofern Tabellenblätter abgerufen werden, die kein Bestandteil der aktuellen Finanzierungsalternative sind, erfolgt eine Fehlermeldung. Der Tilgungsplan eines Bauspardarlehens kann beispielsweise nur dann angezeigt werden, wenn die Finanzierungsalternative einen Bausparvertrag beinhaltet.

Über das Menü *IMMFIN* und den Menüpunkt *Drucken* gelangt der Benutzer zum Dialogblatt *Drucken* (vgl. Abb. 16). Die gewünschten Tabellenblätter können gewählt und der Ausdruck über die *Drucken*-Schaltfläche gestartet werden. Es sind nur die Tabellenblätter wählbar, die Bestandteil der jeweiligen Finanzierungsalternative sind. Über den Menüpunkt *Speichern* können die gesamten Daten als Excel-Tabelle gespeichert werden.

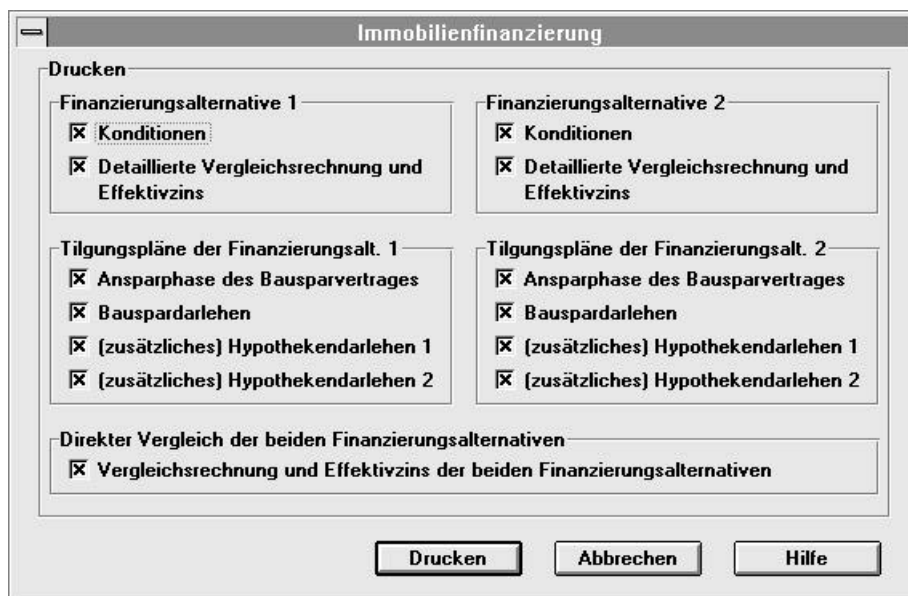


Abb. 16: Dialogblatt „Drucken“

3.7 Berechnungsbeispiele

3.7.1 Vergleich zweier Immobilienfinanzierungsalternativen

Ein Interessent verfügt über Eigenkapital in Höhe von 100.000 DM und möchte eine Immobilie zum Preis von 500.000 DM erwerben. Er hat demnach einen Finanzierungsbedarf von 400.000 DM, d.h. die Beleihungsgrenze eines Bausparvertrages (80 %) würde eingehalten.¹⁹⁾ Ihm liegen zwei alternative Finanzierungsangebote vor, zwischen denen er sich entscheiden möchte. Alternative 1 beinhaltet einen neu abzuschließenden, zwischenfinanzierten Bausparvertrag und ein zusätzliches Hypothekendarlehen (vgl. Tab. 4). Im Fall der Alternative 2 würden die Gesamtkosten über ein Hypothekendarlehen finanziert (vgl. Tab. 5).

Zwischenkredit		Bausparvertrag	
Darlehensbetrag	250.000,00 DM	Bausparsumme	250.000,00 DM
Laufzeit	18 Monate	Abschlußgebühr	1 % der BSS ¹⁾
Zinssatz	8 % p.a.	Guthaben-Zinssatz	2,5 % p.a.
Disagio	5 %	Zinsgutschrift	jährlich
Zahlungsweise der Zinsen	monatlich	Darlehen-Zinssatz	4,5 % p.a.
		Darlehen-Gebühr (Aufschlag)	3 % des BSD ²⁾
Hypothekendarlehen		Auszahlungskurs des BSD	100 %
Auszahlungsbetrag	262.500,00 DM	Tilgungsbeitrag (monatlich)	8,- je 1000,- BSS
Laufzeit	10 Jahre	Tilgungs-/ Zinsverrechnung	monatlich
Zinssatz	6 % p.a.	Kontogebühren	12 DM pro Jahr
Darlehensrate (monatlich)	2.973,77 DM	Lebensvers. (Jahresbeitrag)	3,- je 1000,- VS ³⁾
Disagio	2 %		
Tilgungs-/ Zinsverrechnung	monatlich		
¹⁾ BSS = Bausparsumme ²⁾ BSD = Bauspardarlehen ³⁾ VS = Versicherungssumme (= Darlehensschuld am Jahresanfang)			

Tab. 4: Konditionen der Finanzierungsalternative 1²⁰⁾

Bei Vertragsabschluß wird das vorhandene Eigenkapital (100.000 DM) in den Bausparvertrag eingezahlt (= 40 % der Bausparsumme = Mindestsparguthaben). Nach 18 Monaten (Mindestsparzeit) wird das Bauspardarlehen zugeteilt und der Zwischenkredit abgelöst.

¹⁹⁾ Vgl. Kap. 2.2.2.4; vgl. auch *LBS Bausparkasse der Sparkassen (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge - Tarif Classic, Münster, Juli 1995, § 16 Abs. 2*

²⁰⁾ Die Bedingungen des Bausparvertrages orientieren sich am Tarif Classic der LBS; vgl. *LBS, a.a.O.*

Auszahlungsbetrag	400.000,00 DM	Darlehensrate (monatlich)	4.739,13 DM
Laufzeit	10 Jahre	Disagio	2 %
Zinssatz	7 % p.a.	Tilgungs-/ Zinsverrechnung	monatlich

Tab. 5: Konditionen der Finanzierungsalternative 2

Aus der parallelen Vergleichsrechnung der beiden Finanzierungsalternativen (vgl. Anhang 3) kann der Interessent ersehen, daß die Alternative 2 (Effektivzins: 7,73 % p.a.) im Vergleich mit der Alternative 1 (Effektivzins: 8,00 % p.a.) die günstigere, d.h. preiswertere, ist. Zusätzlich kann er seine monatliche Belastung bestimmen, die sich aus der Immobilienfinanzierung ergibt.

3.7.2 Effektivzins und Tilgungsplan eines einzelnen Darlehens

Für ein einzelnes Darlehen (vgl. Tab. 6) sollen die Angaben des Kreditinstitutes hinsichtlich Effektivzins und Tilgungsplan überprüft werden. Im Dialogblatt „Allgemeine Daten und Finanzierungsmodell“ (vgl. Abb. 4) wird dann im Eingabefeld *Gesamtkosten* der Auszahlungsbetrag des Darlehens (hier: $10.000 \text{ DM} \cdot 90 \% = 9.000 \text{ DM}$)²¹⁾ eingegeben. Für das vorhandene Eigenkapital ist ein Betrag von 0 DM einzugeben und im Gruppenfeld *Finanzierungsmodell* ist ein Hypothekendarlehen zu wählen, wobei alle anderen Darlehen nicht gewählt sind. Im Dialogblatt „Daten zum (zusätzlichen) Hypothekendarlehen“ (vgl. Abb. 9) werden die Konditionen des Darlehens eingegeben, wobei in den nicht benötigten Eingabefeldern (hier: tilgungs-/ leistungsfreie Jahre und Darlehensgebühr) der Wert „0“ einzugeben ist. Aus der *Detaillierten Vergleichsrechnung* (vgl. Anhang 4) ergibt sich, daß der vom Kreditinstitut genannte Effektivzins korrekt ist. Zusätzlich kann der berechnete Tilgungsplan mit dem der Bank verglichen werden.

Darlehensbetrag	10.000,00 DM	sonstige Kosten (Kontoführungsgebühr)	10 DM p.a.
Laufzeit	4 Jahre		
Zinssatz	10 %	effektiver Jahreszins	16,65 %
Darlehensrate (monatlich)	252,25 DM	Tilgungsverrechnung	sofort
Disagio	10 %	Zinsverrechnung	jährlich

Tab. 6: Darlehenskonditionen

²¹⁾ Ein Disagio von 10 % entspricht einem Auszahlungskurs von 90 %.

4 Resümee

Bei der Programmierung des EXCEL-Moduls IMMFIN wurde ein ausgewogener Kompromiß zwischen zwei gegensätzlichen Zielen angestrebt: Zum Einen ein Höchstmaß an Flexibilität verbunden mit der Möglichkeit viele Finanzierungsvarianten mit unterschiedlichen Darlehensbedingungen abzubilden; zum Anderen eine einfache, übersichtliche Bedienbarkeit und ein vertretbarer Programmieraufwand. Im Ergebnis beschränkt sich die Berechnungsmöglichkeit einer Finanzierungsalternative auf ein Bauspar- und zwei Hypothekendarlehen. Bei den Darlehensbedingungen wurden die gebräuchlichsten Varianten berücksichtigt. Besonders komplexe Konditionen können daher vom Programm nur näherungsweise abgebildet werden. Bei der Risikolebensversicherung der BHW Bausparkasse wird beispielsweise ein monatlicher Versicherungszuschlag mit den Tilgungszahlungen dem Darlehenskonto gutgeschrieben - die Belastung des Kontos mit dem Versicherungsbeitrag erfolgt dagegen jeweils zur Quartalsmitte.¹⁾

Mit dem Erwerb einer Immobilie sind häufig zusätzliche Kosten, z.B. Bereitstellungszinsen oder Gutachter- und Notarkosten, verbunden. Diese erhöhen den Finanzierungsbedarf und müssen bei der Ermittlung der Gesamtkosten berücksichtigt werden.

Auf die Möglichkeit von Sondertilgungen wurde bei der Erstellung des Programms bewußt verzichtet. Diese Tilgungen sind i.d.R. nicht planbar und meist nur bei Bauspardarlehen zulässig. Im Fall der Hypothekendarlehen sind Sondertilgungen häufig mit zusätzlichen Kosten (Vorfalligkeitszinsen) verbunden.

Bei der Beurteilung einer Finanzierungsalternative ist der Effektivzins ein wichtiges, aber nicht das einzige Entscheidungskriterium. Aufgrund steuerlicher Aspekte, z.B. verschiedener Abschreibungsmöglichkeiten, kann eine Alternative trotz eines höheren Effektivzinses vorteilhaft sein. Im Bereich der Projektfinanzierung werden häufig auch nicht quantifizierbare Kriterien, z.B. Mitbestimmungsrechte der Kapitalgeber, bei der Kreditauswahl berücksichtigt.

¹⁾ Vgl. *BHW Bausparkasse AG (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge (Bausparbedingungen) - Tarif D, Hameln, Januar 1993, S. 6 f.*

Anhang

Anhang 1: Preisangabenverordnung vom 14. März 1985

Anhang 2: Bund-Länder-Ausschuß „Preisangaben“
Ausführungshinweise zu § 4 PangV vom 06.11.1986

Anhang 3: Variablen und Datentypen des Moduls IMMFIN

Anhang 1: Preisangabenverordnung vom 14. März 1985¹⁾

§ 1. Grundvorschriften. (1) Wer Letztverbrauchern gewerbs- oder geschäftsmäßig oder regelmäßig in sonstiger Weise Waren oder Leistungen anbietet oder als Anbieter von Waren oder Leistungen gegenüber Letztverbrauchern in Zeitungen, Zeitschriften, Prospekten, auf Plakaten, im Rundfunk oder Fernsehen oder auf sonstige Weise unter Angabe von Preisen wirbt, hat die Preise anzugeben, die einschließlich der Umsatzsteuer und sonstiger Preisbestandteile unabhängig von einer Rabattgewährung zu zahlen sind (Endpreise). Soweit es der allgemeinen Verkehrsauffassung entspricht, sind auch die Verkaufs- oder Leistungseinheit und die Gütebezeichnung anzugeben, auf die sich die Preise beziehen. Auf die Bereitschaft, über den angegebenen Preis zu verhandeln, kann hingewiesen werden, soweit es der allgemeinen Verkehrsauffassung entspricht und Rechtsvorschriften nicht entgegenstehen.

(2) Bei Leistungen können, soweit es üblich ist, abweichend von Absatz 1 Satz 1 Stundensätze, Kilometersätze und andere Verrechnungssätze angegeben werden, die alle Leistungselemente einschließlich der anteiligen Umsatzsteuer enthalten. Die Materialkosten können in die Verrechnungssätze einbezogen werden.

(3) Bei Waren und Leistungen, deren Preise auf Grund von Tarifen oder Gebührenregelungen bemessen werden, die durch Gesetz oder auf Grund eines Gesetzes festgesetzt oder behördlich genehmigt sind, genügt die Angabe der Preise in der festgesetzten oder genehmigten Form. Sind Waren und Leistungen den in Satz 1 genannten Waren und Leistungen vergleichbar, ohne einer staatlichen Preisregelung im Sinne des Satzes 1 zu unterliegen, so können, soweit es der allgemeinen Verkehrsauffassung entspricht, die Preise in einer der Festsetzung oder Genehmigung entsprechenden Form angegeben werden. Werden Preise entsprechend den Sätzen 1 und 2 angegeben, so ist auch anzugeben, in welcher Höhe zur Zeit der Angabe die Umsatzsteuer und sonstige Abgaben zusätzlich anfallen. Die Ausnahmen der Sätze 1 und 2 gelten nicht, wenn Elektrizitäts-, Gas- und Fernwärme-Versorgungsunternehmen Preisvergleiche, Durchschnitts- oder Gesamtpreise angeben oder damit werben.

(4) Bestehen für Waren oder Leistungen Liefer- oder Leistungsfristen von mehr als vier Monaten, so können abweichend von Absatz 1 Satz 1 für diese Fälle Preise mit einem Änderungsvorbehalt angegeben werden; dabei sind auch die voraussichtlichen Liefer- und Leistungsfristen anzugeben. Die Angabe von Preisen mit einem Änderungsvorbehalt ist auch zulässig bei Waren oder Leistungen, die im Rahmen von Dauerschuldverhältnissen erbracht werden, sowie bei Leistungen, deren Preise auf Verträgen, Beschlüssen oder Empfehlungen im Sinne des § 99 Abs. 2 Nr. 1 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen beruhen.

(5) Bei Waren, die nicht in Fertigpackungen, in offenen Packungen oder in durch Rechtsvorschrift festgelegten Mengen vermarktet werden (lose Waren), ist der Preis [...]

(6) Die Angaben nach dieser Verordnung müssen der allgemeinen Verkehrsauffassung und den Grundsätzen von Preisklarheit und Preiswahrheit entsprechen. Sie müssen dem Angebot oder der Werbung eindeutig zugeordnet, leicht erkennbar und deutlich lesbar oder sonst gut wahrnehmbar sein. Bei der Aufgliederung von Preisen sind die Endpreise hervorzuheben.

¹⁾ *Kaminsky, Stefan; Hörmann, Günter; Verbraucherschutz im Kreditgewerbe - Verbraucher-kreditgesetz - AGB-Banken - AGB-Sparkassen - Preisangabenverordnung, Fritz Knapp Verlag, Frankfurt am Main, 1991, S. 89 ff.*

§ 2. Handel. [...]

§ 3. Leistungen. (1) Wer Leistungen anbietet, hat ein Preisverzeichnis mit den Preisen für seine wesentlichen Leistungen oder in den Fällen des § 1 Abs. 2 mit seinen Verrechnungssätzen aufzustellen. Dieses ist im Geschäftslokal oder am sonstigen Ort des Leistungsangebots und, sofern vorhanden, zusätzlich im Schaufenster oder Schaukasten anzubringen.

(2) Werden entsprechend der allgemeinen Verkehrsauffassung die Preise und Verrechnungssätze für sämtliche angebotenen Leistungen in Preisverzeichnisse aufgenommen, so sind diese zur Einsichtnahme am Ort des Leistungsangebots bereitzuhalten, wenn das Anbringen der Preisverzeichnisse wegen ihres Umfangs nicht zumutbar ist.

(3) Werden die Leistungen in Fachabteilungen von Handelsbetrieben angeboten, so genügt das Anbringen der Preisverzeichnisse in den Fachabteilungen.

§ 4. Kredite. (1) Bei Krediten ist als Preis die Gesamtbelastung pro Jahr in einem Vomhundertsatz des Kredits anzugeben und als „effektiver Jahreszins“ oder, wenn eine Änderung des Zinssatzes oder anderer preisbestimmender Faktoren vorbehalten ist (§ 1 Abs. 4), als „anfänglicher effektiver Jahreszins“ zu bezeichnen. Zusammen mit dem anfänglichen effektiven Jahreszins ist auch anzugeben, wann preisbestimmende Faktoren geändert werden können und auf welchen Zeitraum Belastungen nach Absatz 2 Satz 2 Nr. 2 zum Zwecke der Preisangabe verrechnet worden sind.

(2) Der Vomhundertsatz ist mit der im Kreditwesen üblichen Genauigkeit in der Weise zu berechnen, daß er alle bei regelmäßigem Kreditverlauf preisbestimmenden Faktoren erfaßt, die sich unmittelbar auf den Kredit und seine Vermittlung beziehen, und den Zinssatz beziffert, mit dem sich der Kredit ausgehend von den tatsächlichen Zahlungen des Kreditgebers und des Kreditnehmers, auf der Grundlage taggenauer Verrechnung aller Leistungen und nachschüssiger Zinsbelastung gemäß § 608 BGB staffelmäßig abrechnen läßt. Bei der Berechnung des anfänglichen effektiven Jahreszinses sind zugrundezulegen

1. die zum Zeitpunkt des Angebots oder der Werbung geltenden preisbestimmenden Faktoren,
2. hinsichtlich der Verrechnung einer Belastung, die sich aus einer nicht vollständigen Auszahlung des Kreditbetrages oder aus einem Zuschlag zum Kreditbetrag ergibt, der Zeitraum, für den der Kreditnehmer bei regelmäßigem Kreditverlauf in den Genuß einer damit abgegoltenen Leistung, insbesondere der Kreditbearbeitung oder eines Zinsvorteils, kommen soll.

(3) Wird die Gewährung des Kredits allgemein von einer Mitgliedschaft oder vom Abschluß einer Versicherung abhängig gemacht, so ist dies anzugeben.

(4) Bei Bauspardarlehen ist bei der Berechnung des anzugebenden Vomhundertsatzes davon auszugehen, daß im Zeitpunkt der Kreditauszahlung das vertragliche Mindestsparguthaben angespart ist. Von der Abschlußgebühr ist im Zweifel lediglich der Teil zu berücksichtigen, der auf den Darlehensanteil der Bausparvertragssumme entfällt. Bei Krediten, die der Vor- oder Zwischenfinanzierung von Leistungen einer Bausparkasse aus Bausparverträgen dienen und deren preisbestimmende Faktoren bis zur Zuteilung unveränderbar sind, ist als Laufzeit von den Zuteilungsfristen auszugehen, die sich aus der Zielbewertungszahl für Bausparverträge gleicher Art ergeben.

(5) Bei Krediten, die auf einem laufenden Konto zur Verfügung gestellt werden, sind abweichend von Absatz 1 der Zinssatz pro Jahr und die Zinsbelastungsperiode anzugeben, wenn diese nicht kürzer als drei Monate ist und keine weiteren Kreditkosten anfallen.

Anhang 2: Bund-Länder-Ausschuß „Preisangaben“

Ausführungshinweise zu § 4 PangV vom 06.11.1986²⁾

Nach der Preisangabenverordnung müssen bei Letztverbraucher-Krediten Preise angegeben werden:

- a) Im Kreditformular (§ 1 Abs. 1 Satz 1, erster Halbsatz).
- b) Im Preisverzeichnis, soweit es sich um wesentliche Leistungen des Anbieters handelt (§ 3 Abs. 1 Satz 1). Das Preisverzeichnis ist im Geschäftslokal oder am sonstigen Ort des Leistungsangebots und sofern vorhanden , zusätzlich im Schaufenster oder Schaukasten anzubringen (§ 3 Abs. 1 Satz 2).
Im Regelfall kann davon ausgegangen werden, daß der Angabepflicht nach § 3 Abs. 1 mit dem „Preisaushang-Regelsätze im standardisierten Privatkundengeschäft“ (Anlage) Genüge getan wird.
- c) In der Werbung, wenn Zinsen, Raten oder sonstige Preisbestandteile genannt werden (§ 1 Abs. 1 Satz 1, 2. Halbsatz).

Der Preis ist nach § 4 Abs. 1

- bei „fixen“ Krediten (mit über die gesamte Laufzeit festen Kreditbedingungen) als „effektiver Jahreszins“ bzw.
- bei „variablen“ Krediten (mit nicht über die gesamte Laufzeit festen Kreditbedingungen) als „anfänglicher effektiver Jahreszins“ anzugeben und zu bezeichnen.

1. Grundsatz

Zunächst ist anhand der Kreditkonditionen zu ermitteln, wie sich das Kreditkonto entwickelt und in Form einer Staffeln summen- und terminmäßig darzustellen. Die Zahlungsströme des Kredits sind auf einen Vergleichskredit zu übertragen, der jährlich (360 Zinstage nach Auszahlung) bzw. - bei Restlaufzeiten von weniger als einem Jahr - am Kreditende nachschüssig nach der jeweiligen Kredithöhe zu verzinsen ist und für den keine weiteren Kreditkosten anfallen. Effektiver Jahreszins bzw. anfänglicher effektiver Jahreszins ist der Zinssatz, mit dem der Vergleichskredit bei Zugrundelegung der Zahlungsströme des (wirklichen) Kreditkontos zu verzinsen wäre.

Beim anfänglichen effektiven Jahreszins bezieht sich diese Gegenüberstellung nur auf die anfänglich geltenden Faktoren nach näherer Maßgabe von § 4 Abs. 2 Satz 2. Der anfängliche effektive Jahreszins gibt regelmäßig (vgl. ergänzend Nr. 2.4) die Belastung für die nach § 4 Abs. 1 Satz 2 angegebene Verrechnungszeit an. Bestehen unterschiedliche Verrechnungszeiten, so ist entsprechend der Praxis der Kreditwirtschaft von der kürzesten Verrechnungszeit auszugehen. Das (wirkliche) Kreditkonto muß dann den Saldo zum Ende der kürzesten Verrechnungszeit ausweisen; der Saldo des Vergleichskreditkontos muß dem entsprechen. Bei der Berechnung des anfänglichen effektiven Jahreszinses ist ein Splitting in der Weise, daß für einen Teil der Einmalkosten ein längerer Verrechnungszeitraum gewählt wird, daher nur dann zulässig, wenn die anteilige Verrechnung auf den - der Angabe zugrundezulegenden - kürzesten Verrechnungszeitraum auch im (wirklichen) Kreditkonto erscheint; dies kann z.B. dadurch geschehen, daß das (wirkliche) Kreditkonto mit Einmalkosten, die auf einen längeren Zeitraum verrechnet

²⁾ *Rathmann, Herwig*, Preismessung bei Privatkrediten von Banken und Sparkassen - Eine Analyse unter besonderer Berücksichtigung der Preisangabenverordnung, Physica-Verlag, Heidelberg, 1990, S. 271 - 279

worden sind, nur zu dem auf den kürzesten Verrechnungszeitraum entfallenden Teil belastet wird oder daß das Konto zunächst in voller Höhe belastet wird, aber der noch nicht „verbrauchte“ Teil am Ende des kürzesten Verrechnungszeitraumes dem (wirklichen) Kreditkonto wieder gutgeschrieben wird.

2. Modalitäten

In § 4 sind die wichtigsten Ermittlungsmodalitäten angesprochen. Weitere Hinweise gibt die amtliche Begründung zu § 4 (BANz. 1985 S. 3730). Zusammenfassend und ergänzend wird bemerkt:

(2.1) Ausgehend von den gebräuchlicheren Konditionen sind in die Errechnung des effektiven Jahreszinses bzw. des anfänglichen effektiven Jahreszinses einzubeziehen:

- a) Nominalzins,
- b) Zinssollstellungstermine,
- c) Tilgungshöhe,
- d) tilgungsfreie Zeiträume,
- e) Disagio und Agio,
- f) Bearbeitungsgebühr und Verwaltungsbeiträge,
- g) Maklerprovision und sonstige Kreditvermittlungskosten,
- h) Zahlungstermin entsprechend individuellem Angebot bzw. individueller Vereinbarung,
- i) Annuitäten-Zuschußdarlehen, sofern sie mit dem Kredit eine Einheit bilden,
- j) Zusatzdarlehen zur Finanzierung eines Disagios oder Agios u.ä. sofern sie mit dem Kredit eine Einheit bilden,
- k) von den Zahlungsterminen abweichende Tilgungsverrechnungstermine.

(2.2) Ausgehend von den gebräuchlicheren Konditionen sind in die Berechnung des effektiven Jahreszinses bzw. des anfänglichen effektiven Jahreszinses nicht einzubeziehen:

- a) Inhaltlich noch nicht feststehende Änderungen in den Konditionen des Darlehens während der Laufzeit, auch wenn sie ausdrücklich vorbehalten werden,
- b) Bereitstellungszinsen und Teilauszahlungs-Zinsaufschläge,
- c) Aufwendungen, die im Zusammenhang mit der Absicherung des Darlehens individuell unterschiedlich anfallen (z.B. Notariatsgebühren, Grundbuchkosten für die Bestellung von Hypotheken und Grundschulden, Schätzgebühren; letztere jedoch nur, wenn auch tatsächlich eine Schätzung vorgenommen wird und die Höhe der Gebühr marktüblich ist),
- d) Aufwendungen für Versicherungen. Dies gilt auch, wenn die Darlehensgewährung vom Abschluß einer Tilgungs- oder Restschuldlebensversicherung abhängig ist,
- e) Ansparleistungen (z.B. bei Bausparkrediten), Eigenleistungen (z.B. Anzahlungen bei Abzahlungskaufkrediten), Mitgliedschaften und ähnliche Vorleistungen des Kreditnehmers, die nur die Voraussetzung für die Kreditgewährung bilden, die Abwicklung des eigentlichen Kredits aber nicht unmittelbar beeinflussen,
- f) die bei Verzug des Darlehensnehmers entstehenden zusätzlichen Aufwendungen,
- g) allgemeine Kontoführungsgebühren, die unabhängig von der Kreditsumme in bisher allgemein üblichem Umfang erhoben werden.

(2.3) Bezüglich der Angabengenauigkeit könnten Abweichungen von den üblichen Handhabungen irreführen. Deshalb gilt:

(2.3.1) Der effektive Jahreszins bzw. der anfängliche effektive Jahreszins ist mindestens mit einer, höchstens mit zwei Stellen hinter dem Komma anzugeben. Rundungen sind kaufmännisch vorzunehmen (ab 5 nach oben).

(2.3.2) Werden die vom Kreditnehmer zu leistenden Zahlungsraten gerundet (z.B. auf volle DM-Beträge), so sind spürbare Auswirkungen (im Sinne von Nr. 2.3.1) auf den effektiven Jahreszins bzw. anfänglichen effektiven Jahreszins nachzuvollziehen.

Für Kredite mit stets auf den ursprünglichen Betrag bezogenen Zinsen pro Monat und monatlicher Ratenzahlung (sog. p.M.-Kredite) gilt jedoch: Mit Rücksicht auf den Gebrauch schematisierender Hilfsmittel erscheint es vertretbar, Abweichungen in begrenztem Umfang unberücksichtigt zu lassen und den effektiven Jahreszins bzw. anfänglichen effektiven Jahreszins auf der Grundlage der mathematischen Durchschnittsrate zu ermitteln, soweit folgende Ausgangsvoraussetzungen gegeben sind:

- a) „Ob“ und „Wie“ der Rundungen erfolgen in der Kreditwirtschaft im wesentlichen einheitlich, so daß aus unterschiedlichem Vorgehen bei der Rundung herrührende Irreführungen der Verbraucher beim Vergleich verschiedener Angebote nicht zu befürchten sind.
- b) Rundungen nach oben auf den nächsten vollen DM-Betrag werden stets bei der ersten (niedrigeren) Rate berücksichtigt, Rundungen nach unten auf den nächsten vollen DM-Betrag werden stets bei der letzten (höheren) Rate berücksichtigt.

(2.3.3) Sind die Zahlungs- und Verrechnungstermine bei dem Kreditangebot kalendermäßig festgelegt (z.B. auf jeden Ersten eines Monats) und liegt der vorgesehene Auszahlungstag des Kredits nicht genau um eine Zahlungsperiode früher (z.B. 12 Tage vor dem ersten monatlichen Zahlungstermin) und hat der Kreditgeber weiterhin die Zahlungen des Kreditnehmers so berechnet, als ob der Kredit genau eine Zahlungsperiode früher ausgezahlt worden wäre, so muß diese Abweichung bei der Berechnung des effektiven Jahreszinses bzw. des anfänglichen effektiven Jahreszinses beachtet werden.

Mit Rücksicht auf den Gebrauch schematisierender Hilfsmittel erscheint es jedoch vertretbar, Abweichungen in begrenztem Umfang unberücksichtigt zu lassen. Im einzelnen gelten dafür folgende Grundsätze:

- a) Für Kredite mit stets auf den ursprünglichen Betrag bezogenen Zinsen pro Monat und monatlicher Ratenzahlung (sog. p.M.-Kredite) gilt:
Unabhängig von dem tatsächlichen Laufzeitbeginn kann bei der Berechnung der für die Ermittlung des effektiven Jahreszinses bzw. anfänglichen effektiven Jahreszinses notwendigen Ratenhöhe und Kreditlaufzeit davon ausgegangen werden, daß die Laufzeit stets 30 Tage vor Fälligkeit der ersten Rate beginnt. Voraussetzung ist jedoch, daß dem Kreditnehmer Zinsen (berechnet auf der Grundlage des effektiven Jahreszinses bzw. anfänglichen effektiven Jahreszinses) gutgeschrieben werden, soweit zwischen Auszahlung und Fälligkeit der ersten Rate weniger als 30 Tage liegen. Liegen zwischen Auszahlung und Fälligkeit der ersten Rate mehr als 30 Tage, so ist es unschädlich, wenn dem Kreditnehmer insoweit Zinsen (berechnet auf der Grundlage des effektiven Jahreszinses bzw. anfänglichen effektiven Jahreszinses) in Rechnung gestellt werden.
- b) Für sonstige Kredite gilt:
Unabhängig von dem tatsächlichen Laufzeitbeginn kann bei der Berechnung der für die Ermittlung des effektiven Jahreszinses bzw. anfänglichen effektiven Jahreszinses notwendigen Ratenhöhe und Kreditlaufzeit davon ausgegangen werden, daß bezüglich des Zinssollstellungstermins die Verzinsung des Kredits bei monatlicher, vierteljährlicher, halbjährlicher oder jährlicher Zinsfälligkeit zum Beginn der Abrechnungsperiode beginnt, in der der Kredit ausbezahlt wird; wird der Kredit - insbesondere bei Baufinanzierungen - in Teilbeträgen ausbezahlt, so kommt es auf die Abrechnungsperiode der ersten Auszahlung an. Voraussetzung ist jedoch, daß die zu zahlenden Zinsen taggenau abgerechnet werden.

(2.3.4) Darüber hinausgehende Angabenungenauigkeiten können nicht hingenommen werden. Insbesondere können in den gebräuchlichen Hilfsmitteln nicht berücksichtigte Modalitäten nicht bei der Ermittlung des effektiven Jahreszinses bzw. anfänglichen effektiven Jahreszinses außer acht gelassen werden; hier sind erforderlichenfalls Einzelrechnungen vorzunehmen.

(2.4) Zur Laufzeit ergibt sich:

Die Laufzeit ist mit der Verrechnungszeit nach § 4 Abs. 1 Satz 2 oder § 4 Absatz 4 Satz 3 identisch. Hilfsweise gilt die Festschreibungszeit als Laufzeit. Ansonsten ist die Laufzeit (direkt oder über die Tilgungshöhe) aus den Kreditkonditionen zu entnehmen. Wenn auch dies nicht möglich ist, muß nach den Grundsätzen von Preisklarheit und Preiswahrheit (§ 1 Abs. 6 Satz 1) von einjähriger Laufzeit ausgegangen werden.

(2.5) Bezüglich der Kreditinanspruchnahme gilt:

Die Kreditinanspruchnahme bildet einen der nach § 4 Abs. 2 Satz 1 zu erfassenden „bei regelmäßigem Kreditverlauf preisbestimmenden Faktoren“. Sie ist in der großen Mehrzahl der Fälle durch die festliegenden Modalitäten der Auszahlung und Tilgung exakt vorgegeben.

Ist dies bei Krediten, die auf einem laufenden Konto zur Verfügung gestellt werden, nicht der Fall, so besteht die Gefahr, daß einerseits beachtliche Zinseszinsseffekte abgeschnitten werden, wenn von unrealistisch kurzer und niedriger Inanspruchnahme ausgegangen würde und andererseits die Auswirkungen von laufzeitunabhängigen Entgelten bagatellisiert werden, wenn von unrealistisch langer Inanspruchnahme ausgegangen würde. Beides wäre mit den Grundsätzen von Preisklarheit und Preiswahrheit (§ 1 Abs. 6 Satz 1) nicht zu vereinbaren. Allgemein wird es daher für richtig angesehen, als beispielhaften Kreditverlauf konstante einjährige Höchst-Kreditinanspruchnahme zugrundezulegen. Wenn bei kürzerer oder niedrigerer Inanspruchnahme die effektive Belastung höher ist, muß der Kunde hierauf durch einen Zusatz hingewiesen werden.

(2.6) Zusammen mit dem Vomhundertsatz des Kredits zu machende Angaben

(2.6.1) „Effektiver Jahreszins“ bzw. „anfänglicher effektiver Jahreszins“

§ 4 Abs. 1 Satz 1 schreibt vor, in welchen Fällen die Preisangabe unter der Bezeichnung „effektiver Jahreszins“ und in welchen Fällen sie unter der Bezeichnung „anfänglicher effektiver Jahreszins“ zu erfolgen hat. Es ist daher nicht statthaft, statt vom „anfänglichen effektiven Jahreszins“ nur vom „effektiven Jahreszins“ oder umgekehrt zu sprechen.

(2.6.2) Angabe, wann preisbestimmende Faktoren geändert werden können

Nach § 4 Abs. 1 Satz 2 ist zusammen mit dem anfänglichen effektiven Jahreszins auch anzugeben, wann preisbestimmende Faktoren geändert werden können. Dieser Angabepflicht wird auch entsprochen, wenn umgekehrt angegeben wird, wie lange der Kredit fest ist (z.B. „variabel“, „10 Jahre fest“ u.ä.).

(2.6.3) Angabe der Verrechnungszeit für Auszahlungsdifferenzen

§ 4 Abs. 1 Satz 2 verlangt zusammen mit dem anfänglichen effektiven Jahreszins die Angabe, auf welchem Zeitraum Belastungen nach § 4 Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 zum Zwecke der Preisangabe verrechnet worden sind. Wurden Auszahlungsdifferenzen verrechnet, so muß diese Angabe neben der in Nr. 2.6.2 behandelten Angabe erscheinen. Zum Beispiel genügt es also nicht, wenn lediglich die Angabe „10 Jahre fest“ erscheint.

Die Verrechnungszeit muß konkret (z.B. nach Jahren, Monaten, Tagen) ersichtlich sein. Eine Bezugnahme bei der Angabe der Verrechnungszeit auf die Laufzeit ist nur dann zulässig, wenn diese Laufzeit anderweitig konkret (z.B. nach Jahren, Monaten, Tagen) erscheint.

(2.6.4) Angabe bei Krediten mit Versicherung

Wird die Kreditgewährung generell vom Abschluß einer Versicherung abhängig gemacht, so ist nach § 4 Abs. 3 darauf hinzuweisen. Sofern gleichzeitig die Versicherung gemäß § 1 Abs. 1 Satz 1 angeboten oder beworben wird, ist darüber hinaus auch eine Preisangabe über die Versicherung erforderlich. Neben dem effektiven Jahreszins bzw. anfänglichen effektiven Jahreszins und dem Hinweis nach § 4 Abs. 3 muß dann auch die Versicherungsprämie erscheinen. In der Werbung kann dabei von gängigen Beispielen ausgegangen werden. Die Angabe der Gesamtbelastung allein oder in Verbindung mit dem Preis des Kredits reicht nicht aus.

(2.6.5) Angabe bei Bausparkrediten

Wenn der ermittelte effektive Jahreszins für Bausparkredite ohne Zusatz genannt würde, bestünde die Gefahr, daß Kreditnehmer die Ansparphase irrtümlich unberücksichtigt lassen. Gestützt auf § 1 Abs. 6 Satz 1 ist deshalb nach den Grundsätzen von Preisklarheit und Preiswahrheit zu fordern, daß zusammen mit der Angabe des effektiven Jahreszinses ein klarstellender Hinweis (z.B. „ab Zuteilung“) erfolgt.

3. Hilfsmittel

Der effektive Jahreszins bzw. der anfängliche effektive Jahreszins kann im Prinzip über eine staffelmäßige Darstellung unter Verwendung der vier Grundrechenarten ermittelt werden. Z.B. können die Auswirkungen der vierteljährlichen Zinssollstellung eines mit 12 % zu verzinsenden Kredits wie folgt nachvollzogen werden:

Darstellung des (wirklichen) Kreditkontos			Bei den Konditionen des Vergleichskredits entspricht dies:		
Datum	Buchung	Kontostand Soll	Datum	Buchung	Kontostand Soll
01.01.	Auszahlung 100 DM	100,00 DM	01.01.	Auszahlung 100 DM	100,00 DM
31.03.	Zins 3 DM	103,00 DM	31.12.		112,55 DM
30.06.	Zins (3 % aus 103) = 3,09 DM	106,09 DM			
30.09.	Zins (3 % aus 106,09) = 3,18 DM	109,27 DM			
31.12.	Zins (3 % aus 109,27) = 3,28 DM	112,55 DM			

Dies bedeutet, daß sich der effektive Jahreszins bzw. der anfängliche effektive Jahreszins bei vierteljährlicher Zinssollstellung von 12 % auf 12,55 % erhöht.

Bei längerfristigen Kreditverhältnissen und komplizierteren Kreditkonditionen muß allerdings in der Praxis auf Hilfsmittel (Tabellenwerke, Rechenprogramm) zurückgegriffen werden.

4. Beispiele

[...]

5. Kontrollrechnung

Ob ein angegebener effektiver Jahreszins bzw. anfänglicher effektiver Jahreszins richtig ist, kann verhältnismäßig einfach nachgeprüft werden. Denn bei der bloßen Kontrolle ist es in verhältnismäßig großem Umfang möglich, ohne Hilfsmittel (Tabellenwerke, Rechenprogramme) vorzugehen: Hierzu ist der Vergleichskredit entsprechend Nummer 4.3 darzustellen. Die aus den Konditionen zu entnehmenden Zahlungsströme des Vergleichskredits müssen bei richtigem effektivem Jahreszins bzw. anfänglichem effektivem Jahreszins am Ende des betrachteten Zeitraumes den selben Endsaldo ergeben wie das (wirkliche) Kreditkonto. Geringe Differenzen können sich durch Rundungen und durch Ungenauigkeiten (vgl. Nr. 2.3) ergeben. In den Beispielfällen ist die Differenz auf die Rundung des Effektivzinssatzes bzw. anfänglichen Effektivzinssatzes nach Nr. 2.3.1 zurückzuführen.

Anhang 3: Variablen und Datentypen des Moduls IMMFİN

Variablen in IMMFİN:		
Variablenname	Variablentyp	Inhalt / Funktion der Variablen
AllgemeineDaten	AllgemeineDatenTyp	Gesamtkosten und Eigenkapital
FinanzAlt (1...2)	FinanzAltTyp	Daten einer Finanzierungsalternative
ZahlungenAlt (1...2)	ZahlungenAltTyp	Zahlungen einer Finanzierungsalternative
GültigeDaten	Boolesch	Befinden sich gültige Daten im Speicher ? (Wahr = Ja / Falsch = Nein)
AbbruchButton	Boolesch	Wurde ein Dialogblatt über den Abbruch-Button verlassen ? (Wahr = Ja / Falsch = Nein)

Datentyp „AllgemeineDatenTyp“ (Gesamtkosten und Eigenkapital):		
Variablenname	Variablentyp	Inhalt / Funktion der Variablen
Gesamtkosten	Währung	Gesamtkosten des Objekts in DM
EigenkapitalAbsolut	Währung	Eigenkapital in DM
EigenkapitalRelativ	Doppelt	Eigenkapitalquote in % der Gesamtkosten
EigenkapitalCode	Ganz	1 = Absolut / 2 = Relativ

Datentyp „FinanzAltTyp“ (Daten einer Finanzierungsalternative):		
Variablenname	Variablentyp	Inhalt / Funktion der Variablen
BauspardarlehenGewählt	Boolesch	gewählt = Wahr / nicht-gewählt = Falsch
BausparvertragZugeteilt	Boolesch	zugeteilt = Wahr / nicht-zugeteilt = Falsch
HypothekGewählt (1...2)	Boolesch	gewählt = Wahr / nicht-gewählt = Falsch 1 = (zusätzliches) Hypothekendarlehen I 2 = (zusätzliches) Hypothekendarlehen II
Bausparvertrag	BausparvertragTyp	Daten für den Bausparvertrag und die Zwischenfinanzierung
Hypothek (0...2)	HypothekTyp	Daten für ein Bauspar-/ Hypothekendarlehen 0 = Bauspardarlehen 1 = (zusätzliches) Hypothekendarlehen I 2 = (zusätzliches) Hypothekendarlehen II

Datentyp „ZahlungenTyp“ (Zahlungen eines Darlehens):		
Variablenname	Variablentyp	Inhalt / Funktion der Variablen
Zahlungen (0...1200)	Währung	monatlicher Zahlungsbetrag
LetztesInZahlungen	Ganz	Position des letzten Betrages in Zahlungen
Schrittweite	Ganz	Schrittweite in Zahlungen (= 1, 3, 6, 12)
SummeZahlungen	Währung	Summe der Beträge in Zahlungen

Datentyp „ZahlungenAltTyp“ (Zahlungen einer Finanzierungsalternative):

Variablenname	Variablentyp	Inhalt / Funktion der Variablen
Zwischenfinanzierung	ZahlungenTyp	Zinszahlungen des Zwischendarlehens
Bauspardarlehen	ZahlungenTyp	Annuitäten des Bauspardarlehen
Hypothek (1...2)	ZahlungenTyp	Annuitäten der Hypothekendarlehen
SummeAnnuitäten	ZahlungenTyp	Summe der Zahlungen aller Darlehen
Anfangsschuld	Währung	Anfangsschuld der gesamten Finanzierungsalternative
Restschuld	Währung	Restschuld der gesamten Finanzierungsalternative
Effektivzins	Doppelt	Effektivzins der gesamten Finanzierungsalternative

Datentyp „BausparvertragTyp“ (Daten d. zwischenfinanzierten Ansparphase d. Bausparvertr.):

Variablenname	Variablentyp	Inhalt / Funktion der Variablen
Bausparvertrag (Ansparphase):		
Bausparsumme	Währung	Höhe des Bausparvertrages in DM
BausparsummeWählbar	Boolesch	Ja = Wahr / Nein = Falsch
GuthabenZins	Doppelt	nominaler Guthaben-Zins in % p.a.
AbschlußgebührAbsolutBSV	Währung	Abschlußgebühr des BSV in DM
AbschlußgebührRelativBSV	Doppelt	Abschlußgebühr des BSV in %
AbschlußgebührCodeBSV	Ganz	1 = Absolut (DM) / 2 = Relativ (%)
KontogebührenBSV	Währung	jährliche Gebühr DM
Zinsgutschrift	Ganz	Verrechnung der Guthabenzinsen 1 = Monatlich / 2 = Vierteljährlich 3 = Halbjährlich / 4 = Jährlich
BausparGuthaben	Währung	Guthaben am Ende der Ansparphase
Zwischenfinanzierung:		
KreditsummeBrutto	Währung	ZF-Kreditsumme (Brutto=Nominal) in DM
KreditsummeAuszahlung	Währung	ZF-Kreditsumme (Auszahlung) in DM
Auszahlungskurs	Doppelt	Auszahlungskurs in %
NominalZins	Doppelt	nominaler Zins in % p.a.
Laufzeit	Ganz	Laufzeit in Monaten
DarlehensgebührAbsolutZF	Währung	Darlehensgebühr als Abschlag in DM
DarlehensgebührRelativZF	Doppelt	Darlehensgebühr als Abschlag in %
DarlehensgebührCodeZF	Ganz	1 = Absolut (DM) / 2 = Relativ (%)
KontogebührenZF	Währung	jährliche Gebühr in DM
LebensversBeitrag	Doppelt	Lebensversicherungsbeitrag in %
LebensversZahlbar	Ganz	1 = Jahresbeitrag 2 = Beitrag je Zahlungsperiode
Zahlungsweise	Ganz	Zahlungsweise der Zinsen 1 = Monatlich / 2 = Vierteljährlich 3 = Halbjährlich / 4 = Jährlich
Restschuld	Währung	Restschuld am Laufzeitende in DM

Datentyp „HypothekTyp“ (Daten eines Bauspar- oder Hypothekendarlehens):		
Variablenname	Variablentyp	Inhalt / Funktion der Variablen
KreditsummeBrutto	Währung	Kreditsumme (Brutto = Nominalbetrag) in DM
KreditsummeAuszahlung	Währung	Kreditsumme (Auszahlungsbetrag) in DM
KreditsummeCode	Ganz	1 = Brutto bzw. Nominal / 2 = Auszahlung
KreditsummeWahlbar	Boolesch	Ja = Wahr / Nein = Falsch
Auszahlungskurs	Doppelt	Auszahlungskurs in %
NominalZins	Doppelt	nominaler Zins in % p.a.
Laufzeit	Ganz	Gesamtlaufzeit bzw. Zinsfestschreibung ⇒ Hypothek (0) in Monaten ⇒ Hypothek (1...2) in Jahren
FreieJahreWert	Ganz	Tilgungs-/Leistungsfreie Zeit in Jahren ⇒ nur bei Hypothek (1...2) relevant
FreieJahreCode	Ganz	1 = Tilgungsfrei / 2 = Leistungsfrei
DarlehensgebuhrAbsolut	Währung	einmalige Darlehensgebühr in DM
DarlehensgebuhrRelativ	Doppelt	einmalige Darlehensgebühr in %
DarlehensgebuhrCode	Ganz	1 = Absolut als Abschlag (DM) 2 = Relativ als Abschlag (%) 3 = Absolut als Aufschlag (DM) 4 = Relativ als Aufschlag (%)
Kontogebühren	Währung	jährliche Gebühr in DM
LebensversBeitrag	Doppelt	Lebensversicherungsbeitrag in % ⇒ nur bei Hypothek (0) relevant
LebensversZahlbar	Ganz	1 = Jahresbeitrag 2 = Beitrag je Zahlungsperiode
Tilgungsmodalität	Ganz	1 = Ratentilgung (Tilgungsrate in DM) 2 = Annuitatentilg. (Annuität in DM) 3 = Prozentannuität (Tilgung im ersten Tilgungsjahr in % der Anfangsschuld) 4 = Ratentilgung (Restschuld = 0 DM) 5 = Annuitatentilg. (Restschuld = 0 DM) 6 = Quotenann. (Annuität in % der Anfangsschuld) 7 = Quotenann. (Annuität in % der Bausparsumme) ⇒ Hypothek (0) nur Modalität 1...3,6,7 relevant ⇒ Hypothek (1,2) nur Modalität 1...6 relevant
TilgungAbsolut	Währung	Tilgungsrate bzw. Annuität in DM
TilgungRelativ	Doppelt	Prozent- bzw. Quotenannuität in %
Zahlungsweise	Ganz	1 = Monatlich / 2 = Vierteljährlich 3 = Halbjährlich / 4 = Jährlich
Tilgungsverrechnung	Ganz	1 = Monatlich / 2 = Vierteljährlich 3 = Halbjährlich / 4 = Jährlich
Zinsverrechnung	Ganz	1 = Monatlich / 2 = Vierteljährlich 3 = Halbjährlich / 4 = Jährlich
Restschuld	Währung	Restschuld am Laufzeitende in DM

Literaturverzeichnis

1. Bücher

- Bär, Jürgen; Bauder, Irene*, Das große Buch zur EXCEL 95 Programmierung, DATA BECKER GmbH, Düsseldorf, 1. Auflage, 1996 {selbst}
- Bär, Jürgen; Bauder, Irene*, EXCEL 5 PROFI KNOW-HOW - VBA-Programmierung, DATA BECKER GmbH, Düsseldorf, 1. Auflage, 1994 {FH-Bo: FU 57}
- Hass, Otto*, Finanzmathematik - Finanzmathematische Methoden der Investitionsrechnung, R. Oldenbourg Verlag, München, 2. Auflage, 1988 {FH-Bo: AH 25+2}
- Herzberger, Jürgen*, Mathematische Zinsberechnungen, Spektrum Verlag, Heidelberg, 1995 {FH-Bo: AH 37}
- Kaminsky, Stefan; Hörmann, Günter*; Verbraucherschutz im Kreditgewerbe - Verbraucher kreditgesetz - AGB-Banken - AGB-Sparkassen - Preisangabenverordnung, Fritz Knapp Verlag, Frankfurt am Main, 1991 {UniBo: CCA 3957}
- Kober, Joachim; Knöll, Heinz-Dieter; Rometsch, Ute*, Finanzmathematische Effektivzins-Berechnungsmethoden, B.I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1992 {Uni Do: F 66932}
- Krahn, Arved*, Technik des deutschen Bausparens, Selbstverlag der Bausparkasse GdF Wüstenrot, Ludwigsburg, 1955 {UniBo: CCA 2456}
- Kruschwitz, Lutz*, Finanzmathematik - Lehrbuch der Zins-, Renten-, Tilgungs-, Kurs- und Renditerechnung, Verlag Franz Vahlen, München, 1989 {Uni Bo: BMB 7440}
- Laux, Hans*, Das kollektive Bausparen - Neuere Untersuchungen und zusammenfassende Darstellung zur Technik und Mathematik des deutschen Bausparens, Verlagsgesellschaft Recht und Wirtschaft, Heidelberg, 1973 {UniBo: CCB 3570}
- Rathmann, Herwig*, Preismessung bei Privatkrediten von Banken und Sparkassen - Eine Analyse unter besonderer Berücksichtigung der Preisangabenverordnung, Physica-Verlag, Heidelberg, 1990 {Uni Bo: CCB 6049}
- Schröder, Horst*, Die Effektivverzinsung - Methoden und Muster für Taschenrechner, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1978 {Uni Do: F 49715}
- Seckelmann, Robert*, Zinsen in Wirtschaft und Recht - Einführung in die Finanzmathematik als logische Grundlage des Finanzrechts, in Anwendungen in der Wirtschaft und

Besonderheiten im Geldgewerbe - Analyse des gegenwärtigen Finanzrechts, Fritz Knapp Verlag, Frankfurt am Main, 1989 {FH-Bo: AH 29}

Wagner, Eckehard, Effektivzins von Krediten und Wertpapieren - Ein Leitfaden mit Rechenformeln für Finanzdienstleister, Helmut Richardi Verlag, Frankfurt am Main, 1988 {Uni Bo: AGB 6201}

Ziethen, Rüdiger E., Finanzmathematik, R. Oldenbourg Verlag, München, 1986 {FH-Bo: AH 24}

Zink, Achim, Bausparen im Spannungsfeld zwischen Konjunktur und Kapitalmarkt, Verlag Versicherungswirtschaft e.V., Karlsruhe, 1982 {UniBo: CCA 3363}

2. Sonstige Veröffentlichungen

BHW Bausparkasse AG (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge (Bausparbedingungen) - Tarif D, Hameln, Januar 1993

Gruner + Jahr Informationssysteme GmbH (Hrsg.), Capital Baugeld - Das PC-Programm für die Baufinanzierung, Köln-Hamburg, Juni 1994

LBS Bausparkasse der Sparkassen (Hrsg.), Allgemeine Bedingungen für Bausparverträge - Tarif Classic, Münster, Juli 1995

Sturm, Manfred, Lehrbuch der Finanzmathematik, Fachhochschule Bochum, Bochum, Sommersemester 1997

Versicherung selbständiger Arbeit

Ich versichere, daß ich die Arbeit selbständig verfaßt, keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe und daß keine sachliche Übereinstimmung mit der im Rahmen des Examens für Diplomingenieure angefertigten Diplomarbeit besteht. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Quellen stammen, habe ich gekennzeichnet. Die Arbeit hat noch bei keiner anderen Prüfung in gleicher oder ähnlicher Form vorgelegen.

Iserlohn, 1. März 1998

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'K. Schmidt' with a stylized flourish at the end.

Karsten Schmidt