

Jürgen Tietze

Einführung in die Finanzmathematik

**Klassische Verfahren und neuere
Entwicklungen: Effektivzins- und
Renditeberechnung, Investitionsrechnung,
Derivative Finanzinstrumente**

7., verbesserte Auflage

Mit über 500 Übungsaufgaben



Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen, Variablennamen	X
1 Voraussetzungen und Hilfsmittel	1
1.1 Prozentrechnung	1
1.2 Lineare (einfache) Verzinsung	17
1.2.1 Grundlagen der linearen Verzinsung	18
1.2.2 Das Äquivalenzprinzip der Finanzmathematik (bei linearer Verzinsung).	26
1.2.3 Terminrechnung - mittlerer Zahlungstermin	38
1.2.4 Vorschüssige Verzinsung, Wechseldiskontierung	46
2 Zinseszinsrechnung (exponentielle Verzinsung)	51
2.1 Grundlagen der Zinseszinsrechnung	51
2.2 Das Äquivalenzprinzip der Finanzmathematik (bei Zinseszinsen).	62
2.3 Unterjährige Verzinsung	75
2.3.1 Diskrete unterjährige Verzinsung	75
2.3.2 Zur Effektivverzinsung kurzfristiger Kredite.	82
2.3.3 Gemischte Verzinsung	85
2.3.4 Stetige Verzinsung	88
2.4 Inflation und Verzinsung	93
2.4.1 Inflation	93
2.4.2 Exponentielle Verzinsung unter Berücksichtigung von Preissteigerungen/ Inflation.	96
3 Rentenrechnung	101
3.1 Vorbemerkungen	101
3.2 Gesamtwert (Zeitwert) einer Rente zu beliebigen Bewertungsstichtagen.	102
3.3 Vor- und nachschüssige Renten	106
3.4 Rentenrechnung und Äquivalenzprinzip - Beispiele und Aufgaben.	109
3.5 Zusammengesetzte Zahlungsreihen und wechselnder Zinssatz	118
3.6 Ewige Renten	121
3.7 Kapitalaufbau/Kapitalabbau durch laufende Zuflüsse/Entnahmen.	126
3.8 Auseinanderfallen von Ratentermin und Zinszuschlagtermin.	132
3.8.1 Rentenperiode größer als Zinsperiode.	133
3.8.2 Zinsperiode größer als Rentenperiode.	136
3.8.2.1 ISMA - Methode („internationale Methode“).	136
3.8.2.2 US-Methode.	138
3.8.2.3 „360-Tage-Methode“.	139

3.9	Renten mit veränderlichen Raten	149
3.9.1	Arithmetisch veränderliche Renten	149
3.9.2	Geometrisch veränderliche Renten	155
3.9.2.1	Grundlagen.	155
3.9.2.2	Geometrisch steigende Renten - Kompensation von Preissteigerungen	159
3.9.2.3	Zusammenfassung.	161
3.9.3	Veränderliche unterjährig zahlbare Renten.	165
Tilgungsrechnung		173
4.1	Grundlagen, Tilgungsplan, Vergleichskonto.	173
4.2	Tilgungsarten	181
4.2.1	Allgemeine Tilgungsschuld.	181
4.2.2	Gesamtfällige Schuld ohne Zinsansammlung.	184
4.2.3	Gesamtfällige Schuld mit vollständiger Zinsansammlung.	185
4.2.4	Ratentilgung (Ratenschuld).	186
4.2.5	Annuitätentilgung (Annuitätenschuld).	187
4.2.5.1	Annuitätenkredit - Standardfall.	187
4.2.5.2	Annuitätenkredit - Ergänzungen.	193
4.2.5.3	Exkurs: Annuitätenkredit mit Disagio.	198
4.2.5.4	Exkurs: Tilgungsstreckung, Zahlungsaufschub, Tilgungsstreckungs- darlehen, Stückelung.	203
4.3	Tilgungsrechnung bei unterjährigen Zahlungen.	212
4.3.1	Kontoführungsmethode 1 (360-Tage-Methode).	213
4.3.2	Kontoführungsmethode 2 (Braess).	214
4.3.3	Kontoführungsmethode 3 (US).	215
4.3.4	Kontoführungsmethode 4 (ISMA).	217
4.4	Nachschüssige Tilgungsverrechnung.	220
Die Ermittlung des Effektivzinssatzes in der Finanzmathematik		225
5.1	Grundlagen.	225
5.1.1	Der Effektivzinzbegriff.	225
5.1.2	Berechnungsverfahren für den Effektivzinssatz.	230
5.2	Effektivzinsermittlung bei jährlichen Leistungen.	234
5.2.1	Effektivzinsermittlung bei Standardkrediten.	234
5.2.2	Exkurs: Disagioerstattung.	245
5.2.3	Exkurs: Unterschiedliche Kreditkonditionen bei gleichem Zahlungsstrom	246
5.3	Effektivzinsermittlung bei unterjährigen Leistungen.	253
5.3.1	2-Phasen-Plan zur Effektivzinsermittlung.	253
5.3.2	Die Berechnung von i_{eff} : Anwendungen des 2-Phasen-Plans - Variationen eines Basis-Kredits.	260
5.3.3	Effektiververzinsung und unterjährige Zahlungen - ausgewählte Probleme.	273
5.3.3.1	Disagio-Varianten bei identischen Zahlungsströmen.	274
5.3.3.2	Tilgungsstreckungsdarlehen bei unterjährigen Leistungen.	279
5.3.3.3	Disagio-Rückerstattung bei unterjährigen Leistungen.	283
5.3.3.4	Effektiververzinsung von Ratenkrediten.	284
5.3.3.5	Anlageformen mit unterjährigen Leistungen - Beispiel Bonussparen	288
5.3.3.6	Übungsaufgaben zur Effektivzinsermittlung bei unterjährigen Leistungen.	292
5.4	Exkurs: Finanzmathematische Aspekte zur „richtigen“ Verzinsungsmethode.	297

6 Einführung in die Finanzmathematik festverzinslicher Wertpapiere	307
6.1 Grundlagen der Kursrechnung und Renditeermittlung	307
6.2 Kurs und Rendite bei ganzzahligen Restlaufzeiten.	313
6.3 Kurs und Rendite zu beliebigen Zeitpunkten - Stückzinsen und Börsenkurs	316
7 Exkurs: Aspekte der Risikoanalyse - das Duration-Konzept	321
7.1 Die Duration als Maß für die Zinsempfindlichkeit von Anleihen	322
7.2 Die Duration von Standard-Anleihen - Berechnungsverfahren und Einflussgrößen...	328
7.3 Die immunisierende Eigenschaft der Duration	339
7.4 Duration und Convexity.	345
8 Exkurs: Derivative Finanzinstrumente — Futures und Optionen	351
8.1 Termingeschäfte: Futures und Optionen - ein Überblick	352
8.2 Forwards/Futures: Terminkauf und -verkauf.	353
8.3 Optionen: Basisformen	359
8.4 Einfache Kombinationen aus Fixgeschäften und Optionen	367
8.5 Spreads	372
8.6 Straddles.	377
8.7 Strangles / Combinations.	379
8.8 Einführung in die Optionspreisbewertung	381
9 Finanzmathematische Verfahren der Investitionsrechnung	395
9.1 Vorbemerkungen.	395
9.2 Kapitalwert und äquivalente Annuität einer Investition.	397
9.3 Interner Zinssatz einer Investition - Vorteilhaftigkeitskriterien	404
Literaturverzeichnis	421
Sachwortverzeichnis	425