

Finanzmathematik mit Excel®

Seminar im Profilierungsbereich im Wintersemester 2018/2019

Dr. Nils Podlech

Di., 14.15-15.45 (Beginn: 23.10.2018)

PC-Labor (Wilhelm-Seelig-Platz 1, 1. Stock, Raum 114)

Die Themenzuteilung erfolgt auf der Einführungsveranstaltung am 23.10.2018. Bei dieser Gelegenheit werden außerdem weitere Informationen zum Ablauf des Seminars und den Anforderungen an die Teilnehmer mitgeteilt.

Aufgabenbeschreibung:

Jedes Thema ist von allen Teilnehmern vorzubereiten!

Jedem Teilnehmer wird ein Thema zugeteilt, zu dem er (eventuell zusammen mit einem Kommilitonen) vortragen muss. Der Vortrag soll die jeweiligen *finanzmathematischen Grundlagen* sowie *Beispielrechnungen enthalten und in die benötigten Funktionen von Excel einführen*. Dafür sind jeweils 45 Minuten vorgesehen. Im Anschluss an den Vortrag haben alle Teilnehmer eine Anwendungsaufgabe am Computer zu lösen. Dafür stehen weitere 45 Minuten zur Verfügung.

In die Bewertung geht ein:

1. Die Präsentation (inklusive Zeitmanagement!)
2. die Summe der Punkte für die Bearbeitung der Anwendungsaufgaben in den Seminarsitzungen innerhalb der Bearbeitungszeit. Maximal können 18 Punkte erworben werden.

In den Präsentationen sind die Fragestellungen und Begriffe kurz und präzise zu verdeutlichen. Alle Berechnungen sind anhand von Zahlenbeispielen in Excel-Tabellen vorzunehmen, allgemeine analytische Darstellungen sind nicht gefragt.

**Anmeldung bis zum 24.09.2018 im Sekretariat des Lehrstuhls
(persönlich oder - vom 5.9. bis 24.9. - via E-mail)**

Zeitplan

Datum	Thema
23.10.2018	Einführung mit Themenvergabe
30.10.2018	1. Einfache Zinsrechnung
06.11.2018	2. Gem. Zinsen und unterjährige Verzinsung
13.11.2018	3. Gleichbleibende Renten
20.11.2018	4. Kapitalwert und interner Zinssatz
27.11.2018	5. Tilgungsrechnung 1
04.12.2018	6. Tilgungsrechnung 2
11.12.2018	7. Kurs- und Renditerechnung
18.12.2018	8. Effektivverzinsung
25.12.2018	<i>Keine Veranstaltung</i>
01.01.2019	<i>Keine Veranstaltung</i>
08.01.2019	9. Zinsstruktur
15.01.2019	10. Optionsbewertung

Themen

1. Einfache Zinsrechnung

Stellen Sie dar, wie im Ein-Perioden-Fall

- das Endkapital bei gegebenem Anfangskapital und Zinssatz berechnet werden kann,
- das Anfangskapital berechnet werden kann, das bei gegebenem Zinssatz angelegt muss, um ein bestimmtes Endkapital zu erhalten,
- der Zinssatz berechnet werden kann zu dem ein bestimmtes Anfangskapital zu einem bestimmten Endkapital anwächst.

Übertragen Sie die vorherigen Rechnungen auf den Mehr-Perioden-Fall. Berechnen Sie außerdem über wie viele Perioden ein gegebenes Anfangskapital angelegt werden muss, um ein bestimmtes Endkapital zu erzielen. Unterscheiden Sie einfache Verzinsung und Zinseszinsrechnung. Stellen Sie den Zusammenhang zwischen Laufzeit und Endwert für einfache Verzinsung und Zinseszins graphisch dar.

2. Gemischte Zinsen und unterjährige Verzinsung

Betrachten Sie ein Zahlenbeispiel mit gebrochener Laufzeit (z.B. 3 Jahre und 7 Monate). Was versteht man unter *gemischter Verzinsung*? Was unter dem *relativen Zinssatz*? Berechnen Sie

- Endvermögen,
- Anfangskapital,
- Zinssatz,
- und Laufzeit,

gegeben die jeweils anderen Daten.

Was versteht man unter *unterjährlicher Verzinsung*? Was unter dem konformen Zinssatz? Was unter der *stetigen Verzinsung*? Rechnen Sie für ein Beispiel mit 2 Zinsperioden pro Jahr, einer Laufzeit von 2 Jahren und 2 Monaten und einem Anfangskapital von 1000€ das Endvermögen aus, unter der Annahme

- a) einfacher Verzinsung,
- b) durchgängig exponentieller Verzinsung (Zinseszins),
- c) gemischter Verzinsung.

Stellen Sie die Excel-Funktion des „Solvers“ vor und wenden Sie diesen bei Ihren Rechnungen dort an, wo ein Annäherungsverfahren bei der Lösungsfindung notwendig ist

3. Gleichbleibende Renten

Berechnen Sie für eine endliche, jährliche, nachschüssige Rente

- d) den Rentenbarwert bei gegebenem Zinssatz,
- e) den Rentenendwert bei gegebenem Zinssatz,
- f) den Zinssatz bei gegebenem Barwert.

Berechnen Sie für eine endliche jährliche vorschüssige Rente

- g) und jährlicher Zinsgutschrift den Rentenendwert bei gegebenem Zinssatz
- h) und monatlicher Zinsgutschrift den Rentenendwert bei gegebenem Zinssatz.

Stellen Sie hierzu einen Finanzplan auf, aus dem die Entwicklung des Kapitalkontos hervorgeht. Was versteht man unter rechnerischen Zinsen?

4. Kapitalwert und interner Zinssatz

Berechnen Sie den Barwert der folgenden Reihe von zukünftigen Zahlungen, die jeweils am Jahresende anfallen in Anhängigkeit vom (Kalkulations-) Zinssatz.

t	1	2	3	4	5	6
Zahlungen	- 200,00	100,00	200,00	300,00	300,00	- 200,00

Bestimmen Sie für die Zahlungsreihe den internen Zinssatz. Gehen Sie dabei von einer Anfangsauszahlung in Höhe von 350 aus.

Finden Sie eine Zahlungsreihe mit zwei oder mehr positiven internen Zinssätzen. Stellen Sie dafür die Kapitalwertfunktion graphisch dar.

5. Tilgungsrechnung 1

Unterscheiden Sie Raten- und Annuitätentilgung sowie Prozentannuitäten (von Krediten). Wie sind die Tilgungsraten, die Zinszahlungen und die gesamten Raten jeweils zu berechnen? Gehen Sie hierbei von Zahlungen nur zum jeweiligen Jahresende aus (jährliche Raten). Wie sehen die Tilgungsverläufe und Ratenzahlungen bei tilgungsfreien Jahren am Anfang der Laufzeit aus?

6. Tilgungsrechnung 2

Betrachten Sie Raten- und Annuitätentilgungen bei mehr als einer Ratenzahlung pro Jahr (z.B. quartalsweiser, monatlicher Ratenzahlung). Stellen Sie Tilgungspläne auf für den Fall

- a) eine Zinsperiode pro Jahr,
- b) Anzahl der Zinsperioden gleich Anzahl der Tilgungsperioden.

Überprüfen Sie jeweils, ob der Barwert der Annuitäten dem Kreditbetrag entspricht!

Bestimmen Sie die Prozentannuität für

- c) Anzahl der Zinsperioden pro Jahr = Anzahl der Tilgungsperioden pro Jahr,
- d) Anzahl der Zinsperioden pro Jahr < Anzahl der Tilgungsperioden pro Jahr

und stellen Sie dafür jeweils den kompletten Tilgungsplan auf. Gehen Sie von einer anfänglichen Tilgung i.H.v. 10% p.a aus. Überprüfen Sie auch hierfür wieder, ob der Barwert der Annuitäten dem Kreditbetrag entspricht.

7. Kurs und Renditerechnung

Betrachten Sie eine hypothetische Anleihe mit einer Rest-Laufzeit von genau drei Jahren und einem einmal jährlich zu zahlenden Kupon in Höhe von 5%.

- a) Bestimmen Sie den Barwert der zukünftigen Zahlungen aus der Anleihe unter Verwendung eines von Ihnen gewählten Kalkulationszinssatzes.
- b) Nehmen Sie an, der Kurs der Anleihe sei 102,5%. Bestimmen Sie den Kalkulationszinssatz, bei dem der Barwert der Summe aus tatsächlichem Kurs und Stückzinsen entspricht (zu bestimmen ist also der interne Zinssatz).
- c) Stellen Sie die Berechnungen zu a) und b) auch für den Fall von zwei Kupon-Terminen pro Jahr an.
- d) Wie sind die sog. *Stückzinsen* zu berechnen, wenn die Zeit bis zur nächsten Kupon-Zahlung weniger als ein Jahr beträgt? (Ein Kupon pro Jahr). Gehen Sie hier auch auf die taggenaue Berechnung der Stückzinsen ein, berücksichtigen Sie den Valuta- und den Zinsvalutatag.
- e) Wie erfolgt die Berechnung des internen Zinssatzes wenn bereits Stückzinsen aufgelaufen sind?

8. Effektivverzinsung

Verdeutlichen Sie anhand eines Annuitätendarlehens in Höhe von 450.000, Zinssatz 6%, Laufzeit 2 Jahre und 3 Monate mit monatlicher Ratenzahlung und Zinsverrechnung ($m_r = m_z = 12$) die Berechnung des Effektivzinssatzes anhand

- der Methode der PAngV 2000,
- der Methode Braeß-Fangmeyer,
- der Methode Mossmüller,
- der AIBD-Methode.

Gehen Sie davon aus, dass das Darlehen am 1.10.2017 aufgenommen wird.

9. Zinsstruktur

a) Bestimmen Sie die Zinsstruktur auf dem deutschen Rentenmarkt mittels der Svensson-Methode auf Basis der von der Bundesbank börsentäglich veröffentlichten Parameter $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \tau_1, \tau_2$ (www.bundesbank.de, „Tägliche Zinsstruktur am Rentenmarkt für börsennotierte Wertpapiere“). Bestimmen Sie dabei die Werte der Zinsstruktur auch für gebrochene Laufzeiten und stellen die Zinsstrukturkurve graphisch dar.

b) Verwenden Sie die von Ihnen bestimmte Zinsstruktur zur Bewertung einer real existierenden Bundesanleihe Ihrer Wahl. Vergleichen Sie den errechneten Wert mit dem Marktpreis. Warum kommt es zu Abweichungen?

10. Optionsbewertung

Stellen Sie die Bewertungsformel für eine Call-Option nach Black & Scholes (1973) vor. Betrachten Sie eine Call-Option auf den DAX und stellen Sie den theoretischen Wert, den Zeitwert und den inneren Wert in Abhängigkeit von Stand des DAX im Intervall $[0, 15.000]$ graphisch dar.

Bestimmen Sie auf Basis der realen Marktpreise für 3 verschiedene Optionen auf den DAX die sog. implizite Volatilität.