

Prüfer: Prof. Dr. Peter Reichling

**Als Hilfsmittel sind zugelassen:**

nicht-programmierbare Taschenrechner ohne Kommunikations- oder Textverarbeitungsfunktion.  
Sprach-Wörterbücher

Die Aufgabenstellung umfasst drei Aufgaben, die alle zu bearbeiten sind. Sollten Sie einen Wert nicht berechnen können, diesen aber in nachfolgenden Aufgabenteilen benötigen, so sollten Sie für diesen Wert einfach eine plausible Größe annehmen. Es wird dann bei der Korrektur damit weitergearbeitet. **Viel Erfolg!**

**Aufgabenstellung (Gesamtpunktzahl 60):**

**Aufgabe 1 (Festverzinsliche Wertpapiere ohne Bonitätsrisiko – 28 Punkte)**

Die Bilanz einer Bank weise lediglich die folgenden (ausfallrisikofreien) Positionen auf:

Vermögen:

- Kredite an Firmenkunden als Annuitätendarlehen mit jährlicher Annuität in Höhe von insgesamt 2 Mio. €; Restlaufzeit 3 Jahre;

Verbindlichkeiten:

- ewige Rente mit konstantem Zahlungsstrom in Höhe von 10.000 €;
- Zerobonds mit Rückzahlungswert in Höhe von insgesamt 5 Mio. €; Restlaufzeit 4 Jahre.

Die Zinsstruktur sei momentan flach auf einem Niveau von 4 % p. a.

- (a) Bestimmen Sie die Werte und die Durationen der drei genannten Bilanzpositionen, den Wert und die Duration des Verbindlichkeitenportfolios sowie den Wert und die Duration des Eigenkapitals. Benutzen Sie die modifizierte Duration des Eigenkapitals, um approximativ zu ermitteln, welchen Wert das Eigenkapital nach einer (einmaligen und sofortigen) Zinssatzänderung auf 3 % p. a. besitzen würde. Wie nennt man diese Form der Änderung der Zinsstruktur?

Das Eigenkapital soll mittels eines Swaps gegen derartige Zinssatzänderungen abgesichert werden. Es soll sich dabei um einen Plain Vanilla Swap gegen den 12-Monats-Euribor mit einer Laufzeit von zwei Jahren, einem Nominalwert von 100 € und jährlichem Austausch der Zinszahlungen handeln.

- (b) Wie lautet der Swapsatz? Zerlegen Sie den Swap in ein Portfolio aus einer Kuponanleihe und einer Floating Rate Note und bestimmen Sie die jeweiligen Werte und Durationen. Wird die Bank in dem Swap eine Payer- oder eine Receiver-Position eingehen? Begründen Sie Ihre Antwort. Wie viele Swaps wird die Bank abschließen?

b. w.

## Aufgabe 2 (Rating Accuracy – 17 Punkte)

Im Zeitpunkt  $t = 0$  haben die Ratingagenturen „Glück“ und „Zufall“ für 100 Unternehmen ein Rating durchgeführt, wobei jedes Unternehmen in eine von jeweils drei Ratingklassen eingeordnet wurde. Die Ratingfunktionen der beiden Agenturen sind verschieden (die beurteilten Unternehmen hingegen identisch). Aus den Beobachtungen im Zeitpunkt  $t = 1$  ergibt sich für die Agentur „Glück“ die folgende Kontingenztabelle:

Rating in $t = 0$	Beobachtung in $t = 1$	
	Insolvenz	Solvenz
$C$	5	27
$B$	4	27
$A$	1	36

Für die Agentur „Zufall“ ergibt sich die folgende Kontingenztabelle:

Rating in $t = 0$	Beobachtung in $t = 1$	
	Insolvenz	Solvenz
$c$	7	9
$b$	1	36
$a$	2	45

- Stellen Sie für die beiden Ratingfunktionen der Agenturen „Glück“ und „Zufall“ für die perfekte Ratingfunktion sowie für die Zufallsratingfunktion die Cumulative Accuracy Profile- (CAP-) Kurve in ein und demselbem Diagramm dar. Berechnen Sie jeweils die Accuracy Ratio (AR).
- Sind die Ratingfunktionen der beiden Agenturen in der Lage, zwischen bonitätsstarken und -schwachen Unternehmen zu trennen? Welche Ratingfunktion trennt dabei besser? Begründen Sie Ihre Antworten.
- Würden sich die Aussagen in Teil (b) ändern (und gegebenenfalls wie), wenn Sie anstelle der Accuracy Ratio die Area under Curve (AUC) zur Beurteilung der Ratingfunktionen herangezogen hätten? Begründen Sie Ihre Antworten.

### Aufgabe 3 (Bonitätsspread – 15 Punkte)

Ein Unternehmen plant die Emission einer Kuponanleihe mit einer Laufzeit von zwei Jahren, einem Volumen von 10 Mio. €, Aus- und Rückzahlung zu pari und jährlichen Kuponzahlungen. Im Vorfeld der Emission hat sich das Unternehmen von einer Ratingagentur ein Rating erstellen lassen und wurde dabei (zunächst) in Ratingklasse  $B$  eingeordnet. Die Agentur verwendet vier Ratingklassen mit folgenden Ausfallwahrscheinlichkeiten von Unternehmen innerhalb eines Jahres nach Erhalt eines entsprechenden Ratings, wobei die Ratingklasse  $D$  bereits eingetretene Insolvenz repräsentiert:

Ratingklasse	$A$	$B$	$C$	$D$
einjährige Ausfallwahrscheinlichkeit nach Erhalt des Ratings	1 %	5 %	20 %	100 %

Nach einem Jahr überprüft die Ratingagentur regelmäßig die vergebenen Ratings und führt gegebenenfalls Änderungen durch. Die folgende Tabelle enthält die so genannten Migrations- („Wanderungs“-) wahrscheinlichkeiten von Unternehmen mit Rating  $B$  in eine andere Ratingklasse (bzw. auch für den Verbleib in Ratingklasse  $B$ ) nach Überprüfung des Ratings:

Ratingklasse	$A$	$B$	$C$	$D$
Migrationswahrscheinlichkeit aus Ratingklasse $B$ kommend	3 %	90 %	$y$ %	$x$ %

(a) Wie lauten  $x$  und  $y$ ?

Die erwarteten Rückgewinnungsraten bei Ausfall seien abhängig vom Rating unmittelbar vor dem Jahr des Ausfalls, beziehen sich auf die Summe aus einer noch ausstehenden Kuponzahlung und dem Rückzahlungswert und lauten wie folgt:

Ratingklasse vor dem Jahr des Ausfalls	$A$	$B$	$C$
erwartete Rückgewinnungsrate	70 %	40 %	10 %

Die aktuelle Kassazinsstruktur laute:

Restlaufzeit $t$ in Jahren	1	2
Kassazinssatz $r_t$ in % p. a.	3	4

(b) Welchen Kuponsatz muss das Unternehmen unter der Voraussetzung risikoneutraler Anleger mindestens wählen, damit die Anleihe am Markt platziert werden kann? Wie groß ist der Bonitätsspread? Ist der tatsächliche (realistische) Bonitätsspread größer, kleiner oder genau so groß? Begründen Sie Ihre Antwort.