

Finanzderivate und Risikomanagement
Sommersemester 2021
Dr. Christoph Hambel
Übungsblatt 5

1. Zinssätze und Bonds

- (a) Erklären Sie kurz den Unterschied zwischen dem Forwardzinssatz $f_t(\tau, T)$ und dem Kassazinssatz. Welcher Zusammenhang muss zwischen beiden Zinssätzen gelten, um Arbitragemöglichkeiten auszuschließen?
- (b) Was versteht man unter Zinsunsicherheit? Was können Sie über Zinsunsicherheit sagen, wenn die Zinsstrukturkurve flach ist?
- (c) Erklären Sie kurz die Begriffe Zinsstrukturkurve und yield curve. Wann sind diese gleich?
- (d) Was können Sie über einen Coupon-Bond sagen, dessen Coupon der Swap Rate entspricht?

2. Swaps

- (a) Bestimmen Sie die Swaprate $c_0(T)$ für einen Zinsswap mit Fälligkeit in T so dass der Wert des Swaps in $t = 0$ gleich null ist. Erklären Sie Ihren Ansatz.
- (b) Bestimmen Sie den Wert eines Payer-Swaps in τ zwischen 0 und T . Erklären Sie Ihren Ansatz. Was ist der Wert des Receiver Swaps?
- (c) Nehmen Sie an, die Zinsstrukturkurve sei gegeben durch $y_0(1) = 0.04$, $y_0(2) = 0.045$, and $y_0(3) = 0.05$. Berechnen Sie die Zweijahres- und Dreijahresswaprate. Was können Sie – ohne Berechnung – über den Preis eines zweijährigen Bonds mit einem Coupon von 5% sagen?

3. Caps und Floors

- (a) Zeigen Sie, dass der Wert eines Caps gleich dem Wert eines Portfolios von Put-Optionen auf Zero-Bonds ist. Nehmen Sie dazu an, der Cap habe Payoffs in $\{t_1, \dots, t_N\}$ und die Zahlung in t_i sei $\max\{[L_{t_{i-1}}(t_{i-1}, t_i) - L_C]\Delta t, 0\}$.
- (b) Nehmen Sie an, Sie kaufen eine FRN und möchten sich gegen das Zinsänderungsrisiko absichern. Insbesondere möchten Sie eine Absicherung gegen den Fall, dass der Zins unter 1% fällt. Wie würden Sie vorgehen? Was würden Sie tun,

wenn Sie der Emittent des Bond wären und sich gegen einen Zinsanstieg über 3% absichern möchten?

- (c) Da der Cap teuer ist, möchte der Emittent seine Kosten reduzieren, jedoch trotzdem den Zinsanstieg nach oben begrenzen. Nennen Sie hierzu eine geeignete Strategie und benennen Sie einen Nachteil.

4. Ho-Lee-Modell

Nehmen Sie an, die Diskontfunktion ist gegeben durch $B_0(T) = e^{-(0.04+0.01 \cdot T) \cdot T}$ für $T = 1, 2, 3$. Sei $\pi = 0.5$ und $\delta = 0.97$.

- (a) Um welchen Typ von Zinsstruktur handelt es sich? Geben Sie eine Modifikation an, so dass eine inverse Zinsstruktur entsteht.
- (b) Bestimmen Sie den Baum der Diskontfunktion $t = 0, 1, 2$.
- (c) Nehmen Sie Stellung zu der folgenden Aussagen: Im Ho-Lee Modell entspricht der Preis eines Coupon-Bonds nicht notwendigerweise dem Preis des ihn replizierenden Portfolios aus Zero-Bonds.
- (d) Berechnen Sie die Zweijahres-Swaprate in $t = 0$. Was ist der Wert dieses Swaps in $t = 1$ nach einem Anstieg der Diskontfunktion?

5. Ausfallrisiken

Betrachten Sie eine Firma mit einem Assets in Höhe von EUR 10 Millionen. Die Firma ist finanziert durch Eigenkapital und einem Zero-Coupon Bond mit Nominalbetrag EUR 2 Millionen, der in zwei Jahren fällig wird. Die Volatilität der Assets beträgt 10% und der risikofreie Zins beträgt 2% bei einer flachen Zinsstruktur und stetiger Verzinsung.

- (a) Bewerten Sie EK und FK in einem Einperiodenmodell (d.h. $\Delta t = 2$) mit Hilfe der CRR-Spezifikation. Wie sieht die Kapitalstruktur des Unternehmens aus?
- (b) Wiederholen Sie die Bewertung im Merton-Modell

6. Ausfallrisiken

Der Wert einer Firma beträgt 100,000,000 Euro. Die Volatilität der Assets beträgt $\sigma = 0.1$, und die Firma ist finanziert aus EK und einem Zero-Bond mit Nominalbetrag 90,000,000 Euro, der in zehn Jahren fällig wird. Der risikofreie Zins betrage $r = 3.5\%$. Bestimmen Sie eine allgemeine Formel für den yield-Spread zwischen Corporate Bond und Treasury Bond und bestimmen Sie diesen im Merton-Modell.