

# Übungen zu zeitstetige Modelle der Finanzmathematik

Sommersemester 2010

PD Dr. V. Paulsen

Blatt 1

12.04.2010

## Aufgabe 1:

4 Punkte

Schreiben Sie eine Funktion, die in einem Black-Scholes Modell den Preis einer Calloption berechnet. Parameter dieser Funktion sind der Anfangspreis  $x$  des Underlying, die Volatilität  $\sigma$ , die stetige Zinsrate  $r$ , die Laufzeit  $T$  sowie der strike  $K$  des Calls. Gehen sie von den Werten  $x = 100, \sigma = 0.3, r = 0.7\%, T = 1/2, K = 100$  aus und plotten Sie die obige Callpreisfunktion jeweils als Funktion einer Variablen. Variieren Sie dabei nacheinander  $\sigma$  zwischen 0.1 und 1,  $x$  zwischen 10 und 200,  $r$  zwischen 0.2% und 10%,  $T$  zwischen 1/100 und 4 sowie  $K$  zwischen 50 und 200.

## Aufgabe 2:

4 Punkte

Führen Sie obige Aufgabe 1 mit der Put- anstelle der Calloption durch.

## Aufgabe 3:

4 Punkte

Bezeichne mit  $(A^{(x)}(t))_{t \in [0, T]}$  den Aktienpreisprozeß in einem Black-Scholes Modell zum Anfangskurs  $x$ . Berechnen Sie den Anfangspreis einer digitalen Call- und Putoption. Diese entsprechen dem Claim mit Auszahlung  $M1_{\{A^{(x)}(T) > K\}}$  bzw.  $M1_{\{A^{(x)}(T) < K\}}$  zum Zeitpunkt  $T$ .  $M$  bezeichnet dabei den Betrag, der bei Vorliegen der Auszahlungsbedingung ausbezahlt wird.

## Aufgabe 4:

4 Punkte

Wir betrachten die Aktienanleihe Protect der Commerzbank, siehe Blatt 1 Finanzmathematik I. Überlegen Sie sich, wie Sie die Auszahlung der Aktienanleihe geeignet duplizieren können und nutzen Sie dies aus, um in einem Black-Scholes Modell den Preis zu berechnen. Bis auf die Volatilität sind alle Modellparameter am Markt ablesbar. Bestimmen Sie mit Hilfe der Aktienanleihe die implizite Volatilität im Markt, welche durch das Übereinstimmen von Markt- und Modellpreis bestimmt ist. Verwenden Sie ein geeignetes numerisches Verfahren, um die nichtlineare Gleichung zu lösen.

Hinweis: Gehen Sie von einer Restlaufzeit von  $T = 2/12$ , einer stetigen jährlichen Zinsrate von 0.5% aus. Entnehmen Sie den aktuellen Kurs des Underlying und der Protectoranleihe dem Internet. Für die Anleihe können Sie das Mittel aus Geld und Briefkurs als aktuellen Marktpreis wählen.

**Abgabe:** Mo. 19.4.2010 bis spätestens 11.00 in Fach 45

**Besprechung:** Am Mittwoch, dem 21.04.2010 12.00-14.00 M5