*Vorlesung: Prof. Dr. Vladimir Shikhman*
*Übung: M.Sc. Ruben Schlotter*
*Professur für Wirtschaftsmathematik*
*Technische Universität Chemnitz*

**Übung 9 zur Mathematik im Investmentbanking**
**Optionen in diskreter Zeit**

1) Es werde ein europäischer Aktiencall betrachtet mit Aktienkurs $K_0 = 120$, Strikepreis $X = 160$, Schätzungen $K_{1a} = 90, K_{1b} = 200$ für $T = 1$ und einem risikolosen Zinssatz von 10%. Man zeige, dass bei einem vom korrekten Optionspreis $P_C = 13.9$ abweichenden Preis (z. B. 10) ein risikoloser Gewinn erzielt werden kann.

2) Betrachtet werde ein Aktiencall in folgender Situation: Laufzeit 1 Jahr, $K_0 = 220$, aller halben Jahre verdoppele oder halbiere sich der Aktienkurs, der risikolose Zinssatz betrage pro Halbjahr 10%, pro Jahr also 21%, der Strikepreis liege bei $X = 165$.
a) Man berechne den Wert des Calls in $t = 1$ (innerer Wert), $t = 0,5$ und $t = 0$ (Preis des Calls).
b) Man gebe den Hedge-Ratio an und interpretiere diesen (Betrachtung für $t = 1,\ t = 0.5$).

3) Eine Aktie besitze in $t = 0$ den Preis 100. Für $t = 1$ seien die Schätzungen des Aktienpreises im Cox/Ross/Rubinstein-Einperioden-Binomialmodell $P_u = 200$ bzw. $P_d = 50$. Welcher Call-Preis ergibt sich für einen Strike von 150 bei $i = 0.10$? Wie ändert er sich, wenn der Strike höher gesetzt wird?
Hinweis: Aus dem CRR-Modell ergibt sich die Formel

$$P_{\text{Call}} = \frac{\Delta[(1+i)P_0 - P_d]}{(1+i)(P_u - P_d)},$$

wobei $\Delta$ der innere Wert ist.