Hochschule RheinMain
Prof. Dr. D. Lehmann SS 2022

3. Übungsblatt zur Vorlesung Finanzmathematik II

1.Aufgabe: Wir betrachten noch einmal das Setting von Aufgabe 1 vom letzten Übungsblatt 2, dort hatten wir Call- und Put-Optionen mit Payoffs

$$H_{\text{call}}(S_T) = \max\{S_T - K, 0\} \tag{1}$$
$$H_{\text{put}}(S_T) = \max\{K - S_T, 0\} \tag{2}$$

betrachtet und noch einmal die Black-Scholes Formeln hingeschrieben, die waren

$$V_{\text{call},t} = +S_t\,N(+d_+) - K\,e^{-r(T-t)}\,N(+d_-) \tag{3}$$
$$V_{\text{put},t} = -S_t\,N(-d_+) + K\,e^{-r(T-t)}\,N(-d_-) \tag{4}$$

mit

$$d_\pm := \frac{\log\frac{S_t}{K} + (r \pm \frac{\sigma^2}{2})(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \tag{5}$$

Machen Sie zunächst die Implementation zu den Aufgabenteilen (a) und (b) vom letzten Mal fertig, das waren die folgenden Sachen:

a) Implementieren Sie die Formeln (3) und (4) in VBA, so dass diese dann auf einem Excelsheet etwa mit dem Aufruf `BSPrice(...)` benutzt werden können.

b) Berechnen Sie die Preise (3) und (4) mit Hilfe einer 'large step' Monte Carlo Simulation, indem Sie die Formeln (19) und (20) aus dem `week3.pdf` benutzen.

Wenn Sie das gemacht haben, könnten Sie noch den folgenden Teil (c) bearbeiten:

c) Berechnen Sie die Preise (3) und (4) mit Hilfe einer 'small step' Monte Carlo Simulation, indem Sie die Formeln (13) oder (15) aus dem `week3.pdf` benutzen.

2.Aufgabe: Wir betrachten das Integral

$$I := \int_{-1}^{2} e^{-2x^2}\,dx \tag{6}$$

a) Der exakte, theoretische Wert von I lässt sich durch die $N(x)$-Funktion, das war

$$N(x) := \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{y^2}{2}}\,\frac{dy}{\sqrt{2\pi}} \tag{7}$$

ausdrücken, geben Sie diesen Wert an.

b) Berechnen Sie den Wert von I numerisch mit Hilfe einer Monte Carlo Simulation, indem Sie gleichverteilte Zufallszahlen benutzen.

c) Berechnen Sie den Wert von I numerisch mit Hilfe einer Monte Carlo Simulation, indem Sie normalverteilte Zufallszahlen benutzen.