

Rainbow-Options

Autoren: Florian Bogner, Hubert Hackl, Martin Vetter, Thomas Wagenhofer

Grundlegendes

Im folgenden werden Rainbow-Options betrachtet. Diese sind im Gegensatz zu konventionellen Optionen nicht notwendigerweise auf nur ein Underlying und einen Strike Preis aufgebaut.

Konkret werden diese Optionen betrachtet:

- Abgabe einer Pepsi-Aktie für 2.3 Anteile einer Coca Cola Aktie
- Abgabe von 2.3 Anteile einer Coca Cola Aktie für eine Pepsi Aktie
- Dem Kauf des Maximums aus dem Basket zu einem Strikepreis K
- Dem Kauf des Minimums aus dem Basket zu einem Strikepreis K
- Dem Kauf des Maximums aus dem Basket zum 16.5-fachen Kurs von XLK¹
- Dem Kauf des Minimums aus dem Basket zum 16.5-fachen Kurs von XLK

Der genannte Basket besteht dabei aus folgenden Aktien: 6.5*Apple, Alphabet Inc., 22.5*Intel, 9*IBM und 7.3*NVIDIA. Die Optionen werden jeweils zu den Expiration-dates 1.2.2019, 15.2.2019 und 21.6.2019 bewertet.

Vorgehensweise

Zur Optionsbewertung verwenden wir das Hestonmodell, welches wir mittels Euler-Maruyama Verfahren diskretisieren und implementieren. Den endgültigen Optionspreis erhalten wir dann mit einer Monte Carlo Simulation.

Die Anfangsparameter Volatilität v_0 , mittlere Volatilität \bar{v} , Korrelation zwischen Volatilität und Stockprice ρ , mean-reversion Parameter κ und die Volatilität der Volatilität σ ermitteln wir mit einem Gradientenverfahren.

Schließlich benötigen wir noch die Korrelationen (welche wir als konstant annehmen!) zwischen den Stocks um mit diesen unsere Kovarianzmatrix für die in den Modellen auftretenden Normalverteilungen aufzustellen. Wegen der Identität:

$$\begin{aligned}\rho_{1,2} &= Cor(S_t, \tilde{S}_t) = \\ &= Cor(S_0 + \mu S_0 h + \sqrt{v_0} S_0 \sqrt{h} N_1, \tilde{S}_0 + \mu \tilde{S}_0 h + \sqrt{v_0} \tilde{S}_0 \sqrt{h} N_2) = \\ &= Cor(\sqrt{v_0} S_0 \sqrt{h} N_1, \sqrt{v_0} \tilde{S}_0 \sqrt{h} N_2) = Cor(N_1, N_2)\end{aligned}$$

können wir die Korrelationsparameter aus historischen Daten berechnen.

¹Technology Select Sector SPDR Fund, ein Fond bestehend aus einigen IT-Firmen