

# Black-Scholes-Formeln (Referenz für C-Implementierung)

## 1. Black-Scholes-Preisformeln

### Call-Option

$$C(S, K, T, r, \sigma) = S \cdot N(d_1) - K \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2)$$

### Put-Option

$$P(S, K, T, r, \sigma) = K \cdot e^{-rT} \cdot N(-d_2) - S \cdot N(-d_1)$$

### Definitionen für $d_1$ und $d_2$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

## 2. Greeks (optional)

### Delta

$$\Delta_{\text{call}} = N(d_1), \quad \Delta_{\text{put}} = N(d_1) - 1$$

### Gamma

$$\Gamma = \frac{N'(d_1)}{S\sigma\sqrt{T}}$$

### Vega

$$\text{Vega} = S \cdot N'(d_1) \cdot \sqrt{T}$$

### Theta (Call)

$$\Theta_{\text{call}} = -\frac{SN'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} - rKe^{-rT}N(d_2)$$

## Rho (Call)

$$\text{Rho}_{\text{call}} = KTe^{-rT}N(d_2)$$

**Hinweis:**  $N(\cdot)$  ist die kumulative Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung,  $N'(\cdot)$  die Dichtefunktion.