

Teil 3

Das Black-Scholes-Modell

erstellt am

Fachhochschul-Studiengang

Controlling, Rechnungswesen und Finanzmanagement

FH OÖ, Standort Steyr



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| INHALTSVERZEICHNIS..... | II |
| ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS / GLOSSAR | 3 |
| 1 DAS BLACK-SCHOLES-MODELL | 4 |
| 2 DATENBESCHAFFUNG ZUR OPTIONSBEWERTUNG | 6 |
| 3 LITERATURVERZEICHNIS..... | 8 |

Abkürzungsverzeichnis / Glossar

| | |
|-------|-----------------------------------|
| CBOE | Chicago Board Options Exchange |
| OTC | Over the counter |
| EUREX | European Stock Exchange |
| OCC | Option Clearing Coporation |
| ITM | In-the-Money |
| ATM | At-the-Money |
| OTM | Out-of-the-Money |
| IV | Implizite Volatilität |
| LIBOR | London Interbank Offered Rate |
| c.p. | ceteris paribus |
| p.a. | per annum |
| CCP | Central Counter Party |
| UGB | Unternehmensgesetzbuch |
| GuV | Gewinn und Verlustrechnung |
| ISE | International Securities Exchange |
| EUREX | European Exchange |
| EUWAX | European Warrant Exchange |
| WBAG | Wiener Börse Aktien Gesellschaft |
| ATX | Austrian Traded Index |
| CME | Chicago Mercantile Exchange |

1 Das Black-Scholes-Modell

Die Grundannahme des Black-Scholes-Modell basiert auf der Überlegung, dass aus einer Option und dem dazugehörigen Underlying immer ein risikoloses Portfolio gebildet werden kann. Dieses Portfolio könnte beispielsweise aus dem Kauf einer Aktie und dem Verkauf von zwei am Geld liegenden Calls bestehen. Da diese Aktie ein Delta von +1 hätte und die beiden Call -1 ($2 \times -0,5$), wäre dieses Portfolio deltaneutral. Um die Deltaneutralität beizubehalten müsste ständig agiert werden. Da dies bei einer Aktie und zwei Optionen nicht möglich ist, geht man in der Theorie von der freien Teilbarkeit der beiden Instrumente aus. Würde nun der Kurs der Aktie steigen, wäre das Delta der Portfolios positiv und es müssten Calls zurückgekauft werden. Würde der Kurs sinken, müssten zusätzliche Calls verkauft werden um die Deltaneutralität zu gewährleisten. Der Wert dieses deltaneutralen Portfolios wäre den Kursschwankungen des Underlyings nicht unterworfen. Es würde über seine Laufzeit einen Ertrag in der Höhe des Marktzins erzielen.¹ Ausgehend von dieser Überlegung wurde die Black-Scholes-Differentialgleichung abgeleitet. Diese Differentialgleichung ermöglicht es, auf Grund ihres Aufbaues, für die Optionsbewertung, in die risikofreie Welt zu wechseln, um so die Erwartungswerte für europäische Calls und Puts zu berechnen.² Das Black-Scholes-Modell basiert auf der Annahme eines idealisierten Marktes mit folgenden Parametern:

- Es besteht sieben Tage die Woche und 24 Stunden am Tag die Möglichkeit an den Börsen zu handeln.
- Transaktionskosten oder steuerliche Einflüsse sind nicht vorhanden.
- Sowohl das Underlying wie auch die Optionen können beliebig geteilt werden.
- Es gibt einen stetigen risikolosen Zinssatz, welcher wie die Volatilität über die gesamte Laufzeit konstant bleibt.
- Der Kursverlauf entspricht einem stochastischen Prozess, was bedeutet, dass die Kurse unabhängig vom vorhergehenden Kurs sind.
- Es besteht die Möglichkeit zu Leerverkäufen.³
- Das Volumen einzelner Orders spielt keine Rolle und führt am Markt zu keinerlei Bewegungen.
- Gaps (Kurssprünge) kommen nicht vor.
- Es gibt keine Arbitragemöglichkeit.⁴

Natürlich entsprechen diese Parameter nicht den realen Marktbedingungen, dennoch ist es nötig die Annahmen zu treffen, um das Modell ableiten zu können. Wie das CRR-Modell

¹ Vgl. Fend, 2017, 115f

² Vgl. Hausmann/Diener/Käsler, 2002, S. 198

³ Vgl. ebenda, 2002, S. 198

⁴ Vgl. Fend, 2017, S. 117

basiert das Black-Scholes-Modell auf der Annahme, dass der Wert der Option zum Laufzeitende ausschließlich aus ihrem inneren Wert besteht. Wäre der Kurs des Underlyings zum Verfallszeitpunkt bekannt, müsste man nur den inneren Wert mit dem risikolosen Zinssatz abzinsen. Somit wäre es möglich die Black-Scholes-Formel auf diesen diskontierten inneren Werte zu reduzieren (*Optionsprämie* = $e^{-rT} * (S - K)$ für Calls). Allerdings würde das nur funktionieren, wenn die historische Volatilität sowie die Standardabweichung über die gesamte Laufzeit genau null wären. Was natürlich eine völlig realitätsferne Annahme ist. Das Black-Scholes-Modell nimmt hingegen jeden Kurs als möglich an. Die Optionsprämie ist ein gewichteter statistischer Mittelwert, welcher sich aus den Wahrscheinlichkeiten aller Möglichkeiten ergibt. Gewichtet wird dieser Mittelwert nach der historischen Normalverteilung der Renditen des Underlyings.⁵ Black-Scholes haben sowohl für Put wie auch Call eigene Formeln aufgebaut:

$$Call = S * N(d1) - K * e^{-rt} * N(d2)$$

$$Put = K * e^{-rt} * N(d2) - S * N(d1)$$

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) * T}{\sigma * \sqrt{T}}$$

$$d2 = d1 - \sigma * \sqrt{T}$$

S Kurs des Underlyings

K Strike

σ Volatilität

r Risikoloser Zinssatz

T Restlaufzeit

e Eulersche Zahl

\ln natürlicher Logarithmus

$N(d)$ Funktionswert der kumulativen Normalverteilung (an der Stelle d)⁶

Betrachtet man die Funktion für den Call, kann man diese in zwei Teile teilen. Der erste Teil ($S * N(d1)$) beschreibt den Gewichtungsfaktor. Sein Funktionswert gibt an wie das Underlying pro Option gewichtet sein muss um das Portfolio risikoneutral zu halten. Darüber hinaus ist in diesem Teil das Hedgingratio ($N(d1)$) enthalten, was das Delta der Option beschreibt. Der Rest ($-K * e^{-rt} * N(d2)$) der Formel bildet die Gegenposition zum erworbenen Call ab. Diese wird durch zum konstanten Zinssatz finanziertes Fremdkapital finanziert.⁷

⁵ Vgl. ebenda, S. 118

⁶ Vgl. Fend, 2017, S. 118

⁷ ebenda, S. 119

In Tutorial 2 wird die Bewertung des bereits aus Tutorial 1 bekannten Calls mit der Black-Scholes-Formel praktisch umgesetzt. Zur Ansicht folgen Sie bitte dem QR-Code oder dem Link anbei:



<https://youtu.be/ln1vx2WLreE>

2 Datenbeschaffung zur Optionsbewertung

Um Optionen bewerten zu können, sowie Optionsstrategien aufzubauen ist der Zugriff auf verlässliche Daten unerlässlich. Ein Weg sich diese Daten kostenlos zu beschaffen führt über www.yahoo.finance.com. Die auf Yahoo Finance kostenlos zur Verfügung stehenden Daten müssen zur weiteren Verarbeitung in ein Kalkulationsprogramm wie beispielsweise Microsoft Excel übertragen werden. In Excel können anschließend sämtliche gewünschte Berechnungen durchgeführt werden.

Eine weitere Option ist der Aufbau eines Paper Money Accounts auf www.thinkorswim.com. Dieser Account ist für 60 Tage kostenlos und versorgt den Nutzer mit Realtimekursen. Darüber hinaus steht sowohl die historische Volatilität (HV) wie auch die IV und das Perzentil der IVs kostenlos zur Verfügung. Das Thinkorswim-Tool versorgt seine Nutzer mit einer Vielzahl an Analyse- und Charttools. Entscheidet sich der Nutzer die kostenlose Tradingsoftware herunter zu laden, kann von Beginn weg der Handel simuliert werden. Gerade für Einsteiger in den Optionshandel ist es äußerst empfehlenswert zuerst mit „Spielgeld“ zu üben, um zu einem späteren Zeitpunkt und mit erster Erfahrung mit Echtgeld in den Handel einzusteigen.⁸ Befinden sich zum Ende der 60 Tage Trial Phase noch offene Positionen im Portfolio, verlängert sich der kostenlose Zugang automatisch. Viele Nutzer sind daher bemüht laufend über offene Positionen zu verfügen um dieses Tool auf unbestimmte Zeit nutzen zu können.⁹

Bereits seit zwanzig Jahren bietet Onvista (www.onvista.de) seine Finanzinformationen an. Der Großteil der Kurse wird mit fünfzehn Minuten Zeitverzögerung geliefert. Eine Ausnahme stellen die Kurse der Börse Stuttgart dar, diese stehen dem Nutzer in Echtzeit zur Verfügung. Darüber hinaus bietet Onvista seinen Nutzern eine erhebliche Anzahl an Chart- und

⁸ Vgl. TD Ameritrade IP Company Inc: Registration for Paper Money Account, Online im WWW unter URL: <https://www.thinkorswim.com/t/pm-registration.html>

⁹ Vgl. Gajowyi, Nils: Kostenlose Realtime-Optionsdaten. Die Zahltagsstrategie, Online im WWW unter URL: <https://www.youtube.com/watch?v=O3VdfplsZ1U>

Analysertools. Sowohl IV wie auch HV stehen kostenlos zur Verfügung. Außerdem können diverse Kursentwicklungen direkt auf der Website simuliert werden.¹⁰

Natürlich bieten auch diverse Onlinebroker ihren Nutzern Informationen zur Optionsbewertung. Allerdings sind diese in der Regel mit Kosten verbunden. Zwei in der Optionsscheincommunity sehr bekannte Onlinebroker sind CapTrader (www.captrader.com/de) und Interactiv Brokers (www.interactivebrokers.com/de), welche beide eingene Handels-und Bewertungstools für Ihre Kunden entwickelt haben.

Für professionelle Trader ist der Erwerb eines Zugangs zum Bloomberg Terminals möglich. Dieser Zugang ist zwar mit erheblichen Kosten verbunden, er bietet aber eine riesige Menge an historischen und realtime Daten. Darüber hinaus hat der Nutzer Zugriff auf eine Vielfalt an Instrumenten. Der News Feed des Bloomberg Terminals liefert Nachrichten zu einer Vielzahl an Unternehmen. Professionelle Trader berichten, dass sie gelegentlich beobachteten wie Aktien von wenig bekannten Unternehmen plötzlich deutliche Kursausgänge verbuchten, sie jedoch den Grund dafür zuerst nicht finden konnten, erst die Nachforschungen über den Bloomberg Terminal brachten eine diesbezügliche Erklärung. Gerade bei einer Ereignisgetriebenen Strategie ist dies von erheblicher Bedeutung. Eine ähnliche Plattform bietet Thomson Reuter mit Eikon. Eikon verfügt über ein spezielles Feature welches es seinen Nutzern erlaubt, die aktuelle geographische Position von einzelnen Öltankern abzurufen und zu sehen wie diese weiter geleitet werden. Dies ist gerade für Ölspekulanten ein erheblicher Vorteil um die kurzfristige Verfügbarkeit von Rohöl abschätzen und somit Angebot und Nachfrage in Relation setzen zu können.¹¹

¹⁰ Vgl. Onvista Media AG: Mein Finanzportal, Online im WWW unter URL: <https://www.onvista.de/>

¹¹ Vgl. Chan, 2017, 3f

3 Literaturverzeichnis

Chan, Ernest P.: Machine trading. Deploying computer algorithms to conquer the markets (Wiley trading series), Hoboken, New Jersey, 2017.

Fend, Reinhold: Gewinnen mit Optionsstrategien. Erfolgreich in der Königsklasse des Terminhandels (Wiley trading), Weinheim, 2017.

Gajowyi, Nils: Kostenlose Realtime-Optionsdaten. Die Zahltagsstrategie, Online im WWW unter URL: <https://www.youtube.com/watch?v=O3VdfplsZ1U>.

Hausmann, Wilfried/Diener, Kathrin/Käsler, Joachim: Derivate, Arbitrage und Portfolio-Selection. Stochastische Finanzmarktmodelle und ihre Anwendungen, Wiesbaden, 2002.

Onvista Media AG: Mein Finanzportal, Online im WWW unter URL: <https://www.onvista.de/>.

TD Ameritrade IP Company Inc: Registration for Paper Money Account, Online im WWW unter URL: <https://www.thinkorswim.com/t/pm-registration.html>.