

Themen Masters Seminar 2011/12

Literatur:

1. Föllmer, Schied; Stochastic Finance; de Gruyter dritte Auflage
2. Yoshio Miyahara; Canonical Martingale Measures of Incomplete Markets
3. Profeta, Roynette, Yor; Option Prices as Probabilities; Springer 2009
4. Wim Schouten; Levy-Processes in Finance; Wiley 2003
5. Korn; Optimal Portfolios; World Scientific 1997
6. Karatzas; Lectures on the Mathematics of Finance; American Mathematical Society 1997;
7. Carr, Ellis, Gupta; Static Hedging of Exotic Options; Journal of Finance Vol 53, 3 1165-1190 (1998)
8. Gatheral; The Volatility Surface; A Practitioner's Guide; Wiley 2006
9. <http://wwwmath.uni-muenster.de/statistik/paulsen/Publikationen/insurance.pdf>
10. Jeanblanc, Chesney, Yor; Mathematical Methods for Financial Markets; Springer

1. Bewertung von Swaptions (Sebastian Wessels)

In dem Vortrag sollte zunächst kurz der swap vorgestellt und drei Möglichkeiten der Bewertung gegeben werden. Anschließend soll die swaption erklärt werden und eine Bewertung innerhalb von short-rate Modellen durchgeführt werden. Hierzu ist am besten der Weg über das Swap Martingalmaß zu wählen und für konkrete Modelle wie das Vasicek- und CIR Modell durchzuführen. Als Literatur kann am besten die Mitschrift zur Vorlesung „Mathematische Modelle“ genommen werden.

2. Optionspreise als Verteilungsfunktion (Michael Esendillar)

Ausgehend vom Buch Option Prices as Probabilities von Profeta, Roynette, Yor soll eine neue Sichtweise der Black-Scholes Formel gegeben werden. Betrachtet man einen Finanzmarkt bei dem die Preise der Finanzgüter in Einheiten eines numeraire assets notiert werden, so sind bei festgehaltenem strike K die Preise eines Calls bzw. eines Puts monoton wachsend in der Zeit. Geeignet normiert ergibt sich so die Verteilungsfunktion einer positiven Zufallsvariablen. Die Frage, die sich stellt, lautet, ob in natürlicher Weise diese Zufallsvariable angegeben werden kann. Im Black-Scholes Modell ist dies relativ einfach möglich. Es gibt Verallgemeinerungen für lokale stetige Martingale.

In dem Vortrag sollte entsprechend dem Kapitel 1 eine Lösung für das Black-Scholes Modell gegeben werden. Falls noch Zeit ist, kann das Kapitel 2 über den allgemeinen Fall lokaler Martingale vorgestellt werden. Für eine eventuelle Mastersarbeit könnte dann das Kapitel 2 genauer ausgearbeitet werden. Weiter könnte man als Eigenleistung versuchen, einige spezielle Modelle zu untersuchen, etwa das stochastische Volatilitätsmodell nach Heston oder short rate Modelle auf Rentenmärkten.

3. Das Barndorff-Nielsen-Shepard Modell (Johannes Blank)

In dem Vortrag soll das obige Levy-Prozess Modell vorgestellt werden. Unter anderem wird das Modell vorgestellt in Kapitel 7 des Buches Levy-Processes in Finance von Wim Schouten.

Möglich wäre es auch zuerst allgemein auf Levy-Prozess Modelle einzugehen und dann das BNS Modell im allgemeinen Kontext einzuordnen.

Hier sind auf jeden Fall genug Möglichkeiten, eine Mastersarbeit über dieses Themengebiet anzuschließen. Eine genauere Themenstellung sollte in Absprache erfolgen.

4. Modellierung der impliziten Volatilitätsfläche (Jan Voelzke)

Ein Vorgehen, ein realitätsnahes Aktienpreismodell zu erhalten, ist es, die durch die Marktpreise von Call- und Putoptionen gegebenen Volatilitätsmile durch Sprünge und stochastischer Volatilität zu erklären. Einen Überblick gibt das Buch von Gatheral, das hier als Grundlage verwendet werden könnte.

Ziel des Vortrages sollte sein, zu erläutern, wie man ein adäquates Aktienpreismodell aufstellen kann.

In einem vollständigen Marktmodell bedeutet dies, dass man die sogenannte lokale Volatilität aus den beobachteten Callpreisen ausrechnen kann. Dies ist der Ansatz von Dupire, siehe z.B. [10] S. 284ff.

Durch Einführen einer stochastischen Volatilität gelangt man zu unvollständigen Märkten. Hier ist allgemein die Frage, wie eine Modellkalibrierung durchgeführt werden kann, siehe z.B. Kapitel 2 und Kapitel 3 aus [8]. Das Kapitel 1 aus [8] ist natürlich auch interessant. Das Buch von Gatheral ist für Praktiker interessant, liefert gute Ideen und einen guten Überblick. Mathematisch ist es eher unzulänglich und zu unpräzise. Mathematisch präzise ist das Buch von Jeanblanc, Chesney und Yor, das einige Dinge ausführt, die im Gatheral nur skizziert werden.

5. Das Martingalmaß minimaler Entropie (Johannes Kuhn)

In unvollständigen Märkten besteht das Hauptproblem, ein geeignetes Martingalmaß zur Bewertung von Derivaten auszuwählen. Ein natürlicher Zugang besteht darin, ausgehend von einem subjektiven Maß, dasjenige Martingalmaß auszuwählen, das möglichst wenig vom subjektiven Maß entfernt liegt. Ein Kriterium, diesen Abstand zu messen, ist die relative Entropie und das Martingalmaß, das die relative Entropie minimiert, nennt man das Martingalmaß minimaler Entropie. Im Vortrag soll eine der ersten Arbeiten, Canonical Martingale Measures of Incomplete Assets Markets von Miyahara zu diesem Thema vorgestellt werden. Diese beinhaltet den Fall unvollständiger Diffusionsmärkte.

Für eine Mastersarbeit könnte man mal spezielle Modelle, wie etwa das Modell von Heston untersuchen. Auch möglich wäre eine Darstellung der Nachfolgearbeiten von Frittelli zu diesem Thema.

6. Wie steuert man einen Garantiefonds? (Nadja Sprenger)

Ein Fonds investiert das Geld seiner Anleger auf den Finanzmärkten mit dem Ziel eine hohe Rendite bei vertretbarem Risiko zu erwirtschaften. Ein Garantiefonds ist ein Fonds, der eine irgendwie ausgestattete Kapitalgarantie zum Ende der Laufzeit des Investments gibt. Die Frage, die sich stellt ist, wie ein Fondsmanager das eingesammelte Kapital optimal an den Finanzmärkten anlegen kann. Mathematisch gesehen ist dies ein Problem der Portfoliooptimierung. Im Vortrag sollte basierend auf den Büchern von Karatzas und Korn eine Einführung in diese Theorie gegeben werden, wobei die Martingalmethode einen besonderen Schwerpunkt einnehmen sollte. Weiter sollte man überlegen, wie dies auf das Beispiel des Garantiefonds angewendet werden kann. Dies ist z.B. in [9] ausgeführt.

Für eine Mastersarbeit bieten sich mehrere Erweiterungsmöglichkeiten an. Zum einen können Mortalitätsrisiken mit betrachtet werden. Dies würde auf die praktische Frage führen, wie ein Versicherungsunternehmen eine fondsgebundene Riesterrente ausgestalten könnte.

Zum anderen könnte man versuchen, die Theorie auf spezielle Modelle, etwa stochastische Volatilitätsmodelle anzuwenden.

7. Das Libor Marktmodell und dessen Einsatz in Versicherungsunternehmen (Katharina Hasow)

Das Libormarktmodell ist derzeit vielleicht das populärste Zinsstrukturmodell in Banken. Deshalb scheint es naheliegend, diese auch im Versicherungsbereich einzusetzen, um zum einen die Kapitalanlage-seite aber auch zum anderen die Produktseite bewerten zu können. Weiter ist der Einsatz im Risikomanagement wichtig.

Versicherungen sind darauf angewiesen, Modelle zu haben, die eine adäquate Modellierung der vollständigen Zinskurve und deren Entwicklung liefern. Diese zeitliche Entwicklung kann naturgemäß nicht nur von einer Zufallsquelle abhängen, weshalb Einfaktor Shortrate-Modelle nicht vernünftig zu sein scheinen, da hier die vollständige Zinstrukturkurve nur von der augenblicklichen short rate abhängt. Dies stellt eine zu starke Einschränkung dar. Bislang diskutiert wurden ein Mehrfaktoransatz, etwa ein Mehrfaktor CIR Modell, und ein Ansatz nach dem Cairns Modell. Hier sind zwei bzw. drei Zufallsquellen verantwortlich für die Entwicklung der gesamten Zinsstrukturkurve, was eine Verbesserung darstellt, aber vielleicht doch noch zu einfach ist.

Beim Libormarktmodell können ohne große Probleme eine größere Anzahl an Zufallsquellen hinzugefügt werden, wobei man auch leicht bestimmen kann, für welche Abschnitte der Zinskurve diese wirken. Dadurch müsste man eigentlich eine wesentlich bessere Flexibilität des Modells erreichen ohne die Komplexität deutlich zu steigern.

Die Vorteile sind:

- gute Kalibrierungsmöglichkeit durch eine Vielzahl am Markt beobachtbarer Preise
- eine einfache Modellarchitektur

Die Aufgabe in der Masterarbeit ist, ein Design für ein Libormarktmodell zu entwerfen, welches auf die Bedürfnisse eines Versicherungsunternehmens sehr gut zugeschnitten ist. Konkreter:

- Eine Einführung in die Libormarkt-Modelle
- Formulierung der Modellierungsziele: was soll das Modell können
- Entwurf einer Modellarchitektur, die diese Ziele erfüllt.
- Kalibrierung an Marktdaten
- Einsatz im Unternehmen

8. Modellunabhängiges Bewerten von Barriereoptionen (Stefanie Tiemann)

Basierend auf einer Arbeit von Carr soll gezeigt werden, wie man Preise von Barriereoptionen durch Preise von Plain Vanilla Optionen wie Calls und Puts abschätzen kann. Der Vorteil hier ist, dass kein konkretes finanzmathematisches Modell angenommen wird, sondern eine Bewertung vorgenommen werden kann nur unter der Annahme, dass Marktpreise von Plain Vanilla Optionen eindeutig bestimmt und bekannt sind. Föllmer, Schied haben in Ihrem Buch die Ideen von Carr auf den diskreten Fall übertragen und eine Darstellung im Kapitel 7.4. „Superhedging with liquid options“ gegeben.

9. Prognose von Schadenshöhenverteilungen (Anastasia Au)

In Zusammenarbeit mit der LVM soll mit statistischen Methoden ein Tool entwickelt und implementiert werden, das eine Prognose der Schadenshöhenverteilung eines Versicherungskunden liefert. Im Seminar soll die Methodik vorgestellt werden, mit der dies Problem zu lösen ist.