

Aktuell in wissenschaftlichen Zeitschriften

Artikel zu drei Themenkreisen stehen im Mittelpunkt der Besprechungen in dieser Ausgabe. Nach zahlreichen theoretischen Untersuchungen, die die Konvexität als Entscheidungskriterium für die Auswahl festverzinslicher Portfolios vorgeschlagen haben, bildet die Arbeit von KAHN und LOCHOFF im *Journal of Portfolio Management* eine der ersten empirischen Untersuchungen zu diesem Thema. Während FIGLEWSKI im *Journal of Finance* die Auswirkung von Marktimperfectionen auf das Risiko und die Preisbildung von Optionen untersucht, steht bei MERVILLE und PIEPTEA und bei STEIN die Fristenstruktur der impliziten Volatilitäten im Mittelpunkt. Beides sind Fragestellungen mit unmittelbaren praktischen Implikationen für Preisbildung und Risikomanagement in Optionsmärkten. Das dritte Thema bildet die Frage nach dem gegen Devisenkursschwankungen abzusichernden Anteil von internationalen Aktienportfolios bei Fischer BLACK im *Financial Analysts Journal*.

KAHN, Ronald und Roland LOCHOFF: "Convexity and exceptional returns", *Journal of Portfolio Management*, Winter 1990, pp. 43-47.

In zunehmendem Masse hat in den vergangenen Jahren die Konvexität als Erweiterung der traditionellen Duration für die Beurteilung von Zinsrisiken Anwendung gefunden. Die Konvexität ist ein Mass für die Streuung der einzelnen Cash-Flows einer

Anlage um die Duration und bildet eine Verbesserung der Approximation von Wertveränderungen eines Portfolios bei Yieldveränderungen. Ein-Faktor-Duration-Modelle unterstellen dabei jeweils eine flache Zinskurve und ausschliesslich parallele Zinskurvenverschiebungen. Unter diesen Annahmen eignet sich die Konvexität auch als Entscheidungsparameter für die Auswahl von Wertpapieren. Von zwei Portfolios mit gleichem Yield und gleicher Duration sollte jeweils jenes mit höherer Konvexität einen höheren Wert besitzen. Inwieweit höhere Konvexität von Portfolios auch in der Praxis zu höheren Renditen führt, hängt jedoch von der Adäquanz der angeführten Annahmen ab. Diese empirische Fragestellung untersuchen KAHN und LOCHOFF, zwei Mitarbeiter der amerikanischen Anlageberatungsfirma BARRA, für den amerikanischen Treasury Markt auf monatlicher Basis zwischen 1980 und 1986.

Konzeptionelle Grundlage der Untersuchung von KAHN und LOCHOFF bildet die Arbitrage Pricing Theory (APT). Sie unterstellen, dass der Yield to Maturity, die Duration und die Konvexität als systematische Faktoren die erwartete Rendite einer festverzinslichen Anlage bestimmen. Für jeden dieser drei Faktoren untersuchen sie den Einfluss auf die Höhe der Marktüberschussrenditen. Dabei verstehen sie unter Marktüberschussrendite die Differenz zwischen der Rendite eines (kapitalisierungsgewichteten) Portfolios aller Treasuries und der Rendite einer risikolosen Einperiodenanlage. Erwar-

tungsgemäss finden sie dabei einen positiven Zusammenhang zwischen Duration (Risiko) eines Portfolios und Marktüberschussrendite. Ein Portfolio mit gleichem Yield to Maturity und gleicher Konvexität wie das Marktportfolio jedoch grösserer Duration, führt in Perioden mit positiver Überschussrendite somit zu über dem Markt liegenden Renditen und rentiert in Perioden mit negativer Marktüberschussrendite schlechter als der Markt. Für die Konvexität jedoch finden sie die Schlussfolgerung der Ein-Faktor-Duration-Modelle nicht bestätigt. Ein Portfolio mit höherer Konvexität, gleicher Duration und gleichem Yield to Maturity wie das Referenzportfolio übertrifft dieses daher nicht unabhängig von der Marktentwicklung. In Wirklichkeit sichert ein Portfolio, dessen Cash-Flows breiter um die Duration gestreut sind, in Perioden steigender Zinsen (positive Zinskurvenverschiebungen), und damit negativer Marktüberschussrenditen, eine wesentlich über dem Markt liegende Rendite. Dem gegenüber stehen Kosten, im Sinne entgangener Renditen relativ zum Marktportfolio, in Perioden mit negativen Veränderungen der Zinsstruktur. Aus den Ergebnissen folgt, dass die Konvexität als Entscheidungskriterium zur Portfolioauswahl nur in Verbindung mit konkreten Erwartungen bezüglich der Entwicklung der Zinskurve geeignet ist. Beschreibt die APT mit drei Faktoren die Renditestruktur im Bondmarkt adäquat, ist höhere Konvexität somit eine nicht nur vorteilhafte Eigenschaft von Portfolios.

FIGLEWSKI, Stephen: "Options Arbitrage in Imperfect Markets", *Journal of Finance*, Dezember 1989, pp. 1289-1311.

Das Black/Scholes-Modell hat Theorie und Praxis der Optionspreisbildung massgeblich geprägt. Seine elegante analytische Lösung für europäische Optionspreise beruht auf einer Reihe einschränkender Annahmen hinsichtlich des Aktienkursprozesses und der Marktbedingungen. Werden die einschränkenden Annahmen aufgehoben, so ist eine Position aus Option und Hedgeportfolio nicht mehr risikolos, wie es das Black/Scholes-Modell impli-

ziert. Stephen FIGLEWSKI, Professor an der New York University und gleichzeitig Options und Futureshändler, untersucht die Bedeutung praktisch relevanter Abweichungen der Wirklichkeit von den Black/Scholes Annahmen mittels umfangreicher Simulationen. Im Mittelpunkt stehen dabei das Risiko der Position aus Option und Hedgeportfolio, zweckmässige Wege zur Reduktion des Hedgerisikos sowie die Auswirkung des Hedgerisikos auf die arbitragefreien Preisgrenzen für typische Aktien-Indexoptionen. Weichen die Marktbedingungen von den Annahmen des Black/Scholes-Modelles ab, so unterscheiden sich der Optionspreis und der Wert des Hedgeportfolios nach Black/Scholes voneinander. Damit ist die Gesamtposition nicht mehr risikolos und es entstehen Arbitragegewinnmöglichkeiten. Figlewski berechnet für unterschiedliche Abweichungen die Verteilung der kumulierten Arbitragegewinne über die Laufzeit der Option. Im "Base Case" einer nur täglichen, anstatt kontinuierlichen Anpassung des Hedgeportfolios, wie auch im Falle einer nur beschränkten Teilbarkeit des verwendeten Basis-Hedgeinstruments, weicht der Mittelwert der kumulierten Arbitragegewinne nicht signifikant von null ab. Die Standardabweichung der Überschussrenditen als Risikomass beträgt jedoch selbst im günstigsten Fall einer In-the-money Option 3%. Verglichen mit der unterstellten risikolosen Rendite von 5% ein hoher Wert. Als unmittelbare Konsequenz daraus werden selbst risikoneutrale Marketmaker Bid/Ask-Spreads von 15% und mehr des Black/Scholes Optionspreises verlangen. Gleiches gilt für den Fall, dass die Volatilität des Basisinstrumentes unbekannt ist. Im Sinne einer Risikominimierung ist es dabei besser, für die Berechnung des Hedgeportfolios die Volatilität zu überschätzen als zu unterschätzen. Werden Transaktionskosten berücksichtigt, muss neben dem Risiko auch den kumulierten Transaktionskosten bei der Preisbildung Rechnung getragen werden. Grundsätzlich besteht dabei ein Trade-off zwischen sinkenden kumulierten Transaktionskosten und steigendem Risiko der Gesamtposition bei einer längeren Frist zwischen zwei Anpassungen des Hedgeportfolios. Am zweckmässigsten ist es in dieser

Situation, die Anpassungen des Hedgeportfolios jeweils nur nach gewissen Schwankungen des Optionsdeltas, und nicht nach im voraus festgelegten Zeiträumen durchzuführen.

Für alle betrachteten Fälle, liegen die von Figlewski berechneten Bid-Ask-Spreads, im Sinne oberer und unterer Arbitragegrenzen, für risikoaverse Investoren deutlich über den in realen Märkten beobachteten Werten. Der Grund hierfür liegt in der Art des Risikomanagements in der Praxis: Nicht jede einzelne Option, sondern nur die Gesamtnettoposition eines Händlers wird im Basismarkt abgesichert. Hinzu kommt die meist nur kurze Haltedauer einer offenen Optionsposition durch die Händler, womit der Optionspreis der nächsten off-setting Position relevanter wird als der wahre Optionspreis.

Eine Reihe von Modifikationen des Black/Scholes-Modells wurden in den vergangenen Jahren entwickelt, um realen Marktbedingungen besser Rechnung zu tragen (z.B. das Leland-Modell für zum Aktienkurs proportionale Transaktionskosten). Insgesamt bleibt der Abstraktionsgrad dabei jedoch hoch. FIGLEWSKIS Simulationsergebnisse liefern im Gegensatz zu diesen analytischen Modellen keine allgemeingültigen Lösungen, beschreiben dafür aber die Auswirkungen realer Marktbedingungen für typische Parameterwerte realitätsnäher.

MERVILLE, Larry J. und Dan R. PIEPTEA: "Stock-Price Volatility, Mean-Reverting Diffusion and Noise", *Journal of Financial Economics*, 1989, pp. 193-214.

STEIN, Jeremy: "Overreactions in the Options Market", *Journal of Finance*, September 1989, pp. 1011-1023.

Beide Artikel beschäftigen sich mit der Fristenstruktur der Volatilitäten, insbesondere der impliziten Volatilitäten von Aktienoptionen, und spiegeln damit das gegenwärtig breite Interesse an dieser Thematik wider. Für eine Reihe von Fragestellungen im Zusammenhang mit Optionsmärkten, als Märkte für Volatilitätserwartungen, ist die Kennt-

nis der statistischen Eigenschaften der Volatilitäten von Bedeutung. Das Optionspreismodell von HULL und WHITE (1987), das über die Laufzeit der Option schwankende Volatilitäten berücksichtigt, sei als Beispiel angeführt. Aus der Sicht der Praxis gewinnt die Kenntnis der Fristenstruktur der Volatilitäten in jenem Masse an Bedeutung, als zu Portfolioabsicherungszwecken Optionen mit längeren Laufzeiten gehandelt werden.

MERVILLE/PIEPTEA untersuchen die Fristenstruktur der impliziten Volatilitäten für Call-Optionen auf einzelne amerikanische Aktien und S&P 500 Index-Futures. Während über sehr kurze Zeiträume zufällige Veränderungen die Entwicklung der Volatilitäten bestimmen, besteht über längere Perioden eine klare Tendenz der Volatilitäten in sehr engen Bereichen um den langfristigen Mittelwert zu schwanken. Je länger somit der Zeithorizont, umso besser eignet sich ein langfristiger Durchschnitt zu Vorhersage von Volatilitäten. Gleichzeitig finden MERVILLE/PIEPTEA, dass die Veränderungen der impliziten Volatilitäten zwischen den verschiedenen Aktien, wie auch dem Index-Future, eng miteinander verbunden sind. Welche makroökonomischen Faktoren oder Rahmenbedingungen der Finanzmärkte zu den marktweiten Veränderungen der Volatilitäten führen, ist jedoch noch weitgehend unbekannt.

STEIN findet für die impliziten Volatilitäten von S&P 100 Indexoptionen ebenfalls eine starke Tendenz zum langfristigen Mittel zurückzukehren. Verhalten sich die Marktteilnehmer im Optionsmarkt rational, so folgt daraus unmittelbar, dass zufällige Abweichungen der impliziten Volatilitäten von ihrem langfristigen Mittelwert für Optionen mit kürzerer Laufzeit ausgeprägter sind als für Optionen mit längerer Restlaufzeit. Im Falle der S&P Indexoptionen wird diese Erwartung nicht bestätigt, woraus STEIN auf eine Marktineffizienz schliesst. Für die untersuchten kurzen Restlaufzeiten sind die sich ergebenden Bewertungsfehler gering. Wie eingangs bereits angeführt, gilt es jedoch insbesondere für Optionen mit langer Restlaufzeit der Fristenstruktur der Volatilitäten Rechnung zu tragen.

BLACK, Fischer: "Universal Hedging: Optimizing Currency Risk and Reward in International Equity Portfolios", *Financial Analysts Journal*, July/August 1989, pp. 16-22.

Aktienanlagen im internationalen Rahmen bieten eine interessante Möglichkeit die Rendite/Risiko-position eines Portfolios zu verbessern. Gleichzeitig werfen sie die Frage auf, in welchem Umfang die damit verbundenen Währungsrisiken abgesichert werden sollen. Der Bedeutung des Themas entsprechend haben sich zahlreiche Autoren mit der Frage empirisch und analytisch beschäftigt. Die praktischen Empfehlungen reichen von überhaupt keiner Absicherung bis hin zur 100% Absicherung des Kursrisikos. Angesichts der Vielfalt der bisherigen Antworten, scheint der Anspruch, eine für alle Investoren gleichermaßen gültiges Mass der optimalen Kursabsicherung gefunden zu haben, gewagt. Das einmal geweckte Interesse wird durch Fischer BLACK, dem Mitentwickler des Black/Scholes Optionspreismodelles, nicht enttäuscht, sondern angesichts der Einfachheit des Ergebnisses vielmehr in Erstaunen und ein Gefühl des Zweifels umgewandelt.

In einer Welt perfekter, internationaler Finanzmärkte, in der jeder Anleger in seiner eigenen Währung die erwartete Rendite maximiert und das Risiko minimiert, bestimmen, nach BLACK, drei (erwartete) Grössen die für alle Anleger optimale Hedgeratio: Die durchschnittliche Überschussrendite von Aktien, die durchschnittliche Varianz des Weltmarktportfolios und die durchschnittliche Varianz der Wechselkurse. "Durchschnittlich" bedeutet dabei weltweit gemittelt über alle Investoren, jeweils in ihrer Lokalwährung. Weder erwartete Wechselkurse noch Korrelationen zwischen Wechselkursen und Aktienrenditen finden jedoch Eingang in die "Universal Hedging" Formel. In einem globalen Gleichgewicht der Aktienmärkte, wird somit jeder Anleger eine Kombination aus der risikolosen Anlage seiner Heimatwährung und dem, im Masse der Universal Hedging Konstanten gegen Devisenkurschwankungen abgesicherten Weltmarktportfolio halten. Fischer BLACK ermittelt

auf Grund historischer Daten für den Zeitraum 1981 bis 1988 einen optimal zu hedgenden Anteil von 77% des Aktienportfolios. Unabhängig vom konkret zu hedgenden Prozentsatz gehört es zur zentralen Schlussfolgerung des Artikels, dass es niemals optimal ist, das gesamte Devisenkursrisiko abzusichern. Dies folgt aus "Siegel's Paradoxon", wonach die Summe der erwarteten, diskreten Devisenkursveränderungen zwischen zwei Währungen immer grösser als Null ist. Beide Parteien gewinnen aus diesem Grund an erwarteter Rendite, wenn sie Devisenrisiko nicht vollständig absichern. "I'm still not sure I understand it fully", schreibt Fischer BLACK (1989), und trifft damit auch das Gefühl des Lesers.

In Wirklichkeit weichen die Devisenkurse von realen Kaufkraftverhältnissen ab und die internationalen Kapitalmärkte sind von Imperfektionen (z.B. Transaktionskosten und Devisentransferbeschränkungen) durchsetzt. Nichtsdestotrotz ist der Gleichgewichtsansatz von Fischer BLACK ein Wegweiser für alle zukünftigen Auseinandersetzungen mit dem Problem einer optimalen Devisenkursabsicherung in internationalen Aktienportfolios.

Literatur

BLACK, F. (1989): "How I discovered Universal Hedging", Goldman, Sachs & Co., Sept. 1989.

HULL, J. und A. WHITE (1987): "The Pricing of Options on Assets with Stochastic Volatilities", *Journal of Finance* 42, pp. 281-300.