

AUS DER KAPITALMARKTFORSCHUNG

Erwartungen und Planungshorizont bestimmen Portefeuilles

Entscheidungsverhalten von Investoren in dynamischem Finanzmarktmodell abbilden – Je länger der Zeitrahmen, desto größer die Risikobereitschaft der Anleger

Von Marten Hillebrand

Börsen-Zeitung, 7.6.2005
Jeder Anleger, der sein Geld in Aktien investiert, wird seine Anlageentscheidungen auf Basis seiner Erwartungen über zukünftige Kursentwicklungen treffen. Darüber hinaus wird sein Entscheidungsverhalten auch von den Zielsetzungen bestimmt werden, die mit dem Investment verfolgt werden. So wird beispielsweise ein Investor, der die Aktie als Form der Alterssicherung nutzt, wesentlich langfristiger planen und somit eine andere Anlagestrategie wählen als ein Investor, der auf die Realisierung kurzfristiger Kursgewinne setzt. Diese Beobachtung legt nahe, dass die Länge des individuellen Planungszeitraums, den der Anleger bei seinen Entscheidungen zugrunde legt, eine wichtige Rolle bei der Wahl seiner Anlagestrategie spielt. Insbesondere ist daher zu erwarten, dass sich das Anlegerverhalten von Investoren mit unterschiedlichen Planungshorizonten unterscheidet. Da sich Aktienpreise aufgrund der Kauf- und Verkauforders der Marktteilnehmer ergeben, ist weiter davon auszugehen, dass die Präsenz von Anlegern mit unterschiedlichen Planungshorizonten einen Einfluss auf die Bildung und Entwicklung der beobachteten Aktienpreise haben wird. Vor diesem Hintergrund ergeben sich zwei Fragestellungen: Erstens, wie beeinflussen unterschiedliche und insbesondere mehrperiodige Planungszeiträume das individuelle Anlegerverhalten? Und zweitens, welchen Einfluss hat die Präsenz von Investoren mit unterschiedlichen Planungshorizonten auf die Bildung und das dynamische Verhalten von Aktienpreisen und -portefeuilles.

Um derartige Fragestellungen theoretisch zu untersuchen, müssen mathematische Modelle entwickelt werden, die eine – vereinfachte – Beschreibung des Geschehens auf realen Finanzmärkten liefern und die zu analysierenden Zusammenhänge geeignet abbilden. Im Rahmen eines solchen Modells kann dann den Fragen theoretisch und unter Verwendung numerischer Simulationen nachgegangen werden. Um speziell die obigen Fragestellungen zu beantworten, ist also ein dynamisches Modell eines Finanzmarktes erforderlich, in dem Investoren mit mehrperiodigen Planungszeiträumen unterschiedlicher Länge interagieren und das den dadurch induzierten Einfluss auf die Bildung und Dynamik von Aktienpreisen beschreibt.

Der klassische Ansatz

In der Literatur bildet das in den sechziger Jahren entwickelte Capital Asset Pricing Model (CAPM) bis heute die Grundlage der theoretischen Beschreibung realer Finanzmärkte. Im Rahmen des CAPM wird das Anlegerverhalten von einperiodig planenden Investoren, die über homogene rationale Erwartungen bezüglich zukünftiger Aktienpreise bzw. -renditen verfügen, betrachtet. Der Begriff homogener rationaler Erwartungen impliziert dabei, dass alle Marktteilnehmer die korrekten Wahrscheinlichkeitsverteilungen unsicherer zukünftiger Größen kennen und in ih-

re Portefeuilleentscheidung mit einbeziehen.

Eine wichtige Erweiterung des klassischen CAPM auf den Fall mit mehrperiodig planenden Investoren wurde in den siebziger Jahren von Stapleton und Subrahmanyam entwickelt. In diesem Modell werden Portefeuilleentscheidungen und Preisbildung unter der Annahme un-

ten sehr unrealistisch. Weiterhin schließt der CAPM-Ansatz zwar die Preisbildung der Wertpapiere mit ein, die gesamte Betrachtung erfolgt jedoch statisch, d. h., es wird nur ein einziger Handelszeitpunkt betrachtet. Eine dynamische Analyse der Entwicklung von Aktienpreisen und Portefeuilles über die Zeit ist somit nicht möglich. Darüber hinaus unterstellt die mehrperiodige Version des CAPM, dass alle Investoren einen identischen Planungshorizont besitzen. Eine Untersuchung der Interaktion von Investoren mit unterschiedlichen Planungshorizonten ist somit im Rahmen dieses Modells ausgeschlossen.

Ein dynamisches CAPM

Um den Ansatz des klassischen CAPM für die Untersuchung der zu Beginn formulierten Fragestellungen heranzuziehen, wird ein Modell entwickelt, das eine Erweiterung des klassischen CAPM auf einen dynamischen Kontext bildet. Die restriktive Annahme homogener rationaler Erwartungen der Marktteilnehmer wird dabei ebenso fallen gelassen wie die Annahme identischer und einperiodiger Planungszeiträume. Die Erwartungen der Marktteilnehmer können im Rahmen des Modells vielmehr beliebig modelliert werden und insbesondere heterogen und nichtstationar sein. Innerhalb dieses Modellrahmens stellt das klassische CAPM somit einen Spezialfall dar, der als wichtiger Bezugspunkt herangezogen werden kann.

Ausgangspunkt der Modellierung ist die Anlageentscheidung eines einzelnen Investors mit einem mehrperiodigen Planungszeitraum beliebiger Länge. Das Entscheidungsproblem besteht dabei in der Wahl einer Handelsstrategie, die neben einer Anlageentscheidung im Entscheidungszeitpunkt auch die Planung sämtlicher zukünftiger Kauf- und Verkaufsentscheidungen bis zum Marktaustritt am Ende des Planungszeitraums umfasst. Die Optimalität einer Handelsstrategie wird dabei neben individuellen Merkmalen wie Risikopräferenz, Vermögensposition etc. insbesondere von den Erwartungen des Investors über zukünftige Preisentwicklungen der gehandelten Wertpapiere bestimmt. Dabei ist das Entscheidungsverhalten im Rahmen des Modells insofern dynamisch, als dass die für die Zukunft geplanten Anlageentscheidungen zu späteren Entscheidungszeitpunkten jederzeit wieder revidiert werden können. Dies kann beispielsweise erforderlich sein, wenn der Investor seine Erwartungen aufgrund der beobachteten Kursentwicklungen über die Zeit anpasst und aufdatiert. Es findet also eine permanente Reoptimierung der Anlagestrategie in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Informationen statt. Die Lösung des individuellen Entscheidungsproblems führt für jeden Investor zu einer gewünschten Nachfrage nach Wertpapieren in der Entscheidungsperiode, die neben seinen Erwartungen insbesondere von der Länge seines Planungszeitraums bestimmt wird.

Aufbauend auf der Modellierung des individuellen Entscheidungsverhaltens, wird in einem weiteren Schritt die Preisbildung der gehandelten Wertpapiere abgebildet. Dabei werden (idealerweise) Markträumung und simultaner Handel auf allen Wertpapiermärkten unterstellt. Diese Annahmen führen zu einem Preisgesetz, das die Wertpapierpreise und damit auch die realisierten Portefeuilles aller Marktteilnehmer in jeder Handelsperiode in Abhängigkeit von den im ersten Schritt abgeleiteten Wertpapiernachfragen bestimmt. Die Preisbildung hängt dabei von den Erwartungen und Risikoeinstellungen aller Marktteilnehmer sowie von exogenen (d. h. außerhalb des Modells bestimmten) stochastischen Einflüssen ab.

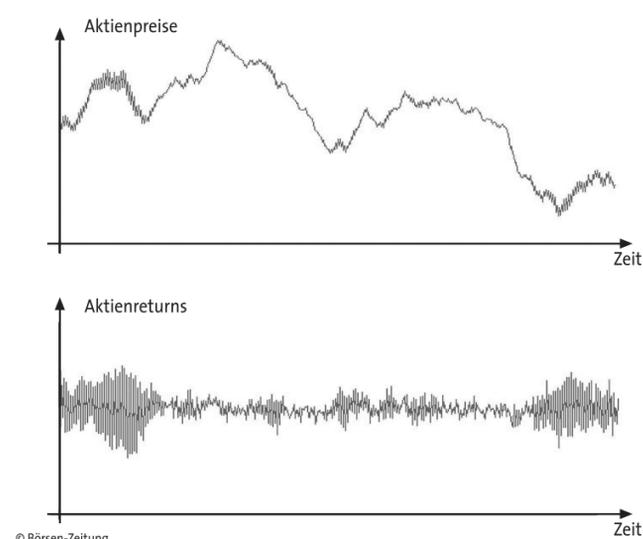
Bereits innerhalb dieses Rahmens kann nun eine komparativ-statische Betrachtung des Einflusses von Investoren mit unterschiedlichen Planungshorizonten auf die Bildung der Aktienpreise in einer beliebigen Handelsperiode erfolgen. Dazu können beispielsweise Investoren mit identischen Planungshorizonten zu Gruppen zusammengefasst werden und der Einfluss der verschiedenen Gruppen auf die Preisbildung untersucht werden. Weiter kann die Portefeuillestruktur von Investoren mit unter-

schiedlichen Planungshorizonten analysiert und verglichen werden und somit herausgearbeitet werden, inwieweit die Länge des individuellen Planungszeitraums die Struktur der gehaltenen Portefeuilles beeinflusst.

Um eine Beschreibung der zeitlichen Entwicklung von Aktienpreisen und Portefeuilles zu erhalten, wird in einem letzten Schritt modelliert, wie die Anleger ihre Erwartungen in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Informationen anpassen und über die Zeit aufdatieren. Modelltechnisch gesprochen wird festgelegt, welche Prognoseregeln bei der Bildung der Erwartungen verwendet werden. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine gewichtete Durchschnittsbildung vergangener Kurse oder ein ökonomisches Prognoseverfahren handeln, das von den Marktteilnehmern zur Vorhersage zukünftiger Aktienpreise herangezogen wird. Die verwendeten Prognoseregeln können dabei beliebig modelliert werden und insbesondere heterogen sein. Das Preisgesetz zusammen mit den individuell verwendeten Prognoseregeln liefert dann eine modelltheoretische Beschreibung der zeitlichen Entwicklung von Aktienpreisen, Portefeuilles und den Prognosen der Marktteilnehmer.

Innerhalb dieses Modellrahmens kann nun eine dynamische Betrachtung der zu Beginn formulierten Fragestellungen erfolgen. Die im Rahmen des Modells vorstellbaren Szenarien werden dabei in besonderem Maße von den individuell verwendeten Prognoseregeln der Marktteilnehmer bestimmt. Vor dem Hintergrund der Annahmen des klassischen CAPM sind dabei Prognoseverfahren, die rationale Erwartungen im Sinne der klassischen CAPM-Theorie induzieren, von besonderem Interesse. Die Verwendung dieser rationalen Prognoseverfahren durch alle Marktteilnehmer induziert das klassische CAPM als Spezialfall innerhalb einer dynamischen Modellstruktur mit heterogenen Pla-

Entwicklung von Aktienpreisen und Aktienreturns



© Börsen-Zeitung

lich aller sonstigen Merkmale wie Risikoeinstellung, Vermögen etc. übereinstimmen. Die eingangs geäußerte Vermutung, dass unterschiedliche Planungshorizonte die Anlageentscheidung beeinflussen, kann somit innerhalb des hier unterstellten Modellrahmens als bestätigt angesehen werden.

Um dieses Resultat weiter zu untermauern, werden Investoren mit identischen Planungshorizonten zu Gruppen zusammengefasst. Diese Einteilung erlaubt es, die Portefeuillestruktur innerhalb jeder Gruppe getrennt zu untersuchen und eine Erweiterung des sogenannten Mutual-Fund-Theorems des klassischen CAPM abzuleiten. Dieses Theorem besagt, dass zwei einperiodig planende Investoren mit identischen Erwartungen strukturell identische Portefeuilles bilden werden, d. h., die Anteile der im Portefeuille gehaltenen Aktien stimmen überein. Im klassischen CAPM hält jeder Investor ei-

nell für den Spezialfall, bei dem nur zwei Anlagemöglichkeiten (ein riskantes Wertpapier und eine risikolose Anlageform) existieren. Vergleicht man die Anlagestrategien zweier Investoren mit kurzem und mit langem Planungszeitraum, so stellt man fest, dass ein längerer Planungszeitraum zu einem höheren Anteil der riskanten Anlageform im Portefeuille führt (vgl. Grafik). Der längere Planungszeitraum erhöht somit die Risikobereitschaft des Investors.

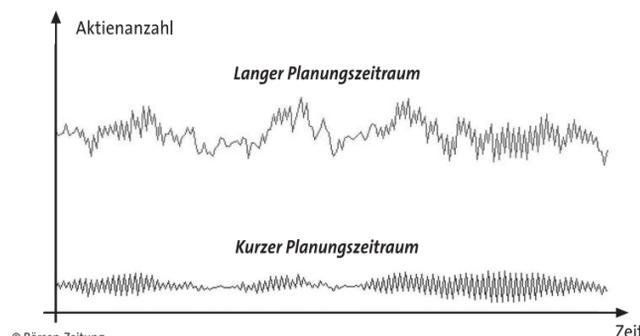
Ein weiteres interessantes Resultat liefert eine Betrachtung des zugehörigen Preis- bzw. Renditeprozesses. Man beobachtet hier eine im Zeitablauf variierende Volatilität, bei der sich Phasen mit geringer Schwankungsbreite abwechseln mit Phasen hoher Volatilität. Dieses Phänomen, das als Volatility Clustering bezeichnet wird, ist ein wichtiges Merkmal empirisch beobachteter Finanzmarktdata und kann somit möglicherweise auf die unterschiedlichen Planungshorizonte der Marktteilnehmer zurückgeführt werden.

Eine Untersuchung des komplexen Geschehens auf realen Finanzmärkten im Rahmen eines theoretischen Modells kann sicherlich immer nur bestimmte Teilaspekte abbilden. Dennoch können durch eine theoretische Analyse der vorliegenden Art wichtige strukturelle Erkenntnisse über die in einem Markt wirksamen Mechanismen und Interdependenzen gewonnen werden. Primäres Ziel der hier vorgestellten Arbeit war es, einen allgemeinen Modellrahmen zu entwickeln, in dem das Entscheidungsverhalten von Investoren mit unterschiedlichen Planungshorizonten abgebildet werden kann, und einen Bezug zu den Aussagen des klassischen CAPM herzustellen. Vor diesem Hintergrund können auch die hier vorgestellten Resultate lediglich als ein erster Schritt im Hinblick auf eine umfassende Beantwortung der eingangs formulierten Fragestellungen gewertet werden. Der hier vorgestellte Modellrahmen bietet dazu eine Vielzahl vorstellbarer Szenarien, die bisher noch nicht untersucht worden sind. In diesem Zusammenhang ist insbesondere eine erweiterte numerische Untersuchung des Modells unter Einbeziehung heterogener Investorgruppen mit unterschiedlichen Prognoseverfahren, mehr Entscheidungsperioden und einer größeren Anzahl von Wertpapieren zu nennen.

Darüber hinaus sind auch Erweiterungen des Modellrahmens hin zu einer noch realistischen Beschreibung realer Finanzmärkte denkbar. Hier sind beispielsweise eine Modifikation der Markträumungsannahme und eine Form der Preisbildung, wie sie beispielsweise im Rahmen des Xetra-Handels stattfindet, zu nennen.

Langfristig könnte das in der Arbeit entwickelte mehrperiodige Entscheidungsmodell erweitert werden, so dass die Entscheidungsfindung neben der Wahl einer Anlagestrategie auch die Planung zugehöriger Konsum-/Sparscheidungen mit einbezieht. Eine solche Erweiterung würde eine Anwendung des Modellrahmens auch in anderen makroökonomischen Bereichen, beispielsweise bei der Modellierung von Rentenversicherungssystemen, erlauben.

Aktienportefeuilles von Investoren mit kurzem und mit langem Planungszeitraum



© Börsen-Zeitung

nungshorizonten der Marktteilnehmer und erlaubt es somit, Bezüge zu den traditionellen Aussagen des CAPM herzustellen.

Vermutung bestätigt

Ein erstes wichtiges Resultat liefert der Vergleich der Anlageentscheidungen von Investoren mit identischen Erwartungen, aber unterschiedlichen Planungshorizonten. Unter den Annahmen des Modells kann eine Anlageentscheidung, der ein mehrperiodiger Planungszeitraum zugrunde liegt, immer auf ein einperiodiges Entscheidungsverhalten mit bestimmten Erwartungen und Risikopräferenzen zurückgeführt werden. Das in einer bestimmten Handelsperiode beobachtbare Investitionsverhalten eines mehrperiodig planenden Investors ist somit nicht von dem eines einperiodig planenden Anlegers zu unterscheiden und kann immer auf eine unterschiedliche Erwartungshaltung und unterschiedliche Risikopräferenzen zurückgeführt werden. Als Konsequenz dieser Beziehung zwischen ein- und mehrperiodigem Entscheidungsverhalten ergibt sich, dass Investoren mit identischen Erwartungen, aber unterschiedlichen Planungshorizonten generisch, d. h. in fast allen Fällen, strukturell unterschiedliche Portefeuilles halten werden. Diese Aussage gilt sogar, wenn die betrachteten Investoren bezüg-

LITERATUR ZUM THEMA

Dynamische Modellierung von Finanzmärkten

- Böhm, V. und Chiarella, C. (2001): Mean Variance Preferences, Expectations Formation and the Dynamics of Random Asset Prices, Diskussionspapier Nr. 448, Universität Bielefeld (erscheint in Mathematical Finance).
- Böhm, V., Deutscher, N. und Wenzelburger, J. (2000): Endogenous Random Asset Prices in Overlapping Generations Economies, Mathematical Finance, 10 (1), S. 23-38.
- Böhm, V. und Wenzelburger, J. (2003): On the Performance of Efficient Portfolios, Diskussionspapier Nr. 493, Universität Bielefeld (erscheint in Journal of Economic Dynamics and Control).
- Chiarella, C. & He, X. (2001): Asset Price and Wealth Dynamics under Heterogeneous Expectations, Journal of Quantitative Finance, 1 (5), S. 509-526.
- Hillebrand, M. und Wenzelburger, J. (2004): On the Impact of Multiperiod Planning Horizons on Portfolios and Asset Prices in a Dynamic CAPM, Diskussionspapier Nr. 520, Universität Bielefeld.
- Wenzelburger, J. (2004): Learning to Predict Rationally when Beliefs are Heterogeneous, Journal of Economic Dynamics and Control, 28, S. 2075-2104. (Börsen-Zeitung, 7.6.2005)