

Veröffentlicht in

die bank

Nr. 4/2010

„Beyond Markowitz: Neue Instrumente im Wealth Management“

S. 28 - 31

Mit freundlicher Genehmigung
Redaktion „die bank“, Berlin
Bank-Verlag Medien GmbH, Köln

(www.die-bank.de)

Beyond Markowitz

NEUE INSTRUMENTE IM WEALTH MANAGEMENT Um nachhaltig eine risikoadjustierte Outperformance im Private Wealth Management zu erzielen, ist die kontinuierliche Weiterentwicklung des Portfoliomanagements erforderlich. Notwendig sind spezielle Instrumente, die moderne Bewertungsmethoden und Ergebnisse der empirischen Kapitalmarktforschung nutzen und insbesondere nicht auf den Standardannahmen der Theorie vollkommener Kapitalmärkte basieren. *Werner Gleißner*

Keywords: Asset Allocation, Portfoliomanagement, Private Banking

Im Folgenden werden zunächst einige der mit dem heutigen gebräuchlichen Markowitz-Ansatz verbundenen Probleme in einem Überblick dargestellt, weil damit zugleich Verbesserungspotenziale aufgezeigt werden.

Der Markowitz-Ansatz

Portfoliooptimierung gemäß Markowitz basiert auf Prognosen bezüglich der zukünftig erwarteten Risiken und Renditen von Anlagen. Der Erfolg ist abhängig von der Leistungsfähigkeit der hier verwendeten Prognosemodelle.

Während im Markowitz-Ansatz in der Regel die zu erwartenden Renditen durch Fortschreibung historischer Renditen ermittelt werden, basieren die Kapitalmarktbewertungsmodelle (wie das Capital-Asset-Pricing-Modell, CAPM) auf einer anderen Grundidee. Ausgangspunkt der Prognose erwarteter Renditen sind die (historischen) Risiken, ausgedrückt durch den Beta-Faktor als Risikomaß, der wiederum ableitbar ist aus der (historischen) Standardabweichung der Rendite und ihrer Korrelation zum Marktportfolio. Empirisch lässt sich jedoch zeigen, dass weder die Fortschreibung historischer Renditen, noch CAPM-Renditeprognosen eine geeignete Grundlage für die Portfoliooptimierung darstellen.¹

Ergänzend müssen auch die zukünftigen Korrelationen zwischen den Wertpapieren geschätzt werden. Bekanntlich ändern sich Korrelationen (wie auch Volatilitäten) im Zeitverlauf, was meistens in der Anwendung der Markowitz-Methodik vernachlässigt wird. Dies bewirkt eine Fehlallokation, wobei besonders gravierend ist, dass gerade in einem Börsenschwung die Korrelationen deutlich zunehmen und damit die Risikodiversifikationswirkung des Portfolios nachlässt.²

Die Standardabweichung als Risikomaß ist nur unter der Normalverteilungshypothese und der Annahme des Random Walk der Renditen alleine aussagefähig. Sie bildet die Risikowahrnehmung vieler Investoren, die durch die Möglichkeit von Verlusten (Downside-Risiko) geprägt ist, nicht adäquat ab, so dass Markowitz³ selbst bereits die Semivarianz als Alternative vorgeschlagen hat.

Markowitz unterstellt, dass alle Vermögensgegenstände beliebig teilbar sind, ohne Transaktionskosten gehandelt werden und immer angemessene Preise realisiert werden können. Dies trifft zum Beispiel für nicht-börsennotierte Unternehmen nicht zu. Bei der Bewertung von Unternehmen und anderen illiquiden Vermögensgegenständen ohne valide Marktpreise ist der Einsatz simulationsbasierter Bewertungsverfahren erforderlich. Anstelle von beobachtbaren Preisen treten nun berechnete Werte und berechnete Korrelationen zu anderen Assets.

Die Portfoliooptimierung zielt meist nur auf ein Jahr ab, obwohl oft eine langfristige Optimierung gewünscht wird.

Die Wertentwicklungsperspektiven

Einige der oben dargestellten Probleme werden im Folgenden vertiefend betrachtet, um die Weiterentwicklungsperspektiven zu verdeutlichen. Für mittelständische Unternehmer und Family Offices stellen eigene unternehmerische Beteiligungen einen wesentlichen Bestandteil am Gesamtvermögen dar. Diese nicht-marktgängigen Assets sind im Rahmen eines ganzheitlichen Portfoliomanagements zu berücksichtigen. Natürlich ist das Risiko in solchen Unternehmen (oder Immobilien) für die optimale Struktur des Gesamtportfolios wichtig: Hohe operative Risiken und hohe Verschuldung führen zum Beispiel dazu, dass im liquiden Teil des Portfolios ein geringes Risiko sinnvoll ist.

Wert und aktueller Marktpreis stimmen nur überein, wenn man der Fiktion vollkommener Kapitalmärkte glaubt. Der Wert eines Unternehmens (oder anderer Assets), der sich bei vollständiger Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in einem vollkommenen Kapitalmarkt ergeben würde, weicht oft vom Börsenwert, dem Preis der Aktie, erheblich ab.⁴ Notwendig ist es daher, basierend auf Planungsdaten des Unternehmens fundamentale Unternehmenswerte abzuleiten. Diese sind anschließend im Rahmen der strategischen Portfolioplanung zu berücksichtigen.

sichtigen – und in der Regel nicht disponierbar.

Bei Verzicht auf die Annahme vollkommener Kapitalmärkte werden dabei Kapitalkostensätze unmittelbar aus messbaren Risikoinformationen der Cashflow-Prognose (\tilde{Z}) abgeleitet. Derartige simulationsbasierte Bewertungsmodelle berücksichtigen damit die Verfügbarkeit überlegener Informationen über die Zahlungsreihe (zum Beispiel der Unternehmensführung gegenüber dem Kapitalmarkt) und gegebenenfalls auch die Bewertungsrelevanz nicht diversifizierter unternehmensspezifischer Risiken.^{5,6}

In der Praxis dominiert die so genannte Risikozuschlagmethode, bei der für die Bestimmung des Werts der Zahlung (\tilde{Z}) der risikolose Zinssatz (r_f) um einen Risikozuschlag (r_z) erhöht wird, der sich als Produkt von Risikomaß (Risikomaß $R(\tilde{Z})$) und dem Preis für eine Einheit Risiko (λ) beschreiben lässt.⁷ Alternativ lassen sich mittels Risikoabschlag Sicherheitsäquivalente berechnen und mit dem risikolosen Zinssatz (Basiszinssatz) diskontieren.

$$W(\tilde{Z}_1) = \frac{E(\tilde{Z}_1)}{1+r_f+r_z} = \frac{E(\tilde{Z}_1)}{1+r_f+\lambda_{RZ} \cdot R(\tilde{Z}_1)} =$$

$$\frac{SA(\tilde{Z}_1)}{1+r_f} = \frac{E(\tilde{Z}_1) - \lambda_{SA} \cdot R(\tilde{Z}_1)}{1+r_f}$$

Ein zunehmendes Risiko mit einem höheren Bedarf an „teurem“ Eigenkapital führt zu steigenden Diskontierungszinssätzen ($k_{WACC}^{mod} = r_f + r_z$)⁸ und niedrigeren Unternehmenswerten.

Der Eigenkapitalbedarf ist ein planungskonsistentes Risikomaß, da er aus der Planung und nicht basierend auf historischen Renditen des Kapitalmarkts berechnet wird. Er zeigt zudem die realen Finanzierungsrestriktionen und die Inanspruchnahme der knappen Risikotragfähigkeit und gibt an, wie viel Eigenkapital erforderlich ist, um eine von den Gläubigern akzeptierte Insolvenzwahrscheinlichkeit (ρ) einzuhalten.

Um die Einzelrisiken – systematische und nicht diversifizierte unsystematische – eines Unternehmens zum Eigenkapitalbedarf zu aggregieren, müssen diese zunächst durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschrieben, und dann denjenigen Positionen der Unternehmensplanung zugeordnet werden, bei denen diese zu Planabweichungen führen können. Dabei wird auch die Wirkung unerwarteter Änderungen exogener Einflüsse des Umfelds (zum Beispiel Konjunktur, Rohstoffpreise, Wechselkurse) aufgezeigt.

Mit Hilfe von Simulationsverfahren (Monte-Carlo-Simulation) wird anschließend eine große repräsentative Stichprobe möglicher risikobedingter Zukunftsszenarien der Unternehmensentwicklung ausgewertet, was Rückschlüsse auf den Umfang risikobedingter möglicher Verluste zulässt.⁹

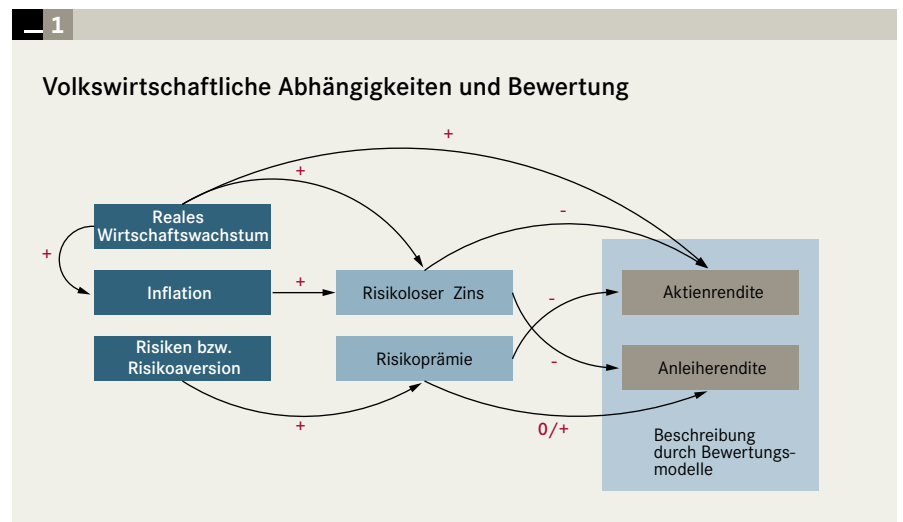
Der mittels Simulation ermittelte Wert illiquider Vermögensgegenstände, wie Unternehmen oder geschlossene Fondsbeteiligungen, fließt in den Gesamtportfoliowert ein. Um bei der Bestimmung des Gesamttrisikoumfangs des Portfolios Risikodiversifikationseffekte zwischen den illiquiden Vermögensgegenständen und liquiden Asset-Klassen adäquat berücksichtigen zu können, müssen die Erklärungsfaktoren für Bewertungsänderun-

gen (Werttreiber wie zum Beispiel Zinsen oder Wechselkurse) transparent dargestellt werden (siehe unten).

Geeignete Risikomaße und Portfolio-Insurance

Traditionelle Portfolioplanungs- und Bewertungsmodelle wie der Markowitz-Ansatz und das CAPM sehen die Standardabweichung der Rendite als relevantes Risikomaß¹⁰. Um ein den tatsächlichen Präferenzen der Anleger gerechtes Portfolio zu entwickeln, sind aber Downside-Risikomaße erforderlich, die speziell die Wahrscheinlichkeit und den Umfang negativer Abweichungen (vom Startvermögen) erfassen (insbesondere Value at Risk, VaR oder Conditional Value at Risk, CVaR). Der VaR drückt den maximalen Verlust aus, der in einer Periode mit zum Beispiel 95 % Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird.

Zudem entspricht es den Präferenzen vieler Anleger, dass der Gesamttrisikoumfang – also der Umfang möglicher Verluste – auf ein vorgegebenes Niveau limitiert wird (Safety-First-Ansatz). Demzufolge wird das Portfolio so gestaltet, dass die erwartete Rendite maximiert wird – aber unter der Nebenbedingung, dass die Wahrscheinlichkeit des Unterschreitens einer vorgegebenen Mindestrendite (zum



Beispiel 0 %) unterhalb (beispielsweise) 10 % bleibt (Telser-Kriterium). Dies zeigt die Grundidee der Portfolio-Insurance, die zur Optimierung des Rendite-Risiko-Profils von Anlagen genutzt wird.

Bei einer Constant-Proportion-Portfolio-Insurance-Strategie (CPPI-Strategie) wird zu jedem Betrachtungszeitpunkt entschieden, welcher Anteil des Vermögens risikolos (mit Zins r_f) und welcher in risikobehafteten Assets investiert werden muss, um ein festgelegtes Zielvermögen am Ende des Planungszeitraums zu erreichen.

Eine Weiterentwicklung der traditionellen CPPI-Strategie ist entweder durch die Variabilisierung des Multiplikators oder des Floor-Niveaus möglich. Die so genannte Time Invariant Portfolio Protection (TIPP) gewährleistet auch eine Absicherung bereits erzielter Wertzuwächse.¹¹ Bei der TIPP-Strategie erfolgt eine Aufstockung des Floors bei gestiegenen Aktienkursen. Ebertz/Schlenger (1995) erweitern die TIPP-Strategie um eine antizyklische Komponente, indem sie den Multiplikator während der Anlagedauer schwanken lassen. Im Konzept von Prokop (2002) erfolgt die Dynamisierung des Multiplikators in Abhängigkeit der (historischen) Volatilität. Mit zunehmender Volatilität wird der Multiplikator reduziert. Weitere Verbesserungen befassen sich mit der Unsicherheit bezüglich des zukünftigen Zinssatzes (Uhlmann 2008).

Zudem ist empfehlenswert, wenn der Multiplikator ceteris paribus dann hoch ist, wenn am Kapitalmarkt (an der Aktienbörse) eine fundamentale Unterbewertung festzustellen ist, um dann überproportional investiert zu sein und die günstige zukünftige Renditeerwartung zu nutzen. In Anbetracht der Unvollkommenheit des Kapitalmarkts ist häufig von Abweichungen des aktuellen Marktpreises vom fundamentalen Wert auszugehen, und solche Bewertungsabweichungen lassen sich beispielsweise durch die Dividendenrendite oder das Kurs-Buchwert-Verhältnis operationalisieren.

Die größte Bedeutung für die strategische Kapitalallokation haben Prognosen bezüglich zukünftiger Renditen der Assets, und entsprechend wichtig ist die Verbesserung des Prognose- und Erklärungsinstrumentariums.

Volkswirtschaftliche Erklärungsmodelle sind hilfreich, weil tragfähige Prognosen für zukünftige Renditen nicht durch die Fortschreibung der historischen Renditen ableitbar sind. Änderungen des risikolosen Zinses und/oder der Ertragservartungen führen zu Kursreaktionen, mit der Konsequenz, dass die realisierten Renditen zum Zeitpunkt der Erwartungsänderung deutlich von den dann zukünftig erwarteten Renditen abweichen.¹² Niedrigere Renditeerwartungen führen zu einem Kursanstieg, also höheren realisierten Renditen.

Langfristig entwickeln sich die Preise aller Asset-Klassen in Orientierung am fundamentalen Wert, der wiederum abhängig ist von der volkswirtschaftlichen Entwicklung, also insbesondere Wirtschaftswachstum und Inflation.

Die künftigen langfristigen Aktienrenditen kann man aus fundamentalen volkswirtschaftlichen Daten als Summe der Dividendenrendite eines Aktienportfolios (ca. 3 %), der langfristig erwarteten Inflationsrate (ca. 2,5 %) und der langfristigen realen Wirtschaftswachstumsrate (ca. 2,5 %) abschätzen, die die langfristige Gewinnentwicklung bestimmen. Empirische Untersuchungen über die letzten 200 Jahre zeigen reale Renditen von Aktienanlagen in einer Größenordnung von lediglich ca. 6 %, auch weil die Dividendenwachstumsrate sogar hinter der des Volkseinkommens zurückbleibt.¹³

Zudem sollten auch die kausalen Abhängigkeiten zwischen makroökonomischen Faktoren – speziell zwischen Wirtschaftswachstum, Zins und Inflation – im Rahmen des Anlageprozesses berücksichtigt werden. Beispielsweise ist seit langem bekannt, dass die Zentralbanken bei der Steuerung des Geldmarktzinses

sich eng an der Inflationsrate und der realen Wirtschaftswachstumsrate orientieren (Taylor-Regel).

Die Möglichkeit zur Modellierung der Renditen zweier Asset-Klassen, im Beispiel Aktien und Anleihen, unter Berücksichtigung eines einfachen volkswirtschaftlichen Basismodells zeigt ▶ 1. Man erkennt hier, dass zum Beispiel bei einer Veränderung des risikolosen Zinssatzes (Staatsanleihen) eine positive Korrelation der Rendite von Aktie und Anleihe zu erwarten ist. In Phasen, in der sich die Risikoprämie ändert, zeigt sich dagegen eine negative Korrelation, also ein Risiko-diversifikationseffekt.

Traditionelle Portfolioplanungstechniken gehen davon aus, dass die Renditen durch eine Normalverteilung beschrieben sind und alle wesentlichen Parameter (erwartete Rendite, Standardabweichung der Rendite, Korrelation) bekannt und stabil sind. Empirische Untersuchungen offenbaren aber, dass extrem negative Szenarien (Crashes) deutlich häufiger auftreten, als dies bei normal verteilten Risiken der Fall sein dürfte. Notwendig ist eine realitätsnähere Modellierung von Asset-Renditen, zum Beispiel basierend auf GARCH-Modellen und Verteilungen der Extremwerttheorie (Paretoverteilung, siehe Zeder, 2007).

Umgang mit Meta-Risiken und robuste Asset-Allokations-Verfahren

Ein Problem bei der Berechnung optimaler Portfolios besteht darin, dass die für eine quantitative Beschreibung der (unsicheren) Renditen einzelner Assets relevanten Parameter, speziell der Erwartungswert der Rendite und das Risikomaß, selbst unbekannt sind und geschätzt werden müssen (Meta-Risiken).^{14,15}

Als Weiterentwicklung des traditionellen Markowitz-Ansatzes werden in der Zwischenzeit Verfahren für eine „robuste Asset Allocation“ eingesetzt. Zunächst existieren Verfahren, wie der Black-Litterman-Ansatz,¹⁶ die mit einer Modifika-

tion der notwendigen Input-Parameter der Portfoliooptimierung ansetzen (Parameter-Manipulation). Andere Methoden modifizieren den eigentlichen Optimierungsalgorithmus oder beziehen Nebenbedingungen mit ein.

Langfristige strategische Vermögensplanung

Im Gegensatz zur üblichen Anwendung des Markowitz-Ansatzes auf Jahresbasis ist für eine strategische Portfolioplanung eine langfristige Optimierung erforderlich. Eine optimale Asset-Klassen-Allokation ist dabei abhängig vom Planungshorizont, wobei allerdings die häufig zu lesende einfache Regel – längerer Planungszeitraum entspricht einem höheren Anteil riskanter Anlagen – so nicht unbedingt richtig ist. Für diese Beurteilung sind weitere Einflussfaktoren erforderlich (zum Beispiel das Risikomaß des Investors, das Humankapital und das aktuelle Bewertungsniveau).

Die empirisch feststellbare Tendenz einer Rückkehr der Kursentwicklung von Aktien zu einem langfristigen (volkswirtschaftlich angemessenen) Trend führt allerdings dazu, dass der Risikoumfang mit zunehmendem Zeithorizont langsamer wächst als dies die Random-Walk-Hypothese annimmt. Mit zunehmender Anlagedauer sinkt zwar die Verlustwahrscheinlichkeit (LPM_0), aber die im Verlustfall zu erwartende Verlusthöhe (LPM_1) steigt.

Thesen zur strategischen Asset-Allokation

Wer im Private Wealth Management eine optimale Kapitalanlage- und Portfoliopolitik entwickeln will, muss zunächst einen geeigneten Erfolgsmaßstab definieren. Dies erfordert ein Performancemaß und eine Präzisierung des Risikoverständnisses, da die „Standardabweichung der Rendite“ im Allgemeinen die Risikowahrnehmung eines Anlegers nicht adäquat widerspiegelt.

Schwerpunkt der Kapitalanlageplanung ist die Aufteilung des Gesamtvermögens in Asset-Klassen, da dies die Performance maßgeblich bestimmt. Auch ist eine adäquate Berücksichtigung des Anlagehorizonts erforderlich, da eine Optimierung eines Portfolios auf ein Jahr zu anderen Resultaten führen kann als eine Planung für 30 Jahre. Zudem gilt es, durch die Entwicklung von robusten Verfahren der Portfoliooptimierung die bekannten Probleme des Markowitz-Ansatzes zu vermeiden, beispielsweise durch die Berücksichtigung der Unsicherheit in der Prognose der Erwartungswerte zukünftiger Renditen. Überdies sollten Renditeprognosen und Risikoeinschätzungen besser fundiert werden, insbesondere durch volkswirtschaftliche Erklärungsmodelle, und nicht lediglich historische Renditen unreflektiert in die Zukunft fortgeschrieben werden.

Volkswirtschaftliche Prognose- und Erklärungsmodelle können auch genutzt werden, um Veränderungen der Korrelationsstruktur von Asset-Klassen zu erklären. Ein weiterer Aspekt ist, dass intelligente Portfolio-Insurance-Strategien im Kontext einer strategischen Kapitalanlageplanung noch nicht ausgeschöpfte Potenziale haben. Sofern ein privater oder institutioneller Investor wesentliche Vermögensgegenstände hält, die nicht fungibel sind, müssen im Rahmen der Portfolioplanung spezielle simulationsbasierte Bewertungsverfahren eingesetzt werden, um adäquate (risikogerechte) Werte zu berechnen. ■

Autor: Dr. Werner Gleißner ist Vorstand der FutureValue Group AG, Leinfelden-Echterdingen, und Leiter Risikoforschung der Marsh GmbH, Frankfurt/Main.

Literatur

- Arnott, R.D./Bernstein, P.L., What Risk Premium is "Normal", in: Financial Analysts Journal, 03-04/2002, S. 64-85.
 Black, F./Litterman, R., Global Portfolio Optimization, in: Financial Analyst Journal, 48/1992, S. 28-43.
 Breuer, W./Feilke, F./Gürtler, M., Der Diskontierungseffekt, in: WiSt - Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 03/2008, S. 159-161.
 Chopra, V.K./Ziemba, W.T., The Effect of Errors in Means, Variances, and Covariances on optimal Portfolio Choice,

- in: Journal of Portfolio Management, Winter 1993, S. 6-11.
 Ebertz, C./Schlenger, C., Absicherungsstrategie für institutionelle Investoren, in: die bank, 1995, S. 302-307.
 Estep, T./Kritzmann, M. (1988), TIPP: Insurance without Complexity, in: Journal of Portfolio Management, Summer 1988, S. 38-42.
 Fama, E.F./French, K.R., Section of Expected Stock Returns, in: The Journal of Finance, 6/1992, S. 427-465.
 Gleißner, W., Kapitalkosten: Der Schwachpunkt bei der Unternehmensbewertung und im wertorientierten Management, in: Finanz Betrieb, 04/2005, S. 217-229.
 Gleißner, W., Grundlagen des Risikomanagements, Vahlen Verlag, 2008.
 Gleißner, W./Kamaras, E./Wolfrum, M., Simulationsbasierte Bewertung von Akquisitionszielen und Beteiligungen, in: Gleißner, W./Schaller, A. (Hrsg.), Private Equity - Beurteilungs- und Bewertungsverfahren von Kapitalbeteiligungsgesellschaften, 2008, S. 129-193.
 Gleißner, W./Wolfrum, M., Eigenkapitalkosten und die Bewertung nicht börsennotierter Unternehmen: Relevanz von Diversifikationsgrad und Risikomaß, in: Finanz Betrieb, 09/2008, S. 602-614.
 Herold, U., Asset Allocation und Prognoseunsicherheit: die Berücksichtigung von Schätzfehlern in der strategischen und taktischen Asset Allocation, Uhlenbruch Verlag, 2004.
 Kahneman, D./Tversky, A., Prospect theory: An analysis of decisions under risk, in: Econometrica, 47/1979, S. 313-327.
 Markowitz, H. M., Portfolio selection, in: Journal of Finance, 07/1952, S. 77-91.
 Prokop, J., Die Begrenzung von Verlustrisiken bei der Aktienanlage. Moderne Portfolio-Insurance-Konzepte auf dem Prüfstand, Tectum Verlag, 2002.
 Spiwoks, M., Vermögensverwaltung und Kapitalmarktprognose, Peter Lang Verlag, 2002.
 Spremann, K., Diversifikation im Normalfall und im Stressfall, in: Zeitschrift für Bankrecht und Bankbetriebswirtschaft, 67/1997, S. 865-886.
 Stotz, O., Aktives Portfoliomanagement auf Basis von Fehlbewertungen in den Renditeerwartungen, Duncker & Humboldt Verlag, 2004.
 Uhlmann, R., Portfolio-Insurance. CPPI im Vergleich zu anderen Strategien, Haupt Verlag, 2008.
 Zeder, M., Extreme Value Theory im Risikomanagement, Versus Verlag, 2007.

- 1 Siehe z. B. Fama/French (1992) und Spiwoks (2002).
- 2 Siehe auch Spremann (1997).
- 3 Siehe Markowitz (1952).
- 4 Siehe Stotz (2004).
- 5 Siehe Gleißner (2005) und Gleißner (2008), Gleißner/Wolfrum (2008), Gleißner/Kamaras/Wolfrum (2008).
- 6 Z. B. Value-at-Risk (VaR) oder relativer VaR.
- 7 $R(Z)$ ist ein auf die Höhe der Zahlungen (bzw. deren Wert) normiertes Risikomaß und als Risikomaß für eine Renditeverteilung zu interpretieren.
- 8 $k_{EK} > k_{FK}$
- 9 Siehe Gleißner (2008).
- 10 Die Präferenzen vieler Anleger sind dadurch charakterisiert, dass mögliche Verluste deutlich stärker als Risiko wahrgenommen werden als (mögliche) Gewinne (siehe Kahneman/Tversky (1979)).
- 11 Siehe Estep/Kritzmann (1988).
- 12 „Diskontierungseffekt“, siehe z. B. Breuer/Feilke/Gürtler (2008).
- 13 Siehe Arnott/Bernstein (2002).
- 14 Chopra/Ziemba (1993) kommen zu dem Resultat, dass Fehler bei den Erwartungswerten etwa zehnmal so wichtig sind wie Fehler in den Varianzen und diese wiederum den doppelt so starken Effekt haben wie Fehler in den Korrelationen.
- 15 Siehe Herold (2004), S. 10.
- 16 Siehe Black/Litterman (1992).