

Hat die Wahl des Performancemaßes einen Einfluss auf die Beurteilung von Hedgefonds-Indizes?

Von Martin Eling, St. Gallen, und Frank Schuhmacher, Leipzig

I. Einführung

Jeder Investor, der Geld in einen Investmentfonds anlegen möchte, wird früher oder später die Performance verschiedener Investmentfonds miteinander vergleichen. Der Begriff „Performance“ wird in der Praxis und Wissenschaft der Investmentanalyse teilweise recht unterschiedlich aufgefasst. Während „Performance“ in der Praxis oft einfach als Synonym für die Rendite eines Investmentfonds in einem bestimmten Zeitraum verwendet wird, beschreibt der Begriff in der Wissenschaft – und im Folgenden – eine sogenannte risikoadjustierte Rendite.¹ Das heißt, Kennzahlen, die Risiko und Rendite eines Investmentfonds beschreiben, werden zu einer Kennzahl aggregiert.

Das wohl bekannteste Performancemaß ist die nach ihrem „Erfinder“ benannte Sharpe-Ratio. Gemäß der Sharpe-Ratio wird die Performance eines Investmentfonds durch das Verhältnis zwischen Risikoprämie und Standardabweichung der Renditen eines Fonds gemessen.² Die Sharpe-Ratio ist ein adäquates Performancemaß, falls die Renditen der Investmentfonds normalverteilt sind und der Investor seine gesamten unsicher zu investierenden Mittel in genau einen Investmentfonds anlegen möchte.³ Neben der Sharpe-Ratio existieren jedoch sowohl in der Praxis

¹ Freilich wird auch in der Praxis nicht ignoriert, dass die Renditen verschiedener Investmentfonds nicht miteinander vergleichbar sind, wenn diese völlig unterschiedliche Risiken aufweisen. Aus diesem Grund werden sehr oft zunächst Investmentfonds in verschiedene Risikoklassen eingeordnet und anschließend nur Fonds aus derselben Risikoklasse miteinander verglichen. Es handelt sich in diesem Fall um eine sogenannte zweidimensionale Performanceanalyse. Die Analyse einer risikoadjustierten Rendite kann dagegen als eindimensionale Performanceanalyse bezeichnet werden.

² Vgl. *Sharpe* (1966).

³ Vgl. für die Herleitung einer Rechtfertigung der Sharpe-Ratio aus einer expliziten Analyse des Portfolioselektionsproblems eines Anlegers *Breuer/Gürtler/Schuhmacher* (2004), S. 379 ff.

als auch in der Wissenschaft viele weitere Performancemaße. Die Begründungen für diese Maße tragen dabei allerdings häufig in gewisser Weise heuristische Züge. Man kann jedoch zwei Argumentationsebenen für die Verwendung alternativer Performancemaße nennen.

Zum einen hängt die Wahl des „richtigen“ Performancemaßes von der konkreten Entscheidungssituation ab, in der sich ein Anleger befindet. Das heißt, für einen Anleger, der seine gesamten unsicher zu investierenden Mittel in einen einzigen Investmentfonds anlegt, ist ein anderes Performancemaß adäquat als für einen Anleger, der sein unsicher anzulegendes Vermögen zum Beispiel auf einen Marktindex und einen Investmentfonds aufteilt.⁴ Im ersten Fall ist die Sharpe-Ratio ausreichend, im zweiten Fall ist ein Performancemaß adäquat, das auch die Korrelation zwischen dem Marktindex und dem jeweiligen Investmentfonds berücksichtigt. Die wiederum nach ihren Erfindern benannten Jensen-, Treynor- und Treynor-Black-Maße sind solche Maße.⁵

Zum anderen hängt die Wahl des adäquaten Performancemaßes von der Renditeverteilung der Investmentfonds ab. Bei normalverteilten Renditen sind auf den ersten beiden Momenten der Renditeverteilung (Erwartungswert, Standardabweichung) basierende Performancemaße wie die Sharpe-Ratio ausreichend. Bei nicht normalverteilten Renditen beschreibt die Standardabweichung der Rendite das Risiko und die Sharpe-Ratio die Performance eines Investmentfonds jedoch nicht adäquat. Insbesondere bei der Analyse von Hedgefonds wird regelmäßig darauf hingewiesen, dass deren Renditen nicht normalverteilt seien und daher nicht anhand der klassischen Sharpe-Ratio angemessen beurteilt werden könnten.⁶ Unter anderem führt der Einsatz derivativer Instrumente bei Hedgefonds zu asymmetrischen Renditeverteilungen sowie zu „fetten“ Verteilungsenden (sogenannte Fat Tails). Aus diesem Grund besteht bei den Standard-Risiko- und Performancemaßen die Gefahr, dass die tatsächlichen Risiken unterschätzt werden beziehungsweise die Performance überschätzt wird.⁷ Auch die Autokorrelation der Renditen

⁴ Vgl. etwa *Scholz/Wilkens* (2003).

⁵ Vgl. *Jensen* (1968), *Treynor* (1965) und *Treynor/Black* (1973) sowie für Herleitungen von Rechtfertigungen für diese Maße aus einer expliziten Analyse des Portfolioselektionsproblems eines Anlegers wiederum *Breuer/Gürtler/Schuhmacher* (2004), S. 379 ff., oder *Scholz/Wilkens* (2003).

⁶ Vgl. beispielsweise *Mahdavi* (2004), S. 47, *Brooks/Kat* (2002), S. 37, *Bacmann/Scholz* (2003) oder *Sharma* (2004), S. 106.

⁷ Vgl. *Kat* (2003), S. 75. Vgl. zur Problematik der Schiefe und der fetten Ränder der Hedgefonds-Renditeverteilung auch *McFall Lamm* (2003), S. 9–12, und *Geman/Kharoubi* (2003), S. 57–60.

führt bei Hedgefonds zu einer Überschätzung der Sharpe-Ratio.⁸ Die Berücksichtigung dieser Problematik hat zu der Entwicklung einiger neuer Performancemaße geführt, die insbesondere in der „Hedgefonds-Literatur“ rege diskutiert werden.

In diesem Beitrag wollen wir die im Hinblick auf die letztere Problematik entwickelten Performancemaße analysieren und miteinander vergleichen. Wir werden allerdings nicht auf einer theoretischen Ebene die einzelnen Performancemaße rechtfertigen, sondern werden hierfür auf einschlägige Arbeiten verweisen. Stattdessen wollen wir die einzelnen Performancemaße auf einer praktischen Ebene analysieren und untersuchen, ob die relative Beurteilung der Hedgefonds überhaupt von der Wahl des Performancemaßes abhängt. Die Untersuchung wird durch Beiträge motiviert, die in anderen Zusammenhängen beziehungsweise auf der Grundlage anderer Daten zu der Schlussfolgerung gelangen, dass die konkrete Wahl eines Risikomaßes beziehungsweise eines Performancemaßes keinen großen Einfluss auf die Beurteilung der Investments besitzt.

Beispielsweise untersuchen *Pfingsten/Wagner/Wolferink* (2004) die Rangkorrelationen zwischen verschiedenen Risikomaßen am Beispiel des Handelsbuches einer Investmentbank von 1999. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass unterschiedliche Maße zu einer weitgehend identischen Beurteilung des Risikos führen. *Pedersen/Rudholm-Alfvín* (2003) vergleichen hingegen unterschiedliche Performancemaße am Beispiel verschiedener Assetklassen im Zeitraum von 1998 bis 2003. Dabei stellen die Autoren fest, dass eine hohe Rangkorrelation zwischen den Performancemaßen existiert. Diese bei *Pedersen/Rudholm-Alfvín* (2003) lediglich am Rande betrachtete Fragestellung stellt bei uns den Mittelpunkt der Untersuchung dar. Zudem legen wir einen Schwerpunkt auf die Assetklasse Hedgefonds, die zur Performancemessung von Hedgefonds vorgeschlagenen Maße sowie die damit einhergehende Diskussion bezüglich der Eignung klassischer und neuerer Performancemaße zur relativen Beurteilung von Hedgefonds.

In diesem Beitrag analysieren wir die Ergebnisse verschiedener Performancemaße im Zeitraum von 1994 bis 2003 am Beispiel von Hedgefonds-Indizes, die verschiedene Hedgefonds-Strategien repräsentieren. Im Zentrum steht dabei der Vergleich der kritisierten Sharpe-Ratio mit insgesamt elf neueren Ansätzen. Unsere Analyse der Rangkorrelationen zeigt,

⁸ Vgl. *Lo* (2002), S. 43–45. Vgl. zur Problematik der Autokorrelation der Hedgefonds-Renditen auch *Asness/Krail/Liew* (2001), S. 10–11, und *Getmansky/Lo/Makarov* (2004).

dass alle Performancemaße zu sehr ähnlichen Rangfolgen und damit zu einer weitgehend identischen relativen Beurteilung der Investments führen. Augenscheinlich spielt die konkrete Wahl des Performancemaßes also keine entscheidende Rolle für die Beurteilung von Hedgefonds-Indizes.

Inwieweit die auf der Grundlage von Hedgefonds-Indizes erzielten Ergebnisse auf Hedgefonds übertragbar sind, ist schwer zu sagen. Freilich können die Renditen der Hedgefonds-Indizes durch die Aggregation individueller Hedgefonds andere Eigenschaften aufweisen als die individuellen Hedgefonds-Renditen. Die von uns untersuchten Renditeverteilungen der Hedgefonds-Indizes weisen aber die für Hedgefonds typischen Eigenschaften, insbesondere sehr deutliche Abweichungen von einer Normalverteilung, auf.⁹

Der Rest der Arbeit gliedert sich in drei Abschnitte: Zunächst werden die Sharpe-Ratio und neuere Ansätze der Performancemessung vorgestellt (Abschnitt II.). In einer empirischen Untersuchung werden dann sämtliche Maße zur Ermittlung der Performance von zehn Hedgefonds-Indizes sowie fünf Aktien- und Anleihenindizes eingesetzt (Abschnitt III.). Dabei werden die Daten und das Vorgehen erläutert (Abschnitt III.1.), die Ergebnisse der Performancemessung präsentiert (Abschnitt III.2.) und Tests zur Überprüfung der Robustheit der Ergebnisse durchgeführt (Abschnitt III.3.). Abschließend werden die Untersuchungsergebnisse zusammengefasst (Abschnitt IV.).

II. Die Sharpe-Ratio und neuere Ansätze der Performancemessung

1. Klassische Performancemessung – die Sharpe-Ratio

In der Performancemessung wird eine Renditegröße ins Verhältnis zu einem geeigneten Risikomaß gesetzt. Bei der Analyse von Hedgefonds

⁹ Für die Zukunft ist eine Analyse von Rangkorrelationen zwischen verschiedenen Performancemaßen auf der Grundlage von individuellen Hedgefonds-Renditen geplant. Bis zu dieser Analyse kann man nur vermuten, ob die festgestellten Ergebnisse auch für individuelle Hedgefonds gelten. Vergleicht man die in *Mahdavi* (2004), Tabelle 7, dargestellten Eigenschaften der Renditeverteilungen von individuellen Hedgefonds mit den in *Mahdavi* (2004), Tabelle 3, beschriebenen Eigenschaften der entsprechenden Hedgefonds-Indizes, kann man zumindest vermuten, dass unsere Resultate auch auf Ebene der individuellen Hedgefonds Gültigkeit behalten. Diese Vermutung kann auch auf der Grundlage von *Gregoriou* (2004), Tabelle 1, getroffen werden.

wird in der Regel die Sharpe-Ratio als Performancemaß gewählt und ein Vergleich mit den Sharpe-Ratios anderer Fonds oder Marktindizes durchgeführt.¹⁰ Die Sharpe-Ratio wurde von *Sharpe* (1966) eingeführt. Sie verwendet den Überschuss der erzielten durchschnittlichen Anlage Rendite über den risikolosen Zinssatz als Renditemaß und die Standardabweichung der Renditen als Risikomaß. Liegen historische Monatsrenditen r_{i1}, \dots, r_{iT} für einen Investmentfonds i vor, so kann die Sharpe-Ratio (SR) für das Wertpapier i wie folgt ermittelt werden:

$$(1) \quad SR_i = \frac{r_i^d - r_f}{\sigma_i}$$

Dabei bezeichnet $r_i^d = (r_{i1} + \dots + r_{iT})/T$ die durchschnittliche Monatsrendite des Wertpapiers i , r_f den risikolosen Monatszinssatz und $\sigma_i = (((r_{i1} - r_i^d)^2 + \dots + (r_{iT} - r_i^d)^2)/(T - 1))^{0,5}$ die geschätzte Standardabweichung der Monatsrenditen des Wertpapiers i .

Die Sharpe-Ratio setzt die erzielte Überrendite zu dem dafür eingegangenen Gesamtrisiko ins Verhältnis. Daher wird sie als Risikoprämie pro Einheit Gesamtrisiko interpretiert. Aufgrund ihrer einfachen Berechnung und leichten Interpretierbarkeit wird die Sharpe-Ratio sowohl in der Praxis als auch in der Wissenschaft sehr häufig eingesetzt.¹¹ In der einschlägigen Literatur ist die Verwendung der Sharpe-Ratio zur Analyse der Performance von Hedgefonds jedoch Gegenstand intensiver Kritik, da die Renditen der Hedgefonds nicht normalverteilt sind.¹² Stattdessen wird der Einsatz neuerer Performancemaße, die das Verlustrisiko abbilden, empfohlen.¹³

2. Neuere Ansätze der Performancemessung

Die von uns untersuchten neueren Ansätze der Performancemessung unterscheiden sich von der Sharpe-Ratio insbesondere dadurch, dass die Standardabweichung durch ein alternatives Risikomaß ersetzt wird. Als alternative Risikomaße betrachten wir zunächst die Lower Partial Moments der Ordnung 1, 2 und 3, anschließend drei Variationen auf Grundlage des Drawdown und schließlich drei Value-at-Risk-Ansätze. Die genannten Risikomaße sind in der ersten Spalte der Tabelle 1 dargestellt.

¹⁰ Vgl. zum Beispiel *Ackermann/McEnally/Ravenscraft* (1999), S. 852–853, oder *Schneeweis/Kazemi/Martin* (2002), S. 11.

¹¹ Vgl. *Modigliani/Modigliani* (1997), S. 46.

¹² Vgl. zum Beispiel *Gregoriou/Gueyie* (2003), S. 77.

¹³ Vgl. dazu beispielsweise *Bacmann/Scholz* (2003).

Tabelle 1

Systematisierung der Performancemaße

| Risikomaß \ Renditemaß | | Überrendite | Higher Partial Moment der Ordnung 1 |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| | Standardabweichung | Sharpe-Ratio | |
| Lower Partial Moments der Ordnung | 1 | Omega | Gain-Loss-Ratio |
| | 2 | Sortino-Ratio | Upside-Potential-Ratio |
| | 3 | Kappa 3 | |
| Drawdown | Maximum | Calmar-Ratio | |
| | Durchschnitt | Sterling-Ratio | |
| | Varianz | Burke-Ratio | |
| Value at Risk | Standard | Excess Return on Value at Risk | |
| | Conditional | Conditional Sharpe-Ratio | |
| | Modified | Modified Sharpe-Ratio | |

Als Renditemaß wird in der Regel die sogenannte Überrendite eingesetzt, die sich als Differenz zwischen der durchschnittlichen Anlagerendite und einer vorzugebenden Mindestrendite oder dem risikolosen Zinssatz ergibt. Die Performancemaße, welche die Überrendite im Verhältnis zu den in der ersten Spalte aufgeführten Risikomaßen betrachten, sind in der zweiten Spalte der Tabelle 1 aufgeführt (Sharpe-Ratio bis Modified Sharpe-Ratio). Freilich ist es auch möglich, andere Maße für den mittleren oder erwarteten Erfolg anzusetzen, wie beispielweise das Higher Partial Moment der Ordnung 1. Die Kombinationen der Risikomaße mit dem Higher Partial Moment der ersten Ordnung, die in der einschlägigen Literatur betrachtet werden, sind in der dritten Spalte der Tabelle 1 aufgeführt (Gain-Loss- und Upside-Potential-Ratio). Natürlich kann man sich beliebige weitere Kombinationen der genannten Risiko- und Renditemaße als Performancemaße vorstellen und so die freien Zellen in Tabelle 1 auffüllen. Wir beschränken uns hier aber auf die Maße, die in der Literatur tatsächlich betrachtet werden. Alle übrigen

vorstellbaren Kombinationen analysieren wir der Vollständigkeit halber in unserer empirischen Untersuchung, gehen aber nicht explizit auf diese Performancemaße ein.

a) Performancemessung auf der Grundlage
der Lower Partial Moments

Die Lower Partial Moments (LPM) messen Risiko über negative Abweichungen der realisierten Renditen von der vorgegebenen Mindestrendite τ . Das LPM der n-ten Ordnung des Wertpapiers i lautet allgemein:

$$(2) \quad \text{LPM}_{ni}(\tau) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \max[\tau - r_{it}, 0]^n$$

Generell liegt die Motivation für die Betrachtung von Lower Partial Moments in der vermeintlich intuitiveren Abbildung von Risiko im Vergleich zur Standardabweichung. Die Standardabweichung misst auch positive Abweichungen der Rendite vom Erwartungswert als Risiko, was nicht dem allgemeinen Verständnis von Risiko entspricht. Daher wird die Verwendung von Lower Partial Moments in der Regel damit begründet, dass nur negative Abweichungen der Rendite von einer vorgegebenen Zielrendite von Investoren als negativ empfunden werden und ein Risiko darstellen.

Bei den LPM wird durch die Wahl der Ordnung n festgelegt, wie stark die Abweichung von der Mindestrendite gewichtet wird. Das LPM der Ordnung 0 kann als Ausfallwahrscheinlichkeit, das LPM der Ordnung 1 als Ausfallerwartung und das LPM der Ordnung 2 für $\tau = r_i^d$ als Semivarianz interpretiert werden. Je höher die Risikoaversion des Anlegers ist, desto höher sollte die Ordnung des LPM gewählt werden.¹⁴ Je nachdem, ob man Risiko durch das Lower Partial Moment der Ordnung 1, 2 oder 3 misst, ergeben sich die Performancemaße *Omega* (Ω), *Sortino-Ratio* (SOR) und *Kappa 3* (K_3), die in den folgenden Formeln (3), (4) und (5) dargestellt sind:

$$(3) \quad \Omega_i(\tau) = \frac{r_i^d - \tau}{\text{LPM}_{1i}(\tau)} + 1$$

¹⁴ Vgl. Poddig/Dichtl/Petersmeier (2003), S. 136.

$$(4) \quad \text{SOR}_i(\tau) = \frac{r_i^d - \tau}{\sqrt[2]{\text{LPM}_{2i}(\tau)}}$$

$$(5) \quad K_{3i}(\tau) = \frac{r_i^d - \tau}{\sqrt[3]{\text{LPM}_{3i}(\tau)}}$$

Omega wurde von *Shadwick/Keating* (2002) vorgestellt, die Sortino-Ratio wurde von *Sortino/van der Meer* (1991) eingeführt, und *Kaplan/Knowles* (2004) betrachten unter anderem Kappa 3.¹⁵

Im Gegensatz zur Sharpe-Ratio wird bei den LPM-basierten Performancemaßen der Überschuss der erzielten Anlagerendite über eine Mindestrendite und nicht über den risikolosen Zinssatz ermittelt. Damit hängen diese Messwerte und die Rankings verschiedener Fonds von der Wahl dieser Mindestrendite ab. Die Berücksichtigung verschiedener Mindestrenditen in der Performancemessung erscheint daher sinnvoll, um die Sensitivität der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich dieses Parameters zu analysieren.

Die *Gain-Loss-Ratio* von *Bernardo/Ledoit* (2000)¹⁶ orientiert sich ebenfalls an einer Mindestrendite. Anhand dieser Mindestrendite werden die Renditerealisationen eines Wertpapiers in einen oberen Renditebereich R^+ und einen unteren Renditebereich R^- aufgeteilt. Der obere (untere) Renditebereich umfasst die Renditen, welche die Mindestrendite τ übertreffen (verfehlen). Die Gain-Loss-Ratio (GLR) des Wertpapiers i ergibt sich dann als das Verhältnis des Erwartungswerts des oberen Renditeteils zum Erwartungswert des unteren Renditeteils:

$$(6) \quad \text{GLR}_i(\tau) = \frac{\text{Erwartungswert}(R^+)}{\text{Erwartungswert}(R^-)} = \frac{\text{HPM}_{1i}(\tau)}{\text{LPM}_{1i}(\tau)} = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \max[r_{it} - \tau, 0]}{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \max[\tau - r_{it}, 0]}$$

Der Erwartungswert des unteren Renditeteils entspricht dem LPM der ersten Ordnung. Analog dazu kann der Erwartungswert des oberen Renditeteils als Higher Partial Moment (HPM) der ersten Ordnung interpretiert werden.

¹⁵ Formel (3) ist nicht mit der ursprünglich von *Shadwick/Keating* (2002) für Omega vorgeschlagenen Definition identisch, sondern basiert auf einer äquivalenten Darstellung, die einfacher als die ursprüngliche Definition zu interpretieren ist. Für eine Herleitung der Formel (3) vgl. etwa *Kaplan/Knowles* (2004).

¹⁶ Die Gain-Loss-Ratio basiert hier auf dem einfachsten, von *Bernardo/Ledoit* (2000) betrachteten Fall eines risikoneutralen Investors. Man kann zeigen, dass Formel (6) äquivalent zu Formel (3) ist.

tiert werden. Der Vorteil der Gain-Loss-Ratio liegt insbesondere in der konsistenten Verwendung der Mindestrendite sowohl im Zähler als auch im Nenner des Performancemaßes.

Bei der *Upside-Potential-Ratio* (vorgeschlagen von *Sortino/van der Meer/Plantinga* (1999)) wird das Higher Partial Moment der ersten Ordnung mit dem LPM der zweiten Ordnung kombiniert. Damit werden bei der Upside-Potential-Ratio große Abweichungen von der Mindestrendite τ stärker gewichtet als bei der Gain-Loss-Ratio. Somit wird eine höhere Risikoaversion des Investors unterstellt. Die Upside-Potential-Ratio (UPR) des Wertpapiers i ergibt sich als:

$$(7) \quad \text{UPR}_i(\tau) = \frac{\text{HPM}_{1i}(\tau)}{\sqrt[2]{\text{LPM}_{2i}(\tau)}}$$

b) Performancemessung auf der Grundlage des Drawdown

Drawdown-basierte Maße stellen insbesondere in der Praxis beliebte Performancemaße dar. Wie bei den LPM-basierten Performancemaßen stellt auch die Drawdown-Analyse keinerlei Anforderungen an die Renditeverteilung. Der Drawdown eines Wertpapiers bezeichnet dabei den über einen bestimmten Anlagezeitraum erzielten Verlust. Zur Beschreibung der Drawdown-basierten Risikomaße ist die Einführung der folgenden Notation zweckmäßig: r_{it-t^*} beschreibt die über den Zeitraum von t bis t^* ($t < t^* \leq T$) realisierte Rendite. Unter all diesen Renditen r_{it-t^*} wird die kleinste Rendite mit MD_{i1} bezeichnet, die zweitkleinste Rendite mit MD_{i2} , und so weiter. Die kleinste Rendite MD_{i1} ist in der Regel negativ und beschreibt den maximal möglichen Verlust, der mit einer Buy-and-hold-Strategie in der Vergangenheit hätte realisiert werden können. Je nachdem, ob man als Risikomaß diesen sogenannten maximalen Drawdown, einen Durchschnitt über die N kleinsten Drawdowns oder eine Art Varianz über die N kleinsten Drawdowns betrachtet, ergeben sich die folgenden Performancemaße *Calmar-Ratio* (CR), *Sterling-Ratio* (STR) und *Burke-Ratio* (BR):¹⁷

¹⁷ In den Definitionen der Calmar- und der Sterling-Ratio werden die maximalen Drawdowns mit einem negativen Vorzeichen versehen, sodass der Nenner positiv ist und höhere Werte im Nenner ein größeres Risiko abbilden. Eine ähnliche Konvention wird bei der Messung des Value at Risk vereinbart.

$$(8) \quad CR_i = \frac{r_i^d - r_f}{-MD_{i1}}$$

$$(9) \quad STR_i = \frac{r_i^d - r_f}{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N -MD_{ij}}$$

$$(10) \quad BR_i = \frac{r_i^d - r_f}{\sqrt{\sum_{j=1}^N MD_{ij}^2}}$$

Die Drawdown-basierten Performancemaße werden insbesondere von Terminhandelsberatern (commodity trading advisors) benutzt, weil die Maße das illustrieren, was die Berater vorgeblich am besten können: Gewinne laufen lassen und Verluste konsistent begrenzen.¹⁸ Die Calmar-Ratio setzt dabei die erzielte Überrendite zum maximalen Drawdown ins Verhältnis. Sie wurde in *Young* (1991) vorgestellt. Bei der Sterling-Ratio (betrachtet in *Kestner* (1996)) wird anstatt des maximalen Drawdowns der Durchschnitt über die N kleinstmöglichen Drawdowns betrachtet, damit das Ergebnis nicht zu sensibel auf Ausreißer reagiert. Bei der Burke-Ratio (eingeführt von *Burke* (1994)) wird dagegen die Wurzel der Summe der N kleinsten quadrierten Drawdowns als Risikomaß herangezogen. Damit soll berücksichtigt werden, dass einige sehr große Verluste ein vermeintlich größeres Risiko darstellen als mehrere kleine Rückgänge.

c) Performancemessung auf der Grundlage des Value at Risk

Auch der Value at Risk wurde als alternatives Risikomaß im Rahmen der Performancemessung von Hedgefonds vorgeschlagen. Der Value at Risk beschreibt den möglichen Verlust eines Investments, der mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit von $1-\alpha$ in einem bestimmten Zeitraum nicht überschritten wird. Auch wenn im Weiteren die Bezeichnung Return at Risk sicherlich geeigneter wäre, wird – weil es gebräuchlicher ist – die Bezeichnung Value at Risk beibehalten und mit Var_i abgekürzt.

Bei normalverteilten Renditen kann der Value at Risk relativ einfach berechnet werden. Bezeichnet z_α das α -Quantil der Standardnormalver-

¹⁸ Vgl. *Lhabitant* (2004), S. 84.

teilung, ermittelt man den Value at Risk über $\text{VaR}_i = - (r_i^d + z_\alpha \cdot \sigma_i)$. Anstatt des Value at Risk wird in der einschlägigen Literatur auch häufig der Erwartungswert des Verlusts unter der Bedingung, dass der Value at Risk überschritten wird, betrachtet. Dieser wird als Conditional Value at Risk bezeichnet und ist wie folgt definiert: $\text{CVaR}_i = E[-r_{it} \mid r_{it} \leq -\text{VaR}_i]$. Der Conditional Value at Risk hat gegenüber dem Value at Risk den Vorteil, dass auch die Verteilung der Renditen unterhalb des Value at Risk berücksichtigt wird. Sind die Renditen nicht normalverteilt und möchte man die Schiefe und Wölbung mit in die Berechnung des Value at Risk einfließen lassen, so kann man dies über die Cornish-Fisher-Entwicklung erreichen. Der Modified Value at Risk auf Basis dieser Cornish-Fisher-Entwicklung wird wie folgt berechnet: $\text{MVaR}_i = - (r_i^d + \sigma_i \cdot (z_\alpha + (z_\alpha^2 - 1) \cdot S_i/6 + (z_\alpha^3 - 3 \cdot z_\alpha) \cdot E_i/24 - (2 \cdot z_\alpha^3 - 5 \cdot z_\alpha) \cdot S_i^2/36))$, wobei S_i die Schiefe und E_i den Exzess der Rendite des Wertpapiers i beschreibt.¹⁹ Je nachdem, ob man das Risiko über den Value at Risk, den Conditional Value at Risk oder den Modified Value at Risk misst, ergeben sich die Performancemaße *Excess Return on Value at Risk* (ERVaR), *Conditional Sharpe-Ratio* (CSR) und *Modified Sharpe-Ratio* (MSR):

$$(11) \quad \text{ERVaR}_i = \frac{r_i^d - r_f}{\text{VaR}_i}$$

$$(12) \quad \text{CSR}_i = \frac{r_i^d - r_f}{\text{CVaR}_i}$$

$$(13) \quad \text{MSR}_i = \frac{r_i^d - r_f}{\text{MVaR}_i}$$

Der Excess Return on Value at Risk (vorgestellt von Dowd (2000)) setzt die erzielte Überrendite zum Value at Risk des Wertpapiers ins Verhältnis. Bei der Conditional Sharpe-Ratio wird der Value at Risk durch den Conditional Value at Risk ersetzt. Der Conditional Value at Risk wurde von Artzner et al. (1999) eingeführt und in Agarwal/Naik (2004) zur Performancemessung von Hedgefonds-Portfolios eingesetzt. Bei der Modified Sharpe-Ratio (eingeführt von Gregoriou/Gueyie (2003)) wird schließlich die Überrendite im Verhältnis zum Modified Value at Risk betrachtet. Auch hierfür wurde bereits eine Begründung weiter oben – bei der Einführung des Modified Value at Risk – gegeben.

¹⁹ Vgl. Favre/Galeano (2002), S. 24.

III. Performancemessung von Hedgefonds

1. Daten und Vorgehen

Gegenstand der folgenden Untersuchung bilden monatliche Renditen der Hedgefonds-Indizes von Credit Suisse First Boston/Tremont (CSFB) im Zeitraum von Januar 1994 bis Dezember 2003. Es liegen zu jedem Index 120 Beobachtungen vor. In den Hedgefonds-Indizes werden verschiedene Hedgefonds-Strategien abgebildet, wobei CSFB die Menge aller Hedgefonds nach ihren Risikoeigenschaften in drei Strategiegruppen einteilt. Mit zunehmendem Risiko (in Form der Volatilität der Renditen) können marktneutrale, ereignisgetriebene und opportunistische Strategien unterschieden werden.²⁰ Innerhalb der Strategiegruppen lassen sich insgesamt neun einzelne Strategien unterscheiden. In Tabelle 2 werden die einzelnen Strategien von CSFB in die Strategiegruppen eingeordnet und ihr Inhalt kurz erläutert.²¹

Neben den neun Strategieindizes wird ein aggregierter Index (CSFB Hedge Fund Index) betrachtet, der die Wertentwicklung aller Strategien zusammenfasst. Dieser breit diversifizierte Index wird als zehnte Strategie aufgefasst. Den Hedgefonds-Indizes werden vier Marktindizes gegenübergestellt. Zwei von ihnen messen die Wertentwicklung von Aktien, die anderen beiden die Wertentwicklung von Anleihen. Als Aktienindizes werden der Standard & Poors (S&P) 500 sowie der Morgan Stanley Capital International (MSCI) World und als Anleihenindizes der J. P. Morgan (JPM) Global Government Bond sowie der Lehman Brothers (LB) Government/Corporate Bond verwendet. Zum direkten Vergleich von Hedgefonds mit traditionellen Investments wird der aggregierte CSFB Hedge Fund Index einem gleichgewichteten Investment in die vier traditionellen Indizes gegenübergestellt.

In der empirischen Untersuchung werden zunächst die Renditeverteilungen der Indizes analysiert. Dann werden die in Abschnitt II. vorgestellten Maße zur Ermittlung der Performance der Indizes herangezogen. Auf dieser Basis werden Rangfolgen der Indizes und darauf aufbauend Rangkorrelationen zwischen den Performancemaßen ermittelt. Die statistische Signifikanz der Rangkorrelationen wird mithilfe der Hotelling-Pabst-Statistik bestimmt. Abschließend werden verschiedene Tests zur Überprüfung der Robustheit der Untersuchungsergebnisse durchgeführt.

²⁰ Vgl. *Breuer/Gürtler/Schuhmacher* (2002), S. 268.

²¹ Vgl. zu den Strategien auch *CSFB* (2005).

Tabelle 2
Hedgefonds-Strategien

| Strategiegruppe | Strategie | Beschreibung |
|-------------------|------------------------|--|
| Marktneutral | Fixed Income Arbitrage | Identifikation von Fehlbewertungen zwischen ähnlichen festverzinslichen Wertpapieren; Spekulation auf Konvergenz zwischen den Preisen dieser Wertpapiere |
| | Convertible Arbitrage | Kauf unterbewerteter Wandelanleihen und Leerverkauf der zugrunde liegenden Aktie; Spekulation auf Beseitigung der Unterbewertung |
| | Equity Market Neutral | Ausnutzung kurzfristiger Preisunterschiede im Aktienhandel; Spekulation auf Annäherung der Preise ähnlich strukturierter Aktienportfolios |
| Ereignisgetrieben | Distressed | Investition in Unternehmen, die sich in finanziellen oder operativen Schwierigkeiten befinden; Spekulation auf Fortführung der Unternehmenstätigkeit |
| | Risk Arbitrage | Kauf von Aktien des Übernahmekandidaten und Leerverkauf von Aktien des übernehmenden Unternehmens; Spekulation auf Realisation der Übernahme |
| Opportunistisch | Global Macro | Top-Down-Ansatz; Spekulation auf fundamentale Richtungsänderungen von Preisen bestimmter Assetklassen weltweit |
| | Dedicated Short Bias | Leerverkauf überbewerteter Wertpapiere; Spekulation, dass diese zu einem späteren Zeitpunkt günstiger zurückgekauft werden können |
| | Emerging Markets | Investition in Schwellenländern; Spekulation auf positive wirtschaftliche Entwicklung dieses Landes |
| | Long/Short Equity | Bottom-Up-Ansatz; Spekulation auf Kursanstieg unterbewerteter Aktien und Kursrückgang überbewerteter Aktien |

2. Untersuchungsergebnisse

In Tabelle 3 werden die Renditeverteilungen der Indizes analysiert. In der Tabelle finden sich zunächst für die 15 betrachteten Indizes die Ausprägungen der ersten vier Momente der Renditeverteilungen (Mittelwert,

Tabelle 3
Analyse der Renditeverteilung

| Gruppe | Index | Indizes von CSFB | | | | | | | | | | Marktindizes | | | | |
|--------------------------|--------------|------------------|---------------|--------|------------------------|---------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|------------|--------------|----------|--------|----------------------------|--|
| | | Marktneutral | | | Ereignis- getrieben | | Opportunistisch | | | | Aktien | | Anleihen | | Gleichgewichtes Investment | |
| Mittelwert | 0,91 % | 0,56 % | 0,84 % | 0,85 % | 1,07 % | 0,68 % | 1,19 % | -0,14 % | 0,71 % | 1,14 % | 0,83 % | 0,51 % | 0,57 % | 0,54 % | 0,61 % | |
| Standard- abweichung | 2,45 % | 1,14 % | 1,38 % | 0,89 % | 2,02 % | 1,29 % | 3,50 % | 5,20 % | 5,13 % | 6,00 % | 4,56 % | 4,25 % | 1,83 % | 0,98 % | 2,21 % | |
| Schiefe | 0,08 | -3,17 | -1,53 | 0,21 | -2,68 | -1,30 | -0,04 | 0,90 | -0,56 | 0,61 | -0,58 | -0,66 | 0,44 | -0,29 | -0,46 | |
| Exzess | 1,53 | 15,57 | 3,72 | 0,12 | 15,13 | 5,81 | 1,77 | 1,93 | 3,40 | 4,78 | 0,18 | 0,33 | 0,19 | 0,33 | -0,31 | |
| Jarque-Bera- Testwert | 11,84 *** | 1412,73 *** | 116,27 *** | 0,93 | 1288,02 *** | 202,55 *** | 15,65 *** | 34,66 *** | 64,18 *** | 121,68 *** | 6,85 ** | 9,23 *** | 4,00 | 2,17 | 4,69 | |

Standardabweichung, Schiefe, Exzess). Anschließend wird mithilfe des dritten und vierten Moments der Jarque-Bera-Testwert zur Beurteilung der Normalverteilungseigenschaft der monatlichen Renditen ermittelt.²²

Die Hedgefonds-Indizes haben im betrachteten Zeitraum von 1994 bis 2003 im Durchschnitt eine höhere monatliche Rendite als die traditionellen Indizes erzielt (0,91 % versus 0,61 %).²³ Die Standardabweichung der monatlichen Renditen liegt bei den meisten Hedgefonds-Indizes zwischen den Standardabweichungen der Renditen von Aktien und Anleihen. Marktneutrale und ereignisgetriebene Hedgefonds-Indizes erzielen bessere Risiko-Rendite-Profile als Aktien und Anleihen, wobei die Equity-Market-Neutral-Strategie sowohl durch eine hohe monatliche Rendite (0,85 %) als auch durch eine geringe Standardabweichung (0,89 %) der Monatsrenditen auffällt. Dedicated Short Bias erzielt als einzige Strategie eine negative durchschnittliche Monatsrendite von -0,14 %.

Für einen risikoaversen Anleger sind eine negative Schiefe und ein positiver Exzess tendenziell unattraktiv, da diese Werte im Allgemeinen eine höhere Wahrscheinlichkeit großer Verluste als bei einer Normalverteilung anzeigen.²⁴ Die Renditen von sechs der zehn Hedgefonds-Indizes weisen genau diese Kombination aus negativer Schiefe und positivem Exzess auf. Die Kombination tritt auch bei drei der vier Marktindizes auf, allerdings nehmen Schiefe und Exzess hier weniger extreme Werte an. Auf der Grundlage des Jarque-Bera-Tests kann innerhalb der Hedgefonds-Strategien nur bei Equity Market Neutral die Annahme normalverteilter Monatsrenditen nicht verworfen werden. Allerdings sind nicht nur die Hedgefonds-Indizes von der Problematik betroffen. Auch die monatlichen Renditen der Marktindizes S&P 500 und MSCI-World sind nicht normalverteilt.

In Tabelle 4 finden sich die Ergebnisse der Performancemessung. Dabei wurde für die LPM-basierten Performancemaße eine Mindestren-

²² Vgl. dazu *Jarque/Bera* (1987). Die Jarque-Bera-Teststatistik JB_i des Wertpapiers i lautet: $JB_i = (S_i^2 + E_i^2/4) \cdot T/6$. JB_i ist χ^2 -verteilt mit zwei Freiheitsgraden. * (**; ***) bedeutet Signifikanz bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 % (5 %; 1 %).

²³ Diese Aussage ist freilich vor dem Hintergrund der Probleme der Hedgefonds-Performancemessung, zum Beispiel aufgrund der systematischen Verzerrung der Indexrenditen (sogenanntes Bias-Problem), kritisch zu hinterfragen. Vgl. dazu zum Beispiel *Amin/Kat* (2003).

²⁴ Vgl. *Kat* (2003), S. 75.

Tabelle 4
Performance der Indizes

| Gruppe | Index | Indizes von CSFB | | | | | | | | | | Marktindizes | | | | |
|--------|----------------------|------------------|-------------|---------------|------------------------|----------------|-----------------|-----------|------------|------------------|-------------------|--------------|------------|----------------------|---------------------|---------------------------------|
| | | Marktneutral | | | Ereignis- getrieben | | Opportunistisch | | | | | Aktien | | Anleihen | | Gleichgewichtetes Investment |
| | | Fixed Income | Convertible | Equity Market | Distressed | Risk Arbitrage | Global Macro | Dedicated | Short Bias | Emerging Markets | Long/Short Equity | S&P 500 | MSCI World | JPM Global Gov. Bond | LB Gov./ Corp. Bond | |
| | Sharpe-Ratio | 0,23 | 0,36 | 0,57 | 0,36 | 0,26 | 0,24 | -0,09 | 0,07 | 0,13 | 0,11 | 0,04 | 0,12 | 0,19 | 0,12 | 0,12 |
| | Omega | 1,92 | 2,49 | 4,42 | 2,73 | 2,07 | 1,95 | 0,79 | 1,21 | 1,54 | 1,30 | 1,10 | 1,37 | 1,64 | 1,64 | 1,34 |
| | Sortino-Ratio | 0,39 | 0,52 | 1,38 | 0,51 | 0,39 | 0,41 | -0,14 | 0,10 | 0,22 | 0,15 | 0,05 | 0,21 | 0,31 | 0,31 | 0,17 |
| | Kappa 3 | 0,26 | 0,33 | 0,95 | 0,27 | 0,23 | 0,27 | -0,12 | 0,06 | 0,14 | 0,11 | 0,04 | 0,16 | 0,26 | 0,26 | 0,13 |
| | Gain-Loss-R | 1,92 | 2,49 | 4,42 | 2,73 | 2,07 | 1,95 | 0,79 | 1,21 | 1,54 | 1,30 | 1,10 | 1,37 | 1,64 | 1,64 | 1,34 |
| | Upside-Potential-R | 0,07 | 0,07 | 0,24 | 0,07 | 0,09 | 0,04 | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,07 | 0,14 | 0,14 | 0,03 |
| | Calmar-Ratio | 0,04 | 0,04 | 0,14 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | -0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,01 |
| | Sterling-Ratio | 0,07 | 0,09 | 0,35 | 0,11 | 0,10 | 0,08 | -0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,04 |
| | Burke-Ratio | 0,03 | 0,03 | 0,13 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | -0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,01 |
| | Excess Return on VaR | 0,18 | 0,35 | 0,83 | 0,32 | 0,23 | 0,19 | -0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,03 | 0,09 | 0,18 | 0,18 | 0,09 |
| | Conditional SR | 0,12 | 0,16 | 0,51 | 0,13 | 0,11 | 0,13 | 0,00 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,08 | 0,12 | 0,12 | 0,07 |
| | Modified SR | 0,19 | 0,27 | 0,91 | 0,25 | 0,19 | 0,19 | -0,07 | 0,04 | 0,11 | 0,07 | 0,02 | 0,10 | 0,17 | 0,17 | 0,08 |

dite in Höhe des risikolosen Monatszinssatzes ($\tau = 0,35\%$)²⁵ vorgegeben. Bei den Drawdown-basierten Performancemaßen Sterling und Burke werden die $N = 5$ größten Drawdowns betrachtet. Die auf dem Value at Risk basierenden Performancemaße wurden bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ berechnet.

Hedgefonds-Indizes erzielen auf Basis der Sharpe-Ratio im Durchschnitt eine bessere Performance als traditionelle Indizes (0,23 gegenüber 0,12). Marktneutrale und ereignisgetriebene Hedgefonds erzielen eine höhere Sharpe-Ratio als Aktien und Anleihen, wobei die Equity-Market-Neutral-Strategie mit 0,57 die mit Abstand beste Performance bietet. Opportunistisch ausgerichtete Hedgefonds zeigen mit Ausnahme von Global Macro eine geringere Sharpe-Ratio als die anderen Strategiegruppen. Dedicated Short Bias erzielt sogar eine negative Sharpe-Ratio. Diese Aussagen zur Sharpe-Ratio lassen sich analog auf alle anderen Performancemaße übertragen: Hedgefonds-Indizes erzielen im Durchschnitt stets eine höhere Performance als Aktien- und Anleihen-Indizes. Bei allen Performancemaßen erzielen marktneutrale und ereignisgetriebene Hedgefonds eine bessere Performance als traditionelle Investments. Die Equity-Market-Neutral-Strategie weist immer mit Abstand die beste Performance auf. Die Performance der opportunistisch ausgerichteten Hedgefonds ist – abgesehen von Global Macro – stets geringer als die Performance der anderen Strategiegruppen, wobei Dedicated Short Bias immer die schlechteste Performance erzielt.

In Tabelle 5 werden die Messwerte aus Tabelle 4 gereiht, um ein Ranking der Indizes zu bestimmen. Aus diesem Ranking wird im nachfolgenden Untersuchungsschritt die Rangkorrelation zwischen den Performancemaßen abgeleitet.

Aus Tabelle 5 ist Folgendes zu erkennen: Equity Market Neutral belegt bei allen Performancemaßen den ersten Platz, während Dedicated Short Bias stets auf dem 15. und damit letzten Platz rangiert. Interessanterweise lässt sich diese Konstanz zwischen den nach verschiedenen Performancemaßen ermittelten Rangfolgen aber nicht nur beim ersten und letzten Platz feststellen. Vielmehr finden sich auch auf den Plätzen dazwi-

²⁵ Es wird hier ein konstanter risikoloser Zinssatz von 0,35% pro Monat angesetzt. Dies entspricht der Verzinsung zehnjähriger US-Staatsanleihen (Treasury-Bonds) zum 30.12.2003 (4,28% pro Jahr). Alternativ kann auch ein rollierender Zinssatz, ein durchschnittlicher Zinssatz über den Betrachtungszeitraum oder ein Zinssatz zu Beginn des Betrachtungszeitraums verwendet werden. Alle drei Vorgehensweisen führen zu nahezu identischen Ergebnissen.

Tabelle 5
Rangfolge der Indizes

| Gruppe | Index | Indizes von CSFB | | | | | | | | | | Marktindizes | | | | | | | |
|--------|----------------------|------------------|-------------|-----------|------------------------|---------|-----------------|----------------|--------------|-----------|------------|------------------|------------|----------|---------|---------------------------------|------------|------------|-----------|
| | | Marktneutral | | | Ereignis- getrieben | | Opportunistisch | | | | | Aktien | | Anleihen | | Gleichgewichtetes Investment | | | |
| | | Fixed Income | Convertible | Arbitrage | Equity Market | Neutral | Distressed | Risk Arbitrage | Global Macro | Dedicated | Short Bias | Emerging Markets | Long/Short | Equity | S&P 500 | | MSCI World | JPM Global | Gov. Bond |
| | Sharpe-Ratio | 6 | 8 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 15 | 13 | 9 | 9 | 12 | 14 | 10 | 7 | 11 | |
| | Omega | 6 | 7 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 15 | 13 | 9 | 9 | 12 | 14 | 10 | 8 | 11 | |
| | Sortino-Ratio | 5 | 8 | 2 | 1 | 1 | 3 | 6 | 4 | 15 | 13 | 9 | 9 | 12 | 14 | 10 | 7 | 11 | |
| | Kappa 3 | 5 | 11 | 2 | 1 | 1 | 4 | 7 | 3 | 15 | 13 | 9 | 9 | 12 | 14 | 8 | 6 | 10 | |
| | Gain-Loss-R | 6 | 7 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 15 | 13 | 9 | 9 | 12 | 14 | 10 | 8 | 11 | |
| | Upside-Potential-R | 4 | 14 | 2 | 1 | 1 | 5 | 8 | 3 | 15 | 12 | 11 | 11 | 10 | 13 | 7 | 6 | 9 | |
| | Calmar-Ratio | 7 | 10 | 6 | 1 | 1 | 3 | 4 | 8 | 15 | 13 | 5 | 5 | 12 | 14 | 9 | 2 | 11 | |
| | Sterling-Ratio | 7 | 9 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 6 | 15 | 13 | 8 | 8 | 12 | 14 | 10 | 5 | 11 | |
| | Burke-Ratio | 6 | 10 | 5 | 1 | 1 | 2 | 4 | 7 | 15 | 13 | 8 | 8 | 12 | 14 | 9 | 3 | 11 | |
| | Excess Return on VaR | 6 | 8 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 15 | 13 | 10 | 10 | 12 | 14 | 9 | 7 | 11 | |
| | Conditional SR | 6 | 9 | 2 | 1 | 1 | 4 | 7 | 3 | 15 | 13 | 11 | 11 | 12 | 14 | 8 | 5 | 10 | |
| | Modified SR | 6 | 8 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 15 | 13 | 9 | 9 | 12 | 14 | 10 | 7 | 11 | |

schen regelmäßig dieselben Indizes wieder: Der S&P 500 belegt nahezu immer den 12. Platz. Der MSCI World rangiert bei elf der zwölf Performancemaße auf Platz 14. Emerging Markets belegt bei der Upside-Potential-Ratio den 12. Platz. Ansonsten findet sich diese Strategie immer auf Rang 13. Die Strategien Convertible Arbitrage und Distressed belegen entweder Position 2 oder 3. Auch die verbleibenden Indizes finden sich abgesehen von einigen Ausreißern (zum Beispiel LB Government/Corporate Bond Index, der Plätze zwischen 2 und 8 belegt) weitgehend auf denselben Rangplätzen wieder.

Diese Untersuchungsergebnisse legen die Vermutung nahe, dass die betrachteten Performancemaße zu weitgehend identischen Reihenfolgen und damit auch zu einer identischen Beurteilung der verschiedenen Investitionsmöglichkeiten führen. Dieser Vermutung wird in der folgenden Tabelle 6 nachgegangen, in der auf Basis der in Tabelle 5 ermittelten Rangfolgen die Rangkorrelationen zwischen den Performancemaßen ermittelt werden.²⁶

Sämtliche Performancemaße weisen eine sehr hohe Rangkorrelation sowohl mit der klassischen Sharpe-Ratio als auch untereinander auf. Der Rangkorrelationskoeffizient in Bezug auf die Sharpe-Ratio schwankt zwischen 0,83 (bei der Upside-Potential-Ratio) und 1,00 (zum Beispiel bei der Modified Sharpe-Ratio). Im Durchschnitt beträgt die Rangkorrelation der Sharpe-Ratio mit den anderen untersuchten Performancemaßen 0,95. Eine besonders hohe Korrelation besteht auch zwischen der Sharpe-Ratio auf der einen Seite und dem Omega-Maß oder der Gain-Loss-Ratio auf der anderen Seite (Rangkorrelation jeweils 1,00). Auch ist das Ranking anhand der Sharpe-Ratio sehr ähnlich zu den Rankings anhand der Sortino-Ratio, der Sterling-Ratio und des Excess Return on Value at Risk (Rangkorrelation jeweils größer als 0,98). Lediglich die Rangfolgen nach der Upside-Potential-Ratio und der Calmar-Ratio weichen etwas von dem Bild der Sharpe-Ratio ab. Insgesamt sind die Unterschiede zwischen der Reihenfolge nach der Sharpe-Ratio und den Reihenfolgen der anderen Performancemaße aber geringer als erwartet.

Dasselbe Bild ergibt sich, wenn man die neueren Ansätze der Performancemessung untereinander vergleicht. Die höchstmögliche Rangkorrelation von 1,00 wird beispielsweise beim Vergleich der Gain-Loss-Ratio

²⁶ Der hier betrachtete Spearman-Rangkorrelationskoeffizient ergibt sich formal als: $r_s = 1 - \frac{\sum_{i=1}^M d_i^2}{M^3 - M}$, wobei d_i die Differenz der Rangplätze und M die Anzahl der betrachteten Ränge ($M = 15$) bezeichnet.

Tabelle 6
Rangkorrelation der Performancemaße

| Performancemaße | Sharpe-Ratio | Omega | Sortino-Ratio | Kappa 3 | Gain-Loss-Ratio | Upside-Potential-Ratio | Calmar-Ratio | Sterling-Ratio | Burke-Ratio | Excess Return on Value at Risk | Conditional Sharpe-Ratio | Modified Sharpe-Ratio |
|--------------------------------|--------------|-------|---------------|---------|-----------------|------------------------|--------------|----------------|-------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Sharpe-Ratio | | | | | | | | | | | | |
| Omega | 1,00 | | | | | | | | | | | |
| Sortino-Ratio | 0,99 | 0,98 | | | | | | | | | | |
| Kappa 3 | 0,95 | 0,94 | 0,97 | | | | | | | | | |
| Gain-Loss-Ratio | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,94 | | | | | | | | |
| Upside-Potential-Ratio | 0,83 | 0,80 | 0,88 | 0,95 | 0,80 | | | | | | | |
| Calmar-Ratio | 0,88 | 0,85 | 0,85 | 0,83 | 0,85 | 0,73 | | | | | | |
| Sterling-Ratio | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | 0,97 | 0,80 | 0,95 | | | | | |
| Burke-Ratio | 0,95 | 0,92 | 0,92 | 0,90 | 0,98 | 0,82 | 0,98 | 0,98 | | | | |
| Excess Return on Value at Risk | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,96 | 0,99 | 0,86 | 0,86 | 0,97 | 0,93 | | | |
| Conditional Sharpe-Ratio | 0,94 | 0,93 | 0,97 | 0,98 | 0,93 | 0,93 | 0,82 | 0,91 | 0,90 | 0,96 | | |
| Modified Sharpe-Ratio | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,96 | 0,99 | 0,84 | 0,87 | 0,98 | 0,94 | 1,00 | 0,95 | |
| Durchschnitt | 0,95 | 0,94 | 0,95 | 0,94 | 0,95 | 0,84 | 0,86 | 0,94 | 0,93 | 0,95 | 0,93 | 0,95 |

mit dem Omega-Maß erreicht. Der niedrigste Wert von 0,73 ergibt sich beim Vergleich von Upside-Potential-Ratio und Calmar-Ratio. Im Durchschnitt beträgt die Rangkorrelation zwischen den Performancemaßen 0,92. Davon weichen lediglich die Upside-Potential-Ratio mit einer Korrelation von durchschnittlich 0,84 und die Calmar-Ratio mit einer Korrelation von durchschnittlich 0,86 ab. Die Unterschiede im Ranking der neueren Ansätze der Performancemessung sind damit untereinander ebenfalls sehr gering.

Die statistische Signifikanz der ermittelten Rangkorrelationen wird mithilfe der Hotelling-Pabst-Statistik überprüft. Dabei wird für alle Korrelationskoeffizienten die Hypothese der Unabhängigkeit der beiden zugehörigen Messreihen (beziehungsweise Rangfolgen) überprüft.²⁷ Die Ergebnisse der Hotelling-Pabst-Statistik finden sich in der Tabelle 7.

Die Hypothese der Unabhängigkeit kann selbst bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,01$ in keinem Fall bestätigt werden, da kein einziger Testwert den kritischen Wert von 202 (auch nur annähernd) überschreitet. Damit muss für sämtliche Korrelationskoeffizienten die Hypothese der Unabhängigkeit der Messreihen verworfen werden. Dabei weicht insbesondere die Rangfolge nach der Sharpe-Ratio in keinem Fall von den Rangfolgen der neueren Ansätze der Performancemessung so stark ab, dass die Hypothese der Unabhängigkeit der Rangfolgen aufrechterhalten werden kann. Damit ist bei keinem einzigen neueren Ansatz der Performancemessung von Hedgefonds die Schlussfolgerung möglich, dass dieser zu einer signifikant anderen Reihenfolge als die Sharpe-Ratio führt.

Zusammenfassend ergibt sich damit auf Basis unserer Daten, dass keines der von uns betrachteten „neuen“ Performancemaße zu signifikanten Änderungen in der Beurteilung von Hedgefonds-Indizes führt. Neun der elf neuen Performancemaße ergeben eine weitgehend gleiche Rangfolge wie die Sharpe-Ratio. Dies führt zu einer sehr hohen Rangkorrelation zwischen den Performancemaßen von durchschnittlich 0,95. Mit der Upside-Potential-Ratio und der Calmar-Ratio weisen lediglich zwei von elf Performancemaßen eine sichtbare Änderung der Reihenfolge auf. Mithilfe der Hotelling-Pabst-Statistik kann aber bei keinem der neue-

²⁷ Die Teststatistik D besitzt die folgende Form: $D = \sum_{i=1}^M d_i^2$. Die Hypothese H_0 : „Die Messreihen sind unabhängig“ muss zum Niveau $\alpha = 0,01$ verworfen werden, wenn $D < 202$ oder $D > 918$ ist. Vgl. dazu auch *Hartung* (2002), S. 556. Im vorliegenden Beispiel werden die kritischen Werte bei einer Rangkorrelation von $r_s = |0,639|$ erreicht.

Tabelle 7
Hotelling-Pabst-Statistik

| Performancemaße | Sharpe-Ratio | Omega | Sortino-Ratio | Kappa 3 | Gain-Loss-Ratio | Upside-Potential-Ratio | Calmar-Ratio | Sterling-Ratio | Burke-Ratio | Excess Return on Value at Risk | Conditional Sharpe-Ratio | Modified Sharpe-Ratio |
|--------------------------------|--------------|-------|---------------|---------|-----------------|------------------------|--------------|----------------|-------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Sharpe-Ratio | | | | | | | | | | | | |
| Omega | 2 | | | | | | | | | | | |
| Sortino-Ratio | 8 | 10 | | | | | | | | | | |
| Kappa 3 | 28 | 36 | 16 | | | | | | | | | |
| Gain-Loss-Ratio | 2 | 0 | 10 | 36 | | | | | | | | |
| Upside-Potential-Ratio | 94 | 110 | 70 | 28 | 110 | | | | | | | |
| Calmar-Ratio | 66 | 82 | 86 | 94 | 82 | 152 | | | | | | |
| Sterling-Ratio | 10 | 18 | 28 | 44 | 18 | 110 | 30 | | | | | |
| Burke-Ratio | 30 | 44 | 46 | 54 | 14 | 102 | 14 | 10 | | | | |
| Excess Return on Value at Risk | 4 | 6 | 8 | 22 | 6 | 80 | 80 | 18 | 38 | | | |
| Conditional Sharpe-Ratio | 32 | 40 | 18 | 14 | 40 | 40 | 100 | 48 | 54 | 22 | | |
| Modified Sharpe-Ratio | 2 | 4 | 6 | 24 | 4 | 88 | 72 | 14 | 36 | 2 | 28 | |

ren Performancemaße – inklusive der Upside-Potential-Ratio und der Calmar-Ratio – eine signifikant andere Reihenfolge als die Rangfolge nach der Sharpe-Ratio festgestellt werden.

Dieses Untersuchungsergebnis lässt indes zwei Schlussfolgerungen zu: Zum einen scheint es keine entscheidende Rolle zu spielen, welches der zahlreichen Performancemaße zur Beurteilung von Hedgefonds-Indizes herangezogen wird. Zum anderen ist der Fehler, der bei der Beurteilung von Hedgefonds-Indizes anhand der Sharpe-Ratio gemacht wird, augenscheinlich sehr gering. Wenn die Verwendung neuerer Ansätze der Performancemessung zur gleichen Reihenfolge und damit zu derselben Beurteilung von Hedgefonds-Indizes führt, erscheint die Verwendung der klassischen Sharpe-Ratio, selbst wenn sie einige nicht wünschenswerte Eigenschaften aufweist, zumindest aus praktischer Sicht gerechtfertigt.

3. Robustheit der Untersuchungsergebnisse

Im Folgenden werden verschiedene Tests zur Überprüfung der Robustheit der Untersuchungsergebnisse durchgeführt. Diese Tests sind sehr wichtig, da die Untersuchungsergebnisse in Abschnitt III.2. lediglich für den vorgegebenen Untersuchungsgegenstand, Untersuchungszeitraum sowie für weitere vorgegebene Parameter (Mindestrendite, Anzahl der Drawdowns, Signifikanzniveau) gültig sind. Um die Robustheit der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich dieser Parameter zu testen, sind verschiedene Vorgehensweisen denkbar.

Naheliegend sind zunächst folgende drei Ansätze: Im ersten Ansatz wird der Untersuchungsgegenstand variiert, indem die Performancemessung anstatt auf Basis der CSFB-Hedgefonds-Indizes auf Grundlage der Hennessee-Hedgefonds-Indizes durchgeführt wird. Im zweiten Ansatz wird der Untersuchungszeitraum variiert, indem der bislang betrachtete Zeitraum von 120 Monaten in fünf gleich lange Teilperioden zerlegt wird. Im dritten Ansatz erfolgt schließlich eine Variation der in der Performancemessung vorgegebenen Parameter Mindestrendite, Anzahl der betrachteten Drawdowns und Signifikanzniveau. Darüber hinaus wird die Robustheit der Ergebnisse mithilfe von zwei weiteren Vorgehensweisen getestet: Im vierten Ansatz wird die Performancemessung wiederholt, nachdem Ausreißer in der Datenreihe eliminiert wurden.²⁸ Zuletzt wird

²⁸ Vgl. zu diesem Ansatz auch *Pfingsten/Wagner/Wolferink* (2004), S. 69–70.

Tabelle 8
Variation des Untersuchungsgegenstands

| Performancemaße | Sharpe-Ratio | Omega | Sortino-Ratio | Kappa 3 | Gain-Loss-Ratio | Upside-Potential-Ratio | Calmar-Ratio | Sterling-Ratio | Burke-Ratio | Excess Return on Value at Risk | Conditional Sharpe-Ratio | Modified Sharpe-Ratio |
|--------------------------------|--------------|-------|---------------|---------|-----------------|------------------------|--------------|----------------|-------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Sharpe-Ratio | | | | | | | | | | | | |
| Omega | 1,00 | | | | | | | | | | | |
| Sortino-Ratio | 0,98 | 0,98 | | | | | | | | | | |
| Kappa 3 | 0,96 | 0,96 | 0,98 | | | | | | | | | |
| Gain-Loss-Ratio | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | | | | | | | | |
| Upside-Potential-Ratio | 0,92 | 0,92 | 0,95 | 0,98 | 0,92 | | | | | | | |
| Calmar-Ratio | 0,87 | 0,87 | 0,91 | 0,92 | 0,87 | 0,92 | | | | | | |
| Sterling-Ratio | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,92 | 0,91 | | | | | |
| Burke-Ratio | 0,88 | 0,88 | 0,92 | 0,94 | 0,99 | 0,94 | 0,99 | 0,92 | | | | |
| Excess Return on Value at Risk | 0,97 | 0,97 | 0,95 | 0,97 | 0,97 | 0,94 | 0,85 | 0,94 | 0,87 | | | |
| Conditional Sharpe-Ratio | 0,91 | 0,91 | 0,91 | 0,95 | 0,91 | 0,95 | 0,87 | 0,89 | 0,89 | 0,97 | | |
| Modified Sharpe-Ratio | 0,96 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 0,96 | 0,98 | 0,92 | 0,97 | 0,94 | 0,97 | 0,95 | |
| Durchschnitt | 0,95 | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,94 | 0,90 | 0,95 | 0,92 | 0,94 | 0,92 | 0,96 |

im fünften Ansatz die Performancemessung auf Basis von mit einer Simulation generierten Renditen durchgeführt.²⁹

a) Variation des Untersuchungsgegenstands

Zur Variation des Untersuchungsgegenstands bieten sich die Indizes anderer Hedgefonds-Datenanbieter wie zum Beispiel Hennessee, Hedge Fund Research oder Tuna an. Tabelle 8 zeigt die Rangkorrelationen zwischen den Performancemaßen auf Basis der Hedgefonds-Indizes des Datenanbieters Hennessee für den Zeitraum von 1994 bis 2003.

Bei den meisten Performancemaßen (zum Beispiel Omega, Gain-Loss-Ratio) treten keine oder nur sehr geringe Änderungen in den Rangkorrelationen gegenüber der Sharpe-Ratio auf. Bei der Burke-Ratio verringert sich die Rangkorrelation gegenüber der Sharpe-Ratio um 0,07. Bei der Upside-Potential-Ratio nimmt die Korrelation dagegen etwas zu. Im Durchschnitt entspricht die Rangkorrelation der neuen Performancemaße gegenüber der Sharpe-Ratio aber exakt dem Wert der CSFB-Indizes in Höhe von 0,95. Insgesamt unterscheiden sich die Messergebnisse auf Basis der Hennessee-Indizes damit nur wenig von denen der CSFB-Indizes.

b) Variation des Untersuchungszeitraums

Um den Untersuchungszeitraum zu variieren, wird der bislang betrachtete Zeitraum von zehn Jahren (120 Monatsrenditen) in fünf gleich lange Teilperioden von jeweils 24 Monatsrenditen zerlegt. Anschließend wird die Performancemessung für jede dieser fünf Teilperioden wiederholt. In Tabelle 9 finden sich die Rangkorrelationen der Performancemaße gegenüber der Sharpe-Ratio in Abhängigkeit vom betrachteten Untersuchungszeitraum.

Bei Betrachtung einzelner Teilperioden sind ebenfalls lediglich geringfügige Änderungen der Rangkorrelationen der neueren Performancemaße gegenüber der Sharpe-Ratio zu beobachten. Beispielsweise zeigen die Performancemaße Omega, Sortino-Ratio oder die Modified Sharpe-Ratio nur sehr geringe oder keine Änderungen bei einer Variation des Untersuchungszeitraums. Sprünge nach oben weisen die Upside-Potential-Ratio (bis auf 0,99) und die Calmar-Ratio (bis auf 1,00) auf. Abgesehen von vereinzelt Ausreißern erweisen sich die Performancemaße damit als robust hinsichtlich einer Variation des Untersuchungszeitraums.

²⁹ Vgl. zu diesem Ansatz auch *Lhabitant* (2004), S. 312–315.

Tabelle 9
Variation des Untersuchungszeitraums

| Performancemaße | Rangkorrelation gegenüber der Sharpe-Ratio bei Betrachtung des Zeitraums | | | | | |
|--------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1994–2003 | 1994–1995 | 1996–1997 | 1998–1999 | 2000–2001 | 2002–2003 |
| Omega | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 1,00 |
| Sortino-Ratio | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,99 |
| Kappa 3 | 0,94 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,99 |
| Gain-Loss-Ratio | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 1,00 |
| Upside-Potential-Ratio | 0,83 | 0,95 | 0,99 | 0,88 | 0,99 | 0,99 |
| Calmar-Ratio | 0,88 | 0,99 | 0,94 | 1,00 | 0,96 | 0,95 |
| Sterling-Ratio | 0,98 | 0,98 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,98 |
| Burke-Ratio | 0,95 | 0,99 | 0,97 | 1,00 | 0,99 | 0,95 |
| Excess Return on Value at Risk | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 0,99 |
| Conditional Sharpe-Ratio | 0,94 | 0,99* | 0,97* | 1,00* | 0,97* | 0,96* |
| Modified Sharpe-Ratio | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 |
| Durchschnitt | 0,95 | 0,99 | 0,98 | 0,99 | 0,99 | 0,98 |

* Die Conditional Sharpe-Ratio einiger Indizes ist nicht definiert, da keine Rendite den Standard Value At Risk unterschreitet (der Conditional Value at Risk ist also Null).
 Diese Indizes werden bei der Berechnung der Rangkorrelation nicht berücksichtigt.

c) Variation von Mindestrendite, Anzahl der Drawdowns
und Signifikanzniveau

In der Performancemessung des Abschnitts III.2 wurde für jede Gruppe der neueren Performancemaße jeweils ein bestimmter Parameter vorgegeben. Die LPM-basierten Performancemaße wurden in Abhängigkeit von einer Mindestrendite berechnet, die auf Drawdowns basierenden Performancemaße Sterling und Burke dagegen in Abhängigkeit einer bestimmten Anzahl der größten Drawdowns. Zur Ermittlung der auf dem Value at Risk basierenden Performancemaße wurde ein Signifikanzniveau vorgegeben. Um die Stabilität der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich einer Veränderung dieser Parameter zu überprüfen, wird im Folgenden jeder dieser Parameter variiert. Der obere Teil der Abbildung 1 zeigt die Rangkorrelation der LPM-basierten Performancemaße gegenüber der Sharpe-Ratio in Abhängigkeit von der Mindestrendite τ (in III.2. $\tau = 0,35\%$).

Die Performancemaße Omega, Sortino-Ratio, Kappa 3 und Upside Potential Ratio weisen bis zu einer Mindestrendite von etwa 0,50% stets eine hohe Rangkorrelation mit der Sharpe-Ratio auf. Beispielsweise reagiert Omega (Rangkorrelation 0,95 bis 1,00) kaum auf eine Variation der Mindestrendite. Die Rangkorrelationen gegenüber der Sharpe-Ratio nehmen dann aber mit einer weiter zunehmenden Mindestrendite stark ab. Der Grund für die Abnahme liegt in der Konstruktion dieser Performancemaße: Mit einer zunehmenden Mindestrendite werden diejenigen Strategien bevorzugt, die eine hohe Streuung der Renditen aufweisen, da nur bei diesen ausreichend viele Renditen die vorgegebene Mindestrendite übertreffen. Dies führt zu starken Änderungen der Performancewerte und damit auch zu erheblichen Änderungen in Reihenfolge und Rangkorrelation. Damit ist lediglich im Fall einer sehr hohen Mindestrendite eine Abweichung vom Ranking nach der Sharpe-Ratio festzustellen. Ansonsten erweisen sich die betrachteten Performancemaße als robust hinsichtlich der Variation der Mindestrendite.

Der mittlere Teil der Abbildung 1 zeigt die Rangkorrelation der auf Drawdowns basierenden Performancemaße Sterling und Burke gegenüber der Sharpe-Ratio in Abhängigkeit der Anzahl der betrachteten Drawdowns N (in III.2. $N = 5$). Dabei ist zu beachten, dass beide Performancemaße für $N=1$ der Calmar-Ratio entsprechen. Auch bei einer Variation der Anzahl der Drawdowns ergeben sich lediglich geringfügige Änderungen. Sowohl die Sterling- als auch die Burke-Ratio zeigen durchweg eine Rangkorrelation größer als 0,95 gegenüber der Sharpe-Ratio.

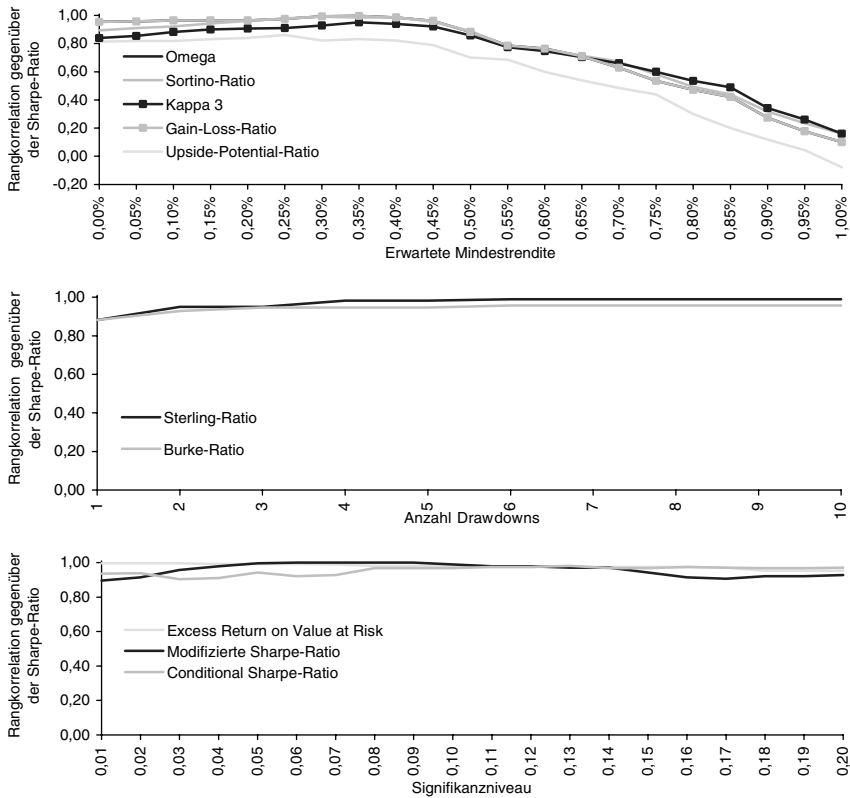


Abbildung 1: Variation von Mindestrendite, Anzahl der Drawdowns und Signifikanzniveau

Der untere Teil der Abbildung 1 zeigt die Rangkorrelation der auf dem Value at Risk basierenden Performancemaße gegenüber der Sharpe-Ratio für unterschiedliche Signifikanzniveaus α (in III.2. $\alpha = 0,05$). Diese weisen auch bei einer Variation des Parameters α stets eine sehr hohe Rangkorrelation zur Sharpe-Ratio auf. Der Excess Return on Value at Risk nimmt Rangkorrelationen im Intervall von 0,95 bis 1,00 an, während die Conditional Sharpe-Ratio stets eine Rangkorrelation zwischen 0,90 und 0,98 aufweist. Die Modified Sharpe-Ratio nimmt schließlich Rangkorrelationen im Intervall von 0,90 bis 1,00 an. Bei der Conditional Sharpe-Ratio ist mit zunehmendem Signifikanzniveau eine leichte Erhöhung der Rangkorrelation zu beobachten. Insgesamt erweisen sich die

Performancemaße damit auch als sehr robust hinsichtlich der Variation des Signifikanzniveaus α .

d) Elimination von Ausreißern

Schätzfunktionen wie beispielsweise das arithmetische Mittel reagieren sehr sensitiv auf Ausreißer und können daher unbefriedigende Ergebnisse liefern, sofern diese Ausreißer nicht entfernt werden. Durch die Beseitigung von (positiven und negativen) Ausreißern werden solche Renditen eliminiert, auf die alle Performancemaße tendenziell identisch reagieren, da diese allesamt als sehr gut oder sehr schlecht befunden werden. Insofern kann die Aussagekraft der ermittelten Rangkorrelationen überprüft werden, wenn diese Extremwerte aus der Stichprobe eliminiert werden. Im Folgenden wird die Performancemessung wiederholt, nachdem jeweils eine bestimmte Anzahl der höchsten und geringsten Renditen aus der Datenreihe aussortiert wurden. Die Tabelle 10 zeigt die daraus resultierenden Rangkorrelationen der Performancemaße gegenüber der Sharpe-Ratio.

Nach der Elimination von Ausreißern sind nur geringe Änderungen in den Rangkorrelationen zu beobachten. Beispielsweise reagieren die Rangkorrelationen des Omega-Maß, der Sortino-Ratio oder der Modified Sharpe-Ratio kaum, wenn eine bestimmte Anzahl der höchsten und geringsten Renditen nicht betrachtet werden. Auffällig sind lediglich Sprünge der Rangkorrelation der Upside-Potential-Ratio und der Calmar-Ratio nach oben. Ohne Elimination von Ausreißern beträgt die Rangkorrelation dieser Performancemaße 0,83 beziehungsweise 0,88. Nach der Beseitigung einer bestimmten Anzahl der höchsten und niedrigsten Renditen steigen diese jedoch auf bis zu 0,99 beziehungsweise 0,96 an und bewegen sich auch nach einer weiteren Elimination auf hohem Niveau. Die ermittelten Rangkorrelationen erweisen sich einmal mehr als sehr robust.

e) Simulation

Die Betrachtung von lediglich 120 Monatsrenditen bietet unter Umständen zu wenige Datenpunkte, um eine aussagekräftige Einschätzung der Performancemaße zu erhalten. Eine Erweiterung des Beobachtungszeitraums ist allerdings nicht möglich, da Hedgefonds-Indizes erst seit Beginn der 90er-Jahre berechnet werden. Eine Lösung für diese Problemstellung bietet möglicherweise eine Simulation, mit der – auf Basis

Tabelle 10
Elimination von Ausreißern

| Performancemaße | Rangkorrelation gegenüber der Sharpe-Ratio bei Elimination der | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | höchsten und geringsten Renditen | | | | | | | | | | |
| Omega | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,98 |
| Sortino-Ratio | 0,99 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 |
| Kappa 3 | 0,94 | 0,96 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 |
| Gain-Loss-Ratio | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,97 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |
| Upside-Potential-Ratio | 0,83 | 0,90 | 0,96 | 0,96 | 0,97 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,97 | 0,97 |
| Calmar-Ratio | 0,88 | 0,91 | 0,91 | 0,91 | 0,94 | 0,94 | 0,96 | 0,91 | 0,95 | 0,92 | 0,95 |
| Sterling-Ratio | 0,98 | 0,96 | 0,97 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,96 | 0,96 |
| Burke-Ratio | 0,95 | 0,93 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,97 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,95 | 0,94 |
| Excess Return on Value at Risk | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,97 |
| Conditional Sharpe-Ratio | 0,94 | 0,96 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,99 |
| Modified Sharpe-Ratio | 1,00 | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,98 |
| Durchschnitt | 0,95 | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,97 |

einer aus historischen Daten geschätzten Renditeverteilung – eine beliebige Anzahl Renditen generiert werden kann.

Dazu wird zunächst für jeden Index auf Grundlage der historischen Renditen eine zu diesem Index passende Verteilung ermittelt.³⁰ Dann folgt eine Simulation von 10.000 Renditen auf Basis der geschätzten Verteilung.³¹ Schließlich wird die Performancemessung mithilfe der Simulationsergebnisse durchgeführt. Die sich daraus ergebenden Rangkorrelationen befinden sich in Tabelle 11.

Die Ergebnisse der Performancemaße erweisen sich auch bei den simulierten Renditen als sehr robust. Im Durchschnitt ist allerdings eine Erhöhung der Messwerte zu beobachten. So beträgt beispielsweise die durchschnittliche Rangkorrelation der neueren Performancemaße gegenüber der Sharpe-Ratio nun 0,99. Wie zuvor weist die Upside-Potential-Ratio wiederum die geringsten Rangkorrelationen auf. Allerdings ist der Zusammenhang zwischen dem Ranking der Sharpe-Ratio und dem Ranking der Calmar-Ratio stärker ausgeprägt (Rangkorrelation 0,98).³²

Zusammenfassend kann auf der Grundlage der fünf betrachteten Tests auf eine weitgehende Robustheit der in Abschnitt III.2. ermittelten Untersuchungsergebnisse geschlossen werden. Abweichungen nach oben wie nach unten sind lediglich in Einzelfällen zu beobachten. In der Regel ergibt sich jedoch ein recht einheitliches Bild.

IV. Zusammenfassung

Bei der Beurteilung der Performance von Hedgefonds wird auf viele unterschiedliche Maße zurückgegriffen. Innerhalb der Hedgefonds-Literatur wird argumentiert, dass eine Beurteilung von Hedgefonds anhand der klassischen Sharpe-Ratio nicht sinnvoll ist, da die Renditen der Hedgefonds sehr ungewöhnliche Schiefe- und Exzess-Werte aufweisen. Diese werden bei der Sharpe-Ratio nicht abgebildet. Stattdessen sollten

³⁰ Die Verteilungen wurden mithilfe der Distribution Fitting Software BestFit bestimmt. Zur Abbildung der Renditeverteilung wird dabei in der Regel eine Logistic- beziehungsweise eine Log-Logistic-Verteilung ermittelt (in 9 der 15 betrachteten Fälle).

³¹ Verwendet wurde eine Latin-Hypercube-Simulation unter Berücksichtigung der Korrelationen zwischen den Zufallsvariablen. Vgl. zur Vorgehensweise auch *Lhabitant* (2004), S. 312–315.

³² Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt man auch, wenn man anstatt einer Simulation von 10.000 Einzelrenditen 200 Simulationen im Umfang von jeweils 120 Renditen durchführt.

Tabelle 11
Simulation

| Performancemaße | Sharpe-Ratio | Omega | Sortino-Ratio | Kappa 3 | Gain-Loss-Ratio | Upside-Potential-Ratio | Calmar-Ratio | Sterling-Ratio | Burke-Ratio | Excess Return on Value at Risk | Conditional Sharpe-Ratio | Modified Sharpe-Ratio | Durchschnitt |
|--------------------------------|--------------|-------|---------------|---------|-----------------|------------------------|--------------|----------------|-------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------|
| Sharpe-Ratio | 1,00 | | | | | | | | | | | | |
| Omega | | 1,00 | | | | | | | | | | | |
| Sortino-Ratio | | 1,00 | 1,00 | | | | | | | | | | |
| Kappa 3 | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | | | | | | | |
| Gain-Loss-Ratio | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | | | | | | |
| Upside-Potential-Ratio | | 0,98 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | | | | | | | | |
| Calmar-Ratio | | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,98 | | | | | | | |
| Sterling-Ratio | | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 1,00 | | | | | | |
| Burke-Ratio | | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | | | | | |
| Excess Return on Value at Risk | | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,98 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | | | | |
| Conditional Sharpe-Ratio | | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | | | |
| Modified Sharpe-Ratio | | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | | |
| Durchschnitt | | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 |

Maße unter Ansatz des Verlustrisikos zur Performancemessung von Hedgefonds eingesetzt werden, wobei insbesondere die Lower Partial Moments, der Drawdown und der Value at Risk herangezogen werden.

Diese Argumentation wurde in der vorliegenden Arbeit überprüft. Dazu wurden elf neuere Ansätze der Performancemessung mit der Sharpe-Ratio am Beispiel von Hedgefonds-Indizes verglichen. Überraschenderweise führen nahezu alle betrachteten Performancemaße zu sehr ähnlichen Ergebnissen. Dies wird anhand der Rangkorrelation zwischen den Performancemaßen gezeigt, welche im Durchschnitt bei 0,95 liegt. Lediglich die Performancemessung mithilfe der Upside-Potential-Ratio und der Calmar-Ratio führt zu leichten Änderungen in der Beurteilung von Hedgefonds-Indizes. Mithilfe der Hotelling-Pabst-Statistik ergibt sich allerdings bei keinem einzigen der neueren Ansätze der Performancemessung – inklusive der Upside-Potential-Ratio und der Calmar-Ratio – eine signifikant andere Reihenfolge als bei der Sharpe-Ratio. Dabei erweisen sich diese Ergebnisse sowohl hinsichtlich einer Variation von Untersuchungsgegenstand und -zeitraum als auch hinsichtlich einer Veränderung weiterer vorzugebender Parameter wie Mindestrendite oder Signifikanzniveau als sehr robust.

Dieses Untersuchungsergebnis lässt insbesondere zwei Schlussfolgerungen zu: Zum einen scheint es keine besondere Rolle zu spielen, welches der vorgestellten Performancemaße zur Beurteilung von Hedgefonds-Indizes herangezogen wird. Zum anderen ist der Fehler, der bei der Beurteilung von Hedgefonds-Indizes auf Basis der Sharpe-Ratio gemacht wird, sehr gering. Aufgrund der weitgehenden Identität der Berechnungsergebnisse erscheint damit die Verwendung der klassischen Sharpe-Ratio – entgegen der in der Literatur verbreiteten Meinung – vertretbar. Zumindest für Investitionen in Dach-Hedgefonds, die indexähnlich konstruiert sind, ist die vorliegende Untersuchung somit hilfreich.

Eine weitere wichtige Frage ist, ob auch für die Beurteilung von Single-Hedgefonds die Wahl des konkreten Performancemaßes keine entscheidende Rolle spielt. Die vorliegende Untersuchung ermutigt uns, Renditedaten für Single-Hedgefonds zu beschaffen, um diese Fragestellung in Zukunft zu analysieren. Denn die Eigenschaften der von uns untersuchten Indizes erscheinen repräsentativ für Single-Hedgefonds, insofern, dass die Renditeverteilungen signifikant von einer Normalverteilung abweichen. Eine weitere Frage, die in dieser Untersuchung nicht betrachtet wurde, ist die Relevanz von auf Korrelationen aufbauenden Performancemaßen, wie die in der Einleitung erwähnten Jensen-, Treynor-

und Treynor-Black-Maße. Auch diese Frage soll in zukünftigen Studien untersucht werden.

Literatur

- Ackermann, Carl/McEnally, Richard/Ravenscraft, David* (1999): The Performance of Hedge Funds: Risk, Return, and Incentives, in: *The Journal of Finance*, Vol. 54, No. 3, S. 833–874. – *Agarwal, Vikas/Naik, Narayan Y.* (2004): Risk and Portfolio Decisions Involving Hedge Funds, in: *The Review of Financial Studies*, Vol. 17, No. 1, S. 63–98. – *Amin, Gaurav S./Kat, Harry M.* (2003): Welcome to the Dark Side – Hedge Fund Attrition and Survivorship Bias Over the Period 1994–2001, in: *The Journal of Alternative Investments*, Vol. 6, No. 1, Summer, S. 57–73. – *Artzner, Philippe/Delbaen, Freddy/Eber, Jean-Marc/Heath, David* (1999): Coherent Measures of Risk, in: *Mathematical Finance*, Vol. 9, No. 3, S. 203–228. – *Asness, Clifford/Krail, Robert/Liew, John* (2001): Do Hedge Funds Hedge?, in: *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 28, No. 1, S. 6–19. – *Bacmann, Jean-Francois/Scholz, Stefan* (2003): Alternative Performance Measures for Hedge Funds, in: *AIMA Journal*, June 2003. – *Bernardo, Antonio E./Ledoit, Olivier* (2000): Gain, Loss, and Asset Pricing, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 108, No. 1, S. 144–172. – *Breuer, Wolfgang/Gürtler, Marc/Schuhmacher, Frank* (2004): *Portfoliomanagement I – Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen*, Wiesbaden. – *Breuer, Wolfgang/Gürtler, Marc/Schuhmacher, Frank* (2002): *Alternative Assetklassen: Hedgefonds*, in: *Coche, Joachim/Stotz, Olaf* (Hrsg.): *Asset Allocation*, Köln, S. 259–280. – *Brooks, Chris/Kat, Harry M.* (2002): The Statistical Properties of Hedge Fund Index Returns and Their Implications for Investors, in: *The Journal of Alternative Investments*, Vol. 5, No. 2, Fall, S. 26–44. – *Burke, Gibbons* (1994): A Sharper Sharpe Ratio, in: *Futures*, Vol. 23, No. 3, S. 56. – CSFB (2005), *Index Details*, URL: <http://www.hedgeindex.com>. – *Dowd, Kevin* (2000): Adjusting for Risk: An Improved Sharpe Ratio, in: *International Review of Economics and Finance*, Vol. 9, No. 3, S. 209–222. – *Favre, Laurent/Galeano, José-Antonio* (2002): Mean-Modified Value-at-Risk Optimization with Hedge Funds, in: *The Journal of Alternative Investments*, Vol. 5, No. 2, Fall, S. 21–25. – *Geman, Hélyette/Kharoubi, Cécile* (2003): Hedge Funds Revisited: Distributional Characteristics, Dependence Structure and Diversification, in: *Journal of Risk*, Vol. 5, No. 4, S. 55–73. – *Getmansky, Mila/Lo, Andrew W./Makarov, Igor* (2004): An Econometric Model of Serial Correlation and Illiquidity in Hedge Fund Returns, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 74, No. 3, S. 529–609. – *Gregoriou, Greg N.* (2004): Performance of Canadian Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio, in: *Derivative Use, Trading & Regulation*, Vol. 10, No. 2, S. 149–155. – *Gregoriou, Greg N./Gueyie, Jean-Pierre* (2003): Risk-Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio, in: *The Journal of Alternative Investments*, Vol. 6, No. 3, Winter, S. 77–83. – *Hartung, Joachim* (2002): *Statistik*, 13. Aufl., München/Wien. – *Jarque, Carlos M./Bera, Anil K.* (1987), A Test for Normality of Observations and Regression Residuals, in: *International Statistical Review*, Vol. 55, No. 2, S. 163–172. – *Jensen, Michael* (1968): The Performance of Mutual Funds in the Period 1945–1968, in: *The Journal of Finance*, Vol. 23, No. 2, S. 389–416. – *Kaplan, Paul D./Knowles, James A.* (2004): Kappa: A Generalized Downside Risk-Adjusted Perfor-

mance Measure, Working Paper. – *Kat*, Harry M. (2003): 10 Things That Investors Should Know About Hedge Funds, in: *The Journal of Wealth Management*, Vol. 5, No. 4, S. 72–81. – *Kestner*, Lars N. (1996): Getting a Handle on True Performance, in: *Futures*, Vol. 25, No. 1, S. 44–46. – *Lhabitant*, François-Serge (2004): Hedge Funds: Quantitative Insights, Chichester. – *Lo*, Andrew W. (2002): The Statistics of Sharpe Ratios, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 58, No. 4, S. 36–52. – *Mahdavi*, Mahnaz (2004): Risk-Adjusted Return When Returns Are Not Normally Distributed: Adjusted Sharpe Ratio, in: *The Journal of Alternative Investments*, Vol. 6, No. 4, Spring, S. 47–57. – *Mc Fall Lamm*, R. (2003): Asymmetric Returns and Optimal Hedge Fund Portfolios, in: *The Journal of Alternative Investments*, Vol. 6, No. 2, Fall, S. 9–21. – *Modigliani*, Franco/*Modigliani*, Leah (1997): Risk-Adjusted Performance – How to measure it and why, in: *Journal of Portfolio Management*, Vol. 23, No. 2, S. 45–54. – *Pedersen*, Christian S./*Rudholm-Alfvén*, Ted (2003): Selecting a Risk-Adjusted Shareholder Performance Measure, in: *Journal of Asset Management*, Vol. 4, No. 3, S. 152–172. – *Pfingsten*, Andreas/*Wagner*, Peter/*Wolferink*, Carsten (2004): An Empirical Investigation of the Rank Correlation Between Different Risk Measures, in: *Journal of Risk*, Vol. 6, No. 4, S. 55–74. – *Poddig*, Thorsten/*Dichtl*, Hubert/*Petersmeier*, Kerstin (2003): Statistik, Ökonometrie, Optimierung, 3. Aufl., Bad Soden am Taunus. – *Schneeweis*, Thomas/*Kazemi*, Hossein/*Martin*, George (2002): Understanding Hedge Fund Performance: Research Issues Revisited – Part I, in: *The Journal of Alternative Investments*, Vol. 5, No. 3, Winter, S. 6–22. – *Scholz*, Hendrik/*Wilkens*, Marco (2003): Zur Relevanz von Sharpe Ratio und Treynor Ratio: Ein investorspezifisches Performancemaß, in: *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft*, 15. Jg., Heft 1, S. 1–8. – *Shadwick*, William F./*Keating*, Con (2002): A Universal Performance Measure, in: *Journal of Performance Measurement*, Vol. 6, No. 3, S. 59–84. – *Sharma*, Milind (2004): A.I.R.A.P. – Alternative RAPMs for Alternative Investments, in: *Journal of Investment Management*, Vol. 2, No. 4, S. 106–129. – *Sharpe*, William F. (1966): Mutual Fund Performance, in: *Journal of Business*, Vol. 39, No. 1, S. 119–138. – *Sortino*, Frank A./*van der Meer*, Robert (1991): Downside Risk, in: *Journal of Portfolio Management*, Vol. 17. No. 4, S. 27–31. – *Sortino*, Frank A./*van der Meer*, Robert/*Plantinga*, Auke (1999): The Dutch Triangle, in: *Journal of Portfolio Management*, Vol. 26, No. 1, S. 50–58. – *Treynor*, Jack L. (1965): How to Rate Management of Investment Funds, in: *Harvard Business Review*, Vol. 43, No. 1, S. 63–75. – *Treynor*, Jack L./*Black*, Fisher (1973): How to Use Security Analysis to Improve Portfolio Selection, in: *Journal of Business*, Vol. 46, No. 1, S. 66–88. – *Young*, Terry W. (1991): Calmar Ratio: a Smoother Tool, in: *Futures*, Vol. 20, No. 1, S. 40.

Zusammenfassung

Hat die Wahl des Performancemaßes einen Einfluss auf die Beurteilung von Hedgefonds-Indizes?

Eine zentrale Fragestellung in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung auf dem Gebiet Hedgefonds stellt deren Performancemessung dar. Ausgangspunkt unserer Untersuchung bildet die in der Literatur verbreitete Meinung, dass Hedgefonds aufgrund ungewöhnlicher Ausprägungen der höheren Renditeverteilungsmo-

mente nicht anhand der klassischen Sharpe-Ratio beurteilt werden können. Stattdessen wird die Verwendung neuerer Performancemaße, die das Verlustrisiko abbilden, empfohlen. Im Rahmen einer empirischen Untersuchung auf der Grundlage von Hedgefonds-Indizes vergleichen wir das kritisierte Performancemaß mit den neueren Ansätzen der Performancemessung. Obwohl die Renditen der Hedgefonds-Indizes deutlich von einer Normalverteilung abweichen, führen die analysierten Ansätze zu weitgehend identischen Reihungen der verschiedenen Hedgefonds-Strategien. Von daher stellen wir fest, dass die Wahl des Performancemaßes keinen entscheidenden Einfluss auf die Beurteilung der Hedgefonds-Indizes hat. (JEL G10, G29)

Summary

Does the Choice of Performance Measure Influence the Evaluation of Hedge Fund Indices?

A central issue in the academic debate concerning hedge funds is how the performance of such funds should be measured. As hedge funds frequently generate returns that have a non-normal distribution, it is commonly believed that these funds cannot be adequately evaluated using the classic Sharpe ratio. Instead, what is recommended is the use of newer performance measures that show the risk of loss. In our empirical study of hedge fund indices, we compare the Sharpe ratio with newer approaches to measure hedge fund performance. Although the returns of the hedge fund indices deviate significant from a normal distribution, the various hedge fund strategies are ranked largely identical. We thus conclude that the choice of performance measure has no critical influence on the evaluation of hedge fund indices.