# Performancemessung und Kapitalallokation im Handelsbereich einer Bank – Zur Marktphasenabhängigkeit von RORAC und RAROC

Marco Wilkens / Hendrik Scholz / Oliver Entrop *

* Prof. Dr. rer. pol. *Marco Wilkens*, Universitätsprofessor an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt, Inhaber des Lehrstuhls für ABWL, Finanzierung und Bankbetriebslehre, Auf der Schanz 49, 85049 Ingolstadt, Tel: +49 841 937-1883, Fax: -2883, Email: marco.wilkens@ku-eichstaett.de; Dr. rer. pol. *Hendrik Scholz*, wissenschaftlicher Assistent an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt, Lehrstuhl für ABWL, Finanzierung und Bankbetriebslehre, Auf der Schanz 49, 85049 Ingolstadt, Tel: +49 841 937-1878, Fax: -2878, Email: hendrik.scholz@ku-eichstaett.de; Dipl.-Math. *Oliver Entrop*, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt, Lehrstuhl für ABWL, Finanzierung und Bankbetriebslehre, Auf der Schanz 49, 85049 Ingolstadt, Tel: +49 841 937-1876, Fax: -2876, Email: oliver.entrop@ku-eichstaett.de.

**Performancemessung und Kapitalallokation im Handelsbereich einer Bank – Zur Marktphasenabhängigkeit von RORAC und RAROC**
Marco Wilkens / Hendrik Scholz / Oliver Entrop
1. Einleitung ........ 1
2. RORAC- und RAROC-Steuerung ........ 2
2.1 Grundlagen ........ 2
2.2 Grundmodell des Handelsbereiches ........ 3
2.3 Performancemaße auf Basis des undiversifizierten Value-at-Risk ........ 7
2.4 Performancemaße auf Basis des partiellen Value-at-Risk und Ableitung von Steuerungsimpulsen zur Kapitalallokation ........ 8
3. Einfluss von Marktphasen auf Performancemaße und Kapitalallokation ........ 9
3.1 Marktphasenabhängigkeit von RORAC und RAROC ........ 9
3.2 Marktphaseneinfluss auf die Steuerung von Handelsbereichen ........ 12
3.3 „Normalisierung“ von RORAC und RAROC ........ 16
4. Fazit ........ 17
Literaturverzeichnis ........ 19

## 1. Einleitung

In Literatur und Praxis wird vorgeschlagen, risikoadjustierte Rentabilitätskennzahlen wie RORAC und RAROC zur Geschäftssteuerung von Banken heranzuziehen. Letztlich beruhen diese Kennzahlen auf klassischen Performancemaßen[1] wie der Sharpe Ratio und dem Jensen-Alpha, die originär für die Beurteilung von Aktienfonds entwickelt wurden und entsprechend der jeweiligen Fragestellung der Banksteuerung adaptiert werden. In diesem Zusammenhang ist die Ex-ante-Zuweisung von (Risiko-)Kapital auf einzelne Teileinheiten der Bank vor dem Hintergrund der Ex-post-Performance dieser Einheiten eine wesentliche Zielsetzung.

Allerdings ist schon die Eignung der klassischen Maße zur Analyse und zum Vergleich der Performance von den vergleichsweise einfach strukturierten Aktienfonds konzeptionell umstritten. So wird die Aussagefähigkeit der auf dem Gesamtrisiko basierenden Kennzahlen, insbesondere der Sharpe Ratio, bei „fallenden Märkten“ grundsätzlich in Frage gestellt. Zwar sei gegen diese Performancemaße in „normalen“ Perioden kaum etwas einzuwenden. Ihr Einsatz zur Beurteilung der Leistung von Fonds in Perioden sinkender Aktienkurse könne hingegen zu unplausiblen Rankings und falschen Ergebnissen führen.[2] *Scholz* und *Wilkens* (2004a, b) zeigen diese „Marktphasenabhängigkeit“ am Beispiel von Sharpe Ratio und RAP im Rahmen eines 1-Faktor-Modells analytisch auf und schlagen zur Lösung des Problems eine Marktphasenbereinigung vor. Die daraus resultierenden „normalisierten“ Performancemaße sind auch in negativen Marktphasen aussagefähig.

Das zentrale Ziel dieses Beitrags ist es, am Beispiel des Handelsbereiches einer Bank grundlegend zu zeigen, dass im Kontext der Banksteuerung die Verwendung von Kennzahlen wie RORAC und RAROC in verschiedenen Marktphasen ebenfalls zu systematischen Fehleinschätzungen der Leistungen der Teileinheiten und damit zu Fehlsteuerungsimpulsen bei der (Risiko-)Kapitalallokation führen kann. Zur Lösung dieses Problems wird analog zu *Scholz* und *Wilkens* (2004a, b) die Verwendung von normalisierten RORAC und RAROC vorgeschlagen.

---

1 Vgl. zum Überblick exemplarisch *Wilkens, M./Scholz, H.* (1999a, b)

2 Vgl. *Tinic, S. M./West, R. R.* (1979, S. 551), *Jobson, J. D./Korkie, B. M.* (1981, S. 891), *Theissen, E./Greifzu, M.* (1998, S. 454), *Akeda, Y.* (2003).

Der Beitrag ist folgendermaßen aufgebaut: Im zweiten Abschnitt werden im Rahmen eines kurzen Überblicks mögliche Ausgestaltungen von RORAC und RAROC aufgeführt, eingeordnet und jeweils für eine Ausgestaltung die Verbindung zu den klassischen, aus der Analyse von Aktienfonds bekannten Performancemaßen Sharpe Ratio beziehungsweise Jensen-Alpha herausgearbeitet. Abschnitt drei analysiert die Marktphasenabhängigkeit der hier ausgewählten RORAC- und RAROC-Kennzahlen im Rahmen eines grundlegenden Modells für den Handelsbereich einer Bank unter Annahme eines 1-Faktor-Modells.[3] Zur Lösung der oben angesprochenen Problematik möglicher „falscher“ Rankings und „falscher“ Steuerungsimpulse wird die Idee der Normalisierung der Maße RORAC und RAROC skizziert. Abschließend werden im vierten Abschnitt die Ergebnisse zusammengefasst und die Übertragbarkeit auf weitere Überlegungen sowie damit verbundener Forschungsbedarf aufgezeigt.

## 2. RORAC- und RAROC-Steuerung

### 2.1 Grundlagen

Regelmäßig wird vorgeschlagen, die Geschäftssteuerung einer Bank oder ihrer Teile – wie dem Handelsbereich mit seinen Teileinheiten – auf der Grundlage von „Risk Adjusted Performance Measures“ (RAPM) durchzuführen.[4] Im Grundsatz handelt es sich hierbei um die Relation zwischen einer Ergebnis- und einer Kapitalgröße:

$$Kennzahl = \frac{Ergebnisgröße}{Kapitalgröße} \tag{1}$$

Sowohl die Ergebnis- als auch die Kapitalgröße werden in unterschiedlichen Zusammenhängen verschiedenartig konkretisiert und ausgestaltet. In Verbindung mit solchen Konkretisierungen finden in der Banksteuerung insbesondere die Kennzahlen „Return on Risk Adjusted Capital“ (RORAC) und „Risk Adjusted Return on (Risk Adjusted) Capital“ (RAROC) Verwendung, die im Zentrum der weiteren Betrachtungen stehen. Als Kapitalgröße dienen dabei häufig die der jeweiligen Einheit zu-

---

[3] Ziel des Beitrags ist es hingegen nicht, die Kennzahlen im Hinblick auf ihre grundsätzliche Eignung zur Banksteuerung – etwa in Bezug auf Konsistenz zur Shareholder-Value-Maximierung – zu analysieren. Zu einer Auseinandersetzung mit dem Shareholder-Value-Gedanken siehe *Kürsten, W.* (2000).

[4] Vgl. zum Überblick über RAPM-Kennzahlen z. B. *Lehar, A. et al.* (1998a, b) und die dort angegebene Literatur.

geordneten aufsichtsrechtlichen Eigenmittel oder das ökonomische Kapital. Im Folgenden sind die verschiedenen Möglichkeiten unter dem allgemeinen Oberbegriff Risikokapital subsumiert.[5] Der RORAC und der RAROC eines beliebigen Teilbereiches einer Bank sind allgemein gegeben durch:[6]

$$RORAC = \frac{(erwartetes)\ Nettoergebnis}{Risikokapital}, \tag{2}$$

$$RAROC = \frac{(erwartetes)\ risikoadjustiertes\ Nettoergebnis}{Risikokapital}. \tag{3}$$

Diese Kennzahlen können sowohl zur Ex-ante-Steuerung als auch zur Ex-post-Beurteilung der Ergebnisse von Bankteileinheiten eingesetzt werden.[7] Wird der Handelsbereich einer Bank RORAC- oder RAROC-basiert ex ante gesteuert, so ist das (Risiko-)Kapital so auf dessen Teileinheiten aufzuteilen, dass die entsprechende Kennzahl des gesamten Handelsbereiches maximal ist, wobei gegebenenfalls Nebenbedingungen wie einzuhaltende (Value-at-Risk-)Limite zu berücksichtigen sind.[8] Da bei der Ex-ante-Steuerung die künftig realisierten Ergebnisse sowie gegebenenfalls die durch die Teileinheiten eingegangenen Risiken nicht bekannt sind, muss wie üblich auf erwartete Werte zurückgegriffen werden. Bei Kenntnis dieser Werte handelt es sich bei der Ex-ante-Steuerung de facto um ein Problem der Portfoliooptimierung unter Nebenbedingungen. In praxi tritt regelmäßig das Problem auf, dass die für die Ex-ante-Allokation notwendigen Determinanten der relevanten Größen wie Erwartungswerte und Standardabweichungen nicht bekannt sind, sondern ex post aus den Realisationen vergangener Perioden geschätzt werden (müssen).

## 2.2 Grundmodell des Handelsbereiches

Der Handelsbereich einer Bank bestehe aus $N$ Teileinheiten. Ihm wird in Summe nicht veränderbares Eigenkapital in Höhe von $EK_H$ zur Verfügung gestellt.[9] Darüber hinaus finanziert sich der Handelsbereich durch Fremdkapital in Höhe von $FK_H$, das als ausfallrisikofrei angenommen wird und

---

[5] Vgl. *Hartmann-Wendels, T./Pfingsten, A./Weber, M.* (2004, S. 349 f.). Zu abweichenden Definitionen des Begriffes Risikokapital vgl. *Völker, J.* (2001, S. 160), *Dresel, T.* (2003, S. 43-45), sowie die dort angegebene Literatur.

[6] Vgl. z. B. *Lehar, A. et al.* (1998a, S. 861 f., 1998b, S. 949), *Hartmann-Wendels, T./Pfingsten, A./Weber, M.* (2004, S. 349).

[7] Vgl. *Steiner, M./Hirschbeck, T./Willinsky, C.* (1998, S. 377).

[8] Darüber hinaus ist ggf. darauf zu achten, dass die Limite auch ausgeschöpft werden.

[9] Das Grundmodell ist analog zu *Völker, J.* (2001, S. 191 f.).

zum risikofreien Zinssatz $r_f$ zu verzinsen ist. Der Teileinheit $i$ werden Eigen- und Fremdkapital in Höhe von $EK_i$ beziehungsweise $FK_i$ zur Verfügung gestellt, so dass sie in einer Periode insgesamt

$$V_i = EK_i + FK_i \tag{4}$$

investieren kann. Die Summen der den Teileinheiten zugeordneten Eigen- und Fremdkapitalbeträge geben die entsprechenden Größen des gesamten Handelsbereiches wieder:

$$\sum_{i=1}^{N} EK_i = EK_H, \quad \sum_{i=1}^{N} FK_i = FK_H, \quad \sum_{i=1}^{N} V_i = V_H = EK_H + FK_H. \tag{5}$$

Die Kapitalallokation auf die Teileinheiten ist dabei so vorzunehmen, dass der für eine bestimmte Haltedauer und ein Konfidenzniveau $1 - \alpha$ bestimmte Value-at-Risk (VaR) des Eigenkapitals im Handelsbereich auf Basis des heutigen Eigenkapitals $EK_H$ einen Betrag $VaR^*$ nicht übersteigt.[10] Die erwartete Rendite der Teileinheit $i$ pro Einheit investierten Kapitals wird mit $\mu_i$ und die Standardabweichung mit $\sigma_i$ bezeichnet. Die Kovarianz der Renditen der Teileinheiten $i$ und $j$ ist $\sigma_{ij}$, die entsprechende Korrelation $\rho_{ij}$. Ist

$$w_i = V_i \,/\, V_H \tag{6}$$

der Anteil des Gesamtkapitals, der der Teileinheit $i$ zur Verfügung gestellt wird, so sind der Erwartungswert $\mu_H$ und die Varianz $\sigma_H^2$ der Renditen des gesamten Handelsbereiches sowie deren Korrelation $\rho_{iH}$ zu der Rendite der Teileinheit $i$ gegeben durch

$$\mu_H = \sum_{i=1}^{N} w_i\, \mu_i, \quad \sigma_H^2 = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_i\, w_j\, \sigma_{ij}, \quad \rho_{iH} = \sum_{j=1}^{N} w_j\, \rho_{ij}\, \sigma_j \,/\, \sigma_H. \tag{7}$$

Zu spezifizieren sind im Weiteren die in (2) beziehungsweise (3) verwendeten Ergebnisgrößen sowie mögliche Ausgestaltungen des Risikokapitals. Das Nettoergebnis der Teileinheit $i$ wird dargestellt als Differenz aus dem erwarteten Wertzuwachs $\mu_i V_i$ des eingesetzten Kapitals $V_i$ und dem Ergebnis einer risikofreien Opportunitätsanlage $r_f V_i$:[11]

$$(erwartetes)\ Nettoergebnis_i = (\mu_i - r_f)\, V_i. \tag{8}$$

[10] Mit der im Folgenden vorgenommenen Unterscheidung zwischen $VaR^0$ und $VaR^1$ bedeutet dies $VaR_H^0 \leq VaR^*$.

[11] Häufig wird $r_f V_i$ als Finanzierungskosten zum risikofreien Zins interpretiert. Gegebenenfalls abzuziehende Größen wie TOB-Kosten werden im Folgenden nicht explizit berücksichtigt, könnten aber über den erwarteten Wert erfasst werden.

Das risikoadjustierte Nettoergebnis entspricht dem erwarteten Wertzuwachs nach Abzug einer (risikoangepassten) Benchmarkrendite. Diese wird hier einheitenspezifisch[12] auf Basis des CAPM abgeleitet:[13]

$$\begin{aligned}&(\mathit{erwartetes})\ \mathit{risikoadjustiertes\ Nettoergebnis}_i\\&\quad = (\mu_i - (\mathit{erwartete})\ \mathit{Benchmarkrendite}_i)\ V_i\\&\quad = (\mu_i - r_f - \beta_i\,(\mu_M - r_f))\ V_i,\end{aligned} \tag{9}$$

wobei $\beta_i$ gerade das CAPM-Beta der Teileinheit $i$ und $\mu_M$ die erwartete Marktrendite bezeichnet. Die (Ziel-)Risikoprämie als gedanklich mindestens zu erwirtschaftender Überschuss über $r_f\,V_i$ entspricht dann

$$(\mathit{erwartete})\ \mathit{Zielrisikoprämie}_i = \beta_i\,(\mu_M - r_f)\ V_i.\text{[14]} \tag{10}$$

Das (erwartete) Nettoergebnis gibt also den (erwarteten) „Mehrertrag“ gegenüber einer risikofreien Anlage an, während das (erwartete) risikoadjustierte Nettoergebnis den (erwarteten) „Mehrertrag“ gegenüber einem Kapitalmarktengagement mit gleichem systematischen Risiko zu fairen Konditionen misst. Das (erwartete) Nettoergebnis sowie das (erwartete) risikoadjustierte Nettoergebnis des gesamten Handelsbereiches ergeben sich als Summe der jeweiligen (erwarteten) Einzelergebnisse der Teileinheiten.

Das Risikokapital wird als Value-at-Risk-Größe des Eigenkapitals definiert. Dabei ist grundsätzlich zu unterscheiden, ob der Value-at-Risk auf Basis der Wertabweichungen vom erwarteten Wert des Eigenkapitals ($VaR_i^1$) oder auf Basis der Wertabweichungen vom heutigen Wert des Eigenkapitals ($VaR_i^0$) definiert wird. Unter der Annahme der Normalvertei-

---

[12] Alternativ wäre auch die Vorgabe einer einheitenunabhängigen, z. B. am durchschnittlichen (systematischen) Bankrisiko orientierten Benchmarkrendite möglich. Diese würde dann aber per definitionem nicht mehr in direktem Bezug zu den untereinander differierenden (systematischen) Risiken der einzelnen Teileinheiten stehen und somit zu falschen Anreizstrukturen führen. Vgl. zu detaillierteren Diskussionen *Völker, J.* (2001, S. 178), *Straßberger, M.* (2002, S. 193).

[13] Vgl. *Albrecht, T.* (1998, S. 264). Grundsätzlich kann auch auf andere kapitalmarktorientierte Modelle zurückgegriffen werden. Zu denken ist beispielsweise an *Froot, K. A./Stein, J.* (1998) sowie *Guthoff, A.* (2001), die zeigen, dass die CAPM-Rendite für Einheiten im Kooperationsdesign Bank aufgrund von Marktfriktionen allein keine ausreichende Benchmarkrendite darstellt. Vgl. hierzu auch *Wilkens, M./Entrop, O./Scholz, H.* (2004, S. 440 f.). Vgl. des Weiteren *Völker, J.* (2001, S. 183 f.), *Straßberger, M.* (2002, S. 96 f.).

[14] Alternativ wird in der Literatur die (Ziel-)Risikoprämie auch als Produkt aus dem Risikokapital und einem Ziel-RORAC definiert. Vgl. z. B. *Johanning, L.* (1998, S. 82), *Lehar, A. et al.* (1998b, S. 949), *Schierenbeck, H./Paul, S.* (2000, S. 210). Zur Überführung der beiden RAROC-Definitionen siehe *Völker, J.* (2001, S. 178 f.).

lung der Renditen für die Teileinheiten $i$ sowie den gesamten Handelsbereich ergibt sich:[15]

$$VaR_i^1 = -z\,\sigma_i\,V_i,\quad VaR_H^1 = -z\,\sigma_H\,V_H, \tag{11}$$

$$VaR_i^0 = -(z\,\sigma_i + \mu_i)\,V_i + r_f\,FK_i,\quad VaR_H^0 = -(z\,\sigma_H + \mu_H)\,V_H + r_f\,FK_H, \tag{12}$$

wobei $z$ das $\alpha$-Quantil der Standardnormalverteilung bezeichnet.[16]

Unter der Voraussetzung, dass die Renditen aller Teileinheiten nicht vollständig positiv korreliert sind, ist die Summe der undiversifizierten VaR der Teileinheiten immer größer als der VaR des Handelsbereiches. Im Rahmen der Steuerung des Handelsbereiches ist es sinnvoll, diese Diversifikationspotenziale zu berücksichtigen. Anstelle des undiversifizierten VaR der Teileinheiten wird daher häufig der Risikobeitrag der jeweiligen Teileinheit $i$ zum VaR des Handelsbereiches betrachtet.[17] Dieser wird üblicherweise als Produkt des in Teileinheit $i$ eingesetzten Kapitals und der partiellen Ableitung des VaR des Handelsbereiches nach dem in $i$ eingesetzten Kapital definiert und im Weiteren als partieller Value-at-Risk (PVaR) bezeichnet.[18] Da hier zwischen Eigen- und Fremdkapital unterschieden wird, ist obige Definition anzupassen. Allgemein definieren wir für $k = 0, 1$ den PVaR als

$$PVaR_i^k = \frac{\partial VaR_H^k}{\partial EK_i}\,EK_i + \frac{\partial VaR_H^k}{\partial FK_i}\,FK_i. \tag{13}$$

Wird der VaR auf Basis der Abweichungen vom Erwartungswert ($k = 1$) berechnet, so gilt unter den getroffenen Verteilungsannahmen:

$$PVaR_i^1 = VaR_i^1\,\rho_{iH} = -z\,\sigma_i\,V_i\,\rho_{iH}. \tag{14}$$

---

[15] In der Literatur werden beide VaR-Varianten vorgeschlagen. Zur dezidierten Differenzierung vgl. z. B. *Völker, J.* (2001, S. 69-73, 164).

[16] In der Literatur und Praxis wird insbesondere für kurze Zeithorizonte im Rahmen der VaR-Berechnung teilweise eine erwartete Rendite von null unterstellt. Der $VaR_i^1$ kann dann als Näherung für den $VaR_i^0$ angesehen werden, vgl. *Steiner, M./Hirschbeck, T./Willinsky, C.* (1998, S. 380). Für eine Steuerung auf der Grundlage von Ertrags-Risiko-Gesichtspunkten ist dies aber unplausibel.

[17] Vgl. exemplarisch *Zaig, E. et al.* (1996, S. 86).

[18] Die Begriffsbildung hierzu ist in der Literatur nicht eindeutig. Häufig wird die partielle Ableitung als marginaler Value-at-Risk (MVaR) bezeichnet, so dass sich dann der hier definierte PVaR als Produkt aus MVaR und eingesetztem Kapital ergibt. Zu MVaR und PVaR in verschiedenen Bezeichnungen vgl. *Garman, M.* (1996, 1997), *Zöller, R.* (1996), *Völker, J.* (2001, S. 136), *Hallerbach, W. G.* (2003).

Es besteht damit kein Unterschied zur „üblichen" Definition des $PVaR_i^1$ ohne Differenzierung zwischen Eigen- und Fremdkapital.[19] Alternativ kann der PVaR auf Basis der Abweichung vom heutigen Wert ($k = 0$) berechnet werden:

$$PVaR_i^0 = PVaR_i^1 - \mu_i\, V_i + r_f\ FK_i. \tag{15}$$

Die Summe der $PVaR_i^1$ der Teileinheiten entspricht gerade dem Value-at-Risk $VaR_H^1$ des Handelsbereiches.[20] Diese Eigenschaft überträgt sich wegen (15) auf den $PVaR_i^0$. Es gilt somit:

$$VaR_H^1 = \sum_{i=1}^{N} PVaR_i^1, \qquad VaR_H^0 = \sum_{i=1}^{N} PVaR_i^0. \tag{16}$$

### 2.3 Performancemaße auf Basis des undiversifizierten Value-at-Risk

Aufbauend auf den obigen Definitionen werden zunächst RORAC und RAROC auf Basis des undiversifizierten VaR aufgegriffen und wesentliche Analogien zu klassischen Performancemaßen dargestellt. Grundsätzlich sind in (2) und (3) als Risikokapitalgröße sowohl $VaR_i^0$ als auch $VaR_i^1$ denkbar und werden in der Literatur auch vorgeschlagen. Im Zentrum der weiteren Betrachtung stehen RORAC$^1$ und RAROC$^0$.

Wird das (erwartete) Nettoergebnis ins Verhältnis zu $VaR_i^1$ gesetzt, so ergibt sich für Teileinheit $i$:[21]

$$RORAC_i^1 = \frac{(\mu_i - r_f)\ V_i}{VaR_i^1} = \frac{\mu_i - r_f}{-z\ \sigma_i} = \frac{SR_i}{-z}. \tag{17}$$

Der RORAC stellt in dieser Definition also die erwartete Überschussrendite über $r_f$ ins Verhältnis zum (Gesamt-)Risiko pro Einheit Kapital. Damit entspricht der $RORAC_i^1$ der Sharpe Ratio[22] $SR_i$ multipliziert mit einer Konstanten. Folglich übertragen sich die eingangs skizzierten Schwächen der Sharpe Ratio auf den RORAC in dieser Ausgestaltung. Wird bei der Definition des RORAC alternativ der $VaR_i^0$ verwendet, so geht der zuvor hervorgehobene eindeutige Bezug zur Sharpe Ratio verloren.

---

[19] Vgl. hinsichtlich der „üblichen" Definition *Garman, M.* (1996, S. 62), *Zöller, R.* (1996, S. 124), *Völker, J.* (2001, S. 137).
[20] Vgl. exemplarisch *Garman, M.* (1997, S. 70), *Völker, J.* (2001, S. 136).
[21] Vgl. *Steiner, M./Hirschbeck, T./Willinsky, C.* (1998, S. 367 f.).
[22] Vgl. *Sharpe, W. F.* (1966).

Wie in Abschnitt 2.2 definiert, unterscheiden sich die Zähler von RORAC und RAROC durch die Berücksichtigung einer Zielrisikoprämie. Bezogen auf eine Einheit eingesetzten Kapitals stellt das risikoadjustierte Nettoergebnis gerade das Analogon zu dem aus der klassischen Performancemessung bekannten Jensen-Alpha[23] (JA) dar. In der Performancemessung wird das Jensen-Alpha aber üblicherweise nicht ins Verhältnis zu einer weiteren (Gesamt-)Risikogröße gesetzt.[24] Offensichtlich wird in (3) jedoch eine (hier CAPM-)adjustierte Rendite auf eine (Gesamt-)Risikogröße bezogen. Eine Orientierung an dieser Größe impliziert dann letztlich einen Engpass oder zumindest eine engpassähnliche Entscheidungssituation in genau dieser Risikogröße,[25] was bei der Definition des RORAC als Analogon zur Sharpe Ratio nicht notwendigerweise der Fall ist. Insofern wird damit angenommen, dass das Risikokapital von Banken knapp ist. Im Folgenden wird der RAROC auf Basis des $\mathrm{VaR}^0$ bestimmt. Es ergibt sich:

$$RAROC_i^0 = \frac{(\mu_i - r_f - \beta_i\,(\mu_M - r_f))\;V_i}{VaR_i^0} = \frac{JA_i\;V_i}{-(z\;\sigma_i + \mu_i)\;V_i + r_f\,FK_i}. \tag{18}$$

Die entsprechenden Kennzahlen des Handelsbereiches $RORAC_H^1$ und $RAROC_H^0$ werden analog zu (17) beziehungsweise (18) definiert.

### 2.4 Performancemaße auf Basis des partiellen Value-at-Risk und Ableitung von Steuerungsimpulsen zur Kapitalallokation

Um Diversifikationseffekte zwischen den Teileinheiten bei der Kapitalallokation zu berücksichtigen, werden häufig partielle VaR verwendet.[26] Auf der Grundlage des $PVaR_i^1$ beziehungsweise des $PVaR_i^0$ ergeben sich die entsprechenden PRORAC und PRAROC einer Teileinheit $i$ zu:

$$PRORAC_i^1 = \frac{(\mu_i - r_f)\;V_i}{PVaR_i^1} = \frac{SR_i}{-z\;\rho_{iH}}, \tag{19}$$

---

[23] Vgl. *Jensen, M. C.* (1968).

[24] In der Literatur anzutreffen sind hingegen Normierungen des Jensen Alpha über das systematische oder über das unsystematische Risiko von Fonds. Die erstgenannte Variante wird auch als Alpha-Beta Ratio und die zweite als Appraisal Ratio bezeichnet. Vgl. zu diesen Maßen *Scholz, H.* (2002, S. 61-67), und die dort angegebene Literatur.

[25] Vgl. *Albrecht, T.* (1998, S. 264 f.).

[26] Zur grundsätzlichen Kritik an einer solchen Vorgehensweise im Zusammenhang mit der Vorgabe von VaR-Limiten auf Ebene der Teileinheiten vgl. *Kinder, C.* (1999, S. 214), *Dresel, T.* (2003, S. 49).

$$PRAROC_i^0 = \frac{(\mu_i - r_f - \beta_i\,(\mu_M - r_f))\;V_i}{PVaR_i^0} = \frac{JA_i\;V_i}{PVaR_i^0}. \tag{20}$$

Eine für praktische Steuerungszwecke vorteilhafte Eigenschaft des RORAC$^1$ ist, dass der $RORAC_H^1$ des gesamten Handelsbereiches genau dann maximal ist, wenn die $PRORAC_i^1$ aller Teileinheiten übereinstimmen.[27] In diesem Fall entspricht $RORAC_H^1$ gerade den $PRORAC_i^1$. Diese Eigenschaft ermöglicht im Grundsatz die Ableitung von Steuerungsimpulsen aus der Ex-post-Performancemessung für die Ex-ante-Kapitalallokation. Differierende Ex-post-$PRORAC_i^1$ implizieren für die Ex-ante-Kapitalallokation ein Umschichten der Kapazitäten von den Teileinheiten mit einem niedrigen $PRORAC_i^1$ in die mit einem höheren $PRORAC_j^1$.[28] Dies führt zu einer Annäherung der $PRORAC_i^1$ und $PRORAC_j^1$ nach Umschichtung und damit zu einem sukzessiven Annähern an das Optimum des Handelsbereiches.[29] Es lässt sich zeigen, dass im Spezialfall $r_f = 0$ ein analoges Ergebnis auch für den $RAROC_H^0$ des Handelsbereiches zutrifft.

# 3. Einfluss von Marktphasen auf Performancemaße und Kapitalallokation

## 3.1 Marktphasenabhängigkeit von RORAC und RAROC

Soll nun der Handelsbereich nach dem oben beschriebenen Kriterium (P)RORAC$^1$- oder (P)RAROC$^0$-basiert gesteuert werden, so sind zunächst die entsprechenden Kennzahlen (19) beziehungsweise (20) für die Teileinheiten zu bestimmen. Hierfür werden die notwendigen Verteilungsparame-

---

[27] Vgl. z. B. *Völker, J.* (2001, S. 200-202). Voraussetzung ist natürlich, dass ein Maximum existiert, was in praktisch relevanten Situationen regelmäßig der Fall ist. Vgl. in diesem Zusammenhang *Ingersoll, J. E.* (1987, S. 82-90). Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass potenzielle Short-Positionen einer Bank in ihren Einheiten nicht praktikabel erscheinen.

[28] Hierbei ist ggf. auf das Einhalten bzw. auch „Ausnutzen“ des Handelsbereichslimits zu achten.

[29] Vgl. zu derartigen Überlegungen *Theiler, U.* (2002, S. 100), *Hallerbach, W. G.* (2003, S. 11). Zu einer Charakterisierung von Performancemaßen, auf deren Basis derartige Steuerungsimpulse abgeleitet werden können, vgl. *Tasche, D.* (2000). Die Steuerungsimpulse geben nur die „Richtung“, nicht aber die Höhe der notwendigen Umschichtung an. Wie erwähnt, handelt es sich hier bei der RORAC- beziehungsweise RAROC-Maximierung letztlich um ein 1-periodiges Problem der Portfoliooptimierung bzw. -selektion. In Abgrenzung hierzu vgl. zur dynamischen Portfolioselektion *Nietert, B.* (1996).

ter wie Erwartungswerte und Standardabweichungen der Renditen regelmäßig auf Basis von Renditerealisationen vergangener Perioden über Standardschätzer approximiert. Da die Schätzperiode naturgemäß häufig vergleichsweise kurz ist, treten Schätzfehler auf, die zu „fehlerhaften" (P)RORAC$^1$ und (P)RAROC$^0$ führen können.

Die Renditen der Teileinheiten werden primär durch zwei Komponenten determiniert: durch die Leistung der Teileinheiten sowie durch die allgemeine Marktentwicklung. Um diese Komponenten isoliert erfassen zu können, wird im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit ein 1-Faktor-Modell unterstellt, wonach sich die Überschussrenditen jeder Teileinheit $i$ in Abhängigkeit von der Überschussrendite des Marktes $r_{M,t} - r_f$ für jeden Zeitpunkt $t$ ergeben:

$$r_{i,t} = r_f + JA_i + \beta_i\,(r_{M,t} - r_f) + \varepsilon_{i,t} \tag{21}$$

mit $r_{M,t} \sim N(\mu_M, \sigma_M^2)$, $\varepsilon_{i,t} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon_i}^2)$. $\beta_i$ kennzeichnet die Höhe des von der Teileinheit $i$ eingegangenen systematischen Risikos, das heißt den Einfluss des Marktes auf die Rendite der Teileinheit, und wird der Einfachheit halber als positiv angenommen.[30] Die Rendite des Marktes sei normalverteilt zu den Parametern $\mu_M$ und $\sigma_M^2$.[31] Die Umsetzung positiver (negativer) Selektionsfähigkeiten durch die Teileinheiten wird über ein positives (negatives) Jensen-Alpha $JA_i$ und das mit den Selektionsaktivitäten verbundene unsystematische Risiko über den Störterm $\varepsilon_i$ erfasst. Dieser sei ebenfalls normalverteilt mit einem Erwartungswert von null und einer Varianz von $\sigma_{\varepsilon_i}^2$, wobei die Störterme der Teileinheiten über die Kovarianzmatrix $\Sigma$ mit den Kovarianzen $\sigma_{\varepsilon_i\varepsilon_j}$ korreliert, aber unabhängig von der Marktrendite sind. Die Rendite des Handelsbereiches lässt sich dann analog zu (21) darstellen, wobei sich das Jensen Alpha $JA_H$ und das Beta $\beta_H$ des Handelsbereiches als mit den $w_i$ gewichtete Summe der entsprechenden Größen der Teileinheiten ergeben. $\sigma_{\varepsilon_H}^2$ entspricht der Summe über alle $w_i\,w_j\,\sigma_{\varepsilon_i\varepsilon_j}$. Der Renditengenerierungsprozess wird als zwischen den Perioden unabhängig und als zeitlich stabil angenommen. Damit wird insbesondere unterstellt, dass die Charakteristika ($\beta_i$, $JA_i$, $\Sigma$) der Teileinheiten über die betrachtete Zeit stabil waren beziehungsweise sind.

---

30 Gedanklich wird davon ausgegangen, dass die Teileinheiten Aktienportfolios long halten, so dass keine mit Bondportfolios verbundenen Schwierigkeiten vorliegen. Zur Portfoliotheorie für Bondportfolios vgl. *Wilhelm, J.* (1992).

31 Diese Verteilungsannahme ist im Grundsatz zur Darstellung der Marktphasenabhängigkeit nicht notwendig, ergibt sich jedoch hier auf Basis der im Rahmen der VaR-Definition getroffen Annahme normalverteilter Renditen der Teileinheiten.

Über (21) wird deutlich, dass die Marktrenditen einen wesentlichen Einfluss auf die Renditen der Teileinheiten haben können. Um diesen Markteinfluss auf die geschätzten Kennzahlen (P)RORAC$^1$ und (P)RAROC$^0$ im Weiteren isoliert betrachten zu können, wird davon ausgegangen, dass neben $r_f$ die spezifischen Parameter $JA_i$, $\beta_i$, $\Sigma$ der Teileinheiten gemäß dem unterstellten Faktor-Modell bekannt sind.

Auf dieser Grundlage ergeben sich nun die folgenden Schätzer der für (P)RORAC$^1$ und (P)RAROC$^0$ relevanten Verteilungsparameter der Renditen der Teileinheiten:

$$\hat{\mu}_i = r_f + JA_i + \beta_i\,(\hat{\mu}_M - r_f), \tag{22}$$

$$\hat{\sigma}_i = \sqrt{\beta_i^2\ \hat{\sigma}_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2}\,, \tag{23}$$

$$\hat{\sigma}_{ij} = \beta_i\ \beta_j\ \hat{\sigma}_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i\varepsilon_j}, \tag{24}$$

$$\hat{\rho}_{ij} = \frac{\beta_i\ \beta_j\ \hat{\sigma}_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i\varepsilon_j}}{\sqrt{\beta_i^2\ \hat{\sigma}_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2}\ \sqrt{\beta_j^2\ \hat{\sigma}_M^2 + \sigma_{\varepsilon_j}^2}}. \tag{25}$$

Über diese Gleichungen wird der Einfluss der Schätzungen $\hat{\mu}_M$ und $\hat{\sigma}_M$ der Verteilungsparameter des Marktes auf die Schätzungen der Verteilungsparameter der Renditen der Teileinheiten und damit auch die verschiedenen VaR-Definitionen deutlich. Während die (P)VaR$^1$-Varianten gemäß (11) beziehungsweise (14) von der geschätzten Varianz des Marktes $\hat{\sigma}_M^2$ beeinflusst werden, liegt für die (P)VaR$^0$-Varianten gemäß (12) beziehungsweise (15) zusätzlich eine Abhängigkeit von der jeweiligen durchschnittlichen Rendite des Marktes $\hat{\mu}_M$ für die Stichprobe vor. Diese Abhängigkeiten übertragen sich auf die betrachteten RAPM-Kennzahlen. Der Zähler des $PRORAC_i^1$ gemäß dem ersten Quotienten in (19) wird durch $\hat{\mu}_M$ beeinflusst, während der Nenner abhängig von $\hat{\sigma}_M$ ist. Bei dem $PRAROC_i^0$ ergibt sich gemäß (20) der Einfluss dieser beiden Schätzer (ausschließlich) über den Nenner. Analoge Zusammenhänge gelten für die entsprechenden Kennzahlen des Handelsbereiches.

Analog zu den entsprechenden Begrifflichkeiten bei klassischen Performancemaßen wird diese Abhängigkeit der geschätzten (P)RORAC$^1$ und (P)RAROC$^0$ von den entsprechenden Schätzern der Marktparameter im Folgenden als Marktphasenabhängigkeit bezeichnet.[32] Hintergrund dieses

[32] Vgl. zur Marktphasenabhängigkeit der klassischen Maße Sharpe Ratio und RAP *Scholz, H./Wilkens, M.* (2004a, b).

Begriffes ist die Tatsache, dass die Schätzungen in praxi häufig auf Basis relativ kurzer Betrachtungszeiträume erfolgen. Die resultierenden Schätzer der Marktparameter stimmen dann nicht mit den „richtigen Werten“ der Verteilungsparameter überein. Insofern kann beispielsweise eine zufällige positive Abweichung der durchschnittlichen Renditen des Marktes für einen bestimmten Betrachtungszeitraum vom „richtigen“ Erwartungswert der Marktrenditen als zufällige, positive Marktphase bezeichnet werden.

## 3.2 Marktphaseneinfluss auf die Steuerung von Handelsbereichen

In diesem Abschnitt werden die Auswirkungen der dargestellten Marktphasenabhängigkeit der Kennzahlen auf die Steuerung eines Handelsbereiches anhand eines Beispiels weiter untersucht und grafisch verdeutlicht. Ausgangspunkt ist ein exemplarischer Handelsbereich mit drei Teileinheiten, dem Eigenkapital von $EK_H = 500$ zur Verfügung steht. Die einzuhaltende $\text{VaR}^0$-Obergrenze für den gesamten Handelsbereich bei $\alpha = 1\ \%$ beträgt $VaR^* = 400$. Komplexität reduzierend wird ferner unterstellt, dass der Zinssatz für das risikolose Fremdkapital $r_f = 0\ \%$ beträgt.[33] Die den Renditengenerierungsprozess (21) der Teileinheiten determinierenden Parameter auf Basis des Faktor-Modells sind in Tab. 1 zusammengefasst. $^{0}_{i}$

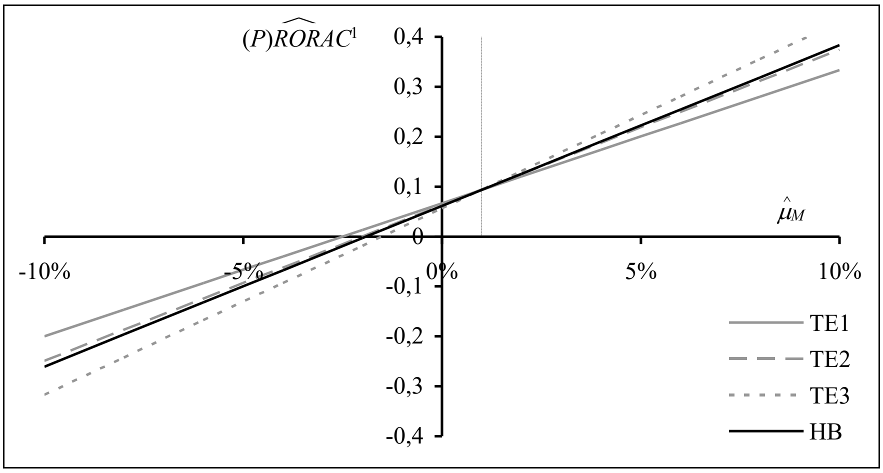
**Tab. 1.** Beispielhafte Verteilungsparameter (p. m.) des Renditengenerierungsprozesses

| Marktparameter | | | |
|---|---|---|---|
| | $\mu_M$ | $\sigma_M$ | |
| Marktrendite | 1,00 % | 10,00 % | |
| **Charakteristika der Teileinheiten** | | | |
| Teileinheit | $JA_i$ | $\beta_i$ | |
| 1 | 0,5 % | 0,2 | |
| 2 | 1,0 % | 0,5 | |
| 3 | 1,5 % | 1 | |
| Kovarianzmatrix Σ der Residuen der Teileinheiten | | | |
| Teileinheit | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 0,20 % | 0,00 % | 0,05 % |
| 2 | 0,00 % | 0,50 % | 0,10 % |
| 3 | 0,05 % | 0,10 % | 1,00 % |

[33] Diese Annahme sichert gleichzeitig die Möglichkeit, auf Basis der geschätzten $PRAROC_i^0$ Steuerungsimpulse abzuleiten, vgl. Abschnitt 2.4.

Verfolgt der Handelsbereich das Ziel, bei Ausnutzung des $\text{VaR}^0$-Limits seinen $\text{RORAC}^1$ zu maximieren, nimmt er auf Basis der angegebenen Parameter im Optimum insgesamt Fremdkapital in Höhe von 2.654,64 auf. Zusammen mit dem vorhandenen Eigenkapital von 500 wird das Kapital wie folgt auf die Teileinheiten 1 bis 3 (TE1 bis TE3) optimal alloziert: TE1 erhält 1.491,10, TE2 1.083,51 und TE3 580,03.[34] Dies impliziert einen $RORAC_H^1$ des Handelsbereiches von 9,34 %, der dann gerade den $PRORAC_i^1$ der drei Teileinheiten entspricht.

**Abb. 1.** Geschätzte $(\text{P})\text{RORAC}^1$ der Teileinheiten und des Handelsbereiches in Abhängigkeit vom Erwartungswertschätzer der Marktrenditen




Die Bestimmung dieses Optimums erfolgte unter der Annahme, dass die Verteilungsparameter des (i. i. d.-)Marktes aus Tab. 1 bekannt sind. In praxi liegen diese „wahren" Verteilungsparameter nicht vor. Stattdessen werden regelmäßig – wie bereits erwähnt – auf Basis relativ kurzer Betrachtungszeiträume Schätzer für die relevanten Verteilungsparameter bestimmt. Abb. 1 veranschaulicht bei gegebener (optimaler) Kapitalausstattung ceteris paribus den Einfluss unterschiedlicher Schätzer für den Erwartungswert des Marktes auf die geschätzten $(\text{P})\text{RORAC}^1$ der Teileinheiten und des Handelsbereiches. Alle $(\text{P})\text{RORAC}^1$-Linien schneiden sich

[34] Die Werte ergeben sich auf Basis des üblichen Optimierungsalgorithmus unter der angegebenen $\text{VaR}^0$-Nebenbedingung, vgl. *Völker, J.* (2001, S. 200). Da sich beim $\text{RORAC}^1$ bzw. im Weiteren beim $\text{PRORAC}_i^1$ (bei $r_f = 0$) die jeweiligen Zähler und Nenner nur auf das zugeteilte Kapital beziehen, das annahmegemäß auch dem eingesetzten Kapital entspricht, ist eine Aufteilung in Eigen- und Fremdkapital auf Ebene der Teileinheiten nicht erforderlich.

bei einer Schätzung der durchschnittlichen Rendite des Marktes von 1 %. Weicht der Schätzer der erwarteten Rendite des Marktes hingegen vom „richtigen" Wert von 1 % ab, so weisen die Teileinheiten und der Gesamthandelsbereich unterschiedliche (P)RORAC[1] auf. Erfolgt die Steuerung des Handelsbereiches nun wie oben skizziert, so wird die vorliegende optimale Kapitalallokation als nicht optimal interpretiert. Das impliziert falsche Steuerungsimpulse, die zu einer Umschichtung des allozierten Kapitals von einer Teileinheit mit niedrigerem $PRORAC_i^1$ zu einer Teileinheit mit höherem $PRORAC_i^1$ führen.[35]

Liegt dem Betrachtungszeitraum beispielsweise eine zufällige Marktphase mit durchschnittlich negativen Renditen des Marktes von $\hat{\mu}_M = -1$ % zu Grunde, so weist TE1 einen überlegenen PRORAC[1] von 4,00 % auf, während TE3 einen unterlegenen Wert von 1,87 % besitzt. Der RORAC des Handelsbereiches beträgt 2,90 %. Auf dieser Basis ergibt sich somit ein Steuerungsimpuls, der eine Umschichtung eines Kapitalbetrages von TE3 zu TE1 impliziert. Da jedoch für den Handelsbereich die optimale Kapitalallokation bereits vorliegt, bedingt jede hiervon wegführende Umschichtung ein Verlassen gerade dieses Optimums. Analoge Zusammenhänge gelten, wenn für den jeweiligen Betrachtungszeitraum zufällig eine überdurchschnittliche positive Marktphase mit $\hat{\mu}_M > 1$ % vorliegt. Abweichend vom zuvor beschrieben Ranking der Teileinheiten ergibt sich jedoch für solche überdurchschnittliche Marktphasen, dass nun TE3 einen höheren und TE1 einen niedrigeren PRORAC[1] als der gesamte Handelsbereich aufweist. Gegenüber der zuvor betrachteten zufälligen negativen Marktphase stellt dies eine Rankingumkehr dar. Dies ist damit als ein Impuls für eine entgegengesetzte Kapitalumschichtung interpretierbar. Die Marktphasenabhängigkeit kann folglich nicht nur zu falschen Steuerungsimpulsen führen. Je nach Art der Marktphase führt sie auch zu unterschiedlichen Rankings der Teileinheiten und mithin zu einer unterschiedlichen Beurteilung der Leistung der Teileinheiten, auch wenn diese – wie hier angenommen – konstante Charakteristika aufweisen. Diese Zusammenhänge gelten auch dann, wenn die Kapitalallokation nicht bereits optimal ist. In diesem Fall kann es durch die jeweilige Marktphase zufällig zu richtigen als auch zu falschen Steuerungsimpulsen kommen.

Eine entsprechende Problematik ergibt sich, wenn die Schätzer für die Standardabweichung der Marktrenditen von deren richtigen Wert abweichen. In Abb. 2 sind die PRORAC[1] der Teileinheiten und des Handels-

---

[35] Vergleichbare „Fehler" würden sich auf Basis geschätzter Parameter natürlich auch bei Verwendung eines Optimierungsalgorithmus ergeben.

bereiches auf Basis der Ausgangsdaten ceteris paribus nun in Abhängigkeit des Schätzers für die Volatilität der Marktrenditen abgetragen. Der Schnittpunkt der Linien kennzeichnet auch hier die optimale Kapitalallokation. Für niedrigere Schätzer als $\hat{\sigma}_M = 10\ \%$ wird für die TE3 ein den anderen Teileinheiten überlegenes und für höhere geschätzte Werte ein unterlegenes $PRORAC^1$ ausgewiesen. Eine umgekehrte Vorteilhaftigkeit ergibt sich jeweils für TE1.

**Abb. 2.** Geschätzte $(P)RORAC^1$ der Teileinheiten und des Handelsbereiches in Abhängigkeit vom Schätzer der Standardabweichung der Marktrenditen

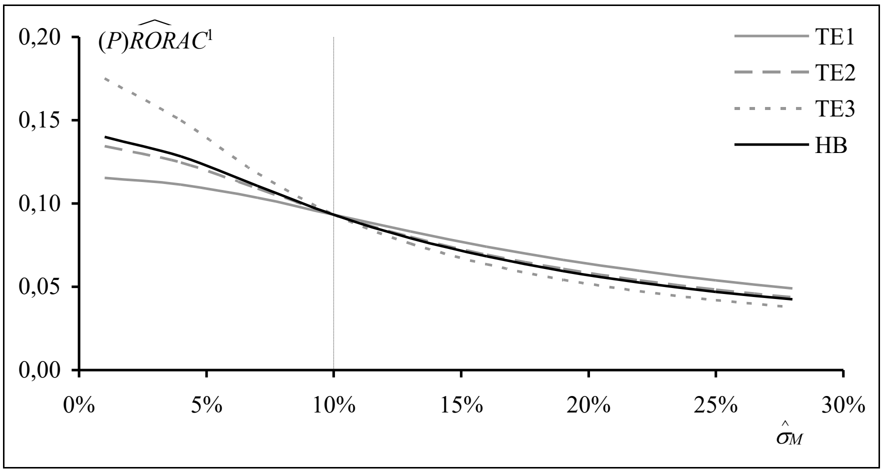
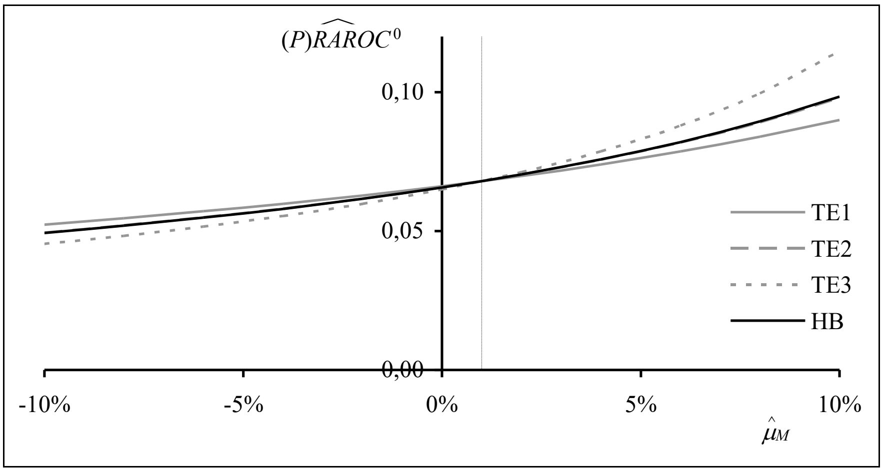
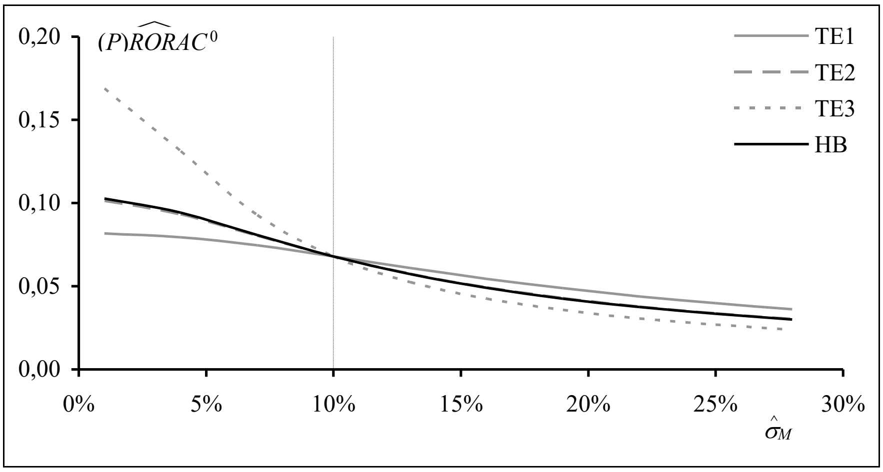



**Abb. 3.** Geschätzte $(P)RAROC^0$ der Teileinheiten und des Handelsbereiches in Abhängigkeit vom Erwartungswertschätzer der Marktrenditen



Die Marktphasenabhängigkeit ist analog beim $RAROC^0$ anzutreffen. Unter der alternativen Zielsetzung der $RAROC^0$-Maximierung bei Ausnutzung des $VaR^0$-Limits wird im Optimum insgesamt Fremdkapital in Höhe von 2.909,74 aufgenommen und zusammen mit dem Eigenkapital wie folgt auf die Teileinheiten 1 bis 3 verteilt: TE1 erhält 1.804,47, TE2 1.185,15 und TE3 420,12. Der Handelsbereich erzielt hierüber einen maximalen $RAROC^0$ von 6,79 %, der gerade mit den $PRAROC^0$ der drei Teileinheiten übereinstimmt. Analog zu den Ausführungen zur Marktphasenabhängigkeit des (P)RORAC ergeben sich auch hier unterschiedliche Rankings der Teileinheiten und damit Steuerungsimpulse in Abhängigkeit der Schätzer des Erwartungswertes (vgl. Abb. 3) und der Standardabweichung (vgl. Abb. 4) der Renditen des Marktes.

**Abb. 4.** Geschätzte $(P)RAROC^0$ der Teileinheiten und des Handelsbereiches in Abhängigkeit vom Schätzer der Standardabweichung der Marktrenditen




### 3.3 „Normalisierung“ von RORAC und RAROC

Die Ausführungen der letzten beiden Abschnitte zusammenfassend kann konstatiert werden, dass Marktphasen offensichtlich ex post bestimmte RORAC und RAROC stark beeinflussen (können). Hieraus können Rangfolgen der Teileinheiten, die deren Leistung nicht angemessen wiedergeben, sowie damit verbunden fehlerhafte Steuerungsimpulse hinsichtlich der Kapitalallokation des Handelsbereiches resultieren. Ursächlich für die aufgezeigte Steuerungsproblematik ist die Abhängigkeit der Kennzahlen RORAC und RAROC von der Marktphase, die bei Verwendung der üblichen Vorgehensweise zur Schätzung der relevanten Parameter wie Erwartungswerte und Standardabweichungen der Renditeverteilungen der Teileinheiten automatisch mit erfasst wird. Zur Beurteilung der Leistung der Teileinheiten und zur Steuerung des Handelsbereiches sollte bei der Performancemessung jedoch von den Einflüssen zufälliger Marktphasen abstrahiert werden. Für eine sachgerechte Vorgehensweise müssten die Kennzahlen folglich um den zufälligen Marktphaseneinfluss bereinigt und in diesem Sinne „normalisiert“ werden.

In praxi liegen für die Renditen der Teileinheiten häufig nur relativ kurze Zeiträume vor, aus denen die Verteilungsparameter geschätzt werden könnten. Demgegenüber ist in der Regel eine wesentlich längere Historie für die Marktrenditen vorhanden. Auf Basis dieser längeren Historie lassen sich die Verteilungsparameter des Marktes wegen der Konvergenz der Schätzer besser approximieren als auf Basis der kurzen Historie der Teileinheiten. Ein einfaches Verfahren zur Marktphasenbereinigung könnte vor diesem Hintergrund unter der Annahme der Konstanz der jeweiligen Parameter über die jeweiligen Zeiträume darauf beruhen, dass für das obige 1-Faktor-Modell das Jensen-Alpha und das Beta[36] der Teileinheiten sowie die Kovarianzmatrix der Residuen aus dem kurzen Zeitraum und die Verteilungsparameter der Marktes aus dem längeren Zeitraum geschätzt werden. Sodann können die Verteilungsparameter der Teileinheiten über (22) bis (25) approximiert und zur Bestimmung der RORAC- beziehungsweise RAROC-Kennzahlen herangezogen werden. Durch ein derartiges Vorgehen wären die Marktphasenabhängigkeit der Performancemessung und damit auch die Marktphasenabhängigkeit der darauf aufbauenden Kapitalallokation deutlich reduziert.

## 4. Fazit

Im vorliegenden Beitrag wurde am Beispiel von $RORAC^1$ und $RAROC^0$ gezeigt, dass der „übliche“ Einsatz von ex post ermittelten RAPM-Kennzahlen zur Ex-ante-Kapitalallokation zu Fehlsteuerungen führen kann. Auf Basis eines grundlegenden 1-Faktor-Modells wurde unter bestimmten Annahmen herausgearbeitet, dass dies darauf zurückzuführen ist, dass in diese Kennzahlen sowohl die Leistung der jeweiligen Einheiten als auch die Marktentwicklung eingehen. Unterschiedliche Marktphasen können – auch bei konstanten Leistungen der Teileinheiten – wie beim klassischen Per-

[36] Ein (zumindest durchschnittliches) Beta der Teileinheiten ist über die Bücher durch das Management ggf. sogar direkt beobachtbar.

formancemaß Sharpe Ratio zu unterschiedlichen Rankings der Einheiten und in Folge zu falschen Kapitalallokationsentscheidungen führen.

Zur Lösung dieser Problematik wird in diesem Beitrag die Normalisierung, das heißt die Marktphasenbereinigung der entsprechenden Kennzahlen vorgeschlagen. Im Kern beruht die grundlegende Idee darauf, die Leistung der Teileinheiten über einen speziellen Zeitraum ex post getrennt von den Verteilungsparametern des Marktes zu bestimmen. In diesem Beitrag wurde hierzu ein vergleichsweise einfaches Verfahren vorgeschlagen. Weiter zu untersuchen sein wird, welche Verfahren hierfür am besten geeignet sind. Zu berücksichtigen wären dabei insbesondere mögliche Abweichungen von der i.i.d.-Verteilungsannahme des Renditengenerierungsprozesses sowie gegebenenfalls die Verwendung geeigneter Mehrfaktormodelle. Im Anschluss können die Kennzahlen (P)RORAC und (P)RAROC dann analog zum dargestellten Verfahren unter Verwendung der jeweils bestmöglichen Schätzer bestimmt werden.

Um die im Zentrum dieses Beitrages stehende Marktphasenabhängigkeit der Performancemaße möglichst klar herausarbeiten zu können, wurde ein einfaches Grundmodell für den Handelsbereich der Bank unterstellt, das letztlich einen zentralistischen Planungsansatz impliziert. Darüber hinaus wurde die Leistung der Teileinheiten über die Zeit als stabil und unabhängig von der Höhe des investierten Kapitals angenommen. Im Grundsatz lassen sich die herausgearbeiteten Ergebnisse aber auch auf andere Banksteuerungsmodelle übertragen. So kann den Teileinheiten Entscheidungsspielraum bei der Durchführung künftiger Geschäfte gegeben werden. Zur Begrenzung der Risikopositionen würden dann nicht nur auf Ebene des Handelsbereiches, sondern auch auf Ebene der Teileinheiten einzuhaltende Risikolimite vorgegeben. Zu berücksichtigen wären beispielsweise auch mögliche Informationsasymmetrien zwischen den Teileinheiten und dem Bankmanagement.

Bei dem Einsatz auch differenzierterer Banksteuerungsmodelle ist also grundsätzlich zu bedenken, dass die in diesem Beitrag exemplarisch aufgezeigte Marktphasenabhängigkeit von RORAC und RAROC zu erheblichen Fehlern bei der Ex-post-Performancemessung von Teileinheiten und damit zur Fehlallokation von Kapital führen kann. Die Ergebnisse sind dabei nicht auf den Handelsbereich beschränkt, sondern lassen sich im Grundsatz auf andere Geschäftsfelder übertragen. Sie sind immer dann relevant, wenn Einheiten von Banken beziehungsweise allgemein eine Bank oder auch andere Unternehmen über derartige Ansätze gesteuert werden. Handelsbereiche von Banken sind für Steuerungsmodelle dieser Art aber besonders gut geeignet, da sie vergleichsweise kapitalmarktnah arbeiten und insofern auch gesteuert werden können beziehungsweise gesteuert werden sollten.

## Literaturverzeichnis

Akeda, Y. (2003): Another Interpretation of Negative Sharpe Ratio. In: Journal of Performance Measurement, 7, Spring 2003, 19-23.

Albrecht, T. (1998): Die Vereinbarkeit der Value-at-Risk-Methode in Banken mit anteilseignerorientierter Unternehmensführung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 68, 1998, 259-273.

Dresel, T. (2003): Allokation von Risikokapital in Banken – Value-at-Risk, asymmetrische Information und rationales Herdenverhalten, Bad Soden/Ts., Uhlenbruch-Verlag, 2003.

Froot, K. A. und Stein, J. (1998): Risk Management, Capital Budgeting, and Capital Structure Policy for Financial Institutions: An Integrated Approach. In: Journal of Financial Economics, 47, 1998, 55-82.

Garman, M. (1996): MProving on VaR. In: RISK, 9, May 1996, 61-63.

Garman, M. (1997): Taking VaR to Pieces. In: RISK, 10, October 1997, 70-71.

Guthoff, A. (2001): Die Ermittlung von Risikoprämien unter Berücksichtigung des banksystematischen Risikos, Frankfurt/M., Knapp-Verlag, 2001.

Hallerbach, W. G. (2003): Capital Allocation, Portfolio Enhancement and Performance Measurement: A Unified Approach, Working Paper, Erasmus University Rotterdam, April 30, 2003.

Hartmann-Wendels, T., Pfingsten, A. und Weber, M. (2004): Bankbetriebslehre, 3. Aufl., Berlin et al., Springer-Verlag, 2004.

Ingersoll, J. E. (1987): Theory of Financial Decision Making, Savage, Rowman & Littlefield, 1987.

Jensen, M. C. (1968): Problems in Selection of Security Portfolios – The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964. In: Journal of Finance, 23, 1968, 389-419.

Jobson, J. D. und Korkie, B. M. (1981): An Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures. In: Journal of Finance, 36, 1981, 889-908.

Johanning, L. (1998): Value-at-Risk zur Marktrisikosteuerung und Eigenkapitalallokation, Bad Soden/Ts., Uhlenbruch-Verlag, 1998.

Kinder, C. (1999): Interne Leistungsverrechnung in Industriebetrieben und Banken unter besonderer Berücksichtigung spieltheoretischer Modelle, Köln, Botermann & Botermann Verlag, 1999.

Kürsten, W. (2000): „Shareholder Value“ – Grundelemente und Schieflagen einer politökonomischen Diskussion aus finanzierungstheoretischer Sicht. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 70, 2000, 359-381.

Lehar, A., Welt, F., Wiesmayr, C. und Zechner, J. (1998a): Risikoadjustierte Performancemessung in Banken – Konzepte zur Risiko-Ertragssteuerung (Teil 1). In: Österreichisches Bankarchiv, 46, 1998, 857-862.

Lehar, A., Welt, F., Wiesmayr, C. und Zechner, J. (1998b): Risikoadjustierte Performancemessung in Banken – Konzepte zur Risiko-Ertragssteuerung (Teil 2). In: Österreichisches Bankarchiv, 46, 1998, 949-955.

Nietert, B. (1996): Dynamische Portfolio-Selektion, Karlsruhe, VVW-Verlag, 1996.

Schierenbeck, H. und Paul, S. (2000): Die Re-Allokation von Risikokapital als strategische Herausforderung, in: H.-H. Franke, E. Ketzel und H.-H. Kotz (Hrsg.): Märkte im Umbruch, Beihefte zu Kredit und Kapital, H. 15, Berlin, Duncker & Humblot Verlag, 2000, 203-227.

Scholz, H. (2002): Performanceanalyse von Aktieninvestmentfonds – Eine theoretische Untersuchung externer Performancemaße, Berlin, Berliner Wissenschafts-Verlag, 2002.

Scholz, H. und Wilkens, M. (2004a): Interpreting Sharpe Ratios – The Market Climate Bias, Working Paper, KU Eichstätt-Ingolstadt, March 2004.

Scholz, H. und Wilkens, M. (2004b): Risikoadjustierte Performancemaße von Fonds in unterschiedlichen Marktphasen, Working Paper, KU Eichstätt-Ingolstadt, Juni 2004.

Sharpe, W. F. (1966): Mutual Fund Performance. In: Journal of Business, 39, 119-138.

Steiner, M., Hirschbeck, T. und Willinsky, C. (1998): Risikobereinigte Rentabilitätskennzahlen im Controlling von Kreditinstituten und ihr Zusammenhang mit der Portfoliotheorie, in: C. Weinhardt, H. Meyer zu Selhausen und M. Morlock (Hrsg.): Informationssysteme in der Finanzwirtschaft, Berlin et al., Springer-Verlag, 1998, 361-384.

Straßberger, M. (2002): Risikokapitalallokation und Marktpreisrisikosteuerung mit Value-at-Risk-Limiten, Lohmar und Köln, Eul Verlag, 2002.

Tasche, D. (2000): Risk contributions and performance measurement, Working Paper, TU München, February 2000.

Theiler, U. (2002): Optimierungsverfahren zur Risk-/Return-Steuerung der Gesamtbank, Wiesbaden, Deutscher Universitätsverlag, 2002.

Theissen, E. und Greifzu, M. (1998): Performance deutscher Rentenfonds. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 50, 1998, 436-461.

Tinic, S. M. und West, R. R. (1979): Investing in Securities, Reading et al., Addison-Wesley, 1979.

Völker, J. (2001): Value-at-Risk-Modelle in Banken – Quantifizierung des Risikopotenzials im Portfoliokontext und Anwendung zur Risiko- und Geschäftssteuerung, Berlin, Berliner Wissenschafts-Verlag, 2001.

Wilhelm, J. (1992): Fristigkeitsstruktur und Zinsänderungsrisiko – Vorüberlegungen zu einer Markowitz-Theorie des Bond-Portfolio-Managements. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 44, 1992, 209-246.

Wilkens, M., Entrop, O. und Scholz, H. (2004): Fristentransformation als Lösungsansatz für das Ertragsproblem von Banken? in: L. Schuster und A. W. Widmer (Hrsg.): Wege aus der Banken- und Börsenkrise, Berlin et al., Springer-Verlag, 2004, 427-443.

Wilkens, M. und Scholz, H. (1999a): Systematik grundlegender Performancemaße – Von der Sharpe-Ratio zum RAP. In: Finanz Betrieb, 1, 1999, 250-254.

Wilkens, M. und Scholz, H. (1999b): Von der Treynor-Ratio zur Market Risk-Adjusted Performance – Zusammenhang und Diskussion grundlegender Performancemaße. In: Finanz Betrieb, 1, 1999, 308-315.

Zaik, E., Walter, J., Kelling, G. und James, C. (1996): RAROC at Bank of America: From Theory to Practice. In: Journal of Applied Corporate Finance, 9, Summer 1996, 83-93.

Zöller, Ralf (1996): Marginal Value-at-Risk, in: M. Schröder (Hrsg.): Quantitative Methoden im Finanzbereich, Baden-Baden, Nomos-Verlag, 1996, 115-132.

Entrop, Oliver

Oliver Entrop, Diplom-Mathematiker, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Finanzierung und Bankbetriebslehre an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt in Ingolstadt. Nach dem Studium der Mathematik und Betriebswirtschaftslehre an der Universität Göttingen war er dort bis zum Wechsel nach Ingolstadt wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Betriebswirtschaftliche Geldwirtschaft.

Scholz, Hendrik

Dr. Hendrik Scholz ist wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Finanzierung und Bankbetrieblehre an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt in Ingolstadt. Nach der Berufsausbildung zum Bankkaufmann studierte Hendrik Scholz Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftspädagogik an der Universität Göttingen. Vor seinem Wechsel nach Ingolstadt promovierte er dort zum Thema „Performanceanalyse von Aktieninvestmentfonds" und war wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Betriebswirtschaftliche Geldwirtschaft.

Wilkens, Marco

Prof. Dr. Marco Wilkens ist Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Finanzierung und Bankbetriebslehre an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt in Ingolstadt. Nach seiner Ausbildung zum Bankkaufmann und anschließender zweijähriger Berufspraxis studierte er an der Hochschule für Wirtschaft und Politik und an der Universität Hamburg Betriebswirtschaftslehre. Nach seiner Promotion wechselte er an die Universität Göttingen, wo er sich habilitierte und bis zum Wechsel nach Ingolstadt am Institut für Betriebswirtschaftliche Geldwirtschaft tätig war.