



Universität Augsburg  
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl  
Kernkompetenzzentrum  
Finanz- & Informationsmanagement  
Lehrstuhl für BWL, Wirtschaftsinformatik,  
Informations- & Finanzmanagement

**UNIA**  
Universität  
Augsburg  
University

Diskussionspapier WI-90

## Performanceanalyse im E-Brokerage

von

Andreas Huther, Bernd Reitwiesner, Jochen Schneider

März 2001

<sup>1</sup>e.stradis GmbH, Augsburg

# **Performanceanalyse im E-Brokerage**

**von**

**Andreas Huther, Bernd Reitwiesner, Jochen Schneider**

Dipl. Kfm. Andreas Huther  
Dipl. Wirtsch.Inf. Bernd Reitwiesner  
Universität Augsburg, Lehrstuhl für BWL/Wirtschaftsinformatik,  
Universitätsstr. 16, 86135 Augsburg  
{Andreas.Huther|Bernd.Reitwiesner}@Wiso.Uni-Augsburg.De

Dr. Jochen Schneider  
e.stradis GmbH, Alter Postweg 101, 86159 Augsburg  
jochen.schneider@estradis.com

## Performanceanalyse im E-Brokerage

### Zusammenfassung:

Die derzeitigen Angebote im Bereich E-Finance werden stark von transaktionsorientierten Dienstleistungen dominiert. Der starke Preiswettbewerb insbesondere im Bereich des E-Brokerage zwingt die Discount-Broker dazu, sich durch Zusatzangebote von den Mitbewerbern zu differenzieren, um langfristig konkurrenzfähig bleiben zu können. Hierzu bietet sich vor allem das Angebot an qualifizierter Beratung an, die über die reine Informationsbereitstellung in Form von Kursdaten, Börsen-News etc. hinaus geht. Wird diese Beratungsleistung online mit Hilfe von Internettechnologien produziert, dann kann sie zudem kostengünstig angeboten werden. Für den gut informierten, selbstbewußten, entscheidungsfreudigen Kunden, der in diesem Markt vorzufinden ist, sollte diese Beratung vor allem „Hilfe zur Selbsthilfe“ geben, d.h. ein geeignetes Instrumentarium zur Steuerung und Kontrolle der eigenen Kapitalanlage anbieten. Hierfür ist vor allem das Angebot einer aussagekräftigen Performancemessung und -analyse notwendig, die neben einer objektiven Aussage über die erzielte Performance die Quellen des Erfolgs oder Mißerfolgs aufzuzeigen vermag. Diese muß sowohl die Rendite- als auch die Risikodimension umfassen. Aus methodischer Sicht stellt die Attributionsanalyse hierfür das geeignete Instrumentarium dar. Mit ihrer Hilfe kann vor allem die Beratungslücke zwischen der derzeit in Form von Finanzmarktinformation angebotenen Unterstützung der Titelselektion, der darüber hinaus jedoch notwendigen Unterstützung bei der strategischen Asset Allokation sowie der Analyse durch die taktischen Allokationsentscheidungen resultierten Abweichungen der Performance des Ist-Portfolios von der Benchmark geschlossen werden. Falls in der Praxis dem Kunden solche Analysen überhaupt angeboten werden, dann bauen sie üblicherweise auf dem additiven Zerlegungsansatz auf und sind auf die Analyse der Renditedimension beschränkt. Da Renditen intertemporal jedoch grundsätzlich multiplikativ zu Verknüpfen sind, führt dies insbesondere bei mehrperiodiger Betrachtung zu schwierig interpretierbaren Resttermen, die die Aussagekraft der Analyseergebnisse vermindern. Eine konsequent multiplikativ zerlegte Systematik zur Attributionsanalyse vermeidet diese Problematik. In dieser Arbeit soll deshalb aufgezeigt werden, wie eine integrierte Rendite-/Risikoattribution auf multiplikativer Basis gestaltet werden kann. Diese ist in der Lage, die aufgezeigte Beratungslücke im E-Brokerage zu schließen.

### Schlüsselwörter:

E-Finance, E-Brokerage, additive Renditeattribution, multiplikative Renditeattribution, risikoadjustierte Renditeattribution, Risikoattribution, Selbstberatungssysteme

## 1. Entwicklungstendenzen im E-Brokerage

Einer repräsentativen Umfrage des Bundesverbandes Deutscher Banken und der Forschungsgruppe Wahlen zufolge, erledigt bereits jeder zehnte Deutsche seine Bankgeschäfte online (vgl. [oV00]). Traditionell werden die E-Finance-Angebote stark von transaktionsorientierten Dienstleistungen dominiert. Dies gilt sowohl für das klassische "E-Banking" (Online-Überweisungen, Online-Kontenabfrage, Einrichten von Daueraufträgen, etc.) als auch das "E-Brokerage": Ordererfassung, Depotabfrage, etc.

E-Brokerage heutiger Prägung adressiert den typischen Discount-Broker-Kunden: Dieser ist "bestens informiert, selbstbewusst und entscheidungsfreudig" (vgl. [KrB100]) und möchte sein privates Vermögensmanagement selbst übernehmen. Diese Kundengruppe wird von den Discount Brokern mit umfangreichen Informationsangeboten unterstützt: Kursdatenbanken, Tools für die technische Analyse, Fundamentaldaten, Analystenmeinungen, Börsen-News, Diskussionsforen, etc.

Durch die bis Ende 2000 anhaltende positive Kursentwicklung an den internationalen Finanzmärkten, sowie einige - teilweise mit erheblichem Marketingaufwand begleitete - nationale Börsengänge ist das Interesse an der Aktie als Anlageform in Deutschland stark gestiegen (vgl. z.B. *T-Aktie*). Vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklung an den Finanzmärkten ist jedoch vielen Anlegern die Bedeutung des Risikos und damit einer ausgewogenen, risikoadjustierten, auf ihre individuellen Präferenzen und persönlichen Verhältnisse abgestimmten Anlagestrategie *schmerzhaft* bewußt geworden. Daraus resultiert ein steigender Bedarf an qualifizierter Beratung - gerade für gut informierte, selbständige Kunden (vgl. [KrB100]). Dies gilt nicht nur für die Kunden der Discount Broker, sondern auch für die klassische face-to-face-Beratung.

Viele Autoren sehen die Objektivität der Empfehlungen als kritischen Erfolgsfaktor für die Qualität eines Anlageberaters (vgl. [KrB100]). Dies ist zwar notwendig, aber nicht hinreichend, d.h. die geforderte qualifizierte Beratung kann nicht bei *objektiven Empfehlungen* enden, sondern muß dem informierten Kunden *Hilfe zur Selbsthilfe* geben. Dies erfordert insbesondere eine geeignete Performance-messung, die dem Kunden eine objektive Aussage über die erzielte Performance (die eigene oder die seines Beraters), sowie die Quellen seines Erfolges oder Mißerfolges vermittelt. Die wachsende internationale Verbreitung von Performance Presentation Standards schafft hier die Voraussetzung für Transparenz, d.h. die Leistung eines Anlageberaters wird zunehmend vergleichbar (vgl. [DVFA98], [AIRM99]).

Diese Entwicklung findet vor dem Hintergrund eines starken Preiswettbewerbs statt, der kurz- bis mittelfristig dazu führt, daß "alle Anbieter auf einem niedrigen Preisniveau einpendeln, um konkurrenzfähig zu bleiben" [ScRi00, S. 829]. Die Beratungsqualität wird somit zunehmend zu einem wichtigen Differenzierungs-

merkmal, das nur noch in geringem Umfang durch Preisvorteile kompensierbar ist. Dies bedeutet aber zugleich, daß qualifizierte Beratung kostengünstig angeboten werden muß. Ein geeigneter und zunehmend verbreiteter Lösungsansatz dafür ist die elektronische Produktion der Beratungsleistung unter Anwendung von Internet-Technologien.

Im Aktivgeschäft und insbesondere in der Baufinanzierung bestimmen *virtuelle Berater* - sowohl für den Direktvertrieb als auch für integrierte Multikanalkonzepte - den state-of-the-art.<sup>1</sup> Ein virtueller Berater ist ein Anwendungssystem, das dem Kunden das Wissen eines Beraters in elektronischer Form zugänglich macht. In diesem Sinne ist auch im Asset Management eine virtuelle Beratung über alle Phasen des Asset Management Prozesses hinweg erforderlich:

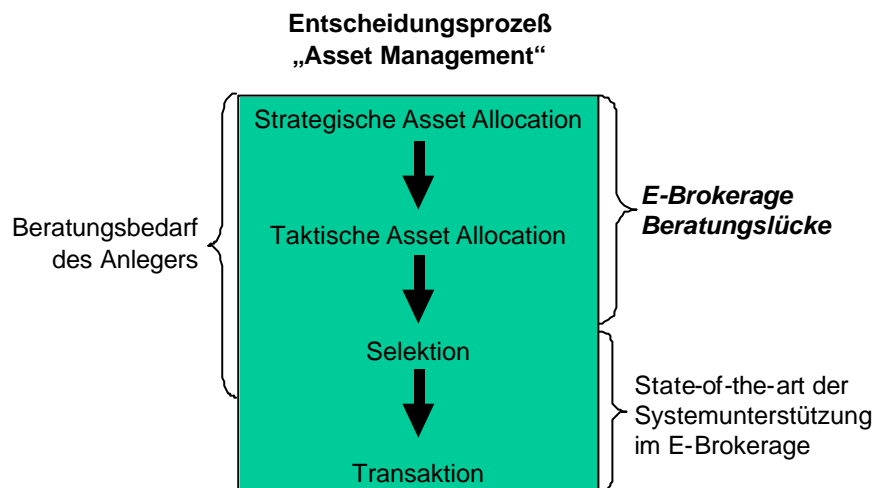


Abbildung 1: Die Phasen des Entscheidungsprozesses im Asset Management und deren Systemunterstützung im E-Brokerage

Die strategische Asset Allocation umfaßt die strategische Planung der Kapitalanlage unter Berücksichtigung der mit der Anlage verfolgten Zielsetzungen (vgl. [Grün97, S. 96]). Im Rahmen dieser strategischen Asset Allocation wird entschieden, wie das Portfolio gesamtvermögen auf einzelne Assetklassen (wie z.B. Aktien, Anleihen, Immobilien etc.) sowie auf einzelne Länder und Währungen aufgeteilt wird (vgl. [StBr96, S.88]). Dadurch wird die Soll-Struktur des Portfolios festgelegt. Die Vermögensentwicklung dieses Soll-Portfolios dient im Rahmen der Kontrollphase der Kapitalanlage als Benchmark für die tatsächliche Wertentwicklung des realen Portfolios. Die Abweichung von dieser Soll-Struktur im Rahmen der Umsetzung der festgelegten Anlage-Politik wird als taktische Asset Allocation bezeichnet (vgl. [Zimm92, S. 106]). Die Selektion definiert letztendlich die zur Umsetzung der Portfoliostrategie konkret zu erwerbenden Assets, d.h. die im Portfolio befindlichen Wertpapiere, Immobilien etc.

Abbildung 1 zeigt die Phasen des Entscheidungsprozesses *Asset-Management* und den Beratungsbedarf der Anleger. Demgegenüber stehen die eingangs erwähnten E-Brokerage-Lösungen, die schwerpunktmäßig die Selektion der Titel (technische Analyse, Fundamentaldaten, Börsennews, etc.) und die Durchführung von Transaktionen unterstützen.

Die bestehende Lücke im Bereich der strategischen und taktischen Asset Allocation muß durch geeignete Beratungssysteme geschlossen werden: Ähnlich wie ein menschlicher Berater führt ein Beratungssystem den Kunden zielgerichtet durch einen geeigneten Beratungsdialo. Dabei unterstützt ein Beratungssystem den Kunden durch interaktiv nutzbare, finanzwirtschaftlich fundierte Rechenfunktionalitäten. Insbesondere werden Konzepte und Methoden für eine aussagefähige Performanceanalyse benötigt. Dies gilt sowohl für das ex post-Reporting als auch die ex ante-Entscheidungsunterstützung, die im Sinne eines Regelkreises miteinander in Verbindung stehen.

Aus methodischer Sicht stellt dabei die Attributionsanalyse das geeignete Instrumentarium dar, die in Abbildung 1 aufgezeigte Beratungslücke zwischen strategischer und tatsächlicher Anlageentscheidungen zu füllen. Diese ermöglicht es, die in Portfolio und Benchmark erzielte Performance in ihre Erfolgsquellen zu zerlegen und die Abweichung des Portfolioerfolges vom Benchmarkerfolg auf die Entscheidungsparameter des Anlegers bzw. des von ihm beauftragten professionellen Managements zurückzuführen. Damit werden mit der Attributionsanalyse handlungsleitende Informationen sowohl für ein ex post-Reporting als auch für eine ex ante-Entscheidungsunterstützung im Sinne des oben angesprochenen Regelkreises generiert. Für eine wirkungsvolle Steuerung und Kontrolle der Kapitalanlagen muß eine aussagefähige Performanceanalyse dabei sowohl die Rendite als auch die Risikodimension umfassen (vgl. z.B. [StBr96, S. 496]). In der Praxis sind, falls solche umfassenden Attributionsanalysen dem Kunden überhaupt angeboten werden, dabei vor allem additive Attributionsansätze, die sich auf die Zerlegung der Renditedimension konzentrieren, verbreitet. Diese können als state-of-the-art in diesem Bereich angesehen werden (vgl. [BrHo<sup>+</sup>86], [AnHe94], [Zimm92], [ScRo97], [Witt98]). Dabei weisen praktisch alle genannten Autoren auf die Notwendigkeit einer korrespondierenden Risikoattribution hin, nur wenige stellen dazu jedoch eine Methodik vor (ein solcher Vorschlag findet sich z.B. bei [ScRo97]). Da aus finanzmathematischer Sicht Renditen intertemporal grundsätzlich multiplikativ zu verknüpfen sind, stellt sich zudem die Frage, ob die Attributionsanalyse nicht grundsätzlich auf einer multiplikativen Systematik aufbauen sollte. Nur so kann das bei mehrperiodigen Analysen entstehende Kreuzprodukt, welches sachlich nicht interpretiert werden kann, vermieden werden. Auch wenn einige Anbieter von Attributionsanalysesystemen angeben, eine multiplikative Attributionssystematik einzusetzen, existieren in der einschlägigen Literatur nur wenige Darstellungen multiplikativer Ansätze zur Renditeattribution. In diesem Beitrag soll deshalb auf einem multiplikativen Ansatz zur Renditeattribution (vgl. [BuSc<sup>+</sup>00]) aufgesetzt und aufgezeigt werden, wie dieser um die Risikodimension

ergänzt zu einem umfassenden Ansatz zur integrierten Rendite-/Risikoattribution erweitert werden kann. Dieser ist in der Lage, die aufgezeigte Beratungslücke im E-Brokerage zu schließen.

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden zunächst der hier zugrundeliegende Beratungsansatz sowie die daraus resultierenden Anforderungen für adäquate E-Brokerage-Lösungen konkretisiert. Darauf aufbauend wird ein multiplikativer Ansatz zur Rendite- und Risikoattribution vorgestellt.

## 2. Beratungsansatz

E-Brokerage-Systeme müssen auf den strategischen Beratungsansatz des jeweiligen Anbieters abgestimmt sein. Hierfür sind drei unterschiedliche Richtungen erkennbar:

- ? **Direktvertriebsstrategie** ohne menschlichen Berater. Die erforderliche Beratungsleistung wird vollständig durch geeignete E-Brokerage-Beratungssysteme erbracht.
- ? Integrierte **Multi-Channel-Strategie** (Internet, Filiale, Call Center, ...). Der Kunde kann flexibel zwischen den Kanälen wechseln, d.h. er kann sich z.B. zunächst mit einem geeigneten Beratungssystem selbst beraten. In einem bestimmten Stadium seiner Selbstberatung kann er einen menschlichen Berater z.B. via Telefon hinzuziehen oder seine Eingaben speichern und einen Beratungstermin in der Filiale vereinbaren. Der menschliche Berater kann in diesem Fall auf die bereits in der Selbstberatung ermittelten Informationen zugreifen und sich im Vorfeld auf das Beratungsgespräch vorbereiten.
- ? **Vermögensberatung** mit engem persönlichen Kontakt zwischen Kunde und Berater. Bei der klassischen Vermögensberatung, hat der Kunde die Verwaltung des eigenen Vermögens *ausgelagert* und auf den Berater übertragen.

Der Beratungsgedanke ist bei der klassischen Vermögensberatung am stärksten ausgeprägt: Der Berater entwickelt gemeinsam mit dem Kunden eine Anlagestrategie, basierend auf der individuellen Risikoneigung, dem Planungshorizont, den Anlagezielen sowie finanziellen und steuerlichen Rahmenbedingungen. Die formulierte Anlagestrategie kommt in der Definition einer geeigneten Benchmark zum Ausdruck. Das aktive Management des Vermögens obliegt dem Berater, dessen Anlageerfolg basierend auf einer fundierten Performanceanalyse und einem entsprechend ausgebauten Reporting ex post an der Benchmark gemessen wird.

Dieser Beratungsansatz ist bislang den vermögenden Privatkunden vorbehalten (vgl. [Rome99]). Eine menschlich erbrachte individuelle Beratungsleistung auf diesem Niveau ist für den Retailbereich nicht konkurrenzfähig produzierbar. Diese

Aufgabe müssen deshalb geeignete E-Brokerage-Systeme übernehmen. In diesem Szenario ist es die Aufgabe eines Beratungssystems den Kunden bei der Formulierung seiner Anlagestrategie und der Definition einer geeigneten Benchmark zu unterstützen. Gleichsam muß das Beratungssystem eine ausgebaute Performance-messungsfunktionalität bieten, damit der Kunde seinen eigenen Anlageerfolg messen und somit auch steuern kann.

Durch ausgebaute Beratungsfunktionalität kann insbesondere für technikaffine und gut informierte Kunden ein echter Mehrwert und damit ein Wettbewerbsvorteil für den Anbieter geschaffen werden. Von besonderer Bedeutung ist dies für die Direktvertriebsstrategien, da die elektronische Produktion deren wichtigster Weg zur Bereitstellung von Beratungsleistung ist. Durch den wichtiger werdenden Qualitätswettbewerb gelten die Überlegungen jedoch in gleicher Weise für den integrierten Multikanalvertrieb.

Nachdem bisher bei der Vorstellung des Beratungsansatzes der Fokus auf der Darstellung des Gesamtkonzeptes lag, soll nun die Frage nach einer geeigneten inhaltlichen Ausgestaltung mit Hilfe finanzwirtschaftlicher Kennzahlen in den Vordergrund der Betrachtungen rücken. Von zentralem Interesse für den Anleger wird vor allem die Frage sein, welche Performance er mit seinem Ist-Portfolio absolut und im Vergleich zur Benchmark erzielt hat und wie sich die Entscheidungen, von der Benchmark abzuweichen, im einzelnen auf die Performance des Ist-Portfolios ausgewirkt haben. Die Auswirkungen dieser aktiven Managemententscheidungen auf die erzielte Rendite können mit der Performanceattribution dargestellt werden. Neben dem Ausweis einer aktiven Rendite als Unterschied zwischen der im Portfolio und in der Benchmark erzielten Rendite sollte für die Durchführung eines Soll-Ist-Vergleiches zwischen der Wertentwicklung dieser beiden Portfolios dem Kunden deshalb das Instrument der Performanceattribution zur Verfügung gestellt werden. Allgemein wird unter einer Attributionsanalyse „die Erfassung, die Beschreibung und die Quantifizierung von Einflußfaktoren auf Renditeergebnisse von Wertpapierportfolios“ [Fisc00, S. 106] verstanden. Es handelt sich also um eine Erfolgsquellenanalyse, die wertvolle Einblicke in die Selektions- und Allokationsfähigkeiten des aktiven Managements ermöglicht (vgl. [BrMe96, S. 372]).

Um wertvolle, handlungsleitende Erkenntnisse aus der Attributionsanalyse für zukünftige Anlageentscheidungen gewinnen zu können, sollte im Rahmen einer umfassenden Performanceanalyse die Renditeattribution durch eine korrespondierende Risikoattribution ergänzt werden, die die Auswirkungen von aktiven Managemententscheidungen auf das Gesamtrisiko quantifiziert (vgl. [ScRo97, S. 583]). Nur so kann der Tatsache Rechnung getragen werden, daß eine Überrendite gegenüber der Benchmark häufig mit der Inkaufnahme höherer Risiken als im Benchmarkportfolio verbunden ist. So selbstverständlich, wie es in Anlehnung an ein allgemeingültiges Controllingverständnis erscheint, daß die Renditeerwirtschaftung eine Renditesicherung bzw. Renditekontrolle erfordert, so muß konse-



quenterweise auch die Übernahme von Risiko mit einer Sicherung bzw. Kontrolle des eingegangenen Risikos einher gehen (vgl. [Webe00, S. 8]).

Die so durchgeführte Analyse des erzielten Anlageerfolgs sowie des dazu eingegangenen Risikos im Rahmen der Kontrollphase des Portfoliomanagementprozesses kann mehreren Zwecken dienen. So ermöglicht die Attributionsanalyse beispielsweise, die Auswirkungen von einzelnen taktischen Umschichtungsentscheidungen auf den Portfolioerfolg und das zur Erfolgserzielung eingegangene Risiko zu quantifizieren. Sie ist somit wichtiger Informationslieferant auch für zukünftige Entscheidungen. Da ein aktives Portfoliomanagement mit nicht unerheblichem Aufwand verbunden ist, muß bereits im Rahmen der strategischen Asset Allocation entschieden werden, ob ein solches aktives Management lohnt oder nicht (vgl. [Grün97, S. 137 ff. u. S. 157 ff.]). Für eine ex post-Überprüfung der Entscheidung für ein aktives Management liefert die Attributionsanalyse die geeignete Datenbasis. Auf dieser Basis kann der Anleger dann ebenfalls erneut entscheiden, ob überhaupt ein aktives Management vorgenommen, ob es selbst durchgeführt oder ob es einem professionellen Vermögensmanagement übertragen werden soll.

Bei der Implementierung der Verfahren zur Performancemessung sollte im Sinne einer allgemeinen Vergleichbarkeit mit alternativen Investmentmöglichkeiten auf Konformität mit den DVFA-Performance Präsentations Standards (DVFA-PPS, vgl. [DVFA98]), den Global Investment Performance Standards (GIPS, vgl. [AIMR99]) sowie den sich daraus ergebenden Mindestanforderungen an eine sachgerechte und transparente Performancepräsentation geachtet werden. So sollte eine Rendite-/Risikoattribution für beliebige Composites innerhalb eines Portfolios oder über mehrere Portfolios hinweg durchgeführt werden können. Hinzu kommt die Anforderung (vgl. [BuSc<sup>+</sup>00, S. 319]), daß die Methodik zur Zerlegung des Anlageerfolgs jeweils sowohl auf die Portofoliorendite und die Benchmarkrendite insgesamt (total return) als auch auf die Abweichung der Portfolio- von der Benchmarkrendite (aktive Rendite) anwendbar sein sollte. Dies gilt entsprechend auch für eine Zerlegung des totalen wie auch des aktiven Risikos.

Wie eine diese Anforderungen erfüllende, zueinander konsistente Rendite-/Risikoattribution als zentraler Bestandteil des im vorigen und zu Beginn dieses Abschnitts skizzierten Beratungsansatzes konkret ausgestaltet werden kann, wird Gegenstand des nächsten Abschnitts sein.

### **3. Integriertes Konzept zur Rendite-/Risikoattribution**

Im Gegensatz zur *reinen Performancemessung* existiert für die Attribution der Performance derzeit weder eine einheitliche Vorgehensweise, noch hat sich ein einheitlicher Standard etabliert. Dies betrifft sowohl die Definition und die Anzahl der Erfolgsquellen (Selektion, Allokation, Währung, etc.), in welche die Gesamt-

performance zerlegt wird, als auch die der Zerlegung zugrundeliegende finanzwirtschaftliche Methodik (additiv, multiplikativ). Dennoch kann die additive Zerlegung des Gesamterfolgs gegenwärtig als die in Praxis und Wissenschaft vorherrschende Methode angesehen werden. Deshalb soll, bevor in Abschnitt 3.2 auf die multiplikative Renditeattribution und in Abschnitt 3.3 auf die konkrete Ausgestaltung einer korrespondierenden Risikoattribution eingegangen wird, zunächst in Abschnitt 3.1 ein Überblick über die grundsätzlichen Vorgehensweisen zur Performanceattribution und deren Eigenschaften gegeben werden.

### 3.1. State of the Art der Rendite-/Risikoattribution

Ausgangspunkt für die Attributionsanalyse ist zunächst die Abweichung der im Rahmen eines aktiven Managements tatsächlich erzielten Portfoliorendite von der (Benchmark-)Rendite, die durch eine passive Anlage in die der Anlagestrategie des Anlegers entsprechende Benchmark erzielt worden wäre. Diese Abweichung, die üblicherweise als aktive Rendite bezeichnet wird, wird in einem zweiten Schritt - der eigentlichen Attributionsanalyse - in ihre wesentlichen Erfolgsfaktoren zerlegt. Dabei erfolgt mindestens eine Zerlegung in die beiden Erfolgsfaktoren *aktive Selektion* und *aktive Allokation* (diese werden wir im folgenden Synonym auch als Gewichtungserfolg bezeichnen). Häufig wird jedoch die aktive Allokation weiter zerlegt in eine *aktive lokale Allokation in Handelswährung* und in einen *Währungserfolg* (vgl. z.B. [Fisc00], [Piep98]). Die Zerlegung kann dabei grundsätzlich auf einer additiven sowie auf einer multiplikativen Methodik basieren.

Bei der additiven Performanceattribution bildet nachfolgender Zusammenhang für die Ermittlung der aktiven Rendite den Ausgangspunkt der Analyse:

$$R_{Gesamt} = R_{Benchmark} + R_{aktiv}^{add} \quad (1)$$

Dabei wird die Abweichung ( $R_{aktiv}^{add}$ ) der Portfoliorendite ( $R_{Gesamt}$ ) von der Benchmarkrendite ( $R_{Benchmark}$ ) als Differenz ermittelt. Ausgehend von der Überlegung, daß einfache, nichtlogarithmierte Renditen intertemporal geometrisch zu verknüpfen sind (vgl. [PeSt97, S. 58]), wird in der einschlägigen Literatur vereinzelt jedoch auch die geometrische Ermittlung der Abweichung von Portfoliorenditen von der zugehörigen Benchmarkrendite vorgeschlagen (vgl. [Zimm92, S. 57]):

$$(1 + R_{Gesamt}) = (1 + R_{Benchmark}) \cdot (1 + R_{aktiv}^{mult}) \quad (2)$$

Wie das nachfolgende Beispiel in Tabelle 1 anschaulich zeigt, führen die additive und die multiplikative Ermittlung der Abweichung von Portfolio- und Benchmarkrendite zu systematisch unterschiedlichen Werten (vgl. [BuSc<sup>+</sup>00, S. 319]):

	<b>Benchmark</b>	<b>Portfolio</b>
Anfangsvermögen	100	100
Endvermögen	110	121
Rendite	$R_{\text{Benchmark}} = 10\%$	$R_{\text{Portfolio}} = 21\%$
Additiv ermittelte aktive Rendite	$R_{\text{aktiv}}^{\text{add}} = 21\% - 10\% = 11\%$	
Multiplikativ ermittelte aktive Rendite	$R_{\text{aktiv}}^{\text{mult}} = (121 - 110) / 110 = 10\%$	

Tabelle 1: additive vs. multiplikative Ermittlung der aktiven Rendite

Da beide Ergebnisse finanzwirtschaftlich sinnvoll interpretiert werden können, ist an dieser Stelle ein eindeutiges Plädoyer für die additive oder multiplikative Methode nicht möglich und auch nicht sinnvoll:

- ? Bezogen auf das Anfangsvermögen war das Endvermögen im Portfolio um 11 % größer als in der Benchmark (additive aktive Rendite).
- ? Das Endvermögen im Portfolio ist um 10 % größer als das Endvermögen in der Benchmark (multiplikative aktive Rendite).

Die state-of-the-art-Ansätze zur Performanceattribution, welche üblicherweise in der Praxis angewendet werden, bauen auf Gleichung (1) auf und zerlegen die additiv ermittelte aktive Rendite nach der gleichen Systematik (d.h. ebenfalls additiv) in die für die Abweichung der Portfolio- von der Benchmarkrendite ursächlichen Erfolgsquellen. In Anlehnung an das von BRINSON, HOOD und BEEBOWER vorgeschlagene Grundprinzip ist dabei eine Zerlegung der aktiven Rendite mindestens in die Faktoren Selektions- und Allokationserfolg üblich, wobei häufig als dritte Erfolgsquelle noch der Währungserfolg hinzugenommen wird (vgl. [BrHo<sup>+</sup>86] und [BrSi<sup>+</sup>91]).

Wie bereits dargelegt, darf sich eine aussagekräftige und handlungsleitende Performanceanalyse nicht nur auf die Attribution der aktiven Rendite beschränken, sondern ist durch eine adäquate Risikoattribution zu ergänzen. Für eine vergleichbare additive Zerlegung der Risikounterschiede zwischen Portfolio und Benchmark wurden in der Literatur ebenfalls zwei grundsätzlich unterschiedliche Vorgehensweisen vorgestellt: zum einen die *risikoadjustierte Renditeattribution* (vgl. [Ankr92]) und zum anderen die *Risikoattribution* (vgl. [ScRo97, S. 586]). Bei der risikoadjustierten Renditeattribution wird nicht eine gemäß Gleichung (1) ermittelte aktive Rendite, sondern eine um einen Risikofaktor bereinigte aktive Rendite in die wesentlichen Einflußfaktoren zerlegt. Diese risikoadjustierte Rendite wird als Differenz aus der Portfoliorendite und der mit dem im aktiv verwalteten Portfolio tatsächlich eingegangenen Risiko skalierten Benchmarkrendite ermittelt. Dadurch wird zwar das Gesamtrisiko adäquat berücksichtigt. Die Risikoeffekte der Managemententscheidungen, d.h. die Auswirkungen von Umschichtungsentscheidungen oder gezieltes *stock picking* auf die Risikoposition des aktiv verwalteten Portfolios, werden dabei jedoch weder dargestellt noch erklärt.

Dieses Defizit wird von dem als Risikoattribution bezeichneten Ansatz ausgeglichen. Spiegelbildlich zur Renditeattribution werden bei der Risikoattribution die Auswirkungen von Selektions- und Allokationsentscheidungen auf das Gesamtrisiko des aktiv verwalteten Portfolios bzw. auf den Risikounterschied zur Benchmark dargestellt (vgl. [ScRo97, S. 586]). Dieser im Gegensatz zur risikoadjustierten Renditeattribution separate Ausweis von Renditewirkung und Risikowirkung aktiver Anlageentscheidungen ermöglicht zudem eine Verdichtung von Rendite und Risiko gemäß den individuellen Risikopräferenzen des Anlegers. Die Risikoattribution ist deshalb das geeignete Instrument zur Ergänzung der Renditeattribution um eine korrespondierende Darstellung der Risikowirkung aktiver Managemententscheidungen. Im Hinblick auf eine konsistente Ausgestaltung der Risikoattribution ist zudem darauf zu achten, daß das gleiche Zerlegungsparadigma (additiv vs. multiplikativ) wie bei der Renditeattribution zugrunde gelegt wird.

Die additiven Ansätze zur Renditeattribution, welche aufgrund ihrer einfachen Handhabung und ihrer großen praktischen Verbreitung als state-of-the-art angesehen werden können, weisen neben der anhand der aktiven Rendite aufgezeigten grundsätzlichen Interpretationsunterschiede jedoch auch Nachteile gegenüber der multiplikativen Renditeattribution auf (vgl. [BuSc<sup>+</sup>00, S. 320]). So ergibt sich insbesondere im Falle einer mehrperiodigen Betrachtung aufgrund der Kombination von *intra*periodischen additiven Renditeverknüpfungen sowie *inter*periodischen multiplikativen Renditeverknüpfungen ein nicht interpretierbarer Restterm - das sog. Kreuzprodukt - welcher mit steigender Periodenanzahl zunehmend inakzeptable, weil ergebnisverzerrende Größendimensionen annehmen und im Extremfall die aktive Rendite sogar übersteigen kann. Ferner ermöglichen die additiven Ansätze zur Renditeattribution lediglich eine Zerlegung der aktiven Rendite, nicht jedoch der gesamten (totalen) Rendite in Portfolio und Benchmark. Gleiches gilt für die Zerlegung der Risikodimension, für die im Bereich der additiven Ansätze ebenfalls lediglich Vorschläge zur Zerlegung des aktiven Risikos in der Literatur vorzufinden sind (vgl. [Ankr92], [ScRo97]).

Aus diesem Grund soll für den hier vorgestellten Beratungsansatz konsequent auf eine multiplikative Rendite-/Risikoattribution zurückgegriffen und weiterentwickelt werden. Der Schwerpunkt der Ausführungen liegt dabei auf der Ergänzung der Renditeattribution um eine korrespondierende Risikoattribution. Die bereits in der Literatur diskutierte zugrunde liegende Systematik der multiplikativen Renditeattribution sei deshalb hier nur in ihren Grundzügen vorgestellt (für eine ausführliche Darstellung vgl. z.B. [BuSc<sup>+</sup>00]). Prinzipiell läßt sich mit diesem multiplikativen Ansatz die aktive Rendite in die selben Erfolgsfaktoren zerlegen wie im Fall der additiven Ansätze. Darüber hinaus ermöglicht die multiplikative Attribution nicht nur die Zerlegung der aktiven Rendite, sondern auch die Zerlegung der Gesamtperformance (total return) des aktiv gemanagten (Kunden-)Portfolios wie auch der Benchmark.

### 3.2. Grundprinzip der multiplikativen Renditeattribution

Das Grundprinzip der multiplikativen Zerlegung soll im Folgenden beispielhaft zunächst an der Zerlegung der Portfoliorendite (total return) dargestellt werden. Auf die Attribution der aktiven Rendite wird daran anschließend eingegangen. Für die Zerlegung der Portfoliorendite sowie der Benchmarkrendite ist es unerheblich, ob die Analyse auf der Ebene der einzelnen Gattung oder auf der Ebene des Gesamtportfolios durchgeführt wird: es liegt jeweils die gleiche Zerlegungssystematik zu Grunde. Die nachfolgende Darstellung bezieht sich dabei auf die Ebene der einzelnen Gattungen.

Die multiplikative Attributionsanalyse setzt dabei grundsätzlich auf den selben Ausgangsdaten auf wie die additive Attributionsanalyse. Für ein Beispiel sind diese in Tabelle 2 sowohl in Berichtswährung (Bw) als auch in Handelswährung (Hw) zusammengefaßt. Wie sich dabei aufgrund von Selektionsentscheidungen die Gewichte der Einzelpapiere innerhalb der Gattungen zwischen Benchmark und Portfolio verändert haben, zeigt Tabelle 8 im Anhang. Aus diesen Ausgangsdaten können gemäß den mit Gleichung (3a) bzw. (3b) vorgestellten Rechenvorschriften zunächst die originären Selektions-, Währungs- und Allokationsrenditen errechnet werden, die in den einzelnen Teilmärkten bzw. Gattungen erzielt worden sind.<sup>2</sup> Diese originären Renditen entsprechen den tatsächlichen und real beobachtbaren Wertveränderungen im Portfolio bzw. in der Benchmark.

Gattungen	Portfolio			Benchmark		
	Gewicht	Rendite Bw	Rendite Hw	Gewicht	Rendite Bw	Rendite Hw
Deutsche Aktien	40 %	10,30 %	10,30 %	50 %	10,05 %	10,05 %
USA Aktien	50 %	12,75 %	13,32 %	30 %	13,30 %	13,87 %
Deutsche Renten	10 %	4,05 %	4,05 %	20 %	4,10 %	4,10 %
<b>Gesamt</b>	<b>100 %</b>	<b>10,90 %</b>	<b>11,18 %</b>	<b>100 %</b>	<b>9,84 %</b>	<b>10,01 %</b>

Tabelle 2: Ausgangsdaten des Beispiels

$$(1 + R_{Portfolio,g}) = (1 + R_{Selektions,g}) \cdot (1 + R_{Währungs,g}) \cdot (1 + R_{Allokations,g}) \quad (3a)$$

$$(1 + R_{Portfolio,g}) = \underbrace{\frac{(1 + R_{Portfolio,g})}{(1 + R_{xBw,g})}}_{\text{Selektion}} \cdot \underbrace{\frac{(1 + R_{xBw,g})}{(1 + R_{xHw,g})}}_{\text{Währungserfolg}} \cdot \underbrace{(1 + R_{xHw,g})}_{\text{lok. Allokationserfolg}} \quad (3b)$$

mit:  $R_{Portfolio,g}$  Portfoliorendite der Gattung  $g$  in Berichtswährung  
 $R_{xBw,g}$  Benchmarkrendite der Gattung  $g$  in Berichtswährung  
 $R_{xHw,g}$  Benchmarkrendite der Gattung  $g$  in Handelswährung

Dabei stimmt der originäre (d.h. ungewichtete) Allokationserfolg (vgl. Gleichung (3b), letzter Faktor) mit der Benchmarkrendite einer Gattung in lokaler

Handelswährung überein. Es handelt sich also um jene Rendite, die allein aufgrund der Entscheidung für die Investition in einen bestimmten Markt erzielt worden ist. Der originäre Währungserfolg (vgl. Gleichung (3b), mittlerer Faktor) entspricht der Wechselkursänderung von Handels- und Berichtswährung im betrachteten Zeitraum und ist identisch mit dem Verhältnis der Entwicklung der Benchmarkrendite in einem Teilmarkt in Berichtswährung zu ihrer Entwicklung in lokaler Handelswährung. Demnach sind innerhalb eines Teilmarktes bzw. innerhalb einer Gattung der originäre lokale Allokations- und Währungserfolg für das aktiv gemanagte und für das Benchmarkportfolio identisch. Erst durch unterschiedlich hohe Anteile (d.h. Gewichte) der Gattungen in Portfolio und Benchmark kommen unterschiedliche lokale Allokations- und Währungserfolge zustande. Für das aktiv verwaltete Portfolio kommt jedoch die Selektion (vgl. Gleichung (3b), erster Faktor) als dritte Erfolgsquelle hinzu. Der Portfoliomanager kann die Rendite, die er in einem bestimmten Teilmarkt originär erzielt, durch eine von der Benchmark abweichende Titelauswahl bzw. Gewichtung der Titel innerhalb eines Teilmarktes verändern. Alle drei Erfolgsquellen multiplikativ miteinander verknüpft ergeben die Rendite, die in einem bestimmten Teilmarkt im Portfolio erzielt worden ist. Auch die Benchmarkrendite kann analog zu der in Gleichung (3a) bzw. (3b) beschriebenen Vorgehensweise multiplikativ zerlegt werden, wobei jedoch lediglich eine Zerlegung in Währungserfolg und lokale Allokation möglich ist.

Für den Kunden sind im Rahmen einer aussagekräftigen und handlungsleitenden Performanceanalyse letztlich jedoch weniger der originäre Erfolg einzelner Gattungen bzw. Erfolgsquellen entscheidend als vielmehr die Frage, wie stark er an diesem originären Erfolg im aktiv verwalteten Portfolio partizipiert hat bzw. durch ein Investment in die Benchmark hätte partizipieren können. Dafür ist der Anteil am Portfoliogesamtvermögen, welcher auf die einzelne Gattung entfällt (das sog. Gattungsgewicht), ausschlaggebend. Deshalb sollten die Erfolgsbeiträge der einzelnen Erfolgsquellen gewichtet ausgewiesen werden.

Das Ergebnis der Zerlegung von Portfolio- und Benchmarkrendite für die Ausgangsdaten in Tabelle 2 sind in den beiden Tabellen 3 und 4 dargestellt.

Gattungen	Portfolio-Rendite	Gewicht	Gewichtete Rendite	Erfolgskomponenten (gewichtet)		
				Selektion	Währung	Allokation
Deutsche Aktien	10,30 %	40 %	4,12 %	0,09 %	0,00 %	4,02 %
USA Aktien	12,75 %	50 %	6,38 %	-0,24 %	-0,25 %	6,94 %
Deutsche Renten	4,05 %	10 %	0,41 %	0,00 %	0,00 %	0,41 %
<b>Gesamt</b>	<b>10,90 %</b>	<b>100 %</b>	<b>10,90 %</b>	<b>-0,16 %</b>	<b>-0,26 %</b>	<b>11,37 %</b>

Tabelle 3: Erfolgsbeiträge des aktiv verwalteten Portfolios

Gattungen	Benchmark-Rendite	Gewicht	Gewichtete Rendite	Erfolgskomponenten (gewichtet)	
				Währung	Allokation
Deutsche Aktien	10,05 %	50 %	5,03 %	0,00 %	5,03 %
USA Aktien	13,30 %	30 %	3,99 %	-0,15 %	4,16 %
Deutsche Renten	4,10 %	20 %	0,82 %	0,00 %	0,82 %
<b>Gesamt</b>	<b>9,84 %</b>	<b>100 %</b>	<b>9,84 %</b>	<b>-0,16 %</b>	<b>10,01 %</b>

Tabelle 4: Erfolgsbeiträge des Benchmarkportfolios

Das Beispiel verdeutlicht, daß die vom Portfoliomanager vorgenommene Allokationsentscheidung bei den deutschen Aktien, nämlich diese Gattung um 10 % niedriger zu gewichten als in der Benchmark, sich negativ auf den (gewichteten) Renditebeitrag dieser Gattung (4,12 % vs. 5,03 %) ausgewirkt hat. Ferner ist ersichtlich, daß eine gegenüber der Benchmark erfolgte Abweichung bei den Einzelpapieren<sup>3</sup> sich kaum auf den Renditebeitrag dieser Gattung ausgewirkt hat, denn die Selektionsrendite fällt mit 0,09 % kaum ins Gewicht und kann die Renditeeinbuße aufgrund der Allokationsentscheidung nicht im Ansatz kompensieren.

Die multiplikative Zerlegung der aktiven Rendite auf der Ebene des Gesamtportfolios basiert auf dem selben Grundprinzip wie die oben dargestellte Zerlegung der Portfolio- bzw. der Benchmarkrendite. Man erhält die Komponenten der aktiven Rendite, indem man - wie in der Ausgangsgleichung (2) für die multiplikative Ermittlung der aktiven Rendite beschrieben - die Portfoliorendite zur Benchmarkrendite ins Verhältnis setzt. Bezieht man dementsprechend die gemäß Gleichung (3b) zerlegte Portfoliorendite auf die analog formulierte Benchmarkrendite, so erhält man die aktive Rendite auf der Gesamtportfolioebene (vgl. Gleichung (4)).

$$(1 + R_{aktiv}) = \frac{\left( \frac{1 + \sum_g w_g \cdot R_{Bw,g}}{1 + \sum_g w_g \cdot R_{xBw,g}} \right) \cdot \left( \frac{1 + \sum_g w_g \cdot R_{xBw,g}}{1 + \sum_g w_g \cdot R_{xHw,g}} \right) \cdot \left( 1 + \sum_g w_g \cdot R_{xHw,g} \right)}{\left( \frac{1 + \sum_g w_{x,g} \cdot R_{xBw,g}}{1 + \sum_g w_{x,g} \cdot R_{xHw,g}} \right) \cdot \left( 1 + \sum_g w_{x,g} \cdot R_{xHw,g} \right)} \quad (4)$$

Die Rechenvorschriften für einen Übergang der Betrachtung von der Ebene des gesamten Portfolios auf die Ebene der einzelnen Gattungen enthält Abbildung 2 im Anhang.<sup>4</sup> Im Hinblick auf den Allokationserfolg ist jedoch ein genereller Unterschied zwischen dem totalen und dem aktiven Allokationserfolg zu beachten. Bei der Zerlegung der (totalen) Rendite von Portfolio oder Benchmark geht es darum, die Risikobeiträge der einzelnen Erfolgsquellen zu quantifizieren, um die Zusammensetzung des Gesamterfolges transparent zu machen. Bei der Attribution der aktiven Rendite hingegen sollen vor allem die entscheidungsrelevanten Erfolgsquellen und deren Auswirkung auf den aktiven Erfolg quantifiziert werden. Da sich die Entscheidung über die Verschiebung von Gewichten zwischen den

Gattungen im Vergleich zur Benchmark immer auf den Erfolgsbeitrag aus dem Währungserfolg und aus der lokalen Allokation gleichermaßen auswirkt, ist eine Zerlegung des Allokationserfolges in einen aktiven lokalen Allokationserfolg und einen aktiven Währungserfolg nicht entscheidungsrelevant. Deshalb wird in Tabelle 5, welche abschließend die Ergebnisse der Attribution der aktiven Rendite für das Beispiel zeigt, zunächst der aktive Selektions- und der aktive Gewichtungserfolg ausgewiesen. Erst dann erfolgt zu reinen Reportingzwecken die weitere Zerlegung des Gewichtungserfolges in den Währungserfolg und in den lokalen Allokationserfolg.

Gattungen	Aktive Rendite	Gewichts-Differenz	Aktive Erfolgskomponenten			
			Selektion	Gewichtung	Währung	lokale Allokation
Deutsche Aktien	0,071 %	-10 %	0,09 %	-0,02 %	-0,02 %	0,00 %
USA Aktien	0,387 %	20 %	-0,24 %	0,63 %	-0,07 %	0,70 %
Deutsche Renten	0,517 %	-10 %	0,00 %	0,52 %	-0,02 %	0,54 %
<b>Gesamt</b>	<b>0,969 %</b>	<b>*</b>	<b>-0,16 %</b>	<b>1,13 %</b>	<b>-0,10 %</b>	<b>1,24 %</b>

Tabelle 5: Multiplikative Zerlegung der aktiven Rendite

Die Ergebnisse der Tabelle 5 zeigen, daß die vom Portfoliomanager vorgenommenen Entscheidungen sich mit einer im Ergebnis fast einprozentigen aktiven Rendite insgesamt positiv ausgewirkt haben. Deutliche Unterschiede offenbaren sich aber bei seinen Selektions- bzw. Allokationsfähigkeiten. Während die Höhergewichtung der Gattung USA Aktien trotz der negativen Wechselkursentwicklung richtig war, wurde allerdings ein Teil dieses aktiven Gewichtungserfolges durch eine schlechte Titelselektion in dieser Gattung (-0,24 %) wieder zunichte gemacht. Der negative aktive Währungserfolg der Gattung Deutsche Aktien zeigt hier ferner, daß es in Anbetracht des negativen originären Währungserfolges im Dollar im Prinzip falsch war, die Deutschen Aktien gegenüber den USA Aktien unterzugewichten. Aufgrund der aber insgesamt besseren Wertentwicklung der Gattung USA Aktien konnte dieser Effekt weit überkompensiert werden.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß mit Hilfe der Renditeattribution der Anleger durch die Zerlegung der (totalen) Portfolio- bzw. Benchmarkrendite Aufschluß über die Frage erhält, welche Erfolgsbeiträge innerhalb einzelner Gattungen oder auf der Ebene des Gesamtportfolios aus der Titelselektion, aus den Wechselkursveränderungen von Handels- und Berichtswährungen sowie aus den Allokationsentscheidungen erzielt worden sind. Bei der Zerlegung der Renditen von Portfolio und Benchmark ist das primäre Ziel dabei ein Reporting der Erfolgsquellen. Die Zerlegung der aktiven Rendite, d.h. der Abweichung des Portfolioerfolges vom Erfolg der Benchmark, hat hingegen eine Analyse der entscheidungsrelevanten Erfolgsfaktoren zum Ziel. Hier sucht der Anleger Antwort auf die Frage, ob es sinnvoll war, innerhalb eines Teilmarktes andere Titel als in der Benchmark zu selektieren bzw. einzelne Titel anders als in der Benchmark zu gewichten. Auch kann die Frage beantwortet werden, ob im Hinblick auf die im



Portfolio im Vergleich zur Benchmark erzielte Rendite die Über- bzw. Untergewichtung einzelner Gattungen aus einer ex post-Sicht richtig gewesen ist. Aus diesen unterschiedlichen Zielsetzungen der Zerlegung der totalen Renditen einerseits, welche einem detaillierten Reporting der Erfolgsquellen dient und andererseits der Zerlegung der aktiven Renditen, welche eine Analyse der entscheidungsrelevanten Erfolgskomponenten leistet, erklärt sich auch die unterschiedliche Zerlegungstiefe im Hinblick auf den Allokationserfolg. Dieser multiplikative Ansatz zur Renditeattribution wurde bereits gemeinsam mit einer auf die Entwicklung finanzwirtschaftlicher Software spezialisierten Unternehmung im Rahmen der Entwicklung einer Individualsoftware bei einer deutschen Großbank implementiert.

Im Zusammenhang mit der Renditeattribution darf dabei jedoch nicht unberücksichtigt bleiben, daß Selektions- und Gewichtungentscheidungen erhebliche Auswirkungen auf das eingegangene Risiko haben können. Die Darstellung und Erklärung dieser Risikowirkungen ist Zweck der nun folgenden Risikoattribution.

### 3.3. Multiplikative Risikoattribution

Informationen aus der Renditeattribution, die Aussagen wie “die aktiven Selektionsentscheidungen haben zu einer 5 % höheren Rendite im Portfolio als in der Benchmark geführt” ermöglichen, sollten demnach um die korrespondierende Aussage aus dem Bereich der Risikoattribution ergänzt werden, wie z.B. “die aktiven Selektionsentscheidungen haben ferner zu einem um 4 % höheren Risiko im Portfolio als in der Benchmark geführt”. Auf dieser Basis könnte dann die Veränderung der Rendite-/Risikoexposition gegenüber der Benchmark im  $\mu$ - $\sigma$ -Diagramm dargestellt werden. Korrespondierend zur Renditeattribution sollte deshalb eine *Zerlegung des aktiven Risikos* vorgenommen werden, um die Frage nach der Auswirkung von aktiven Selektions- und Allokationsentscheidungen auf das Portfoliorisiko darstellen zu können.

In Anlehnung an die Zerlegung der totalen Rendite sollten aber auch im Bereich der Risikountersuchung Analysemöglichkeiten für die *Zerlegung des Gesamtrisikos* zur Verfügung gestellt werden. Da in der Praxis typischerweise nicht von einem perfekt diversifizierten Anleger ausgegangen werden kann, sei deshalb bei den folgenden Ausführungen unterstellt, daß der Anleger an Aussagen über das Gesamtrisiko seiner Anlagen interessiert ist. Für die Ermittlung dieses Portfolio-gesamtrisikos wird daher die Varianz als Risikomaß zugrunde gelegt. Beta als Risikomaß scheidet insofern aus.

Wird das Gesamtrisiko eines Portfolios auf Basis der Varianz ermittelt, dann kann der Risikobeitrag einzelner Papiere als gewichtete Summe der Kovarianzen der Renditen der Einzelpapiere zur Rendite des Gesamtportfolios dargestellt werden (vgl. z.B. [CoWe83, S. 193]):

$$\text{Risiko des Portfolios: } \sigma^2(R_{PF}) = \sum_g \sum_i w_g \cdot w_i \cdot \text{Cov}_{i,PF} \quad (5)$$

$$\text{Risiko der Benchmark: } \sigma^2(R_{BM}) = \sum_{xg} \sum_{xi} w_{xg} \cdot w_{xi} \cdot \text{Cov}_{i,BM} \quad (6)$$

mit:	$w_g$	Gewicht der Gattung g im Portfolio
	$w_i$	Gewicht des Papiers i in der Gattung g im Portfolio
	$w_{xg}$	Gewicht der Gattung g in der Benchmark
	$w_{xi}$	Gewicht des Papiers i in der Gattung g der Benchmark
	$w_g \cdot w_i$	= Gewichtsanteil von Papier i am gesamten Portfolio
	$w_{xg} \cdot w_{xi}$	= Gewichtsanteil von Papier i an der gesamten Benchmark

Da alle Selektions- und Allokationsentscheidungen auf Gewichtungentscheidungen zurückgeführt werden können, kann die Kovarianz als Risikomaß für den Risikobeitrag eines einzelnen Papiers zum Portfoliogesamtrisiko als konzeptionelle Basis für die Entwicklung einer Risikoattribution dienen. Bei der Quantifizierung der Auswirkung von Entscheidungen auf das Gesamtrisiko des Portfolios kommt es vor allem darauf an, die Risikoverbundeffekte zwischen den Papieren korrekt zu erfassen. Gerade hierfür ist das Kovarianz-Risikomaß besonders geeignet. Ferner kann auf Basis der Kovarianz sowohl eine Zerlegung des Gesamtrisikos als auch eine Zerlegung des aktiven Risikos vorgenommen werden.

Zunächst sei nun die Zerlegung des Gesamtrisikos von Portfolio und Benchmark betrachtet. Hier wird für den Anleger primär die Frage interessant sein, welcher Anteil am Gesamtrisiko in Portfolio und Benchmark aus einzelnen Papieren bzw. einzelnen Gattungen resultiert. Auf dieser Basis kann identifiziert werden, welche Papiere bzw. Gattungen die wesentlichen Risikoquellen darstellen bzw. eine besonders günstige oder besonders ungünstige Rendite-/Risikoposition aufweisen. So können diejenigen Papiere identifiziert werden, bei denen bereits kleine Gewichtsänderungen erhebliche Auswirkungen in der Rendite-/Risikoposition des Gesamtportfolios verursachen. Deshalb ist der durch die Kovarianz ausgedrückte *Risikobeitrag* des einzelnen Papiers oder der einzelnen Gattung zum Gesamtrisiko hier das geeignete Risikomaß.

Aufgrund der Additivität der Kovarianz (vgl. [CoWe83, S. 193]) ist die Berechnung dieser Risikobeiträge unproblematisch. Die ungewichtete Kovarianz eines einzelnen Papiers (einer einzelnen Gattung) zum Gesamtportfolio stellt dabei den marginalen Risikobeitrag des Papiers (der Gattung) zum Gesamtrisiko dar und quantifiziert damit die Änderung des Gesamtrisikos bei einer marginalen Variation des Anteils eines einzelnen Papiers (einer Gattung) am Gesamtrisiko. Wird dieser marginale Risikobeitrag mit dem Gewicht des Papiers (der Gattung) multipliziert, erhält man den absoluten Risikobeitrag. Dies gilt analog für die Bench-

mark. Der absolute Risikobeitrag einer Gattung im Portfolio kann demnach wie in folgender Gleichung (7) berechnet werden:

$$w_g \cdot COV_{g,PF} = w_g \cdot \sum_i w_i \cdot COV_{i,PF} \quad (7)$$

Für das Beispiel sind die marginalen und totalen Risikobeiträge der einzelnen Gattungen in nachfolgender Tabelle 6 zusammengefaßt. Den diesen Berechnungen zugrunde liegenden Korrelationskoeffizienten sowie die sich daraus ergebende Varianz-Kovarianz-Matrix enthalten Tabellen 9 und 10 im Anhang.

Gattungen	Portfolio			Benchmark		
	$w_g$	$COV_{g,PF}$	$w_g \times COV_{g,PF}$	$w_{xg}$	$COV_{xg,BM}$	$w_{xg} \times COV_{xg,BM}$
Deutsche Aktien	40 %	0,0338	0,0135	50 %	0,0313	0,0156
USA Aktien	50 %	0,0264	0,0132	30 %	0,0234	0,0070
Deutsche Renten	10 %	0,0016	0,0002	20 %	0,0019	0,0004
<b>Gesamt</b>	<b>100 %</b>	<b>*</b>	<b>0,0269</b>	<b>100 %</b>	<b>*</b>	<b>0,0230</b>

Tabelle 6: Marginale und totale Risikobeiträge der Gattungen

Der Anleger (bzw. der von ihm beauftragte Portfoliomanager) hat im Rahmen seiner Selektionsentscheidungen in der Gattung Deutsche Aktien die Wertpapiere mit der höheren Durchschnittsrendite - und damit auch die mit dem höheren Risiko - stärker gewichtet zu lasten des Wertpapiers mit der geringsten Durchschnittsrendite in dieser Gattung (vgl. dazu auch Tabelle 8). Damit ist auch der gegenüber der Benchmark gestiegene Risikobeitrag dieser Gattung erklärbar ( $0,0338 > 0,0313$ ). Indem aber das Gattungsgewicht von 50 % auf 40 % verringert wurde, fällt der totale Risikobeitrag dieser Gattung zur Varianz des Gesamtportfolios niedriger als in der Benchmark aus. Die Strategie des Portfoliomanagers, nämlich mit aktiven Selektions- und Gewichtungentscheidungen den Erfolgsbeitrag der Gattung Deutsche Aktien im Vergleich zur Benchmark zu erhöhen, hat sich im Ergebnis nicht gelohnt. Zwar konnte der totale Risikobeitrag dieser Gattung reduziert werden. Dies wurde aber im Endeffekt mit einem deutlich geringeren Renditebeitrag dieser Gattung (4,12 % im Portfolio gegenüber 5,03 % in der Benchmark) erkauft.

Diese Darstellung in Form des marginalen Risikos eignet sich dabei auch sehr gut, um ex ante die Änderung des Gesamtrisikos bei einer Variation des Anteils einzelner Papiere oder Gattungen abschätzen zu können.

Für die Ermittlung und Zerlegung des aktiven Risikos soll analog zur Vorgehensweise bei der Ermittlung und Zerlegung der aktiven Rendite vorgegangen werden. Das aktive Risiko ist demnach wie folgt definiert:

$$s^2(R_{PF}) = s^2(R_{BM}) \cdot s^2_{aktiv} \Leftrightarrow s^2_{aktiv} = \frac{s^2(R_{PF})}{s^2(R_{BM})} \quad (8)$$

Ziel der Zerlegung des aktiven Risikos ist es, den Einfluß von Selektions- und Gewichtungentscheidungen auf die Abweichung des Portfoliorisikos vom Benchmarkrisiko darzustellen. Da - wie bereits bei der Darstellung der Zerlegung der aktiven Rendite angesprochen - mit aktiven Entscheidungen über die Gewichtung einzelner Gattungen im Portfolio immer simultan sowohl über die Partizipation am originären Allokationserfolg als auch am originären Währungserfolg entschieden wird, bringt hier die Differenzierung in ein aktives Allokationsrisiko und eine aktives Währungsrisiko keine sinnvolle Zusatzinformation im Hinblick auf eine Entscheidungsunterstützung. Statt dessen soll auch hier von einem aktiven *Gewichtungsrisiko* gesprochen werden.

Die Herleitung der Zerlegung des aktiven Risikos soll auf der Ebene des Risikobeitrags eines einzelnen Papiers zum Gesamtrisiko beginnen. Ausgehend vom totalen Risikobeitrag eines Papiers zum Gesamtrisiko der Benchmark kann die Auswirkung einer Gewichtungentscheidung dargestellt werden, indem bei Konstanz des Gewichtes des einzelnen Papiers in der Gattung ( $w_{xi}$ ) der Zähler mit dem Gewicht der Gattung im Portfolio ( $w_g$ ) und der Nenner mit dem Gewicht der Gattung in der Benchmark ( $w_{xg}$ ) gewichtet wird, da sich letztlich in dieser gegenüber der Benchmark abweichenden Gattungsgewichtung im Portfolio die aktive Allokations- bzw. Gewichtungentscheidung ausdrückt.

$$S_{\text{Gewichtung},i}^{2,\text{aktiv}} = \frac{w_g \cdot w_{xi} \cdot \text{Cov}_{i,\text{All}}}{w_{xg} \cdot w_{xi} \cdot \text{Cov}_{i,\text{BM}}} \quad (9)$$

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß diese Gewichtsvariation auch bei der Berechnung der Kovarianz berücksichtigt werden muß. Durch die Änderung der Gattungsgewichte bei Konstanz der Gewichte der einzelnen Papiere innerhalb der Gattungen entsteht ein Portfolio, welches gegenüber der Benchmark nur im Hinblick auf die Allokationsentscheidungen verändert wurde. Es wird deshalb als Allokationsportfolio bezeichnet. Im Zähler der Gleichung (9) muß deshalb als Risikobeitrag die Kovarianz des Papiers zu diesem Allokationsportfolio ( $\text{Cov}_{i,\text{All}}$ ) verwendet werden. Wird darauf aufbauend nun eine Selektionsentscheidung getroffen, dann wird bei nun unverändertem Gattungsgewicht das Gewicht des einzelnen Papiers innerhalb der Gattung ( $w_i$ ) verändert. Dadurch erfolgt der Übergang zum aktiv verwalteten Portfolio. Die Veränderung des Risikobeitrags eines einzelnen Papiers aufgrund der Selektion (aktives Selektionsrisiko) kann analog zum aktiven Gewichtungsrisiko berechnet werden:

$$S_{\text{Selektion},i}^{2,\text{aktiv}} = \frac{w_g \cdot w_i \cdot \text{Cov}_{i,\text{PF}}}{w_g \cdot w_{xi} \cdot \text{Cov}_{i,\text{All}}} \quad (10)$$

Eine analoge Risikozerlegung kann auf der Ebene der Gattungen und auf der Ebene des Gesamtportfolios vorgenommen werden. Der Gesamtzusammenhang sowie die Überführbarkeit der Varianz der Benchmark in die Varianz des Portfolios

unter Verwendung der beiden aktiven Risikofaktoren soll für die Ebene des Gesamtportfolios abschließend in Gleichung (11) dargestellt werden:

$$\begin{aligned} & \sum_g \sum_i w_g \cdot w_i \cdot Cov_{i,PF} = \\ & \sum_{xg} \sum_{xi} w_{xg} \cdot w_{xi} \cdot Cov_{i,BM} \cdot \frac{\sum_g \sum_i w_g \cdot w_i \cdot Cov_{i,PF}}{\sum_g \sum_{xi} w_g \cdot w_{xi} \cdot Cov_{i,All}} \cdot \frac{\sum_g \sum_{xi} w_g \cdot w_{xi} \cdot Cov_{i,All}}{\sum_{xg} \sum_{xi} w_{xg} \cdot w_{xi} \cdot Cov_{i,BM}} \quad (11) \\ & \Leftrightarrow \mathbf{s}^2(R_{PF}) = \mathbf{s}^2(R_{BM}) \cdot \mathbf{s}_{Selektion}^{2,aktiv} \cdot \mathbf{s}_{Gewichtung}^{2,aktiv} \end{aligned}$$

Gemäß Gleichung (8) ergibt sich ein aktives Risiko in Höhe von 1,1661. Damit ist die Varianz im Portfolio um 16,61 % höher als in der Benchmark.<sup>5</sup> Damit wurde im Portfolio mit aktiven Managemententscheidungen eine aktive Rendite von (nur) 0,97 % mit einer gegenüber der Benchmark um 16,61 % höheren Varianz erkaufte.

Gattungen	Aktives Selektionsrisiko			Aktives Gewichtungsrisiko		
	(A)	(B)	(A)/(B)	(A)	(B)	(A)/(B)
	$w_g \times Cov_{g,PF}$	$w_g \times Cov_{g,All}$	akt. Selekt.	$w_g \times Cov_{g,All}$	$w_{xg} \times Cov_{xg,BM}$	akt. Gewicht.
Deutsche Aktien	0,0135	0,0127	1,0607	0,0127	0,0156	0,8147
USA Aktien	0,0132	0,0136	0,9738	0,0136	0,0070	1,9267
Deutsche Renten	0,0002	0,0002	0,9870	0,0001	0,0004	0,4410
<b>Gesamt</b>	<b>0,0269</b>	<b>0,0265</b>	<b>1,0157</b>	<b>0,0265</b>	<b>0,0231</b>	<b>1,1480</b>

Tabelle 7: Aktive Risikobeiträge der Gattungen aus Selektion und Gewichtung<sup>6</sup>

Die sich im Beispiel für die Zerlegung des aktiven Risikos ergebenden Werte sind in Tabelle 7 dargestellt. Wie diese Ergebniszahlen verdeutlichen, ist für den Risikozuwachs primär die im Vergleich zur Benchmark um 20 % höhere Gewichtung der Gattung USA Aktien verantwortlich. Denn mit einem Faktor von 1,9267 verursachte diese Gewichtungsentscheidung auf Gattungsebene den größten Risikozuwachs aller aktiven Maßnahmen des Portfoliomanagers bzw. Anlegers.

## 4. Zusammenfassung und Ausblick

Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, ein Gesamtkonzept eines Selbstberatungsansatzes für das EBrokerage aufzuzeigen, mit welchem im Rahmen des Preiswettbewerbers zwischen den Online-Brokern eine Qualitätsdifferenzierung von den Mitwerbern als Ausweg aus diesem Preiswettbewerb ermöglicht werden kann.

Die Rendite-/Risikoattribution stellt dabei das zentrale finanzwirtschaftliche Analyseinstrumentarium dar, das den Kern des Beratungsansatzes bildet. Renditeattribution und Risikoattribution sollten dabei konzeptionell aufeinander abgestimmt sein. In der Literatur und in der Praxis kann zumindest für den Bereich der Rendi-

teattribution die additive Ermittlung und Zerlegung der aktiven Rendite als state-of-the-art angesehen werden. Dennoch spricht vor allem die Notwendigkeit, Renditen intertemporal multiplikativ zu verknüpfen dafür, auch die intratemporale Renditeattribution konsequent auf einer multiplikativen Basis aufzubauen. Für den Bereich der Risikoattribution kann aus unserer Sicht derzeit noch kein Ansatz als state-of-the-art bezeichnet werden, wenngleich die Notwendigkeit der Ergänzung der Zerlegung der Rendite um eine Zerlegung der Risikodimension allgemein gefordert wird. Zudem liegen hier mit den beiden Möglichkeiten der risikoadjustierten Renditeattribution sowie der Risikoattribution grundsätzlich unterschiedliche Konzepte vor. Die Risikoattribution ist aus unserer Sicht jedoch besser zur Ergänzung der Renditeattribution geeignet, da sie einen separaten Ausweis der Rendite- und Risikoeffekte aktiver Managemententscheidungen ermöglicht. Für eine multiplikative Risikoattribution hingegen existieren derzeit in der Literatur keine Vorschläge, so daß mit diesem Beitrag dieses Defizit ausgeglichen werden soll. Ziel des dritten Abschnitts war es deshalb, aufzuzeigen, wie eine multiplikative Risikoattribution als Ergänzung der multiplikativen Renditeattribution grundsätzlich ausgestaltet werden kann sowie zu erläutern, welchen Beitrag eine so durchgeführte Risikoanalyse zum Gesamtkonzept des Beratungsansatzes für das E-Brokerage leistet. Mit dem Konzept der multiplikativen Risikoattribution sind jedoch auch Schwächen verbunden. So ist es beispielsweise nicht möglich, die totalen Risikobeiträge der Gattungen weiter in totale Risikobeiträge aus Selektion und Gewichtung innerhalb einer Gattung zu zerlegen. Hierbei handelt es sich um eine multiplikative Verknüpfung von Zufallsvariablen, für die nur im Falle vollständig korrelierter Zufallsvariablen eine geschlossene Formel angegeben werden. Die additive Verknüpfung von Zufallsvariablen ist hingegen unproblematisch. Dennoch wird auch bei den additiven Verfahren zur Risikoattribution üblicherweise keine solche Zerlegung der totalen Risikobeiträge durchgeführt bzw. vorgeschlagen. Für diesen im engeren Sinne finanzwirtschaftlichen Teil wäre deshalb neben dem Aufzeigen des Grundkonzepts auch eine ausführliche Gegenüberstellung der multiplikativen Risikoattribution mit der additiven Risikoattribution und einer darauf aufbauenden Diskussion der Vor- und Nachteile sinnvoll, wenngleich dies den Rahmen dieses Beitrages sprengen würde. Zudem sollte sich der Ausweis von Rendite- und Risikokennziffern nicht auf die hier dargestellten Kennzahlen der Performanceattribution beschränken, sondern um weitere Kennzahlen angereichert werden (für den Bereich der Risikokennzahlen vgl. z.B. [Fisc00, S. 231 ff.]).

Die vorgestellten Konzepte erweitern die bis heute rein transaktionsorientierten E-Brokerage-Systeme um leistungsfähige Beratungsfunktionalitäten, wie sie bislang professionellen Vermögensmanagern vorbehalten waren. Durch die elektronische Produktion der Beratungsleistung, kann die Bank ihren Kunden einen echten Mehrwert bieten - und dies bei sehr geringen Grenzkosten. Auf diese Weise besitzt die Bank die Möglichkeit, sich durch Beratungsqualität zu differenzieren und somit Wettbewerbsvorteile zu sichern.

Die Realisierung solcher Lösungen ist eine anspruchsvolle Aufgabe und erfordert integriertes Wissen auf den Gebieten Finanzwirtschaft und Informationstechnologie. Neben der hohen fachlichen Komplexität ergeben sich zusätzliche Herausforderungen aus den gewachsenen Systemlandschaften, in die ein EBrokerage-Beratungssystem zu integrieren ist. Dies betrifft insbesondere die Realisierung von Schnittstellen zu den bestandsführenden Systemen: Eine EBrokerage-Lösung erfordert grundsätzlich eine durchgängige Verfügbarkeit und kurze Zugriffszeiten der Liefersysteme - sieben Tage die Woche, 24 Stunden pro Tag. In vielen Häusern sind für eine geeignete Infrastruktur umfangreiche konzeptionelle und technische Vorarbeiten erforderlich. Die Flexibilität und Leistungsfähigkeit der IT-Infrastruktur wird somit zunehmend zum kritischen Erfolgsfaktor, der als *Enabler* eine wesentliche Rolle für das Design und die zeitnahe Umsetzung von Finanzdienstleistungen und -produkten spielt.

Ein Extrembeispiel für die hohen Anforderungen an die Schnittstellen - sowohl zu bestandsführenden Systemen als auch zu Kursdatenbanken - ist die Berechnung einer zeitgewichteten Rendite: Dabei ist für jeden Tag, an dem eine Bewegung (z.B. Kauf oder Verkauf von Wertpapieren) innerhalb des Portfolios stattgefunden hat, eine Bewertung der jeweiligen historischen Bestände des Portfolios mit den historischen Kursen durchzuführen.

Bei den hier vorgestellten Funktionalitäten stellt die Bank ihren Kunden ein leistungsfähiges Analyseinstrumentarium bereit. Sie gibt damit *Hilfe zur Selbsthilfe* ohne eine eigene Empfehlung abzugeben. Nach Auffassung der Autoren sollten jedoch langfristig Beratungssysteme entwickelt werden, die selbst aktive Empfehlungen generieren. Erhebliche Potentiale bestehen z.B. in der Entwicklung internet-basierter Portfolio-Optimierer. Bei diesen Systemen ist über die fachlichen und technischen Herausforderungen hinaus die Frage der Beratungshaftung von entscheidender Bedeutung.

Eine leistungsfähige EBrokerage-Beratungsanwendung ist somit nicht nur ein vielversprechendes Marketinginstrument, sondern auch ein sorgfältig gestalteter *Kompromiß* zwischen der für die Realisierung der vorhandenen Nutzenpotentiale erforderlichen fachlichen Funktionalität, der technischen Umsetzbarkeit und juristischen Sicherheit.

## 5. Literatur

- [AIMR99] AIMR (Hrsg.): Global Investment Performance Standards, 1999.
- [Ankr92] Ankrim, E. M.: Risk-Adjusted Performance Attribution. In: Financial Analysts Journal, (1992) 2, S. 75 - 81.
- [AnHe94] Ankrim, E. M.; Hensel, C. R: Multicurrency Performance Attribution. In: Financial Analysts Journal (1994) 3-4, S. 29-35.

- [BrHo<sup>+</sup>86] Brinson, G. P.; Hood, L.R.; Beebower, G. L.: Determinants of Portfolio Performance. In: Financial Analysts Journal (1986) 7-8, S. 39-44.
- [BrSi<sup>+</sup>91] Brinson, G. P.; Singer, B. D.; Beebower, G. L.: Determinants of Portfolio Performance II: An Update. In: Financial Analysts Journal (1991) 5-6, S. 40-48.
- [BrMe96] Bruns, C.; Meyer-Bullerdiek, F.: Professionelles Portfoliomanagement. Schäffer-Poeschel Stuttgart 1996.
- [BuSc<sup>+</sup>00] Buhl, H. U.; Schneider, J.; Tretter, B.: Performanceattribution im Private Banking. In: Die Bank, (2000) 5, S. 318-323.
- [CoWe83] Copeland, T. E.; Weston, J. F.: Financial Theory and Corporate Policy, 2. Auflage, Reading (Mass.), 1983.
- [DVFA98] DVFA e.V. (Hrsg.): DVFA-Performance Presentation Standards, 1998.
- [Fisc00] Fischer, B.: Performanceanalyse in der Praxis - Performancemaße, Attributionanalyse, DVFA-Performance Presentation Standards. Oldenbourg München; Wien 2000.
- [Grün97] Grünwälder, T.: Controlling von Kapitalanlagen, Frankfurt a. M., 1997.
- [KrBl00] Kröner, M.; Blessing, M.: Wertpapiergeschäft - Wird der Anlageberater überflüssig? In: Die Bank, (2000) 12, S. 823.
- [oV00] o. Verfasser: facts & figures - Online Banking: Noch ist die Mehrheit offline. In: Die Bank, (2000) 12, S. 820.
- [PeSt97] Perridon, L.; Steiner, M.: Finanzwirtschaft der Unternehmung. Vahlen, München 1997.
- [Piep98] Pieper, H. G.: Sachgerechte Attribution der Performance. In: Kleeberg, J. M.; Rehkugler, H. (Hrsg.): Handbuch Portfoliomanagement. Uhlenbruch, Bad Soden/Ts. 1998.
- [Rome99] Rometsch, S.: Die Zukunft des Geschäfts mit dem vermögenden Privatkunden (I). In: Die Bank (1999) 1, S. 12-19.
- [ScRi00] Schüller, S.; Riedel M.: Multi Channel Management - die Vertriebsherausforderung im Retail Banking. In: Die Bank (2000) 12.
- [ScRo97] Schmidt-v. Rhein, A.; Roth, H.: Der Einfluß von Anlegerpräferenzen auf die Performancemessung. In: Kredit und Kapital (1997) 4, S. 573-604.
- [StBr96] Steiner, M.; Bruns, C.: Wertpapiermanagement. 5. Auflage, Stuttgart 1996.
- [Webe00] Weber, J.: Neue Perspektiven des Controlling. Forschungspapier, <http://www.whu.edu/control/newdesign/index.htm>, Abruf am 2000-02-20.
- [Witt98] Wittrock, C.: Moderne Verfahren der Performancemessung. In: Kleeberg, J.M.; Rehkugler, H. (Hrsg.): Handbuch Portfoliomanagement, 1998, S. 933-971.
- [Zimm92] Zimmermann, H.: Performance-Messung im Asset Management. In: Spremann, K.; Zur, E. (Hrsg.): Controlling, 1992, S. 49-109.



## 6. Anhang

$$R_{lokaleAllokation}^A = (w_g - w_{x,g}) \cdot \left( \frac{1 + R_{xHw,g}}{1 + R_{Allokation}^{BM}} - 1 \right)$$

$$R_{Währung}^A = (w_g - w_{x,g}) \cdot \left( \frac{\frac{1 + R_{xBw,g}}{1 + R_{xHw,g}}}{1 + R_{Währung}^{BM}} - 1 \right)$$

$$R_{Selektion}^A = \left( 1 + w_g \cdot \left( \frac{1 + R_{Bw,g}}{1 + R_{xBw,g}} - 1 \right) \right)$$

Abbildung 2: Aktive Erfolgskomponenten auf Ebene der Gattungen

Gattungen	originäre Renditen (Mittelwert, Berichtswährung)	Standardabweichung der Renditen	Gewichte innerhalb der Gattungen	
			Portfolio $w_i$	Benchmark $w_{xi}$
Deutsche Aktien				
DA 1	9 %	25 %	50 %	45 %
DA 2	12 %	26 %	45 %	40 %
DA 3	8 %	21 %	5 %	15 %
USA Aktien				
UA 1	11 %	25 %	25 %	20 %
UA 2	12 %	19 %	55 %	50 %
UA 3	17 %	31 %	20 %	30 %
Deutsche Renten				
DR 1	4 %	6 %	65 %	70 %
DR 2	5 %	7 %	20 %	20 %
DR 3	3 %	4 %	15 %	10 %

Tabelle 8: Originäre Renditen und Gewichte der Einzelpapiere

Gattungen	Korrelationskoeffizienten								
	DA 1	DA 2	DA 3	UA 1	UA 2	UA 3	DR 1	DR 2	DR 3
Deutsche Aktien									
DA 1	1	0,65	0,45	0,34	0,64	0,4	0,15	0,12	0,2
DA 2	0,65	1	0,46	0,48	0,42	0,38	0,05	0,09	0,14
DA 3	0,45	0,46	1	0,5	0,47	0,41	0,17	0,08	0,29
USA Aktien									
UA 1	0,34	0,48	0,5	1	0,5	0,42	0,1	0,05	0,14
UA 2	0,64	0,42	0,47	0,5	1	0,21	0,1	0,13	0,18
UA 3	0,4	0,38	0,41	0,42	0,21	1	0,2	0,04	0,22
Deutsche Renten									
DR 1	0,15	0,05	0,17	0,1	0,1	0,2	1	0,8	0,65
DR 2	0,12	0,09	0,08	0,05	0,13	0,13	0,8	1	0,7
DR 3	0,2	0,14	0,29	0,14	0,18	0,22	0,65	0,7	1

Tabelle 9: Matrix der Korrelationskoeffizienten

Gattungen	Varianzen und Kovarianzen								
	DA 1	DA 2	DA 3	UA 1	UA 2	UA 3	DR 1	DR 2	DR 3
Deutsche Aktien									
DA 1	0,06250	0,04225	0,02363	0,02125	0,03040	0,03100	0,00225	0,00210	0,00200
DA 2	0,04225	0,06760	0,02512	0,03120	0,02075	0,03063	0,00078	0,00164	0,00146
DA 3	0,02363	0,02512	0,04410	0,02625	0,01875	0,02669	0,00214	0,00118	0,00244
USA Aktien									
UA 1	0,02125	0,03120	0,02625	0,06250	0,02375	0,03255	0,00150	0,00088	0,00140
UA 2	0,03040	0,02075	0,01875	0,02375	0,03610	0,01237	0,00114	0,00173	0,00137
UA 3	0,03100	0,03063	0,02669	0,03255	0,01237	0,09610	0,00372	0,00087	0,00273
Deutsche Renten									
DR 1	0,00225	0,00078	0,00214	0,00150	0,00114	0,00114	0,00360	0,00336	0,00156
DR 2	0,00210	0,00164	0,00118	0,00088	0,00173	0,00173	0,00336	0,00490	0,00196
DR 3	0,00200	0,00146	0,00244	0,00140	0,00137	0,00273	0,00156	0,00196	0,00160

Tabelle 10: Varianz-Kovarianz-Matrix

- <sup>1</sup> Vgl. z.B. den virtuellen Bausparberater der 1882 direkt (<http://www-2.1822direkt.com/fsbf/bfd.jsp>, Abruf am 2001-02-20) oder die Multikanal-Beratungsangebote der MLP AG (<http://www.mlp.de/de/index.cfm>, Abruf am 2001-02-20).
- <sup>2</sup> Die Begriffe *Gattung*, (*Teil*)*markt* und *Anlagekategorie* werden in der Literatur häufig synonym verwendet.
- <sup>3</sup> Vgl. Tabelle 8.
- <sup>4</sup> Für eine detaillierte Erläuterung sei an dieser Stelle auf [BuSc<sup>+</sup>00] verwiesen.
- <sup>5</sup> Bezogen auf die Standardabweichung ergibt sich im Portfolio ein Zuwachs um 7,98 %.
- <sup>6</sup> Alle Werte sind auf vier Nachkommastellen gerundet.