

# Möglichkeiten und Grenzen eines Optimierungssystems im praktischen Portfolio Management

## 1. Einführung

Computersysteme zur Berechnung von Portfolios mit einem möglichst optimalen Rendite-/Risiko-verhältnis finden im modernen Asset Management auch in der Schweiz vermehrte Anwendung. Es handelt sich dabei um ein Hilfsmittel, das für die disziplinierte Verwaltung von grösseren Portfolios unentbehrlich ist. Auf der anderen Seite ist es kein Wundermittel, das eine gedankenlose Anwendung erlaubt und den Erfolg in der Zukunft garantiert. Vielmehr muss sich der Benutzer der Möglichkeiten, aber auch der Grenzen bewusst sein, die ihm ein solches Optimierungssystem bietet und diese bei dessen Anwendung berücksichtigen.

Der Artikel zeigt auf, wie diese Systeme effizient und sinnvoll eingesetzt werden können. Es wird aber auch dargestellt, wo die Grenzen bei der praktischen Umsetzung der Mittelwert- Varianz-Methode liegen, auf welcher die Optimierungssysteme beruhen. Die Resultate einer Portfolio-Optimierung sind abhängig von der Qualität der Eingabefaktoren, d.h. der Prognose der zukünftigen Renditen und Risikoparameter der möglichen Anlagen. Da niemand mit einer Kristallkugel arbeitet, müs-

sen für die erwarteten Anlagerenditen und die erwarteten Risiken Schätzungen vorgenommen werden, die mehr oder weniger genau sind. Während für die erwarteten Renditen von den Analyseabteilungen der Banken meistens Potentialschätzungen vorgenommen werden, die auf fundamentalen oder technischen Grundsätzen beruhen, werden für die zukünftigen Volatilitäten und für die Kovarianzen zwischen den einzelnen Anlagemöglichkeiten normalerweise historische Daten verwendet und in die Zukunft projiziert. Dabei stellt sich die Frage, wie stabil die Rendite und das Risiko der einzelnen Anlagemöglichkeiten über die Zeit sind.

Anhand der Daten von sieben verschiedenen Aktienmärkten wird gezeigt, dass die Risikoparameter eindeutig stabilere Eigenschaften aufweisen als die Renditen und deshalb auch leichter und erfolgversprechender zu prognostizieren sind[1]. Insbesondere die Rangreihenfolge der einzelnen Märkte bezüglich dem Risiko bleibt ziemlich konstant. Märkte, die in der Vergangenheit durch grosse Preisschwankungen geprägt waren, sind auch in Zukunft volatil und umgekehrt. Dieser Zusammenhang lässt sich bei den Renditen nicht erkennen, wo die Rangreihenfolge eher zufällig ist. Daher muss sich ein längerfristig erfolgversprechendes Asset Management in erster Linie am Risiko des Portefeuilles orientieren und dem Kunden eine risikomässig optimale Lösung anbieten. In der praktischen Arbeit steht heute jedoch meistens noch die erwartete Rendite eines optimierten Portfolios im

\* Ich danke Giuseppe Benelli, Peter Müller, Hansruedi Scherer, Walter Wasserfallen und Heinz Zimmermann für die hilfreichen Kommentare bei der Entstehung dieses Artikels. Thomas Stucki, Bank Leu AG, Bahnhofstr. 32, 8001 Zürich, Tel.: 01/219 11 11, Fax: 01/219 31 97

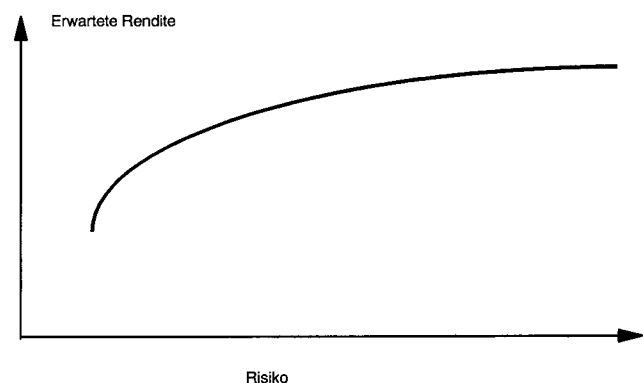
Vordergrund. Die Instabilität der Inputfaktoren beeinflusst natürlich auch das Verhalten optimierter Portefeuilles. BENELLI und WYTENBACH (1987) zeigen, wie die Veränderung erwarteter Renditen die Zusammensetzung optimaler Portefeuilles beeinflusst. BÜHLER und ZIMMERMANN (1994) haben für das Tangentialportfolio, welches im Mittelwert-Varianz-Konzept das Marktportfolio der risikobehafteten Anlagen darstellt, den Einfluss wechselnder Risikofaktoren untersucht. Sie zeigen auf, dass durch Veränderungen der Volatilität bei der Zusammensetzung des Tangentialportfolios im ex post-Vergleich grosse Umschichtungen festzustellen sind. Wir betrachten dagegen nicht nur das Tangentialportfolio, sondern zeigen auf, wie sich diese Instabilität allgemein auf die tatsächliche Entwicklung von "ex-post-optimalen" Portefeuilles auswirkt. Portfolios, die aufgrund der erwarteten Rendite und der Risikoschätzung auf der effizienten Grenze liegen, sind häufig stark auf einzelne Anlagen konzentriert und befinden sich bezüglich der tatsächlichen Kursentwicklung von dieser Marke weit entfernt. Diese Problematik kann entschärft werden, wenn in der Asset Allocation auf eine gute Diversifikation der Anlagen geachtet wird [2]. Die daraus resultierenden Portefeuilles befinden sich nicht mehr auf der effizienten Grenze, sondern in einem suboptimalen Bereich leicht unterhalb dieser Grenze. Diese Anlagentaktik ermöglicht jedoch, das Risiko zu kontrollieren und über die Zeit eine gute, das eingegangene Risiko entschädigende Performance zu erzielen. Ein Vergleich dieser Anlagemethode mit reinen Optimierungsstrategien hinsichtlich der Risikokontrolle und der erzielbaren Performance zwischen Januar 1987 und März 1994 bringt dies deutlich zum Ausdruck. Je grösser das gewählte Risikoniveau ist, desto wichtiger wird eine gute Diversifikation der Anlagen, wie ein Vergleich zwischen konservativeren (ertragsorientierten) Portefeuilles und etwas aggressiveren (kapitalgewinnorientierten) Asset Allocations zeigt. Der Artikel ist folgendermassen gegliedert. Im zweiten Abschnitt überprüfen wir die Stabilität der Renditen und der Risikoparameter über die Zeit. Anschliessend zeigen wir, inwiefern diversifizierte

und/oder optimierte Portfolios stabile Ergebnisse aufweisen. Der letzte Abschnitt beinhaltet die Konsequenzen aus den vorliegenden Resultaten für das praktische Asset Management.

## 2. Die Stabilität der Inputfaktoren Rendite und Risiko

Das von MARKOWITZ (1952, 1959) entwickelte Mittelwert-Varianz-Modell zur Ermittlung effizienter Portfoliostrukturen basiert auf dem Grundsatz der Diversifikation. Durch das Kombinieren von verschiedenen Assets, deren Renditen nicht perfekt positiv korreliert sind (Korrelationskoeffizient  $\leq 1$ ), kann das Risiko des gesamten Portfolios, ausgedrückt in den Schwankungen der Portfoliorenditen (Standardabweichung der Renditen oder Volatilität), bis zu einem bestimmten Grad reduziert werden. Für jede gewünschte erwartete Rendite kann die Kombination von Assets ermittelt werden, die das minimale Risiko aufweist, respektive für jedes Risikoniveau das Portfolio, das den grössten Ertrag verspricht. Die Gesamtheit der nach der zweiten Methode berechneten Portfolios bildet die effiziente Grenze, die mit den gegebenen Anlagemöglichkeiten erreicht werden kann (vgl. Abbildung 1). Die Mittelwert-Varianz-Optimierung beruht auf drei Input-Faktoren; der erwarteten Rendite der einzelnen Anlagemöglichkeiten, der erwarteten Volatili-

Abbildung 1: Effiziente Grenze des Mittelwert-Varianz Konzeptes



tät der Anlagen und der erwarteten Kovarianzen zwischen den Anlagen. Je stabiler diese Inputfaktoren sind, desto einfacher ist eine Prognose der zukünftigen Werte und desto stabiler werden die Resultate der Optimierung sein. Das heisst, erwartete optimale Portfolios werden in der tatsächlichen Umsetzung auch optimal sein und eine möglichst grosse, dem Risiko angepasste Rendite erzielen. Falls die Stabilität dieser Inputfaktoren jedoch gering ist, braucht es überdurchschnittliche Prognosefähigkeiten, um ein Portfolio abzuleiten, das unter Berücksichtigung der effektiven Marktentwicklung auch wirklich optimal ist. Während der Grossteil der Anwender für die Schätzung der Risikoparameter, d.h. der Volatilitäten und der Kovarianzen, meistens auf historische Daten mit einem Zeithorizont von mehreren Jahren zurückgreift, werden für die Ermittlung der zukünftigen Renditen der Anlagemärkte häufig aufwendige und kostenintensive Verfahren und Analysen durchgeführt. Die daraus resultierenden Potentialschätzungen für das nächste Quartal oder das nächste Jahr, teilweise sogar für die nächsten Jahre, werden als Input für die Optimierung verwendet. Dabei nehmen die meisten Anwender für sich in Anspruch, eine überdurchschnittlich grosse Prognosefähigkeit zu besitzen und mit ihrem Verfahren die "beste Prognose" gestellt zu haben. Sie sind deshalb auch überzeugt, durch die Optimierung für ihre Kunden die bestmögliche Anlagestruktur abzuleiten[3]. Angesichts der dominierenden Ressourcenallokation zugunsten des Inputfaktors Rendite relativ zum Faktor Risiko zeigt sich, dass beim Asset Management meistens die erwartete Portfoliorendite im Vordergrund steht und das Risiko eher als sekundäres Beurteilungskriterium dient.

## 2.1 Die Stabilität der Renditen und Risikokomponenten einzelner Anlagemärkte

Wir haben die Stabilität der Renditenentwicklung und der Volatilitätsentwicklung anhand jährlicher Werte zwischen 1979 und 1993 näher untersucht. Da es rückwirkend nicht möglich ist, entsprechende

erwartete Renditen von Marktteilnehmern zu erhalten, verwenden wir historische Renditen als Prognose für die zukünftige Rendite. Für jedes Kalenderjahr wird die erwartete Jahresrendite mit Hilfe der historischen Rendite über die fünf vorangegangenen Jahre geschätzt. In die Untersuchung einbezogen werden die Aktienmärkte Deutschlands (DAX), Frankreichs (CAC-40), Hollands (CBS), Englands (FTSE-100), Japans (Nikkei), der USA (S&P 500) und der Schweiz (Bankverein-Index)[4]. Aufgrund der Abweichungen zwischen der Schätzung und der effektiven Jahresrendite dieser Aktienindizes beurteilen wir die Prognosefähigkeit historischer Werte.

*Prognosefehler = Schätzwert - Effektiver Wert*

Für die Beurteilung der Stabilität der Volatilität basieren wir auf den gleichen Aktienmärkten und wenden das gleiche Verfahren an. Aufgrund der wöchentlichen Renditen der vorangegangenen fünf Jahre wird die historische Volatilität ermittelt und als Prognosewert eingesetzt. Dieses Vorgehen entspricht einem in der Praxis weit verbreiteten Ansatz und ist deshalb sehr aussagekräftig. Die tatsächliche Volatilität wird für jedes Jahr aufgrund der wöchentlichen Renditen ermittelt und mit der Prognose verglichen[5].

Aus der Tabelle 1 ist ersichtlich, dass die Prognose der zukünftigen Rendite für die nächsten zwölf Monate ein schwieriges Unterfangen ist. Während der Periode 1979 - 1993 erzielten die Aktienmärkte im Durchschnitt eine überaus gute Performance, was sich in einem negativen mittleren Prognosefehler äussert. Aufgrund der historischen Zahlen wurde die Aktienrendite mehrheitlich deutlich unterschätzt. Mit Ausnahme der Aktien Englands und Japans bewegen sich die mittleren Prognosefehler zwischen -5,2% bei den Schweizer Aktien und -6,5% für den amerikanischen Markt. Wichtiger als die mittleren Abweichungen sind jedoch die Schwankungen des Prognosefehlers, welche mit Werten bis zu 31,2% sehr gross sind. Die Prognose der Rendite mittels historischer Zahlen ist somit mit einer grossen Unsicherheit verbunden, da die Renditen von

Jahr zu Jahr starken Schwankungen unterliegen. Je stärker die Renditen eines Aktienmarktes schwanken, desto unsicherer wird auch die Prognose. Ob diese Bewegungen der Renditen durch die Analyseabteilungen der Optimierer wesentlich besser erfasst werden können als durch historische Zahlen, ist ungewiss.

Die gleiche Untersuchung bezüglich der Stabilität der Risiken der verschiedenen Aktienmärkte zeigt nicht unerwartet ein anderes Bild, wie aus der Tabelle 2 zu ersehen ist. Die Schwankungen der Volatilitäten, ausgedrückt in deren Standardabweichungen über die Zeit, muss zwangsläufig kleiner sein als bei den Renditen, da der mögliche Wertebereich eingeschränkt ist. Insbesondere sind negative Werte per Definition ausgeschlossen. Die Analyse des Prognosefehlers ergibt ein deutlich besseres Bild als bei den Renditezahlen. Der mittlere Prognosefehler ist relativ klein. Über- und Unterschätzungen der zukünftigen Volatilität heben sich über die Zeit auf. Die absoluten mittleren Abweichungen bewegen sich in den meisten Märkten zwischen 0,5 % und 1,7 %. Einzig für die japanischen Aktien

**Tabelle 1: Prognose von Aktienrenditen aufgrund historischer Werte für die Periode 1979- 1993**

Aktienmarkt	$\Phi$ Rendite <sup>a</sup>	$\sigma$ Rendite <sup>b</sup>	$\Phi$ Prognosefehler <sup>c</sup>	$\sigma$ Prognosefehler <sup>d</sup>
Deutschland	12,7%	27,6%	-5,5%	30,6%
England <sup>e</sup>	11,9%	16,0%	0,4%	12,4%
Frankreich	13,8%	28,1%	-5,8%	31,2%
Holland	13,2%	20,5%	-5,4%	23,1%
USA	12,3%	19,8%	-6,5%	24,0%
Japan	14,2%	26,0%	0,1%	27,2%
Schweiz	10,5%	22,2%	-5,2%	25,2%

**Bemerkungen:**

- <sup>a</sup> Durchschnittliche Jahresrenditen 79-93 (nicht überlappende Kalenderjahre).
- <sup>b</sup> Standardabweichung der Jahresrenditen 79-93.
- <sup>c</sup> Durchschnittlicher Fehler bei der Prognose der Jahresrendite durch die historische Rendite der vorangehenden 5 Jahre.
- <sup>d</sup> Standardabweichung des Prognosefehlers.
- <sup>e</sup> Für die englischen Aktien nur Daten für die Periode 84-93.

**Tabelle 2: Prognose der Volatilität der Aktienmärkte aufgrund historischer Volatilitäten für die Periode 1979-1993**

Aktienmarkt	$\Phi$ Volatilität <sup>a</sup>	$\sigma$ Volatilität <sup>b</sup>	$\Phi$ Prognosefehler <sup>c</sup>	$\sigma$ Prognosefehler <sup>d</sup>
Deutschland	17,7%	5,7%	-0,9%	5,2%
England <sup>e</sup>	18,7%	4,5%	1,6%	5,1%
Frankreich	18,1%	5,4%	1,7%	6,4%
Holland	15,4%	3,5%	1,0%	4,3%
USA	18,9%	4,4%	0,8%	5,2%
Japan	19,9%	7,9%	-3,7%	7,1%
Schweiz	12,9%	4,6%	0,5%	5,2%

**Bemerkungen:**

- <sup>a</sup> Durchschnittliche annualisierte Volatilität in den Jahren 79-93 (nicht überlappende Kalenderjahre).
- <sup>b</sup> Standardabweichung der annualisierten Volatilitäten in den Jahren 79-93.
- <sup>c</sup> Durchschnittlicher Fehler bei der Prognose der annualisierten Volatilität durch die historische Volatilität der vorangehenden 5 Jahre.
- <sup>d</sup> Standardabweichung des Prognosefehlers.
- <sup>e</sup> Für die englischen Aktien nur Daten für die Periode 84-93.

wird die Volatilität mit einer Abweichung von durchschnittlich -3,7 % durch die historischen Werte deutlich unterschätzt. Zudem sind die Schwankungen im Prognosefehler deutlich kleiner. Es ist zwar auch beim Risiko so, dass Änderungen der Volatilität meistens unerwartet sind und durch die Prognose mittels historischer Daten nicht erfasst werden können. Da diese im Ausmass jedoch kleiner sind, sind auch die gemachten Prognosefehler im Ausmass weniger bedeutend. Dies ist ein augenscheinlicher Hinweis, dass die Prognose des Risikos zuverlässiger ist als diejenige der zukünftigen Renditen.

## 2.2 Die Stabilität der erwarteten Rangreihenfolge der einzelnen Märkte

Die Probleme bei der korrekten Erfassung der Inputparameter schränkt die Einsatzmöglichkeiten der Optimierungssysteme natürlich ein. Das Problem wird dadurch etwas abgeschwächt, dass für

die Ermittlung optimaler Portefeuilles nicht in erster Linie die absoluten Werte ausschlaggebend sind, sondern die relative Stärke der einzelnen Anlagemöglichkeiten, sowohl bezüglich Renditepotential als auch bezüglich Risiko. Wir haben getestet, ob die Prognose wenigstens die Rangreihenfolge der einzelnen Märkte richtig erfassen kann. Pro Jahr werden die einzelnen Märkte paarweise miteinander verglichen, was jährlich bei 7 Märkten 21 Paarungen ergibt[6]. Der Prognoseerfolg zeigt an, bei wievielen der 21 Paarungen pro Jahr die richtige Rangreihenfolge vorhergesagt wurde. Die Differenz der Rendite oder der Volatilität zwischen den Märkten spielt dabei keine Rolle. Die Tabelle 3 zeigt ein eindeutiges Bild. Es ist wesentlich einfacher, die Rangreihenfolge für die Volatilität der einzelnen Märkte zu schätzen als für die Renditen. In 45% der Fällen konnte mittels historischer Daten die Rendite eines Marktes relativ zu derjenigen eines anderen Marktes richtig vorhergesagt werden. Dies unterscheidet sich nicht signifikant von der zufälligen Prognosefähigkeit von 50%. Der Hauptgrund für dieses schlechte Ergebnis liegt sicher einerseits im starren und mechanischen Schätzverfahren, grösstenteils jedoch in einer grossen Instabilität der Renditen selber begründet. Es ist mög-

lich, dass durch eine umfassende Analyse ökonomischer und markttechnischer Daten, wie sie die Banken betreiben, die Prognosefähigkeit der relativen Stärke der Märkte besser wird, jedoch kaum in einem für eine zuverlässige Schätzung des Inputfaktors Rendite notwendigen Ausmass.

Für die Vorhersage der relativen Volatilität sieht die Situation wesentlich besser aus. Aufgrund historischer Volatilitäten kann ziemlich verlässlich prognostiziert werden, welcher Markt relativ zu einem andern im folgenden Jahr grössere Renditeschwankungen aufweisen wird. Bei 68,8% der Paarungen wird der Markt mit der grösseren Volatilität richtig vorhergesagt, was signifikant über der zufälligen Prognosefähigkeit von 50% liegt[7]. Die Volatilitäten der einzelnen Märkte verschieben sich im Gegensatz zu den Renditen ziemlich parallel miteinander. Zudem sind auch die absoluten Schwankungen des Risikoparameters im Vergleich zu den Renditeschwankungen gering. Das Risiko ist somit um einiges stabiler als die Rendite, und bietet deshalb eindeutig die besseren Anhaltspunkte für die Ableitung einer zukünftigen Asset Allocation. Wir sind uns bewusst, dass das Risiko nicht nur von den Volatilitäten, sondern auch von den Kovarianzen bestimmt wird. Bei diesen zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei den Renditen. Die Korrelationskoeffizienten schwanken in ihrer Höhe zum Teil recht stark. Die relativen Rangreihenfolgen bleiben aber mehrheitlich bestehen[8]. Daraus folgt, dass das relative Risiko eines bestimmten Portefeuilles gegenüber einem anderen eine einigermaßen konstante Grösse darstellt. Anlagemässig gut diversifizierte Portefeuilles, die in der Vergangenheit kleine Wertschwankungen hatten, werden auch in Zukunft ein kleineres Risiko aufweisen als Portefeuilles, die bisher starken Renditesprüngen unterlegen sind. Konsequenterweise muss sich ein Portfolio Manager bei der Gestaltung von kundenspezifischen Asset Allocations am für den Kunden geeigneten Risikoniveau orientieren und nicht die erwartete Rendite in den Vordergrund stellen.

**Tabelle 3: Prognose der jährlichen Rangreihenfolge der einzelnen Märkte bezüglich Rendite und Volatilität 1979-1993**

	$\Phi$ Prognoseerfolg <sup>a</sup>	$\sigma$ Prognoseerfolg <sup>b</sup>
Renditen	45,0%	19,9%
Volatilität	68,8%	11,6%
Z-Wert <sup>c</sup>	4,00	

**Bemerkungen:**

- <sup>a</sup> Durchschnittliche Anzahl Paarungen pro Jahr, deren Rangreihenfolge richtig prognostiziert wurde (Jahresrenditen und Jahresvolatilitäten der Aktienmärkte D, F, UK, NL, USA, J, CH).
- <sup>b</sup> Standardabweichung des jährlichen Prognoseerfolges.
- <sup>c</sup> Test, dass der mittlere Prognoseerfolg bei der Volatilität grösser ist als derjenige für die Renditen (Signifikant bei einem Signifikanzniveau von 1%).

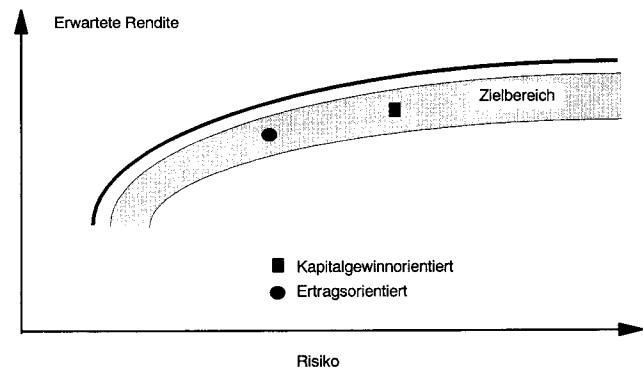
### 3. Die Stabilität der Rendite-/Risikoeigenschaften effizienter Portefeuilles

Es stellt sich die Frage, wie die Optimierung effizienter Portefeuilles durch die offensichtliche Instabilität der Inputfaktoren und der damit verbundenen Unsicherheit bezüglich deren zukünftigen Entwicklung beeinflusst wird. Ein Portfolio, das aufgrund der erwarteten Renditen und Risikofaktoren auf der effizienten Grenze liegt, kann unter Berücksichtigung der tatsächlichen Marktentwicklung weit davon entfernt sein. Dies umso mehr, als durch die Maximierung der erwarteten Rendite für ein bestimmtes Risikoniveau das Grenzportefeuille meistens nicht sehr gut diversifiziert ist, sondern sich aus wenigen, stark konzentrierten Anlagen zusammensetzt. Dieses Phänomen wird umso ausgeprägter, je grösser das gewünschte Risiko und je höher damit die maximale Rendite ist. Die Gefahr, dass bei einer ertragsmaximierenden Strategie eine unerwartete Unterperformance einer einzelnen, im Portefeuille dominierenden Anlage zu einem schlechten Anlageergebnis des Gesamtportefeuilles führt, ist dadurch ziemlich gross. Das zufällige Element wird zu einem bestimmenden Faktor in einem nach dieser Methode geführten Portfolio Management. Risikominimierende Portfolios sind dagegen häufig wesentlich besser diversifiziert und daher für grosse Renditeschwankungen weniger gefährdet.

#### 3.1 Vorgehensweise und beurteilte Optimierungsstrategien

Je besser die Verteilung der Anlagen in einem Portefeuille ist, desto stabiler ist auch dessen Lage im Rendite-/Risikoraster. Es zahlt sich auf die Dauer aus, sich leicht unterhalb der effizienten Grenze zu positionieren und dafür den Vorteil der grösseren Stabilität der diversifizierten Anlagen zu beanspruchen, obwohl dies mit den erwarteten Renditen und Risikoparametern eine suboptimale Lösung bedeutet. In der praktischen Umsetzung des Mittelwert-Varianz-Ansatzes ist deshalb anzustreben, für einen

Abbildung 2: Suboptimaler Zielbereich diversifizierter Portfolios



Kunden ein Portfolio in diesem suboptimalen Bereich zu suchen, das seinem gewünschten und dem seinen Bedürfnissen angepassten Risikoniveau entspricht (vgl. Abbildung 2).

Wir haben untersucht, ob bei Portfolios im Zielbereich, wie er in der Abbildung 2 dargestellt ist, die Erwartungen und Prognosen bezüglich Rendite und Risiko besser erfüllt werden als bei Portefeuilles auf der effizienten Grenze. Wir simulieren verschiedene Anlagestrategien zwischen dem 1. Januar 1987 und dem 31. März 1994. Diese Periode eignet sich für die Beurteilung der verwendeten Strategien gut, da darin praktisch alle anlagepolitischen Szenarien enthalten sind. Sie beinhaltet zwei Perioden mit deutlichen Kursrückgängen (Aktien-crash im Oktober 87 und die Kuwait-Krise im Sommer 90) und sowohl eine Phase steigender Zinsen als auch eine Periode mit rückläufigen Zinsen. Zugleich ist die Wirtschaft in diesen Jahren in unterschiedlicher Stärke gewachsen. Das mögliche Anlagespektrum umfasst Geldmarkt-, Obligationen- und Aktienanlagen in sieben verschiedenen Märkten sowie Investitionen in Gold, umgerechnet in Schweizer Franken[9]. Getestet werden zwei unterschiedliche Risikoniveaus. Das erste ist für eher konservativere, ertragsorientierte Anleger geeignet, welche keine allzu grossen Schwankungen in der Portfoliorendite in Kauf nehmen wollen. Die gleichen Untersuchungen werden anschliessend für ein etwas aggressiveres Portefeuille gemacht, das für Investoren bestimmt ist, bei welchen die Erzielung eines Kapi-

talgewinns im Vordergrund steht und die deshalb auch grössere Risiken einzugehen bereit sind. Die Portefeuilles werden quartalsweise neu beurteilt und die Asset Allocation wird neu festgelegt. Als Prognose für die erwartete Rendite und das zukünftige Risiko verwenden wir jeweils historische Zahlen der vorangehenden 5 Jahre. Der Vergleich wird mit sechs verschiedenen Anlageverhalten durchgeführt:

### (1) *Diversifikation*

Das Portefeuille wird manuell gestaltet, wobei das angestrebte Risikoniveau stets beibehalten wird<sup>[10]</sup> und auf eine gute Diversifikation der Anlagen geachtet wird. Aufgrund der neuen Schätzungen für die erwarteten Renditen und die erwarteten Risikoparameter wird quartalsweise durch Umschichtungen die erwartete Rendite erhöht und bei Abweichungen vom Zielrisiko dieses leicht korrigiert. Dabei wird im Sinne der Kontinuität die Umschichtungsquote auf maximal 10 - 15% beschränkt. Wir befinden uns mit dieser Anlagemethode immer im suboptimalen Bereich unterhalb der effizienten Grenze (vgl. Abbildung 2), profitieren aber von einer dem gewünschten Risikoniveau entsprechenden Entwicklung des Vermögens, sowohl in Bezug auf die erzielte Anlagerendite als auch auf die Renditeschwankungen. Es wird somit nicht direkt das Optimierungssystem verwendet, sondern die Korrelationsmatrix zwischen den Anlagen systematisch ausgenutzt. In der Tabelle 4 ist als Beispiel die Entwicklung des kapitalgewinnorientierten Portefeuilles gemäss dieser Strategie für das Jahr 1992 dargestellt.

Wir vergleichen den Erfolg dieser Methode des Asset Managements mit alternativen Optimierungsvarianten:

### (2) *Maximale Rendite*

Quartalsweise wird für das von der Variante (1) vorgegebene Risikoniveau dasjenige Portefeuille mit der maximalen erwarteten Rendite ermittelt. Wir suchen somit ein optimales Portfolio auf der effizienten Grenze.

**Tabelle 4: Entwicklung des Portefeuilles "kapitalgewinnorientiert" gemäss der Diversifikationsstrategie (1) für das Jahr 1992**

Anlagemarkt	Portfoliogewichtung			
	1 / 92 <sup>a</sup>	2 / 92	3 / 92	4 / 92
Geldmarkt Sfr.	11%	11%	11%	9%
Geldmarkt DM	2%	2%	-	-
Geldmarkt Pfund	2%	-	-	-
<b>Geldmarkt Total</b>	<b>15%</b>	<b>13%</b>	<b>11%</b>	<b>9%</b>
Obligationen Sfr.	17%	20%	21%	23%
Obligationen DM	8%	8%	10%	10%
Obligationen Gulden	12%	12%	10%	10%
Obligationen Franc	10%	8%	10%	10%
Obligationen Pfund	-	2%	2%	3%
Obligationen US\$	3%	3%	3%	3%
<b>Obligationen Total</b>	<b>50%</b>	<b>53%</b>	<b>56%</b>	<b>59%</b>
Aktien Schweiz	11%	11%	11%	12%
Aktien Deutschland	2%	1%	3%	5%
Aktien Holland	6%	5%	5%	5%
Aktien Frankreich	5%	6%	6%	6%
Aktien England	3%	3%	2%	-
Aktien USA	7%	7%	6%	4%
Aktien Japan	1%	1%	-	-
<b>Aktien Total</b>	<b>35%</b>	<b>34%</b>	<b>33%</b>	<b>32%</b>
Erwartete Rendite <sup>b</sup>	1,3%	1,3%	1,3%	1,1%
Erwartetes Risiko (ann.) <sup>c</sup>	8,1%	8,2%	8,1%	8,2%
Tatsächliche Rendite <sup>d</sup>	4,5%	-0,3%	-1,6%	7,9%

### Bemerkungen:

<sup>a</sup> Anteil des jeweiligen Marktes am Gesamtportefeuille im 1. Quartal 1992

<sup>b</sup> Erwartete Quartalsrendite

<sup>c</sup> Erwartete Portefeuillevolatilität (annualisiert)

<sup>d</sup> Tatsächliche Quartalsrendite unter Berücksichtigung der Umschichtungskosten

### (3) *15% maximaler Turnover*

Diese Variante beinhaltet das gleiche Vorgehen wie bei der Strategie (2), wobei wir die Umschichtung pro Quartal auf maximal 15% des Vermögens beschränken. Durch diese Restriktion wird die effiziente Grenze gegenüber der Optimierung ohne Restriktion (2) nach unten verlagert.

### (4) *10% maximaler Turnover*

Gleiches Vorgehen wie bei der Strategie (3), wobei die maximale Umschichtung pro Quartal auf 10% limitiert wird.

**(5) BVG-Restriktionen**

Gleiches Vorgehen wie bei der Strategie (2), wobei für die Ermittlung des Portefeuilles mit der maximalen Rendite die für Pensionskassen geltenden Anlagerestriktionen (BVV 2) berücksichtigt werden. Wir haben für die gesamte Periode die ab dem 1. Januar 1993 geltenden Vorschriften verwendet, da wir die Eignung der aktuell geltenden Regelung testen wollen.

**(6) Minimales Risiko**

Anstelle der Ertragsmaximierung wird in jedem Quartal für die erwartete Rendite, die das Portefeuille der Strategie (1) verspricht, das Risiko minimiert.

Wir simulieren mit diesen Strategien die Entwicklung eines Portfolios zwischen dem 1. Januar 1987 und dem 31. März 1994 für die zwei Risikoniveaus "ertragsorientiert" und "kapitalgewinnorientiert". Für die quartalsweise Optimierung der Portfolios verwenden wir die Daten und das Optimierungssystem von "Bopp ISB". Umschichtungen werden mit einem für die Periode repräsentativen Prozentsatz an Transaktionskosten belastet[11]. Uns interessiert, ob die tatsächliche Volatilität des Portefeuilles dem erwarteten Risikoniveau entspricht und welche der untersuchten Strategien über die Zeit die beste Anlagerendite erzielt.

**3.2 Das Portefeuilverhalten über die gesamte Periode**

Die Resultate der Simulationen sind in der Tabelle 5 dargestellt, unterschieden nach dem ertragsorientierten und dem kapitalgewinnorientierten Portefeuille. Das ertragsorientierte Portefeuille weist eine angestrebte jährliche Volatilität von 4% auf. Die effektive Volatilität ist über die beobachtete Periode jedoch höher. Beim gut diversifizierten Portefeuille kann das Risiko noch am besten kontrolliert werden, währenddem bei der reinen Renditemaximierung (2) die effektiven Schwankungen der Portefeuillerendite mit einer Volatilität von knapp 8% dem angestrebten kapitalgewinnorientierten Niveau

entsprechen. Durch die Beschränkung des Turnovers kann das Risiko etwas reduziert werden. Die grössten kurzfristigen Sprünge in der Portefeuilleoptimierung können mit dieser Methode vermieden werden. Die daraus resultierenden Portfolios befinden sich ebenfalls in einer suboptimalen Zone und nähern sich desto mehr der Strategie (1) an, je kleiner der erlaubte Turnover pro Umschichtung ist. Auch durch die Anwendung der BVG-Restriktionen wird die Kontrolle des Risikos nicht besser, wenn innerhalb der erlaubten Bandbreiten die erwartete Rendite einfach maximiert wird. Durch die Restriktionen allein kann somit das Risiko nicht kontrolliert werden. Die risikominimierten Portefeuilles (6) weisen auch tatsächlich das tiefste Risiko auf, was darauf zurückzuführen ist, dass Geldmarktanlagen in Sfr. bei diesen Portefeuilles stark gewichtet sind. Aus den vorliegenden Ergebnissen kommt jedoch deutlich zum Ausdruck, dass durch eine gute Diversifikation des Portefeuilles das Risiko besser kontrolliert werden kann und die effektiv eingetretene Volatilität der erwarteten besser entspricht als bei einer reinen Maximierung der erwarteten Rendite.

Bei der Beurteilung der erwirtschafteten Rendite spielen die Umschichtungskosten eine wesentliche Rolle. Die Diversifikationsstrategie (1) erzielt im Durchschnitt ungefähr die erwartete Performance und profitiert dabei auch vom geringen Turnover. Die ertragsmaximierenden Strategien versprechen zwar einen deutlich höheren Ertrag als die Diversifikation, weisen in der Realität aber einen zum Teil recht deutlichen Minderertrag auf. Die zusätzliche Volatilität dieser Strategien wird somit nicht entschädigt. Dies entspricht den theoretischen Grundlagen, wonach Risiko, das wegdiversifiziert werden kann, vom Kapitalmarkt nicht entschädigt wird. Die Turnover-Restriktionen wirken sich positiv auf die Performance auf, insbesondere durch kleinere Umschichtungskosten, während die BVG-Restriktionen die Rendite negativ beeinflussen. Die risikominimierende Strategie weist hingegen eine sehr gute Performance auf. Für konservative Anleger kann diese Strategie eine sinnvolle Alternative sein. Bei den kapitalgewinnorientierten Portefeuilles fällt



**Tabelle 5: Rendite-/Risikoeigenschaften verschiedener Anlagestrategien vom 1.1.1987 bis 31.3.1994**

Strategie	E(R) <sup>a</sup>	eff.(R) <sup>b</sup>	eff.(R <sub>TK</sub> ) <sup>c</sup>	T/O <sup>d</sup>	E(σ) <sup>e</sup>	eff.(σ) <sup>f</sup>
<b>Ertragsorientierte Portefeuilles</b>						
Diversifikation	1,57%	1,57%	1,52%	4,7%	4,2%	5,9%
Maximale Rendite	2,61%	1,42%	1,24%	23,9%	4,2%	7,4%
15% maximaler Turnover	2,59%	1,57%	1,45%	13,4%	4,2%	6,8%
10% maximaler Turnover	2,57%	1,55%	1,46%	9,8%	4,2%	6,8%
BVG-Restriktionen	2,28%	1,34%	1,17%	16,9%	3,8%	6,5%
Minimales Risiko	1,74%	1,59%	1,51%	9,4%	1,2%	2,9%
<b>Kapitalgewinnorientierte Portefeuilles</b>						
Diversifikation	2,04%	2,03%	1,96%	5,0%	7,9%	10,5%
Maximale Rendite	3,53%	1,63%	1,32%	24,5%	7,7%	13,7%
15% maximaler Turnover	3,38%	1,34%	1,16%	14,5%	7,4%	13,2%
10% maximaler Turnover	3,32%	1,39%	1,26%	9,9%	7,1%	12,6%
BVG-Restriktionen	2,54%	1,50%	1,32%	16,3%	4,9%	9,7%
Minimales Risiko	2,14%	1,42%	1,29%	15,9%	2,3%	5,2%

**Bemerkungen:**

- <sup>a</sup> Erwartete Rendite / Quartal  
<sup>b</sup> Effektiv erzielte Rendite / Quartal ohne Berücksichtigung der Transaktionskosten  
<sup>c</sup> Effektiv erzielte Rendite / Quartal unter Berücksichtigung von Umschichtungskosten  
<sup>d</sup> Durchschnittlicher Turnover / Quartal  
<sup>e</sup> Erwartete annualisierte Volatilität  
<sup>f</sup> Effektive annualisierte Volatilität der Portfolios

auf, dass bei allen Strategien die effektive Volatilität der Portefeuilles grösser ist als beim konservativeren, ertragsorientierten Gegenstück. Das relative erwartete Risiko verschiedener Portefeuilles unterschiedlicher Risikoniveaus spiegelt sich in der Realität wieder, wenn auch die absolute Grösse des Risikos nicht genau zu bestimmen ist. Ein im Vergleich zu einem anderen Portfolio konservativeres Portefeuille wird auch in der Zukunft kleinere Renditeschwankungen aufweisen. In dieser Hinsicht kann von einer zuverlässigen Stabilität des Risikomasstabes gesprochen werden. Die Höhe der absoluten Volatilität ist dagegen schwieriger zu bestimmen, wie die Resultate in der Tabelle 5 aufzeigen. Auch bei den kapitalgewinnorientierten Portefeuilles übersteigt die effektive Volatilität die Erwartungen. Einzig durch eine gute Diversifikation, wie sie die Strategie (1) benutzt, können die Renditeschwankungen mit einer tatsächlichen Volatilität von 10,5% gegenüber einem angestrebten Wert von 7,9% einigermassen im Rahmen der Erwartungen gehalten

werden. Bei den ertragsmaximierenden Strategie ist das tatsächliche Risiko der Portefeuilles mit Werten zwischen 12,6% und 13,7% dagegen deutlich höher als erwartet. Das Risiko ist dadurch nicht mehr kontrollierbar. Auch bei den riskanteren Portfolios kann durch Turnover- Restriktionen die Volatilität leicht reduziert werden, da die extremsten Bewegungen und Umschichtungen nicht mitgemacht werden. Bei kapitalgewinnorientierten Anlegern sind die BVG-Restriktionen für die Risikokontrolle völlig nutzlos. Innerhalb der tolerierten Maximalanteile können Positionen eingegangen werden, die praktisch eine Verdoppelung des erwarteten Risikoniveaus verursachen. Die risikominimierende Strategie (6) ist für diese Kategorie von Anlegern nicht mehr sinnvoll, da auf der angestrebten Renditestufe auch die Minimalrisiko-Portefeuilles praktisch keine Diversifikation mehr aufweisen. Renditemässig zeigt sich das gleiche Bild wie bei den ertragsorientierten Portefeuilles. Einzig durch eine gute Diversifikation kann über eine längere Periode

die angestrebte Rendite erreicht werden. Bei dieser Strategie wird das zusätzliche Risiko auch durch einen zusätzlichen Ertrag entschädigt. Bei der Ertragsmaximierung ist die Performance nicht grösser als beim ertragsorientierten Portfolio und liegt wiederum deutlich unter den Erwartungen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Ertragsmaximierung bei einem grösseren Zielrisiko zu noch schlechter strukturierten Portefeuilles führt als bei konservativeren Anlagen. Das zusätzliche Risiko wird nicht entschädigt, da es wegdiversifizierbar ist. Die Turnover-Restriktionen verfehlen ihr Ziel ebenfalls, da sie nicht mehr verhindern können, dass sehr extreme Portefeuilles gewählt werden. Das gleiche gilt für die Optimierung unter BVG-Restriktionen und auch für die risikominimierende Strategie (6). Für kapitalgewinnorientierte Anleger kann somit eine gute Diversifikationsstrategie durch nichts ersetzt werden.

### 3.3 Portefeuillezusammensetzungen

In der Tabelle 6 sind die durchschnittlichen Verteilungen der Anlagen auf die verschiedenen Anlagekategorien dargestellt. Bei den ertragsorientierten Portefeuilles fällt der allgemein hohe Geldmarktanteil bei den nach dem Mittelwert-Varianz-Verfahren optimierten Varianten auf. Während bei den ertragsmaximierenden Strategien Fremdwährungen beim Geldmarkt dominieren, beschränken sich die BVG-Optimierung und die Risikominimierung fast mehrheitlich auf Sfr.-Geldmarktanlagen. Andererseits sind die Sachwerte bei der Optimierung unter BVG-Restriktionen (5) stärker als bei der Diversifikationsstrategie (1) vertreten, insbesondere die Investition in ausländische Werte. Der totale Fremdwährungsanteil ist bei den ertragsmaximierenden Strategien sehr hoch, während bei der Risikominimierung (6) vorwiegend in die Heimwährung investiert wird. Die BVG-Strategie nutzt die Fremdwährungsquote von 30% vollständig aus. Auffal-

**Tabelle 6: Verteilung der Anlagen auf verschiedene Anlagekategorien und Währungen**

Strategie	Anz. Märkte <sup>a</sup>	Anteile Anlagekategorie <sup>b</sup>						Anteile Währungen <sup>c</sup>	
		Geldmarkt		Obli.		Aktien + Gold		Sfr.	Fremdw.
		Sfr.	Fremdw.	Sfr.	Fremdw.	Sfr.	Fremdw.	Sfr.	Fremdw.
<b>Ertragsorientierte Portefeuilles</b>									
Diversifikation	11,5	9,5%	0,9%	51,1%	23,9%	7,1%	7,6%	67,7%	32,3%
Maximale Rendite	4,9	21,3%	46,3%	1,7%	21,1%	1,2%	8,4%	24,2%	75,8%
15% maximaler Turnover	5,3	22,0%	43,0%	1,7%	23,6%	1,3%	8,4%	25,0%	75,0%
10% maximaler Turnover	5,6	23,1%	42,1%	1,0%	23,9%	1,4%	8,6%	25,4%	74,6%
BVG-Restriktionen	4,2	58,3%	7,2%	7,7%	9,5%	4,0%	13,3%	70,0%	30,0%
Minimales Risiko	4,3	79,8%	4,6%	2,0%	8,4%	0,8%	4,4%	82,7%	17,3%
<b>Kapitalgewinnorientierte Portefeuilles</b>									
Diversifikation	14,8	6,6%	1,8%	19,7%	31,8%	13,8%	26,4%	40,0%	60,0%
Maximale Rendite	3,6	0,0%	33,9%	0,0%	43,2%	2,2%	20,7%	2,2%	97,8%
15% maximaler Turnover	4,7	0,0%	39,2%	0,0%	35,1%	2,2%	23,5%	2,2%	97,8%
10% maximaler Turnover	4,6	0,0%	40,9%	0,0%	32,9%	2,5%	23,7%	2,6%	97,4%
BVG-Restriktionen	3,9	40,6%	5,7%	12,3%	7,8%	17,1%	16,5%	70,0%	30,0%
Minimales Risiko	4,8	60,4%	12,7%	1,7%	16,5%	1,6%	7,1%	63,7%	36,3%

#### Bemerkungen:

<sup>a</sup> Durchschnittliche Anzahl der Anlagemärkte, in die mindestens 1% des Vermögens investiert wird

<sup>b</sup> Durchschnittliche Aufteilung des Portefeuilles nach Anlagekategorie und Sfr./Fremdwährungen

<sup>c</sup> Durchschnittliche Aufteilung des Portefeuilles nach Sfr. und Fremdwährungen total

lend ist die geringe Verteilung der Anlagen auf die verschiedenen Märkte. Während bei der Diversifikationsstrategie (1) durchschnittlich 11,5 Anlagemärkte mit mindestens einem Anteil von 1% des Vermögens gewichtet sind, berücksichtigt die Mittelwert-Varianz-Optimierung durchschnittlich nur 5 verschiedene Märkte. Darin ist der Hauptgrund für die mangelnde Übereinstimmung zwischen den erwarteten und den tatsächlichen Portefeullerisiken zu finden, die in der Tabelle 5 aufgezeigt wird. Bei den kapitalgewinnorientierten Portefeulles sieht die Situation ähnlich aus. Der Anteil der Sachwerte und der Fremdwährungen wird jedoch generell grösser. Bei den Strategien mit einer maximierten erwarteten Rendite wird praktisch ausschliesslich im Ausland investiert. Die Zahl der berücksichtigten Märkte beträgt bei der Diversifikationsstrategie fast 15, währenddem die anderen Strategien die Anlagen noch weiter konzentrieren und nur noch 3,6 bis 4,8 Märkte berücksichtigen. Die Konsequenzen in Form einer überdurchschnittlichen Volatilität aus dieser zusätzlichen Verschlechterung der Diversifikation kommen in der Tabelle 5 auch deutlich zum Ausdruck.

### 3.4 Das Portefeulleverhalten in einem negativen Marktumfeld

Die Portfolio Manager befinden sich immer im Spannungsfeld zwischen der im Prinzip langfristigen Orientierung der Anleger, insbesondere bei Pensionskassen, und dem kurzfristigen Performance-Reporting. Das zweite gewinnt an Bedeutung, wenn sich die Märkte negativ entwickeln und ein Verlust ausgewiesen werden muss. Wir haben deshalb untersucht, wie sich die verschiedenen Anlagestrategien bei stark fallenden Märkten verhalten. Während der Beobachtungsperiode war dies im 4. Quartal 1987 und im gesamten Jahr 1990 der Fall. Vom Oktober-Crash 1987 sind alle Portefeulles betroffen, wie aus der Tabelle 7 ersichtlich ist. Es handelt sich dabei um ein Ereignis, das vor allem die Aktienmärkte betrifft. Je nachdem, wie gross der Sachwertanteil im entsprechenden Quartal ist, de-

sto grösser ist das Ausmass des Verlustes. Die risikominimierende Strategie ist am besten davon gekommen, da sie mehrheitlich in Geldmarktanlagen Sfr. investiert ist.

Die Performance des Gesamtjahres 1990 sagt mehr aus als diejenige des vierten Quartals 1987, da es sich um einen längeren Zeitraum handelt, in dem die Kapitalmärkte allgemein von sinkenden Marktpreisen geprägt sind, vergleichbar der Entwicklung von 1994. Die Performance wird dadurch weniger von der Gewichtung einzelner Anlagen an einem bestimmten Zeitpunkt abhängig, wie dies beim Aktien-Crash 1987 der Fall ist. Wichtiger für die Performance ist, wie die angewendete Anlagestrategie auf das negative Marktumfeld reagiert. Dabei zeigt sich, dass durch eine gute Diversifikation der Anlagen das Verlustrisiko einigermassen in Grenzen gehalten werden kann[12]. Mit der Diversifikationsstrategie (1) kann der Verlust im Vergleich zu den Methoden (2) bis (5) beim ertragsorientierten Portefeulle um einen Drittel tiefer und beim kapitalge-

**Tabelle 7: Performance der verschiedenen Anlagestrategien in einem negativen Marktumfeld**

Strategie	1987		1990	
	$E(R_{4/87})^a$	eff. $R_{4/87}^b$	$E(R_{90})$	eff. $R_{90}$
<b>Ertragsorientierte Portefeulles</b>				
Diversifikation	2,4%	-6,4%	4,9%	-4,7%
Maximale Rendite	3,3%	-8,8%	8,8%	-6,7%
15% maximaler Turnover	3,1%	-6,1%	8,7%	-6,3%
10% maximaler Turnover	3,1%	-5,7%	8,6%	-6,8%
BVG-Restriktionen	3,2%	-9,2%	8,1%	-8,3%
Minimales Risiko	2,4%	-4,8%	5,4%	5,6%
<b>Kapitalgewinnorientierte Portefeulles</b>				
Diversifikation	3,5%	-15,9%	6,4%	-10,3%
Maximale Rendite	4,8%	-15,6%	12,1%	-21,9%
15% maximaler Turnover	4,7%	-13,6%	11,8%	-20,7%
10% maximaler Turnover	4,7%	-12,8%	11,5%	-19,8%
BVG-Restriktionen	3,9%	-12,0%	9,3%	-17,7%
Minimales Risiko	3,5%	-9,6%	6,7%	-0,4%

**Bemerkungen:**

<sup>a</sup> Erwartete Rendite für das 4. Quartal 1987 bzw. für das Jahr 1990

<sup>b</sup> Effektiv erzielte Rendite im 4. Quartal 1987 bzw. im Jahr 1990 unter Berücksichtigung von Umschichtungskosten

winnorientierten Portefeuille um die Hälfte tiefer gehalten werden. Dass bei den durch das System optimierten Portfolios starke Verluste auftreten, hängt grösstenteils wiederum mit ihrer starken Konzentration auf einzelne Märkte zusammen. Auch die BVG-Restriktionen allein können die massiven Verluste nicht verhindern. Sehr gut behauptet sich renditemässig die risikominimierende Strategie. Beim ertragsorientierten Portefeuille bestehen deren Anlagen fast ausschliesslich aus dem einheimischen Geldmarkt, weshalb gar eine positive Performance von 5,6% resultiert. Das kapitalgewinnorientierte Portefeuille ist ebenfalls schwergewichtig im Schweizer Geldmarkt investiert.

Die im dritten Abschnitt gezeigten Resultate zeigen erneut, dass eine gute Diversifikation der Anlagen der reinen Renditeorientierung überlegen ist, sofern man nicht über deutlich bessere Renditeprognosen als der Markt verfügt. Es zeigt sich aber auch, dass für konservative Anleger eine risikominimierende Strategie eine valable Alternative darstellen kann.

#### 4. Konsequenzen für das praktische Asset Management

Die diskutierten Ergebnisse machen deutlich, dass sich der Anwender von Optimierungssystemen der Möglichkeiten, aber auch der Grenzen solcher Systeme bewusst sein muss und sich entsprechend darauf einzustellen hat. Der grosse Vorteil der meisten Systeme ist, dass eine relativ grosse Zahl von Varianzen und Kovarianzen schnell verarbeitet wird und gewünschte Portefeuillezusammensetzungen rasch im Rendite-/Risikoraster positioniert werden. Dies erlaubt dem Portfolio Manager, einen möglichen Handlungsbedarf bei bestehenden Portfolios einfach zu erkennen und mögliche Anlagealternativen nach klar definierten Kriterien zu vergleichen und zu beurteilen. Andererseits ist das "blinde" Optimieren nicht vorteilhaft und bringt dem Kunden ausser hohen Transaktionskosten nicht viel ein.

Der Diversifikation der Anlagen ist beim Asset Management grösste Aufmerksamkeit zu schen-

ken. Nur mit einem gut diversifizierten Portefeuille kann über die Dauer das Risiko des Portefeuilles auf dem angestrebten Niveau gehalten werden. Die Vernachlässigung des Diversifikationsaspektes zu Gunsten einer kurzfristigen Renditespekulation bringt auf die Dauer nur positive Erträge, wenn der Berater über eine überdurchschnittlich gute Renditeprognose verfügt. Falls dies nicht der Fall ist, wird das zusätzliche Risiko nicht durch höhere Erträge entschädigt. Bei der reinen Renditeoptimierung läuft man jedoch Gefahr, diesen Zusammenhang aus den Augen zu verlieren. Durch das Einfügen von sehr restriktiven Minimal- und Maximalrestriktionen pro Anlagemarkt kann die Diversifikation natürlich auch bei der Maximierung der erwarteten Rendite herbeigeführt werden. Dies ist ein Ansatz, der in der praktischen Arbeit zum Teil anzutreffen ist. Das Optimierungsprogramm liefert dann eine Bestätigung der eigenen subjektiven Vorstellungen der "optimalen" Asset Allocation. Dies als Optimierung zu bezeichnen, wäre ein Trugschluss, bei dem man sich selber und den Kunden in eine falsche Sicherheit wiegt.

Das Problem der Instabilität der Inputfaktoren, das wir auf Marktebene aufgezeigt haben, ist auf Titelebene noch weit grösser. Es empfiehlt sich deshalb nicht, die Rendite-/Risikoanalyse auf Titelebene durchzuführen. Das Portefeuille ist auf Markt-, bei speziellen Portefeuilles auf Branchenebene, rendite-/risikomässig zu positionieren und anschliessend die einzelnen Marktgewichtungen durch eine gut diversifizierte oder indexierte Titelauswahl zu füllen. Laut BOPP (1992) sollte die Optimierung auf der Stufe aggregierter Grössen wie Marktindizes vermieden werden, da dadurch im Vergleich zur Optimierung auf Titelebene Diversifikationspotential vergeben wird[13]. Das Optimierungssystem wird jedoch auch auf Titelebene Portfolios liefern, die auf einzelne Titel konzentriert sind, sofern nicht durch Maximalrestriktionen die Diversifikation erzwungen wird. Zudem ist die Stabilität der Rendite- und Risikoparameter auf Titelebene noch bedeutend geringer als auf Marktebene, so dass die Risikokontrolle der Portfolios nicht mehr möglich ist. Da die Stabilität und die relative Prognostizierbar-

keit des Inputfaktors Risiko grösser ist als diejenige des Renditepotentials, muss sich der Vermögensberater in erster Linie an der Risikodimension des Kunden orientieren. Das für den Kunden geeignete Risikoniveau ist zu bestimmen und die Asset Allocation darauf auszurichten. Dabei stellt sich das Problem, wie dieses Risikoniveau ermittelt werden kann. Während bei institutionellen Kunden objektive Grundlagen wie die aktuelle Vermögenssituation, die Struktur der zukünftigen Verpflichtungen oder Kenntnisse bezüglich eines erhöhten Liquiditätsbedarfs in der Zukunft, beispielsweise im Falle einer Firmenübernahme, herangezogen werden können, spielen bei Privatkunden subjektive Aspekte eine wichtige Rolle. Diese sind schwierig zu erfassen und zu gewichten und es bedarf einer guten Kundenkenntnis und grosser Erfahrung seitens des Kundenbetreuers, um die Risikofähigkeit des Kunden richtig einzuschätzen. Für die angestrebte Risikostufe ist die Asset Allocation zu entwerfen, wobei unter der strikten Nebenbedingung einer guten Diversifikation der Anlagen eine Kombination ex ante gesucht wird, die eine möglichst hohe Rendite verspricht. Dieses Portefeuille wird sich im suboptimalen Bereich leicht unterhalb der effizienten Grenze befinden. Die Entwicklung dieses Portefeuilles wird den Erwartungen des Kunden jedoch gerecht, insbesondere über einen längeren Anlagehorizont. In regelmässigen Abständen muss überprüft werden, ob die Asset Allocation noch den kundenspezifischen und anlagepolitischen Rahmenbedingungen entspricht. Massive Umstrukturierungen der Anlagen und Neudefinitionen des angestrebten Risikobereichs sind aber nur dann vorzunehmen, wenn eine bedeutende Änderung der Rahmenbedingungen dies erfordert. Optimierungssysteme sind in diesem Prozess eine wertvolle Unterstützung, wobei weniger der Optimierungsalgorithmus als die damit verbundene Datenbasis und die Möglichkeit der Darstellung des Rendite-/Risiko Rahmens beansprucht wird. Die Optimierungsfunktion dient dazu, dem Berater einen Überblick dafür zu geben, welche Märkte und welche Marktkombinationen die Rendite-/Risikostruktur eines Portefeuilles wie verändern. Den Analyseabteilungen

kommt in diesem Prozess ebenfalls eine wichtige Rolle zu. Ihr Beitrag liegt weniger in der Prognose zukünftiger Markttrenditen als im frühzeitigen Erkennen und Vermeiden von titelspezifischen Risiken. Darunter sind in erster Linie bonitätsbedingte Verluste und Kursrückschläge einzuordnen.

Der Investor wird heute von verschiedener Seite mit "optimierten" Portefeuilles konfrontiert. Angesichts der im vorderen Abschnitt gezeigten Resultate empfiehlt es sich für ihn, die genaue Vorgehensweise bei der "Optimierung" zu eruieren. Dabei ist darauf zu achten, dass der Berater oder Portfolio Manager genau erklären kann und will, wie er zu seiner Asset Allocation gekommen ist. Wenn er bloss auf das Optimierungsprogramm verweist, sind die Vorschläge mit der entsprechenden Vorsicht zu beurteilen.

Für die Banken stellt sich die Frage, wo und wie Optimierungssysteme eingesetzt werden sollen. Für ein professionelles Asset Management sind sie zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel geworden. Ihr Einsatz ermöglicht eine konsequente und systematische Verwaltung und Beratung grosser Vermögen. Der Einsatz als Marketingmittel ist dagegen mit einem Fragezeichen zu versehen. Wenn vor dem Kunden effiziente Grenzen abgeleitet und Portefeuilles optimiert werden, besteht die Gefahr, dass ein an sich gutes und bewährtes Konzept zu einem Showelement degradiert wird. Damit die Vorteile der Optimierungssysteme voll ausgenützt werden können, ist eine gute Grundausbildung in den Konzepten der Kapitalmarkttheorie, Erfahrung in deren praktischen Umsetzung sowie ein regelmässiges Benützen des Systems notwendig. Es sind daher Spezialisten mit dieser Aufgabe zu betrauen, wobei führungsmässig sicherzustellen ist, dass diese zu den Fronteinheiten und zu den Kunden direkten Kontakt haben. Unter diesen Umständen werden sowohl die Bank als auch die Kunden von den Optimierungssystemen profitieren, auch wenn die erwartete Rendite nicht maximiert wird.

## Fussnoten

- [1] CHOPRA und ZIEMBA (1993) kommen zum gleichen Schluss und schlagen vor, als erwartete Rendite für alle Assets den gleichen, konstanten Wert einzusetzen.
- [2] Diese Tatsache ist nicht neu und wurde unter anderem auch von DUBACHER und HEPP (1989) und HEPP (1990) dargelegt.
- [3] Ob der Anwender wirklich über die "beste Prognose" verfügt, kann nur durch die empirische Überprüfung festgestellt werden. Die Mehrheit der Anwender wird wahrscheinlich nur über eine "durchschnittliche Prognosefähigkeit" verfügen.
- [4] Für den FTSE-100 konnte nur die Periode 1984 - 1993 untersucht werden, da die Datenreihe erst 1979 beginnt.
- [5] Wir haben die gleiche Untersuchung auch mit den Volatilitäten täglicher Renditen durchgeführt. Die Resultate sind bezüglich ihrer Aussage identisch.
- [6] Zwischen 1979 und 1983 wurden nur 15 Paarungen getestet, da die Daten für den FTSE-100-Index noch nicht vorlagen.
- [7] Der t-Wert für eine Prognosefähigkeit von mehr als 50% ist 6,3. Da die Anzahl der Beobachtungen für einen t-Test sehr klein ist, haben wir die Signifikanz durch einen Wilcoxon-Rangsummentest bestätigt.
- [8] Die Korrelationskoeffizienten zwischen den Aktienmärkten sind in den letzten Jahren der Beobachtungsperiode markant und gestiegen und auf einem hohen Niveau verblieben. Dies bestätigt die häufig gemachten subjektiven Aussagen, wonach die Abhängigkeit der Märkte untereinander zugenommen hat.
- [9] Es sind Anlagen in Deutschland, Holland, Frankreich, England, den USA, Japan und der Schweiz, respektive in den entsprechenden Währungen, möglich.
- [10] Das angestrebte Risikoniveau ist 4% annualisierte Portefeuillevolatilität bei den ertragsorientierten Anlagen und 8% Volatilität bei den kapitalgewinnorientierten Portefeuilles.
- [11] Die Transaktionskostenansätze basieren auf den Konditionen der Bank Leu für mittlere Vermögensgrössen.
- [12] Dies gilt auch für den Crash von 1987. Durch die Erhöhung der Geldliquidität der Nationalbanken sinken die Zinsen. Die daraus resultierende Erhöhung der Obligationenpreise kompensiert teilweise die auf den Aktien erlittenen Verluste.
- [13] Die Optimierung mit zusammengefassten Grössen ist gemäss BOPP (1992) nur sinnvoll, wenn die Titel innerhalb dieser Gruppe miteinander sehr stark positiv korreliert sind.

## Literaturverzeichnis

- BENELLI, G. und B. WYTTENBACH (1987): "Der schweizerische Aktienmarkt in internationaler Perspektive", *Aussenwirtschaft* 42, pp. 305-333.
- BOPP, J. (1992): "Vergebene Diversifikationsvorteile im Anlagegeschäft", *Neue Zürcher Zeitung* Nr. 238 (13. Oktober 1992).
- BÜHLER, A. und H. ZIMMERMANN (1994): "Instabile Risikoparameter und Portfolioselektion", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 8, pp. 212-228.
- CHOPRA, V. K. and W.T. ZIEMBA (1993): "The Effect of Errors in Means, Variances, and Covariances on Optimal Portfolio Choice", *Journal of Portfolio Management* 19, Winter, pp. 6-11.
- DUBACHER, R. und S. HEPP (1989): "Internationale Anlagestrategien für institutionelle Investoren", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 3, pp. 151-160.
- HEPP, S. (1990): "The Stability of the Estimated Risk-Structure of Asset Returns", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 4, pp. 43-49.
- MARKOWITZ, H. (1952): "Portfolio Selection", *Journal of Finance* 7, pp. 77-91.
- MARKOWITZ, H. (1959): "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment", Yale University Press.