

# Effiziente Asset Allocation in Kreditinstituten - Innovative Benchmark-Optimierung und dynamische Wertsicherung

Autoren: Ursula Theiler und Dominik Dersch<sup>\*)</sup>

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	2
2	Rahmenbedingungen und Zielsetzungen der Asset Allocation in der Gesamtbanksteuerung ..	2
2.1	Begriffsabgrenzung und Einordnung .....	2
2.2	Anforderungen und Rahmenbedingungen an die Asset Allocation aus Banksicht .....	4
2.2.1	Institutionelle Anforderungen an die Asset Allocation .....	4
2.2.2	Ansatzpunkte aus der klassischen Portfoliotheorie .....	5
3	Optimierung der strategischen Asset Allocation.....	7
3.1	Verwendung geeigneter Risikokennzahlen und Optimierungsverfahren.....	7
3.2	Optimierungsproblem zur strategischen Benchmarkbestimmung .....	9
3.3	Fallbeispiel zur strategischen Benchmark-Bestimmung .....	10
3.4	Zusammenfassung.....	15
4	Kombination von strategischer Benchmark-Optimierung und dynamischer Wertsicherung ....	15
4.1	Einordnung und Grundlegendes.....	15
4.2	Fallbeispiel Schritt 1: Generierung der Performancezeitreihen für die Benchmark- Portfolios .....	17
4.2.1	Vorgehen und Rahmendaten des Fallbeispiels.....	17
4.2.2	Optimierung der strategischen Benchmark-Portfolios im Zeitablauf .....	18
4.3	Fallbeispiel Schritt 2: Anwendung der Wertsicherungsstrategien auf die optimierte Benchmark .....	20
4.3.1	Stop Loss-Strategie.....	21
4.3.2	Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI)-Strategie.....	22
4.3.3	Time Invariant Portfolio Protection (TIPP)-Strategie .....	25
4.4	Zusammenfassung und Fazit.....	27
5	Fazit.....	30
	Literaturverzeichnis .....	31

<sup>\*)</sup> Die Autoren danken Thorsten Weinelt und der UniCredit für die Unterstützung dieser Arbeit. Alle Ansichten und Meinungen in diesem Artikel sind diejenigen der Autoren und repräsentieren nicht zwangsläufig die Position der UniCredit.

# 1 Einleitung

Im aktuellen Umfeld anhaltender Finanzmarkt-Turbulenzen stellen sich wachsende Anforderungen an die Asset Allocation in Kreditinstituten. Zentrale Aufgabe der Asset Allocation ist es, das Anlagevermögen möglichst Risiko-/Ertrags-effizient auf verschiedene Assetklassen zu verteilen. Einerseits sind Risiken stringent zu begrenzen, andererseits müssen adäquate risikoadjustierte Renditen erzielt werden, um die Wettbewerbsposition im Markt zu erhalten. Dabei sind neben reinen Risiko-/Rendite-Kriterien weitere Anforderungen im institutionellen Kontext zu berücksichtigen, wie bspw. eine ausreichende Eigenkapitalverzinsung oder satzungsmäßige Risiko- oder Anlagebegrenzungen.

In den Banken wächst das Bewusstsein, dass Verlustrisiken adäquat in der internen Risiko- und Portfoliosteuerung berücksichtigt werden müssen. Innovative Verfahren der Risikomessung erfahren zunehmend Beachtung und praktischen Einsatz. Vor diesem Hintergrund wird auch die Umsetzung einer systematischen strategischen Asset Allocation basierend auf diesen neuen Methoden zu einem wichtigen Erfolgsfaktor für die Institute. Risiko-/Ertrags-optimale Benchmark-Portfolios müssen auf Basis adäquater Methoden, die den Risiken im Gesamtbank-Portfolio gerecht werden, systematisch identifiziert und umgesetzt werden.

Die Auswirkungen der aktuellen Finanzmarktkrise zeigen weiterhin, dass eine effiziente strategische Asset Allocation allein nicht für eine erfolgreiche Portfoliosteuerung ausreicht. Eine begleitende flexible Planung und aktive Kontrolle der Asset Allocation im Zeitablauf erweist sich für die Institute im aktuellen Marktumfeld als überlebensnotwendig. Insofern ist ein steigendes Interesse an durchgängigen Ansätzen zur Asset Allocation zu beobachten, die neben einer systematischen strategischen Asset Allocation auch die Einbindung der Gesamtallokation in dynamische Strategien zur Werterhaltung des Portfolios umfassen. Dabei besteht das Ziel dynamischer Wertsicherungsstrategien darin, ein systematisches Portfoliorisiko abzusichern, das mit dem Einbruch gesamter Märkte verbunden sein kann. Die Wichtigkeit dieses Aspekts wird aktuell belegt durch die drastischen Kursverfälle, die seit dem Zusammenbruch des Kreditinstituts Lehman Brothers im September 2008 an den Märkten zu beobachten sind und die seitdem zu gravierenden, teils existenzbedrohenden Verlusten in der Finanzbranche geführt haben.

Im folgenden Beitrag wird ein durchgängiger Ansatz zur Asset Allocation vorgestellt, der auf innovativen Methoden der Risikomessung und Portfoliooptimierung basiert, und der die strategische Asset Allocation in ein langfristiges Konzept der dynamischen Wertsicherung einbindet. Der Beitrag gliedert sich wie folgt. Im Kapitel 2 werden Rahmenbedingungen und Anforderungen der Asset Allocation aus dem Kontext der Gesamtbanksteuerung beleuchtet. Im Kapitel 3 wird ein innovativer Ansatz zur systematischen Optimierung der strategischen Asset Allocation vorgestellt und anhand eines Fallbeispiels umgesetzt. Im Kapitel 4 wird gezeigt, wie die strategische Asset Allocation im Zeitablauf in die dynamische Wertsicherung eingebunden werden kann. Anhand eines Fallbeispiels wird gezeigt, welche risikoreduzierenden Wirkungen sich durch verschiedene Wertsicherungsstrategien erreichen lassen. Der Beitrag schließt mit einem Fazit im Kapitel 5.

## 2 Rahmenbedingungen und Zielsetzungen der Asset Allocation in der Gesamtbanksteuerung

### 2.1 Begriffsabgrenzung und Einordnung

Unter Asset Allocation versteht man allgemein die optimale Aufteilung (Allocation) eines gegebenen Anlagebetrages auf die zur Anlage in Frage kommenden Vermögensgegenstände (Assets).<sup>1</sup> Im Rahmen der strategischen Asset Allocation erfolgt eine Strukturierung des gesamten Anlegerportfolios nach Sektoren oder Märkten, beispielsweise nach Ländern oder Währungen (Top Down

---

<sup>1</sup> Vgl. z. B. Rudolph (2003), S. 4, Steiner/Bruns (2002), S. 51.

Allokation). Im Rahmen der taktischen Allokation erfolgt eine Einzeltitelauswahl (Bottom Up Selektion).<sup>2</sup>

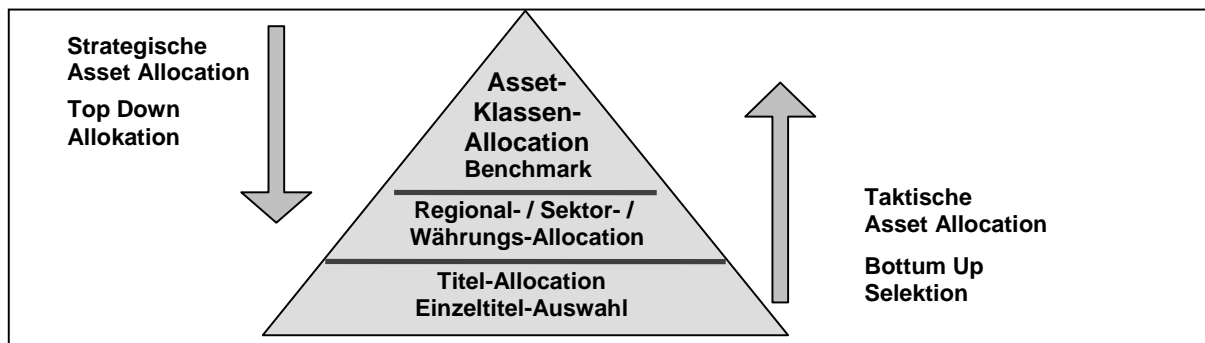


Abbildung 1: Entscheidungsrichtungen der Asset Allocation

Oberstes Ziel der strategischen Asset Allocation kann darin gesehen werden, gemäß der auf Markowitz zurückgehenden Portfolio Selection ein optimal diversifiziertes Portfolio zu bestimmen, welches bei einem gegebenen Risikoniveau die beste erwartete Rendite liefert, bzw. bei gegebenem Renditeniveau das Risiko minimiert.<sup>3</sup> Das resultierende optimale Portfolio stellt die Ziel-Allokation für den Beobachtungszeitraum dar und wird häufig auch als strategische Benchmark (BM) bezeichnet. In Verallgemeinerung klassischer Ansätze zur Benchmark-Optimierung stehen in diesem Beitrag innovative Verfahren zur Lösung des Optimierungsproblems im Mittelpunkt. In Abhängigkeit von dem jeweiligen organisatorischen Rahmen, in den die Asset Allocation eingebunden ist, sind neben der reinen Risiko-/Ertrags-Betrachtung weitere Nebenbedingungen und Anforderungen bei der Benchmark-Optimierung zu beachten, welche im Kapitel 2.2.1 weiter beleuchtet werden.

Nach erfolgter Marktrealisierung des Zielfortfolios werden ggf. im Rahmen der taktischen Asset Allocation kurzfristige Chancen an den Finanzmärkten genutzt, um innerhalb der Anlageklassen durch Über- bzw. Untergewichtung gewisser Märkte oder Titel eine aktive Überperformance zu generieren, sofern dies in der Anlagepolitik vorgesehen ist. Hierbei hat es sich gezeigt, dass ein Großteil der Performancebeiträge durch die strategische Asset Allocation generiert wird, und nur ein untergeordneter Beitrag auf die taktische Allokation entfällt.<sup>4</sup> In den folgenden Ausführungen wird daher der Fokus auf die strategische Asset Allocation gelegt.

Klassische Ansätze zur Optimierung der strategischen Asset Allocation haben einen Zeitpunkt-bezogenen Fokus. Die Anlageentscheidungen werden für die nächste Beobachtungsperiode getroffen. Auf eine Dynamisierung der Asset Allocation wurde bislang im institutionellen Asset Management wenig Wert gelegt.<sup>5</sup> Im Zuge der Subprime-Krise haben jedoch die negativen Entwicklungen an nahezu allen Marktsegmenten der Finanz- und Kapitalmärkte gezeigt, dass die Berücksichtigung extremer, systematischer Risiken im Zeitablauf für die Kreditinstitute überlebensnotwendig ist und daher auch in einem systematischen Ansatz zur Asset Allocation berücksichtigt werden muss. Strategien zur Wertsicherung lassen sich einsetzen, um eine dynamische Sicherung des Portfoliowertes gegen Downside-Risiken zu erreichen (Portfolio Insurance) und das Portfolio gegen den Eintritt extremer Verlustrisiken, bedingt durch systematische Abwärtsbewegungen der Märkte, zu sichern.<sup>6</sup> Einige dieser Strategien werden im Kapitel 4.3 weiter betrachtet.

Aus ablauforientierter Sicht vollzieht sich die Asset Allocation in einem revolvierenden Investmentprozess aus Planung, Portfoliorealisierung und Kontrolle, der in der folgenden Abbildung skizziert wird. In den einzelnen Prozessphasen sind dabei vor allem institutsspezifische Anforderungen und Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

<sup>2</sup> Vgl. z. B. Bruns/Meyer-Bullerdiel (2000), S. 111 ff., Rudolph (2003), S. 6.

<sup>3</sup> Siehe Markowitz (1952).

<sup>4</sup> Vgl. z. B. Bruns/Meyer-Bullerdiel (2000), S. 112.

<sup>5</sup> Vgl. Dichtl et al. (2003b), S. 181.

<sup>6</sup> Vgl. hierzu die weiteren Ausführungen im Kapitel 4.

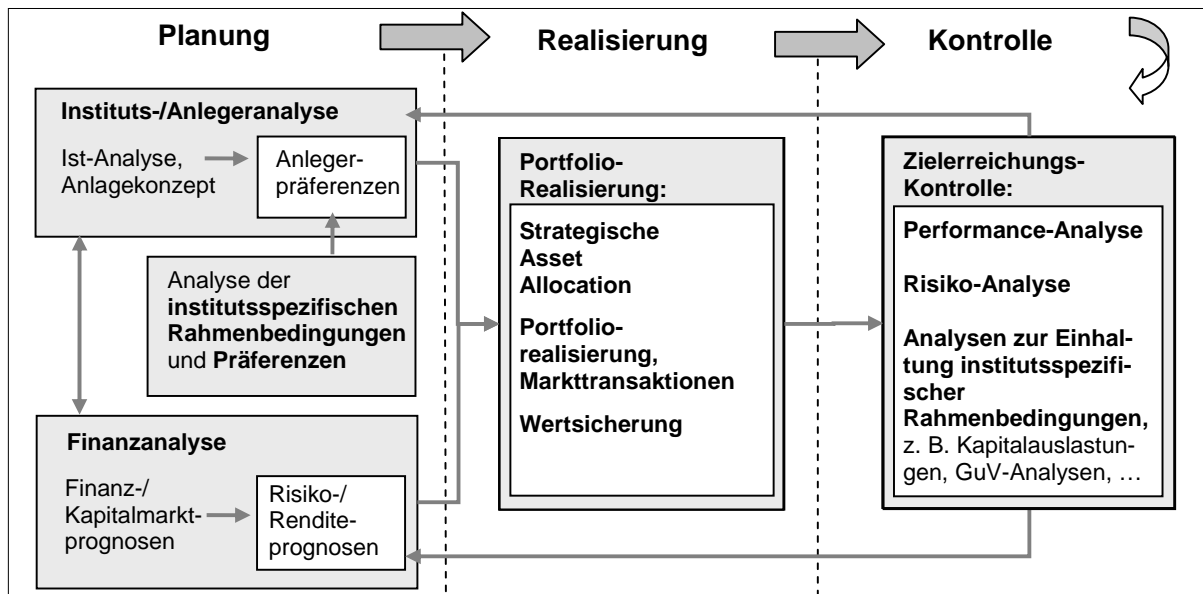


Abbildung 2: Investmentprozess der Asset Allocation<sup>7</sup>

## 2.2 Anforderungen und Rahmenbedingungen an die Asset Allocation aus Banksicht

### 2.2.1 Institutionelle Anforderungen an die Asset Allocation

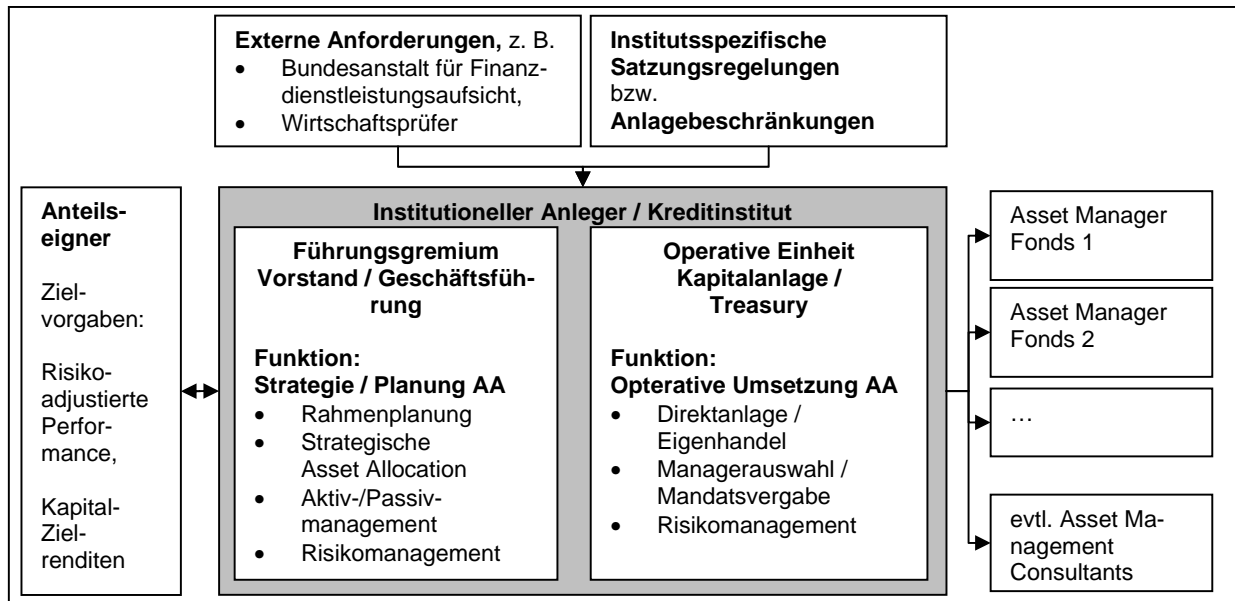
Wie die nachfolgende Abbildung 3 skizziert, ist die Asset Allocation in Kreditinstituten in einen weit gespannten organisatorischen Rahmen eingebunden und mit vielen anderen Steuerungsbereichen verflochten. So sind die Anlageentscheidungen vor allem mit den Bereichen der Aktiv-/ Passivsteuerung, insbesondere zur Liquiditäts- und Cash Flow-Planung, sowie mit den Bereichen Risikomanagement und Bilanzsteuerung zu koordinieren.

Darüber hinaus sind in Abstimmung mit den Bereichen wichtige Nebenbedingungen bei der Asset Allocation zu berücksichtigen, die sich aus regulatorischen Vorschriften, insbesondere aus der Umsetzung der regulatorischen Anforderungen aus Basel II<sup>8</sup> und aus institutsspezifischen Satzungsregelungen und Anlagevorschriften ergeben. Über allen Investitionsentscheidungen der Asset Allocation stehen dabei die Interessen der Anteilseigner, die für ihre Eigenkapitalbereitstellung eine risikoadäquate Verzinsung ihres eingesetzten Kapitals verlangen. Die Aufgaben der strategischen Planung der Asset Allocation und der operativen Umsetzung sind dabei häufig organisatorisch voneinander getrennt. Die folgende Abbildung skizziert wesentliche organisatorische Rahmenbedingungen und mögliche Aufgabenverteilungen der Asset Allocation (AA) aus Banksicht.<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Poddig (2005), S. 15.

<sup>8</sup> Baseler Ausschuss für Bankenaufsicht: Überarbeitete Rahmenvereinbarung zur Internationalen Konvergenz der Eigenkapitalmessung und Kapitalanforderungen, Basel (2004).

<sup>9</sup> In Anlehnung an Dichtl et al. (2003b), S. 183.



**Abbildung 3: Typische Rahmenstruktur des institutionellen Asset Managements in Banken**

Im Kontext der aktuellen Finanzmarktkrise erhalten die Risikoprognose und -kontrolle des Gesamtportfolios eine vorrangige Priorität in der Asset Allocation. Im aktuellen Marktumfeld sind die Banken hohen Liquiditäts-, Marktpreis-, Kredit- und operationellen Risiken ausgesetzt, die zeitgleich in allen operativen Bereichen eintreten können. Hohe Anforderungen an die Risikomessung ergeben sich dabei aus der bankspezifischen Geschäftsstruktur, die eine Integration der unterschiedlichen Teilportfolien der Aktivseite wie Eigenhandel, Treasury, Anlagebestand und Kundengeschäft erfordert. Die verschiedenen Risikoarten in den Teilportfolien müssen integriert analysiert, geeignet gemessen und im Rahmen der Risikotragfähigkeit durch ausreichendes Risikodeckungspotenzial abgedeckt werden.<sup>10</sup>

Zwei wichtige Kapitalressourcen sind dabei zur Risikobegrenzung im Gesamtportfolio zu berücksichtigen. Einerseits wird mit der Risikotragfähigkeit gefordert, dass potenzielle Verluste durch entsprechende Ressourcen des ökonomischen Kapitals zu jedem Zeitpunkt gedeckt sind und damit die Risikotragfähigkeit gegeben ist.<sup>11</sup> Hierzu müssen entsprechende barwertige Risikokapitallimite auf Portfolio- oder Assetklassen-Ebene vorgegeben werden. Andererseits limitiert der Einsatz des regulatorischen Kapitals nach § 10 KWG<sup>12</sup> die Risikoübernahme aus regulatorischer Sicht (Solvabilitätsverordnung)<sup>13</sup>. Beide Kapitalanforderungen sind bei der Zielportfolio-Festlegung im Rahmen der strategischen Asset Allocation zu erfüllen.

## 2.2.2 Ansatzpunkte aus der klassischen Portfoliotheorie

Häufig werden klassische Verfahren der Portfoliotheorie angewendet, um eine optimale strategische Asset Allocation zu bestimmen. Nach dem auf Markowitz zurückgehenden Ansatz lässt sich ein optimales Portfolio ermitteln, indem aus einer gegebenen Grundgesamtheit möglicher Anlagealternativen diejenige identifiziert wird, welche die beste Diversifikation aufweist und bei einem gegebenen Risikoniveau die höchste erwartete Rendite liefert, bzw. zu einem gegebenen Zielrendite-Niveau das geringste Risiko aufweist.<sup>14</sup> Das resultierende strategische Benchmark-Portfolio<sup>15</sup>

<sup>10</sup> Vgl. hierzu insbesondere der Allgemeine Teil (AT 4.1) der Mindestanforderungen an das Risikomanagement, BaFin (2005).

<sup>11</sup> Vgl. Mindestanforderungen an das Risikomanagement (MaRisk), BaFin (2005), AT 4.1, Abs. 1 und 2., sowie auch Anforderungen aus der Umsetzung des Internal Capital Adequacy Assessment Process (ICAAP), Basel (2004), §§ 725 ff.

<sup>12</sup> Gesetz über das Kreditwesen (KWG), BaFin (2008).

<sup>13</sup> Vgl. Solvabilitätsverordnung, BMF (2006).

<sup>14</sup> Vgl. Markowitz (1952).

wird anschließend durch Markttransaktionen, d. h. Investitionen in die einzelnen Assetklassen durch Einzeltitel oder Fonds, umgesetzt. Vereinfacht lässt sich der auf Markowitz zurückgehende Portfoliooptimierungsansatz zur Bestimmung eines strategischen Benchmark-Portfolios wie folgt beschreiben:

*Optimierungsproblem 1:*

„Minimiere das Portfoliorisiko, gemessen als Portfoliovarianz, unter Erreichen einer Mindestrendite für das Zielportfolio“,  
bzw.

*Optimierungsproblem 2:*

“Maximiere die Portfoliorendite unter Einhalten einer Obergrenze für das Portfoliorisiko“.

Formal ergeben sich hieraus die folgenden Optimierungsansätze für ein Portfolio aus n Anlagealternativen:<sup>16</sup>

Optimierungsproblem 1	Optimierungsproblem 2 (Duales Optimierungsproblem)
Zu minimierende Zielfunktion: $\sigma_{PF}^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j COV_{ij} \quad (1)$	Zu maximierende Zielfunktion: $\max \mu_{PF} = \sum_{i=1}^n x_i \mu_i \quad (2)$
Nebenbedingungen: $\mu_{PF} = \sum_{i=1}^n x_i \mu_i; \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1; \quad x_i \geq 0, i = 1, \dots, n. \quad (3)$	Nebenbedingungen: $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j COV_{ij} \leq \sigma_{max}; \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1; \quad x_i \geq 0, i = 1, \dots, n. \quad (4)$
dabei bezeichnet $\mu_{PF}$ die erwartete Portfoliorendite, $\mu_i$ die erwarteten Renditen der einzelnen Assets, $(COV_{ij})_{i,j=1,\dots,n}$ die Kovarianzmatrix, $\sigma_{max}$ die vorgegebene Obergrenze für die Portfoliovarianz. Die Exposuregewichte der Assets im Portfolio repräsentieren die Entscheidungsvariable $x_1, \dots, x_n$ .	

**Abbildung 4: Optimierungsansätze nach Markowitz**

Die Erkenntnisse der Kapitalmarkttheorie finden in der Kapitalanlagepraxis weit verbreitete Anwendung und besitzen normativen Charakter.<sup>17</sup> Das Modell von Markowitz basiert dabei auf einer Reihe von grundlegenden Annahmen, die sich in der Realität größtenteils als nicht haltbar erwiesen haben.<sup>18</sup> Folgende zentrale Kritikpunkte des Modells werden im Folgenden aufgegriffen:<sup>19</sup>

- Das Modell betrachtet die Anlageklasse Aktien, für die eine Normalverteilung der Renditen unterstellt wird, von der jedoch in der Realität im Allgemeinen nicht ausgegangen werden kann. In den meisten Investmentportfolios sind neben Aktienpositionen vor allem kreditrisikotragende Assetklassen enthalten. Bei diesen treten extreme Verluste häufiger auf als die Normalverteilung vorgibt, woraus Risiken resultieren können, die das Modell nicht berücksichtigt.
- Im Markowitz-Ansatz werden die Abhängigkeiten der Assets über die *Korrelationsmatrix* abgebildet. Dies erfordert als Input für die Portfoliooptimierung Schätzungen für die paarweisen Korrelationen der Assets. Hierfür sind zusätzliche Annahmen zu treffen, welche das Ergebnis der Optimierung beeinflussen.<sup>20</sup>
- Der Markowitz-Ansatz basiert auf einer *einperiodischen Optimierung*. Bei der Umsetzung der Asset Allocation ist zu berücksichtigen, dass die Asset Allocation keinesfalls als einmalige, auf einen Zeitpunkt bezogene Entscheidung zu verstehen ist, sondern sich verändernden Marktbedingungen im Zeitablauf anpassen muss. Insbesondere muss ggf. auf das Eintreten extremer systematischer Verlustereignisse reagiert werden.

<sup>15</sup> Die Benchmark soll dabei eine real erwerbbar Alternative darstellen. Sie muss mit geringen Transaktionskosten erwerbbar sein und allen am Portfoliosteuerungsprozess Beteiligten vorab explizit bekannt sein. In der Regel wird sie über Indices abgebildet, wie beispielsweise DAX, DJ EuroStoxx, REX, iBoxx oder andere. Dabei erfolgt typischerweise eine Konzentration auf liquide Titel.

<sup>16</sup> Vgl. z. B. Steiner/Bruns (2002), S. 14.

<sup>17</sup> Vgl. z. B. Steiner /Bruns (2002), S. 20.

<sup>18</sup> Vgl. z.B. Steiner/Bruns (2002), S. 14 ff.

<sup>19</sup> Für eine umfassende Diskussion dieser und weiterer Modellkritikpunkte vgl. z. B. Rudolph (2003), S. 7 ff., Steiner/Bruns (2002), S. 20 ff.

<sup>20</sup> Zur Problematik der Schätzung der Korrelationen vgl. z. B. Alexander (1998).

Im Folgenden wird ein Ansatz vorgeschlagen, der diese Kritikpunkte umgeht. Zunächst wird die Auswahl eines für die Risikomessung und Portfoliooptimierung geeigneten Risikomaßes begründet und anschließend ein neuer Optimierungsansatz zur Asset Allocation auf Basis dieser Risikokennzahl dargestellt. Der vorgestellte Optimierungsansatz kommt dabei ohne explizite Korrelations-schätzungen aus. Er basiert auf den implizit in der Stichprobe enthaltenen Abhängigkeiten der Renditen. Im Kapitel 4 wird auf den Aspekt der zeitlichen Dynamisierung der Asset Allocation eingegangen. Anhand eines Fallbeispiels wird beispielhaft demonstriert, wie sich die optimierte strategische Asset Allocation in dynamische Wertsicherungsstrategien einbinden lässt und damit ein durchgängiger Ansatz für eine effiziente Asset Allocation umgesetzt werden kann.

### 3 Optimierung der strategischen Asset Allocation

#### 3.1 Verwendung geeigneter Risikokennzahlen und Optimierungsverfahren

Als Grundlage der strategischen Asset Allocation ist zunächst zu prüfen, welche Kennzahlen für die Risikomessung im Gesamtbankportfolio geeignet sind. Im Bankportfolio treten unterschiedliche Risikoarten auf, deren Eigenschaften in der Risikomessung und –steuerung adäquat berücksichtigt werden müssen. Für Marktpreisrisiken werden häufig normalverteilte Wahrscheinlichkeitsverteilungen angenommen. Jedoch erweist sich diese Annahme oft schon für typische marktrisikotragende Assets als nicht haltbar, da extreme Verluste häufiger auftreten, als die Normalverteilungsannahme unterstellt. Weiterhin weisen die Renditeverteilungen der Kreditrisiken, welche typischerweise einen hohen Risikoanteil im Bankportfolio repräsentieren, asymmetrische Strukturen auf. So genannte fat tails lassen sich beobachten, d. h. große Verluste, verursacht z. B. durch Klumpen- oder Konzentrationsrisiken, können mit höheren Wahrscheinlichkeiten auftreten.

Zur Illustration der Frage der Renditeverteilung wird beispielhaft ein Portfolio betrachtet, welches aus verschiedenen zins- und kreditrisikotragenden Anleihepositionen besteht, die durch die jeweiligen Markt iBoxx EUR Indices abgebildet werden.<sup>21</sup> Die folgende Abbildung zeigt die Häufigkeitsverteilung der Dreimonats-Renditen aus einer Zeithistorie vom 01.07.2003 bis 02.01.2009, sowie die korrespondierende Normalverteilung. Es ist festzustellen, dass die Renditeverteilung einen linksschiefen Verlauf aufweist.<sup>22</sup> Im Vergleich zur korrespondierenden Normalverteilung lässt sich im Verteilungs-Ende am linken Rand ein höheres Auftreten der negativen Renditen und am rechten Rand ein geringeres Auftreten der positiven Abweichungen beobachten. Das bedeutet, dass große Verluste wahrscheinlicher sind als die Normalverteilungsannahme unterstellt.

---

<sup>21</sup> Datenquelle: <http://www.iboxx.com/>, betrachtet werden jeweils die täglichen Schlusskurse der Total Return Indices.

<sup>22</sup> Bei einer linksschiefen Verteilung befindet sich der am häufigsten beobachtete Wert der Verteilung (Modus) rechts vom Mittelwert und der linke Teil des Graphs läuft flacher aus als der rechte. Vgl. z. B. <http://de.wikipedia.org>.

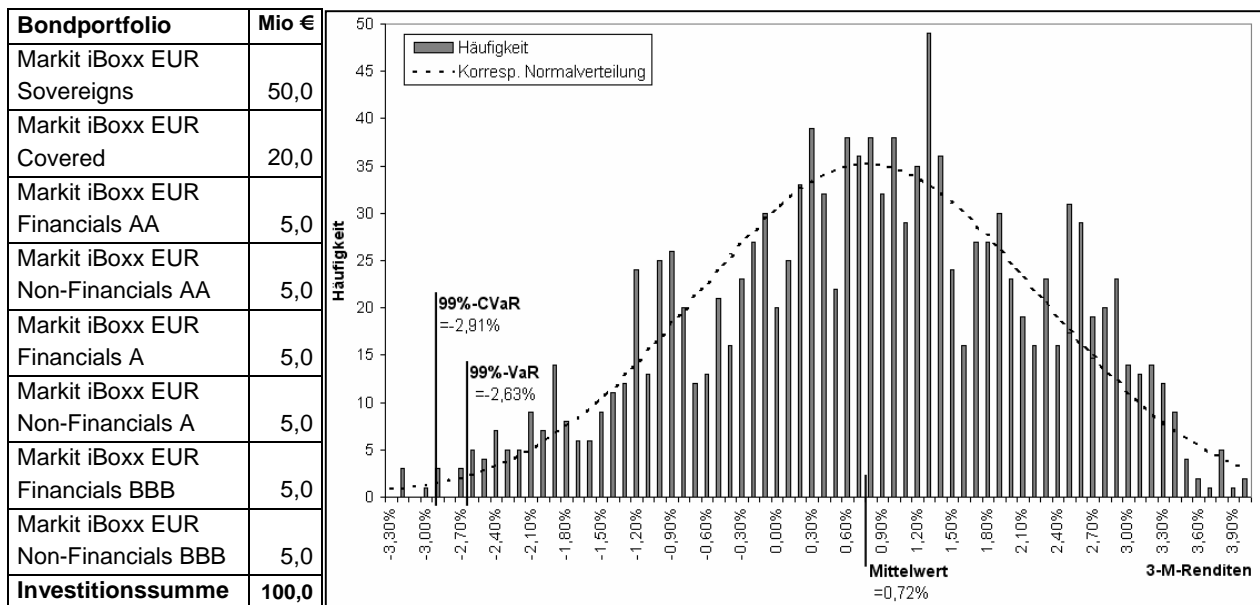


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung der Dreimonats-Renditen für das Bondportfolio

Ein Risikomaß, das für die integrierte Risikomessung verwendet wird, muss deshalb der Anforderung genügen, dass Verlustrisiken, insbesondere unter Berücksichtigung extremer Verlustereignisse, in geeigneter und verlässlicher Weise gemessen werden. Es muss weiterhin eine konsistente Bewertung verschiedener Risikoarten möglich sein und eine durchgängige Risikoaggregation im Portfolio erfolgen. Wie wichtig eine adäquate Einschätzung potenzieller Verlustrisiken für das Risikomanagement ist, wurde in der jüngsten Vergangenheit deutlich. Im Zuge der Finanzmarktkrise traten in vielen Instituten extreme Verlustrisiken aus unterschiedlichen Risikoarten in unmittelbarer zeitlicher Abfolge ein.

Im Risikomanagement haben sich so genannte Downside-Risikomaße zur Risikoquantifizierung etabliert, welche extreme Verluste im äußeren (negativen) Rand der Verteilung messen.<sup>23</sup> Ein gängiger Repräsentant dieser Kennzahlengruppe ist der Value at Risk, der die Höhe des Verlustes angibt, der mit der Wahrscheinlichkeit des gewählten Konfidenzniveaus nicht überschritten wird.<sup>24</sup> Nachdem sich der Value at Risk (VaR) als Risikokennzahl im Marktrisikobereich durchgesetzt hat, wächst zunehmend das Bewusstsein, dass diese Kennzahl Schwächen bei der Übertragung auf andere Risikoarten aufweist, die keiner Normalverteilung folgen, insbesondere bei der Integration von Kreditrisiken, die im Bankportfolio eine wesentliche Rolle spielen.

Im Zusammenhang mit den zuvor genannten Anforderungen findet die Risikogröße des Conditional Value at Risk (CVaR), auch Expected Shortfall genannt, wachsende Beachtung. Der CVaR entspricht dem bedingten Erwartungswert jenseits des VaR, d. h. dem Verlust, der bei Überschreiten des VaR zu erwarten ist.<sup>25</sup> Während z. B. der 99%-Value at Risk die Frage beantwortet, welcher Verlust mit 99% Wahrscheinlichkeit zum Prognosehorizont nicht mehr überschritten wird, beantwortet der CVaR die Frage, mit welchem Verlust in 1% der schlimmsten Fälle zu rechnen ist, d. h., wenn der 99%-VaR überschritten wird.

Definitionsgemäß ist der CVaR damit eine vorsichtigere Risikokennzahl als der korrespondierende VaR. Er ermittelt den erwarteten Schaden, mit dem man bei Überschreiten des VaR rechnen

<sup>23</sup> Der Fokus der Risikomessung in der Banksteuerung liegt auf der Berücksichtigung extremer einseitiger Verluste, die eine Gefährdung des Instituts nach sich ziehen können. Insofern erweist sich die der klassischen Portfoliotheorie zu Grunde liegende symmetrische Standardabweichung im Kontext der Risikosteuerung auf Gesamtbankebene als wenig geeignete Risikogröße.

<sup>24</sup> Dabei entspricht der  $\alpha$ %-Value at Risk dem  $\alpha$ %-Quantil der Verlustverteilung, d.h. dem Verlust  $L$ , der mit der Wahrscheinlichkeit  $\alpha$ % zum vorgegebenen Prognosehorizont nicht überschritten wird. Formal lässt sich der VaR für den Verlust  $L$  wie folgt definieren:  $VaR_{\alpha}(L) = \inf \{ z \in \mathfrak{R} \mid P(L \leq z) \geq \alpha \}$ . Vgl. z. B. Acerbi/Tasche (2002), Rockafellar/Uryasev (2002).

<sup>25</sup> Formal lässt sich der CVaR wie folgt definieren:  $CVaR_{\alpha}(L) = E[L \mid L \geq VaR_{\alpha}(L)]$ . Vgl. z. B. Acerbi/Tasche (2002), Rockafellar/Uryasev (2002).



muss. Im CVaR werden alle Informationen aus den größten Verlusten jenseits des Value at Risk verdichtet, während der VaR nur einen Punkt, nämlich den entsprechenden Quantilwert der Verteilung, angibt. In der obigen Abbildung wird beispielsweise der 99%-Value at Risk mit -2,63% geschätzt und der 99%-CVaR als Mittelwert der Verluste jenseits des 99%-VaR mit -2,91%.

Die technische Vorteilhaftigkeit des CVaR wurde anhand zahlreicher Studien belegt.<sup>26</sup> Ausgangspunkt vieler Argumentationen ist dabei die Eigenschaft der Kohärenz.<sup>27</sup> Unter dem Begriff der Kohärenz haben Artzner et al. vier Kriterien für Risikomaße axiomatisch begründet, die eine konsistente Risikomessung garantieren. Ein kohärentes Risikomaß erfüllt die Eigenschaften der Homogenität, Subadditivität, Translationsinvarianz und Monotonie und stellt insbesondere eine konsistente Risikoaggregation über mehrere Hierarchiestufen sicher, bei der alle Abhängigkeiten im Portfolio adäquat berücksichtigt werden. Der CVaR erfüllt stets die Kohärenzeigenschaft, während der Value at Risk dieser Eigenschaft zwar für den Fall normalverteilter Marktportfolien, aber nicht für den Fall allgemeiner Renditeverteilungen im integrierten Portfolio genügt. Vorteile des CVaR lassen sich anhand weiterer wichtiger Kriterien feststellen, insbesondere sind die Aspekte einer verlässlichen Risikomessung, Stabilität der Risikotragfähigkeitsrechnung und Eignung zur Portfoliooptimierung zu nennen.<sup>28</sup> Portfoliooptimierungen lassen sich auf Basis des CVaR rechnerisch effizient umsetzen und führen zu stabilen Ergebnissen.<sup>29</sup> Dagegen lassen sich VaR-basierte Portfoliooptimierungen rechnerisch nur schwierig umsetzen und führen häufig zu instabilen und nur lokalen optimalen Lösungen. In verschiedenen Studien wurde weiterhin gezeigt, dass die Performance CVaR-optimierter Portfolien tendenziell besser ist als diejenige vergleichbarer VaR-optimierter Portfolien.

Es ist festzuhalten, dass der CVaR wichtige Anforderungen an eine Risikokennzahl für eine Risiko-/Ertrags-orientierte Asset Allocation im Gesamtbank-Portfolio erfüllt. Der im Folgenden dargestellte Optimierungsansatz zur Asset Allocation basiert daher auf dieser neuen Risikokennzahl.

### 3.2 Optimierungsproblem zur strategischen Benchmarkbestimmung

Die Aufgabe, ein Risiko-/Ertrags-optimales Zielfolio als strategisches Benchmark-Portfolio zu bestimmen, stellt ein verallgemeinertes Entscheidungsproblem der Portfolio Selektion dar. Auf Grundlage der vorangehenden Überlegungen basiert der hier vorgestellte Optimierungsansatz auf dem Risikomaß des Conditional Value at Risk. Unter Berücksichtigung weiterer institutsspezifischer Nebenbedingungen (NB) ergibt sich das folgende Optimierungsproblem zur Risiko-/Ertrags-effizienten Benchmark-Bestimmung im Gesamtbankportfolio. Dabei wird in Verallgemeinerung des klassischen Ansatzes aus der Abbildung 4 die Optimierungsaufgabe unter a) als Renditemaximierungs- und unter b) als Risikominimierungs-Problem formuliert:<sup>30</sup>

---

<sup>26</sup> Vgl. hierzu und zum Folgenden Artzner et al. (1997, 1999), Rockafellar/Uryasev (2000), sowie zahlreiche weitere Studien z. B. Bertsimas et al. (2004), Jobst/Zenios (2002), Mausser/Rosen (1999), Winkler/Maringer (2004), Theiler (2006).

<sup>27</sup> Vgl. Artzner et al. (1997, 1999).

<sup>28</sup> So folgt aus der Subadditivität in Verbindung mit der Homogenität, dass die Risikofunktion konvex ist. Aus der Konvexitäts-Eigenschaft des CVaR ergibt sich weiterhin, dass ein optimales Portfolio auch stets eine global beste Lösung darstellt, welches für eine VaR-optimale Lösung nicht zwingend der Fall ist. Der VaR kann „Zickzack“-Verläufe aufweisen, für die sich rechnerisch nur schwer die risikominimalen Portfolien ermitteln lassen. Siehe Rockafellar/Uryasev (2000 und 2002), Bertsimas et al. (2004). Zur Diskussion und Beispielrechnungen vgl. auch Theiler (2006).

<sup>29</sup> Vgl. Rockafellar/Uryasev (2000), sowie für weitere Studien z. B. Bertsimas et al. (2004), Jobst/Zenios (2002), Mausser/Rosen (1999), Theiler (2006).

<sup>30</sup> Vgl. hierzu auch Theiler (2002), S. 148.

a) Optimierungsproblem (P)		b) Duales Optimierungsproblem (D):	
Zielfunktion: Maximierung des erwarteten Ergebnisses		Zielfunktion: Minimierung des Risikos (CVaR)	
unter den Nebenbedingungen (NB)		unter den Nebenbedingungen (NB)	
NB 1a)	Nach internen Verfahren gemessenes Risiko (CVaR) $\leq$ Ökonomisches Kapital	NB 1b)	Erwartetes Ergebnis = vorgegebenes Zielergebnis
NB 2	Nach aufsichtsrechtlichen Verfahren gemessenes Risiko $\leq$ Regulatorisches Kapital		
NB 3	ggf. weitere institutsspezifische Nebenbedingungen aus Anlagevorschriften oder Risikostrategie, zum Beispiel maximale Anlagebeträge für Teilportfolien		
NB 4	Exposure-Begrenzungen (Ober-/Untergrenzen) für die einzelnen Assets		

**Abbildung 6: Optimierungsaufgabe zur Risk-/Return-effizienten Benchmarkbestimmung**

Eine CVaR-Optimierung kann nach dem Ansatz von Rockafellar/Uryasev auf der Grundlage einer empirischen Renditeverteilung für das Portfolio rechnerisch effizient durchgeführt werden.<sup>31</sup> Der Portfolio-CVaR wird dabei durch eine Menge von linearen Nebenbedingungen approximiert, die aus der vorgegebenen Stichprobe erzeugt werden.<sup>32</sup> Insgesamt kann die CVaR-Optimierung mit linearen Optimierungsverfahren gelöst werden. Abhängigkeiten werden implizit durch die gemeinsamen Renditeverläufe der Assets in der verwendeten Stichprobe berücksichtigt. Insofern entfallen die mit weiteren Annahmen verbundenen Korrelationsschätzungen, wodurch sich ein weiterer Kritikpunkt an klassischen Portfolioselektionsverfahren umgehen lässt.

### 3.3 Fallbeispiel zur strategischen Benchmark-Bestimmung

Im Folgenden wird die strategische Benchmark-Optimierung anhand eines einfachen Bondportfolios dargestellt. Vorrangiges Ziel der Beispielrechnung ist dabei, das Vorgehen zur Formulierung und Lösung der Optimierungsaufgabe darzustellen und die Integration verschiedener portfoliospezifischer Nebenbedingungen zu illustrieren.

Das Fallbeispiel beruht auf dem in der Abbildung 5 vorgestellten Bondportfolio, welches iBoxx Indices von Unternehmensanleihen unterschiedlicher Sektoren und Ratingklassen, sowie den iBoxx Index für Staatsanleihen und Pfandbriefe umfasst. Für die einzelnen Assets sind Zeitreihen historischer Indexwerte gegeben. Es wird dabei der Zeitraum vom 01.07.2003 bis 02.01.2009<sup>33</sup> berücksichtigt.

Neben der reinen Risiko-/Ertrags-Optimierung sollen für die Benchmark-Optimierung weitere Anforderungen an die regulatorische Kapitalauslastung, sowie Exposure-Begrenzungen auf Teilportfolio-Ebene bezüglich der Rating- und Anlageklassen berücksichtigt werden. Außerdem soll das Benchmark-Portfolio eine bestimmte Ziel-Duration aufweisen und einen Mindestkupon erreichen.

#### Analyse des Ist-Portfolios und Zielvorgaben für das Benchmark-Portfolio

Im Folgenden werden die Ausgangs-Daten des aktuellen Ist-Portfolios analysiert und Zielvorgaben für das zu bestimmende Benchmark-Portfolio zusammengefasst. Stichtag der Optimierung ist der 02.01.2009.

- Das aktuelle Ist-Portfolio weist ein Gesamt-Exposure von 100 Mio € auf. Das Ausgangsportfolio soll so umgeschichtet werden, dass die Gesamt-Investitionssumme beibehalten wird.
- Das derzeitige Niveau der erwarteten barwertigen Dreimonats-Rendite von 0,72% oder 0,72 Mio € soll auf 0,78 Mio € bzw. 0,78% erhöht werden.
- Die aktuelle ökonomische Kapitalnutzung des Portfolios, gemessen als 99%-CVaR, beträgt 3,60 Mio €. Der 99%-CVaR soll in der optimalen Benchmark minimiert werden und soll bei der angestrebten Renditeerhöhung keinesfalls das aktuelle Niveau überschreiten. Die aktuelle Ka-

<sup>31</sup> Vgl. Rockafellar/Uryasev (2000).

<sup>32</sup> Die unterstellte Haltedauer für die Risikoprognose kann dabei frei gewählt werden.

<sup>33</sup> Redaktionsschluss für den vorliegenden Beitrag.

pitalrendite auf das gebundene ökonomische Kapital, der Return on Risk Adjusted Capital (RORAC), beträgt aktuell 20,10%.<sup>34</sup>

- d) Die regulatorische Kapitalunterlegung beträgt aktuell 1,52 Mio €. Diese Kapitalobergrenze soll durch das Benchmark-Portfolio nicht überschritten werden. Die aktuelle Eigenkapitalrendite Return on Equity (ROE) beträgt 47,59%.<sup>35</sup>
- e) Die Gesamt-Duration des Benchmark-Portfolios soll von derzeit 5,01% auf 4,90% reduziert werden.
- f) Aus GuV-Steuerungssicht<sup>36</sup> soll der prognostizierte Mindestzins ertrag aus den Kuponzahlungen von 4,60% p. a. auf mindestens 4,7 Mio €, d. h. 4,70% p. a. auf die Investitionssumme von 100 Mio €, gesteigert werden.
- g) Das Gesamt-Exposure in den Assetklassen Sovereigns und Covered Bonds beträgt aktuell 70 Mio €. Es soll auch im Zielfortfolio mindestens 50% des Gesamtinvestitionsvolumens, d. h. 50 Mio €, betragen.
- h) Das Gesamt-Exposure für die schlechteren Ratingklassen BBB und A soll das aktuelle Exposure in diesen Ratingklassen von derzeit 20 Mio € nicht überschreiten.

Die hier dargestellten Daten sind tabellarisch in der Abbildung 9 unten zusammengefasst, welche die Daten des Ist-Portfolios, die Vorgaben für die Benchmark und die Ergebnisse für das optimierte Portfolio vergleicht.<sup>37</sup>

### Inputdaten

Für die Optimierungen werden weitere Inputdaten benötigt, die in der folgenden Abbildung 7 zusammengefasst werden. Die Entscheidungsvariablen des Optimierungsmodells bilden die Exposures in den Assets, bezeichnet mit  $x_1, \dots, x_8$  (Zeile 1). Die Exposures des Ist-Portfolios sind in Zeile 1 angegeben. Die Unter- und Obergrenzen für die Exposures, die bei der Optimierung einzuhalten sind, werden in den Zeilen 2 und 3 zusammengefasst. Die Zeilen 4 bis 6 enthalten die jeweiligen prozentualen erwarteten Dreimonats-Renditen, durchschnittlichen Kuponsätze und Modified Duration-Kennzahlen der einzelnen Assets. Beobachtungsstichtag ist der Optimierungszeitpunkt 02.01.2009. Die erwarteten Renditen wurden als Mittelwert aus der gegebenen historischen Zeitreihe der Dreimonats-Renditen vom 01.07.2003 bis 02.01.2009 geschätzt.<sup>38</sup> Die Zeile 7 enthält die prozentualen Kapitalunterlegungssätze für das regulatorische Kapital gemäß Solvabilitätsverordnung.<sup>39</sup>

---

<sup>34</sup> Der RORAC, Return on Risk Adjusted Capital, ist definiert als die erwartete Rendite geteilt durch das ökonomische Kapital.

<sup>35</sup> Der ROE, Return on Equity, ist definiert als die erwartete Rendite geteilt durch das regulatorische Kapital.

<sup>36</sup> Abkürzung für „Gewinn- und Verlustrechnungs-orientierte“ Steuerungssicht, d. h. Anforderungen, die sich aus Sicht des Jahresabschluss-orientierten Ergebnisausweises ergeben.

<sup>37</sup> Im praktischen Einsatz können die Nebenbedingungen der Optimierung gegeneinander „austariert“ werden, d. h., es kann ausprobiert werden, unter welchen Variationen der einzelnen Nebenbedingungen das Optimierungsproblem lösbar ist bzw. in welche Richtung die optimale Lösung verbessert werden kann, wenn einzelne Bedingungen strenger oder leichter parametrisiert werden. Sensitivitätsberichte können weitere Analysemöglichkeiten liefern.

<sup>38</sup> Alternativ können als Inputgrößen z. B. auch prognostizierte Renditeerwartungen als Input in die Optimierung eingehen.

<sup>39</sup> Dabei wird die Anwendung des Kreditrisikostandardansatzes unterstellt. Vgl. BMF (2006), SolvV, §§ 24 ff.; zur Zuordnung der Bonitätsgewichte nach § 54 vgl. [http://ww2.bafin.de/auslegung\\_solvv/T016N001F001\\_p.htm](http://ww2.bafin.de/auslegung_solvv/T016N001F001_p.htm).

	Input	iBoxx EUR So-vereigns	iBoxx EUR Covered	iBoxx EUR Financials AA	iBoxx EUR Non-Financials AA	iBoxx EUR Financials A	iBoxx EUR Non-Financials A	iBoxx EUR Financials BBB	iBoxx EUR Non-Financials BBB
1	Entscheidungsvariable	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$
2	Ausgangswert (Mio €)	50,00	20,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
3	Untergrenze (Mio €)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Obergrenze (Mio €)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
5	Erw. 3-M-Renditen (%)	0,98%	0,76%	0,51%	0,78%	-0,28%	0,73%	-0,50%	0,37%
6	Kupon (%)	4,43%	4,20%	4,89%	4,72%	5,31%	5,19%	5,13%	5,33%
7	Duration (%)	6,08%	4,09%	3,64%	4,55%	3,73%	4,31%	3,01%	3,89%
8	Regulator. Kap. (%)	0,00%	0,80%	1,60%	1,60%	4,00%	4,00%	8,00%	8,00%

Abbildung 7: Inputdaten für die Optimierung des Bondportfolios

## Modellierung des Optimierungsproblems

Die im vorangehenden Abschnitt dargestellten Anforderungen an den Investitionsrahmen werden nun im Optimierungsmodell als Nebenbedingungen abgebildet, unter denen die Risiko-/Ertrags-optimale Benchmark für das Beispielportfolio ermittelt wird. Zur Minimierung des 99%-Portfolio-CVaRs wird der Optimierungsalgorithmus von Rockafellar/Uryasev angewendet.<sup>40</sup>

## Notationen

Für die Modelldarstellung werden folgende Notationen verwendet:  $L(\cdot, \cdot)$  bedeutet die Verlustfunktion für das Portfolio, welche definiert wird als negative Abweichung der realisierten Renditen vom Erwartungswert:  $L(\mathbf{x}, \mathbf{y}_k) = E[\mathbf{y}_k' \mathbf{x} - \mathbf{y}_k' \mathbf{x}]$ , dabei ist  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_8)'$  der Vektor der Exposures der Assets und  $\mathbf{y}_k = (y_{1k}, \dots, y_{8k})'$  die Vektoren der Dreimonats-Renditen zum Zeitpunkt  $k$ ,  $k=1, \dots, K$ . Die Variable  $q$  stellt eine beliebige reelle Zahl dar,  $\alpha$  bedeutet das Konfidenzniveau, welches im vorliegenden Beispiel als  $\alpha = 99\%$  gewählt wird.  $K$  bedeutet den Stichprobenumfang der Portfoliorenditen und ist im vorliegenden Beispiel  $K = 1290$ . Die Variablen  $z_k$ ,  $k=1, \dots, K$ , stellen Hilfsvariable zur Schätzung der CVaR-Funktion dar.

### Minimiere:

Schätzfunktion für den 99%-CVaR nach Rockafellar/Uryasev:

$$q + \frac{1}{(1-\alpha)} \cdot \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K z_k \rightarrow \min! \quad (5)$$

### Unter den Nebenbedingungen:

NB 1: Festlegung der Gesamt-Investitionssumme (100 Mio €):

$$\sum_{i=1}^8 x_i = 100, \quad (6)$$

NB 2: Vorgabe der barwertigen Dreimonats-Zielrendite (0,78 Mio €):<sup>41</sup>

$$0,98\%x_1 + 0,76\%x_2 + 0,51\%x_3 + 0,78\%x_4 - 0,28\%x_5 + 0,73\%x_6 - 0,50\%x_7 + 0,37\%x_8 = 0,78, \quad (7)$$

NB 3: Obergrenze für das regulatorische Kapital (1,52 Mio €):

$$0,00\%x_1 + 0,80\%x_2 + 1,60\%x_3 + 1,60x_4 + 4,00\%x_5 + 4,00\%x_6 + 8,00\%x_7 + 8,00\%x_8 \leq 1,52, \quad (8)$$

NB 4: Vorgabe einer Ziel-Duration für das Zielportfolio (4,90%):

$$6,08\%x_1 + 4,09\%x_2 + 3,64\%x_3 + 4,55\%x_4 + 3,73\%x_5 + 4,31\%x_6 + 3,01\%x_7 + 3,89\%x_8 = 4,90, \quad (9)$$

<sup>40</sup> Zur Darstellung und Herleitung des Verfahrens vgl. Rockafellar/Uryasev (2000). Zur Anwendung im Banksteuerungs-Kontext vgl. auch Theiler (2002), S. 120 ff. Die Optimierung wird im vorliegenden Beitrag auf Basis des Optimierungstools Solver, Frontline Systems Inc., durchgeführt.

<sup>41</sup> Die Renditeprognosen aus der gegebenen Zeitreihe basieren auf einer Dreimonatigen Haltedauer.

NB 5: Vorgabe eines nominalen Mindestkupon (p. a.) für das Zielfortfolio (4,70%):

$$4,70 \leq 4,43\%x_1 + 4,20\%x_2 + 4,89\%x_3 + 4,72\%x_4 + 5,31\%x_5 + 5,19\%x_6 + 5,13\%x_7 + 5,33\%x_8, \quad (10)$$

NB 6: Vorgabe von Unter- und Obergrenzen für die einzelnen Assets (Intervall  $[0,100]$ ):<sup>42</sup>

$$0 \leq x_i \leq 100, i = 1, \dots, 8, \quad (11)$$

NB 7: Exposure-Limite für Teilportfolios:

$$50 \leq x_1 + x_2, \quad \text{Teilsomme der Exposures in Sovereigns und Covered Bonds} \\ \text{mindestens 50 Mio €} \quad (12)$$

$$\sum_{i=5}^8 x_i \leq 20 \quad \text{Teilsomme der Exposures in Ratingklassen A und BBB} \\ \text{maximal 20 Mio €} \quad (13)$$

NB 8: Weitere Nebenbedingungen für die CVaR-Schätzung

$$L(\mathbf{x}, \mathbf{y}_k) - q \leq z_k, \quad z_k \geq 0, \quad k = 1, \dots, K. \quad (14)$$

### Ergebnisse der Benchmark-Optimierung

Als Ergebnis wird das folgende Portfolio ermittelt, welches in den Abbildung 8 dargestellt ist (Spalte 3) und mit den Ausgangswerten für das Ist-Portfolio und den Rahmenvorgaben für die Optimierung verglichen wird (Spalten 1 und 2).

Exposures (in Mio €)	(1)	(2)		(3)
	Ist-Portfolio	Rahmenvorgaben für das Zielfortfolio		Optimiertes Zielfortfolio
		Untergrenze	Obergrenze	
Markit iBoxx EUR Sovereigns	50,00	0,00	100,00	45,23
Markit iBoxx EUR Covered	20,00	0,00	100,00	4,79
Markit iBoxx EUR Financials AA	5,00	0,00	100,00	29,89
Markit iBoxx EUR Non-Financials AA	5,00	0,00	100,00	0,09
Markit iBoxx EUR Financials A	5,00	0,00	100,00	0,00
Markit iBoxx EUR Non-Financials A	5,00	0,00	100,00	20,00
Markit iBoxx EUR Financials BBB	5,00	0,00	100,00	0,00
Markit iBoxx EUR Non-Financials BBB	5,00	0,00	100,00	0,00

Abbildung 8: Exposure-Vergleich für das Ist- und das Zielfortfolio (Benchmark)

Die folgende Tabelle fasst die Werte der Nebenbedingungen und daraus abgeleitete Kennzahlen für das optimierte Portfolio zusammen (Spalte 3). Zum Vergleich sind dabei die entsprechenden Größen für das Ausgangsportfolio (Spalte 1) und die Rahmenvorgaben der Optimierung (Spalte 2) angegeben.

<sup>42</sup> Aus den Unter- und Obergrenzen ergibt sich in Verbindung mit der Nebenbedingung 1 eine lineare Abhängigkeit bzw. Redundanz. Auf die Vorgabe der Obergrenzen könnte in der Nebenbedingung 6 verzichtet werden. Sie wird aus Transparenzgründen hier vollständig aufgeführt.

	(1)	(2)	(3)
(in Mio € bzw. in %)	Ist-Portfolio	Rahmenvorgaben für das Zielportfolio	Optimiertes Zielportfolio
Investitionssumme (Mio €)	100,00	Zielwert: 100,00 (vgl. NB 1)	100,00
erwartete 3-M-Rendite (Mio €)	0,72	Zielwert: 0,78 (vgl. NB 2)	0,78
Ökonomisches Kapital (Mio €)	3,60	Obergrenze: 3,60 (vgl. Ziel min!)	3,58
Regulatorisches Kapital (Mio €)	1,52	Obergrenze: 1,52 (vgl. NB 3)	1,32
RORAC (%)	20,10%		21,81%
ROE (%)	47,59%		59,18%
Duration (%)	5,01%	Zielwert: 4,90% (vgl. NB 4)	4,90%
Kupon (%)	4,60%	Untergrenze: 4,70% (vgl. NB 5)	4,71%
Teilportfolio Sov+Cov (Mio €)	70,00	Untergrenze: 50,00 (vgl. NB 7)	50,02
Teilportfolio A und BBB (Mio €)	20,00	Obergrenze: 20,00 (vgl. NB 7)	20,00

**Abbildung 9: Kennzahlen-Vergleich für das Ist- und das Zielportfolio (Benchmark)**

### Ergebnis

Das optimierte Portfolio hält alle Restriktionen ein und liefert das Portfolio mit dem niedrigsten Risiko unter den gegebenen Nebenbedingungen. Die barwertige erwartete Zielrendite von 0,78 Mio € wird mit reduziertem Einsatz sowohl des ökonomischen als auch des regulatorischen Kapitals erzielt. Die Kapitalrendite auf das ökonomische Kapital des Benchmark-Portfolios (RORAC) kann dadurch von 20,10% auf 21,81% und die Eigenkapitalrendite (ROE) von 47,59% auf 59,18% gesteigert werden. Der Einsatz beider Kapitalressourcen wird gleichzeitig optimiert. Der Mindestkupon wird mit 4,71% leicht überschritten und die Ziel-Duration von 4,90% erfüllt.

### Performancevergleich

Im Folgenden wird die Performance des berechneten Ziel-Portfolios ab dem Stichtag der Optimierung beobachtet. Die folgende Abbildung 10 zeigt die Wertverläufe des optimierten und des Ausgangsportfolios im Zeitraum vom 02.01.2009 bis 06.03.2009<sup>43</sup>. Es wird deutlich, dass die optimierte Benchmark eine deutlich stabilere Performance liefert und geringere Wertverluste in dem Beobachtungszeitraum erleidet als das Ausgangsportfolio.

<sup>43</sup> Redaktionsschluss für den vorliegenden Beitrag.



Abbildung 10: Performancevergleich des Ausgangs- und des optimierten Portfolios

### 3.4 Zusammenfassung

Im vorangehenden Kapitel wurde ein innovativer Ansatz zur systematischen Optimierung der strategischen Asset Allocation vorgestellt, der auf neuen Methoden der Risikomessung und Portfoliooptimierung basiert. Mit dem Verfahren kann eine optimale strategische Benchmark bestimmt werden, welche die portfoliospezifischen Rahmenbedingungen für die Investition erfüllt und dabei die Risiko-/Ertrags-Strukturen des Portfolios optimiert. Die Kapitalzielrenditen auf das ökonomische und das regulatorische Kapital lassen sich in dieser Weise gleichzeitig maximieren. Anhand des Fallbeispiels wurde die Modellformulierung und -lösung demonstriert und für ein Bondportfolio eine Risiko-/Ertrags-effiziente Benchmark identifiziert, die weitere individuelle portfoliospezifische Anlagerestriktionen erfüllt.

## 4 Kombination von strategischer Benchmark-Optimierung und dynamischer Wertsicherung

### 4.1 Einordnung und Grundlegendes

Der im vorangehenden Kapitel vorgestellte Ansatz zur Optimierung der Asset Allocation ist auf einen einperiodischen Zeitraum ausgerichtet.<sup>44</sup> Ein erfolgreiches Portfoliomanagement muss darüber hinaus in der Lage sein, auf signifikante Marktveränderungen im Zeitverlauf adäquat zu reagieren. Im folgenden Kapitel wird der Ansatz aus Kapitel 3 zur Optimierung der strategischen Asset Allocation deshalb in eine dynamische Portfoliosicherung im Zeitablauf eingebunden. Es wird untersucht, welche risikoreduzierenden Wirkungen sich dadurch erzielen lassen.

Während das Ziel der strategischen Asset Allocation darin besteht, durch optimale Kombination der verschiedenen Assetklassen und effiziente Portfoliodiversifikation das *unsystematische* Risiko eines Portfolios zu reduzieren, liegt das Ziel dynamischer Wertsicherungsstrategien darin, ein *systematisches* Verlustrisiko abzusichern, welches mit dem Einbruch gesamter Märkte verbunden

<sup>44</sup> Im Fallbeispiel beträgt der Prognosehorizont drei Monate.

sein kann. Dem Konzept der Wertsicherung liegt der Wunsch nach dem Erhalt eines Vermögenswertes auf einem vorgegebenen Niveau, dem so genannten Wertsicherungsniveau, zugrunde. Eine Wertsicherungsstrategie, auch Absicherungsstrategie oder Portfolio Insurance genannt, soll das gesamte Portfolio im Zeitverlauf gegen ungünstige Marktentwicklungen schützen.<sup>45</sup> Wertsicherungsstrategien lassen sich danach klassifizieren, ob das Wertsicherungsniveau zu jedem Zeitpunkt oder zu einem vorgegebenen Investitionshorizont garantiert werden soll. Weiterhin lassen sich statische und dynamische Strategien unterscheiden. Bei statischen Absicherungen wird die Struktur des Portfolios nicht oder nur einmal geändert, bei dynamischen Strategien erfolgen die Anpassungen hingegen je nach Marktverlauf.

Grundidee des hier vorgestellten Ansatzes ist es, die strategische Asset Allocation in eine dynamische Wertsicherung einzubinden, indem eine nach dem Ansatz aus Kapitel 3 optimierte strategische Benchmark täglich durch den Einsatz von Wertsicherungsstrategien abgesichert wird. In diesem Beitrag werden Wertsicherungsstrategien betrachtet, die auf dynamischen Umschichtungsprozessen jeweils zwischen dem risikobehafteten Benchmark-Portfolio und einem risikolosen Investment basieren.<sup>46</sup> Das risikolose Investment wird dabei durch den EONIA-Satz<sup>47</sup> abgebildet. Die Wirkung verschiedener Wertsicherungsstrategien wird anhand eines Fallbeispiels in einem Beobachtungszeitraum analysiert, der die Krisenmonate der jüngsten Vergangenheit einschließt.

In einem ersten Schritt werden, basierend auf dem Optimierungsansatz aus Kapitel 3, optimale Benchmark-Portfolien im Zeitablauf generiert. Dabei werden zwei Zeitreihen mit unterschiedlichem Risikoprofil erzeugt, indem zwei Anleger betrachtet werden, von denen einer eine konservative und einer eine offensive Anlagepräferenz besitzt. Für beide werden über den Beobachtungszeitraum von Januar 2005 bis Januar 2009 optimale Benchmark-Portfolien zu Beginn jedes Quartals berechnet. Anschließend werden die Performance-Zeitreihen für beide Benchmark-Portfolien ermittelt, indem die optimierten Benchmark-Portfolien im Beobachtungszeitraum mit täglichen Indexkursen bewertet werden.

In einem zweiten Schritt wird untersucht, welchen Einfluss verschiedene Wertsicherungsstrategien auf die beiden Performance-Zeitreihen im Beobachtungszeitraum haben. Dazu werden die Wertsicherungsstrategien Stop Loss, CPPI und TIPP auf die Performance-Zeitreihen angewendet. Es wird für die beiden Fälle des konservativen und des offensiven Anlegers beobachtet, ob und in welchen Situationen die jeweilige Wertsicherungsstrategie eine Umschichtung zwischen dem Benchmark-Portfolio und dem risikolosen Tagesgeldsatz auslöst, und welche Gesamtpformance bis zum Ende des Beobachtungszeitraumes dadurch erzielt wird.

Die folgenden Ausführungen gliedern sich wie folgt. Im Kapitel 4.2 wird der erste Schritt des Fallbeispiels, die Generierung der Performancezeitreihen für die Benchmark-Portfolien, dargestellt. Dazu werden zunächst die Rahmendaten und Inputgrößen beschrieben und anschließend die Optimierungen durchgeführt. Anschließend werden die Performance-Zeitreihen der optimierten Benchmark-Portfolien generiert. Im Kapitel 4.3 wird der zweite Schritt des Fallbeispiels dargestellt und die Anwendung alternativer dynamischer Wertsicherungsstrategien auf die Benchmark-Portfolien im Zeitablauf untersucht. Dazu werden die Strategien Stop Loss, CPPI und TIPP betrachtet. Im Kapitel 4.4 wird eine Zusammenfassung der Ergebnisse gegeben.

---

<sup>45</sup> Zu dynamischen Wertsicherungsstrategien vgl. z. B. Steiner/Bruns (2002), S. 399 ff.

<sup>46</sup> Abzugrenzen sind hiervon dynamische Wertsicherungsstrategien, die auf dem Einsatz von Verkaufsoptionen beruhen. Diese Strategien werden im Kontext dieses Beitrags nicht weiter betrachtet. Vgl. zu den optionsbasierten Wertsicherungsstrategien z. B. Dichtl et al. (2003b), Steiner/Bruns (2002), S. 409 ff.

<sup>47</sup> Der EONIA (*Euro Overnight Index Average*) ist der offiziell berechnete Tagesgeldzinssatz für den Euro. Er besteht aus dem gewichteten Durchschnitt der Zinssätze, die eine Gruppe größerer Institute im Euro-Währungsgebiet auf dem Interbankenmarkt für unbesicherte Übernachtkontrakte effektiv abgeschlossen haben. Vgl. z. B. <http://de.wikipedia.org/wiki/EONIA>.



## 4.2 Fallbeispiel Schritt 1: Generierung der Performancezeitreihen für die Benchmark-Portfolien

### 4.2.1 Vorgehen und Rahmendaten des Fallbeispiels

Im Folgenden werden die Rahmendaten für das Fallbeispiel dargestellt. Es wird ein Anlageuniversum aus den übergeordneten Assetklassen Fixed Income, Alternative Investments und Aktien betrachtet. Die zugrunde liegenden Zeitreihen der Indices reichen vom 01.04.1999 bis zum 06.03.2009. Die folgende Tabelle fasst die Assetklassen und die Exposures des Ausgangs-Portfolios für das Fallbeispiel zusammen:

Variable	Anlageuniversum		Ausgangs-Portfolio (in Mio €)	Übergeordnete Assetklasse:
	Assetklassen	Indices		
x <sub>1</sub>	Pfandbriefe	PEX	15,00	Fixed Income / Renten
x <sub>2</sub>	Staatsanleihen	REX	20,00	Fixed Income / Renten
x <sub>3</sub>	Unternehmensanleihen	iBoxx Corporates	10,00	Fixed Income / Renten
x <sub>4</sub>	Private Equity	LPX 50 TR Index	5,00	Alternative Investments
x <sub>5</sub>	Rohstoffe	DJ AIG Commodity Index	5,00	Alternative Investments
x <sub>6</sub>	Aktien Euroland	DJ EURO STOXX 50	20,00	Aktien
x <sub>7</sub>	Aktien USA	S&P 500 (in €)	20,00	Aktien
x <sub>8</sub>	Emerging Markets	MSCI Emerging Markets (in €)	5,00	Aktien
	<b>Investitionssumme</b>		<b>100,00</b>	

Abbildung 11: Anlageuniversum für Fallbeispiel

### Beschreibung / Vorgehen

Zunächst werden die Benchmark-Portfolien für die beiden Anleger, d. h. für den Anleger mit konservativ und den Anleger mit offensiv ausgerichteter Anlagestrategie, erzeugt. Die Anlagestrategien der beiden Anleger unterscheiden sich durch die Exposure-Grenzen, die für die übergeordneten Assetklassen Fixed Income, Alternative Investments und Aktien angenommen werden. Für den offensiven Anleger werden höhere Portfolioanteile in den Assetklassen Aktien und Alternative Investments und ein geringerer Anteil Fixed Income gegenüber dem offensiven Anleger unterstellt. Die Grenzen für die Assetklassen werden so gewählt, dass sich für die beiden Anleger unterschiedliche Lösungsräume für die optimalen Benchmark-Portfolien ergeben.<sup>48</sup> Die Investitionssumme beträgt für beide Anleger anfangs 100 Mio €. Die folgende Tabelle fasst die Investitionsrahmen der beiden Anleger zusammen, die als Nebenbedingungen der Benchmark-Optimierungen zu berücksichtigen sind. Die Prozentangaben beziehen sich dabei auf den minimalen bzw. maximalen prozentualen Portfolioanteil an der Gesamtinvestitionssumme:

<sup>48</sup> Identische Lösungen könnten sich höchstens in den Randportfolien ergeben.

(in % vom gesamten Portfoliowert)	Klassisches Portfolio	Offensives Portfolio
<b>Fixed Income / Renten (Pfandbriefe + Staatsanleihen + Unternehmensanleihen)</b>		
Untergrenze	50,00%	0,00%
Obergrenze	100,00%	50,00%
<b>Alternative Investments (Private Equity + Rohstoffe)</b>		
Untergrenze	0,00%	20,00%
Obergrenze	20,00%	100,00%
<b>Aktien (Aktien Euroland + USA + Emerging Markets)</b>		
Untergrenze	0,00%	40,00%
Obergrenze	40,00%	100,00%
<b>Exposuregrenzen für jedes einzelne Asset</b>		
Untergrenze	0,00%	0,00%
Obergrenze	100,00%	100,00%

Abbildung 12: Investitionsrahmen des konservativen und des offensiven Anlegers

## 4.2.2 Optimierung der strategischen Benchmark-Portfolien im Zeitablauf

### Optimierungsproblem zur strategischen Benchmark-Bestimmung

Unter Berücksichtigung der zuvor definierten Investitionsrahmen für den konservativen und den offensiven Anleger werden für die beiden Anleger die optimalen strategischen Benchmark-Portfolien ermittelt. Im Beobachtungszeitraum vom 03.01.2005 bis 06.03.2009 wird jeweils zu Quartalsbeginn der in Kapitel 3 vorgestellte Optimierungsansatz angewendet. Entscheidungsvariable sind die prozentualen Gewichte der einzelnen Assets im Gesamtportfolio, welche mit  $x_1$  bis  $x_8$  bezeichnet werden.<sup>49</sup>

Zur Bestimmung der optimalen Benchmark wird jeweils das risikominimale Portfolio berechnet, d. h. es wird eine CVaR-Minimierung zum Konfidenzniveau 99% unter den aufgeführten Nebenbedingungen durchgeführt.<sup>50</sup> Dabei werden für beide Anleger unterschiedliche Exposure-Grenzen gemäß der Tabelle in der Abbildung 12 angenommen. Es ergibt sich das folgende, für beide Anleger zu Beginn jeden Quartals zu lösende Optimierungsproblem. Dabei werden die im Kapitel 3 definierten Notationen verwendet.<sup>51</sup>

#### Minimiere:

Schätzfunktion für den 99%-CVaR:

$$q + \frac{1}{(1-\alpha)} \cdot \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K z_k \rightarrow \min! \quad (15)$$

<sup>49</sup> Im Gegensatz zum Optimierungsansatz in Kapitel 3 werden hier als Variablen die prozentualen Portfolio-Anteile gewählt, da zu jedem Optimierungs-Zeitpunkt eine barwertneutrale Portfolioumschichtung stattfindet. Das heißt, die neu berechneten Gewichte der Assets im Portfolio werden jeweils mit dem aktuellen Portfoliowert multipliziert. Transaktionskosten für die Umschichtungen werden dabei vernachlässigt.

<sup>50</sup> Dies entspricht jeweils dem Portfolio am linken Rand der Effizienzlinie des Optimierungsproblems. Zur Vereinfachung wird in diesem Fallbeispiel von weiteren portfoliospezifischen Nebenbedingungen abgesehen, deren Einsatzmöglichkeiten im Rahmen des Fallbeispiels in Kapitel 3 demonstriert wurden.

<sup>51</sup> Vgl. Kapitel 3.3, Seite 12.

### Unter den Nebenbedingungen:

NB 1: Vorgaben des Investitionsrahmens (vgl. Abbildung 12): (16)

	a) Konservatives Portfolio	b) Offensives Portfolio
(i) Begrenzung Renten	$50\% \leq x_1 + x_2 + x_3 \leq 100\%$ ,	$0\% \leq x_1 + x_2 + x_3 \leq 50\%$ ,
(ii) Begrenzung Alternative Inv.	$0\% \leq x_4 + x_5 \leq 20\%$ ,	$20\% \leq x_4 + x_5 \leq 100\%$ ,
(iii) Begrenzung Aktien	$0\% \leq x_6 + x_7 + x_8 \leq 40\%$ ,	$40\% \leq x_6 + x_7 + x_8 \leq 100\%$ ,

NB 2: Vorgabe von Unter- und Obergrenzen für die einzelnen Assets (Intervall [0%,100%]):

$$0\% \leq x_i \leq 100\%, \quad i = 1, \dots, 8, \quad (17)$$

NB 3: Weitere Nebenbedingungen für die CVaR-Schätzung

$$L(\mathbf{x}, \mathbf{y}_k) - q \leq z_k, \quad z_k \geq 0, \quad k = 1, \dots, K. \quad (18)$$

NB 4: Normierung der Portfoliogewichte in der Summe auf 100%:

$$\sum_{i=1}^8 x_i = 100\%, \quad (19)$$

### Generierung der Zeitreihen optimierter Benchmark-Portfolien

Im Beobachtungszeitraum vom 03.01.2005 bis 06.03.2009 werden die optimalen strategischen Benchmark-Portfolien für das konservative und das offensive Portfolio zu Beginn jeden Quartals ermittelt. Zu Grunde liegt jeweils eine sechsjährige Zeitreihe der Indices, aus der historische Dreimonats-Renditen ermittelt werden.<sup>52</sup> Das Benchmark-Portfolio wird jeweils drei Monate bis zum Ende der Haltedauer gehalten.<sup>53</sup> Am nächsten Quartalsbeginn findet dann eine erneute Portfoliooptimierung mit entsprechender Portfolioumschichtung statt.

### Performanceanalyse der berechneten Benchmark-Portfolien im Zeitablauf

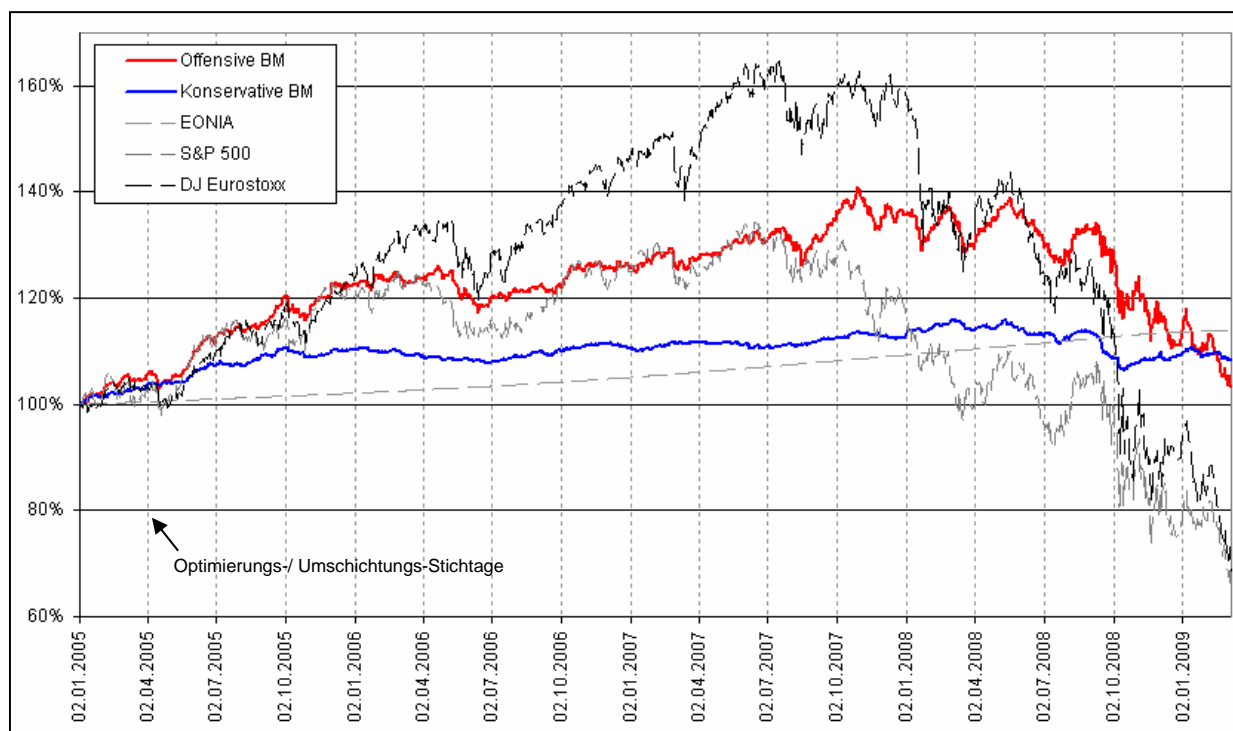
Für die optimalen Benchmark-Portfolien wird anschließend die Performance im Zeitablauf betrachtet. Die Performanzenwerte der Benchmark-Portfolien werden berechnet, indem die Asset-Exposures der optimierten Benchmark-Portfolien zu täglichen Indexwerten bewertet werden.<sup>54</sup> Die quartalsweisen Portfolioumschichtungen erfolgen barwertneutral, d. h. am Umschichtungstag ändert sich der Wert des Portfolios nicht.

Die folgende Grafik zeigt die sich ergebenden Zeitreihen der Performanzenwerte für die konservativen und die offensiven Benchmark-Portfolien. Die gestrichelten senkrechten Linien markieren die die Optimierungs- bzw. Portfolioumschichtungs-Zeitpunkte zu Beginn jeden Quartals. Zur Orientierung sind die Indexentwicklungen des DJ Eurostoxx, des S&P 500 Index und die Wertentwicklung auf Basis der EONIA-Tagesgeldrenditen gestrichelt unterlegt.

<sup>52</sup> Das bedeutet, die erste Optimierung wird am 03.01.2005 auf Basis einer historischen Zeitreihe vom 04.01.1999 bis 03.01.2005 durchgeführt, die zweite am 01.04.2005 auf Basis der historischen Zeitreihe vom 01.04.1999 bis 01.04.2005, usw. Die letzte Optimierung wird am 02.01.2009 auf Basis der historischen Zeitreihe vom 02.01.2003 bis 02.01.2009 durchgeführt.

<sup>53</sup> Durch Verwendung der Dreimonats-Renditen ergibt sich jeweils eine Dreimonats-Haltedauer für die optimalen Portfoliozusammensetzungen.

<sup>54</sup> Die Asset-Exposures werden in Stückzahlen der korrespondierenden Indices umgerechnet. Diese bleiben für jeden Quartalsabschnitt konstant. Zur täglichen Performanceberechnung werden die Stückzahlen mit den jeweiligen Tageschlusskursen der Indices gewichtet.



**Abbildung 13: Performancebewegungen der optimierten Benchmark-Portfolien**

Es ist zu erkennen, dass die optimierten Benchmark-Portfolien, sowohl für den konservativen als auch für den offensiven Anleger, nicht voll an der Aufwärtsphase bis Mitte 2007 partizipieren. Andererseits erleiden die Portfolien nicht die gravierenden Kursverluste der Aktienmärkte, welche im Abwärtstrend seit Beginn der Subprime-Krise zu beobachten sind. Insbesondere erweist sich die konservative Anlagestrategie als relativ wertstabil. Über den gesamten Beobachtungszeitraum erreicht die konservative optimierte Benchmark eine Gesamtperformance von 8,38% und die offensive Benchmark von 3,41%, jeweils bezogen auf den Anfangswert von 100% am 03.01.2005. Das bedeutet, dass die offensive Benchmark zwar zunächst in der Aufwärtsphase bis 2007 deutlicher an Wert gewinnt, aber im anhaltenden Abwärtstrend der Finanzmarktkrise stark verliert und die zuvor erzielten Performance-Vorteile nicht halten kann. Beide Portfolien bleiben hinter der Tagesgeldrendite über den Zeitraum zurück. Untersucht wird im Weiteren, inwieweit die Portfolio-Performance der beiden optimierten Benchmark-Portfolien im Zeitablauf durch den Einsatz von Wertsicherungsstrategien beeinflusst wird.

### 4.3 Fallbeispiel Schritt 2: Anwendung der Wertsicherungsstrategien auf die optimierte Benchmark

In diesem Abschnitt wird der Einfluss der verschiedenen Absicherungsstrategien auf den Ertrag der Benchmark-Portfolien des konservativen und des offensiven Anlegers untersucht. Beiden Portfolien steht eine risikolose Anlage zur Seite, in welche bei Bedarf umgeschichtet werden kann. Diese wird näherungsweise durch die historische Wertentwicklung des Tagesgeldes in € (EONIA-Satz) abgebildet.<sup>55</sup> Betrachtet werden die Strategien Stop Loss, CPPI und TIPP.<sup>56</sup> Der Investmenthorizont entspricht dabei dem Ende des zu Grunde liegenden Beobachtungszeitraumes vom 03.01.2005 bis 06.03.2009.

<sup>55</sup> Im praktischen Einsatz würde die risikolose Anlage ggf. laufzeitäquivalent gewählt, woraus sich i. d. R. eine vom EONIA-Satz abweichende Verzinsung ergeben würde.

<sup>56</sup> Um eine Simulation unter realistischen Bedingungen zu gewährleisten, werden Transaktionskosten berücksichtigt und Transaktionsfilter und die Sicherung von Höchstständen verwendet. Vgl. hierzu die Ausführungen im Kapitel 4.3.2.

### 4.3.1 Stop Loss-Strategie

Die Stop Loss-Strategie ist eine der einfachsten Formen der Absicherung. Sie erfordert höchstens eine einzige Umschichtungsmaßnahme, falls der Zielwert, d. h. das Wertsicherungsniveau oder das Stop Loss-Niveau, erreicht wird. Bei der Stop Loss-Regel unterscheidet man zwischen einem Wertsicherungsniveau  $W$  zum aktuellen Zeitpunkt und zu einem festen Anlagehorizont  $H$ . Im ersten Fall muss in das risikolose Investment umgeschichtet werden, falls der Portfoliowert des risikobehafteten Investments zum Zeitpunkt  $t$  auf das Wertsicherungsniveau fällt:

$$PV_{\text{portfolio}}(t) > W. \quad (20)$$

Im zweiten Fall erfolgt eine Umschichtung, falls der aktuelle Portfoliowert unter den aktuellen Barwert des Wertsicherungsniveaus fällt:

$$PV_{\text{portfolio}}(t) > e^{-r_f(H-t)} * W. \quad (21)$$

Hierbei ist  $H-t$  die verbleibende Zeit bis zum Erreichen des Investmenthorizonts und  $r_f$  der risikolose Zinssatz für diesen Zeitraum. Beim zweiten Fall muss sichergestellt werden, dass der Portfoliowert am Investmenthorizont erreicht wird. Neben dem aktuellen Portfoliowert muss zusätzlich der risikolose Zinssatz überwacht werden.<sup>57</sup> Die rechte Seite der folgenden Gleichung ist das diskontierte Wertsicherungsniveau, welches auch als Floor bezeichnet wird.<sup>58</sup>

$$F(t) = e^{-r_f(H-t)} * W. \quad (22)$$

Die Stop Loss-Strategie enthält für den Spezialfall  $W=0$  die Buy and Hold-Regel<sup>59</sup>.

#### Parametrisierung der Stop Loss-Strategie

Im vorliegenden Beispiel wird ein Stop Loss-Niveau von 90% des anfänglichen Nominalbetrags von 100 Mio € gewählt. Das Stop Loss-Niveau wird zum Ende des Anlagezeitraumes garantiert, d. h. zum 06.03.2009. Höchststände werden an monatlichen Stichtagen zum Anlagehorizont gesichert. Dies wird durch Anheben des Zielwertes auf 90% des beobachteten Höchststandes erreicht.<sup>60</sup> Die Diskontierung des Zielwertes erfolgt mit einem konstanten Satz von  $r_f = 3\%$ .

#### Ergebnisse der Stop Loss-Strategie für die Benchmark-Portfolien<sup>61</sup> (mit einem Zielwert von 90%)

Die Abbildung 14 zeigt die Entwicklung des konservativen und des offensiven Portfolios unter der Stop Loss-Strategie. In beiden Grafiken sind zusätzlich jeweils der Zielwert (Floor) als grau gestrichelte Linie, sowie die Entwicklung der Geldmarkt-Position und der Benchmark angegeben. Ein vertikaler Anstieg des Zielwertes zeigt einen neuen monatlichen Höchststand an.

Es wird deutlich, dass für das *konservative* Portfolio über die Laufzeit das Stop Loss-Niveau nicht erreicht wird, d. h. der Portfoliowert liegt stets über dem Stop Loss-Niveau. Eine Umschichtungsmaßnahme ist nicht notwendig. Deshalb zeigen der Portfoliowert unter der Stop Loss-Strategie und die Benchmark denselben Wertverlauf. Der Ertrag der Strategie über die Laufzeit ist identisch mit der Performance des ungesicherten Benchmark-Portfolios und beträgt 8,38%, bzw. annualisiert 1,84%.

Für das offensive Portfolio wird am 29.09.2008 das Stop Loss-Niveau erreicht. Es folgt eine Umschichtung in die risikolose Anlage bis zum Anlagehorizont. Der Ertrag der Strategie beträgt über

<sup>57</sup> Auch bei einem unveränderten Portfoliowert kann das Stop Loss Niveau erreicht werden, falls durch fallende Zinsen ein Verfehlen des Zielwertes droht.

<sup>58</sup> Im vorliegenden Beispiel wird davon ausgegangen, dass das risikobehaftete Investment und das Wertsicherungsniveau in derselben Währung notieren, andernfalls muss zusätzlich der Spot-, beziehungsweise Forward-Wechselkurs berücksichtigt werden.

<sup>59</sup> Die Buy and Hold-Regel besagt, dass das Investment gekauft und bis zum Ende der Laufzeit gehalten wird.

<sup>60</sup> Dies bedeutet beispielsweise, falls am monatlichen Stichtag ein Wert von 110 Mio € beobachtet wird, werden 90% dieses Niveaus zum Laufzeitende gesichert.

<sup>61</sup> Quelle: UniCredit Research.

die Laufzeit 25,82%, bzw. annualisiert 5,33%. Mit dieser Strategie gelingt es sehr gut, den Höchststand über die Laufzeit auf einem Niveau von 90,00% zu sichern. Der Ertrag liegt damit deutlich über der Performance des Benchmark-Portfolios ohne Wertsicherung, welcher für das offensive Portfolio über die Laufzeit nur 3,41% beträgt.

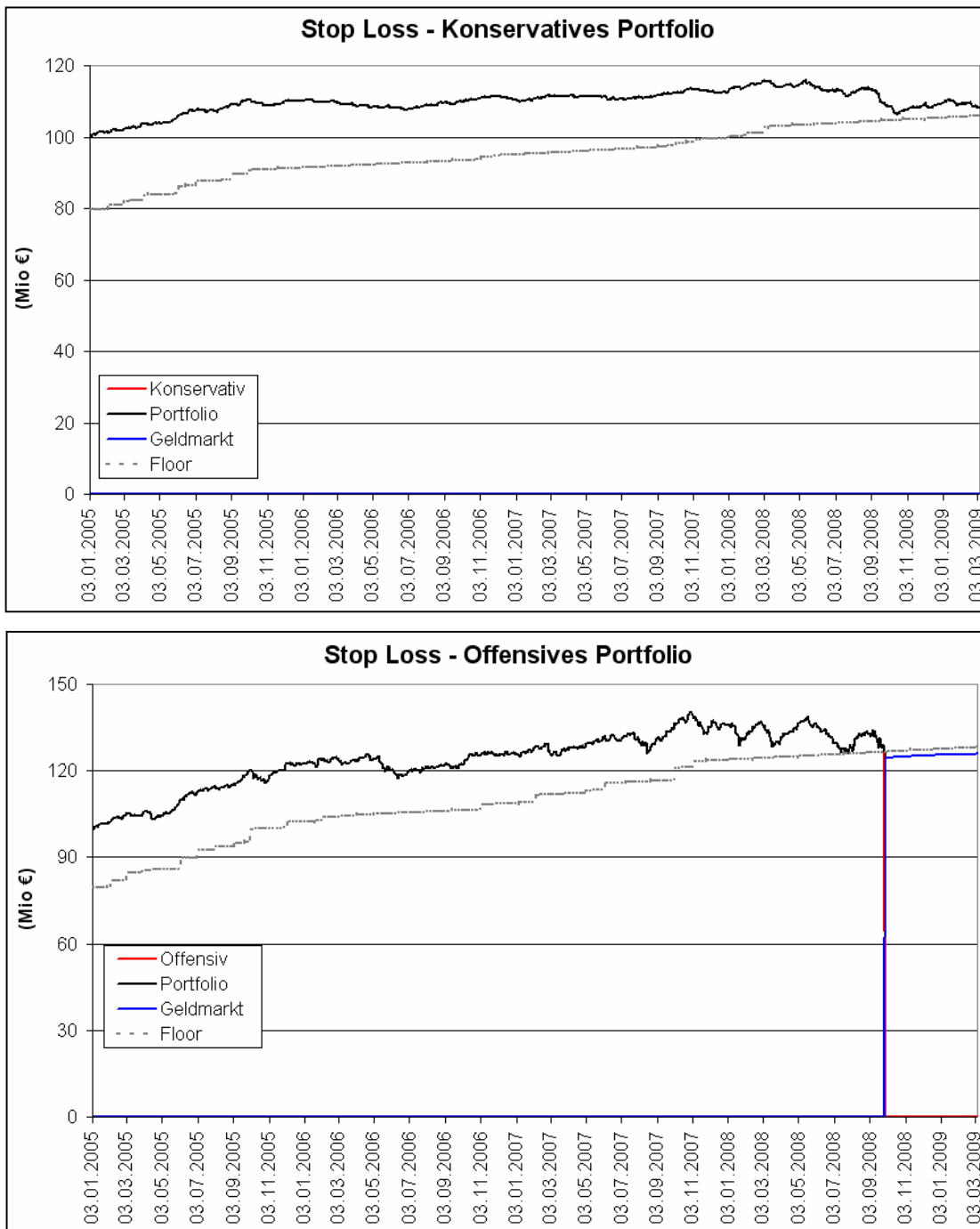


Abbildung 14: Wertentwicklung der Benchmark-Portfolien unter der Stop Loss-Strategie

#### 4.3.2 Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI)-Strategie

Im Gegensatz zur Stop Loss-Strategie ist die Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI)-Strategie eine echte dynamische Absicherungsstrategie, denn es kann hier zu wiederholten Umschichtungen kommen. Die CPPI-Strategie wurde erstmals von Black und Jones in 1987 vorgeschlagen.<sup>62</sup> Sie kann als Verallgemeinerung der Stop Loss-Strategie aufgefasst werden und be-

<sup>62</sup> Vgl. Black/Jones (1987).

hebt eine ihrer wesentlichen Schwächen. Im Umfeld eines stark fallenden Marktes kann es vorkommen, dass das Stop Loss-Niveau verfehlt wird (Gaprisiko). Die CPPI-Strategie verfolgt hierbei einen konservativeren Ansatz. Sie hat zum Ziel, dass das Wertsicherungsniveau auch dann noch erreicht wird, falls sich innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne der Portfoliowert um einen vorgegebenen Faktor  $1/M$  reduziert. Die Größe  $M$  wird dabei als Multiplikator der CPPI-Strategie bezeichnet. Ein Wert des Multiplikators von  $M=2$  bedeutet beispielsweise, dass das Wertsicherungsniveau auch dann noch erreicht werden soll, falls das risikobehaftete Investment um die Hälfte ( $1/M$ ) fällt. Bei einem Wert von  $M=10$  erreicht man das Wertsicherungsniveau nur noch bei einem Verlust, der nicht höher als 10% ist. Je höher der Faktor  $M$  ist, desto höher ist die Risikofreudigkeit. Die CPPI-Strategie lässt sich in ihrer einfachsten Ausprägung in folgenden Schritten zusammenfassen:

1. Wähle ein Startkapital  $N_0$ , den Anlagehorizont  $H$ , das Wertsicherungsniveau  $W$ , den Multiplikator  $M$  und den Beobachtungszeitraum  $\Delta t$ .

2. Berechne das Risikobudget  $C(t)$  gemäß:

$$C(t) = PV_{\text{portfolio}}(t) - e^{-r_f(H-t)} * W, \text{ wobei } PV_{\text{portfolio}}(t = t_0) = N_0. \quad (23)$$

3. Berechne das Exposure  $E(t)$ , welches in die risikobehaftete Anlage investiert wird:

$$E(t) = M * C(t). \quad (24)$$

Führe eine Umschichtung durch, wobei  $E(t)$  in die risikobehaftete Anlage investiert wird und der verbleibende Betrag in die risikolose Anlage.

4. Warte bis der Zeitraum  $\Delta t$  verstrichen ist und gehe zurück zu Schritt 2.

5. Wiederhole die Schritte 2 bis 5 bis das Ende des Investmenthorizonts  $H$  erreicht ist. Falls  $C(t)$  gemäß Gleichung 23 null ist, wird das Portfolio bis zum Ende des Investmenthorizonts in die risikolose Anlage umgeschichtet. In diesem Fall wird nur das Wertsicherungsniveau erreicht.

Je nach Parametrisierung der CPPI-Strategie lässt sich ein unterschiedlicher Risikoappetit abbilden. Je höher der Multiplikator und je niedriger das Wertsicherungsniveau ist, desto höher ist die Risikofreudigkeit des Anlegers. Die CPPI-Strategie enthält als Spezialfall die Stop Loss-Strategie, wenn  $M$  unendlich groß wird, und die Buy and Hold Regel, wenn das Wertsicherungsniveau null beträgt.

Im Folgenden wird der Ertrag für das konservative und das offensive Portfolio unter der CPPI-Strategie untersucht. Dabei wird die CPPI-Strategie in der hier dargestellten einfachen Form verwendet. Für eine praktische Anwendung und Simulation unter realistischen Bedingungen sind Erweiterungen der CPPI-Strategie notwendig, insbesondere, um Transaktionskosten, Schwellenwerten für Umschichtungen und Sicherungsmechanismen für Höchststände zu berücksichtigen.<sup>63</sup> In der vorliegenden Simulation werden die Transaktionskosten als Bruchteil des umgeschichteten Transaktionsvolumens berücksichtigt. Für den Kauf und Verkauf der risikolosen Anlage werden dem Fondsvermögen bei der Umschichtung jeweils ein Basispunkt, bei der risikobehafteten Anlage 10 Basispunkte beim Kauf und 20 Basispunkte beim Verkauf entzogen.

Ein großer Nachteil der klassischen CPPI-Strategie ist die mangelnde Fähigkeit, erreichte Höchststände zu sichern. Dies kann grundsätzlich durch unterschiedliche Strategieanpassungen erreicht werden, wie beispielsweise eine Sicherung, falls der Portfoliowert um einen festgesetzten Betrag oder Prozentsatz gestiegen ist, oder ein neuer Höchststand erreicht wird. Die Sicherung kann dann entweder durch Anheben des Floors oder durch Anheben des Wertsicherungsniveau realisiert werden. In den hier dargestellten Simulationen wird an monatlichen Stichtagen der Portfoliowert

---

<sup>63</sup> Für eine detaillierte Beschreibung dieser Erweiterungen und Beispielsimulationen sei der Leser auf Dersch (2008) verwiesen.

ermittelt. Ein neuer monatlicher Höchststand wird durch Anhebung des Wertsicherungslevels um die beobachtete prozentuale Wertsteigerung gesichert.<sup>64</sup>

### **Parametrisierung der CPPI-Strategie für das Fallbeispiel**

Im vorliegenden Beispiel werden die folgenden Parameter für die Umsetzung der CPPI-Strategie gewählt. Der Multiplikator wird auf einen relativ konservativen Wert von  $M=6$  gesetzt, der Diskontfaktor für den Zielwert beträgt  $r_f=3\%$ . Im Unterschied zur Stop Loss-Strategie wird in dieser Simulation der Zielwert der Wertsicherung auf  $W=80\%$  gesetzt, damit die Strategie anfangs zu 100% in der risikobehafteten Anlage investiert ist. Dies wäre bei einem Zielwert von 90% und einem Multiplikator von 6 nicht gewährleistet.<sup>65</sup>

### **Ergebnisse der CPPI-Strategie für die Benchmark-Portfolios**

(mit der Parametrisierung Zielwert 80%, Multiplikator 6, Diskontfaktor 3%)

Die Abbildung 15 zeigt die Wertentwicklung der Benchmark-Portfolios unter der CPPI-Strategie als Funktion der Laufzeit.<sup>66</sup> Für das *konservative* Portfolio erfolgt ab Ende Juli 2008 eine teilweise Umschichtung in die risikolose Anlage, die bis zum Erreichen des Anlagehorizonts bei ca. 23,98% liegt. Mit der CPPI-Strategie wird mit dem konservativen Portfolio ein Ertrag von 8,65% (annualisiert 1,89%) erzielt. Der Ertrag ist damit sehr ähnlich zur Stop Loss-Strategie und der Performance-Entwicklung des Benchmark-Portfolios ohne Wertsicherung.

Ende Oktober 2007 erreicht das *offensive* Portfolio absolute Höchststände. Der darauf folgende Rückgang des Portfoliowertes führt bereits ab Ende 2007 zu einer schrittweisen Umschichtung in die risikolose Anlage, die bis zum Erreichen des Anlagehorizonts stetig ansteigt. Mit der CPPI-Strategie wird mit dem offensiven Portfolio ein Ertrag von 19,64% über den Beobachtungszeitraum bzw. annualisiert von 4,14% erzielt. Der Ertrag ist damit deutlich niedriger als bei der Stop Loss-Strategie, aber wesentlich höher als für die ungesicherte Benchmark-Performance. Der Grund für das schlechtere Abschneiden gegenüber der Stop Loss-Strategie ist der um 10,00% niedrigere Zielwert, welcher der CPPI-Strategie mehr Raum nach unten gibt.

---

<sup>64</sup> Vgl. hierzu Dersch (2008).

<sup>65</sup> Ein Multiplikator von 6 und ein Zielwert von 90% liefert ein Risikobudget von 10% und damit ein risikobehaftetes Anfangs-Investment von  $6 \times 10\% = 60\%$ . Dieser Wert ist deutlich geringer als 100%.

<sup>66</sup> Quelle: UniCredit Research.



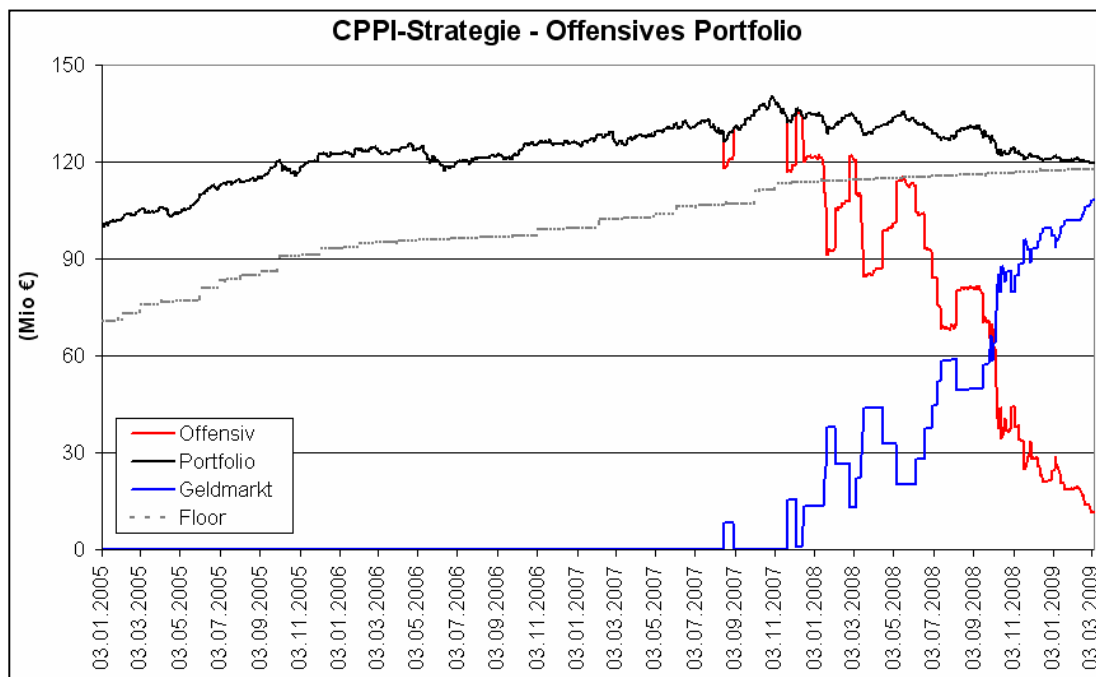
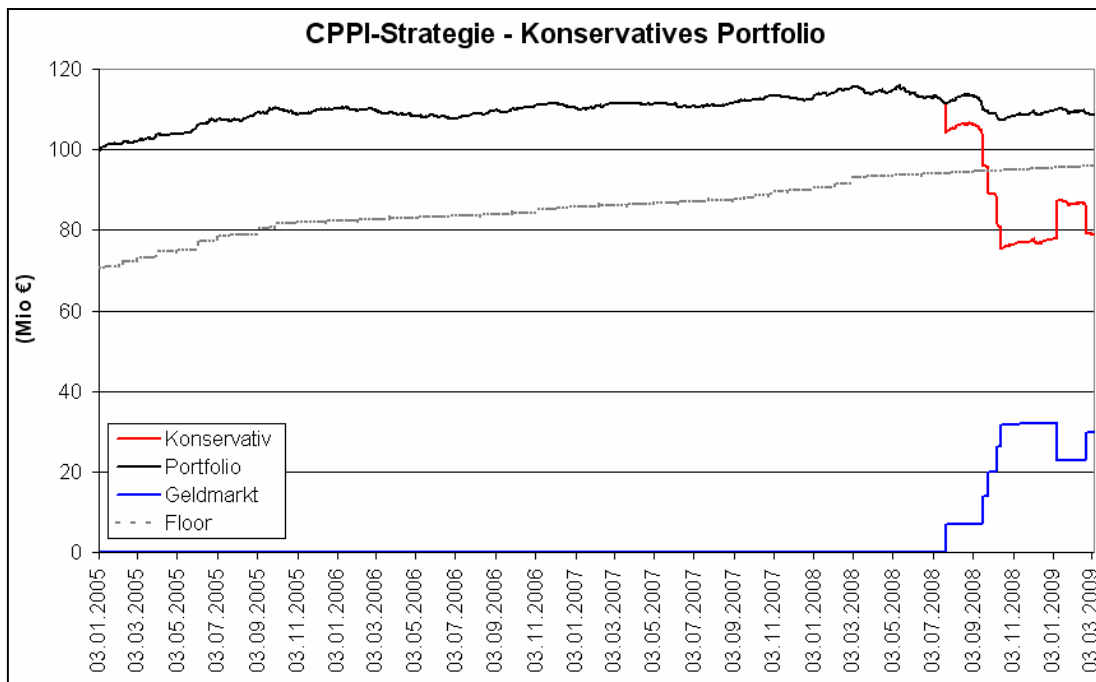


Abbildung 15: Wertentwicklungen der Benchmark-Portfolios unter der CPPI-Strategie

### 4.3.3 Time Invariant Portfolio Protection (TIPP)-Strategie

Als Ansatzpunkt für die Entwicklung der Time Invariant Portfolio Protection (TIPP)-Strategie gelten zwei Nachteile der klassischen CPPI-Strategie, der feste Investmenthorizont und die Unfähigkeit, dass sich das Portfolio von einem schweren Rückschlag erholen kann. Falls das Floor-Niveau in einer frühen Phase des Investmentzeitraums erreicht wird, bleibt das Portfolio bis zum Ende des Investmenthorizonts in der risikolosen Anlage. In diesem Fall wird nur das Wertsicherungs niveau

erreicht. Falls die risikobehaftete Anlage nach einem Rückschlag stark steigt, kann an dieser Marktbewegung mit der klassischen CPPI-Strategie nicht mehr partizipiert werden.<sup>67</sup>

Wenn das Wertsicherungsniveau nicht am Ende des Investmenthorizonts, sondern zu jedem Zeitpunkt garantiert wird, lässt sich das Konzept eines festen Anlagezeitraums komplett aufgeben. Falls das Wertsicherungsniveau zu irgendeinem Zeitpunkt erreicht wird, dann ist das Portfolio, genau wie bei der CPPI-Strategie, komplett in der risikolosen Anlage reinvestiert. Da jedoch auch die risikolose Anlage einen Ertrag erwirtschaftet, wird kontinuierlich neues Risikokapital generiert, welches gehebelt mit dem Multiplikator in die risikobehaftete Anlage investiert wird. Im Falle von steigenden Märkten wird im Zeitverlauf wieder ein steigendes Exposure aufgebaut. Aufgrund der Unabhängigkeit vom Anlagehorizont nannten die Autoren das Verfahren Time Invariant Portfolio Protection (TIPP). In obigem Schema zur CPPI-Strategie im 4.3.2 lässt sich die TIPP-Strategie sehr einfach als Spezialfall der CPPI-Strategie durch eine Diskontierung mit  $r_f = 0$  darstellen.

### **Parametrisierung der TIPP-Strategie für das Fallbeispiel**

Das Absicherungslevel beträgt in den folgenden Simulationen ebenfalls 80,00%. Der einzige Unterschied zur CPPI-Simulation ist eine Diskontierung des Zielwertes mit einem Zinssatz von 0,00%. Dies entspricht einer ständigen Garantie des Zielwertes und ist an einer horizontalen Entwicklung des Zielwertes zu erkennen.

### **Ergebnisse der TIPP-Strategie für die Benchmark-Portfolien**

(mit der Parametrisierung Zielwert 80%, Multiplikator 6, Diskontfaktor 0%)

Die folgende Abbildung 16 zeigt die Wertentwicklung der Benchmark-Portfolien unter der TIPP-Strategie als Funktion der Laufzeit.<sup>68</sup> Für das *konservative* Portfolio erfolgt ab Mitte 2008 eine teilweise Umschichtung in die risikolose Anlage. Mit der TIPP-Strategie wird mit dem konservativen Portfolio ein Ertrag von 9,15% über den Beobachtungszeitraum und annualisiert von 2,00% erzielt. Der Ertrag ist damit geringfügig höher als bei den anderen Absicherungsstrategien.

Mit der TIPP-Strategie wird für das *offensive* Portfolio ein Ertrag von 16,66%, entsprechend annualisiert von 3,55% erzielt. Der Ertrag ist damit insgesamt um 2,98% schlechter gegenüber der CPPI-Strategie. Gegenüber der CPPI-Strategie setzt eine Umschichtung in die risikolose Anlage wesentlich früher, nämlich bereits Ende 2005 ein. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Zielwert jeder Zeit garantiert wird. Dies erfordert damit auch eine frühere Umschichtung in die risikolose Anlage. Der Wert des offensiven Portfolios nimmt ab Ende 2007 ab. Der große Vorteil der TIPP-Strategie, ihr Aufholungspotenzial nach einem Rückschlag, kommt in dieser Marktphase nicht zum Tragen, da der Abwärtstrend bis zum Ende des Beobachtungszeitraumes anhält.<sup>69</sup>

---

<sup>67</sup> Diese Schwächen wurden früh erkannt. Bereits ein Jahr nach erscheinen der Originalveröffentlichung von Black und Jones wurde von Estep und Kritzman eine Erweiterung zu CPPI vorgeschlagen, die aber in der Praxis bisher wenig Beachtung gefunden hat. Vgl. Estep/Kritzman (1988).

<sup>68</sup> Quelle: UniCredit Research.

<sup>69</sup> Die Überlegenheit der TIPP-Strategie in sich erholenden Märkten ist anhand von zahlreichen Untersuchungen dokumentiert, wie z. B. anhand der Rückschläge am Aktienmarkt in 2003 und der danach folgenden Erholung, vgl. hierzu z. B. Dersch (2008).

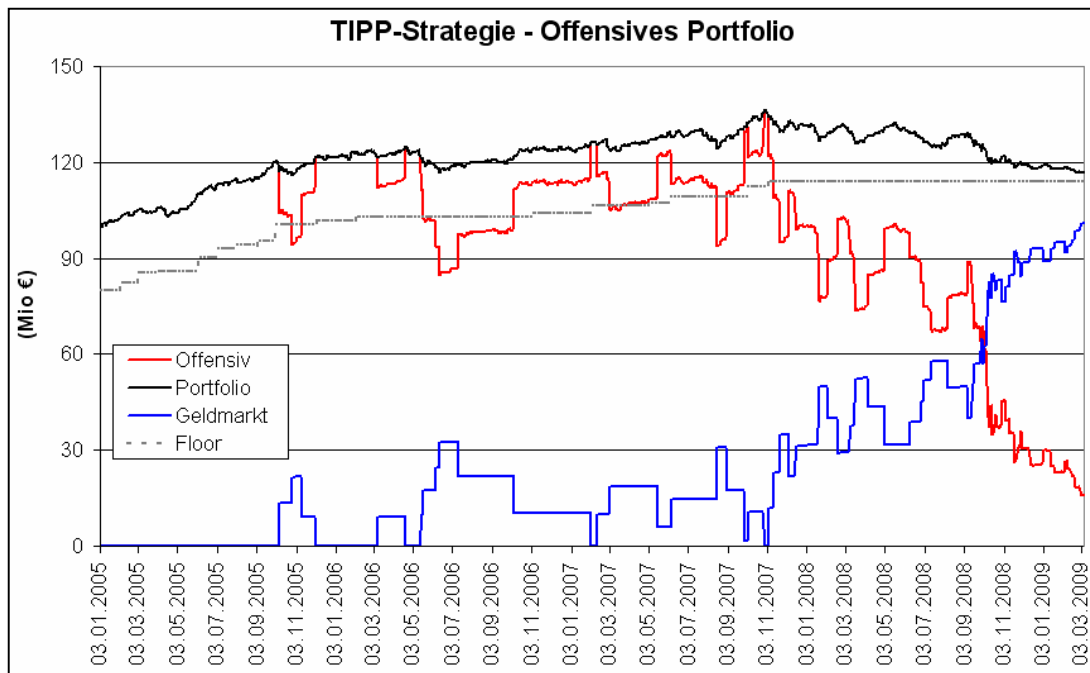
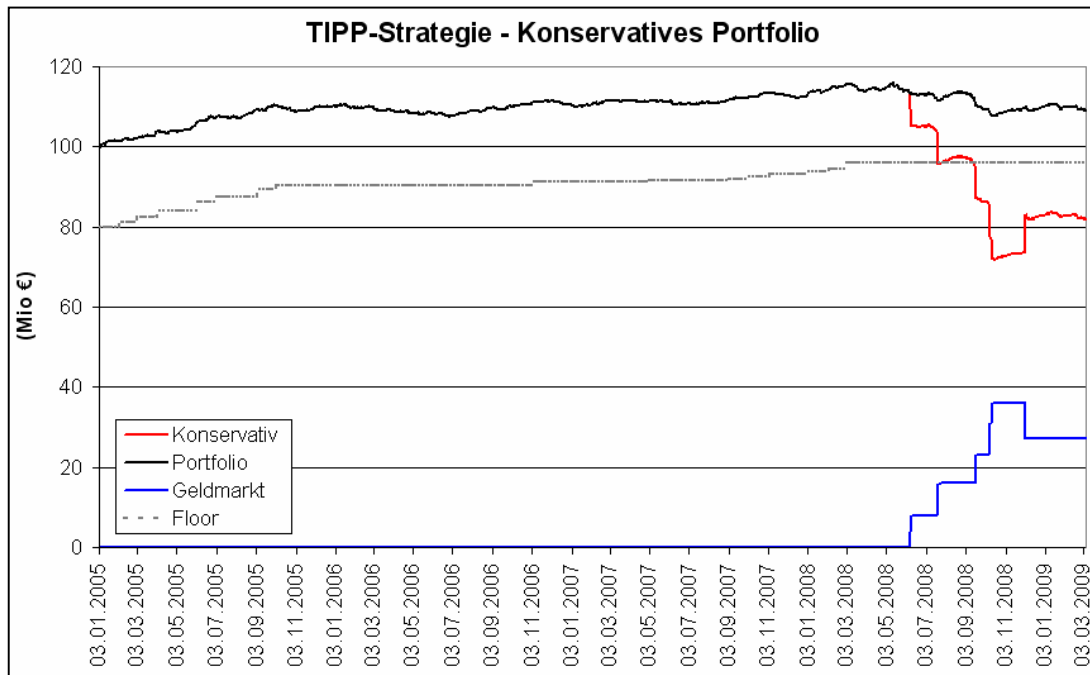


Abbildung 16: Wertentwicklung der Benchmark-Portfolien unter der TIPP-Strategie

#### 4.4 Zusammenfassung und Fazit

Die folgende Tabelle der Abbildung 17 fasst die Ergebnisse der Simulationen zusammen.<sup>70</sup> Sie zeigt die Übersicht des Gesamtertrags für die verschiedenen Absicherungsstrategien jeweils über den Anlagehorizont und als annualisierten Ertrag.

<sup>70</sup> Quelle: UniCredit Research.

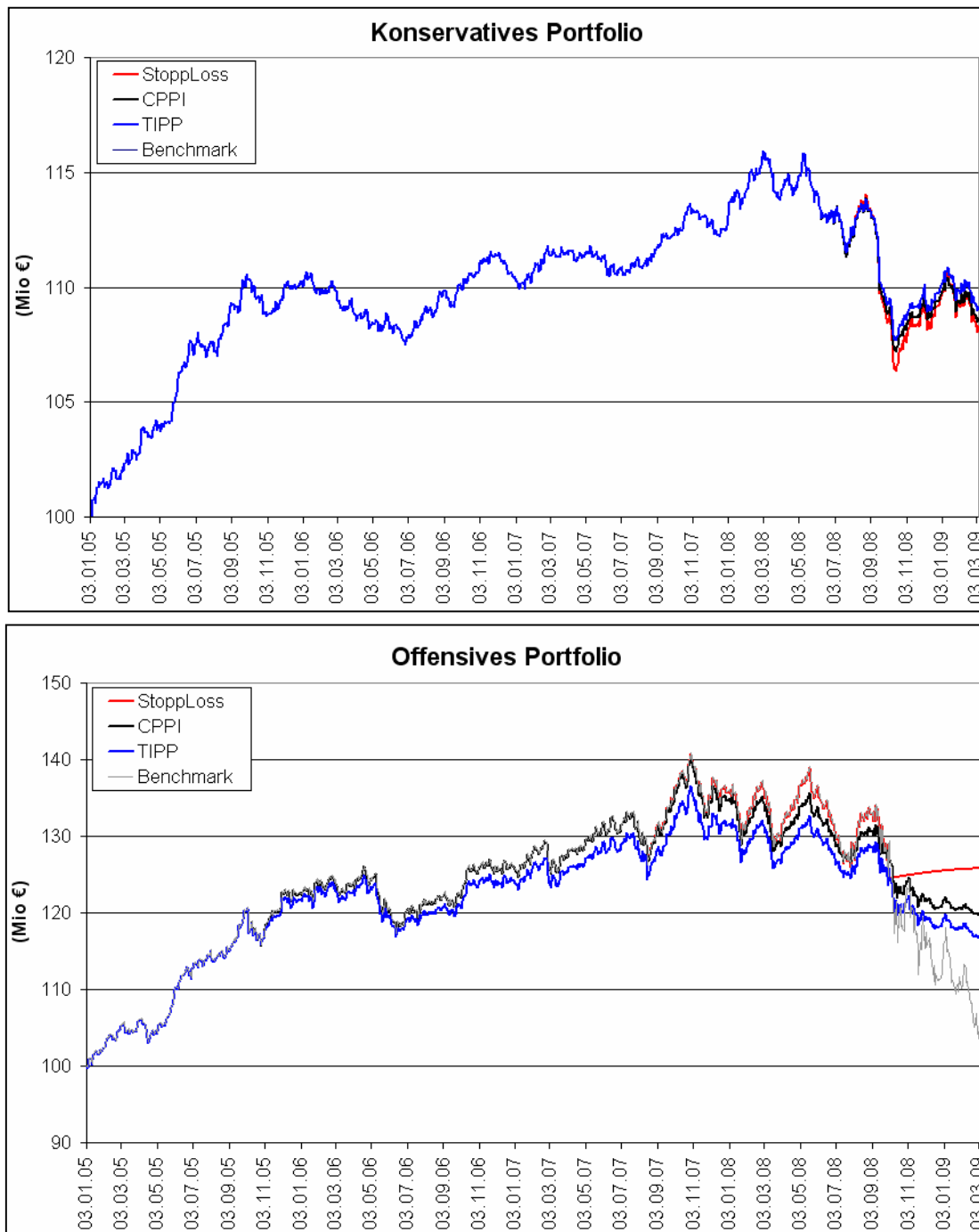
	Buy and Hold		Stop Loss 90%		CPPI 80%		Tipp 80%	
	gesamt	annualisiert	gesamt	annualisiert	gesamt	annualisiert	gesamt	annualisiert
Konservative BM	8,38%	1,84%	8,38%	1,84%	8,65%	1,89%	9,15%	2,00%
Offensive BM	3,41%	0,76%	25,82%	5,33%	19,64%	4,14%	16,66%	3,55%

**Abbildung 17: Performancevergleiche der konservativen und offensiven Benchmark (BM)-Portfolien**

In den folgenden beiden Abbildungen werden die verschiedenen Strategien für das konservative und offensive Portfolio dargestellt und mit den Performance-Entwicklungen der Benchmark-Portfolien ohne Wertsicherungen verglichen. Für das konservative Portfolio wird der ähnliche Wertverlauf mit und ohne Absicherungen deutlich.<sup>71</sup> Der Vergleich der Performance-Verläufe für das offensive Portfolio zeigt, dass die gravierenden Wertverluste der Benchmark ohne Sicherung aufgefangen werden können. Alle Wertsicherungsstrategien sichern die Portfolio-Performance deutlich gegenüber dem Wertverlauf der Benchmark ohne Sicherung. Die Stop Loss-Strategie erweist sich in dem Marktumfeld der bis zum Sicherungshorizont fallenden Märkte als überlegen. Der Vorteil der TIPP-Strategie, d. h. das Erholungspotenzial nach Greifen der Sicherung, zeigt sich noch nicht in dem fallenden Markt.

---

<sup>71</sup> Wie oben dargestellt, ist die Performance unter der Stop Loss-Strategie identisch mit dem Verlauf des Benchmark-Portfolios ohne Wertsicherung, da die Stop Loss-Sicherung für das konservative Portfolio nicht greift.



**Abbildung 18: Offensives Benchmark Portfolio und Wertsicherungsstrategien im Vergleich**

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das konservative Portfolio unabhängig von der Strategie sehr ähnliche Erträge liefert, welche sich auch ohne Wertsicherung ergeben. Dies legt den Schluss nahe, dass eine konservative Portfoliokonstruktion für sich genommen bereits eine Art von Wertsicherung beinhaltet und damit weniger von der Parametrisierung der Strategie abhängt. Im Umkehrschluss bedeutet dies jedoch auch, dass eine Wertsicherung im Allgemeinen auch bei konservativen Portfoliokonstruktionen nicht schadet und einen zusätzlichen Schutz vor extremen Marktsituationen darstellt. Für das offensive Portfolio liefert eine Wertsicherung klare Vorteile. Das Ergebnis hängt dabei von der Parametrisierung ab. Der Einsatz der Wirkungen der Wertsicherungsstrategien ist generell abhängig vom gewählten Wertsicherungsniveau. Je höher das Wertsicherungsniveau, desto früher greift der Absicherungsmechanismus in einer Krise. Im dargestellten Fallbeispiel gewinnt die Wertsicherung ab Mitte 2008 an Bedeutung und beeinflusst dann die Gesamtperformance. Im vorliegenden Beispiel liefert ein höheres Schutzniveau, d. h. 90% für die

Stop Loss-Strategie statt 80% für die CPPI- und TIPP-Strategie, auch einen höheren Gesamtertrag. Die Vorteile der TIPP- gegenüber der CPPI-Strategie, d. h. das Erholungspotenzial nach vorangehendem Auslösen der Sicherung, kommen im untersuchten Marktumfeld aufgrund des bis ins erste Quartal 2009 anhaltenden Abwärtstrends nicht voll zum Tragen. Aber selbst in der vorliegenden Simulation wird das höhere Upside-Potenzial der TIPP-Strategie durch eine relativ geringe ErtragseinbuÙe gegenüber der CPPI-Strategie für das offensive Portfolio von 0,59% pro Jahr erkaufft. Das konservative TIPP-Portfolio liefert einen Vorteil von 0,11% pro Jahr gegenüber dem konservativen CPPI-Portfolio.

Das Beispiel zeigt zudem, dass der Eintritt von Krisensituationen an den Finanzmärkten nicht zwingend erfordert, eine offensive Anlagestrategie in eine vorsichtigere Anlagestrategie umzustellen. Vielmehr kann der Performancevorteil, den offensivere Anlagestrategien in einem positiven Marktumfeld liefern, durch den Einsatz systematischer Wertsicherungsstrategien gerade über eine Krisenzeit hinweg gesichert werden. Allerdings belegt das Fallbeispiel auch, dass eine Fortsetzung des offensiven Anlageverhaltens in Krisenzeiten ohne entsprechende Wertsicherung zu erheblichen PerformanceeinbuÙen gegenüber konservativeren Strategien führen kann.

## 5 Fazit

Im vorliegenden Beitrag wurde ein innovativer Ansatz zur effizienten Asset Allocation in Banken dargestellt. In einem ersten Schritt wurde ein neues Verfahren zur Benchmark-Optimierung im Rahmen der strategischen Asset Allocation erläutert, das auch portfolio- und institutsspezifische Nebenbedingungen abbildet. Die Optimierung basiert auf dem neuen RisikomaÙ des Conditional Value at Risk, welcher extreme Verlustrisiken bei der Risikomessung berücksichtigt und eine verlässliche und konsistente Risikomessung im Gesamtbankportfolio sicherstellt. Risiko-/ Ertragsoptimierungen lassen sich auf Basis des CVaR rechnerisch stabil und effizient lösen. Anhand eines Bondportfolio-Beispiels wurde die Umsetzung des Optimierungsansatzes demonstriert und eine effiziente Benchmark unter verschiedenen portfoliospezifischen und regulatorischen Nebenbedingungen bestimmt.

Im aktuellen Krisenumfeld der Finanzmärkte erscheint eine statische, zeitpunktbezogene Ausrichtung der Asset Allocation nicht ausreichend, welche das unsystematische Portfoliorisiko durch effiziente Diversifikation reduziert, jedoch das systematische Marktrisiko vernachlässigt. Vielmehr muss im Zeitverlauf flexibel auf den Eintritt systematischer Verlustrisiken reagiert werden können, wie besonders die Erfahrungen der jüngsten Finanzmarktkrise gezeigt haben. Im vorliegenden Beitrag wurde deshalb der Ansatz zur Optimierung der strategischen Asset Allocation in eine langfristige dynamische Wertsicherung eingebunden. Indem die optimierten Benchmark-Portfolien einer Wertsicherungsstrategie unterworfen werden, kann auf negative systematische Marktveränderungen kurzfristig reagiert und eine Risikobegrenzung im Portfolio erreicht werden.

Anhand eines Fallbeispiels im Kapitel 4 wurde der Einfluss der Wertsicherungen auf eine konservative und eine offensive Anlagestrategie untersucht. Es wurde gezeigt, dass verschiedene Wertsicherungen bei der offensiven Anlagestrategie zur Risikoreduzierung und Performancesteigerung beigetragen haben. Dabei erwiesen sich die einzelnen Strategien in Abhängigkeit vom Marktumfeld als unterschiedlich erfolgreich. Das Fallbeispiel hat demonstriert, dass eine offensive Anlagestrategie auch über Krisenzeiten hinweg erfolgreich ist, wenn sie in entsprechende Wertsicherungsmechanismen eingebunden wird. Die konservative Anlagestrategie erwies sich weniger anfällig gegen Marktrückgänge. Der Einsatz von dynamischen Wertsicherungskonzepten sollte deshalb in Verbindung mit dem präferierten Anlagestil und einer Einschätzung über das zukünftige Marktumfeld erwogen und zudem einer sorgfältigen Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen werden, da die Einführung und Umsetzung der permanenten Portfolioüberwachung mit Prozess- und Transaktionskosten verbunden ist.

Der Beitrag zeigt, dass durch den Einsatz und die Kombination neuer Verfahren der Portfoliooptimierung und der Wertsicherung die erfolgreiche Umsetzung einer systematischen und effizienten Asset Allocation unterstützt werden kann. Die Portfoliorendite wird unter den gegebenen Kapitalressourcen und Rahmenbedingungen der Kapitalanlage optimiert. Wichtige Steuerungsgrößen und Kapitalrenditen, wie insbesondere der Return on Equity oder Return on Risk Adjusted Capital, lassen sich in die Optimierung einbeziehen. Der Eintritt von Verlustrisiken wird durch effiziente Diver-

sifikation und dynamische Wertsicherung im Zeitablauf begrenzt. Eine wirksame Verlustrisikobegrenzung erfolgt im Entscheidungszeitpunkt der Asset Allocation durch Verwendung eines geeigneten Risikomaßes und Einhaltung vorgegebener Risikotragfähigkeitsgrenzen bei der Portfoliooptimierung. Im Zeitablauf werden zusätzlich dynamische Wertsicherungsstrategien eingesetzt, welche das Portfolio vor dem Eintritt systematischer Risiken schützen. Damit kann die Asset Allocation einen signifikanten Beitrag zur Sicherung des Unternehmenserfolgs und der Wettbewerbsposition des Instituts leisten.

Weitere erfolgsbestimmende Umsetzungsaspekte der Asset Allocation bleiben der Entscheidung des einzelnen Instituts überlassen, wie zum Beispiel die Festlegung des Anlageuniversums, d. h. der für die Asset Allocation grundsätzlich in Frage kommenden Anlagemöglichkeiten, sowie die Wahl geeigneter Inputdaten für die Asset Allocation und die Portfoliooptimierungen. Insbesondere sind dabei Entscheidungen über die Länge der zugrunde liegenden historischen Zeitreihen zu treffen bzw. geeignete Simulationsmodelle bei fehlender oder unzureichender Marktdatenbasis zu wählen, sowie ggf. individuelle Erwartungen über zukünftige Renditeentwicklungen einzubeziehen. Unabhängig vom Einsatz spezieller Instrumente für die Portfoliooptimierung sollte eine erfolgreiche Asset Allocation in stringente und nachvollziehbare Entscheidungsprozesse eingebunden sein, welche die Grundlage für eine systematische Asset Allocation bilden.

## Literaturverzeichnis

- Acerbi/Tasche (2002),  
Acerbi, C., Tasche, D., On the coherence of expected shortfall, *Journal of Banking and Finance*, 26(7), 2002, S. 1519-1533.
- Alexander, Carol (1998):  
Volatility and Correlation: Measurement, Models and Applications, in: *Risk Management and Analysis*, Vol. 1: Measuring and Modelling Financial Risk, 1998.
- Artzner et al. (1997),  
Artzner, Ph., Delbaen, F., Eber, J.-M., Heath, D., Thinking Coherently, in: *Risk Magazine*, Vol. 10, No. 11, November 1997, London, S. 68-71.
- Artzner et al. (1999),  
Artzner, Ph., Delbaen, F., Eber, J.-M., Heath, D., Coherent Measures of Risk, *Mathematical Finance*, Vol. 9, No. 3, 1999, S. 203-228.
- BaFin (2009),  
Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht, Mindestanforderungen an das Risikomanagement der Kreditinstitute, Rundschreiben 15/2009 vom 14.08.2009, Bonn, 2009.
- BaFin (2008),  
Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht, Kreditwesengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 9. September 1998 (BGBl. I S. 2776), zuletzt geändert durch Artikel 27 des Gesetzes vom 19. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2794).
- Basel (2004),  
Basel Committee on Banking Supervision, International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, A Revised Framework, Basel, June 2004.
- Bertsimas et al. (2004),  
Bertsimas, D., Lauprete, G. J., and Samarov, A., Shortfall as a risk measure: properties, optimization, and applications, *Journal of Economic Dynamics & Control* 28, 2004, S. 1353-1381.
- Black/Jones (1987).  
Black, F. and Jones, R., Simplifying portfolio insurance. *The Journal of Portfolio Management*, 48-51, 1987.
- BMF (2006),  
Bundesministerium der Finanzen: Verordnung über die angemessene Eigenmittelausstattung von

Instituten, Institutsgruppen und Finanzholding-Gruppen (Solvabilitätsverordnung - SolvV), Berlin, 14. Dezember 2006.

Bruns/Meyer-Bullerdiek (2000),

Bruns, C., Meyer-Bullerdiek, F., Professionelles Portfoliomanagement, Aufbau, Umsetzung und Erfolgskontrolle strukturierter Anlagestrategien, 2. Auflage, Stuttgart, 2000.

Estep/Kritzman (1988),

Estep, T. and Kritzman, M, TIPP: Insurance without complexity, *The Journal of Portfolio Management*, 38-42, 1988.

Dersch (2008),

Dersch, D., Portfolio insurance in rough seas, *Cross Asset Navigator Special*, December 17, 2008, *Quantitative Cross Asset Research*, UniCredit MIB, 2008.

Dichtl et al. (2003a),

Dichtl, H., Kleeberg, J., Schlenger, C., Modellgestützte Planung der Strategischen Asset Allocation: Von der Theorie zur Praxis, in: Dichtl, Kleeberg, Schlenger (Hrsg.), *Handbuch Asset Allocation – Innovative Konzepte zur systematischen Portfolioplanung*, Bad Soden, 2003, S. 27 ff.

Dichtl et al. (2003b),

Dichtl, H., Petersmeier, K., Schlenger, C., Dynamische Asset Allocation im Lichte der Präferenzen institutioneller Anleger, in: Dichtl, Kleeberg, Schlenger (Hrsg.), *Handbuch Asset Allocation – Innovative Konzepte zur systematischen Portfolioplanung*, Bad Soden, 2003, S. 179 ff.

Jobst/Zenios (2002),

The Tail That Wags the Dog: Integrating Credit Risk in Asset Portfolios, *Algo Research Quarterly*, Vol. 5, No. 1, Spring 2002, S. 11-22.

Markowitz (1952),

Markowitz, H. M., Portfolio Selection, in: *Journal of Finance*, Vol. 7, 1952, S. 77-91.

Mausser/Rosen (1999),

Mausser, H., Rosen, D., Frontiers for Credit Risk, in: *Algo Research Quarterly*, Vol. 2, No. 4, December 1999, S. 40 ff.

Poddig, T. et al. (2005),

Poddig, T., Brinkmann, U., Seiler, K., *Portfoliomanagement – Konzepte und Strategien*, Bad Soden 2000.

Rockafellar/Uryasev (2000),

Rockafellar, R., Uryasev, S., Optimization of Conditional Value-At-Risk, *The Journal of Risk*, Vol. 2, No. 4, 2000, S. 21-51.

Rockafellar/Uryasev (2002),

Rockafellar, R. T. and Uryasev, S., Conditional Value-at-Risk for General Loss Distributions, *Journal of Banking and Finance*, 26(7), 2002, S. 1443-1471.

Rudolph (2003),

Rudolph, B., Theorie und Empirie der Asset Allocation, in: Dichtl, Kleeberg, Schlenger (Hrsg.), *Handbuch Asset Allocation – Innovative Konzepte zur systematischen Portfolioplanung*, Bad Soden, 2003, S. 3 ff.

Steiner/Bruns (2002),

Steiner, M., Bruns, C., *Wertpapiermanagement – Professionelle Wertpapieranalyse und Portfoliostrukturierung*, 8. Auflage, Stuttgart, 2002.

Theiler (2002),

Theiler, U., Optimierungsverfahren zur Risk-/Return-Steuerung der Gesamtbank, Dissertation, Wiesbaden, 2002.

Theiler (2006),

Theiler, U., Umsetzung effizienter Risikostrategien im Rahmen des Internal Capital Adequacy Assessment Process (ICAAP), in: Becker, A., Gruber, W., Wohler, D. (Hrsg.): *Handbuch MaRisk - Anforderungen an das Risikomanagement in der Praxis*, Fritz-Knapp-Verlag, 2006.



Winkler/Maringer (2004),  
Winkler, P., Maringer, D., The hidden risks of optimising bond portfolios under VaR, Working Paper, Deutsche Bank Research, No. 13, 22, September 2004.