

„Die Regulierung von Hedge-Fonds unter besonderer Berücksichtigung von Risiko-Management-Modellen“

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des Grades eines Diplom-Volkswirt
an der Volkswirtschaftlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

Eingereicht von:

Ingmar Tripunovic
Student der VWL
LMU München

Matrikelnummer:
97805591

Referent:

Prof. Dr. Gerhard Illing
Seminar für Makroökonomie
Institut für Volkswirtschaftslehre
LMU München

München, der 10. Juni 2005

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Abkürzungsverzeichnis..... | IV |
| Abbildungsverzeichnis | V |
| Tabellenverzeichnis..... | VI |
| 1 Einleitung und Gang der Untersuchung | 1 |
| 2 Die Besonderheiten von Hedge-Fonds..... | 2 |
| 2.1 Gesetzlicher Rahmen..... | 4 |
| 2.1.1 Die Behandlung von Hedge-Fonds nach U.S. Recht | 5 |
| 2.1.2 Das Deutsche Investment-Modernisierungs-Gesetz 2004 | 6 |
| 2.2 Investment Strategien/ Stilrichtungen | 7 |
| 3 „Market Impact“ von Hedge-Fonds | 8 |
| 3.1 Negative Aspekte | 9 |
| 3.2 Positive Aspekte..... | 11 |
| 4 Finanzkrisen und die Rolle von Hedge-Fonds..... | 12 |
| 4.1 Die ERM Krise im September 1992 | 14 |
| 4.2 Die Marktrallye im Jahr 1993 und die weltweite Krise am Anleihemarkt im Jahr 1994 | 15 |
| 4.3 Die Zahlungs-Moratorium für russische Staatspapiere und die Krise von Long Term Capital Management im Jahr 1998..... | 17 |
| 5 Die Definition für das Risiko | 20 |
| 5.1 Messbarkeit von Risiko..... | 21 |
| 6 Die Verwendung von Risiko-Maßen..... | 26 |
| 6.1 Volatilität, Value-at-Risk und Expected Shortfall | 26 |
| 6.2 Durationskennzahl..... | 27 |
| 6.3 Beta-Faktoren | 27 |
| 6.4 Autokorrelation von Renditen..... | 28 |
| 7 Angewandte Risiko-Management-Modelle..... | 28 |
| 7.1 Praktische Bedeutung..... | 28 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 7.2 | Modelle zur Berechnung des VaR | 31 |
| 7.2.1 | Varianz-Kovarianz Modelle (mit Hilfe des GARCH Modells) | 31 |
| 7.2.2 | Monte-Carlo-Simulation | 34 |
| 7.2.3 | Historical Simulation..... | 39 |
| 7.3 | Extremwert Theorie (Extreme Value Theory) | 42 |
| 8 | Regulierung von Hedge Fonds zur Vermeidung von Finanzkrisen | 44 |
| 8.1 | Probleme..... | 45 |
| 8.2 | Bestehende Regulierungsvorschriften nach Basel II..... | 48 |
| 8.3 | Politikempfehlungen | 50 |
| 7.3.1 | Indirekte Regulierung durch Anwendung bestehender Vorschriften..... | 51 |
| 7.3.2 | Verstärkte regulatorische Maßnahmen..... | 52 |
| 8 | Zusammenfassung und Fazit..... | 53 |
| | Literaturverzeichnis..... | 56 |
| | Anhang | 60 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------------|--|
| BAFin | Bundesaufsicht für Finanzdienstleistungen |
| BIS | Bank for International Settlements (Bank für internationalen Zahlungsausgleich) |
| bzgl. | bezüglich |
| bzw. | beziehungsweise |
| ca. | circa |
| CFTC | Commodity Futures Trading Commission |
| CPO | Commodity Pool Operator |
| diesbzgl. | diesbezüglich |
| EWS | Europäisches Währungssystem |
| FSA | Financial Service Authority |
| i.d.R. | in der Regel |
| InvG | InvestmentGesetz |
| LTCM | Long Term Capital Management |
| Mrld. | Milliarden |
| NFA | National Futures Association |
| OTC | Over-the-Counter |
| SEC | Securities and Exchange Commission |
| u. Ustd. | unter Umständen |
| usw. | und so weiter |
| z. Bsp. | zum Beispiel |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------------------|---|-------|
| Abbildung 5.1a,b | - Homoskedastizität und Heteroskedastizität | S. 24 |
| Abbildung 7.1.1 | - Risikoaversität und Versicherungsprämie | S. 72 |
| Abbildung 7.2.1.1 | - Lineare Regression des Renditeverlaufs | S. 74 |
| Abbildung 7.2.2.1 | - Trade-Off zwischen Kosten einer unzureichenden Simulation und Durchführungskosten | S. 79 |
| Abbildung 7.2.3.1 | - Historical Simulation | S. 41 |
| Abbildung 7.2.3.1 | - Modifizierte Version der Methode der Historischen Simulation nach Boudoukh, Richardson und Whitelaw (1998) | S. 81 |
| Abbildung 7.2.3.2 | - Veränderung des Risikos eines Portfolios mit Short Positionen aus dem S&P500 | S. 82 |
| Abbildung 7.3.1 | - Tagesvolatilitäten | S. 83 |
| Abbildung 7.3.2 | - EV-VaR vs. Normal VaR | S. 43 |
| Abbildung 8.2.1 | - Die risikoadjustierte Kreditvergabe | S. 86 |

Tabellenverzeichnis

Tabelle 6.2.1 - Verteilungsfunktion $\Phi(z)$ der Standardnormalverteilung S. 71

Tabelle 7.3.1 - Gegenüberstellung der Dichtefunktionen $f(x)$ und $H(x)$ S. 83

1 Einleitung und Gang der Untersuchung

In Deutschland ist im Frühjahr 2005 eine Debatte über die neuen Formen des Kapitalismus im Zuge der weiter voranschreitenden Globalisierung und der Öffnung der osteuropäischen Märkte angestoßen worden. Die teilweise hitzig geführten Diskussionen gipfelten in der sogenannten Kapitalismuskritik des SPD-Vorsitzenden Franz Müntefering, in der er die Aktivitäten von Beteiligungsgesellschaften (Private Equity) wie auch von Hedge-Fonds zum Kern seiner Kritik machte und sie selber als „Heuschrecken“-Investoren bezeichnete. Unterstützung für das Vorgehen der Hedge-Fonds kommt jedoch von der amerikanischen Wall Street. „Die Deutschen müssen sich umstellen. Hedge-Fonds und Private Equity-Firmen werden künftig einen größeren Einfluss auf Unternehmen ausüben“, heißt es in New Yorker Bankenkreisen.¹ Paradoxerweise lockte die SPD nach der Regierungsübernahme selber diese Investoren nach Deutschland und hat mit dem Inkrafttreten des Investmentmodernisierungsgesetz im Jahr 2004 die rechtliche Grundlage für die erstmalige Zulassung von Hedge-Fonds in Deutschland geschaffen.² Die Deutsche Bundesbank warnt jedoch angesichts der anhaltenden Kapitalismuskritik vor nationalen Alleingängen gegen Hedge-Fonds. „Die Frage einer Regulierung lasse sich nur international lösen“, sagte Bundesbank-Vorstandsmitglied Edgar Meister in einem Interview der Nachrichtenagentur Reuters.³

Ich werde zunächst in den folgenden beiden Kapiteln meiner Arbeit einen groben Abriss bzgl. der Entstehungsgeschichte und des Werdegang von Hedge-Fonds präsentieren. Im Anschluss daran werde ich eine objektive Betrachtung der Aktivitäten von Hedge-Fonds und deren Einfluss in kritischen Marktphasen vornehmen. In den Kapiteln 5 bis 7 versuche ich die durch die Debatte über Hedge-Fonds aufgeworfenen Fragen aufzugreifen, inwieweit die Regulierung von Hedge-Fonds überhaupt geeignet erscheint und wie die Integration regulatorischer Mechanismen in entsprechende Risiko-Management-Modelle konkret aussieht. Die Ergebnisse meiner Arbeit werden zeigen, dass eine äußerst komplexe Herangehensweise notwendig ist, um unter Berücksichtigung von richtig getroffenen Annahmen und verschiedenen Phänomenen und Sonderfaktoren plausible Ergebnisse bei der Risikomessung zu erzielen. Teilweise ist diese Aufgabe für den Risikomanager in der Praxis ein unmögliches Unterfangen. Im Kapitel 8 werde ich zu

¹ Vgl. dazu den Artikel „Börsenvorstand muss sich Aktionären beugen“.

² Vgl. dazu den Artikel „Willkommene Plage“.

³ Vgl. dazu den Artikel „Bundesbank und Regierung zanken über Steuern und Hedge-Fonds“.

Anfang eine kleines Resumé von den bis dahin gelieferten Ergebnissen ziehen, um auf dieser Grundlage die unterschiedlichen Politikempfehlungen abzuleiten und zu begründen. Im Kapitel 9 ziehe ich ein Fazit und beende damit meine Arbeit.

2 Die Besonderheiten von Hedge-Fonds

Investmentfonds stellen Vermögensmassen im Sinne von Sondervermögen dar, die von Investmentgesellschaften aufgelegt werden, und in denen das Geld zumeist mehrerer, häufig sogar vieler Anleger gesammelt, einem Fondsmanagement unterstellt und von diesem diversifiziert angelegt und verwaltet wird.⁴ Investmentfonds werden im Hinblick auf einzelne Aspekte in verschiedene Fondsgruppen unterteilt.⁵ Der gängigste Fondstyp sind die auch als „*mutual funds*“ bezeichneten *Open-end Funds*, die in Abhängigkeit der Nachfrage laufend neue Zertifikate ausgeben und auch wieder zurückkaufen (Rudolph, 2004).⁶

Bei einem Hedge-Fonds hingegen handelt es sich nicht um eine Fondskonstruktion im Sinne des Investmentgesetzes.^{7,8} Hedge-Fonds werden als „Sondervermögen mit zusätzlichen Risiken“ behandelt. Hierbei beziehen sich die zusätzlichen Risiken auf den systematischen Teil des Gesamtrisikos, da deren Anlagestrategien Wetten auf das unsystematische (idiosynkratische) Risiko beinhalten.⁹ Das Diversifikationsinstrument ist sozusagen losgekoppelt von der allgemeinen Marktentwicklung. Aber warum dann der Begriff Hedge-Fonds? Man kann sich eigentlich kaum eine unzutreffendere Bezeichnung vorstellen, da die Hedge-Fonds in aller Regel genau das Gegenteil von dem im Sinn haben, was der Name impliziert: sie spekulieren (Edwards, S. 189, 1999). Solch eine Strategie ist also nicht mit dem vereinbar, was allgemein üblich unter „*hedging*“ verstanden wird, dass nämlich die Voraussicht auf einen Verlust durch ein geeignetes Geschäft mit einer entgegengesetzten Auszahlungsstruktur reduziert wird. Mit dem Begriff Hedge-Fonds

⁴ In angelsächsischen Ländern bezeichnet der Begriff „Investment“ ganz allgemein die Anlage von Geldmitteln in Wertpapieren. Die Begriffe „Fonds“ oder „Fund“ (Boden, Grundlagen) resultieren aus der Idee der Bildung eines Zwecksvermögens, also von Vermögensmassen zur Erreichung eines bestimmten Ziels

⁵ folgende Aspekte werden betrachtet: Rücknahmepflicht von Anteilsscheinen, Anlegerkreis, Anlagestrategien, Diversifikationsinstrumente, Fondskonstruktion, etc.

⁶ Die Begriffe Anteilsscheine oder Zertifikate werden synonym verwendet.

⁷ Der Begriff „hedge“ bedeutet Absicherung.

⁸ Das Investmentgesetz enthält in erster Linie Definitionen und Rechtsvorschriften über Anlagefonds

⁹ Laut der Portfolio-Selection-Theorie nach Markowitz kann in einem hinreichend diversifizierten Portfolio der unsystematische bzw. firmenspezifische Teil des Risikos vollständig eliminiert werden, so dass das Portfolio nur noch den systematischen bzw. marktspezifischen Risiken ausgesetzt ist. Das systematische Risiko misst den Risikobeitrag eines Wertpapiers zu einem theoretisch vorhandenen Marktportfolio.

gehen eine Vielzahl von Anlagestrategien einher, denen gemeinsam ist, dass trotz der Loskoppelung von der allgemeinen Marktentwicklung eine positive Rendite erwirtschaftet werden soll.

Einem Verkaufsprospekt für einen Hedge-Fonds lassen sich einige typische Bedingungen entnehmen, die für eine Investition in diesen von entscheidender Bedeutung sind. Eine wesentliche Bedingung betrifft die Rücknahmepflicht von Anteilscheinen bzw. die Auszahlung des anteiligen Fondsvermögens an den jeweiligen Anteilseigner. Hedge-Fonds genehmigen i.d.R. nur vierteljährliche oder sogar nur jährliche Auszahlungen, was dem Management die Möglichkeit einräumt, auch sehr illiquide Finanztitel mit ins Portfolio aufzunehmen. Darüber hinaus kommt es gelegentlich vor, dass das Fondsvermögen nicht unmittelbar ausgezahlt wird, sondern zunächst umgewandelt als Darlehen an den Fonds zurückfließt. Die Branche zeichnet sich dadurch aus, dass sie von den Investoren vergleichsweise hohe Gebühren verlangt. Zu den üblichen Verwaltungs-, Brokerage- und Transaktionsgebühren haben die Investoren eine nicht unerheblichen Gebühr, die sogenannten „incentive fees“ von meist bis zu 25%, gemessen am Nettogewinn, zu zahlen.

Aufgrund der absoluten Geheimhaltung von sehr vertraulichen Informationen über die angewandten Methoden und statistischen Verfahren zur Implementierung der Anlagestrategien, wird die Anlageentscheidung üblicherweise nicht durch zertifizierte bzw. patentierte Anwendungen in systematischer, prinzipiell transparenter und disziplinierter Vorgehensweise getroffen.¹⁰ Ein Hedge-Fonds ist somit mit wenig intellektuellem Kapital ausgestattet. Dadurch lässt sich auch erklären, dass Hedge-Fonds stets im Zusammenhang mit den im Hintergrund wirkenden Personen betrachtet werden, von denen der Erfolg maßgeblich abhängt. Der Bekanntheitsgrad von einigen Personen hat im Laufe der letzten Jahrzehnte sogar einen gewissen Kultstatus in der Finanzwelt erreicht, wie die Beispiele von Warren Buffet, George Soros und John Meriwether verdeutlichen.

Die Entstehungsgeschichte von Hedge-Fonds geht auf das Jahr 1949 zurück. Damals hatte ein Herr namens Alfred Winslow Jones einen Investmentfond mit einer markt-neutralen Anlagestrategie aufgelegt, indem durch Leerverkäufe in überbewertete Aktien und den Kauf von unterbewerteten Aktien ein Arbitragegewinn erzielt wurde. Die eigentliche Innovation bestand aber darin, dass es möglich war, Personengesellschaften zu

¹⁰ Siehe dazu den besonderen Ansatz des modernen Portfoliomanagements bzgl. Strukturierung, Spezialisierung und Professionalisierung.

strukturieren, die sich der regulatorischen Kontrolle entziehen können.¹¹ Hedge-Fonds haben demnach einen Kostenvorteil gegenüber anderen Investmentgesellschaften, da keine Kosten für die Einhaltung regulatorischer Bestimmungen aufgewendet werden müssen.

Hedge-Fonds haben in den vergangenen zwei Jahrzehnten eine immer größere Aufmerksamkeit erlangt. Den Anstoß dazu gaben bemerkenswerte Erfolgsmeldungen über sagenhafte Renditen des *Tiger Funds* von Julian Robertson im zweistelligen Bereich.¹² Ungefähr 80% der Investoren von Hedge-Fonds sind sehr wohlhabende Einzelpersonen, und diese Zahl ist in den letzten zehn Jahren im Zuge der weltweiten Öffnung und Privatisierung von Märkte enorm gestiegen (Edwards, 1999). In einer Untersuchung von Mc Leam aus dem Jahr 1998 wurde geschätzt, dass es mittlerweile ca. 6 Millionen Millionäre weltweit gibt, die zusammen ein Vermögen von umgerechnet \$17 Trillionen halten.¹³ Zu den restlichen 20% gehören institutionelle Investoren, deren Interesse in den letzten Jahren merklich gestiegen ist. Das Interesse hängt nicht nur mit den vergleichsweise hohen Renditen zusammen, sondern auch mit der niedrigen Korrelation, die deren Erträge gegenüber denen von traditionellen Aktien- oder Bond-Portfolios aufweisen.

Im Risikomanagement griffen die Manager in den letzten Jahren verstärkt auf den Gebrauch von Terminkontrakten und derivativen Finanzinstrumenten zurück. Insbesondere das Handeln von Terminkontrakten (*Future Contracts*) an den weltweiten Terminbörsen rückte zusehends als Risikosteuerungselement in den Vordergrund (Fung/ Hsieh, S. 311, 1999).

2.1 Gesetzlicher Rahmen

Die Anlage von Sondervermögen in Hedge-Fonds hat insbesondere in angelsächsisch geprägten Finanzmärkten Tradition. Im Hinblick auf die Anlageentscheidungen eines Hedge-Fonds ist das Management in den meisten Fällen nicht an die für die übrigen Investmentgesellschaften geltenden regulatorischen Vorschriften gebunden. Hedge-Fonds

¹¹ Siehe die Definitionen für eine Investmentgesellschaft laut dem U.S. Investment Company Act von 1940. Siehe dazu auch den Artikel „The Jones’s Nobody keeps up with“ von Carol Loomis im Fortune Magazine aus dem Jahre 1966

¹² siehe dazu Rohrer, J., 1986: The red-hot world of Julian Robertson. In: Institutional Investor, S. 86-92

¹³ Siehe Mc Leam, Bethany, 1998: Everybody’s going Hedge Funds.

operieren in diesen Märkten nahezu unreguliert.¹⁴ Dieser großzügige Handlungsspielraum wird z. Bsp. in der Weise genutzt, indem ein der Meinung des Managements nach optimaler Verschuldungsgrad gewählt wird, was vereinzelt den für die Banken geltenden Verschuldungsgrad um den Faktor 12 um ein Vielfaches übertrifft.¹⁵ Zudem dürfen Leerverkäufe getätigt werden und es obliegt lediglich dem Ermessen des Managements, ob und inwieweit konzentrierte Positionen in einzelnen Firmen, Industrien oder Sektoren aufgebaut werden. Obwohl Hedge-Fonds die Gesellschaftsform eines Unternehmens wählen können, sind die meisten Hedge-Fonds als Personengesellschaften mit begrenzter Haftung organisiert und verfolgen den Zweck, das Geld ihrer Partner zu investieren. Der Grund besteht darin, dass ein rechtlicher Rahmen geschaffen werden soll, der lediglich sehr wohlhabenden und erfahrenen Privatpersonen den Zugang zu Hedge-Fonds erlaubt. Man geht davon aus, dass diese Personen fähig sind, die mit einem Investment eingegangenen Risiken besser einzuschätzen (Edwards, 1999).

Es könnte durch die bisherigen Ausführungen der Eindruck entstanden sein, dass Hedge-Fonds keine regulatorischen Vorschriften einzuhalten haben. Das ist natürlich nicht ganz richtig, da Hedge-Fonds ebenso wie alle anderen Marktteilnehmer den Vorschriften zur Sicherstellung eines funktionierenden Marktes entsprechen müssen (Fung/ Hsieh, S. 316, 1999). Abgesehen von sehr großen Positionen in Terminkontrakten, ausländischen Währungen, Staatsanleihen und im Freiverkehr befindlichen Aktien, ist das Management jedoch nicht dazu verpflichtet, einer amtlichen Aufsichtsbehörde den Bestand der im Portfolio gehaltenen Positionen mitzuteilen.

2.1.1 Die Behandlung von Hedge-Fonds nach U.S. Recht

Unmittelbar nach dem Zusammenbruch des Aktienmarktes an der New Yorker Börse am 24. Oktober 1929, auch Schwarzer Donnerstag genannt, setzten eifrige Bemühungen ein, dass verlorene Vertrauen der Investoren wiederzugewinnen. Es folgte die Schaffung einer staatlichen Aufsichtsbehörde, genannt *Securities and Exchange Commission (SEC)*. Gleichzeitig wurden in kurzer Folge zwei Gesetze erlassen, die den Finanzmarkt stärker regulieren und so dem Missbrauch und der Untreue durch unehrliche

¹⁴ Auf die Vor- und Nachteile dieser besonderen Behandlung wird in den weiteren Kapiteln näher eingegangen.

¹⁵ Nach Basel II müssen Geschäftsbanken eine Mindesteigenkapitalquote von 8% vorweisen können.

und skrupellose Finanzmarktteilnehmer vorbeugen sollten.¹⁶ In einem Gesetzestext von 1940, dem *Investment Company Act*, wurde dann genau festgelegt, was unter einer Investmentgesellschaft zu verstehen ist, um sie dann der regulatorischen Aufsicht durch die SEC zu unterstellen.¹⁷ Solange an einem Hedge-Fonds weniger als 100 Investoren bzw. Partner beteiligt sind, oder aber jeder einzelne Investor über ein Investitionskapital von zumindest \$5 Millionen verfügt, ist dieser von den Auflagen durch die Aufsichtsbehörde SEC ausgenommen.¹⁸ Jedoch fällt ein Hedge-Fonds, der Transaktionen von Terminkontrakten und Optionen durchführt, unter die Belange des *Commodity and Exchange Act* und hat sich demnach als ein „Commodity Pool“ zu registrieren und ist als ein sogenannter *Commodity Pool Operator (CPO)* Gegenstand der Kontrolle durch die *Commodity Futures Trading Commission (CFTC)* und *National Futures Association (NFA)* (Edwards, S. 190, 1999)¹⁹. Ansonsten gibt es für Hedge-Fonds keinerlei Verpflichtungen, irgendetwas über bestehende Aktivitäten, Portfoliozusammensetzungen oder Anlagestrategien zu veröffentlichen.

Da Hedge-Fonds auch in einem großen Maße im *Over-the-Counter* Handel (*OTC*) tätig sind, ist ein weiteres Gesetz, der *Over-the-Counter Act* von 1982, von Bedeutung.²⁰ Dieses Gesetz regelt das sogenannte *Margin-Trading*, den Kauf von Aktien durch Aufnahme eines Kredits, indem beleihbare Aktien als Sicherheit hinterlegt werden (Seguin/ Jarrell, S. 1459, 1993).²¹ Durch dieses Margin-Trading lassen sich die in der Branche üblichen hohen Verschuldungsgrade erklären.

2.1.2 Das Deutsche Investment-Modernisierungs-Gesetz 2004

Durch die Zustimmung des Bundesrates zum Investmentmodernisierungsgesetz am 28. November 2003 trat am 01. Januar 2004 ein Gesetz in Kraft, welches die erstmalige Zulassung von Hedge-Fonds zum Vertrieb in Deutschland ermöglichte.²² Bis zu diesem

¹⁶ Vgl. Securities Act von 1933 und Securities Exchange Act von 1934.

¹⁷ Vgl. Auszug aus dem Original-Gesetzestext im Anhang 2.1.1.1.

¹⁸ Vgl. Definition für einen „Qualified Purchaser“.

Nach neuestem Rechtsstand gibt es auch bei „Qualified Purchasers“ eine Obergrenze von 499 Investoren.

¹⁹ Der Begriff „Commodity“, da zum größten Teil Commodity Fonds an den Warenterminbörsen tätig sind. NFA ist eine privatwirtschaftlich-organisierte Initiative

²⁰ Das Gesetz entstammt ursprünglich aus dem Jahre 1968 und wurde jeweils in den Jahren 1972 und 1982 abgeändert. Die Kriterien für die Beleihbarkeit einer Aktie sind zu Anfang ein Aktienpreis von mind. \$5 bei einem Buchwert von mind. \$4 Millionen. Danach darf ein Aktienpreis von \$2 bei einem Buchwert von mind. \$1 Million nicht unterschritten werden.

²¹ Bei Termingeschäften handelt es sich bei einem Margin um eine Sicherheitsleistung

²² Die genaue Regelung zu Hedge Fonds findet sich im Artikel 1, Kap. 4 (§112 – 120) des InvG

Zeitpunkt waren Hedge-Fonds genauso wie in den USA völlig unreguliert.²³ Jedoch konnten deutsche Anleger lediglich in ausländische Fonds investieren. Das Kapitalanlagegesetz (*KAGG*) regelte die Aufsicht und Anforderungen zur Auflegung und Verwaltung von Sondervermögen sowie deren Besteuerung, wobei Hedge-Fonds ausgelassen wurden. Man rechnete Hedge-Fonds dem „Grauen Kapitalmarkt“ zu.

Öffentlich vertrieben werden dürfen Hedge-Fonds an Privatpersonen nur in Form des Dachfonds (*Fund of Fund*) und nur verbunden mit einem ausführlichen Warnhinweis. Sogenannte Single Hedge Fonds können dagegen nur als Spezial-Sondervermögen mit maximal 30 Anlegern aufgelegt und im Rahmen einer Privatplatzierung vertrieben werden (ohne öffentliche Werbung). Ein Single Hedge-Fonds muss von der *BAFin* genehmigt werden. Der Vertrieb soll ausschließlich über qualifizierte Vermittler wie Kreditinstitute oder Finanzdienstleister erfolgen. Die genauen Angaben zu der gesetzlichen Ausgestaltung sind im Anhang 2.1.2.1 zu finden.

2.2 Investment Strategien/ Stilrichtungen

Hedge-Fonds versuchen unabhängig von den aktuellen Entwicklungen an den Finanzmärkten, ein bestimmtes Renditeziel zu realisieren. Bei der Bestimmung des Erfolgs handelt es sich demnach um eine absolute Performancemessung, was auch durch den *Absolute-Return* Ansatz zum Ausdruck kommt. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine große Bandbreite von Stilrichtungen verfolgt. Das Spektrum reicht von Strategien, die versuchen, Arbitragemöglichkeiten zu identifizieren und auszunutzen, bis hin zu reinen spekulativen Strategien. Es gibt jedoch keine klare Trennung zwischen der Arbitrage und Spekulationen; es handelt sich um ein Kontinuum (The Economist, 1998). Zum Einsatz kommen dabei alle nur denkbaren Instrumente wie Aktien, Anleihen, Währungen und insbesondere jegliche Art von Finanzderivaten auf Aktien, Anleihen, Indizes, Kredite und Zinsen wie beispielsweise Optionen, *Futures* oder *Swaps*. Laut Magnum Funds, einem Spezialisten im Identifizieren von führenden Hedge-Fonds, gibt es insgesamt 14 verschiedene Stilrichtungen mit unterschiedlichen Risiko-Ertrags Verhältnissen.²⁴ Die gängigsten Stilrichtungen sind:

- *Equity Long/Short* (ca. \$253 Mrd. gleich 36 % des HF Marktes)²⁵:

²³ Vgl. Ausnahme als CPO

²⁴ Vgl. <http://www.magnum.com>. Eine Auflistung der 14 Stilrichtungen befindet sich im Anhang 2.2.1.

²⁵ Auskunft über Marktdaten durch Uwe Wewel, Ministerialrat im Bundesministerium der Finanzen in Berlin

Kauf von unterbewerteten und Leerverkauf von überbewerteten Aktien.

- *Fixed Income Arbitrage* (\$59 Mrd. gleich 8 % des Marktes mit 7 % Rendite):
Hierbei handelt es sich um eine Stilrichtung mit dem Ziel, eine marktneutrale Arbitrage zu erzielen. Der Fokus wird auf Preisanomalien zwischen festverzinslichen Wertpapieren unterschiedlicher Klassen hinsichtlich Bonität und Liquidität gelegt. Wegen der geringen Margen wird mit einem besonders großen *Leverage* operiert. Diese Strategie wurde das erste Mal massiv von dem Hedge-Fonds LTCM eingesetzt. Ein Beispiel dazu findet sich im Anhang 2.2.1.
- *Event-Driven* (\$107 Mrd. gleich 15 % des Marktes mit 18 % Rendite):
Bei dieser Anlagestrategie handelt es sich um eine opportunistische Stilrichtung. Es wird auf Preisbewegungen durch Übernahmen oder Fusionen (*M&A Arbitrage*), Insolvenzen oder Ratingänderungen (*Distressed Securities*) gewettet.²⁶ Diese Strategien sind völlig losgekoppelt von den allgemeinen Marktentwicklungen.
- *Global Macro* Markttrends (\$59 Mrd. gleich 8 % des Marktes):
Mit dieser Stilrichtung versucht der Hedge-Fonds Manager von Veränderungen in den globalen Volkswirtschaften zu profitieren. Diese Veränderungen können durch einen Wechsel in der politischen Ausrichtung eines Landes hervorgerufen werden. Beispielsweise ändern sich die Zinssätze, die wiederum eine Veränderung der relativen Vermögenspreise induzieren.

3 „Market Impact“ von Hedge-Fonds

Die Frage nach den Auswirkungen, die undurchsichtige und geheim gehaltene Handelsaktivitäten von Hedge-Fonds auf die internationalen Finanzmärkte und den Unternehmenssektor ausüben, werden aktuell hitziger debattiert denn je. Dabei wird die Debatte aber sehr einseitig geführt. Viele Politiker erheben im Verlauf von ökonomischen Turbulenzen allzu schnell den Vorwurf, dass internationale Spekulanten dafür verantwortlich sind, dass eine an sich gesunde Ökonomie in Bedrängnis gerät. Die Hedge-Fonds sind nun diesem Vorwurf ausgesetzt, sind aber einerseits nicht gewillt, diesen durch

und zuständig für das Investmentmodernisierungsgesetz

²⁶ Siehe dazu ein Beispiel über „distressed securities“ anhand der Insolvenz von der Walter Bau GmbH im Artikel „Schulden im Schlussverkauf“

Offenlegung ihrer Aktivitäten zu entkräften, da sie andererseits ihre „*Winning Strategie*“ preisgeben würden. Diese Konfliktsituation kann unter Umständen bei vielen Marktteilnehmern den falschen Eindruck erwecken, dass sich ein Hedge-Fonds, der nicht zur Offenlegung bereit ist, indirekt zu den Vorwürfen bekennt. Dieser Umstand sollte bei allen Überlegungen berücksichtigt werden. Die Diskussionen über den Status Quo von Hedge-Fonds wurde in der Vergangenheit des häufigeren zu einem Politikum hochstilisiert. Es wurde dabei stets die Frage aufgeworfen, inwieweit es aus gesellschaftspolitischen Überlegungen heraus gerechtfertigt ist, Hedge-Fonds und deren wohlhabenden Investoren und Partnern weiterhin großzügige Freiheiten hinsichtlich ihrer Anlageentscheidungen einzuräumen, um dann Renditen im hohen zweistelligen Bereich erzielen zu können, wovon ein normaler Kleinanleger bloß träumen kann.

Neben den negativen Auswirkungen, die Handelstrategien von Hedge-Fonds ausüben können, gibt es aber auch eine Vielzahl von Argumenten, die dafür sprechen, dass Hedge-Fonds positive Externalitäten am Markt erzeugen. Unregulierte Finanzmarktteilnehmer, wie z. Bsp. Hedge-Fonds, sind nicht so eingeschränkt und können demnach Handelsmöglichkeiten in Betracht ziehen, die aufgrund regulatorischer Bestimmungen anderen Marktteilnehmern vorenthalten sind, und können so gegebenenfalls helfen, Krisen entgegenzuwirken (Daniélsson/ Taylor/ Zigrand, S. 2, 2004).

Negative Effekte, die eine Regulierung von Hedge-Fonds rechtfertigen würden, scheinen in der subjektiven Wahrnehmung der Leute offensichtlicher als die Vorteile, die sich dadurch ergeben, dass man die Hedge-Fonds unreguliert belässt, da reibungslos-funktionierende Märkte oft als gegeben betrachtet werden (Daniélsson/ Taylor/ Zigrand, S. 10, 2004). In den beiden folgenden Abschnitten werden die Auswirkungen der Anlagestrategien auf die Finanzmärkte auf die Vor- und Nachteile hin näher betrachtet. Es finden sich sowohl Situationen, in denen die Nachteile überwiegen und geradezu eine Bestätigung für die Kritik gegenüber Hedge-Fonds liefern, als auch Ereignisse, die für eine plausible Begründung der Vorteile von Hedge-Fonds sorgen.

3.1 Negative Aspekte

Im Falle von negativen Marktereignissen, wie z.Bsp. die Abwertung einer Währung, ein plötzlicher Zinsanstieg, ein *Credit-Crunch*, der Ausfall von Zinszahlungen für Staatspapiere oder das kurzfristigen Eintreten von Liquiditätsproblemen, konnte man dem

Wirken von Hedge-Fonds häufig eine aktive Rolle zugeschrieben. In Krisen geschüttelten Märkten erwirtschafteten Hedge-Fonds häufig Renditen, die nicht dem allgemeinen abwärts-gerichteten Trend entsprachen. Dies hat in vielen Fällen dann zu einseitigen und unsachlichen Schuldzuweisungen geführt. Im Bezug auf Hedge-Fonds hat sich in den Köpfen vieler Leute das Bild von skrupellosen Finanzräubern verfestigt, die wie Heuschrecken in Unternehmenslandschaften einfallen und durch ihre Profitgier alles abgrasen.²⁷

Eine differenziertere Betrachtung verlangt jedoch die Beantwortung der Frage, inwieweit Hedge-Fonds für das systematische bzw. marktspezifische Risiko verantwortlich sind. Die Wahl eines sehr hohen Verschuldungsgrads durch Margin-Trading oder indirekt durch Derivategeschäfte, mögliches Herdenverhalten, Nachahmungseffekte uvm. können hierfür einige Implikationen liefern.²⁸ In einem wissenschaftlichen Aufsatz von 2004 wurde die Meinung vertreten, dass das systematische Risiko durch die Folgen des Zusammenbruchs eines großen Fonds und nicht durch die laufenden regulären Handelsaktivitäten eines solchen entstehen (Danielsson/ Taylor/ Zigrand, S. 2, 2004). Das Beispiel des Hedge-Fonds Long-Term Capital Management (LTCM) im September 1997 hat einen eindeutigen Beweis dafür geliefert, dass bereits ein einziger Hedge-Fonds das Potential besitzen kann, eine Krise zu entfesseln, die den gesamten Markt nach unten treibt.²⁹ LTCM wies einen sehr hohen Verschuldungsgrad auf, wobei man jedoch unterscheiden muss, ob die Verschuldung bewusst durch den Aufbau bestimmter spekulativer Positionen verursacht wurde, oder ob ein Schrumpfen der Eigenkapitalbasis durch Verlustgeschäfte auf dem Optionsmarkt nicht vielmehr nur ein Symptom anstatt den Grund für ein Krisenereignis darstellt.³⁰

Zudem stellt ein Hedge-Fonds als Vertragspartner ein firmenspezifisches Ausfallrisiko für Vertragspartner dar. Eine große Gefahr besteht darin, wenn ein Hedge-Fonds als Stillhalter von einer großen Anzahl von Optionskontrakten fungiert und die Besitzer dieser Optionen diese Geschäfte mit dem Ziel abgeschlossen haben, dadurch

²⁷ Siehe dazu die aktuelle Aussage zur Kapitalismuskritik von Herrn Müntefering, dem Parteisekretär der SPD

²⁸ Laut einer Untersuchung von Gupta und Liang in einem Betrachtungszeitraum bis einschließlich 2003 hätten lediglich 4 – 11% der Hedge-Fonds gegen die Basel II Anforderung einer angemessenen Eigenkapitalquote von mindestens 6% verstoßen.

²⁹ Beachte, dass es in den Jahren 2002 und 2003 einen Zusammenbruch von ca. 700 bis 800 Fonds gab, ohne dass es zu nennenswerten Störungen des gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichts kam.

³⁰ Im Falle von LTCM verringerte sich die Eigenkapitalbasis hauptsächlich durch Verluste in Swap- und Termingeschäften

eigene Verpflichtungen von abgeschlossenen Optionskontrakten zu „hedgen“ bzw. glattzustellen. Durch diese Verflechtungen können eine Vielzahl von Finanzmarktteilnehmern in eine Abhängigkeitsbeziehung geraten. Dies kann unter bestimmten Voraussetzungen zu Ausfällen führen, die dem schon häufig beobachteten Muster eines Domino-Effekts folgen. Eine weitere negative Auswirkung sind spekulative Attacken auf Währungen oder fehlbewertete Aktien, indem entsprechende Leerverkäufe getätigt werden.³¹ Dadurch kann u. Ustd. ein enormer Angebotsüberhang entstehen, der einen Preisdruck erzeugt, so dass auf dem Markt keine vernünftigen Preise mehr erzielt werden.

3.2 Positive Aspekte

Von offizieller Seite erhielten Hedge-Fonds einen Fürsprecher in einem Bericht der SEC von 2003.³² In dem Bericht hieß es, dass eine Abwesenheit von Hedge-Fonds von Märkten innovativer Finanzinstrumente zu weniger Möglichkeiten für das Risikomanagement und höheren Kapitalkosten führen kann. Während die Aktivitäten von Hedge-Fonds im Falle von Liquiditätsengpässen Kosten erzeugen, so leisten sie auch einen positiven Beitrag durch die Schaffung von effizienteren und liquideren Märkten. Im Gegensatz zu *Mutual Funds*, die lediglich versuchen, den Index einer relevanten Marktgröße nachzubilden, versuchen Hedge-Fonds, mit aufwendigen Verfahren wahre Preise zu enthüllen, um dadurch Arbitragemöglichkeiten aufzudecken. Es existieren Studien, die den Nutzen herausstellen, den Hedge-Fonds im Finanzwesen erzeugen, was insbesondere die Diversifikation, den Wettbewerb und das Enthüllen wahrer Preise betrifft (Danielsson/ Taylor/ Zigrand, S. 2, 2004).

Für risikobereite Hedge-Fonds Manager können sanierungsbedürftige Unternehmen und deren Schulden, mit denen sich die Banken, welche die Kredite gaben, herumplagen, lukrativ erscheinen. Mit dieser Stilrichtung, „*distressed securities*“ genannt, spekuliert ein Fonds-Manager auf eine vollständige Rückzahlung der Schulden oder die billige Übernahme des Restrukturierungskandidaten. Immer mehr heimische Banken in Deutschland müssen heikle Kredite loswerden, um die Börsenbewertung zu heben und sich so „für eine mögliche Übernahme zu wappnen“, sagt Christoph Schalast, Professor an der

³¹ Vgl. Artikel: Schulden im Schlussverkauf. In: Der Spiegel, 6, S. 78-79, 2005

³² Vgl. technischen Bericht der SEC: US Securities Exchange Commission staff report on the implications of the growth of hedge funds.

Frankfurter HFB-Business School of Finance & Management. In diese Falle wäre das Wirken von Hedge-Fonds positiv zu bewerten und würde dazu beitragen, dass die längst überfällige Bankenkonsolidierung in Deutschland weiter vorangetrieben wird. *“A lot of our trades were liquidity-providing”* hatte Eric Rosenfeld, einer der Partner des Hedge-Fonds LTCM, mal über den Nutzen der von LTCM betriebenen Strategien gesagt (Lowenstein, S. 44, 2000). Dies sind einige Beispiele dafür, dass Hedge-Fonds Liquidität am Markt herstellen, indem sie etwas nachfragen, was ein Großteil der Marktteilnehmer gerne verkaufen würde.

Hedge-Fonds sind in der Lage, ein überdurchschnittliches Risiko-Ertrags-Verhältnis zu generieren, wodurch sich eine hohe Diversifikation erzielen lässt. Deren risikoadjustierte Renditemaße, die *Sharpe-Ratio* oder *Jensen's Alpha*, weisen gegenüber denen von regulierten Fonds ein vielfach positiveres Ergebnis auf. Zu diesem Ergebnis kam bereits Edwards (1999), der in dem Zeitraum von 1989 bis 1998 für Hedge-Fonds eine durchschnittliche Sharpe-Ratio von ca. 1.50 berechnete, die damit die entsprechende Ratio des S&P 500 Aktienindex im Vergleichszeitraum um das doppelte übertraf. In einer weiteren Untersuchung zeigte auch Schäfer in einem Wochenbericht des DIW aus dem Jahre 2004, dass die Rendite steigt und das Marktrisiko sinkt, wenn der Anteil eines Hedge-Fonds-Index im Gesamtportfolio größer wird.³³ Dies liegt größtenteils an der Flexibilität des Hedge-Fonds Managements, die ihre strategische Ausrichtung jeweils den Marktbedingungen anpassen kann. Laut Danielson, Taylor und Zigrand (2004) führt dieses Verhalten dazu, dass die Korrelation von Renditen verschiedener Vermögensklassen insbesondere in einer Rezession reduziert wird. Auf die Bedeutung dieses Sachverhalts werde ich in den folgenden Abschnitten noch zu sprechen kommen.

4 Finanzkrisen und die Rolle von Hedge-Fonds

Um eine Aussage darüber zu treffen, welche Rolle Hedge-Fonds für das Entstehen und den jeweiligen Verlauf von zurückliegenden Finanzkrisen spielten, ist es entscheidend, einen Betrachtungszeitraum zu wählen, in dem zum einen eine Vielzahl von Hedge-Fonds mit unterschiedlichen Stilrichtungen am Markt tätig waren und zum anderen Krisen mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen zu beobachten waren. Die zurückliegenden 20 Jahre, von 1986 bis in die heutige Zeit, erfüllen diese Anforderungen. Im Jahr 1986 gaben

³³ Schäfer betrachtete Durchschnittswerte eines Portfolios aus dem bekannten VAN Global Hedge Fund Index (VGHFI) und dem Aktienindex MSCI World Equity in dem Zeitraum von 1988 bis 2003

bemerkenswerte Erfolgsmeldungen des Tiger Funds von Julian Robertson über sagenhafte zweistellige Renditen von durchschnittlich 40% den Anstoß für die seither kontinuierlich wachsende Hedge-Fonds Branche. Es ist zu beobachten, dass die Hedge-Fonds im Laufe der Jahre unterschiedliche Stilrichtungen entwickelt haben, was insbesondere durch einige Innovationen sowohl in technologischer Hinsicht von Datenverarbeitungsprogrammen als auch hinsichtlich genauer Bewertungsverfahren von Optionen und der Weiterentwicklung von derivativen Finanzprodukten zu erklären ist.³⁴ Hedge-Fonds befinden sich bzgl. ihrer Anwendung von computergestützten Entscheidungsmodellen stets am oberen Ende der aktuellen Entwicklungsstufe und sind zudem bzgl. des Transfers von akademischem Wissen in die Praxis den regulierten Finanzmarktteilnehmern aufgrund ihres Status immer um einige Jahre voraus.

Es lassen sich in den zurückliegenden 20 Jahren ca. 6 bis 8 bedeutende Krisen an den Finanzmärkten identifizieren. Da sei zum einen der Zusammenbruch der Aktienmärkte im Jahr 1987, die Abwertung des britischen Pfunds im September 1992, die weltweite Rallye auf den Anleihemärkten im Jahr 1993³⁵ und die anschließenden Turbulenzen im Folgejahr 1994³⁶ und die Krise des mexikanischen Peso und zum andern die Krise der Asiatischen Währungen und das Zahlungsmoratorium für russische Staatspapiere im Jahr 1998 und der damit verbunden Beinahe-Kollaps des Hedge-Fonds *Long-Term-Capital Management* zu erwähnen. Trotz der im Nachhinein identifizierten Möglichkeit, dass man während der Krise am Aktienmarkt im Jahr 1987 durch Leerverkäufe von Aktien einen Gewinn hätte erzielen können, lässt sich nicht die Schlussfolgerung aufrechterhalten, dass Hedge-Fonds mit der entsprechenden Anlagestrategie den nötigen Preisdruck erzeugt hätten, der dann letztendlich zum Sturz nahezu aller Aktienindizes führte. Fung und Hsieh (2000, S. 13) fanden heraus, dass Hedge-Fonds während dieser Zeit lediglich eine Short-Position in US-amerikanische Aktien in Höhe von \$900 Millionen hielten, was lediglich einem Anteil von 0,025% am damaligen Marktwert US-amerikanischer Aktien in Höhe von \$3,511 Billionen entsprach. Damit lässt sich zweifelsohne kein Preisdruck aufbauen. Die Krise hatte es laut Danielson und Shin (2002) vielmehr mit *Portfolio-Insurance* und *Dynamic-Hedging*

³⁴ Fischer Black und Myron Scholes entwickelten gemeinsam 1973 die Black-Scholes-Formel zur Preisberechnung von Optionsscheinen. Parallel zu Black und Scholes erarbeitete aber auch Robert Merton die gleiche Formel. Damit haben sie ein Ratespiel in eine Wissenschaft verwandelt. Jedoch waren sie ihrer Zeit damit anscheinend noch ein wenig voraus.

³⁵ Rally ist im Englischen der Ausdruck für eine Kurserholung und beschreibt steigende Kurse.

³⁶ LTCM's anfängliche Erfolgsgeschichte basierte auf der Spekulation stetig steigender Zinssätze nach der Jahreswende 1993/1994. Siehe dazu „When Genius failed“ von Roger Loewenstein (Seite).

Strategien zu tun.³⁷ Zudem verdeutlicht eine eingehende Untersuchung der Vorgänge, die zu den Währungskrisen des mexikanischen Peso im Jahr 1994/95 bzw. der asiatischen Währungen im Jahr 1997 führten, dass die Hedge-Fonds insgesamt eher zu spät in den Märkten agierten, als dass sie ursächlich für die Krisen verantwortlich waren. Insbesondere für die Asienkrise 1997 lässt sich entgegen den vehementen Behauptungen des Präsidenten von Malaysia zeigen, dass Hedge-Fonds die asiatischen Märkten viel optimistischer einschätzten als die dort ansässigen Investoren und somit die entsprechenden Währungen eher gestützt haben als dass sie die Abwertungen induzierten.³⁸

Bei der Entstehung der Krisen in den Jahren 1992, 1993/1994 und 1998 haben Hedge-Fonds jedoch entscheidend mitgewirkt bzw. wären aufgrund ihrer Tätigkeiten potentiell in der Lage gewesen, die Krisen mit verursacht zu haben.

4.1 Die ERM Krise im September 1992

Im August 1992 setzte die Krise des Europäischen Währungssystems (EWS) mit seinem starren Mechanismus aneinander gekoppelter Wechselkurse, der nur bestimmte Bandbreiten erlaubte, ein. Es gerieten gleich drei der zum Währungsverbund dazugehörigen Währungen, nämlich die spanische, die italienische und die britische Währung, massiv durch institutionelle Investoren und internationale Konzerne unter Druck, indem sie die Währungen im großen Stil verkauften, da man sie für überbewertet hielt. Die drei Länder wiesen erhöhte Staatsschulden, mehr Geld im Umlauf und somit eine erhöhte Inflationsgefahr auf, was spürbare Zinserhöhungen nötig machte, so dass die Währungen beispielsweise gegenüber der D-Mark letztendlich unter enormen Abwertungsdruck standen. In jenen Tagen realisierte Stanley Druckenmiller, der *CEO* des damals mächtigsten Hedge-Fonds namens Quantum Fund von George Soros, welche Gelegenheit sich ihm bot. Der Hedge-Fonds startete eine groß angelegte Spekulation gegen das Britische Pfund. Dahinter stand eine simple Idee. Während Zentralbanken nämlich ihre heimische Währung gegenüber Fremdwährungen nach Belieben abwerten können, indem lediglich mehr Geld in den Umlauf gebracht wird, so hängt es von den Devisenreserven an ausländischen Währungen ab, ob es ihr auch gelingt, die Währung aufzuwerten oder langfristig auf einem bestimmtes Niveau zu halten. Der Quantum Fund schichtete in der Folgezeit einen enormen Bestand der britischen Währung in D-Mark Bestände mit einem

³⁷ Vgl. den Artikel „The Crash of 1987 – Black Monday“ im Wall Street Journal, 16. Dez. 1987

³⁸ Vgl. den Artikel von Antonia Feitz: Dr. Mahatir's triumph.

Volumen von ca. \$10 Mrd. um. Am 16. September 1992 um 16 Uhr kapitulierte die *Bank of England* schließlich gegen die massiven Spekulationen, nachdem sie bereits einen Verlust von ca. 40 Milliarden Pfund und der Hälfte der Währungsreserven verzeichnete. Ohne weitere Gegenwehr verlor das Pfund binnen kürzester Zeit rund 15 % an Wert und der Quantum Fund war um rund 1,4 Milliarden Dollar reicher.³⁹ In einer Arbeit von Fung und Hsieh (2000) wurden die Auswirkungen dieser geglückten Strategie auf andere Ökonomien untersucht. Diese Strategie hatte sicherlich viele Nachahmer gefunden, die einen Flächenbrand hätten verursachen können, dadurch dass auch die Währungen anderer Länder, deren Fundamentaldaten eigentlich für keine Abwertung sprachen, für spekulative Attacken verwundbar geworden wären. Fung und Hsieh (2000) fanden hierfür jedoch keine Belege.⁴⁰

Ich werde den Aspekt von Währungskrisen jedoch im weiteren Verlauf meiner Untersuchung aussparen, um eine Antwort auf die Frage zu liefern, inwieweit eine regulatorische Kontrolle von Hedge-Fonds unter besonderer Berücksichtigung von geeigneten Risiko-Management-Modellen in Betracht zu ziehen ist. Eine genaue Analyse würde aufgrund der Komplexität von Aspekten in der Währungstheorie den Rahmen meiner Arbeit sprengen und sollte vielmehr Gegenstand einer eigenständigen Untersuchung sein.

4.2 Die Marktrallye im Jahr 1993 und die weltweite Krise am Anleihemarkt im Jahr 1994

Das Folgejahr 1993 war durch kontinuierliche Zinssenkungen bestimmt. Ursächlich dafür verantwortlich war sicherlich zu einem großen Teil der Zusammenbruch des *EWS*. Bis dahin traten in den bereits oben beschriebenen Ländern spürbare Zinserhöhungen ein, die eine Art Prämie für das Risiko einer Abwertung darstellten. Nach dem Zusammenbruch des *EWS* war ein 14 Jahre altes Konzept mit seinen starren und marktverzerrenden Eigenschaften am Ende. Die Währungen spiegelten wieder den wahren Wert ihrer Güter im Außenhandel wider.

Fung und Hsieh (2000) benutzen in ihrer Untersuchung die Anzahl der abgeschlossenen Terminkontrakte für Staatspapiere auf dem internationalen Terminmarkt

³⁹ Die Einzelheiten über dieses mittlerweile legendäre Ereignis sind in etlichen Aufsätzen nachzulesen. Siehe dazu <http://www.sorostrading.com>

⁴⁰ Man bezeichnet diesen Umstand „Positive Feedback Trading“

in London (*London International Financial Futures Exchange*, kurz *LIFFE*), um den Einfluss der Hedge-Fonds Aktivitäten auf den europäischen Anleihemarkt zu approximieren. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass Hedge-Fonds in der zweiten Hälfte des Jahres 1993 einen Bestand von ca. \$54 – 64 Mill. an äquivalenten Positionen, lieferbar gegen die Terminkontrakte, zu europäischen Staatspapieren hielten. Bei den Terminkontrakten, oder auch *Futures* genannt, handelt es sich um unbedingte Optionen. Die Option wird auf jeden Fall ausgeübt, wobei das Erfüllungsrisiko durch die Forderung einer Clearingstelle, einen Anfangsbetrag zu hinterlegen, vermieden wird. Verringert sich der Anfangsbetrag, im Fachjargon *Initial Margin* genannt, und fällt unterhalb einer *Maintenance Margin*, so kommt es zu einem *Margin Call*.⁴¹ In der Regel wird ein Anfangsbetrag von weniger als einem Prozent des lieferbaren Werts verlangt. Dies würde einer Summe von ca. \$600 Mill. entsprechen und wäre lediglich ein Bruchteil von dem gewesen, was die Hedge-Fonds damals als Gesamtvermögens in Höhe von ca. \$30 Mrd. verwalteten. Dies lässt darauf schließen, dass keine Strategien verfolgt wurden, die gezielt auf weiter fallende Zinsen spekulierten.

Eine viel wichtigere Frage war, welchen Market Impact ein Bestand von ca. \$54 – 64 Millionen, womit die Hedge-Fonds grob gerechnet nur einen Anteil von 1-2% an den noch ausstehenden Staatspapieren kontrollierten, darstellte. Hedge-Fonds haben i.d.R. nicht die Absicht, die durch die Terminkontrakte erworbenen Papiere für einen langen Zeitraum zu halten, was gewisse Auswirkungen für die Liquidität im Markt zur Folge hat. Betrachtet man z.Bsp. die nach einer Börsensitzung nicht glattgestellten Kontrakte auf dem Terminmarkt (englisch *Open Interest*), so ergaben die nicht glattgestellten Kontrakte im Jahr 1993 durchschnittlich ein Volumen von ca. \$50 – 60 Mrd.⁴² Die Positionen der Hedge-Fonds entsprachen also zu nahezu 100% dem Volumen der nicht glattgestellten Kontrakte. Somit hätten die Aktivitäten der Hedge-Fonds potentiell einen spürbaren Einfluss auf die Liquidität im Markt ausüben können.

Anfang des Jahres 1994 führte der Einfluss der dynamischen Handelsstrategien dann offenkundig im Zuge von Zinserhöhungen in mehreren Schritten zu einem nachhaltigen Einbruch auf den weltweiten Anleihemärkten (Fung/ Hsieh, S. 23, 2000). Anfang März betrug das Open Interest Volumen ca. \$90 Mrd., was einem Anstieg um fast 100% gegenüber dem Vorquartal entsprach. Um eine Aussage darüber zu treffen, inwieweit die

⁴¹ zu Margin Calls siehe Anhang 4.2.1

⁴² Vgl. Anhang 4.2.2

Strategien von Hedge-Fonds einen Einfluss auf dem Markt hätten ausüben können, muss man sich zunächst die Implikationen von Open Interest Volumina im Zusammenhang mit Preisbewegungen am Anleihemarkt verständlich machen. Beispielsweise ist ein großes Open Interest Volumen im Falle eines abrupten Kurssturz von Anleihen ein Zeichen dafür, dass die Kurse noch weiter fallen und sich ein Abwärtstrend entwickelt. Allzu viele Marktteilnehmer hatten auf noch weiter steigende Kurse gesetzt und es versäumt, sich gegen mögliche Kursstürze abzusichern.⁴³ Die Mehrheit der Marktteilnehmer zieht eine Liquidierung ihrer Vermögenstitel in Betracht. Gelegentlich können sich in solchen Situationen selbsterfüllende Abwärtsspiralen in Gang setzen (Taylor, 2002). Der Preissturz von Anleihepapieren war jedoch Anfang 1994 nicht abrupt, sondern vollzog sich in vielen Schritten. Das Open Interest Volumen erhöhte sich, da zum einen die Nachfrage nach Put-Optionen zunahm, wofür sich aber keine Gegenpartei fand, um einen Kontrakt glattzustellen. Unter der Annahme, dass der Anstieg des Open Interest Volumens hauptsächlich durch Leerverkäufe zustande kam, indem zur Absicherung von Leerverkäufen Call-Optionen nachgefragt wurden, stellen die Positionen der Hedge-Fonds einen beträchtlichen Anteil der Liquidität im Markt bereit (Fung/ Hsieh, S. 23, 2000).

4.3 Die Zahlungs-Moratorium für russische Staatspapiere und die Krise von Long Term Capital Management im Jahr 1998

Im August 1998 verursachte die notgedrungene Abwicklung stark verschuldeter Portfolios von LTCM und anderen nachahmenden Fonds negative Preisbewegungen, die wiederum weitere Portfolioabwicklungen erzwangen und so die negativen Preisbewegungen nur noch verstärkten. LTCM verfolgte bis dahin mit ihrer „*Fixed Income Arbitrage*“ Strategie eine Stilrichtung, die der Gruppe der „*Market Neutral Arbitrage*“ Strategien zuzuordnen ist. LTCM glaubte zu Anfang des Jahres 1998, dass es ausgelöst durch die Asienkrise im Sommer 1997 zu einem übermäßigen Zinsunterschied zwischen risikoreichen und risikoarmen Anleihen kommen würde. Zum Beispiel implizierte der enorme *Zinsspread*, der von Investoren für venezolanische Staatspapiere verlangt wurde, dass in den beiden Folgejahren ein Ausfallrisiko von 99,9% bestanden hätte (Edwards, S. 201, 1999). LTCM nahm an, dass dieser Zinsspread die wahre Risikoverteilung überschätzte, so dass man von einem allmählichen Annähern der Zinssätze ausging.

⁴³ Man spricht in diesem Zusammenhang von „weak longs“

LTCM wurde jedoch nicht auf dem Anleihemarkt tätig. LTCM benutzte als Instrument Zinsderivate, indem es eine vertragliche Beziehung mit Managern von Anleihefonds in sogenannte Swap-Kontrakte einging und so gewissermaßen als Versicherer für das Risiko eines Zinsanstiegs auftrat.⁴⁴ Falls es nun zu einem Zinsanstieg über den zugesicherten festen Zinssatz hinaus kommt, muss der Manager des Anleihefonds eine Ausgleichszahlung in Höhe des dadurch entstandenen Kursanstieg entrichten. Der Vorteil von Swaps besteht also darin, dass nicht die finanziellen Mittel aufgebracht werden müssen, die für einen Kauf der zugrundeliegenden Anleihen nötig wären, um die gleichen Gewinne zu erzielen. Anfang 1998 betrug der Gesamtwert der den Derivaten zugrundeliegenden Vermögensposten mehr als \$1 Bill. Davon entfielen \$697 Bill. auf Swaps und \$471 Bill. auf börsengehandelte Terminkontrakte. Verträge über Derivate beinhalten eine rechtliche Klausel, die besagt, dass Derivate von den Bestimmungen, welche die Festsetzung des Kapitalvermögens eines insolventen Unternehmens regeln, ausgenommen sind. Unter diesen gegebenen Umständen hätte eine Insolvenz dazu geführt, dass sämtliche Vertragspartner ihre Verträge aufgelöst hätten und jegliches Vermögen von LTCM, das sie kontrollierten, liquidiert hätten. Womöglich hätte dies dazu geführt, dass LTCM's Vertragspartner durch eine Insolvenz von LTCM ebenfalls in Schwierigkeiten hätten geraten können, dadurch dass die Geschäfte mit LTCM hauptsächlich Absicherungsgeschäfte gegen mögliche Zahlungsverpflichtungen aus Derivategeschäften mit Dritten waren, die somit auch nicht mehr zu erfüllen sind. Durch dieses weitspannende Geflecht von Absicherungsgeschäften waren viele Finanzmarktteilnehmer indirekt mit den Risiken von LTCM verbunden, wodurch die Gefahr einer Kettenreaktion von Insolvenzen möglich erschien. LTCM's Anfälligkeit gegenüber einem unerwarteten weiteren Auseinanderdriften der Zinssätze wurde dadurch verschlimmert, dass ein Großteil des Portfolios aus illiquiden Anleihen bestand. Wie bereits im Kapitel 2.2 beschrieben, entdeckte LTCM im Jahr 1994, dass es zu Preisanomalien zwischen neu ausgegebenen und etwas älteren Anleihen der gleichen Risikoklasse kam. Die älteren Papiere waren nicht so liquide und erhielten dadurch einen Zinsaufschlag, der jedoch im Zeitablauf allmählich wieder abnahm. Genau diese Papiere hielt LTCM, finanziert durch Leerverkäufe von neu ausgegebenen Anleihepapieren. Das Problem bestand nun darin, dass die Papiere teilweise

⁴⁴ Bei einem Zinsanstieg sinken die Kurse von Anleihen. Bei einem Swapkontrakt handelt es sich um ein Zinssicherungsgeschäft, indem ein Zinstausch zwischen variabler und fester Verzinsung vorgenommen wird. Swaps haben den Vorteil der Trennung von Liquidität und Risiko.

sehr illiquide waren und es noch nicht einmal einen geregelten Markt dafür gab. In einigen Fällen war LTCM sogar ein beträchtlicher Inhaber solcher Papiere.

Im Frühjahr 1998 schien es aber so zu sein, dass die Asienkrise immer noch ihre Nachwirkungen zeigte und die Vermutung von LTCM nicht eintrat. Im Gegenteil, der Zinsunterschied, auf den LTCM spekulierte, wurde größer. Jeder versuchte nur irgendwie, risikoreiche Papiere abzustößen. Die Abwertung des russischen Rubels und die Erklärung eines Moratoriums für russische Staatspapiere machte die Spekulation von LTCM dann endgültig zunichte. Aufgrund der beachtlichen Wertsteigerung des Portfolios und wegen dem renommierten Team begabter Finanzexperten und dem wissenschaftlichen Anspruch, der nach außen hin durch die Nobelpreisträger Merton und Scholes verkörpert wurde, ließen sich etliche Banken und Aktienhändler blenden und setzten sich als Vertragspartner von Zinsderivaten gegenüber LTCM einem hohen Gefahrenpotenzial aus. Somit ergab der Fall von LTCM die niederschmetternde Erkenntnis, dass weder die Eigentümer von Banken, deren Konteninhaber, noch die Bankenregulierung es verhindern konnten, dass die Banken derartig immense Risiken eingegangen sind (Edwards, S. 2005, 1999).

Der Fall LTCM hat recht eindrucksvoll ein Szenario aufgezeigt, in dem individuelle und kollektive Rationalität nicht zusammengefallen wären. Die Vertragspartner von LTCM wären nur darauf bedacht gewesen, jegliches Vermögen von LTCM, welches sie im Falle einer Insolvenz kontrolliert hätten, zu verkaufen, ohne dabei die negativen Externalitäten ihres Handelns zu berücksichtigen. Danielsson, Taylor und Zigrand (2004) schlagen daher vor, dass Gesellschaftsabwicklungen einem formellen und regelbasierten Prozess folgen sollten. In Deutschland muss eine drohende Insolvenz beim Amtsgericht gemeldet werden. Das Amtsgericht bestellt dann einen Insolvenzverwalter, der die Angelegenheit prüft und dann alle weiteren Maßnahmen einleitet. Geltende Insolvenzgesetze ermöglichen es bisher nicht den Gläubigern und Vertragspartnern eines insolventen Unternehmens, selbst eine ordentliche Geschäftsabwicklung, die im Interesse aller steht, zu organisieren. Die drohende Gefahr einer Kettenreaktion wäre zusätzlich dadurch verstärkt worden, dass es seit 1994 viele Nachahmer gab, die versuchten, Aufschlüsse über die Strategien von LTCM zu gewinnen, um ihre Portfolios danach zu steuern. Henry M. Paulson, der damalige Vize-Vorsitzende von Goldman & Sachs kam rückblickend ebenfalls zu dieser Erkenntnis, indem er eingestand: *“Our risk model did not take into account enough of the copycat problem. Everyone having similar positions and in a liquidity crisis is forced to reduce at the same times”* (Edwards, S. 206, 1999).

Am Beispiel von LTCM lässt sich auch zeigen, dass der rapide Anstieg des Verschuldungsgrads kaum durch regulatorische Offenlegungspflichten vermieden worden wäre. Dies hängt zum einen mit dem zeitlichen Auseinanderfallen zwischen Handelsaktivitäten als Ursache und der Wirkung im Sinne einer höheren Verschuldung zusammen und liegt zum anderen daran, dass eine hoher Verschuldungsgrad meist erst dann zu beobachten ist, wenn die Krise bereits im Gange ist. Edwards (2000, S. 196) fragte nach den politischen und regulatorischen Fragestellungen, die das Debakel von LTCM aufgeworfen hatte. Danielsson, Taylor und Zigrand (2004, S. 4) sind der Meinung, dass nicht die Mechanismen unternehmerischer Kontrolle, sondern die Art und Weise der Intervention und das Krisenmanagement von entscheidender Bedeutung ist. Die wichtigsten Broker sollen in gewisser Weise die Funktion eines Risikomanagers übernehmen und notfalls kurzfristige Kredite zurückzuziehen, falls das Unternehmen ein inakzeptables Risikoniveau implementiert.

5 Die Definition für das Risiko

Risiko ist die kalkulierte Prognose eines möglichen Schadens bzw. Verlustes im negativen Fall oder eines möglichen Nutzens bzw. Gewinns im positiven Fall (Definition im Wikipedia Lexikon).⁴⁵ Dennoch erscheint Risiko in der Umgangssprache meist gleich bedeutend mit der Gefahr, dass ein Ereignis negativ ausfällt.⁴⁶ Inwieweit nun in einer bestimmten Situation ein Ereigniszustand als Schaden oder Nutzen aufgefasst wird, hängt zum großen Teil auch von individuellen Wertvorstellungen ab. Unter Umständen kann ein Ereignis für den einen als ein Verlust, für den anderen aber als ein Nutzen interpretiert werden. Zudem kann neben der kalkulierten Prognose auch bereits die Bedrohung eines Wertes durch einen Sachverhalt (wie z. Bsp. Naturereignisse) oder eine Handlung (wie z.Bsp. ein Autounfall) als Risiko definiert werden. In der Betriebswirtschaftslehre werden Risiken als "Wagnisse" quantifiziert und stellen "kalkulatorische Kosten" dar.

Aufgrund des unsicheren Eintretens eines möglichen Ereigniszustands werden kalkulierte Prognosen über mögliche Abweichungen von einer Bezugsgröße getroffen. Allgemein bezeichnet das Risiko demnach die sowohl negativen als auch positiven

⁴⁵ Vgl. <http://www.wikipedia.de>

⁴⁶ Die Chinesen bevorzugen die doppeldeutige Möglichkeit im Sprachgebrauch. Das chinesische Wortzeichen für Risiko ist eine Zusammensetzung der Zeichen für Chance und Gefahr.

Abweichungen eines unsicheren Ergebnisses von einer Bezugsgröße. Die Bezugsgröße kann z.Bsp. ein Erwartungswert sein. Weitere Bezugsgrößen wären eine *Benchmark*, ein wahrer Wert, Durchschnittswerte aus Sektoren oder Industrien oder angestrebte Zielgrößen.

Es gibt drei Arten von Unsicherheit. Im besten Fall sind sowohl die möglichen Ereignis- bzw. Umweltzustände als auch deren Wahrscheinlichkeitsverteilung bekannt. Ein Beispiel dafür ist ein Würfelwurf. Es kann aber auch der Fall sein, dass zwar die möglichen Umweltzustände bekannt sind, aber nicht deren Wahrscheinlichkeitsverteilung. Im ungünstigsten Fall ist nichts von beidem bekannt. Das Risiko wird jedoch meistens unter der Annahme, dass der erstgenannte Fall zutrifft, analysiert. Meist findet dies in abgeschwächter Form durch die Verwendung einer historischen Wahrscheinlichkeitsverteilung statt, da die wahre i.d.R. unbekannt ist. In jedem Ereigniszustand lässt sich ein messbares Ergebnis, meist in monetären Einheiten, ermitteln. Somit lässt sich auch ein Erwartungswert der Ergebnisse als ein arithmetisches Mittel über alle Umweltzustände hinweg ermitteln. Bestimmten Risikotypen wird im Vermögensmanagement eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dazu zählen insbesondere das Zinsrisiko, das Bonitätsrisiko, das Liquiditätsrisiko, das Verlust und das Ausfallrisiko, das Währungsrisiko und das Informationsrisiko.

Das Risiko wird in den meisten Fällen aufgrund der einfachen Handhabung für Entscheidungsprozesse und des vernachlässigbaren Einflusses solcher Entscheidungen auf Risikoausprägungen als ein externer Faktor betrachtet. In den weiteren Kapiteln werde ich zeigen, dass der Faktor Risiko vielmehr als eine endogene Größe zu behandeln ist.

5.1 Messbarkeit von Risiko

Ganz allgemein gesprochen handelt es sich also beim Risiko, wie im vorherigen Kapitel dargelegt, um eine Abweichung eines Ergebniswertes zu einer Bezugsgröße. Nun stellt sich aber die Frage, wie diese Abweichung definiert ist und insbesondere, welche Möglichkeiten der quantitativen Erfassung es gibt.

Üblicherweise wird im Zusammenhang von Risiko von der Volatilität gesprochen. Die Volatilität ist ein Risikomaß, dass sich für alle Anlageobjekte verwenden lässt (Bruns/Steiner, S. 56, 2000). Die Volatilität ist eine statistische Maßzahl für die Streuung um einen Mittelwert. Es handelt sich dabei um die Wurzel aus der mittleren quadratischen

Abweichung der zukünftig möglichen Renditen einer Anlage von dem Erwartungswert der Rendite. Man spricht auch von der Standardabweichung oder dem mittleren Fehler (im Englischen: *Root Mean Square*). Zur Berechnung wird die exakte Verteilung der Zufallsvariablen Rendite und ihr Erwartungswert benötigt.⁴⁷ Dies ist jedoch unmöglich, da nur historische Renditen beobachtbar sind. Aus diesem Grund ersetzt man die tatsächliche Standardabweichung durch eine geschätzte, die sich folgendermaßen aus den historischen Renditen eines zuvor bestimmten Beobachtungszeitraums mit der Länge T und n Beobachtungszeitpunkten berechnen lässt:

$$\hat{\sigma} = S_r = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R})^2} \quad \text{Gl. (5.1)}$$

Mit $T=1$ wird beispielsweise die Volatilität von Tagesrenditen berechnet.

Zur Vergleichbarkeit von Volatilitäten bedient man sich der Annualisierung. Die annualisierte Volatilität bezieht sich auf die Volatilität von Jahresrenditen. Aufgrund der Tatsache, dass die stetige Jahresrendite R_{ann} durch eine Kumulation der stetigen Einzelrenditen des Jahres berechnet wird und unter der Bedingung, dass die Renditen der einzelnen Perioden voneinander unabhängig sind, lässt sich die annualisierte Volatilität mit der für einen Beobachtungszeitraum berechneten Volatilität multipliziert mit der Wurzel aus der Anzahl der Beobachtungszeiträume T während eines Jahres berechnen.

$$\hat{\sigma}_{ann} = \hat{\sigma} * \sqrt{\frac{250}{T}} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

Dem Ansatz, dass diese Form der Berechnung als Schätzer für die Streuung der zukünftig möglichen Renditen einer Anlage um ihren Erwartungswert angesehen werden kann, liegt folgende Annahme zugrunde: Eine Rendite, die in der letzten Zeit stark schwankte, wird dies in nächster Zeit (vermutlich) ebenfalls tun (Poddig/ Dichtl/ Petersmeier, S. 124, 2003). Diese unterstellte Eigenschaft des sogenannten *Volatility Clustering* ist z.Bsp. in dem im Kapitel 7.2.1 beschriebenen *GARCH* Modell von entscheidender Bedeutung.⁴⁸ Der Nachteil der Verwendung dieser Berechnung besteht aber darin, dass von einer kontinuierlichen normalverteilten Wahrscheinlichkeitsverteilung bzgl. der Streuung der Ergebnisse ausgegangen werden muss, damit verschiedene Anlageobjekte durch die Verwendung der geschätzten Volatilität hinsichtlich ihres Risikos miteinander verglichen werden können. Der Verlauf der Wahrscheinlichkeitsdichte wird auch Glockenkurve

⁴⁷ Der zeitliche Verlauf der Renditeverteilung entspricht einem Random-Walk-Prozess.

⁴⁸ GARCH (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity)

genannt. Näherungsweise kann diese Annahme durchaus in einer Vielzahl von Fällen getroffen werden. Die besondere Bedeutung der Normalverteilung beruht unter anderem auf dem zentralen Grenzwertsatz, der besagt, dass eine Summe von n unabhängigen, identisch verteilten Zufallsvariablen in der Grenze $n \rightarrow \infty$ normalverteilt ist (Wikipedia Lexikon). Dadurch dass sich viele Prozesse in der Realität durch eine Normalverteilung sehr gut beschreiben lassen, besteht die Problematik darin, dass allzu schnell eben diese Annahme getroffen wird, ohne jedoch die Mühe und die Zeit zu investieren, den genauen Typ der Wahrscheinlichkeitsverteilung zu identifizieren. Es existieren noch zwei weitere, etwas komplexere Methoden zur Bestimmung der Volatilität.

Die eine Methode basiert auf dem Optionspreismodell von Black & Scholes. Durch das Modell ergibt sich eine implizite Volatilität. Black & Scholes sind in ihrem Modell der zentralen Frage nachgegangen, mit welchen Einflussvariablen sich die angemessene Prämie bzw. der faire Preis einer Option berechnen lässt.⁴⁹ Nach dem Black & Scholes Modell ergibt sich der Preis einer (europäischen Call-) Option nach:⁵⁰

$$P_{Option} = K_{underlying} * \phi(d_1) - S_0 * e^{-i*t} * \phi(d_2) \quad \text{Gl. (5.3)}$$

Eine vereinfachte Darstellung der Funktion sieht wie folgt aus:

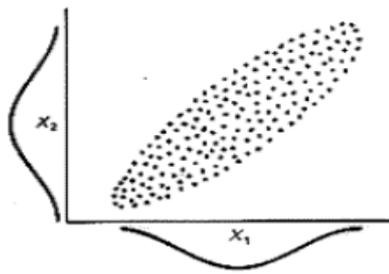
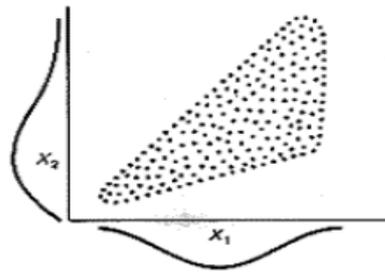
$$P_{Option} = P(K, S_0, i, \sigma, t) \quad \text{Gl. (5.4)}$$

Dadurch dass ständig ein Preis für eine Option am Markt existiert und zudem der Kassakurs, der Ausübungspreis, der risikofreie Zinssatz und die Restlaufzeit bekannt sind, lässt sich implizit die zugrunde liegende Volatilität ermitteln. Diese Art von Volatilität drückt die von den Anlegern erwartete (und bezahlte) Schwankung der Renditen einer Anlage aus (Poddig/ Dichtl/ Petersmeier, S. 129, 2003). Im Gegensatz zur ersten Methode der Berechnung der geschätzten Volatilität, lässt sich die Berechnung der impliziten Volatilität nur für diejenigen Anlageobjekte verwenden, deren Optionen auf einem hoch liquiden und damit aussagekräftigen Markt gehandelt werden.

Die andere Methode beruht auf der bereits genannten Eigenschaft des *Volatility Clustering* im Zeitablauf, auch Heteroskedastizität genannt. Siehe dazu folgende Abbildungen:

⁴⁹ Das Optionspreismodell ist ein normatives Konzept und sagt ausgehend von bestimmten Annahmen Kapitalmarktdaten und Erwartungen lediglich aus, was die Option unter diesen Rahmenbedingungen kosten sollte.

⁵⁰ Die entsprechenden Angaben zur Notation finden sich im Anhang 5.1.1.

Abbildung 5.1a*homoskedastisch*Abbildung 5.1b*heteroskedastisch*

Heteroskedastizität wird entweder durch nicht-normalverteilte Variablen, aufgrund von Kollinearität zwischen den Variablen oder durch eine Datentransformation verursacht. Modelle, welche das zeitliche Muster der Schwankungen explizit berücksichtigen, werden *ARCH-* und *GARCH-Modelle* genannt. Im Gegensatz zu den Annahmen einer Normalverteilung, die keine Autoregression der Schwankungen unterstellt, wird in *GARCH-Modellen* eine konkrete Abhängigkeit der Schwankungen zueinander modelliert. In einigen Anwendungen gibt es berechtigte Gründe, anzunehmen, dass die Varianz der Schwankungen keine Funktion unabhängiger Variablen ist, sondern im Zeitablauf erheblich variiert und davon abhängt, wie groß die vergangenen Abweichungen waren. Insbesondere Zeitreihen von Finanzdaten wie Inflation, Zinssätze und Aktienrenditen weisen diese Eigenschaften auf (Pindyck/ Rubinfeld, S. 285, 1998). Aktienrenditen wird zwar häufig unterstellt, dass sie normalverteilt sind, da diese Annahme, wie weitere Ausführungen zeigen werden, eine wichtige Voraussetzung für viele statistische Verfahren darstellt, aber tatsächlich ist die Verteilung der Renditen gegenüber einer Normalverteilung stärker auseinander gezogen. Eine wichtige und für Anleger entscheidende Implikation besteht darin, dass extreme Ereignisse häufiger auftreten als es die Normalverteilung annimmt. In diesem Zusammenhang spricht man von einer Leptokurtosis. In der Literatur findet sich aber viel häufiger der Begriff „*fat tails*“.

Man kann festhalten, dass die Berechnung der Volatilität die Berücksichtigung der zugrunde liegenden Verteilungsfunktion erfordert. Eine genaue Untersuchung kann u. Ustd. aber sehr zeit- und kostenintensiv sein und das Untersuchungsergebnis kann dann immer noch falsche Verteilungsannahmen liefern.

JP Morgan war der Urheber für die Entwicklung eines bedingten, jedoch von der Wahrscheinlichkeitsverteilung unabhängigen Risikomaßes.⁵¹ Dieses Maß sollte zudem zeitpunktbezogen sein, dadurch dass es mögliche Renditeausprägungen zu einem bestimmten Zeitpunkt angibt. JP Morgan prägte den Begriff des *Value-at-Risk (VaR)*. Kreditinstitute sind auf die Ermittlung des *VaR* angewiesen, da diese die Grundlage für aufsichtsrechtliche Meldeverfahren und erforderliche Eigenkapitalunterlegungen ist. Das Maß verwendet bestimmte Quantile, um eine Aussage über den maximal zu erwartenden Verlust an einem guten Tag bzw. den minimal zu erwartenden Verlust an einem schlechten Tag zu treffen. Ein Quantil ist als jener Wert eines Ereignisraumes definiert, dem ein bestimmter Wert von $p\%$ der Verteilungsfunktion zugeordnet ist. Der Median z. Bsp. entspricht dem 50% Quantil. Die gegenwärtige Regulierung von Marktrisiken basiert auf dem 99% *VaR* Maß (Verwendung des 1% Quantils). Wie ich in den weiteren Kapiteln zeigen werde, besitzt der *VaR* jedoch einige Mängel. Der *VaR* besitzt insbesondere nicht genügend Aussagekraft darüber, mit welchem erwarteten Verlust an einem schlechten Tag zu rechnen sei.

Der *Expected Shortfall (ES)* ist ein Maß, welches nun versucht, genau darüber eine Aussage zu treffen. Der *Expected Shortfall* untersucht den äußeren linken Randbereich einer Verteilungsfunktion und trifft nicht nur eine Aussage darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit es überhaupt zu einer krisenhaften Abweichung bzw. einem Verlust kommt, sondern auch, welche Bandbreite möglicher Verluste in einer Krise zu erwarten sind. Der *VaR* und *ES* stehen in folgender Beziehung zueinander:

$$ES = VaR + E\left[X - VaR \mid X > VaR\right] \quad \text{Gl. (5.5)}$$

Zur Berechnung des Risikos kommen vorwiegend folgende mathematische und statistische Größen zum Einsatz.

- Rendite
- Performance (eindimensional (relative Rendite); zweidimensional nach μ - σ -Prinzip)
- Gewinn
- Arithmetische Rendite
- Geometrische Rendite
- Annualisierte Rendite
- Stetige, logarithmierte Rendite

⁵¹ Vgl. die Beschreibung in J.P. Morgan's Risk Metrics System im Anhang 5.1.2.

- Volatilität bzw. Standardabweichung
- Mittelwert
- Varianz
- Korrelationskoeffizient

6 Die Verwendung von Risiko-Maßen

6.1 Volatilität, Value-at-Risk und Expected Shortfall

Die drei Risikomaße, die ich bereits im vorangegangenen Kapitel ausführlich beschrieben habe, sind an dieser Stelle nur noch einmal der Vollständigkeit halber erwähnt. Dennoch möchte ich in diesem Kapitel auf einige Vor- und Nachteile bei der Anwendung dieser Maße hinweisen.

Seit der besonderen Aufmerksamkeit, die der Berechnung des *VaR* Anfang der 90er Jahre insbesondere durch das Baseler Komitee für Bankenregulierung zuteil wurde, ist die Berechnung des *VaR* das Standardverfahren zur Risikobestimmung geworden, um Besitzer von Portfolioanteilen gegen Marktturbulenzen zu schützen und um zu vermeiden, dass sie zu hohe Risiken eingehen (Chavez-Demoulin/ Röhl, S. 3, 2004). Die Neufassung über Marktrisiken für das Baseler Protokoll zur Bankenregulierung aus dem Jahr 1996 legt fest, dass die Eigenkapitalanforderung für Banken und Maklerunternehmen auf die Berechnung des *VaR* mit einem Konfidenzniveau von 99% und Renditeintervallen von 10 Tagen basieren soll. Die Neufassung erlaubt zu diesem Zwecke eine Skalierung des 1Tages-99%*VaR* mit dem Faktor $\sqrt{10}$.⁵² Einer der wesentlichen Vorteile des *VaR* als Risikomaß besteht darin, dass es insbesondere für Portfolios, deren Bestände aus allen möglichen Vermögensklassen stammen, anwendbar ist. Der *VaR* ist zwar konzeptionell eine relativ simple Risikokennzahl, aber dennoch ist die Berechnung in der Praxis einigen Schwierigkeiten ausgesetzt. Der *VaR* hängt nämlich von der Verteilung ab, die aus allen vorhandenen Instrumenten eines Portfolio resultiert. Besonders die großen Finanzunternehmen weltweit benutzen ein riesiges Spektrum von möglichen Finanzinstrumenten in ihren Portfolios. Aus diesem Grund erscheinen einige Schritte zur Vereinfachungen der Berechnung des *VaR* angebracht.⁵³

⁵² Siehe dazu den Anhang 6.1.2

⁵³ Vgl. dazu das Lehrbuch von Poddig, Dichtl und Petersmeier (2003)

Ein ernsthaftes Problem der Risikoberichterstattung durch die Angabe des *VaR* besteht in der relativ leichten Manipulierbarkeit. Mit Hilfe von geeigneten Optionsstrategien lässt sich die Auszahlungsstruktur einer Vermögensanlage und damit auch deren Verteilung verändern. Dadurch verschieben sich auch die Quantile der ursprünglichen Verteilung. Es ließe sich z.Bsp. der *VaR* verringern, aber gleichzeitig auch der potentielle Verlust vergrößern (Danielson/ Taylor/ Zigrand, S. 20, 2004).

6.2 Durationskennzahl

Die Durationskennzahl ist neben der Methode des *Price Value of a Basis Point (PVBP)* ein Approximationsmaß für Zinssensitivitäten von festverzinslichen Wertpapieren. Die Duration ist die wichtigste Kennzahl für das Zinsrisiko im Bereich der Rentenprodukte. Je nachdem, welche Art der Zinsstrukturkurve vorliegt, werden unterschiedliche Durations-Konzepte angewendet. Die Duration misst die Preiselastizität bei einer einprozentigen relativen Änderung des Diskontierungsfaktors im Falle der *MacCaulay Duration* bzw. einer einprozentigen absoluten Änderung im Falle der *Modified Duration*. Sowohl bei der *MacCaulay Duration* als auch bei der *Modified Duration* gilt die Annahme einer flachen Zinskurve. Bei einer nicht-flachen Zinskurve findet entweder die *Key-Rate Duration* oder aber die *Effective Duration* Anwendung, wobei die *Effective Duration* immer dann angewendet wird, falls die Änderungen des Diskontierungsfaktors über alle Laufzeiten hinweg konstant sind. Die Durationskennzahl sei an dieser Stelle jedoch nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Ich werde auf dieses Maß in den nächsten Kapiteln nicht weiter eingehen.

6.3 Beta-Faktoren

Der Beta-Faktor als Risikomaß für insbesondere auf hoch liquiden Märkten gehandelten Aktienpapieren sei im Rahmen meiner Diplomarbeit ebenfalls nur am Rande erwähnt. Traditionell wird in jedem Finanzteil einer Zeitung neben der Rendite eines Aktienpapiers zusätzlich der entsprechende Beta-Wert einer Aktie als entscheidende Risikokennziffer mit angegeben. Der Beta-Faktor misst den Risikobeitrag eines Wertpapiers zum Risiko eines Marktportfolios. Da es jedoch in der Praxis aufgrund von etlichen Beschränkungen unmöglich ist, das Marktportfolio zu konstruieren, und von daher das Marktportfolio nur theoretisch existiert, werden stattdessen repräsentative Indizes

verwendet. Der Beta-Faktor gibt demnach beispielsweise den Risikobeitrag des Siemens Wertpapiers zum Gesamtrisiko des *DAX* an und wird geschrieben als:

$$\beta_{S,DAX} = \frac{\text{cov}(R_S, R_{DAX})}{\sigma_{DAX}^2} = \frac{\sigma_S \sigma_{DAX} \rho_{S,DAX}}{\sigma_{DAX}^2} = \frac{\sigma_S \rho_{S,DAX}}{\sigma_{DAX}} \quad \text{Gl. (5.6)}$$

6.4 Autokorrelation von Renditen

Eine geeignete Methode zum Abschätzen des Liquiditätsrisikos eines gegebenen Hedge-Fonds ist die Untersuchung der monatlichen Renditen hinsichtlich einer möglichen Autokorrelation (Lo, S. 25, 2000). In dem Martingal Modell – ein Verfahren zur Bestimmung der Preise von Vermögenswerten – sind die Renditen zeitlich unkorreliert. Diese Eigenschaft beruht auf der Annahme, dass die einzelnen Vermögenswerte auf effizienten Märkten gehandelt werden, in denen die Marktteilnehmer versuchen, jede verfügbare Information sofort Gewinn bringend auszunutzen, wodurch sich die Informationen unmittelbar in den Preisen niederschlagen. Diese extreme Sichtweise der perfekten Markteffizienz kann jedoch in der Praxis nicht aufrecht erhalten werden. Allgemein gilt aufgrund von praktischen Erfahrungen, dass Vermögenswerte, die umso liquider sind, auch eine geringere zeitliche Autokorrelation aufweisen. Die Berechnung der zeitlichen Autokorrelation der Renditen kann demnach einen ersten Hinweis liefern, inwieweit ein Liquiditätsrisiko besteht.

7 Angewandte Risiko-Management-Modelle

7.1 Praktische Bedeutung

Das unternehmerische Handeln beruht auf Entscheidungen, die in den meisten Fällen unter Unsicherheit getroffen werden. Bevor Entscheidungen getroffen werden, besteht ein Entscheidungsrisiko in dem Sinne, dass der funktionale Zusammenhang zwischen einer zu treffenden Entscheidung und der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ergebnisse über die jeweiligen Umweltzustände nicht genau bekannt ist.⁵⁴ Es werden Entscheidungen bevorzugt, welche die Wahrscheinlichkeitsverteilung eher zu positiven Umweltzuständen

⁵⁴ Falls ein Entscheidungsrisiko vorliegt, besteht in der Signaling-Theorie z.Bsp. das Problem, dass einem Manager, der trotz enormer Anstrengungen für das Unternehmen keine guten Geschäftszahlen vorweisen kann, vorgeworfen wird, sich nicht angestrengt zu haben.

hin verzerren. Zudem ist der Entscheidungsträger stets mit dem Risiko der Nichtausführbarkeit seiner Entscheidung konfrontiert und sieht sich stets dem Opportunitätsrisiko ausgesetzt, ob eine andere Entscheidung nicht eventuell günstiger gewesen wäre.

Die Mehrheit des Marktteilnehmer ist risikoavers. Falls ein Versicherungsmarkt existiert, werden die Marktteilnehmer versuchen, sich durch Zahlung einer Versicherungsprämie gegen das Risiko abzusichern.⁵⁵ Anderenfalls versuchen sie, die vorhandene Unsicherheit durch eine bessere Risikosteuerung so weit wie möglich abzubauen. In den letzten zwei Jahrzehnten hatte es bereits viele Bestrebungen in diese Richtung gegeben, was insbesondere durch die Entwicklung neuer Computertechnologien und der daraus resultierenden Verwendung aufwendiger mathematischer und statistischer Verfahren ermöglicht wurde. Sowohl Manager als auch Investoren von Hedge-Fonds wünschen sich mehr Risikotransparenz durch eine Handvoll von analytischen Verfahren zur Risikobestimmung, die einen guten Überblick über das Risikopotential der Hedge-Fonds vermitteln, ohne dabei jedoch den Informationsvorteil über Ineffizienzen oder Anomalien, worauf die Anlagestrategien beruhen, preiszugeben (Lo, S. 32, 2000). Unter Risikomanagement versteht man den planvollen Umgang mit Risiken. Das Risiko lässt sich mittels einer strengen Disziplin und durch Einhaltung bestimmter Bedingungen minimieren. Die Portfolioselektionstheorie nach Markowitz liefert z.Bsp. die theoretische Grundlage dafür, wie sich das Risiko eines Portfolios von Vermögenswerten minimieren lässt. Die Bedingung lautet, ein Portfolio zu konstruieren, indem eine Vielzahl der Vermögenswerte negativ miteinander korreliert sind. Man spricht dann von einem diversifizierten Portfolio.⁵⁶ Die Hauptinstrumente im Risikomanagement sind Terminkontrakte (Futures) und Optionen (ARD Börsenlexikon).

Die beiden Abschnitte haben gezeigt, dass sich das Risikomanagement im wesentlichen mit der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ergebnisse über die jeweiligen Umweltzustände befasst und von der Risikopräferenzfunktion, d.h. wie viel Risiko ist man bereit aufzunehmen und gegen wie viel Risiko möchte man sich absichern, abhängt. Durch das Hinzufügen eines weiteren Komponente, nämlich die Preisbetrachtung, wird das Ganze zu einem Totalen-Risikomanagement-Ansatz komplettiert (Lo, S. 13, 1999). Mit der

⁵⁵ Siehe dazu die Abbildung 7.1.1

⁵⁶ andere Bedingungen sind der Arbeitsschutz, vorgeschriebene Sicherheitsmaßnahmen, Materialeigenschaften, Höchstgeschwindigkeiten etc.

Preiskomponente hat sich insbesondere das bekannte Black & Scholes Optionspreismodell befasst, um der Frage nachzugehen, welchen arbitragefreien Preis eine Risikoabsicherung verlangt. In der Theorie hat sich mittlerweile als Merkhilfe ein Begriff aus der angelsächsischen Literatur etabliert. Man spricht von den 3 P's des Totalen Risikomanagement Ansatzes. Dazu gehören:

- *Prices* (Preise)
- *Probabilities* (Wahrscheinlichkeiten) und
- *Preferences* (Präferenzen)

In einem Gleichgewicht lässt sich jede Komponente durch die beiden anderen erklären (Lo, S. 14, 1999).

Die Aufgabe eines Managers von Vermögensanlagen besteht laut dem Ansatz des klassischen Portfoliomanagements darin, relevante Inputparameter für die langfristige Portfolio- Optimierung zu ermitteln. Hierin gehen die erwarteten Renditen der betrachteten Anlagen sowie deren Varianzen und Kovarianzen ein. Eine fundierte Ermittlung dieser Parameter ist insbesondere im Rahmen des Risikomanagements die Voraussetzung für eine zielkongruente strategische *Asset Allocation*. Allgemein kann unterschieden werden zwischen quantitativem Risikomanagement, indem die Abweichungen in monetären Einheiten wiedergegeben werden (Risiko wird in "Geld" bewertet), und qualitativem Risikomanagement (Risiken werden mit einer Risikomaßzahl belegt, die nur die relative Risikohöhe der Risiken zueinander innerhalb eines abgeschlossenen Risikomanagementsystems beschreibt). Im Finanzwesen und der Versicherungswirtschaft kommen hauptsächlich quantitative Risikomanagementmethoden zum Einsatz. In der Unternehmensführung erzwingt das *KonTraG* (Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich) inzwischen seit 1998 von großen Unternehmen und Aktiengesellschaften ein quantitatives Risikomanagement (mit Risikostrukturdarstellung in der Bilanz). Unterstützt wird die *RM* Organisation durch eine unternehmensweite Risikoberichterstattung (*Risk Reporting*), welches richtig eingesetzt eine Frühwarnung ermöglicht. Quantitative Risikomanagementmethoden nutzen überwiegend Finanz- und Versicherungsmathematische Methoden und Modelle zur Ermittlung der Höhe der Risiken.

Unabhängig von der Beantwortung der Frage, ob und inwieweit die in den letzten zwei Jahrzehnten implementierten Risikomanagementmethoden eine bessere Risikosteuerung ermöglichen oder ermöglichen, kann jedoch in einer Hinsicht bereits ein positives Fazit gezogen werden. Die bisherigen Entwicklungen in Risikomanagement

haben im hohen Maße dazu geführt, dass mittlerweile ein viel stärkeres Bewusstsein von Risikoaspekten in den Unternehmen erkennbar ist.

7.2 Modelle zur Berechnung des VaR

7.2.1 Varianz-Kovarianz Modelle (mit Hilfe des GARCH Modells)

Die Messung finanzieller Risiken kann grundsätzlich auf zwei Wegen erfolgen, analytisch oder durch Simulation. Für den analytischen Weg bedarf es einer Verteilungsannahme. In der Ausgangssituation wird die Annahme getroffen, dass die Entwicklungen der Risikofaktoren einem *Random Walk* Prozess folgen. Somit lässt sich eine Normalverteilung modellieren, die dem Varianz-Kovarianz Modell zugrunde liegt.⁵⁷ Die Annahme einer Normalverteilung ist bei diesem Verfahren zur Berechnung des *VaR* von entscheidender Bedeutung. Eine Normalverteilung stellt sicher, dass bei steigender Volatilität auch der *VaR* steigt. Es findet eine einfache Skalierung der Volatilität statt, um den *VaR* zu bestimmen. Die Volatilität wird mit einem bestimmten z-Wert der Standardnormalverteilung multipliziert, wodurch sich ein bestimmter Wert der Verteilungsfunktion, der dem Signifikanzwert des *VaR* entsprechen muss, ergibt.

In einem ersten Schritt wird also die Varianz bzw. Volatilität von jeder einzelnen Vermögensanlage errechnet. Zur Ermittlung eines Schätzers der Varianzen werden häufig einfach die Abweichungen der historischen Tagesrenditen von ihrem zeitlichen Mittel (interne Verzinsung) quadriert und deren Durchschnitt errechnet.⁵⁸ Nimmt man R_{it} als die tägliche Rendite der i -ten Anlage zum Zeitpunkt t , T als den Zeithorizont des Investments und w_t als das Gewicht dieser Anlage zum Zeitpunkt t an, lässt sich der Schätzer der zukünftigen Varianz formal mit

$$\text{var}(R_i)_t(T) = \left(\sum_{s=0}^T \left(w_{T-s} * (R_{iT-s} - \bar{R}_{\text{int}})^2 \right) \right) / \left(\sum_{s=0}^T w_{T-s} \right) = \sigma_t^2 \quad \text{Gl. (7.1)}$$

beschreiben. Die Kovarianzen berechnen sich aus dem erwarteten Produkt zweier Renditeabweichungen zu ihrem Mittelwert.

⁵⁷ Vgl. dazu das *i.i.d.* Konzept von Normalverteilungsannahmen.

⁵⁸ Das zeitliche Mittel wird mit Hilfe einer OLS-Schätzung anhand einer linearen Regression mit geeigneten erklärenden Variablen (Faktoren) beschrieben.

Die Volatilitäten einzelner Vermögenswerte innerhalb eines Portfolios können jedoch aufgrund der Korrelationen untereinander nicht gewichtet mit dem jeweiligen Portfolioanteil, wie es bei den Renditen der Fall ist, aufaddiert werden.⁵⁹ Bei einer einfachen Addition der Risikobeträge bleiben die häufig vorhandenen Diversifikationseffekte unbeachtet. Nachdem nun die Volatilität für das Portfolio berechnet wurde, wird in einem weiteren Schritt, wie bereits im vorherigen Abschnitt beschrieben, die Volatilität mit einem für den *VaR* geltenden *z*-Wert multipliziert. In einem letzten Schritt wird diese skalierte Volatilität nur noch mit dem Marktwert des Portfolios, der zu dem Bestimmungszeitpunkt für den *VaR* am Markt herrscht, multipliziert.

$$\text{VaR}_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sigma_i^2 + 2 \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j < i} x_i \cdot x_j \cdot \sigma_{i,j}} \cdot K \cdot z$$

$$\text{VaR}_p = \sqrt{[x_1, x_2, \dots, x_n] \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \text{cov}_{1,2} & \dots & \text{cov}_{1,n} \\ \vdots & & & \\ \text{cov}_{1,2} & \text{cov}_{n,2} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}} \cdot K \cdot z$$

$$\text{VaR}_p = \sqrt{\mathbf{X}^T \cdot \text{cov} \cdot \mathbf{X}} \cdot K \cdot z$$

Quelle: eigene Darstellung

Es ist festzuhalten, dass das Varianz-Kovarianz Modell symmetrisch auf Marktbewegungen reagiert, d.h. dass sowohl Verluste als auch Gewinne den gleichen Einfluss auf den *VaR* ausüben.⁶⁰

Der Varianz-Kovarianz-Ansatz ist einfach und schnell umzusetzen, hat aber den häufig kritisierten Nachteil, dass für alle Risikofaktoren i.d.R. eine Normalverteilung unterstellt wird. Empirische Untersuchungen kamen jedoch häufig zu dem Ergebnis, dass die Verteilung insbesondere von stetigen Renditen in den Randbereichen stärker ausgeprägt ist als es die Normalverteilung vermuten ließe.⁶¹ In der Praxis kann das Varianz-Kovarianz-Modell dennoch einen ersten groben Eindruck von den aktuell bestehenden Risiken verschaffen. So könnte die tägliche Risikoüberwachung mit einem

⁵⁹ Die Volatilitäten können nur im Extremfall, dass die Korrelation aller Vermögenswerte untereinander eins ist, gewichtet mit dem Portfolioanteil zu einer Volatilität für das Gesamtportfolio aufaddiert werden.

⁶⁰ Das Problem der Asymmetrie wird im nächsten Kapitel anhand der Monte-Carlo Simulation erörtert.

⁶¹ Die Eigenschaft einer solchen Verteilung nennt man *leptokurtisch*. Man spricht auch von *fat tails*.

Varianz-Kovarianz-Modell erfolgen und in gewissen Abständen wären die Risikoschätzungen mit Hilfe von exakteren, aber komplexen und rechenaufwendigen Modellen zu prüfen.

Empirische Studien zeigen zudem, ähnlich wie bei Zins- und Inflationsentwicklungen, dass auf Perioden mit hoher Volatilität (und größeren Residuen ε_t) Perioden mit niedriger Volatilität (und kleineren Residuen ε_t) folgen. Mit anderen Worten, die bisherige Modellierung vernachlässigt eine bestimmte Art von Heteroskedastizität, dass die Varianz der Residuen σ_ε^2 der Regression von den quadrierten Residuen aus vergangenen Perioden abhängt (Pindyck/ Rubinfeld, S. 285, 1998). Ein etwas aufwendigeres Verfahren ist die Modifikation des Varianz-Kovarianz Modells mit Hilfe des *GARCH-Verfahrens*. Das Verfahren stammt von Bollerslev (1986) und beruht zunächst auf dem Versuch, die Entwicklung von Renditen durch eine lineare Regression mit geeigneten Faktoren zu erklären:⁶²

$$R_t = \alpha + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \varepsilon_t \quad \text{Gl. (7.2)}$$

Die Schätzer der Varianzen werden demnach nicht, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben als Durchschnitt quadrierter historischer Renditen errechnet, sondern mit Hilfe eines *GARCH(p,q)* Modells bestimmt.⁶³ Das *GARCH(p,q)* Modell sieht in der allgemeinen Schreibweise wie folgt aus:⁶⁴

$$\sigma_t^2 = \alpha + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \beta_p \varepsilon_{t-p}^2 + \lambda_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \lambda_q \sigma_{t-q}^2 \quad \text{Gl. (7.3)}$$

Das Modell beschreibt die Varianz von beispielsweise einer Aktienrendite in Abhängigkeit von den quadrierten Residuen und den Varianzen aus den Vorperioden. Durch diese Vorgehensweise führt eine OLS-Schätzung zu effizienteren Schätzergebnissen für die Parameter in der Gleichung (6.2).⁶⁵ Einige wesentliche Bemerkungen zum Multifaktoren-Regressionsmodell, zur OLS-Schätzung und zur Matrixschreibweise finden sich im Anhang 7.2.1.1.

Die Verwendung von zeitlich unabhängigen Kovarianzen ist jedoch in einigen Fällen problematisch. Man kann beobachten, dass der Korrelationszusammenhang von Wertpapieren über die Zeit hinweg nicht stabil ist, sondern in einem hohen Maße von den

⁶² Vgl. dazu einen Artikel von Tim Bollerslev im „Journal of Economics“, Jahrg. 31, S.307 – 327.

⁶³ Vgl. dazu RiskMetrics – ein nicht-stationäres GARCH(1,1) Modell - von J.P. Morgan.

⁶⁴ Vgl. dazu Pindyck/ Rubinfeld (S. 285 ff., 1998) für ausführlichere Erläuterungen.

⁶⁵ Vgl. dazu Pindyck/ Rubinfeld (1998), Kapitel 6.1

herrschenden Marktgegebenheiten abhängt. Falls nun die Beobachtung von Perioden mit hoher Volatilität mit der zusätzlichen Beobachtung einer erhöhten Korrelation bzgl. der Renditeentwicklung von Wertpapiere einher geht, kann das *GARCH*-Modell mit dem im Anhang 7.2.1.2 beschriebenen Gleichungssystem verfeinert werden.

Eine weitere Methode zur Ermittlung der Varianz- Kovarianz- Matrix stellen die sogenannten impliziten Volatilitäten dar, bei denen die zukünftigen Volatilitäten implizit über Optionspreise ermittelt werden. Dabei kann auf eine Regressionsanalyse mit historischen Daten verzichtet werden. Die Marktpreise der Optionen offenbaren implizit die Markterwartungen der Investoren bzgl. der Volatilitäten. Jedoch ist auch diese Methode aufgrund der meist kurzen Laufzeiten der Optionen auf relativ kurze Zeiträume ausgerichtet und damit der taktischen *Asset Allocation* zuzuordnen (<http://www.strategische-asset-allocation.de>).

7.2.2 Monte-Carlo-Simulation

Die Monte-Carlo-Simulation hat in den letzten Jahren zunehmend als quantitatives Werkzeug zur Beantwortung finanzwirtschaftlicher Fragestellungen an Bedeutung gewonnen. Ihren Namen erhielt diese Methode nach der Stadt Monte Carlo, die wegen ihrer großen Anzahl von Spielbanken stets mit dem Glücksspiel (also dem Zufall) in Verbindung gebracht wird (Poddig/ Dichtl / Petersmeier, S. 168, 2003). Die Idee der Monte-Carlo-Simulation basiert auf der Feststellung, dass die Schlüsse, die aufgrund der Beobachtung bzw. Realisation von Zufallszahlen auf das Eintreten bestimmter Ereignisse in verschiedenen Umweltsituationen gezogen werden, umso sicherer sind, je mehr Beobachtungen zur Verfügung stehen. In der Realität jedoch, insbesondere was die Finanzwirtschaft betrifft, sind in vielen Situationen nur sehr wenige Beobachtungen vorhanden. Dies mag daran liegen, dass ganz bewusst nur sehr kurze Beobachtungszeiträume betrachtet werden, um mögliche Strukturbrüche in den Datenreihen zu vermeiden, wohl wissend, dass andererseits ein Mangel an Daten besteht, um fundierte Schlussfolgerungen zu ziehen. Die Regularien für klassische Fondsanlagen beinhalten beispielsweise bei der Berechnung des VaR die Vorschrift, dass nur historische Daten verwendet werden dürfen, die nicht älter sind als ein Jahr. Es kann aber auch sein, dass ein Risikomanager nicht genügend Datenmaterial zur Verfügung hat, da er Beobachtungen für eher seltene Ereignisse sammelt. Denn gerade die Situationen, in denen Ereignisse mit Seltenheitswert vorkommen können, möchte man im Rahmen eines

Risikomanagements gerne modellieren, prognostizieren oder zumindest in gewisser Weise kontrollieren können.

Bei der Monte-Carlo-Simulation werden nun Zufallszahlen, also nicht tatsächliche Beobachtungen von Ereignissen, sondern künstliche, unter kontrollierten Bedingungen erzeugte Beobachtungen verwendet, um diese Situationen modellieren bzw. analysieren zu können (Poddig/ Dichtl / Petersmeier, S. 168, 2003).⁶⁶ Die erzeugten Beobachtungen sind künstlich in dem Sinne, dass die entsprechenden Beobachtungen fiktiv sind und unter kontrollierten Bedingungen entweder durch einen manuellen Zufallsprozess wie dem Würfelwurf oder mit Hilfe eines geeigneten Algorithmus per Computer generiert werden. Man sagt, der Algorithmus muss ergodisch sein.⁶⁷ Durch den Einsatz von Computer gestützten Zufallsprozessen ist es mittlerweile möglich, zufällige Ereignisse nicht nur zahlreich, sondern auch kostengünstig zu erzeugen.⁶⁸ Da der Computer die Zufallszahlen mit Hilfe eines Algorithmus generiert, entstammen die Zufallszahlen eigentlich keinem stochastischen, sondern vielmehr einem deterministischen Prozess.⁶⁹ Falls es jedoch gelingt, einen Generierungsalgorithmus zu programmieren, der so komplex ist, dass das dem Algorithmus zugrunde liegende Regelmuster nur sehr schwer aufgedeckt werden kann, sei es erlaubt, von einem stochastischen Generierungsalgorithmus zu sprechen – eigentlich ein Widerspruch in sich. Um zu gewährleisten, dass die erzeugten zufälligen Ereignisse repräsentativ sind für die in der Realität beobachtbaren tatsächlichen Ereignisse, müssen im Rahmen eines Zufallsprozesses fiktive Daten aus einer der Realität zugrunde liegenden Verteilung generiert werden. Da die reale Verteilung i.d.R. unbekannt ist, können lediglich Annahmen über die konkrete Verteilungsart getroffen werden, was aber in den meisten Fällen in der Realität zu der Annahme einer Normalverteilung führt. Es ist entscheidend, dass im Vorfeld Mühe und Kosten investiert werden, um eine korrekte Annahme über die Verteilungsart und die Verteilungskennzahlen μ und σ zu treffen, so dass die Monte-Carlo-Simulation nicht zu verzerrten oder sogar nutzlosen Ergebnissen führt.

⁶⁶ Man ist also nicht auf das Eintreten bestimmter Gegebenheiten in der Realität angewiesen.

⁶⁷ Ein deterministischer Prozess heißt ergodisch, wenn das zeitliche Mittel aus der Längsschnittanalyse und das Ensemblemittel aus der Querschnittsanalyse gegen einen gemeinsamen Wert, ihren Erwartungswert konvergieren.

⁶⁸ Normalverteilte Zufallszahlen lassen sich mittlerweile mit fast jeder bekannten Statistik-Software und auch mit der Tabellenkalkulation Excel sehr schnell und in großer Zahl erzeugen.

⁶⁹ Aus diesem Grund findet sich in der Literatur auch häufig der Begriff *Pseudozufallszahlen*.

Es handelt sich also um eine Simulation von Marktbeobachtungen, woraus sich mögliche Entwicklungspfade bzw. Trends ableiten lassen.⁷⁰ Es lassen sich also kontrollierte Szenario-Analysen durchführen, die auch über seltene bzw. bisher nicht aufgetretene Ereignisse und Situationen Aufschluss geben können (Poddig/ Dichtl / Petersmeier, S. 168, 2003).

Betrachten wir im Folgenden die Renditen eines Portfolios. Das Monte-Carlo-Verfahren simuliert verschiedene Renditeszenarien, wodurch sich der *VaR* als eine kritische Kennzahl der Verteilung der Portfoliorenditen bzw. der Portfoliokurswertänderungen empirisch bestimmen lässt, indem eine ausreichende Anzahl von simulierten Szenarien als Datenmenge zur Verfügung steht und empirische Schlussfolgerungen zulässt. Die Vorgehensweise der Monte-Carlo-Simulation zur Bestimmung des *Value-at-Risk* besteht aus fünf wesentlichen Schritten:⁷¹

- (1) Generierung von Zufallszahlen:
- (2) Transformation der Zufallszahlen:
- (3) Messung des Verlust- bzw. Gewinnpotentials:
- (4) Wiederholung der Schritte (1) – (3):
- (5) Auswertung:

Gegeben, dass im Schritt (1) die Korrelationen zwischen den Renditen nicht berücksichtigt werden und demzufolge im Schritt (2) die generierten Zufallszahlen lediglich von einer Standardnormalverteilung in eine Normalverteilung übertragen werden, erscheint diese Vorgehensweise der Monte-Carlo-Simulation jedoch überflüssig. Die Annahme einer Normalverteilung vereinfacht die Berechnung des *VaR* enorm. Die Rendite, womit sich der *VaR* bzw. die entsprechende Portfoliokurswertänderung berechnen lässt, würde dann der transformierten standardnormalverteilten Zufallszahl mit dem Wert $Z = 2,3$ entsprechen.

$$R_{VaR} = \sigma * 2,3 + \mu \quad \text{Gl. (7.4)}$$

Wie ich im ersten Schritt andeutete, entstammen die Portfoliorenditen trotz der Verwendung von stetigen Renditen nicht einer Normalverteilung. Die stetigen Renditen entstammen nur eher einer Normalverteilung als diskrete Renditen. Bei einer

⁷⁰ In Abgrenzung dazu findet sich in der Praxis auch der Einsatz von Chart-Analysen. Dabei handelt es sich jedoch um ein technisches Verfahren. Es findet keine Szenario-Analyse statt.

⁷¹ Eine ausführliche Erläuterung der Verfahrensschritte findet sich im Anhang 7.2.2.1. Zur Vereinfachung werden unkorrelierte Renditen angenommen.

Portfoliorendite, die sich aus den Renditen mehrerer Anlagen zusammensetzt, erscheint die Normalverteilungsannahme aufgrund von Renditeabhängigkeiten der einzelnen Vermögensanlagen untereinander nicht gerechtfertigt. Dies gilt insbesondere dann, wenn innerhalb eines Portfolios derivative Finanzinstrumente (wie z.Bsp. Optionen) zu berücksichtigen sind (Poddig/ Dichtl / Petersmeier, S. 170, 2003). Die Zufallszahlen einer Normalverteilung entsprechen dem *i.i.d.-Konzept* (*identically and independently distributed*). Portfoliorenditen setzen sich aus Renditen mehrerer Anlagen zusammen, die untereinander eine gewisse Korrelation aufweisen und demnach nicht unabhängig verteilt sind. Bei Optionen erklärt sich die Irrelevanz der Unabhängigkeit allein schon aus der Konzeption. Der Wert einer Option ist abhängig von dem Wert eines Basisobjekts (*Underlying*). Die Korrelationen der Vermögensanlagen untereinander sollten von daher bei der Generierung der Zufallszahlen im Schritt (1) unbedingt Berücksichtigung finden. Wir stellen also zunächst eine Korrelationsmatrix auf:

$$\rho = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & \rho_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{1N} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Gl. (7.5)}$$

Diese Matrix beinhaltet auf der Hauptdiagonalen die Werte eins und ist symmetrisch, da $\text{cov}(x,y) = \text{cov}(y,x)$ gilt.

Nun bedient man sich einem einfachen Hilfsmittel, um die Korrelation der Renditen der Vermögensanlagen innerhalb eines Portfolios bei der Transformation von standardnormalverteilten Zufallszahlen zu berücksichtigen.⁷² Ähnlich wie bei einer Links/Rechts-Zerlegung einer Matrix, mittels derer ein Gleichungssystem leichter gelöst werden kann, kann die Korrelationsmatrix als Produkt aus einer unteren Dreiecksmatrix mit der entsprechenden Transponierten geschrieben werden:

$$A * A' = \begin{bmatrix} a_{1,1} & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & \cdots & 0 \\ a_{1,n-1} & \cdots & \ddots & \vdots \\ a_{1,n} & a_{2,n} & \cdots & a_{n,n} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} a_{1,1} & \cdots & a_{1,n-1} & a_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \cdots & a_{2,n} \\ 0 & \cdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & a_{n,n} \end{bmatrix} \quad \text{Gl. (7.6)}$$

⁷² Der Urheber dieses Verfahrens war ein französischer Mathematiker namens André-Louis Cholesky (1875 – 1918). Das Verfahren nennt sich Cholesky –Faktorisierung bzw. –Zerlegung. Vgl. hierzu Eller/Deutsch, 1998

$$= \begin{bmatrix} a_{1,1}^2 & \cdots & a_{1,1}a_{1,n-1} & a_{1,1}a_{n,n} \\ \vdots & \ddots & \cdots & \sum_{i=1}^n a_{i,2}a_{i,n} \\ a_{1,n-1}a_{1,1} & \cdots & \ddots & \vdots \\ a_{1,n}a_{1,1} & \sum_{i=1}^n a_{i,n}a_{i,2} & \cdots & a_{n,n} \end{bmatrix} = \rho \quad \text{Gl. (7.7)}$$

Falls nun die obige Matrix die einzelnen Korrelationen von künstlich erzeugten Zufallszahlen $Y_{i,t}$ wiedergibt, so können diese Zufallszahlen $Y_{i,t}$ als Produkt aus der unteren Dreiecksmatrix A mit dem standardnormalverteilten Zufallsvektor Z_t geschrieben werden:

$$A * Z_t = \begin{bmatrix} a_{1,1} & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & \cdots & 0 \\ a_{1,n-1} & \cdots & \ddots & \vdots \\ a_{1,n} & a_{2,n} & \cdots & a_{n,n} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} Z_{1,t} \\ \vdots \\ Z_{n-1,t} \\ Z_{n,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{1,t} = a_{1,1}Z_{1,t} \\ \vdots \\ Y_{n-1,t} = \sum_{i=1}^n a_{i,n-1}Z_{i,t} \\ Y_{n,t} = \sum_{i=1}^n a_{i,n}Z_{i,t} \end{bmatrix} \quad \text{Gl. (7.8)}$$

mit $\text{corr}(Y_t) = \rho$.

Abschließend werden die Zufallszahlen Y_t in der Weise transformiert, dass sie mit den Standardabweichungen der jeweiligen Renditen der Vermögensanlagen multipliziert und der Erwartungswert der Renditen hinzu addiert wird.

$$R_t = \sigma * Y_t + \mu \quad \text{Gl. (7.9)}$$

Durch dieses Verfahren werden also durch einen Zufallsprozess generierte standardnormalverteilte Zufallszahlen in Zufallszahlen transformiert, die aufgrund der Berücksichtigung der Korrelationen untereinander die zugrunde liegende Verteilung der Renditen von Vermögensanlagen gut repräsentieren. Die Kenntnis der theoretischen Verteilung der Portfoliorenditen ist hierbei nicht erforderlich. Nun lässt sich der Var ganz einfach berechnen, indem die weiteren Schritte (3) bis (5) durchgeführt werden.⁷³

Es sei vielleicht als Anmerkung noch erwähnt, dass das Monte-Carlo Verfahren auch ein sehr beliebtes Hilfsmittel zur Simulation von Kursentwicklungen ist. Auch hier kommt die Korrelationsmatrix für die Renditen der einzelnen Vermögensanlagen eines Portfolios zum Einsatz. Die simulierte Varianz bzw. Standardabweichung der

⁷³ Falls für einige Vermögenswerte, die in Asset-Klassen zusammengefasst sind, geeignete Indizes am Markt zur Verfügung stehen, kann man näherungsweise auch den Indexwert verwenden. Dadurch muss die Simulation nicht für jeden Vermögenswert durchgeführt werden, was bereits bei durchschnittlich großen Portfolios einen immensen Rechenaufwand erfordern würde.

Portfoliorendite zu einem bestimmten Zeitpunkt hängt nur von dem festgelegten Zeitintervall für die Simulation ab. Die Güte des Schätzers der Varianz kann jedoch durch eine Erhöhung der Beobachtungszeitpunkte innerhalb des Zeitintervalls verbessert werden. Je höher die Datenfrequenz, desto geringer ist, zumindest theoretisch, die Höhe des Schätzfehlers (Manns, 2000). Jedoch stehen dem einige praktische Schwierigkeiten entgegen. Eine sehr hohe Datenfrequenz bringt nämlich das Problem mit sich, dass die erhobene Datenmenge durch den sogenannten „*market noise*“ verfälscht wird.⁷⁴ Auch bedeutet eine sehr hohe Datenfrequenz, dass die empirisch beobachteten Renditen nicht mehr unabhängig, identisch und normalverteilt sind. In einer Untersuchung aus dem Jahre 1998 haben Litterman und Winkelmann anhand einer Monte- Carlo Simulation gezeigt, dass Aktienrenditen bei hohen Datenfrequenzen autokorreliert sind.⁷⁵ Des Weiteren weisen sie eine Verteilung der Renditen nach, die bei hohen Datenfrequenzen nicht mehr durch die Normalverteilung approximierbar ist, sondern sogenannte „*fat tails*“ besitzt, d.h. zu viel Masse an ihren Enden aufweist.

7.2.3 Historical Simulation

Die Historische Simulation verzichtet auf eine analytische Untersuchung der Risikofaktoren und arbeitet stattdessen mit Daten der Vergangenheit. Entsprechend hoch ist der Aufwand für die Pflege des Datenhaushalts. Während für die Anwendung des Varianz-Kovarianz-Ansatzes und der Monte Carlo Simulation eine Schätzung der Volatilitäten und Korrelationen vorgenommen wird, müssen für die Historische Simulation von allen Risikofaktoren alle Tageswerte der betrachteten Vergangenheit archiviert werden. Die Methode der historischen Simulation ist ein Vorhersageverfahren, bei dem die prognostizierte Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion unmittelbar und direkt von einer vergangenen empirischen Verteilung abhängt. Vielmehr wird angenommen, dass sich die Verteilung einer zu untersuchenden Größe wie beispielsweise Portfoliowertänderungen durch Rückschlüsse von vergangenen Zeitreihen simulieren lassen. Die Historische Simulation ist wegen ihres geringen mathematischen Anspruchs einfach zu implementieren. Die Anwender müssen keine Modellannahmen treffen und sich nicht mit der Messung von Volatilitäten und Korrelationen auseinandersetzen. Es werden auch keine

⁷⁴ Unter „*market noise*“ versteht man kleinere Marktbewegungen, die zufällig entstehen. Betrachtet man sehr kurze Zeiträume, können die Märkte in diesem Sinne als nicht mehr effizient gelten.

⁷⁵ Vgl. dazu Drobetz, 2002

Kenntnisse von Logarithmus, e-Funktion, Matrizenmultiplikation oder gar der Simulation von Zufallszahlen benötigt.

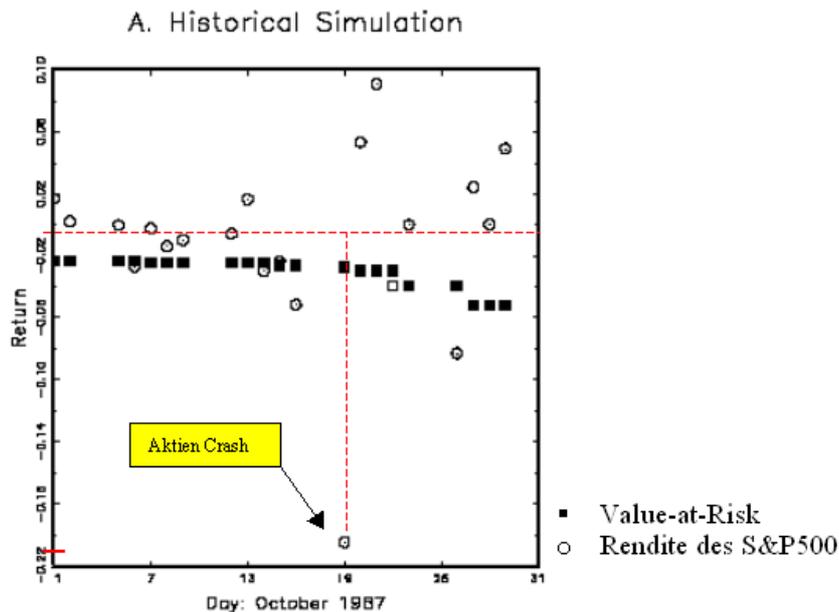
Die Wahl der Länge des zurückliegenden Beobachtungszeitraumes ist ein entscheidender Parameter für diese Simulation und kann im allgemeinen dadurch optimiert werden, dass die Länge des Zeitraumes als unabhängige Variable in eine Zielfunktion implementiert wird. Die Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (*Bank of International Settlements (BIS)*) empfiehlt jedoch, den Zeitraum auf 250 Tage zu begrenzen, um Strukturbrüche in den Datenreihen zu vermeiden.⁷⁶ Das einfachste Verfahren zur Durchführung einer Historischen Simulation ist die Differenzenmethode. Hierbei werden die historischen Veränderungen eines Risikofaktors innerhalb einer bestimmten Periode gemessen. Diese Differenzen werden in der Simulation mit dem aktuellen Marktpreis kombiniert. Es werden also alle historischen Differenzen von einem Vermögenswert auf den aktuellen Wert der Vermögensanlage hinzu addiert, woraus sich alternative Vermögenswerte für die Simulation ergeben. Die Quotientenmethode geht ähnlich vor, verwendet aber die logarithmierten Veränderungen und erfüllt sowohl das Kriterium der Unabhängigkeit von dem absoluten Niveau, als auch das Kriterium der Stationarität.⁷⁷

Das Verfahren der Historischen Simulation hat jedoch einige Nachteile. Ein Nachteil der Historische Simulation besteht darin, dass nur unzureichend auf Veränderungen von bedingten Risiken reagiert wird.⁷⁸ Es ist zwar unrealistisch zu erwarten, dass sich in der Größe des *Value-at-Risk* zu jeder Zeit neue Marktereignisse widerspiegeln. Man könnte jedoch erwarten, dass sich der *VaR* Schätzer bei einer offensichtlichen Risikoerhöhung zumindest ebenfalls erhöht. Matthew Pritsker (2001) schaute sich in diesem Zusammenhang den Zusammenbruch des Aktienmarktes am 19. Oktober 1987 an – ein Ereignis, woraufhin sich das Risiko eindeutig erhöhte – und führte sowohl für den Tag vor dem Zusammenbruch als auch für den Tag danach mit Hilfe der Methode der Historischen Simulation eine Schätzung für den *VaR* eines passiven *S&P500* Indexportfolios durch. Pritsker betrachtete einen Zeitraum von 250 Tagen.

⁷⁶ Abzgl. der Wochenendstage und einiger Feiertage kommt man im Jahr auf durchschnittlich 250 Börsentage

⁷⁷ Vgl. dazu <http://www.ccfb.de/cfar/risikomessung/hs.htm>

⁷⁸ Bedingte Risiken sind solche Risiken, die nicht absolut quantifizierbar sind, sondern nur als Richtgröße dienen. Der *Value-at-Risk* ist beispielsweise ein bedingtes Risikomaß.



Quelle: Matthew Pritsker, 2001

Es ist festzustellen, dass sich durch eine Historische Simulation, die man einen Tag nach dem Zusammenbruch durchgeführt hätte, der Schätzer für den *VaR* nicht merklich erhöht hätte. Der *VaR* spiegelt nur sehr zeitverzögert das veränderte Risiko wieder. Dies liegt daran, dass ein 99% *VaR* eine Aussage darüber trifft, mit welchem Verlust in zweieinhalb bzw. drei von 250 Tagen zu rechnen sei. Die Historische Simulation gewichtet dabei alle Renditeausprägungen gleich mit dem Faktor $1/250$. Unmittelbar vor dem Zusammenbruch entsprach der *VaR* somit der dritt-niedrigsten Rendite in einem beobachteten Zeitraum von 250 Tagen. Nach dem Zusammenbruch entsprach der *VaR* dann der zuvor zweitniedrigsten Rendite, dadurch dass am 19. Oktober aufgrund des Verlustes des *S&P500* Indexportfolios mit einer negativen Rendite von ca. -21% die niedrigste Rendite festgestellt wurde. Diese ehemals zweit-niedrigste Rendite lag aber nur unweit von der ehemals dritt-niedrigsten Rendite, dem *VaR* unmittelbar vor dem Zusammenbruch, entfernt. In der Abbildung 7.2.3.1 im Anhang finden sich modifizierte Versionen der Historischen Simulationen, welche mit Hilfe einer sogenannten *Decay Rate* (*Zerfallrate*) von 1% bzw. 3% die zeitlich näher zum Bestimmungszeitpunkt für den *VaR* liegenden Renditen stärker gewichtet. Wie man im Anhang 7.2.3.1 erkennen kann, ist bereits ab einer *Decay Rate* von 1% sichergestellt, dass die zeitlich am nächsten liegende Beobachtung dem *VaR* angibt, falls sie die niedrigste Ausprägung aufweist.

Die asymmetrische Reaktion auf Veränderungen von Risiken ist im Allgemeinen als Nachteil zu bewerten. Sobald ein Portfolio große Verluste erfährt, erhöht sich, wie gezeigt, das gemessene Risiko. Dies gilt aber nicht im umgekehrten Fall für ein Portfolio,

welches große Gewinne realisiert.⁷⁹ Anhand der Abbildung 7.2.3.2 im Anhang ist zu ersehen, dass die Historische Simulation auch mit der beschriebenen Modifikation für ein Portfolio, bestehend aus *Short* Positionen aus dem *S&P500*, am 19. Oktober 1987 trotz großer Gewinne keine Änderung des Risikos anzeigt. Das Verfahren der Historischen Simulation ist lediglich auf den unteren Rand der Gewinn – und Verlustverteilung fokussiert (Pritsker, S. 5, 2001).

Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass bei einer Änderung der Portfolio-Zusammenstellung, d.h. nach jedem Geschäft, die historischen Wertänderungen des Portfolios neu berechnet werden müssen. Außerdem dürfte man streng genommen bei der Berechnung der historischen Wertänderungen des Portfolios keine Modellannahmen treffen. Insbesondere müsste man ganz auf Optionspreismodelle verzichten, um bei der *VaR* Berechnung frei von Modellannahmen zu sein (Rank, S. 12, 2003). Deshalb ist aufgrund von beispielsweise immer komplexer werdenden Portfoliostrukturen, wachsenden Anteilen optionaler Produkte und erhöhten Anforderungen an die Prognosegüte der Modelle eine Wanderungsbewegung zu den mächtigeren Simulationsverfahren zu erwarten.⁸⁰

7.3 Extremwert Theorie (Extreme Value Theory)

Ganz gleich, ob man sich dem allgemeinen Marktrisiko, dem Kredit- oder Zinsrisiko, dem operationalen Risiko oder dem Versicherungsrisiko ausgesetzt sieht, besteht eine der größten Herausforderungen eines Risikomanagers darin, Risikomodelle zu implementieren, die zum einen extreme Ereignisse erfassen und zum anderen in der Lage sind, die Auswirkungen solcher extremen Ereignisse messen zu können (McNeil, S. 1, 1999). Die zweite Hälfte der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts kann durch signifikante Instabilitäten in den weltweiten Finanzmärkten charakterisiert werden.⁸¹ Diese Tatsache rief zahlreiche Kritik gegenüber den existierenden Methoden im Risikomanagement hervor und motivierte die Suche nach geeigneteren Verfahren, um seltene Ereignisse und ihre zum Teil fatalen Konsequenzen besser berücksichtigen zu können (Chavez-Demoulin/ Röhl, S. 4, 2004). In der Tat waren die Jahre zwischen 1997

⁷⁹ Vgl. dazu die Definition für das Risiko im Kapitel 5

⁸⁰ Vgl. Hager (2004), S. 123 ff.

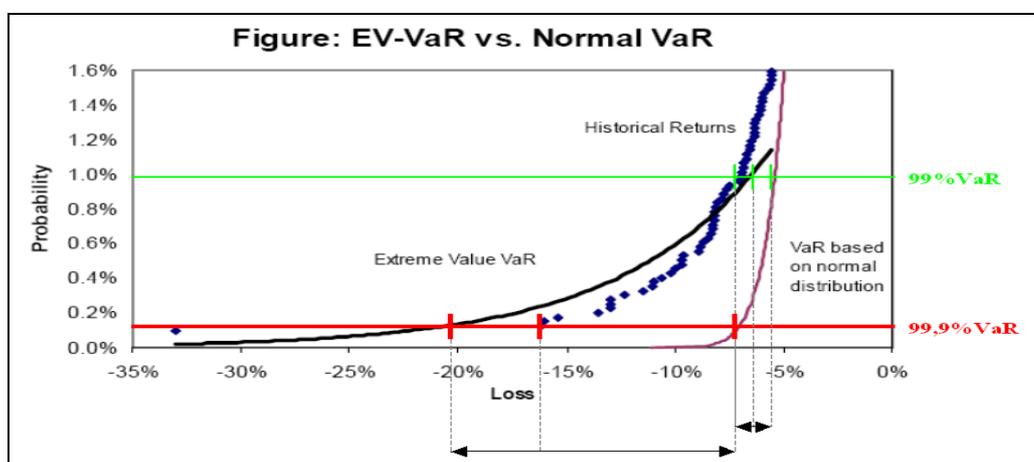
⁸¹ Vgl. dazu Abbildung 7.3.1 im Anhang

und 2001 nicht nur die volatilsten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, sondern auch die Jahre, in denen das Risiko sehr intensiv modelliert wurde (Danielson, S. 3, 2001).

Die Extremwert Theorie (*EWT*) befasst sich konkret mit den sogenannten *Low Probability Events* – Ereignisse, die nur mit einer extrem geringen Wahrscheinlichkeit auftreten. Das Problem besteht darin, dass die in der Praxis häufig getroffene Annahme von Normalverteilungen zwar den Verlauf der Dichtefunktion für Werte, die innerhalb einer Streubreite des 2 - 3fachen der Standardabweichung um einen Mittelwert liegen, gut abbildet, dafür aber die Randbereiche umso mehr vernachlässigt. Grundlage der *EWT* ist das Extremwert Theorem – eng verwandt mit dem besser bekannten zentralen Grenzwertsatz – das besagt, wie die Verteilung von Extremwerten bei einer Grenzwertbetrachtung und einer immer größer werdenden Datenmenge aussieht (Aragónés/ Blanco/ Dowd, S. 1, 2000). Im Folgenden sind die bekannte Dichtefunktion einer Normalverteilung und die Dichtefunktion, der sich Extremwerte laut dem Extremwerttheorem asymptotisch annähern, aufgeführt:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} * \sigma} * e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}; \quad H(x) = e^{-\left(1 + \zeta \frac{x-\mu}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\zeta}}} \quad \text{Gl. (7.10)}$$

Der Parameter $\zeta \in [0, -\infty]$ ist ein Indikator für die *Schwere* der Randbereiche. Randbereiche haben umso mehr *Masse*, umso kleiner ζ ist. Die Tabelle 7.3.1 im Anhang zeigt eine Gegenüberstellung der beiden Dichtefunktionen, gegeben $\mu = 0$, $\sigma = 1$ und $\zeta = -1$. Man kann erkennen, dass die Werte von $H(x)$ in den Randbereichen sukzessive weniger schnell abnehmen. Welche Bedeutung dies für die Bestimmung des *VaR* hat, zeigt die folgende Abbildung 7.3.2:



Quelle: Aragónés/ Blanco/ Dowd (2000)

Die Grafik zeigt die Verteilung der Tagesrenditen von *West Texas Intermediate* aus den Jahren 1983 bis 1999. Man kann eine enorme Streuung für den Bereich zwischen 0 und 1,6% der Verteilungsfunktionen erkennen. Falls man nun Extremwerte außer Acht ließe, würde eine Bestimmung des *VaR* bei einem hohen Konfidenzniveau äußerst unpräzise Ergebnisse liefern. Aufgrund der Tatsache, dass es sich um extrem seltene Ereignisse handelt, hat man bei der Modellierung nur sehr wenig Datenmaterial zur Verfügung, was unweigerlich dazu führt, dass die geschätzten Quantile, *VaRs* und Wahrscheinlichkeiten wohl nicht sehr präzise sein können. Die *EWT* bietet jedoch den besten Lösungsansatz für dieses inhärent schwierige Problem (Aragonés/ Blanco/ Dowd, S. 4, 2000). Dem können zwei prominente Vertreter, die sich intensiv mit der Extremwerttheorie befassen, nur zustimmen:

There is always going to be an element of doubt, as one is extrapolating into areas one doesn't know about. But what EVT is doing is making the best use of whatever data you have about extreme phenomena.

– Richard Smith⁸²

The key message is that EVT cannot do magic - but it can do a whole lot better than empirical curve-fitting and guesswork. My answer to the sceptics is that if people aren't given well-founded methods like EVT, they'll just use dubious ones instead.

- Jonathan Tawn⁸³

8 Regulierung von Hedge Fonds zur Vermeidung von Finanzkrisen

Ich habe im Kapitel 2 die besondere Stellung von Hedge-Fonds erläutert. Im Kapitel 3 bin ich auf die marktverzerrenden wie auch marktfördernden Einflüsse von Hedge-Fonds-Aktivitäten eingegangen. Im Kapitel 4 folgte eine Beurteilung von Hedge-Fonds-Aktivitäten in bestimmten kritischen Marktperioden. Nachdem ich nun darüber hinaus in den Kapiteln 5 bis 7, angefangen von der Definition des Risikos und der Vorstellung geeigneter Risikomaße, die Konsistenz verschiedener Risikomanagement-Konzepte unter Berücksichtigung bestimmter Phänomene bzw. Sonderfaktoren erörtert habe, gilt es nun in diesem Kapitel 8 der Frage nachzugehen, inwieweit ein auf Vorschriften basiertes

⁸² Richard L. Smith ist Professor für Statistik an der Universität North Carolina.

⁸³ Jonathan Tawn ist Mitarbeiter am Lehrstuhl für Mathematik und Statistik an der Universität von Lancaster.

Risikomanagement-Modell zur Vermeidung künftiger Finanzkrisen als angemessen erscheint.

Es wird typischerweise immer dann eine verschärfte Regulierung gefordert, wenn die Entscheidungen von Firmen signifikante Kosten für Drittparteien verursachen (Danielsson/Taylor/ Zigrand, S. 5, 2004). Es gibt natürlich ein paar zwingende Gründe, die bestimmte Formen der Regulierung rechtfertigen. Es besteht z.Bsp. die ernsthafte Gefahr, dass der Zusammenbruch eines großen Hedge-Fonds eine Phase von Krisen in den Finanzsystemen auslösen könnte. Eine weitere Gefahr besteht darin, dass viele Politiker in solchen Phasen geneigt sind, sich wegen der Wählergunst äußerst opportunistisch zu verhalten, indem sie voreilige und unüberlegte Lösungsvorschläge anbieten, was dann in den meisten Fällen zu einer drastischen Verschärfung der staatliche Regulierung führt.⁸⁴

Eine neue regulatorische Herangehensweise sollte mit einem effektiven Krisenmanagement einher gehen. Es wäre sicherlich aufschlussreich, einmal gedanklich der Frage nachzugehen, was passiert wäre, wenn die *New Yorker Fed* damals im September 1998 etliche Großbanken nicht hätte dazu bewegen können, in einer gemeinsamen Aktion die im Hedge-Fonds LTCM befindlichen kritischen Positionen abzuwickeln.

Es ist natürlich offensichtlich, dass die Regulierungsbehörden teilweise nicht umher kommen, auf bestimmte Probleme mit *Ad-hoc* Entscheidungen reagieren zu müssen, da dringender politischer Handlungszwang besteht. Aus diesem Grunde kann man nicht immer erwarten, dass jede regulatorische Maßnahme genauestens auf ihren vorbeugenden Charakter hin untersucht werden kann, bevor daraus eine verbindliche Vorschrift wird. Bevor jedoch weitere regulatorische Maßnahmen eingeführt werden, sollte man jedoch erwarten können, dass es sich die Regulierungsbehörden zumindest zur Aufgabe machen, zu beweisen, dass die Maßnahmen nicht womöglich zu einer Verschlimmerung von Finanzkrisen führen könnten (Danielsson,S. 5, 2001).

8.1 Probleme

In diesem Kapitel möchte ich einige kritische Anmerkungen machen, die bei einer voreilig geforderten Regulierung von Hedge-Fonds zu bedenken sind. Regulierungen sind

⁸⁴ Die Vorschriften des Sarbanes Oxley Act (2002) sind ein typisches Beispiel für eine übertriebene politische Reaktion. Der Sarbanes-Oxley Act wurde von der amerikanischen Administration als Antwort auf die großen Bilanzskandale amerikanischer Unternehmen verabschiedet.

ihrem Wesen nach so konzipiert, dass sie keine optimale *first best* Marktlösung darstellen, da eine Regulierung nämlich erst dann greift, wenn aufgrund einer Fehlfunktion, eines Marktversagens oder dem Auseinanderdriften von individueller und kollektiver Rationalität die „freien“ Kräfte des Marktes diese *first best* Lösung nicht erreicht werden kann. Regulierungen können sogar zu noch weiteren Verzerrungen führen. Beispielsweise kann eine Politik, die einen hundertprozentigen Anlegerschutz durch Staatsgarantien gewährleistet und sich zudem bereit erklärt, als Retter in letzter Not einzuspringen, gravierende *Moral Hazard* Probleme hervorrufen (Edwards, S. 203, 1999).⁸⁵ Die Krise des Hedge-Fonds LTCM lieferte die ernüchternde Erkenntnis, dass die mit LTCM in Geschäfte verwickelten Banken weder durch ihre Eigentümer oder Kontenbesitzer, noch durch die Aufsichtsbehörden davon abgehalten wurden, unvernünftig hohe Risiken einzugehen. Es ist wichtig anzumerken, dass keine noch so zwingende Anforderung hinsichtlich der Offenlegung die Banken und Wertpapierfirmen zu effektiverem und disziplinierterem Marktverhalten veranlasst, solange für die Marktteilnehmer keine echten Anreize bestehen, diese Informationen auch zu nutzen.

Für die meisten Banken ist es eine rationale Vorgehensweise, im Falle eines plötzlich riskanter werdenden Marktumfelds den Umfang des Gesamtrisikos (*Risk Exposure*) zu reduzieren. Falls verschiedene Banken nun ähnliche Zielsetzungen haben und in der Risikosteuerung sehr ähnliche Risikomanagementmodelle benutzen, kommt es zu fast identischen Handlungsanweisungen, wodurch sich eine Kettenreaktion in Gang setzt. Auf einem sinkenden Schiff ist es zunächst rational, das Schiff durch das Abpumpen des eindringenden Wassers vor dem Untergang zu bewahren, da man sich nicht sicher sein kann, ob das Ausharren in Rettungsbooten auf hoher See auch wirklich die ersehnte Rettung bringt. Falls aber die meisten Passagiere verzweifelt die Hoffnung aufgeben und in die Rettungsboote flüchten, scheint es auch für den letzten noch verzweifelt gegen den drohenden Untergang Ankämpfenden rational, mit den anderen Passagieren ebenfalls über Bord zu gehen. So kann ein vermeintlich harmloser Wassereinbruch dennoch aufgrund des Verhaltens der Passagiere den Untergang besiegeln. Marktdaten sind eine endogene Antwort auf das jeweilige Verhalten der Marktteilnehmer. Sogar ziemlich ausgereifte Finanzunternehmen können aufgrund von Vermögenspreisänderungen, einhergehend mit extern auferlegten Solvenzvorschriften oder internen Risikostandards Reaktionen

⁸⁵ Vgl. dazu die Problematik der Savings & Loans Associations in den USA. In Deutschland führten die Pleiten der beiden Kölner Bankhäuser J.Ryan KG (1973) und Herstatt (1974) zu der Gründung des Einlagensicherungsfonds.

hervorrufen, die den anfänglichen Schock eher noch verstärken (Schnabel/ Shin, S. 932, 2004). Falls die Marktnachfrage nun weniger als vollkommen elastisch ist, führen Veräußerungen von Vermögensgegenständen, die größtenteils Panik- oder Notverkäufe sind, zu kurzfristigen Marktpreisänderungen. Falls man nun Vermögensgegenstände stets zu aktuellen Marktpreisen bewerten würde (oder sobald Gläubiger Kreditsicherheiten zu aktuellen Marktpreisen bewerten), führt dies dazu, dass die extern auferlegten Solvenzvorschriften oder die interne Risikoüberwachung weitere Maßnahmen der Veräußerungen von Vermögensgegenständen diktieren. Das führt dazu, dass der anfängliche Schock das Potential besitzt, eine endogene Reaktion auf diesen hervorzurufen, die bei weitem das Ausmaß des anfänglichen Schocks übersteigt.

Außerdem besteht für sämtliche Finanzdienstleister im Falle von Handelsaktivitäten mit Hedge-Fonds, die versuchen, ihre z.T. hoch spekulativen Strategien umzusetzen, ein erhöhtes Vertragsrisiko, da das Risiko der Nichterfüllung eines Vertrags aufgrund der spekulativen Hedge-Fonds Strategien allgemein üblich zunimmt. Man stelle sich vor, dass regulierte Finanzunternehmen ihre Absicherungsgeschäfte, bestehend aus einem Mix unterschiedlicher derivativer Finanzinstrumente, überwiegend mit Hedge-Fonds abgeschlossen haben. Diese Tatsache kann u. Ustd. dazu führen, dass sich dadurch im regulierten Finanzsektor das Kreditrisiko erhöht. In diesem Zusammenhang wird gelegentlich vorgeschlagen, zur Abschwächung des Vertragsrisikos mit Hedge-Fonds einen kontinuierlichen Kontenausgleich bzw. eine Bewertung der Vermögenspositionen der Hedge-Fonds zu aktuellen Marktpreisen vorzunehmen, um notfalls zu intervenieren, indem höhere Sicherheitsleistungen gefordert werden (*Margin Calls*). Dieser Vorschlag ist aber gleich in zweierlei Hinsicht nicht zu begrüßen. Erstens würde man den Hedge-Fonds dadurch die Grundlage, worauf sich ihre Strategien stützen, entziehen. Arbitragemöglichkeiten, die sich erst über einen längeren Zeitraum hinweg ergeben, können im Falle von kurzfristigen gegenläufigen Marktentwicklungen nicht ausgeschöpft werden, dadurch dass die gegenläufigen Marktentwicklungen eventuell Margin Calls auslösen, die u. Ustd. dann bei den Hedge-Fonds zu Liquiditätsproblemen führen. Seguin und Jarrell (1993) haben in diesem Zusammenhang die Hypothese widerlegt, dass sogenanntes *Margin Trading*, der kreditfinanzierte Erwerb von Wertpapieren, wobei die Wertpapiere selbst als Kreditsicherheit dienen, vergangene Preisbewegungen verstärkt.⁸⁶ Sie zogen daraus die Schlussfolgerung, dass die beleihbaren Wertpapiere gegenüber den

⁸⁶ Vgl. dazu Anhang 4.2.1

nicht-beleihbaren Wertpapieren die größere Fähigkeit besaßen, Kauf- und Verkaufsgebote zu absorbieren, und dass jegliche Form von Notverkäufen von den Marktteilnehmern korrekterweise als Handelsaktivitäten, die nicht auf Informationen basieren, interpretiert wurden.⁸⁷ Zudem ist es enorm schwer, die wahren Vermögensposition von Hedge-Fonds aufgrund der komplizierten Darstellung in den Bilanzen korrekt zu erfassen. Als eine weitere Erschwernis kommt hinzu, dass Hedge-Fonds i.d.R. einen nicht unerheblichen Teil ihrer Positionen in den Bilanzen gar nicht ausweisen. Siehe dazu im Anhang 8.1.1 die Definition der SEC zu *Off-Balance Sheet Arrangements*.

Ich habe in den Kapiteln 6 und 7 einige Probleme bei der Behandlung und insbesondere bei der Messung des Risikos angesprochen. Die Befürworter von weiteren regulatorischen Vorschriften sollten stets bedenken, welche Aufgaben ein Risikomanager mit seinen ihm gegebenen Möglichkeiten tatsächlich erfüllen kann. Insbesondere die Verwendung eines 10Tages *VaR*, der durch das im Anhang 6.1.2 vorgestellte Skalierungsverfahren ermittelt wird, wird in der Praxis als äußerst kritisch angesehen. Das dennoch dieses Skalierungsverfahren im Rahmen der Regulierung zulässig ist, trägt nicht unbedingt zur Glaubwürdigkeit des ganzheitlichen Prozesses der Regulierung bei (Danielsson, S. 12, 2001).

8.2 Bestehende Regulierungsvorschriften nach Basel II

Der Basler Ausschuss für Bankenaufsicht wurde von den Präsidenten der Zentralbanken der G10 Länder 1974 ins Leben gerufen. Er setzt sich zusammen aus Vertretern der Zentralbanken und Bankaufsichtsbehörden von Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Japan, Kanada, Luxemburg, den Niederlanden, Schweden, der Schweiz, Spanien, den USA und dem Vereinigten Königreich. Der Ausschuss tritt gewöhnlich bei der Bank für internationalen Zahlungsausgleich (*BIS*) in Basel zusammen, wo sich auch sein ständiges Sekretariat befindet.

Der Basler Ausschuss für Bankenaufsicht hatte sich bisher noch in keinerlei Weise für konkrete Maßnahmen hinsichtlich einer verschärften Regulierung von Hedge-Fonds ausgesprochen. Die bisherigen Empfehlungen lassen auch zukünftigen keine Bestrebungen in diese Richtung erkennen. Das Bestreben, Hedge-Fonds stärker zu regulieren ist wohl zu einem großen Teil auf die Risikoaversion seitens der Politiker für Dinge mit unbekanntem

⁸⁷ Diese Fähigkeit bezeichnet man auch als *Depth*. Vgl. dazu die Definition im Anhang 8.1.

Ausgang zurückzuführen. Die Frage ist, inwieweit generell die Bereitschaft eines Entscheidungsträger, Risiken einzugehen, honoriert wird. Es ist eine einfache Angelegenheit, auf Ereignisse hinzudeuten, in denen Hedge-Fonds möglicherweise einen destabilisierenden Einfluss ausgeübt haben, währenddessen aber sind die positiven Aspekte, auf die ich bereits im Kapitel 3 einging, weniger offensichtlich. Allzu oft werden reibungslos funktionierende Märkte für gegeben angenommen (Danielsson/ Taylor/ Zigrand, S. 10, 2004). Die Länder Luxemburg, die Niederlande, die Schweiz, die USA und das Vereinigten Königreich sind aber seit jeher bekannt dafür, aus gesamtwirtschaftlicher Sicht positive Erfahrungen mit ihren eher wagnisorientierten und geringfügig regulierten Finanzmärkten gemacht zu haben. Demzufolge hatte man in der Vergangenheit und wird wohl auch in der Zukunft das Ziel verfolgen, den Anlegerkreis von Hedge-Fonds stärker in Augenschein zu nehmen.

Mit den neuen Kapitalvorschriften für Banken und Wertpapierfirmen soll die angemessene Eigenkapitalausstattung enger an den tatsächlichen Bankrisiken ausgerichtet werden. Gleichzeitig sollen Anreize für die Banken geschaffen werden, ihre bestehenden Risikomessungs- und Managementkapazitäten zu verbessern bzw. weiter zu entwickeln.

Zielsetzungen der neuen Kapitalvorschriften enthalten:

- umfassendere Behandlung von Risiken (u.a. durch Einbeziehung so genannter operationaler Risiken)
- risikoadäquatere Eigenmittelunterlegung:
Übergang von einer sehr groben, eher intuitiven Risikosteuerung hin zu spezialisierten Ratingmethoden und aktiver Risikosteuerung auf Basis bankweit einheitlicher, integrierter Risikomessung.
- Risikoadjustierte Kreditvergabe
Kreditvergabe zum individuellen risikogerechten Preis (Wegfall des *Poolings* unterschiedlicher guter und schlechter Risiken zum Zwecke einer einheitlichen Kreditvergabe). Siehe dazu die Abbildung 8.2.1 im Anhang.

Der Ausschuss glaubt, dass die überarbeitete Rahmenvereinbarung die Anwendung besserer Risikomanagementpraktiken im Bankgewerbe fördern wird, und sieht darin einen ihrer bedeutendsten Vorteile. Es ist nicht die Absicht des Ausschusses, Form oder operative Details der Risikomanagementgrundsätze und Praktiken von Banken zu diktieren. Jede Aufsichtsinstanz wird eine Reihe von Überprüfungsverfahren entwickeln,

um sicherzustellen, dass die Systeme und Kontrollen der Banken geeignet sind, als Grundlage für die Kapitalberechnungen zu dienen (Basel II, S. 2, 2004). Diese Weiterentwicklung ist notwendig, damit die Rahmenvereinbarung Schritt hält mit den Marktentwicklungen und Fortschritten in der Risikomanagementpraxis. Der Ausschuss beabsichtigt, diese Entwicklungen zu beobachten und, sofern notwendig, Anpassungen vorzunehmen. Der Ausschuss wird auch weiterhin bestrebt sein, mit dem Bankgewerbe das Gespräch über die gängigen Risikomanagementpraktiken, einschließlich Praktiken, die eine quantitative Messung des Risikos und des ökonomischen Kapital bezwecken, fortzuführen (Basel II, S. 4, 2004).

Gemäß den Vorschriften des Basler Ausschusses für Bankenaufsicht (Basel II, S. 169, 2004) müssen die Kreditinstitute in jedem einzelnen Risikobereich (z.B. Kredit-, Markt-, operationelles Risiko, Zinsänderungsrisiko des Anlagebuchs und Beteiligungspositionen) Ziele und Grundsätze des Risikomanagements beschreiben:

- Strategien und Prozesse
- Struktur und Organisation der relevanten Risikomanagement-Funktion
- Art und Umfang der Risikomeldungen und/oder -messsysteme
- Grundsätze der Absicherung und/oder Minderung von Risiken sowie Strategien und Prozesse zur Überwachung der fortgesetzten Effektivität dieser Absicherungen/ Risikominderungen

8.3 Politikempfehlungen

Eingangs in diesem Kapitel habe ich die Frage aufgeworfen, inwieweit ein auf Vorschriften basierendes Risikomanagement-Modell zur Vermeidung künftiger Finanzkrisen als angemessen erscheint. In dem Abschnitt 3 des 4. Kapitels habe ich Henry M. Paulson, einen ehemaligen Vize-Vorsitzenden von Goldman & Sachs, mit seiner Aussage zitiert, dass während der LTCM Krise sowohl die Nachahmungseffekte von Anlagestrategien als auch, was noch schwerwiegender war, die Verwendung ähnlicher Risikomanagement Modelle nur sehr unzureichend bei der Risikoeinschätzung berücksichtigt wurden. Diese beiden Umstände haben jedoch in der Retrospektive zu einer Verschlimmerung der Krise im Sommer 1998 geführt. Unter diesem Hintergrund gilt jedoch die Verwendung eines auf Vorschriften basierenden Risikomanagement-Modell, welches für alle Marktteilnehmer verbindlich wäre, mehr als fraglich.

Any statistical relationship will break down when used for policy purposes.

(Goodhart's Law)

John Danielsson (2001) hat die Erkenntnisse von Goodhart mit folgenden Worten auf die diesem Kapitel zugrunde liegende Problematik übertragen:

A risk model breaks down when used for regulatory purpose (Danielsson, S. 4, 2001).

7.3.1 Indirekte Regulierung durch Anwendung bestehender Vorschriften

Da die Wertpapierhändler (*Broker*) und Intermediäre, mit denen die Hedge-Fonds im Wesentlichen ihre Geschäfte ausführen, überwiegend reguliert sind, fallen in indirekter Weise auch deren Geschäfte mit Hedge-Fonds unter die Kontrolle von Aufsichtsbehörden. Beispielsweise hält in Großbritannien die nationale Aufsichtsbehörde FSA regelmäßige Treffen mit Wertpapierhändlern ab, um zu ermitteln, inwieweit die gebotene Sorgfaltspflicht (*Due Diligence*) und das Risikomanagement auf deren Vertragsbeziehungen mit Hedge-Fonds abgestimmt sind. Es ist zudem wichtig, den Umfang des Gesamtrisikos der Banken gegenüber ihren Gläubigern zu ermitteln (Eichengreen/ Mathieson, S. 7, 1999). Diese Treffen sollen letztendlich dazu dienen, dass die Wertpapierhändler frühe Warnsignale über mögliche durch Hedge-Fonds hervorgerufene Gefahren für die Stabilität an den Finanzmärkten erkennen lassen (Danielsson/ Taylor/ Zigrand, S. 8, 2004). Dass eine Kontrolle durch die *Prime Broker* funktioniert, kann beispielsweise anhand des Verhaltes von Goldman Sachs als *Prime Broker* für den Eifuku-Fonds (japanisch „Ewiges Glück“), der im Jahr 2002 eine Rendite von 76 % vorweisen konnte, belegt werden. Eifuku Investment Management Ltd. hat seinen \$200 Millionen schweren und von Tokio aus verwalteten Hedge Fonds im Januar 2003 geschlossen, nachdem er in nur sieben Tagen 98% seines Wertes verlor. Der Eifuku Master Fund büßte zwischen dem 6. Januar und dem 15. Januar deutliche Kursverluste ein. Eifuku hielt \$80 Millionen in *Long*-Positionen und \$117 Millionen in *Short*-Positionen. Goldman Sachs hatte in diesem Zusammenhang richtigerweise die Positionen des Fonds geschlossen, indem es die Lieferung für die Leerverkäufe verlangte und keine Kredite für Leverage mehr stellte (Wewel, 2004).

Die Forderung nach einer stärkeren Regulierung, begründet mit dem Argument eines dadurch verbesserten Anlegerschutzes, klingt wenig plausibel. Die Anlage in Hedge-

Fonds ist hauptsächlich wohlhabenden und gut informierten Investoren vorbehalten. Dazu zählen Stiftungen, Verwalter von Universitätsvermögen, institutionelle Anleger und nicht zuletzt sehr wohlhabende Privatpersonen.⁸⁸ Bei diesen Anlegergruppen kommt dem Staat jedoch nicht die Aufgabe der staatlichen Fürsorge zu, da beispielsweise die sehr wohlhabenden Personen dies nicht wünschen bzw. gar nicht nötig haben. Andererseits werden die Geschäftstätigkeiten institutioneller Anleger wie beispielsweise die der Lebens- und Rentenversicherer ohnehin schon durch bestehende Vorschriften reglementiert.

Daniélsson, Taylor und Zigrand (2004) plädieren aus diesem Grunde dafür, im Falle von weiteren regulatorischen Maßnahmen eher die Anlegerseite stärker zu kontrollieren. Zwar beließe man somit die Hedge-Fonds Branche und deren Aktivitäten weiterhin unreguliert, dennoch würde sich die Branche aber einem indirekten Anpassungsdruck ausgesetzt sehen. Die Branche müsste zwangsläufig auf die veränderte Situation reagieren und Produkte anbieten, ohne dass regulierte Anleger durch den Erwerb dieser Produkte im Konflikt mit ihren jeweiligen Aufsichtsbehörden stehen.

An dieser Stelle sei ein kritischer Kommentar von Daniélsson, Taylor und Zigrand (2004) über regulatorische Maßnahmen im Allgemeinen erwähnt. Die Regulierung der Hedge-Fonds sowohl auf traditionelle Art und Weise als auch durch neue Vorschriften wird höchstwahrscheinlich nicht die notwendige Effektivität erzielen, die eigentlich damit angestrebt wird, da die Manager von Hedge-Fonds zum einen geschickt genug sind, einen Großteil ihrer operativen Tätigkeiten in andere Hoheitsgebiete, in denen eine günstigere Gesetzgebung herrscht, auszulagern. In einem Artikel von Andrew Holt (1998) wird Everington mit den Worten zitiert: „*How are you going to stop a Cayman fund? You cannot. So you have to start with the banks who lend the money.*“

Zum anderen liegt ein weiterer Punkt, der die Regulierung erschwert, in der Tatsache, dass Hedge-Fonds dafür bekannt sind, sehr ausgefeilte, eigens entwickelte Techniken im Umgang mit allen nur erdenklichen Finanzinstrumenten anzuwenden.

7.3.2 Verstärkte regulatorische Maßnahmen

Breuer (2005b) sagte erst kürzlich in einem Interview dem Handelsblatt, dass es gefährlich sei, wenn sich die Hedge-Fonds zu Herren der Szene machen und der Mehrheit

⁸⁸ Das Anlagevermögen von Universitätsverwaltungen stellt vorwiegend in den USA und Großbritannien eine beachtliche Größe dar.

der stabilitätsorientierten Anleger ihre Sicht aufzuzwängen. „Dies versetze Unternehmen in Unruhe und schade dem Geschäft. Ich fürchte, jetzt kann es jeden erwischen“, sagte der langjährige Deutsche-Bank-Chef. „Das wird für Vorstände in Deutschland eine ganz andere Welt sein und trifft die deutsche Volkswirtschaft ins Mark. Deshalb müssten die Deutschen über strengere Gesetze gegen Hedge-Fonds wohl ernsthaft nachdenken“, so Breuer (2005a).

Eine ganz simple Methode, die Marktteilnehmer stärker zu disziplinieren, wäre der Vorschlag von Danielsson, Taylor und Zigrand (S.23, 2004), die Anreizkompatibilität der Anleger sowie Vertragspartner von Hedge-Fonds dadurch zu erhöhen, dass man ihnen zur Auflage macht, einen bestimmten Anteil an nachrangigen Forderungen in einem Hedge-Fonds zu halten. Dadurch würde man sicherstellen, dass eine Kontrolle der Hedge-Fonds durch die Marktteilnehmer aus reinem ökonomischen Interesse heraus stattfindet, ohne dass dafür komplizierte Vorschriften und eine drastische Verschärfung der regulatorischen Maßnahmen notwendig sind.

Insgesamt lässt sich wohl feststellen, dass es in den Märkten zwar in der jüngsten Vergangenheit einige Aufschreie bzgl. des Geschäftsgebarens von Hedge-Fonds in der Öffentlichkeit gab und diese z.T. auch von Forderungen nach gleichen regulatorischen Standards, die auch für alle übrigen Finanzunternehmen gelten, begleitet wurden, dennoch findet sich in der Literatur bisher kein ernst zu nehmender Vorschlag, konkrete Maßnahmen einer stärkeren Regulierung in die Praxis umzusetzen.

“Ultimately, we do not yet know enough about systemic crisis to design an effective supervisory system” - Danielsson, Taylor und Zigrand (S. 20, 2004)

8 Zusammenfassung und Fazit

Ich habe in meinen Ausführungen dargelegt, wie einseitig teilweise die Diskussionen geführt werden, ob Hedge-Fonds denn nun wegen ihrer marktschädigenden Aktivitäten einer stärkeren Regulierung unterzogen werden sollten oder ob die gegenwärtige rechtliche Situation unverändert bleibt. Das Kapitel 3 hat gezeigt, dass es zunächst ratsam wäre, den Begriff marktschädigend nicht allzu voreilig zu verwenden, ohne zuvor überhaupt untersucht zu haben, welche sowohl positiven wie auch negativen Aspekte in dem Wirken von Hedge-Fonds für die Finanzmärkte zu sehen sind.

Hedge-Fonds werden natürlich allein schon aufgrund ihres Anlegerkreises, bestehend aus beispielsweise wohlhabenden Privatpersonen, von der Allgemeinheit nicht mit dem nötigen Abstand und der nötigen Differenziertheit betrachtet. Es wird als nicht gerecht empfunden, dass diejenigen, die bereits sehr wohlhabend sind, den Zugang zu zweistelligen Renditemöglichkeiten haben und ihren Reichtum dadurch weiter steigern können, während der überwiegende Teil der Bevölkerung sein Kapital lediglich in Anlageformen investieren kann, die der Regulierung unterliegen und eine viel geringere Rendite abwerfen. Hans Werner Sinn, Chef des Ifo-Instituts in München, kann dem nur entgegen halten, dass der Markt nichts mit Gerechtigkeitsgedanken zu tun hat, sondern dass in erster Linie dafür zu sorgen ist, dass der Markt effizient ist. In diesem Sinne kann man das Wirken der Hedge-Fonds vielleicht als einfachere und kostengünstigere Alternative des Staates gegenüber aufwendigen staatlichen Maßnahmen zur Herstellung einer fehlenden Effizienz am Markt verstehen. Die Allgemeinheit profitiert möglicherweise durch die Entstehung positiver Externalitäten von den Hedge-Fonds Aktivitäten, ohne jedoch für Ausgleichszahlungen sorgen zu müssen, falls die Anleger enorme Verluste verzeichnen. Die Wohlhabenden und Reichen sind demnach die mutigen Freiwilligen, für die der Staat eine geringere Fürsorge zu tragen hat.

Das Lebenselixier von Hedge-Fonds ist die völlige Unreguliertheit. Falls man sie der gleichen strengen Regulierung unterwerfen würde, wie es für die übrigen Finanzunternehmen der Fall ist, würde man die Existenz der Hedge-Fonds Industrie ad absurdum führen. Hedge-Fonds ließen sich nicht mehr eindeutig von anderen Anlageformen abgrenzen. Meine Arbeit hat gezeigt, dass die traditionellen regulatorischen Mechanismen auf vielen Annahmen beruhen, die auf Hedge-Fonds angewendet allzu häufig den Praxistest nicht bestehen. Zudem legen die jeweiligen Aufsichtsbehörden in ihren regulatorischen Vorschriften einen allzu großen Schwerpunkt auf die Berechnung des Value-at-Risk, trotz der vielen bekannten Mängel. Dennoch können gewisse Ansätze von Risikomanagement Modellen, die ich im Kapitel 7 vorgestellt habe, hilfreich sein bei der Evaluierung von Hedge-Fonds Positionen und deren Aktivitäten. Diese Modelle versuchen viele Phänomene bzw. Sonderfaktoren wie beispielsweise die Heteroskedastizität, die marktzustandsabhängige Korrelation von Renditen oder die Leptokurtosis bzw. die Verteilung mit *fat tails* zu berücksichtigen.

Als abschließendes Ergebnis meiner Arbeit möchte ich festhalten, dass ich eine Intensivierung in der Entwicklung und Erweiterung von Risikomanagement Modellen hin

zu verschiedenen hoch komplexen Modellen, die in der Lage sind, durch computergestützte aufwendige Rechenverfahren, eine Vielzahl von in Frage kommenden Ereignissen zu modellieren, empfehlen würde. Es sollte das Ziel sein, den Marktteilnehmern bei der Evaluierung von Hedge-Fonds und der Risikosteuerung eine Auswahlmöglichkeit verschiedener Risiko-Management Modellen einzuräumen, anstatt einheitliche verbindliche Standards einzuführen.

Literaturverzeichnis

- Aragones/ Blanco/ Dowd, 2000: The Learning Curve: Extreme Value Theory for VaR, <http://www.fea.com/resources/articles> [17. Mai 2005]
- Atzler, E./ Bartz, T., 2005: Hedge-Fonds stürmen Deutschland AG. In: *Financial Times Deutschland*, S. 10 [03. Mai 2005]
- Basler Ausschuss für Bankenaufsicht, 2004: Internationale Konvergenz der Eigenkapitalmessung und der Eigenkapitalanforderungen - Überarbeitete Rahmenvereinbarung (Basel II), <http://www.bis.org/publ/bcbs107ger.htm> [23. Mai 2005]
- Basler Ausschuss für Bankenaufsicht, 2000: Banks' Interactions with Highly Leveraged Institutions: Implementation of the Basel Committee's Sound Practices Paper, <http://www.bis.org/publ/bcbs68.htm> [23. Mai 2005]
- Basler Ausschuss für Bankenaufsicht, Dez. 1994: Prudential supervision of banks' derivatives activities, <http://www.bis.org/publ/bcbs14.htm> [23. Mai 2005]
- Basler Ausschuss für Bankenaufsicht, Juli 1994: Risk management guidelines for derivatives, <http://www.bis.org/publ/bcbsc211.htm> [23. Mai 2005]
- Bodie, Z./ Kane, A./ Marcus, A.J., 2002: Investments. 5. Auflage
- Boos, K.H./ Schulte-Mattler, H., 1997: Der neue Grundsatz I: Interne Risikomodelle. In: *Die Bank*, 11, S. 684 - 687
- Breuer, R., 2005: Das trifft das deutsche Volk ins Mark. In: *Spiegel Online* [10. Mai 2005]
- Breuer, R., 2005: Breuer spricht sich für stärkere Kontrolle der Hedge-Fonds aus. In: *Handelsblatt*, S.1 [11. Mai 2005]
- Bruns, C./ Steiner, M., 2000: Wertpapiermanagement. 7. Auflage
- Chavez-Demoulin, V./Röhl, A., 2004 : Extreme Value Theory can save your neck.
- Dams, J., 2005: Hedge-Fonds unter Verdacht. In: *Welt Kompakt*, 96, S. 12
- Daniélsson, J., 2001: The Emperor has no Clothes: Limits to Risk Modelling, <http://www.riskresearch.org> [September 2001]
- Daniélsson, J., Shin, H.S., 2002: Endogenous Risk, <http://www.riskresearch.org> [September 2002]

- Daniélsson, J./ Taylor, A./ Zigrand, J.P., 2004: Highwaymen or Heroes: Should Hedge Funds be regulated?, <http://www.riskresearch.org> [September 2004]
- Drobetz, Wolfgang, 2002: Einsatz des Black-Litterman Verfahrens in der Asset Allokation, University of Basel, WWZ/ Department of Finance, Working Paper No. 3/02
- Eichengreen, B./ Mathieson, D., 1999: Hedge Funds: What do we really know? In: *International Monetary Fund*
- Edwards, F.R., 1999: Hedge Funds and the Collapse of Long-Term Capital Management. In: *The Journal of Economic Perspectives*, 13, 2, S. 189-210
- Einecke, H./ Gries, L./ Zitzelsberger, G., 2005: Börsenvorstand muss sich Aktionären beugen. In: *Süddeutsche Zeitung*, S. 21 [10. Mai 2005]
- Feitz, A., 1999: Dr. Mahatir's triumph, <http://www.enterstageright.com/archive/articles/1099mahatir.htm> [13. Mai 2005]
- Fung, W./ Hsieh, D.A., 1999: A primer on hedge funds. In: *Journal of Empirical Finance*, 6, S. 309-331
- Fung, W./ Hsieh, D.A., 2000: Measuring the market impact of hedge funds. In: *Journal of Empirical Finance*, 7, S. 1-36
- Furfine, C.H., 1999: Interbank Exposures: Quantifying the risk of contagion. In: *BIS Working Papers*, 70
- Gries, L./ Einecke, H./ Zitzelsberger, G., 2005: Börsenvorstand muss sich Aktionären beugen. In: *Süddeutsche Zeitung*, 106, S. 21 [Dienstag, 10. Mai 2005]
- Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich. In: <http://www.krisennavigator.de/akfo15-d.htm> [19. Mai 2005]
- Hedgafonds will Deutsche Börse verkaufen. In: *Spiegel Online* [10. Mai 2005]
- Holt, A., 1998: Regulating hedge funds won't work. In: *Portfolio International*
- Kerbusk, K.P./ Pauly, C., 2005: Schulden im Schlussverkauf. In: *Der Spiegel*, 59, 6, S. 78
- Kolman, J., 1998: Roundtable the limits of VaR, <http://www.derivativesstrategy.com/magazine/archive/1998/0498feal.asp> [April 1998]

- Landgraf, R./ Potthoff, C., 2005: Hedge-Fonds sollen transparenter werden. In: *Handelsblatt*, 98, S. 23
- Lo, A.W., 1999: The three P's of Total Risk Management. In: *Financial Analysts Journal*, 55, 1, S. 13-26
- Lo, A.W., 2001: Risk Management for Hedge Funds: Introduction and Overview. In: *Financial Analysts Journal*, 57, 6, S. 16-33
- Lowenstein, R., 2000: When Genius failed – The Rise and Fall of Long-Term Capital Management.
- McNeil, A., 1999: Extreme Value Theory for Risk Managers.
- Manns, T., 2000: Monte-Carlo Simulationen zur Bewertung Exotischer Optionen, <http://www.frl.de/workingpapers> [10. Mai 2005]
- Pindyck, R.S./ Rubinfeld, D. L., 1998: Econometric models and economic forecasts. 4. Auflage
- Poddig, T./ Dichtl, H./ Petersmeier, K., 2003: Statistik, Ökonometrie und Optimierung – Methoden und ihre praktische Anwendung in Finanzanalyse und Portfoliomanagement. 3. Auflage
- Pritsker, M., 2001: The Hidden Dangers of Historical Simulation, <http://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2001> [12. Mai 2005]
- Rank, J., 2003: Value-at-Risk – Vorlesung an der Universität Heidelberg.
- Rohrer, J., 1986: The red-hot world of Julian Robertson. In: *Institutional Investor*, S. 86-92
- Schäfer, D., 2004: Hedge-Fonds - eine gute Anlageform? In: *DIW Berlin Wochenbericht*, 32/2004
- Schäfer, U., Bovensiepen, N., 2005: Willkommene Plage. In: *Süddeutsche Zeitung*, 03. Mai 2005, S. 2
- Schnabel, I./ Shin, H.S., 2004: Liquidity and Contagion: The Crisis of 1763. In: *Journal of the European Economic Association*, 2, 6, S. 929-968
- Schulte-Mattler, H./ Tysiak, W., 2003: Risikomanagement und Vektorrechnung. In: *Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht (MNU)*, 56, 4, S. 198 - 201

-
- Seguin, P.J./Jarrell, G.A., 1993: The Irrelevance of Margin: Evidence from the Crash of '87. In: *The Journal of Finance*, 48, 4, S. 1457-1473
- Shirreff, D., 2005: Lessons From The Collapse Of Hedge Fund, Long-Term Capital Management, <http://riskinstitute.ch/146480.htm>
- Taylor, S., 2002: Discovering Open Interest, <http://www.investopedia.com/articles/technical/02/110602.asp> [30. April 2005]
- Turmoil in Financial Markets. In: *The Economist* [October 17-23, 1998]
- Volkery, C., 2005: Oskars zehn Gebote. <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/0,1518,353936,00.html> [29. April 2005]
- Why risk is no longer a four-letter word. In: *The Economist* [September 1998]
- Wewel, U., 2004: Investmentmodernisierungsgesetz - Übersicht über Struktur und wesentliche Inhalte. <http://www.berlinersteuergespraech.de> [30. April 2005]

Anhang

Zu 2

Anhang 2.1.1.1 - Investment Company Act von 1940

Section 2

(51)(A) “Qualified purchaser” means:

- (i) Any natural person (including any person who holds a joint, community property, or other similar shared ownership interest in an issuer that is expected under Section 3(c)(7) with that person’s qualified purchaser spouse) who owns not less than \$5,000,000 in investments, as defined by the Commission;
- (ii) Any company that owns not less than \$5,000,000 in investments and that is owned directly or indirectly by or for two or more natural persons who are related as siblings or spouse (including former spouses), or direct lineal descendants by birth or adoption, spouses of such persons, the estates of such persons, or foundations, charitable organizations, or trusts established by or for the benefit of such persons;
- (iii) Any trust that is not covered by clause (ii) and that was not formed for the specific purpose of acquiring the securities offered, as to which the trustee or other person authorized to make decisions with respect to the trust, and each settler or other person who has contributed assets to the trust, is a person described in clause (i), (ii), or (iv); or
- (iv) Any person, acting for its own account or the accounts of other qualified purchasers, who in the aggregate owns and invests on a discretionary basis, not less than \$25,000,000 in investments.

Section 3

(c) Notwithstanding subsection (a), none of the following persons is an investment company within the meaning of this title:

- (1) Any issuer whose outstanding securities (other than short-term paper) are beneficially owned by not more than 100 persons and which is not making and does not presently propose to make a public offering of its securities. Such issuer shall be deemed to be an investment company for purposes of the limitations set forth in subparagraphs (A)(i) and (B)(i) of Section 12(d)(1) governing the purchase or other acquisition by such issuer of any

security issued by any registered investment company and the sale of any security issued by any registered open-end investment company to any such issuer. For purposes of this paragraph:

(7)(A) Any issuer, the outstanding securities of which are owned exclusively by persons who, at the time of acquisition of such securities, are qualified purchasers, and which is not making and does not at that time propose to make a public offering of such securities. Securities that are owned by persons who received the securities from a qualified purchaser as a gift or bequest, or in a case in which the transfer was caused by legal separation, divorce, death, or other involuntary event, shall be deemed 16 Section 3 to be owned by a qualified purchaser, subject to such rules, regulations, and orders as the Commission may prescribe as necessary or appropriate in the public interest or for the protection of investors.

Anhang 2.1.2.1 - Gesetzliche Ausgestaltung im InvG

- Zulassung von Single Hedge-Fonds und Dach-Hedgefonds als Publikumsfonds
- Verbot des öffentlichen Vertriebs von inld./ausld. Single Hedge-Fonds
- Vertrieb über Privatplatzierung von Single Hedge Fonds nur durch qualifizierte Vermittler
- Dach-Hedgefonds dürfen anlegen
 - nicht mehr als 20% des Sondervermögens pro Zielfonds
 - nicht in mehr als 2 Zielfonds vom gleichen Emittenten oder Fondsmanager
 - nicht in Zielfonds, die wiederum in andere Zielfonds anlegen (Kaskadenverbot),
 - nicht in Zielfonds aus Staaten, die nicht Grund-Sätzen zur Geldwäschebekämpfung folgen
 - bis zu 49% in Bankguthaben/ Geldmarktinstrumente
- **Verbot von Leerverkäufen/Leverage**
- Anforderungen an Manager von Dach-Hedgefonds
- zusätzliche Anforderungen an Verkaufsprospekt von Dach-Hedgefonds
- Verbot von vereinfachtem Verkaufsprospekt
- Manager von Dach-Hedgefonds sind verpflichtet einzuholen
 - letzten Jahres- und Halbjahresbericht
 - Vertragsbedingungen und Verkaufsprospekt

- Informationen zu Organisation, Management, Anlagepolitik, Anlagebeschränkungen, Liquidität, Umfang von Leerverkäufen und Leverage
- Risikokennziffern

Anhang 2.2.1 – Stilrichtungen

1. **Aggressive Growth:** Invests in equities expected to experience acceleration in growth of earnings per share. Generally high P/E ratios, low or no dividends; often smaller and micro cap stocks which are expected to experience rapid growth.
Expected Volatility: High
2. **Distressed Securities:** Buys equity, debt, or trade claims at deep discounts of companies in or facing bankruptcy or reorganization. Profits from the market's lack of understanding of the true value of the deeply discounted securities.
Expected Volatility: Low - Moderate
3. **Emerging Markets:** Invests in equity or debt of emerging (less mature) markets that tend to have higher inflation and volatile growth. Short selling is not permitted in many emerging markets, and, therefore, effective hedging is often not available.
Expected Volatility: Very High
4. **Funds of Hedge Funds:** Mix and match hedge funds and other pooled investment vehicles. This blending of different strategies and asset classes aims to provide a more stable long-term investment return than any of the individual funds. Returns, risk, and volatility can be controlled by the mix of underlying strategies and funds.
Expected Volatility: Low - Moderate - High
5. **Income:** Invests with primary focus on yield or current income rather than solely on capital gains. May utilize leverage to buy bonds and sometimes fixed income derivatives in order to profit from principal appreciation and interest income.
Expected Volatility: Low
6. **Macro:** Aims to profit from changes in global economies, typically brought about by shifts in government policy that impact interest rates, in turn affecting currency, stock, and bond markets. Utilizes hedging, but the leveraged directional investments tend to make the largest impact on performance.
Expected Volatility: Very High
7. **Market Neutral - Arbitrage:** Attempts to hedge out most market risk by taking offsetting positions, often in different securities of the same issuer. For example, can be long convertible bonds and short the underlying issuers equity.

Expected Volatility: Low

8. Market Neutral - Securities Hedging: Invests equally in long and short equity portfolios generally in the same sectors of the market. Market risk is greatly reduced, but effective stock analysis and stock picking is essential to obtaining meaningful results.

Expected Volatility: Low

9. Market Timing: Allocates assets among different asset classes depending on the manager's view of the economic or market outlook. Portfolio emphasis may swing widely between asset classes.

Expected Volatility: High

10. Opportunistic: Investment theme changes from strategy to strategy as opportunities arise to profit from events such as *IPOs*, sudden price changes often caused by an interim earnings disappointment, hostile bids, and other event-driven opportunities.

Expected Volatility: Variable

11. Multi Strategy: Investment approach is diversified by employing various strategies simultaneously to realize short- and long-term gains. Other strategies may include systems trading such as trend following and various diversified technical strategies.

Expected Volatility: Variable

12. Short Selling: Sells securities short in anticipation of being able to rebuy them at a future date at a lower price due to the manager's assessment of the overvaluation of the securities.

Expected Volatility: Very High

13. Special Situations: Invests in event-driven situations such as mergers, hostile takeovers, reorganizations, or leveraged buyouts.

Expected Volatility: Moderate

14. Value: Invests in securities perceived to be selling at deep discounts to their intrinsic or potential worth. Such securities may be out of favour or under-followed by analysts. Long-term holding, patience, and strong discipline are often required until the ultimate value is recognized by the market.

Expected Volatility: Low - Moderate

Anhang 2.2.1 - Convergence Strategie

Beispiel:

- Zwei 30-jährige Zerobonds mit einem Nennwert von 100.
Zerobond A wird neu herausgegeben (*on-the-run*) und Zerobond B ist bereits ein halbes Jahr alt (*off-the-run*).
- Der neue Zerobond wird bei einem Preis von 12,28 gehandelt, was einen Zins von 7,24% ergibt. Der ältere Zerobond mit einer Restlaufzeit von 29,5 Jahren wird bei einem Preis von 12,31 gehandelt und ergibt somit einen Zins von 7,36%. Dabei kommt der Zinsaufschlag nur dadurch zustande, da die Marktteilnehmer das Papier für illiquider ansehen und eine entsprechende Risikoprämie verlangen. An dem zugrundeliegenden Ausfallrisiko hat sich nichts geändert.
[*“After all, the U.S. government is no less likely to pay off a bond that matures in 29¹/₂ years than it is one that expires in thirty. But some institutions were so timid, so bureaucratic, that they refused to own anything but the most liquid paper”* (Lowenstein, S. 43, 2000)]

Eine Convergence Strategie geht nun davon aus, dass sich der Zinsunterschied, der *Spread*, allmählich wieder verringern wird. Durch Leerverkäufe der *on-the-run* Zerobonds und den Kauf von *off-the-run* Zerobonds lässt sich nun eine *Convergence-Arbitrage* erzielen.⁸⁹

Folgende Tabelle verdeutlicht diese Strategie anhand eines Zahlenbeispiels.

| | Zeitpunkt | | Sechsmonats-Rendite |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| | t=0 | t=0,5 | |
| Preis ZB _B | $100 * 1,0736^{-29,5} = 12,31$ | $(100 * 1,0724^{-29}) = 13,17$ | 7,03% |
| Preis ZB _A | $(100 * 1,0724^{-30}) = 12,28$ | $(100 * 1,0736^{-29,5}) = 12,31$ | 0,20% |

⁸⁹ Ähnliche Arbitragegewinne lassen sich auch bei einer steigenden (normalen) Zinsstrukturkurve erzielen, vorausgesetzt, die Lage der Kurve bleibt unverändert.
Diese Strategie nennt sich auch *Riding-the-Yield-Curve*.

Zu 4

Anhang 4.2.1 – Margin Calls durch das Beleihen von Wertpapieren

Wertpapierhändler sowie Depotbanken bieten ihren Kunden sehr gerne die Möglichkeit an, sogenannte beleihbare Wertpapiere zu erwerben, indem ihnen ein Kreditrahmen mit einem Volumen von bis zu 50% des Transaktionswertes eingeräumt wird. Dadurch ergibt sich für den Kunden die Verpflichtung eines sogenannten *Initial Margin* (Erst-Einschuss) von ebenfalls 50%. Der für den Erwerb der Wertpapiere zur Verfügung gestellte Kredit ist sozusagen durch den Wert der Wertpapiere zu 200% gedeckt.

Die Bank sieht die Rückzahlung ihres Kredits in Gefahr, wenn das Kreditvolumen nur noch zu ca. 133% gedeckt ist bzw. wenn das Kreditvolumen schon zu 75% dem Marktwert der Wertpapiere entspricht. Der kritische prozentuale Preisverfall berechnet sich wie folgt:

$$P * 0,75 = 0,5 \quad \Rightarrow \quad P = \frac{0,5}{0,75} \approx 0,6667$$

Fall der Preis nun auf 66,6% des ursprünglichen Wert der Transaktion fällt, kommt es auf Seiten des Kunden zu einer Nachschussverpflichtung (*Margin Call*). Der Kunde legt einen Barbetrag von X in das sogenannte Margin Konto ein.⁹⁰ Falls der Kunde aber keine freien Geldmittel zur Verfügung hat, ist er gezwungen, einen Teil seiner Wertpapierbestände zu veräußern. Dabei wird er entweder beliebige Wertpapiere, die er mit Hilfe einer Kreditaufnahme erworben hatte, oder aber seine zu 100% eigenen Wertpapiere veräußern.

Im Falle der Veräußerung der beliebigen Wertpapiere wird der Anteil α , der zu veräußern ist, wie folgt berechnet:

$$xp + (1 - \alpha)p * 0,75 = 0,5 \quad \Rightarrow \quad \alpha = \frac{2}{p} - 3. \quad \text{Bei einem Preisverfall auf 60\% ist beispielsweise ein Anteil von } \alpha_1 = \frac{1}{3} = \left[\frac{2}{0,6} - 3 \right] \text{ zu veräußern.}$$

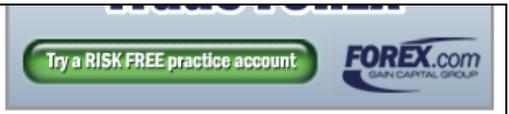
Bei der Veräußerung der zu 100% eigenen Wertpapiere hingegen wird ein Anteil von $\alpha_2 = \frac{1}{4} \alpha_1 = \left[\frac{0,5}{0,6} - 0,75 \right]$ veräußert.⁹¹

⁹⁰ Die Nachschussverpflichtung ist in gewisser Hinsicht eine vorzeitige Teil-Tilgung des Kredits.

⁹¹ Beachte hierbei die Zielfunktion $[\alpha * p + p * 0,75 = 0,5]$, woraus sich $\alpha = \frac{0,5}{p} - 0,75$ ergibt.

Wie man an den Ergebnissen sehr gut erkennen kann, ist bei der Veräußerung der beliebigen Wertpapiere eine viermal so große Menge an Wertpapieren nötig, um dem *Margin Call* zu entsprechen.

Anhang 4.2.2 – Open Interest

| | |
|---|--|
| <p>Rules of Open Interest</p> <p>Now, there are certain rules to open interest that must be understood and remembered. They have been written in many different publications, so here I have included an excellent version of these rules written by chartist Martin Pring in his book "Martin Pring on Market Momentum":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. If prices are rising and open interest is increasing at a rate faster than its five-year seasonal average, this is a bullish sign. More participants are entering the market, involving additional buying, and any purchases are generally aggressive in nature. 2. If the open-interest numbers flatten following a rising trend in both price and open interest, take this as a warning sign of an impending top. 3. High open interest at market tops is a bearish signal if the price drop is sudden, since this will force many 'weak' longs to liquidate. Occasionally, such conditions set off a self-feeding, downward spiral. 4. An unusually high or record open interest in a bull market is a danger signal. When a rising trend of open interest begins to reverse, expect a bear trend to get underway. 5. A breakout from a <u>trading</u> range will be much stronger if open interest rises during the consolidation. This is because many <u>traders</u> will be caught on the wrong side of the market when the breakout finally takes place. When the price moves out of the trading range, these traders are forced to abandon their positions. It is possible to take this rule one step further and say the greater the rise in open interest during the consolidation, the greater the potential for the subsequent move. 6. Rising prices and a decline in open interest at a rate greater than the seasonal norm is bearish. This market condition develops because short covering and not fundamental demand is fueling the rising price trend. In these circumstances money is flowing out of the market. Consequently, when the short covering has run its course, prices will decline. 7. If prices are declining and the open interest rises more than the seasonal average, this indicates that new short positions are being opened. As long as this process continues it is a bearish factor, but once the shorts begin to cover it turns bullish. 8. A decline in both price and open interest indicates liquidation by discouraged traders with long positions. As long as this trend continues, it is a bearish sign. Once open interest stabilizes at a low level, the liquidation is over and prices are then in a position to rally again. |  |
|---|--|

Quelle: <http://www.investopedia.com/articles/technical/02/110602.asp>

Zu 5

Anhang 5.1.1 - Notation für das Optionspreismodell von Black & Scholes

$$d_1 = \frac{\ln \frac{K}{B} + (i + 0,5 * \sigma^2) * t}{\sigma * \sqrt{t}}; \quad d_2 = d_1 - \sigma * \sqrt{t} \quad \text{und}$$

| | |
|---------------------------|---|
| P_{Option} : | Optionspreis |
| $K_{\text{underlying}}$: | Kassakurs des <i>Underlyings</i> |
| S_0 : | Ausübungspreis der Option (<i>Strikepreis</i>) |
| i : | risikoloser Zinssatz p.a. |
| σ : | zukünftige Volatilität des Basisobjekts |
| t : | Restlaufzeit der Option in Jahren |
| $\Phi(d_i)$: | Wert der Verteilungsfunktion einer Standardnormalverteilung |

Anhang 5.1.2 – Value-at-Risk

“Value at Risk is an estimate, with a predefined confidence interval, of how much one can lose from holding a position over a set horizon. Potential horizons may be one day for typical trading activities or a month or longer for portfolio management. The methods described in our documentation use historical returns to forecast volatilities and correlations that are then used to estimate the market risk. These statistics can be applied across a set of asset classes covering products used by financial institutions, corporations, and institutional investors.” (Morgan Guaranty Trust Company, 1995, S. 2)

Zu 6

Anhang 6.1.1 – Das Problem der Sub-Additivität

Der *VaR* hat die überraschende Eigenschaft, dass der *VaR* einer Summe größer ist als die Summe der einzelnen *VaRs*. Dies impliziert, dass der *VaR* nicht sub-additiv ist. Eine Funktion ist sub-additiv, wenn [$f(x_1 + x_2) \geq f(x_1) + f(x_2)$] gilt.⁹² Bezogen auf die Berechnung des *VaR* gilt folgende Ungleichung:

$$\text{VaR}^{A+B} > \text{VaR}^A + \text{VaR}^B,$$

d.h. dass für ein diversifiziertes Portfolio ein höheres relatives Risiko angegeben wird.

Die folgende Illustration verdeutlicht diese Problematik:

Betrachten wir zunächst 100 Rentenzettel mit folgender identisch und unabhängig verteilter Auszahlungsstruktur der Gewinne und Verluste:

$$X(i) = \begin{cases} -100 & \text{mit Wahrscheinlichkeit } P = 0.01 \text{ [Nennwert]} \\ +2 & \text{mit } P = 0.99 \text{ [Kupon]} \end{cases}$$

Nun bilden wir die beiden folgenden unterschiedlichen Portfolios:

$$P1: \quad X(1) + \dots + X(100) \quad \text{[diversifiziert]}$$

$$P2: \quad 100 * X(1) \quad \text{[nicht-diversifiziert]}$$

- Es lässt sich einfach überprüfen, dass bei einem Konfidenzniveau von 95% folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\text{VaR}(P1) > \text{VaR}(P2) = 100 * \text{VaR}(X(1))$$

- Erst bei einem 99% Niveau gilt die intuitive Vermutung, dass

$$\text{VaR}(P1) < \text{VaR}(P2) = 100 * \text{VaR}(X(1))$$

- Ab einem Niveau von 99,99% hingegen gilt folgende Gleichung:

$$\text{VaR}(P1) = \text{VaR}(P2) = 100 * \text{VaR}(X(1))$$

⁹² Beachte, dass bei $x_1 = x_2$ der Heterogenitätsgrad des *VaR* größer ist als eins. Der *VaR* verändert sich demnach überproportional.

Bei einem Konfidenzniveau von 99,99% ergibt sich nämlich ein Signifikanzniveau von 0,01% bzw. 1 Zehntausendstel. Genau in einem von 10.000 Fällen kommt es nämlich zu einem Ausfall aller Rentenpapiere in dem Portfolio *P2*. Die Berechnung erfolgt mit Hilfe einer Variation von 100 Elementen zur 100-ten Klasse unter Berücksichtigung der Reihenfolge mit Zurücklegen: $V_{n,k} = 100^{100} = 10,000$.

Diese drei Beispiele haben gezeigt, wie sehr die Angabe eines *VaR* als Risikokennzahl immer im Zusammenhang mit der Festlegung des Konfidenzniveaus zu sehen ist.

Anhang 6.1.2 – Das Problem einer nicht ausreichenden Datenmenge und das Problem der angemessenen Skalierung eines 1Tages VaR hin zu einem 10Tages VaR

- 99% Tages-*VaR*:

Dieser *VaR* trifft eine Aussage darüber, welcher mögliche Verlust in 2,5 Tagen von 250 Börsentagen im Jahr mindestens zu erwarten ist. Der Berechnung steht also eine Menge von 250 Daten zur Verfügung.

- 99% 10Tages-*VaR*:

Diesem *VaR* liegt ebenfalls die Betrachtung eines Ereignisses, welches in 2,5 von 250 Tagen eintritt, zugrunde. Jedoch wird hierbei davon ausgegangen, dass Portfoliomanager nicht unmittelbar auf Ereignisse reagieren können, so dass zwischen dem Zeitpunkt einer Anlageentscheidung und der Ausführung i.d.R. ein Zeitraum von 10 Tagen verstreicht. Um nun diesen 10Tages-*VaR* mit der gleichen Genauigkeit wie den 1Tages-*VaR* zu berechnen, wird ein Zeitraum von 10 Jahren benötigt. Bei einer Vielzahl von Finanzprodukten besteht aber das Problem, dass sie jünger als 10 Jahre alt sind und demzufolge kein ausreichendes Datenmaterial zur Verfügung steht.

Dem Problem des fehlenden Datenmaterials versucht man in der Praxis auf zweierlei Weise zu begegnen. Gelegentlich wird z.Bsp. empfohlen, bei der Berechnung des 10Tages *VaR* ebenfalls nur einen Zeitraum von einem Jahr zu betrachten. Wenn jedoch 250 Tage betrachtet werden, sind nur 25 Beobachtungen für die Berechnung eines Ereignisses erhältlich, welches in einer von hundert Beobachtungen passiert – eine vollkommen unmögliche Aufgabe. Eine andere viel häufigere Methode ist jedoch die Skalierung des 1Tages *VaR* mit dem Faktor $\sqrt{10}$. Es ist jedoch äußerst fragwürdig, einen Zeitraum von einem Jahr für eine approximative Berechnung zu verwenden, die eigentlich einen

Zeitraum von 10 Jahren erfordert. Zu dem Thema, inwieweit eine Skalierung angemessen ist bzw. welche alternativen Skalierungsmethoden anwendbar sind, gibt es mittlerweile eine ausführliche Literatur. Aus diesem Grunde spare ich eine genaue Bewertung von Skalierungsmethoden in meiner Diplomarbeit aus.

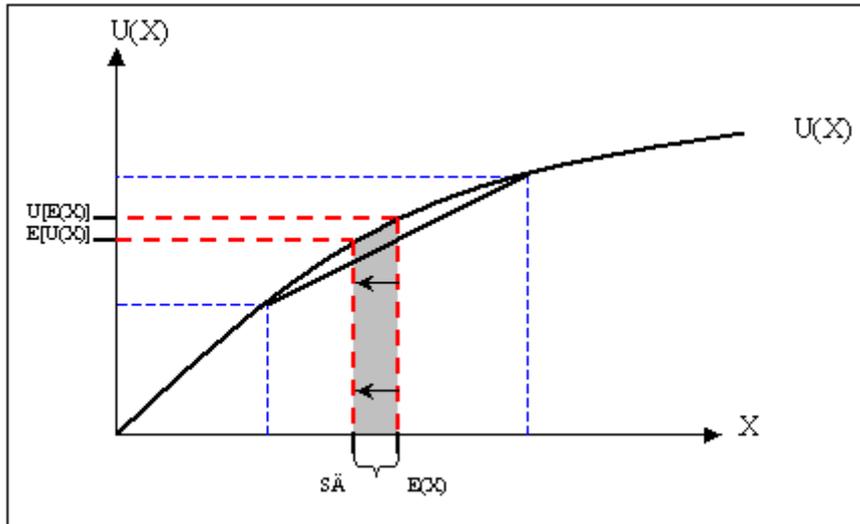
Anhang 6.1.3 – Survivorship Bias

- Betrachte eine Menge von n Fonds mit den dazugehörigen Renditen von R_1, \dots, R_n und definiere den Renditeüberschuss pro Risikoeinheit als *Sharpe Ratio*.
- Der Erwartungswert der zugrunde liegenden Verteilung für die Sharpe Ratio ist null und deren Standardabweichung hat den Wert eins.
- Als bester Fonds X^* wird der Fonds mit der besten realisierten Performance Statistik definiert.
$$X^* = \text{Max} [X_1, X_2, \dots, X_n]$$
- Der Erwartungswert des stets besten Fonds steigt durch die Anzahl der Fonds, obwohl der Erwartungswert der Verteilung gleich null ist.

Dies hat folgende praktische Relevanz. Dadurch dass sich in regelmäßigen
Periodeabständen die Fonds mit einer schlechten Performance auflösen, bleiben nur
diejenigen Fonds mit einer guten Performance am Markt bestehen. Dadurch erhöht sich im
Zeitablauf die erwartete Performance.

Zu 7

Abbildung 7.1.1 - Risikoaversität und Versicherungsprämie



Quelle: Eigene Darstellung (2005)

Anhang 7.2.1.1 - Multifaktoren-Regressionsmodelle und OLS-Schätzung

Das Multifaktorenmodell ist eine Erweiterung des Indexmodells. Die theoretische Grundlage für beide Modelle liefert die Bewertungsmethode des Capital-Asset-Pricing-Modells (CAPM).

$$E[R_i] = r_f + \frac{(E[R_M] - r_f)}{\sigma_M} * \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M} = r_f + (\text{Marktpreis für das Risiko}) * PR_i$$

$$E[R_i] = r_f + (E[R_M] - r_f) * \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M} = r_f + (E[R_M] - r_f) * \beta_i$$

Das CAPM ist ein ex-ante Gleichgewichtsmodell. Beim CAPM wird unter der Annahme, dass alle am Markt vorhandenen Wertpapiere für die Portfoliobildung zur Verfügung stehen, ein effizientes Portfolio gebildet, das die Kriterien des μ - σ -Prinzips erfüllt.⁹³ Im CAPM ergibt sich das Risiko nur durch die Schwankungen von Aktienrenditen. Das Risiko einer Aktie wird demnach als der Risikobeitrag zum Gesamtrisiko definiert. Dies impliziert, dass ein höherer Risikobeitrag ein höheren Beta-Faktor ergibt, wodurch das Wertpapier eine Risikoprämie enthält, die größer ist als die

⁹³ Man spricht auch von den Mean Variance Criteria (MVC).

Marktrisikoprämie.⁹⁴ Das CAPM hat aber einige Nachteile. Ex-ante bedeutet, dass Erwartungen über zukünftigen Renditen aller Wertpapiere gebildet werden müssen. Zudem muss das Portfolio alle Wertpapiere, die am Markt existieren, enthalten und darüber hinaus müssen die Korrelationskoeffizienten aller Wertpapierpaare geschätzt werden – eine nahezu unmögliche Aufgabe. Aus diesem Grund ist man zum Ein-Index-Modell übergegangen. Der Vorteil besteht darin, dass man das fiktive Marktportfolio durch einen geeigneten Marktindex, der den Markt näherungsweise gut repräsentiert, ersetzen kann. Der Marktindex ist zudem beobachtbar und man kann daher ex-post oder aktuelle Daten benutzen. Daraus ergibt sich der weitere Vorteil, dass lediglich die Sensitivitäten der Wertpapierrenditen zum Marktindex berechnet werden. Das Ein-Index-Modell ist nur unter der Annahme, dass der Markt informationseffizient ist, ein Gleichgewichtsmodell. Das Ein-Index-Modell ist ein Einfaktormodell und impliziert, dass Wertpapiere mit der gleichen Rendite die gleiche Faktorsensitivität aufweisen. Dies klingt aber sehr unplausibel.

Multifaktorenmodelle versuchen den Erklärungsgehalt von Ein-Index-Modellen zu verbessern, indem eine detailliertere Modellierung der systematischen Renditekomponenten stattfindet (**Bodie/Kane/Marcus, 2002**). Multifaktorenmodelle werden in der Praxis des Risikomanagements am häufigsten verwendet. Die Schweizerische UBS ist eine führende Bank im Bereich der Entwicklung und Lizenzierung von Risikomanagementmodellen. Ein bekanntes Risikomanagementmodell von UBS nennt sich *Wilshire* und besteht aus fünf Faktoren, die wie folgt lauten:

- (1) Länder (*Countries*)
- (2) Region
- (3) Währung (*Currency*)
- (4) Industrie (*Industry*)
- (5) Sektor (*Sector*)

In einem Multifaktorenmodell lassen sich die Renditen von Wertpapieren durch geeignete makroökonomische und einige firmenspezifische Risikofaktoren, die alle Wertpapiere gemein haben, und durch die entsprechenden Sensitivitäten erklären. Die Sensitivitäten werden durch eine *OLS*-Regression ermittelt. Der Rendite erzeugende Prozess sieht folgendermaßen aus:

⁹⁴ Die Risikoprämie ist die Differenz zwischen der erwarteten Rendite $E[R_i]$ und dem risikofreien Zins.

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_{i1} * F_{1t} + \beta_{i2} * F_{2t} + \dots + \beta_{in} * F_{nt} + \varepsilon_i$$

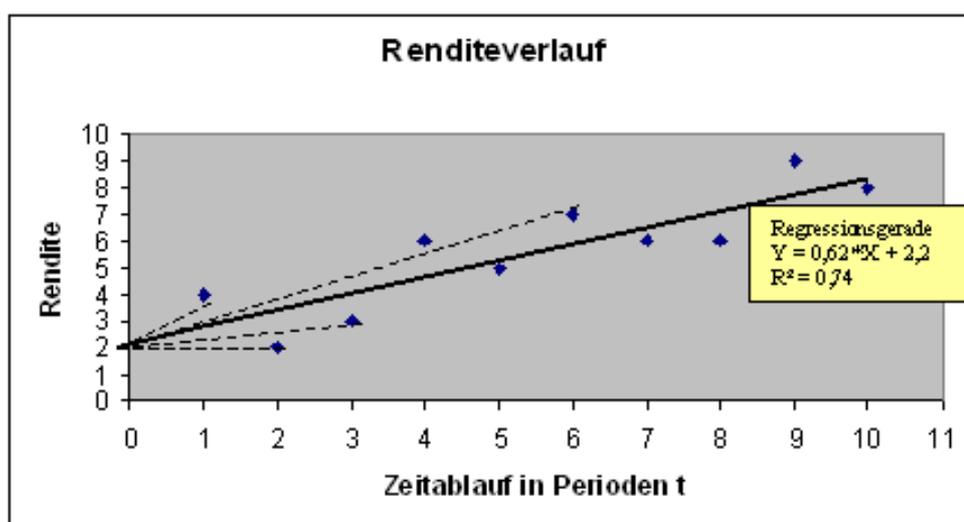
Der Modellierung liegen folgende Annahmen zugrunde (*GARCH* Modell):

- Die unabhängigen Variablen bzw. Faktoren F sind keine Zufallszahlen
- Es existiert kein exakter linearer Zusammenhang zwischen den Variablen X :

$$x_{j,i} \neq \delta_{j+s,i} * x_{j+s,i} \quad ; s = 1, \dots, (k-j)$$

- $E[\varepsilon_i] = 0$
- $\text{Var}[\varepsilon_i] \neq \text{Var}[\varepsilon_{i-1}]$
- $\text{Cov}[\varepsilon_i, \varepsilon_{i-1}] \neq 0$

Um den wahren Wert der Parameter β_i , die Faktorsensitivitäten, am besten zu schätzen, wird das *OLS*-Schätzverfahren angewendet. Für die Schätzwerte verwendet man dabei als Notation $\hat{\beta}_i$. Dies erfüllt einen Zweck in doppelter Hinsicht. Zum einen ist $\hat{\beta}_i$ eine Schätzung für die Sensitivität einer Wertpapierrendite auf einen bestimmten Faktor. Man kann $\hat{\beta}_i$ als ein gewichtetes Mittel aus vielen Einzelbeobachtungen verstehen. In der unteren Abbildung 7.2.1.1 ergibt beispielsweise eine lineare Schätzung einen Wert von 0,62 für $\hat{\beta}_i$.⁹⁵



Quelle: eigene Darstellung

⁹⁵ Beachte, dass die Regressionsgerade lediglich einen zeitlichen Zusammenhang darstellt. Die Zeit t ist die unabhängige Variable.

Die Schätzgleichung sieht dann folgendermaßen aus:

$$\hat{R}_i = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_{i1} * F_1 + \hat{\beta}_{i2} * F_2 + \dots + \hat{\beta}_{ik} * F_k$$

Das Ziel besteht nun darin, eine Minimierungsfunktion aufzustellen, um mit Hilfe der ersten Ableitung nach den Faktorsensitivitäten die entsprechenden Werte zu ermitteln, die das Minimum ergeben. Unter der Annahme, dass es sich bei den Parametern um unverzerrte Schätzer handelt, folgt:

$$\alpha = \hat{\alpha} \quad \text{und} \quad \beta_k = \hat{\beta}_k.$$

Eine Minimierungsfunktion könnte nun in der Form aussehen, dass sie versucht, die Summe der quadrierten Abweichungen der Schätzwerte von den entsprechenden wahren Werten zu minimieren. Dies bedeutet, dass eine solche Funktion versucht, die Summe der quadrierten Störterme zu minimieren.⁹⁶

$$ESS = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum (\varepsilon_i)^2$$

bzw.

$$ESS = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum \left((Y_i - \bar{Y}) - (\hat{Y}_i - \bar{Y}) \right)^2 = \sum \left(y_i - \hat{\beta}_1 * x_{1i} - \dots - \hat{\beta}_k * x_{ki} \right)^2$$

Da durch die Verwendung von mehreren Faktoren und durch die Verwendung des Summenzeichens die weitere Vorgehensweise sehr unübersichtlich wird, geht man zur Matrixschreibweise über. Die Matrixschreibweise hat darüber hinaus den Vorteil, dass sich sämtliche Renditebeobachtungen in eine Gleichung vereinigen lassen.

Der Rendite erzeugende Prozess sieht demnach wie folgt aus:

$$Y_{N \times 1} = X_{N \times k} * \beta_{k \times 1} + \varepsilon_{N \times 1}.$$

Daraus folgt:

$$ESS = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum (\varepsilon_i)^2 = \hat{\varepsilon}' * \hat{\varepsilon} = \left(Y - X * \hat{\beta} \right)' * \left(Y - X * \hat{\beta} \right)$$

$$ESS = \hat{\varepsilon}'_{1 \times N} * \hat{\varepsilon}_{N \times 1} = Y' Y - 2 \hat{\beta}' X' Y + \hat{\beta}' X' X \hat{\beta} \quad ^{97}$$

Die erste Ableitung nach $\hat{\beta}$ lautet dann:

⁹⁶ ESS (Error Sum of Squares)

⁹⁷ Beachte, dass es sich bei $\hat{\varepsilon}'_{1 \times N} * \hat{\varepsilon}_{N \times 1}$ um einen Skalar handelt.

$$\frac{\partial ESS}{\partial \hat{\beta}} = -2 X' Y + 2 X' X \hat{\beta} = 0$$

$$\hat{\beta} = (X' X)^{-1} (X' Y) = (X' X)^{-1} (X' (X \beta + \varepsilon))$$

$$\hat{\beta} = \dots = (X' X)^{-1} (X' X) \beta + (X' X)^{-1} X' \varepsilon$$

$$\hat{\beta} = \dots = \underline{\underline{\beta + (X' X)^{-1} X' \varepsilon}}$$

Die Varianz-Kovarianz-Matrix von $\hat{\beta}$ sieht dann wie folgt aus:

$$Var(\hat{\beta}) = E[(\hat{\beta} - \beta)(\hat{\beta} - \beta)']$$

$$= \begin{bmatrix} Var(\hat{\beta}_1) & \dots & Cov(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_k) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Cov(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_k) & \dots & Var(\hat{\beta}_k) \end{bmatrix}$$

$$Var(\hat{\beta}) = E[(\hat{\beta} - \beta)(\hat{\beta} - \beta)'] = E\left[\left((X' X)^{-1} X' \varepsilon \right) \left((X' X)^{-1} X' \varepsilon \right)' \right]$$

$$Var(\hat{\beta}) = E[(\hat{\beta} - \beta)(\hat{\beta} - \beta)'] = E\left[\left((X' X)^{-1} X' \varepsilon \right) \left((X' X)^{-1} X' \varepsilon \right)' \right]$$

$$E\left[\varepsilon \varepsilon' \left((X' X)^{-1} X' \right) \left((X' X)^{-1} X' \right)' \right]$$

$$E\left[\varepsilon \varepsilon' \left((X' X)^{-1} X' \right) \left(X (X' X)^{-1} \right) \right]$$

$$= \underline{\underline{\sigma^2 (X' X)^{-1}}}$$

Die OLS-Schätzer $\hat{\beta}_{ik}$ haben die kleinste Varianz von allen linearen unverzerrten Schätzern.⁹⁸ Mit Hilfe eines einfachen t-Tests wird untersucht, ob die geschätzten Werte für die Faktorsensitivitäten mit einer Wahrscheinlichkeit von $(1-P)\%$ signifikant

⁹⁸ Siehe dazu das Gauß-Markov Theorem (Best Linear Unbiased Estimation)

verschieden vom Wert null sind bzw. ob die geschätzten Werte für die Faktorsensitivitäten statistisch signifikant sind bei einem P Prozentniveau.

$$t_{N-2} = \frac{\hat{\beta} - \beta_0}{\sigma_{\hat{\beta}}}; \quad \sigma_{\hat{\beta}} = S_{\hat{\beta}} \quad \text{mit} \quad \text{Prob}[-t_c < \frac{\hat{\beta} - \beta_0}{\sigma_{\hat{\beta}}} < t_c] = 0,95$$

Im Anschluss daran wird mit Hilfe des Bestimmtheitsmaßes R^2 die Güte des gesamten Regressionsmodells ermittelt, d.h. welcher Anteil der Gesamtstreuung $E[y_i - \bar{y}]^2$ durch die Regression erklärt wird.

Die Varianz-Kovarianz-Matrix von $\hat{\mathcal{E}}$ sieht wie folgt aus:

$$E[\hat{\mathcal{E}} \hat{\mathcal{E}}'] = E \left\{ \begin{bmatrix} \hat{\mathcal{E}}_1 \\ \hat{\mathcal{E}}_2 \\ \vdots \\ \hat{\mathcal{E}}_N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\mathcal{E}}_1 & \hat{\mathcal{E}}_2 & \dots & \hat{\mathcal{E}}_N \end{bmatrix} \right\} = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \text{cov}(\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2) & \dots & \text{cov}(\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_N) \\ \text{cov}(\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2) & \sigma_2^2 & \dots & \text{cov}(\mathcal{E}_2, \mathcal{E}_N) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \text{cov}(\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_N) & \text{cov}(\mathcal{E}_2, \mathcal{E}_N) & \dots & \sigma_N^2 \end{bmatrix}$$

wobei die Varianzen mit dem $GARCH(p,q)$ Modell erklärt werden.

Anhang 7.2.1.2 – Instabiler Korrelationszusammenhang

Die Berechnung des VaR geht implizit von der Annahme aus, dass die berechneten Korrelationen zwischen den einzelnen Bestandteilen innerhalb eines Portfolios über die Zeit hinweg stabil sind. Aus den Ereignissen im Sommer 1998 kann man jedoch die Lehre ziehen, dass die Korrelationen in einem hohen Maße von den jeweiligen Marktbedingungen abhängen (Lo, S. 8, 2000). Es wurden Phasen beobachtet, in denen die sonst unkorrelierten Renditeentwicklungen einzelner Wertpapiere ziemlich synchron verliefen.⁹⁹ Umso schlimmer die Marktgegebenheiten sind, umso stärker ist die Korrelation ausgeprägt: den Sog eines allgemeinen Marktzusammenbruchs zieht die Werte sämtliche Vermögensanlagen nach unten, so dass sich eine Korrelation von nahezu 100% ergibt (Danielsson, S. 14, 2001).

⁹⁹ Man spricht in diesem Zusammenhang vom *Phase-Locking-Behaviour*.

Einige Risikomodelle versuchen, dieses Phänomen explizit zu berücksichtigen. Beispielsweise ließe sich durch die Verwendung der *Dummy Variable* I_t das Phänomen durch folgendes Gleichungssystem abbilden:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i x_{it} + I_t Z_t + \varepsilon_{it} = \begin{cases} \alpha_i + \beta_i x_{it} + Z_t + \varepsilon_{it} & ; I_t=1 \text{ mit Wahrscheinlichkeit } p \\ \alpha_i + \beta_i x_{it} + \varepsilon_{it} & ; I_t=0 \text{ anderenfalls} \end{cases}$$

Falls nun die Volatilität des gemeinsamen Faktors Z_t um ein Vielfaches größer ist als die Volatilitäten der Marktfaktoren x_{it} und des firmenspezifischen Risikos ε_{it} der jeweiligen Renditen, dann dominiert der gemeinsame Faktor die zu erwartenden Renditen aller Wertpapiere. Als eine weitergehende Lösung würde sich die Verwendung von unterschiedlichen Koeffizienten für Märkte, die sich entweder im Aufschwung oder im Abschwung befinden, anbieten.

Anhang 7.2.2.1 - Die fünf Verfahrensschritte der Monte Carlo Simulation

(1) Generierung von Zufallszahlen:

Die Struktur des Portfolios sowie die Verteilung des anzulegenden Kapitals auf die verschiedenen Anlageklassen und Kategorien innerhalb des Anlageuniversums ist im Rahmen der strategischen Asset Allocation von zentraler Bedeutung. Bei einer großen Anzahl von Vermögensanlagen innerhalb der Anlageklassen wird die jeweilige Anlageklasse repräsentativ als Risikofaktor bezeichnet. In diesem Fall sind lediglich für die Renditen der Risikofaktoren Zufallszahlen zu generieren. Wie ich bereits mehrfach erwähnt habe ist die Verwendung der Normalverteilung eine in der Praxis weit verbreitete Vorgehensweise. Demzufolge wird in diesem ersten Schritt zunächst eine standardnormalverteilte Zufallszahl Z_t gezogen.¹⁰⁰ Empirische Untersuchungen empfehlen diesbzgl. die Verwendung von stetigen Renditen, da deren Verteilung der Normalverteilung deutlich ähnlicher ist als die Verteilung der diskreten Rendite.

(2) Transformation der Zufallszahlen:

Um eine Transformation der standardnormalverteilten Zufallszahl durchzuführen, muss zunächst eine Annahme über die wahren Kennzahlen μ und σ der tatsächlichen Renditeverteilung getroffen werden. Die kann auf zweierlei Weise geschehen. Entweder werden die Größen anhand beobachteter Daten empirisch bestimmt oder aus expliziten Annahmen abgeleitet (**Poddig/ Dichtl / Petersmeier, S. 172, 2003**). Eine

¹⁰⁰ Die Standardnormalverteilung hat den Erwartungswert null und eine Standardabweichung eins.

Transformation erfolgt dann auf sehr einfache Weise dadurch, dass die generierte standardnormalverteilte Zufallszahl Z_t lediglich mit der Standardabweichung σ multipliziert und der Erwartungswert μ hinzu addiert wird.

$$R_t = \sigma * Z_t + \mu$$

(3) Messung des Verlust- bzw. Gewinnpotentials:

Mit Hilfe der durch die Transformation gewonnenen stetigen Renditen R_t lässt sich der entsprechen Portfoliokurs berechnen.

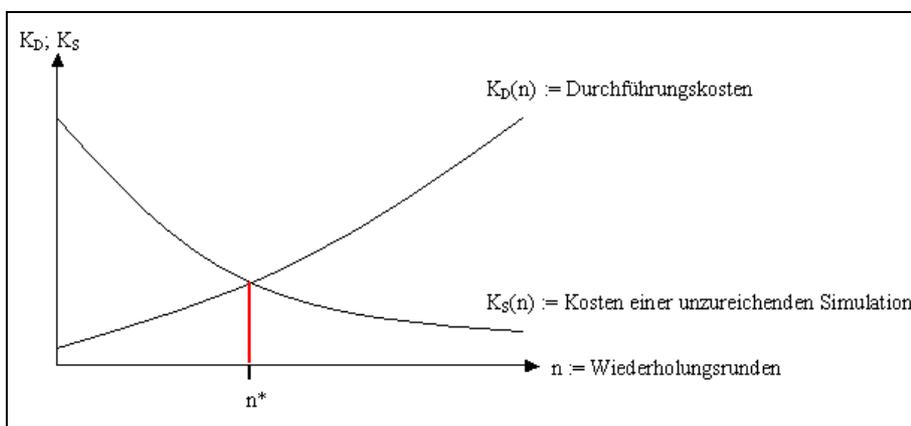
$$K_t = e^{R_t} * K_{t-1}$$

Die entsprechende Portfoliokurswertänderung ist hierbei von Interesse und berechnet sich wie folgt:

$$K_t - E[K] = e^{R_t} * K_{t-1} - e^{\mu} * K_{t-1}$$

(4) Wiederholung der Schritte (1) – (3):

Theoretisch ist zu empfehlen, die Schritte (1) bis (3) so oft wie möglich zu wiederholen, da die Monte-Carlo-Simulation mit steigender Anzahl von Wiederholungen an Güte gewinnt. In der Praxis sieht man sich jedoch ähnlich wie beim *Index-Tracking* einem *Trade-Off* ausgesetzt. Die Schritte (1) bis (3) erfordern Arbeitsstunden und binden Rechnerkapazitäten, was sich in Kosten niederschlägt, die sich bei jeder Wiederholungsrunde erhöhen. Gleichzeitig verursacht aber auch eine unzureichende Simulation mit wenigen Wiederholungen Kosten, dadurch dass die Simulation zu verzerrten oder sogar nutzlosen Ergebnissen führt. Die folgende Abbildung 6.3.4.1 veranschaulicht den Trade-Off Zusammenhang:



Quelle: eigene Darstellung

Üblicherweise liegt die Wiederholungsanzahl n^* bei Monte-Carlo-Simulationen zwischen 1.000 und 10.000.

(5) Auswertung:

Über die empirische Verteilungsfunktion lässt sich nun die Verlustverteilung des Portfolios schätzen. Die empirische Verteilungsfunktion wird mit Hilfe eines Histogramms folgendermaßen gebildet. Zunächst wird die Differenz zwischen der höchsten Portfoliokurswertänderung ($PKW\ddot{A}$) K_{max} und der niedrigsten Portfoliokurswertänderung K_{min} in äquidistante Portfoliokurswertänderungsklassen unterteilt. Nun wird jeder Klasse eine relative Häufigkeit f_i zugewiesen, die dem Wert der diskreten Dichtefunktion entspricht. Mit Hilfe der folgenden Gleichungen

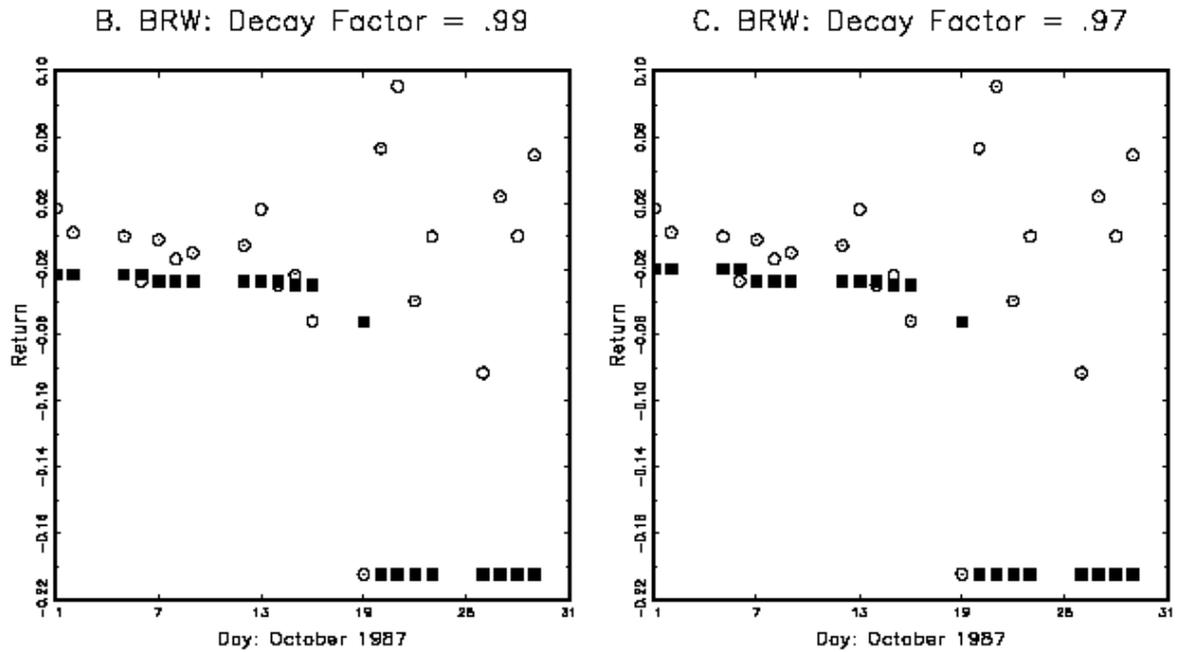
$$P\{PKW\ddot{A} \leq VaR\} = \alpha \quad \text{bzw.} \quad P\{PKW\ddot{A} \geq VaR\} = 1 - \alpha$$

wird der *Value-at-Risk* bestimmt, indem die Frage beantwortet wird, welche Portfoliokurswertänderung bei einer Wahrscheinlichkeit von α % mindestens zu erwarten ist bzw. welche Portfoliokurswertänderung bei einer Wahrscheinlichkeit von $(1 - \alpha)$ % höchstens zu erwarten ist. Falls der *VaR* innerhalb einer Klassenbreite liegt, kann der *VaR* entweder durch eine Interpolation ermittelt werden oder aber eine feinere Unterteilung in äquidistante Portfoliokurswertänderungsklassen wird vorgenommen.

Gegeben, dass die Schritte (1) und (2) genauso wie oben erläutert durchgeführt werden, erscheint diese Vorgehensweise der Monte-Carlo-Simulation jedoch überflüssig, da die Annahme einer Normalverteilung die Berechnung des *VaR* sehr stark vereinfacht. Wie bereits im Kapitel 6.2 beschrieben, entspricht die Rendite, womit sich der *VaR* bzw. die entsprechende Portfoliokurswertänderung berechnen lässt, der gemäß Schritt (2) transformierten standardnormalverteilten Zufallszahl mit dem Wert $Z = 2,3$:

$$R_{VaR} = \sigma * 2,3 + \mu$$

Abbildung 7.2.3.1 - Modifizierte Version der Methode der Historischen Simulation nach Boudoukh, Richardson und Whitelaw (1998)



Quelle: Matthew Pritsker, 2001

Anmerkung: Decay Factor := 1 minus Decay Rate

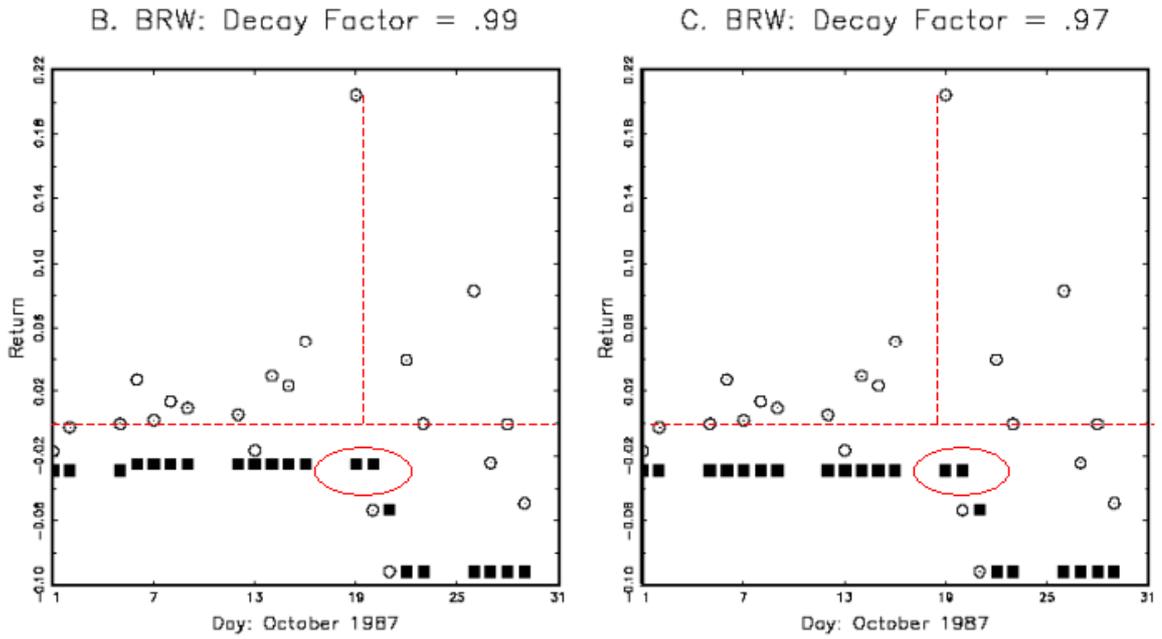
Anhang 7.2.3.1 - Ermittlung der Anfangsgewichtung w_t bei einer Decay-Rate von 1%

$$w_1 + w_2(1-d) + w_3(1-d)^2 + \dots + w_{250}(1-d)^{249} = 1$$

$$\sum_{i=1}^{250} w_i(1-d)^{i-1} = w_1 \frac{(1-d)^{250} - 1}{(1-d) - 1} = w_1 \frac{(0,99)^{250} - 1}{-0,01} = w_1 * 91,89 = 1$$

$$w_1 = \frac{1}{91,89} \approx 0,01$$

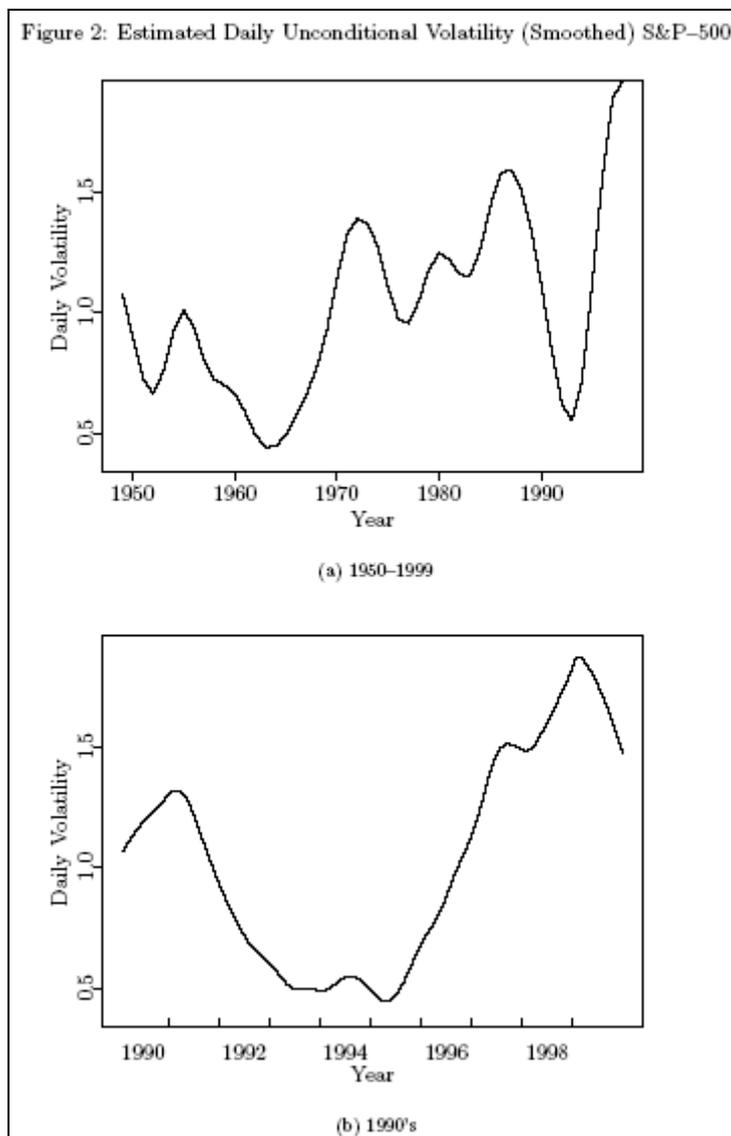
Abbildung 7.2.3.2 – Veränderung des Risikos eines Portfolios mit Short Positionen aus dem S&P500



Quelle: Matthew Pritsker, 2001

Tabelle 7.3.1 – Gegenüberstellung der Dichtefunktionen $f(x)$ und $H(x)$

| x-Werte | Dichtefunktion Normalverteilung | Dichtefunktion Extremwertverteilung |
|---------|------------------------------------|--|
| 0 | 0,3989422804014 | 0,3678794411714 |
| -1 | 0,2419707245191 | 0,1353352832366 |
| -2 | 0,0539909665132 | 0,0497870683679 |
| -3 | 0,0044318484119 | 0,0183156388887 |
| -4 | 0,0001338302258 | 0,0067379469991 |
| -5 | 0,0000014867195 | 0,0024787521767 |
| -6 | 0,0000000060759 | 0,0009118819656 |
| -7 | 0,0000000000091 | 0,0003354626279 |
| -8 | 0,0000000000000 | 0,0001234098041 |
| -9 | 0,0000000000000 | 0,0000453999298 |
| -10 | 0,0000000000000 | 0,0000167017008 |

Abbildung 7.3.1 – Tagesvolatilitäten

Quelle: Danielsson (2001)

Zu 8

Anhang 8.1 – Fähigkeit eines Wertpapiers, Verkaufs und Kaufgebote zu absorbieren

Depth

A term describing the ability of a security to absorb buy and sell orders.

Securities with good depth will be relatively liquid and large orders will not affect price significantly. On the other hand, securities with poor depth are more likely to have their price affected by large orders to buy and sell.

To gauge the depth of a market, investors can search for the different prices and sizes (bid and ask sizes) of orders accumulating below and above the market bid and ask prices.

Quelle: <http://www.investopedia.com>

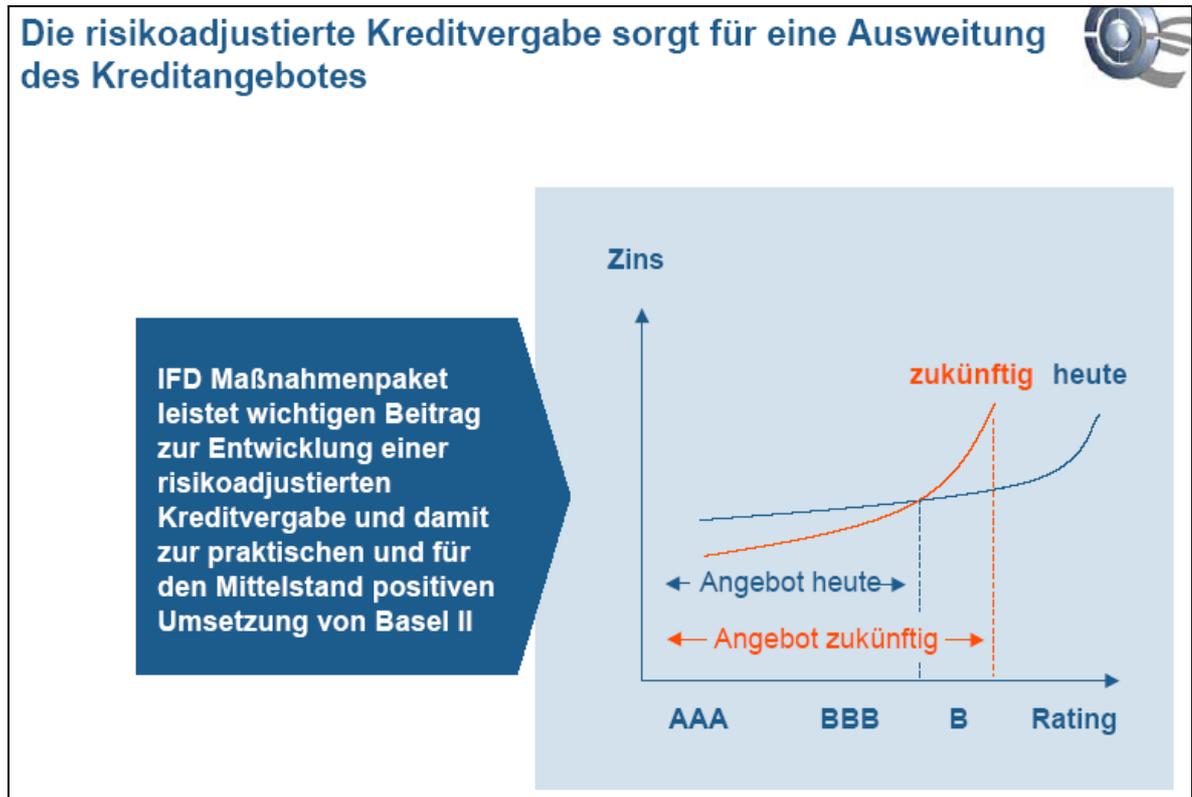
Anhang 8.1.1 – Definition von Off-Balance Sheet Arrangements

The final rule defines the term “off-balance sheet arrangement” to mean any transaction, agreement or other contractual arrangement to which an entity that is not consolidated with the company is a party, under which the company has:

- any obligation under a guarantee contract that has any of the characteristics identified in paragraph 3 of FASB Interpretation No. 45, Guarantor’s Accounting and Disclosure Requirements for Guarantees, Including Indirect Guarantees of Indebtedness of Others (November 2002) (“FIN 45”),¹ and that is not excluded from the initial recognition and measurement provisions of FIN 45 pursuant to paragraph 6 or 7 of that Interpretation;
- a retained or contingent interest in assets transferred to an unconsolidated entity or a similar arrangement that serves as credit, liquidity or market risk support to that entity for those assets;
- any contingent or other obligation under a contract that would be accounted for as a derivative instrument except that it is both indexed to the company’s own stock and classified in stockholders’ equity in the company’s statement of financial position, and therefore excluded from the scope of FASB Statement of Financial Accounting Standards No. 133, Accounting for Derivative Instruments and Hedging Activities (June 1998),¹ pursuant to paragraph 11(a) of that Statement; or
- any contingent or other obligation arising out of a variable interest, as referenced in FASB Interpretation No. 46, Consolidation of Variable Interest Entities (January 2003),¹ in an unconsolidated entity that is held by and is material to the company, where that entity provides financing, liquidity, market risk or credit risk support to, or engages in leasing, hedging or research and development services with, the company.

Excluded from the definition of off-balance sheet arrangements are contingent liabilities arising out of litigation, arbitration or regulatory actions, among other things.

Quelle: <http://www.fenwick.com>

Abbildung 8.2.1 – Die risikoadjustierte Kreditvergabe

Quelle: <http://www.finanzstandort.de>

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt, noch nicht einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und noch nicht veröffentlicht habe.

München, 07. Juni 2005

Ingmar Tripunovic