

Mit Sicherheit zu wenig: Das Dilemma der privaten Altersvorsorge

Studie zum Nutzen risikobehafteter Finanz-
produkte und Ableitung eines zeitsensitiven
Risikomaßes

in Zusammenarbeit mit



Februar 2010

Mit Sicherheit zu wenig: Das Dilemma der privaten Altersvorsorge

Studie zum Nutzen risikobehafteter Finanzprodukte und Ableitung eines zeitsensitiven Risikomaßes

Herausgeber:

Institut für Vermögensaufbau
(IVA) AG
Nymphenburger Straße 113
D-80636 München
Tel +49 (0)89 4613 9170
Fax +49 (0)89 4613 9179
www.institut-va.de
mail@institut-va.de

DSW - Deutsche Schutzvereinigung
für Wertpapierbesitz e.V.
Peter-Müller-Str. 12
D-40468 Düsseldorf
Tel +49 (0)211 6697 02
Fax +49 (0)211 6697 60
www.dsw-info.de
dsw@dsw-info.de

Projektleitung und Redaktion:

Dr. Andreas Beck, Dr. Gabriel Layes

Textbeiträge:

Prof. Dr. Thorsten Hens, Dr. Christian Waigel, Carsten Heise, Andreas Ritter

Datenanalysen:

Andreas Ritter

Schutzgebühr: 80,- EUR

Inhalt

0	Kurzfassung	5
1	Zum Verhältnis von Risiko und Anlegerinteresse.....	7
2	Entwicklungslinien der Risikomessung	13
2.1	Von der Volatilität zu ARCH/GARCH-Modellen.....	13
2.2	Möglichkeiten und Grenzen moderner Risikomessverfahren.....	18
2.3	Von der zufälligen zur prognostizierten Krise: Entwicklung von Stresstests	22
2.4	Inhaltliche Definition von Stressszenarien	24
3	Entwicklung eines Modells zur Bestimmung eines zeitsensitiven Risikomaßes	27
3.1	Modellannahmen	27
3.2	Definition hypothetischer Szenarien	28
3.3	Prototypische grafische Darstellung des Risikovektors.....	30
3.4	Rechnerische Bestimmung des zeitsensitiven Risikomaßes	34
3.5	Demonstration der Methode an einem Beispiel.....	37
4	Literatur.....	42
5	Allgemeine und rechtliche Hinweise.....	44

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Spekulationsbereitschaft und BIP-Wachstum (1955-2008) in verschiedenen Ländern	8
Abbildung 2: Geschätzter Verlust durch VaR und CVaR	14
Abbildung 3: Stetige DAX®-Tagesrenditen (schwarz) vs. simulierte Renditen auf Basis einer Normalverteilung	18
Abbildung 4: Stetige DAX®-Tagesrenditen (schwarz) vs. simulierte Renditen auf Basis eines GARCH-Modells (rot)	18
Abbildung 5: Stetige Tagesrenditen eines Discountzertifikats (gelb) vs. Tagesrenditen des Basiswerts (DAX®, schwarz) bis Ende 2006	19
Abbildung 6: Stetige Tagesrenditen eines Discountzertifikats (gelb) vs. Tagesrenditen des Basiswerts (DAX®, schwarz) bis Ende 2008	20
Abbildung 7: Anfang 2007 berechnete CVaRs für verschiedene Anlagezertifikate auf den DAX®	21
Abbildung 8: Stetige Tagesrenditen eines realen Geldmarktfonds bis Ende 2006	21
Abbildung 9: Stetige Tagesrenditen eines realen Geldmarktfonds bis Ende 2008	22
Abbildung 10: VaR und Stresstests an der Verteilungsfunktion	23
Abbildung 11: Ein Modell möglicher kurz-, mittel- und langfristiger Entwicklungen im Euroraum	29
Abbildung 12: Grafisches Schema zur Veranschaulichung des Risikovektors	31
Abbildung 13: Dynamische Risikoampel, Bsp. „Einzelaktie“	31
Abbildung 14: Dynamische Risikoampel, Bsp. „Aktienfonds“	32
Abbildung 15: Dynamische Risikoampel, Bsp. „Tagesgeldkonto“	33
Abbildung 16: Dynamische Risikoampel für einige gängige Produktklassen (Übersicht)	34
Abbildung 17: Eintrittswahrscheinlichkeiten der Szenarien	35
Abbildung 18: Verlustaufschläge der Szenarien am Beispiel 5 Assetklassen	36
Abbildung 19: James-Stein-Schätzer für den MSCI World TR Index	37
Abbildung 20: Trendverschobene Kurshistorie des MSCI World TR Index	38
Abbildung 21: Simulierte Quantile zu 20%, 50% und 80%	39
Abbildung 22: Verlustaufschläge aller Szenarien für die Assetklasse „Aktien weltweit“	39
Abbildung 23: Vollständiger Verlauf der realen Verlusterwartung	40
Abbildung 24: Vereinfachter Verlauf der realen Verlusterwartung	41

0 Kurzfassung

Der Zusammenbruch der US-amerikanischen Investmentbank Lehman Brothers im September 2008 hat eine breite öffentliche Diskussion über die Risiken von Finanzprodukten ausgelöst. Dabei werden Fragen des Risikonutzens, der Risikoaufklärung und der Risikomessung häufig vermischt. Im Rahmen der vorliegenden Studie werden diese drei Ebenen getrennt voneinander betrachtet und untersucht, welche Lehren sich auf jeder dieser Ebenen aus den Erfahrungen der Finanzkrise ziehen lassen.

Hinsichtlich des Risikonutzens wird in der Studie aufgezeigt, dass zentrale Anlageziele wie das der Altersvorsorge nur durch die Inkaufnahme von Risiken erreicht werden können, so dass auch im Lichte der Finanzkrise der grundsätzliche Nutzen risikobehafteter Finanzprodukte gegeben ist. Die zu kritisierenden Probleme, die von der Finanzkrise offengelegt worden sind, werden daher vielmehr auf den Ebenen der Risikoaufklärung und der Risikomessung lokalisiert.

Ein wesentlicher Teil der Studie beschäftigt sich daher mit den Möglichkeiten und Grenzen der heute gebräuchlichen Verfahren der Risikomessung und der Vermittlung ihrer Ergebnisse an Anleger. Als zentrale Schwäche auch sehr ausgefeilter moderner Verfahren der Risikomessung wird dabei der Sachverhalt identifiziert, dass diese Verfahren mögliche extreme Wertveränderungen eines Finanzprodukts nur dann signalisieren können, wenn sich solche Veränderungen bereits in der bisherigen Kurshistorie dieses Finanzprodukts zumindest ansatzweise gezeigt haben.

Die Erkenntnis dieser Schwäche hat zur Entwicklung von Stresstestverfahren geführt, in denen auch prognostische Daten berücksichtigt werden können. Diese Verfahren haben sich allerdings aus den Anforderungen der internen Bankensteuerung heraus entwickelt und betrachten daher in der Regel sehr viel kürzere Haltedauern von Finanzprodukten, als dies bei durchschnittlichen Privatanlegern der Fall ist.

Nach Auffassung der Autoren fehlt somit ein für den langfristig orientierten Anleger relevantes und verständliches Risikomaß, das die Risiken seiner Investitionen in Abhängigkeit von der geplanten Haltedauer darstellt, die bei einem Anlageziel wie der Altersvorsorge viele Jahre betragen wird. Um diese Lücke zu füllen, muss ein zeitsensitives Risikomaß entwickelt werden, das dazu in der Lage ist, prognostische Daten über die mittel- und langfristigen Risikofaktoren des Kapitalmarkts zu verarbeiten. Solche makroökonomischen Risikoanalysen werden von großen geldpolitischen Institutionen regelmäßig publiziert, bislang allerdings nicht zur langfristigen Risikobewertung von Finanzprodukten verwendet.

In der vorliegenden Studie wird ein solches Risikomaß zur zeitsensitiven Risikobewertung von Finanzprodukten entwickelt und vorgestellt. Aufgrund seiner Zeitsensitivität muss es als Risikovektor dargestellt werden, der allerdings in die Form einer „dynamischen Risikoampel“ gebracht und dadurch sehr anschaulich dargestellt werden kann.

Der Verlauf einer solchen dynamischen Risikoampel – dessen Herleitung in der Studie ausführlich dargestellt wird – ist im Folgenden für einige gängige Produktklassen überblicksartig dargestellt:

Produktklasse	Anlagehorizont			Eignung für Altersvorsorge	Kurzkomentar zu den Risiken
	kurz	mittel	lang		
Kapitallebensversicherung	rot	rot	rot	Mit Einschränkung	Hohes Stornierungsrisiko/Nur bei Versicherungsbedarf
Aktiendepot/fonds Welt	rot	gelb	rot	Ja	Strukturelle Einschnitte für Privatwirtschaft
Aktiendepot/fonds Deutschland	rot	gelb	rot	Gering	Regionale Risiken z.B. Demographie
Rentenfonds Euro Staatsanleihen	rot	gelb	rot	Mit Einschränkung	Inflation/Kosten
Geldmarktfonds Euro	rot	gelb	rot	Gering	Inflation/Kosten
Offener Immobilienfonds	rot	gelb	rot	Gering	Sinkender Bedarf an Büroarbeitsplätzen (Demographie)
Mischfonds (50% Aktien/50% Renten)	rot	gelb	rot	Ja	Risikostreuung schafft Sicherheit
Einzelne Aktie (aus DAX)	rot	rot	rot	Nein	Singuläres Risiko
Staatsanleihe (D, lang)	rot	rot	rot	Mit Einschränkung	Inflation
Staatsanleihe GBP (UK, lang)	rot	rot	rot	Nein	Inflation/Währung/Bonität*
Bonuszertifikat (Roll, ATM)	rot	rot	rot	Nein	Steigendes Risiko/"Fat Tail"-Problem**
Discountzertifikat (Roll, ATM)	rot	rot	rot	Nein	Keine Risikoveringerung über die Zeit wegen Cap**
Garantiezertifikat	rot	gelb	rot	Gering	Inflation/Kosten/Bonität
Geschlossener Schiffsfonds	rot	rot	rot	Nein	Singuläres Risiko
Geschlossener Immofonds	rot	rot	rot	Nein	Singuläres Risiko
Hedgefonds	rot	rot	rot	Nein	Singuläres Risiko
Tagesgeld	rot	gelb	rot	Gering	Inflation
Rohstofffonds (Energie u.a.)	rot	rot	rot	Nein	Rollverlust verhindert sinkendes Risiko
Selbstgenutztes Eigenheim	rot	rot	rot	Ja	Nutzwert schafft Sicherheit
Mietimmobilie Kategorie A/B	rot	rot	rot	Mit Einschränkung	Preisstabilität wg. reg. Bevölkerungsentwicklung***
Mietimmobilie Kategorie C/D	rot	rot	rot	Nein	Demographische Risiken***

*siehe z.B. EU Nachhaltigkeitsbericht 2009
 **siehe z.B. Studie "Anlagezertifikate im Härte-test" (Beck & Ritter, 2007)
 ***siehe z.B. Studie "Chancen und Risiken langfristiger Investitionen in deutsche Wohnimmobilien" (Beck & Layes, 2007)

1 Zum Verhältnis von Risiko und Anlegerinteresse

Die Finanzkrise der vergangenen zwei Jahre ist eine der schmerzlichsten Erfahrungen des globalen Kapitalismus. Das sich immer schneller drehende Geldkarussell ist aus der Bahn gesprungen und viele Anleger haben Millionen verloren, viele Familien ihr zu Hause und viele Arbeiter ihre Beschäftigung. Insgesamt erlebte die Wirtschaft einen Einbruch, wie es ihn zuletzt in den dreißiger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts gab. Und wer den Schaden hat, braucht bekanntlich für den Spott nicht zu sorgen. So übertreffen sich zurzeit namhafte Ökonomen wie die Nobelpreisträger Joe Stiglitz und Paul Krugman darin, das Ende des „Kasino-Kapitalismus“, wie Hans Werner Sinn vom IFO-Institut das globale Finanzsystem genannt hat, zu beschwören.

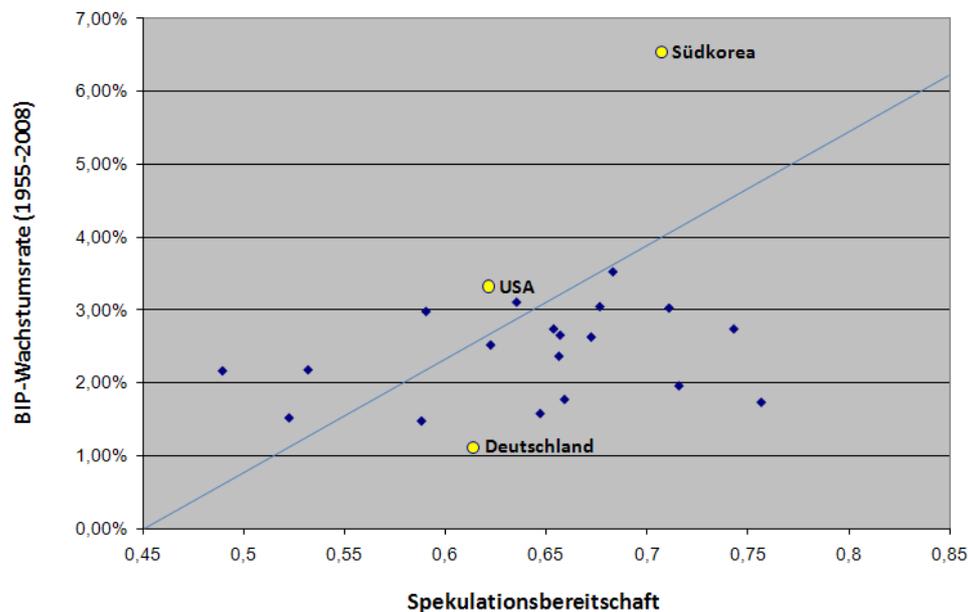
Und in der Tat scheint das, was wir in diesen Jahren erlebt haben, genau das zu sein, was der größte Kritiker des Kapitalismus, Karl Marx, schon lange vorhergesagt hat. Karl Marx behauptete, dass der Kapitalismus ein sich aufschaukelnder Prozess sei, der letztlich in einen großen Crash führt. Insbesondere sagte er, dass die Profitrate abnehmend sei, so dass die Kapitalisten immer riskantere Geschäfte eingehen würden – ein Phänomen, das wir in den vergangenen Jahren sehr wohl beobachten konnten: Seit Anfang der achtziger Jahre ging die Verzinsung sicherer Anlagen stets bergab, so dass eine vorgegebene Zielrendite, wie es sie als „Return on Investment“ in Unternehmen oder als Mindestzins in Pensionskassen gibt, nur noch mit immer höherem Risiko erreicht werden konnte.

Diese Sichtweise greift jedoch zu kurz, da sie die positive Rückwirkung der Spekulation auf die Profitrate nicht berücksichtigt. Empirisch beobachtet man, dass Spekulation Innovation fördert und dass Innovationen ursächlich für Wachstum, also für eine Erhöhung der Profitrate sind. Wie in anderen Bereichen der Ökonomie gibt es auch in dieser Hinsicht nichts umsonst, sondern wenn man mehr von dem Einen möchte, muss man auf etwas anderes verzichten. Die Gesellschaft muss zwischen hohem Wachstum und hohen Schwankungen des Wachstums und niedrigem Wachstum bei geringen Schwankungen entscheiden. Dieser Zusammenhang zeigt sich erstens über die Zeit, wenn man die Wachstumsraten des Bruttosozialproduktes der Welt mit seinen Schwankungen vergleicht. Die Nachkriegszeit hatte hohe Wachstumsraten und hohe Schwankungen, die siebziger Jahre niedrigere Wachstumsraten und Schwankungen und seit den achtziger Jahren haben wir wieder höhere Wachstumsraten und höhere Schwankungen. Zweitens sehen wir diesen Zusammenhang im Querschnitt über verschiedene Länder. Solche Länder, in denen die Neigung zur Spekulation hoch ist (wie z.B. in Südkorea) haben hohe Wachstumsraten mit hohen Schwankungen, während Länder mit wenig Neigung zur Spekulation niedrige Wachstumsraten und wenig Schwankungen in den Wachstumsraten haben.¹

¹ Dieser Einleitungstext gibt in leicht veränderter und gekürzter Form den Beitrag „Unvermeidbare Finanzkrisen“ von Thorsten Hens für eine Sonderbeilage der Neuen Zürcher Zeitung vom 5. Januar 2010 wieder.

Die folgende Abbildung veranschaulicht diesen Zusammenhang. Sie zeigt Daten aus einer Studie von Wang, Rieger & Hens (2009), in der für verschiedene Länder der Zusammenhang zwischen der Spekulationsbereitschaft und der Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts (BIP) untersucht worden ist:

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Spekulationsbereitschaft und BIP-Wachstum (1955-2008) in verschiedenen Ländern



Wie deutlich wird, zeichnen sich auch die deutschen Bundesbürger im internationalen Vergleich durch eine ausgeprägte Skepsis gegenüber risikobehafteten Investitionen aus. Durch die Finanzkrise hat diese Skepsis nun neue Nahrung bekommen. So zeigen etwa Zahlen des Deutschen Aktieninstituts, dass unter dem Eindruck der Finanzkrise die Zahl der deutschen Aktionäre und Aktienfondsanleger im ersten Halbjahr 2009 auf den tiefsten Stand des abgelaufenen Jahrzehnts gesunken ist (Leven, 2010), obwohl sich deren Zahl im internationalen Vergleich ohnehin auf einem niedrigen Niveau bewegt. Die Risikoaversion der Deutschen spiegelt sich auch in einer repräsentativen Umfrage des Deutschen Instituts für Altersvorsorge (DIA) wider, die zeigt, dass die Höhe der Kapitalverluste, die durch die Finanzkrise bei Altersvorsorgeprodukten entstanden sind, deutlich überschätzt wird, weswegen viele Anleger erwägen, sich von Altersvorsorge- und Anlageprodukten mit hohem Aktienanteil zu trennen (Benz, Raffelhüschen & Vatter, 2009). Offenbar hat die Finanzkrise den Nutzen risikobehafteter Finanzprodukte bei vielen Menschen grundsätzlich in Frage gestellt. Sie scheinen der Auffassung zu sein, dass sich solche Produkte nur für „Zocker“ eignen, so dass verantwortungsbewusste Menschen mit „seriösen“ Anlagezielen ihr Geld ausschließlich risikoarm anlegen sollten.

Eine solche Auffassung bleibt allerdings auch im Lichte der Finanzkrise falsch, wie wir im Folgenden anhand einfacher Überlegungen und Berechnungen zeigen wollen. Damit soll keineswegs bestritten werden, dass die Finanzkrise teilweise

schwere Mängel und Probleme beim Umgang von Banken mit Risiken offengelegt hat. Wir plädieren allerdings dafür, im Sinne einer fruchtbaren Diskussion über dieses Thema die Fragen a) des Risikonutzens, b) der Risikoaufklärung und c) der Risikomessung klar zu unterscheiden. Die Mängel und Probleme beim Umgang von Banken mit Risiken liegen unseres Erachtens vor allem auf den beiden letztgenannten Ebenen und werden im Rahmen der vorliegenden Studie auch noch ausführlich thematisiert. Zunächst wollen wir aber auf die Frage des grundsätzlichen **Risikonutzens** eingehen und zeigen, dass dieser aus Sicht eines Anlegers, der ein langfristiges Ziel wie die Altersvorsorge verfolgt, auch unter dem Eindruck der Finanzkrise schwer zu bestreiten ist:

Renditen auf Kapitalanlagen setzen sich für einen Anleger aus den folgenden drei Quellen zusammen:

- a) dem **risikolosen Zins**,
- b) der **Risikoprämie**, d.h. der Entlohnung für das Eingehen eines marktinhärenten Verlustrisikos,
- c) der **Managementprämie**, d.h. der Risikoprämie für eine marktunabhängige Über- oder Untergewichtung bestimmter Wertpapiere (das sogenannte „Alpha“)

Um seine tatsächlich erwirtschaftete, **reale Rendite** zu bestimmen, muss der Anleger von seinen Gewinnen die Kosten, die Steuern, sowie nach längerer Haltedauer die Inflation abziehen. Die Gleichung für den Anleger stellt sich somit folgendermaßen dar:

$$\text{Rendite}_{\text{real}} = \text{Zins}_{\text{risikolos}} + \sum \text{Risikoprämien} + \sum \text{Managementprämien} - \text{Kosten} - \text{Steuern} - \text{Inflation}$$

Während der risikolose Zins nie negativ ist, kann dies bei Risiko- und Managementprämien durchaus der Fall sein. Da sich die Risikoprämien nach längeren Verlustphasen ausweiten, besitzen diese aber zumindest längerfristig einen positiven Erwartungswert. Dies ist bei Managementprämien nicht der Fall: Die Summe aus positiven und negativen Managementprämien besitzt bei langer Haltedauer einen Erwartungswert nahe „0“. Insofern lässt sich auch die Frage aufwerfen, inwiefern die Managementprämie tatsächlich existiert². Doch unabhängig davon, wie man diese Frage im einzelnen beantwortet, wird man zumindest sagen können, dass Alpha für den durchschnittlichen Privatanleger keine Ertragsquelle ist, von der er sich langfristig stabile Risikoprämien erhoffen kann. Somit werden in der Realität die langfristig verlässlichen Ertragsquellen lediglich der risikolose Zins und die Risikoprämien des Marktes sein.

Verzichtet ein Anleger durch die völlige Vermeidung risikobehafteter Investitionen auf die Möglichkeit der Vereinnahmung von Marktrisikoprämien, so setzt er gewis-

² Ausführlich erörtert wird diese Frage von Beck & Ritter (2008/2009) im Rahmen einer Artikelserie des ETF-Magazins.

sermaßen in der obigen Gleichung eine zweite Ertragsquelle auf „0“, so dass ihm nur noch der risikolose Zins bleibt. Dieser muss dann alleine die ertragsmindernden Effekte von Kosten, Steuern und Inflation kompensieren. Wie folgendes einfache Beispiel verdeutlicht, wird es so auf Dauer bereits schwierig, das risikoärmste aller Anlageziele zu erreichen: den Kaufkraftherhalt.

Nehmen wir an, der Europäischen Zentralbank gelingt es, ihr Inflationsziel für den Euroraum von knapp 2% langfristig zu realisieren. Dann müsste ein Anleger *vor* Steuern³ bereits Zinserträge in Höhe von 2,6% p.a. generieren, um *nach* Steuern zumindest die Kaufkraft der angelegten Beträge zu erhalten. Wobei die Inflationsrate in diesem Beispiel sehr moderat angesetzt ist. Treten zukünftig Inflations-szenarien ein, wie sie derzeit teilweise prognostiziert werden, so fallen die zum Kaufkraftherhalt notwendigen Zinserträge vor Steuern deutlich höher aus. Läge die langfristige Inflationsrate beispielsweise nur ein Prozent höher und somit bei 3%, so wären vor Steuern bereits Zinserträge in Höhe von 4,1% p.a. notwendig, um nur die Kaufkraft der angelegten Beträge zu erhalten.

Zum Erreichen der meisten längerfristigen Anlageziele wie dem der **Altersvorsorge** genügt es allerdings nicht, nur dieses Minimalziel eines Kaufkraftherhalts der investierten Beträge sicherzustellen. Stattdessen muss eine positive Rendite nach Steuern und Inflation angestrebt werden. Wie anspruchsvoll diese Zielsetzung im Grunde genommen ist, zeigt das folgende Beispiel:

Betrachten wir einen 40jährigen männlichen Angestellten, der plant, mit 67 Jahren in den Ruhestand zu gehen. Sein jährliches Nettoeinkommen beläuft sich auf 42.000 €. Durch seinen Arbeitgeber erhält er jedes Jahr eine Gehaltssteigerung in Höhe der Inflation, von der wir wieder annehmen, dass sie sich im langjährigen Mittel im Bereich des Inflationsziels der Europäischen Zentralbank bewegt (2%). Wenn er jeden Monat für seine private Altersvorsorge 6% seines monatlichen Nettogehalts (im ersten Jahr 3.500 €) auf ein Sparkonto einzahlt, so hat er auf dieses Sparkonto nach 27 Jahren insgesamt rund 90.000 € eingezahlt. Damit dieser Sparbetrag ausreicht, um die Vorsorgelücke⁴ des Angestellten ab seinem Renteneintritt über die erwartete Restlebenszeit von 17 Jahren⁵ zu schließen, muss er bei Renteneintritt auf einen Betrag von rund 225.000 €⁶ angewachsen sein. Um das zu erreichen, müssen die Sparanlagen des Angestellten eine durchschnittliche jährliche Rendite nach Kosten in Höhe von 6,6% erbringen.

³ Unterstellt wird eine steuerliche Belastung in Höhe von 26,4%, entsprechend der Abgeltungssteuer in Höhe von 25% plus 5,5%igem Solidaritätszuschlag. Ist der Anleger Kirchenmitglied, steigt diese Steuerlast je nach Bundesland noch weiter.

⁴ Differenz zwischen monatlichem Nettoeinkommen und gesetzlichem Rentenanspruch (ca. 60%), abzüglich der Sparrate und weiteren 14%. Es wird somit davon ausgegangen, dass dem Angestellten nach Renteneintritt 80% seines bisherigen monatlichen Einkommens zum Lebensunterhalt ausreichen.

⁵ gemäß Sterbetafel

⁶ Dieser Betrag berücksichtigt bereits, dass zum Renteneintritt nicht sofort die gesamte Vorsorgesumme zur Verfügung stehen muss, sondern dass Teilentnahmen stattfinden, während der Rest weiter verzinslich angelegt werden kann (als Verzinsung wird dabei der risikolose Zins unterstellt).

Obwohl wir in diesem Beispiel von eher günstigen Rahmenbedingungen ausgehen (diszipliniert sparender Anleger mit reduziertem Bedarf im Alter, keine Kosten), gelangt man bereits hier zu einem Renditeziel, das mit risikolosen Zinsen alleine nicht zu erreichen sein wird. Setzt man die Rahmenbedingungen etwas pessimistischer an, so werden schnell noch weitaus höhere Renditen notwendig.

Es wird somit klar, dass zum Erreichen der meisten Anlageziele auf die Vereinnahmung von Marktrisikoprämien und somit auf die Investition in risikobehaftete Finanzprodukte nicht völlig verzichtet werden kann. Dies gilt auch und gerade für ein so basales Anlageziel wie die Altersvorsorge, und keineswegs nur für Anlageziele zur Befriedigung spezieller Konsumbedürfnisse. Insofern ist der grundsätzliche Nutzen risikobehafteter Finanzprodukte auch im Lichte der Finanzkrise durchaus gegeben. Entsprechend ist es auch nicht im Interesse von (potenziellen) Anlegern, die Investition in risikobehaftete Finanzprodukte grundsätzlich zu erschweren oder zu dämonisieren. Die Probleme, die von der Finanzkrise offengelegt worden sind, liegen vielmehr auf den Ebenen der Risikoaufklärung und der Risikomessung, denen wir uns deshalb im Folgenden näher zuwenden.

Risikoaufklärung: Zu diesem Themenkomplex zählen wir die Frage, inwieweit der Anleger über die Risiken aufgeklärt wird, denen er sich mit dem Erwerb eines bestimmten Finanzprodukts aussetzt. Diesbezüglich hat die Finanzkrise offengelegt, dass viele Anleger in mangelhafter Art und Weise über die Risiken von Finanzprodukten aufgeklärt worden sind. Begibt man sich hier auf die Suche nach den Ursachen, so stellen sich auch diesbezüglich die Zusammenhänge etwas komplexer dar als dies die öffentliche Diskussion widerspiegelt: Ein Teil der Probleme lässt sich möglicherweise damit erklären, dass Risikoaufklärung von einigen Bankberatern im Lichte von Vertriebszielen nur in unzureichender Weise betrieben worden ist. In den meisten Fällen mangelhafter Risikoaufklärung muss man allerdings vermuten, dass sich auch Bankberater des Ausmaßes bestimmter Risiken nicht bewusst waren, so dass ihnen schwerlich vorzuwerfen ist, hierüber nicht genügend aufgeklärt zu haben. Dies gilt etwa für das Emittentenrisiko von Zertifikaten, das auch von zahlreichen professionellen Marktteilnehmern unterschätzt worden ist.

Allgemein betrachtet besteht das Problem der Finanzkrise für Anleger allerdings nicht darin, dass bekanntermaßen risikoreiche Anlageprodukte wie etwa Aktienfonds hohe Verluste produziert haben. Dieses Verlustpotenzial ist bekannt und hierüber wird in der Regel auch hinreichend aufgeklärt. Problematisch ist die Tatsache, dass in der Finanzkrise auch solche Anlageprodukte hohe Verluste produziert haben, die als risikoarm eingestuft waren. Zu unrühmlicher Bekanntheit sind in diesem Zusammenhang einige „Total Return“- und „Geldmarkt Plus“-Fonds gelangt, die in den Risikoklassen 1 oder 2 eingestuft waren. Bei ihnen hat die Finanzkrise offengelegt, dass sie deutlich risikoreicher investiert waren als dies angesichts ihrer niedrigen Risikoeinstufung zu rechtfertigen gewesen wäre. In „guten“ Zeiten führte diese Risikoexposition zu einer Überrendite, die als Managementleistung deklariert werden konnte. Im Crash wurden daraus dann allerdings Verluste in einer Größenordnung, die im Bereich eines reinen Aktienfonds liegen.

Die Tatsache, dass auf der Ebene der Risikoaufklärung Probleme bestehen, wird seit einiger Zeit vom Gesetzgeber gesehen und hat mittlerweile bereits zu einer neuen gesetzlichen Regelung geführt: Seit dem 1. Januar 2010 sind Anlageberater gesetzlich verpflichtet, ein schriftliches Beratungsprotokoll zu erstellen, das die von der Rechtsprechung aufgestellten Anforderungen an eine anlage- und objektgerechte Beratung klar widerspiegelt. Wie der BGH bereits 1993 festgestellt hat, zählt zu diesen Anforderungen, den Kunden im Rahmen einer Kapitalanlageberatung über alle Eigenschaften und Risiken von Finanzprodukten zu unterrichten, „die für eine getroffene Anlageentscheidung wesentliche Bedeutung haben oder haben können“ (BGH v. 6.7.1993, XI ZR 12/93). Dieser grundsätzlichen Verpflichtung wird durch die neue gesetzliche Regelung noch einmal Nachdruck verliehen. Ob sie in der Praxis tatsächlich dazu führen wird, dass mehr oder bessere Risikoaufklärung betrieben wird, muss die Zukunft zeigen. Kritiker meinen, dass der einseitige Ruf nach mehr Regulierung die Probleme des Anlegerschutzes nicht lösen kann und verweisen in diesem Zusammenhang beispielsweise darauf, dass auch das Inkrafttreten der ersten Fassung des Wertpapierhandelsgesetzes im Januar 1995 nicht verhindern konnte, dass wenige Jahre später viele Anleger sehr viel Geld beim Platzen der Internetblase verloren haben. Die Kritiker befürchten daher, dass die neue Protokollpflicht letztlich nur dazu führen wird, dass aus Sicht des Privatanlegers die „Papierinflation“ im Rahmen eines Beratungsgesprächs zunimmt und in diesem Zuge die Bereitschaft, sich mit den einzelnen Dokumenten tatsächlich auseinanderzusetzen, eher noch weiter sinkt⁷.

Risikomessung: Zu diesem Themenkomplex zählen wir die Frage, auf welche Weise bestehende Risiken gemessen und gegenüber dem Anleger dargestellt werden. Sie ist von der Frage der Risikoaufklärung zu trennen, da auch die umfangreichste Risikoaufklärung letztlich nutzlos ist, wenn sie auf mangelhaften Methoden beruht. Auch diesbezüglich hat die Finanzkrise weitreichende Probleme offengelegt, indem sie gezeigt hat, dass die gängigen Methoden der Risikomessung in der Finanzkrise erhebliche Schwächen gezeigt haben. Der Analyse der Frage, an welchen Stellen hier die Probleme liegen, ist das gesamte nun folgende Kapitel gewidmet.

⁷ Die Bereitschaft von Privatanlegern, sich in fachlich fundierter Weise mit ihren Kapitalanlagen zu beschäftigen, ist oft tatsächlich erstaunlich gering. Manche Menschen investieren mehr zeitlichen und intellektuellen Aufwand in den Kauf eines Haushaltsgeräts als in die Anlage relevanter Teile ihres Vermögens.

2 Entwicklungslinien der Risikomessung

In diesem Kapitel geben wir einen kurzen Überblick über zentrale Entwicklungen der Risikomessung, von der Einführung der Volatilität als Risikokennzahl bis zu den heute gebräuchlichen Messverfahren. Dabei wird deutlich werden, dass die teilweise sehr ausgefeilten modernen Verfahren der quantitativen Risikomessung die Möglichkeit extremer Wertveränderungen durchaus signalisieren können. Dies setzt allerdings voraus, dass solche Veränderungen im bislang bekannten Schwankungsprofil eines Wertpapiers zumindest ansatzweise bereits vorgekommen sind. Kommt es dagegen schlagartig zu einer grundsätzlichen Veränderung des Schwankungsprofils eines Wertpapiers, so stoßen auch anspruchsvolle quantitative Verfahren an ihre Grenzen.

Wie wir desweiteren sehen werden, hat diese Erkenntnis unter anderem zur Entwicklung von prospektiven Stresstests geführt, mit Hilfe derer die prinzipielle Möglichkeit besteht, auch das Auftauchen neuartiger Stressereignisse in ein Risikomodell zu integrieren. Stresstests sind allerdings primär aus den Anforderungen der internen Bankensteuerung heraus entstanden und betrachten daher in der Regel sehr kurze Haltedauern von Wertpapieren. Angesichts der typischen Anlagehorizonte eines Privatanlegers wären für ihn jedoch eher solche Stresstests von Interesse, die auf mittel- und langfristigen Risikoanalysen des Kapitalmarkts beruhen. Obwohl solche Risikoanalysen von großen geldpolitischen Institutionen durchaus existieren, werden sie bislang kaum zur langfristigen Risikobewertung von Wertpapieren verwendet.

2.1 Von der Volatilität zu ARCH/GARCH-Modellen

Die Idee, das Risiko einer finanziellen Investition systematisch zu messen, hat erst vergleichsweise spät Einzug in die finanzwissenschaftliche Fachliteratur gehalten: Erst im Rahmen der Arbeiten von Harry M. Markowitz und seinen Kollegen in den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurde erstmals der Versuch unternommen, den Begriff des Risikos wissenschaftlich eindeutig zu definieren. Markowitz und seinen Kollegen definierten Risiko als die Standardabweichung der Rendite eines Wertpapiers, die kurz auch als die **Volatilität** des Wertpapiers bezeichnet wird. Damit war es erstmals gelungen, den abstrakten Risikobegriff mit einer quantitativ objektiv zu ermittelnden Kennzahl zu belegen.

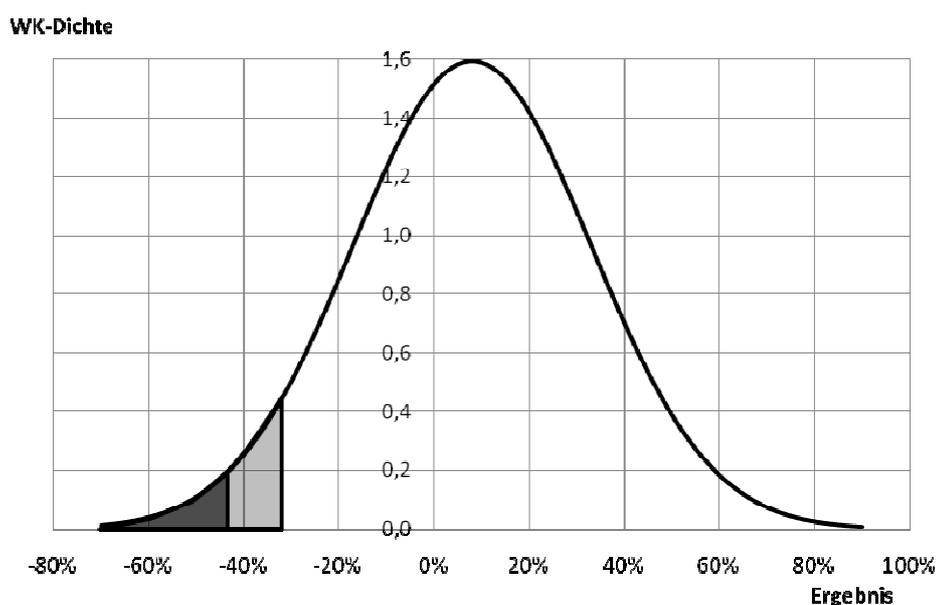
Obwohl die Volatilität bis heute am häufigsten genutzt wird, um das Risiko eines Wertpapiers auszudrücken, ist sie zur Messung des tatsächlichen Anlagerisikos im Sinne der Höhe eines möglichen Verlustes nicht gut geeignet. Das liegt daran, dass es sich bei der Volatilität um ein zweiseitiges Streuungsmaß handelt, das alle größeren Abweichungen vom Mittelwert erfasst, so dass auch außergewöhnlich hohe Gewinne zu einem Anstieg des gemessenen Risikos führen, was kontraintuitiv ist. Bereits Markowitz schlägt deshalb statt der Volatilität die **negative Semivarianz** als Risikomaß vor, die analog zur Volatilität berechnet wird, aber lediglich die negativen Abweichungen von der Durchschnittsrendite berücksichtigt. Dennoch ist auch die Bedeutung der negativen Semivarianz intuitiv nicht leicht verständlich und ermöglicht insbesondere keine Aussagen über die Höhe und Wahrscheinlichkeit von Kapitalverlusten.

Aussagen der letztgenannten Art werden durch den sogenannte **Value at Risk** (VaR) möglich, der sich aus diesem Grund auch in der Praxis etabliert hat. Der VaR schätzt den maximal zu erwartenden Verlust, der mit einer festgelegten Sicherheitswahrscheinlichkeit zum Ende einer fixen Zeitspanne nicht unterschritten wird. Der VaR entspricht somit einem bestimmten Quantil der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Gewinne und Verluste eines risikobehafteten Finanzprodukts zum Ende des gewählten Zeithorizonts. Die Berechnung eines VaR ist dementsprechend anspruchsvoller als die Berechnung der Volatilität oder Semivarianz. Während diese beiden Schwankungskennzahlen lediglich auf historischen Daten basieren, ist für die Angabe des VaR auch die Auswahl einer geeigneten Verteilungsfunktion und die Schätzung von deren Parametern erforderlich.

Die Finanzkrise hat nun gezeigt, dass die Volatilität, aber auch der VaR die Auswirkungen von seltenen, aber höchst entscheidenden Stressereignissen, die jenseits der gebräuchlichen Konfidenzintervalle liegen, empfindlich unterschätzen. Der VaR blendet Stressereignisse unterhalb des festgelegten Quantils insofern aus, als die Lage des Quantils nicht durch die Höhe der schwersten Kapitalverluste beeinflusst wird.

Eine an dieser Stelle ansetzende Weiterentwicklung des VaR ist der sogenannte **Expected Shortfall** oder **Conditional Value at Risk** (CVaR). Der CVaR ist der bedingte Erwartungswert des Kapitalverlustes, mit dem im Falle einer Unterschreitung der durch den VaR vorgegebenen Schranke zu rechnen ist. Daraus folgt unmittelbar, dass der CVaR das Verlustrisiko eines Finanzprodukts immer etwas größer einschätzt als der VaR, da er im Unterschied zum einfachen VaR extreme Ereignisse am linksseitigen Rand der Wahrscheinlichkeitsverteilung berücksichtigt, wie die folgende Abbildung veranschaulicht:

Abbildung 2: Geschätzter Verlust durch VaR und CVaR



Auch aus finanzmathematischer Sicht besitzt der CVaR bessere Eigenschaften als der VaR, da der CVaR immer **kohärent** ist.

Exkurs: Kohärente Risikomaße

Aus akademischer Sicht ist Kohärenz eine Eigenschaft eines guten Risikomaßes. Sie ist dann gegeben, wenn das Risikomaß die folgenden vier Anforderungen erfüllt:

Translationsinvarianz: Wenn X der Wert einer riskanten Position in der Zukunft ist, und c ein konstanter Geldbetrag, dann soll das Risikomaß für $(X+c)$ um c Geldeinheiten kleiner ausfallen als für X allein. In der Theorie der Risikomessung wird diese Anforderung noch um Zinsüberlegungen erweitert, d. h. der Betrag c , der ja eine zukünftige Zahlung darstellt, muss noch um den risikolosen Marktzins diskontiert werden, bevor er von dem Risikomaß von X allein abgezogen wird, da das Risikomaß ja auf den heutigen Zeitpunkt bezogen ist.

Intuitiv ist völlig klar, dass diese Anforderung für ein Risikomaß, das eine Abschätzung des möglichen Verlustes liefern soll, unbedingt gelten muss: Wenn der mögliche Kursverlust eines Wertpapiers auf 10 Geldeinheiten geschätzt wurde, innerhalb des Beobachtungszeitraums aber noch eine sichere Auszahlung von 2 Geldeinheiten an den Anleger erfolgt, dann riskiert der Anleger insgesamt nur den Verlust von 8 Geldeinheiten.

Subadditivität: Wenn X und Y die Werte von zwei riskanten Positionen in der Zukunft sind, dann soll die gemeinsame Betrachtung von $(X+Y)$ ein geringeres Risiko besitzen, als wenn man die Risikomaße für X und Y einzeln bestimmt und dann addiert.

Diese Anforderung ist für die Portfoliotheorie von entscheidender Bedeutung, da die Diversifikation ohne ein subadditives Risikomaß nicht funktionieren würde.

Positive Homogenität: Wenn λ eine konstante, positive Zahl ist, dann soll sich für $(\lambda \cdot X)$ das gleiche Risiko ergeben, welches sich auch aus der Risikobewertung von X und der anschließenden Multiplikation des Risikomaßes mit λ ergibt.

Die Anforderung der positiven Homogenität wird benötigt, damit Risiken bezüglich der Größe der eingegangenen Position skalierbar sind. Diese Anforderung führt dazu, dass sich Liquiditätsrisiken in einem kohärenten Risikomaß nicht ohne weiteres berücksichtigen lassen, da in der Handelspraxis der Verkauf von sehr großen Positionen zu Liquiditätsengpässen und somit zu einem größeren Verlustrisiko führen kann als der berechnete mögliche Verlust eines einzelnen Wertpapiers multipliziert mit der Stückzahl.

Monotonie: Wenn die Position Y immer einen höheren Geldwert erzielt als die Position X , dann soll X eine höhere Risikobewertung erhalten als Y .

Auch diese Anforderung kann logisch leicht nachvollzogen werden: Wenn ein Wertpapier unter allen Umständen ein besseres Ergebnis erzielt als ein anderes Wertpapier, dann ist es im Sinne des Verlustrisikos weniger riskant als das andere Wertpapier.

Legt man diese Anforderungen an ein kohärentes Risikomaß an die oben erläuterten Risikomaße an, so stellt man fest, dass die Volatilität als reine Schwankungskennzahl weder translationsinvariant noch monoton ist. Der VaR ist in der Praxis in den meisten Fällen kohärent, d. h. immer dann, wenn die Renditeverteilung der betrachteten Wertpapiere symmetrisch bzw. im multivariaten Fall elliptisch ist. In

selteneren Fällen, die in der Praxis hauptsächlich die stark nichtlinearen Auszahlungsprofile von Optionsscheinen betreffen, kann der VaR die Anforderung der Subadditivität verletzen, wie im folgenden Beispiel gezeigt wird:

Man stelle sich ein Portfolio vor, welches von zwei Tradern A und B verwaltet wird. Trader A hält einen Put, der weit ausserhalb des Geldes liegt und am nächsten Tag ausläuft, als Shortposition. Trader B hält einen Call, der ebenfalls weit außerhalb des Geldes liegt und am nächsten Tag ausläuft, als Shortposition. Historische VaR-Berechnungen haben ergeben, dass jede der beiden Optionen zum Fälligkeitstermin mit einer Wahrscheinlichkeit von 4% im Geld liegt und dementsprechend einen Verlust produziert. Trader A und B halten also einzeln betrachtet jeweils eine Position, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 96% kein Geld verliert, so dass jede der beiden Positionen einen 95%-VaR von Null aufweist. Beim gesamten Portfolio beträgt die Wahrscheinlichkeit für ein verlustfreies Ergebnis jedoch nur 92%, was einen positiven 95%-VaR zur Folge hat. Damit ergibt sich ein Szenario, in welchem das gemeinsame Risiko der beiden Positionen größer ausfällt als die Summe der einzelnen Risiken, d. h. ein negativer Diversifikationsnutzen (Artzner, Delbaen, Eber & Heath, 1997, *eigene Übersetzung*).

Es wird somit deutlich, dass der VaR und insbesondere der CVaR aus finanzmathematischer Sicht bessere Risikomaße darstellen als die Volatilität, da der CVaR immer und der VaR zumindest häufig die vier Anforderungen an ein kohärentes Risikomaß erfüllt. Andererseits sind diese beiden Risikomaße anspruchsvoller zu bestimmen, da dies die Unterstellung einer bestimmten Wahrscheinlichkeitsverteilung voraussetzt. Somit stellt sich als nächstes die Frage, welche Wahrscheinlichkeitsverteilung unterstellt wird.

Die einfachste Möglichkeit ist die Schätzung der Risikomaße auf Basis einer **empirischen Verteilung**, die durch historische Daten gegeben ist. Allerdings ist die rein empirische Berechnung mit einigen Schwierigkeiten verbunden: Zum einen kann die Länge und die Lage des für die Berechnung herangezogenen Zeitintervalls die Schätzung der Risikomaße empfindlich beeinflussen, zum anderen ist es vor allem bei der Auswahl längerer Zeithorizonte für den VaR oder CVaR nicht mehr möglich, das benötigte Quantil oder bedingte Moment auf Basis eines Zufallsexperiments zu bestimmen, bei dem die Wertveränderung einer Position in voneinander unabhängigen Zeitintervallen beobachtet wird.

Betrachtet man beispielsweise den CVaR bei einem Zeithorizont von einem Jahr und einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95%, dann bräuchte man mindestens 20 Datenwerte unterhalb des unteren 5%-Quantils, um eine stabile Schätzung des bedingten Erwartungswertes bei Unterschreitung des Quantils zu ermöglichen. Da das untere Verteilungsende, in dem 5% der Datenwerte liegen, für die stabile Schätzung des CVaR 20 Realisationen enthalten muss, wären insgesamt 400 unabhängige Realisationen des untersuchten Zufallsexperiments erforderlich, d. h. eine Datenhistorie von 400 Jahren.

Das bedeutet in der Praxis, dass im Falle der empirischen Berechnung lediglich sehr kurze Zeitintervalle für den VaR oder CVaR ausgewählt werden können, oder dass rollierende Zeitintervalle der festgelegten Länge analysiert werden, wobei dann die Unabhängigkeit der einzelnen Realisationen verloren geht.

Eine Alternative zur Bestimmung von VaR und CVaR auf Basis einer empirischen Verteilung ist deren Bestimmung auf Basis einer theoretischen Verteilungsfunktion. Dabei ist die Anpassung einer Normalverteilung die unkomplizierteste Variante. Allerdings besitzen ökonometrische Daten häufig ausgeprägte sogenannte **Fat Tails**, d.h. häufiger auftretende Rand- und somit Extremereignisse, als es unter Normalverteilungsannahmen zu erwarten wäre. Dies führt dazu, dass die unteren Quantile und damit auch VaR und CVaR bei der Wahl einer Normalverteilung meistens unterschätzt werden. Dieser Sachverhalt ist im Grunde genommen bereits seit längerem bekannt, wurde aber durch die Finanzkrise noch einmal schmerzlich vor Augen geführt und ist in Form des Buches „The Black Swan“ von Nassim Taleb (2008) mittlerweile sogar über die Grenzen des fachwissenschaftlichen Diskurses hinaus bekannt geworden.

Etwas flexiblere Wahrscheinlichkeitsverteilungen, über die in begrenztem Umfang auch Fat Tails modelliert werden können, sind die **t-Verteilung** und die **Exponential-Power-Verteilung**⁸. Auch die regimeabhängige Mischung von zwei oder mehreren (Normal)verteilungen kann bei der Modellanpassung gute Ergebnisse liefern. Sowohl die t-Verteilung als auch die Exponential-Power-Verteilung sind in der Handhabung und Parameterschätzung im Vergleich zur Normalverteilung nicht zu komplex, unterliegen bezüglich der Modellierung von Finanzdaten jedoch engen Grenzen. Die t-Verteilung erlaubt die Modellierung von Fat Tails lediglich bis zu einer Exzess-Wölbung von sechs bei fünf Freiheitsgraden – für kleinere Freiheitsgrade ist die Wölbung nicht definiert. Die Exponential-Power-Verteilung verliert für kleine Exponenten ihre Glockenform und besitzt beim Auftreten von Fat Tails auch eine ausgeprägte Spitze.

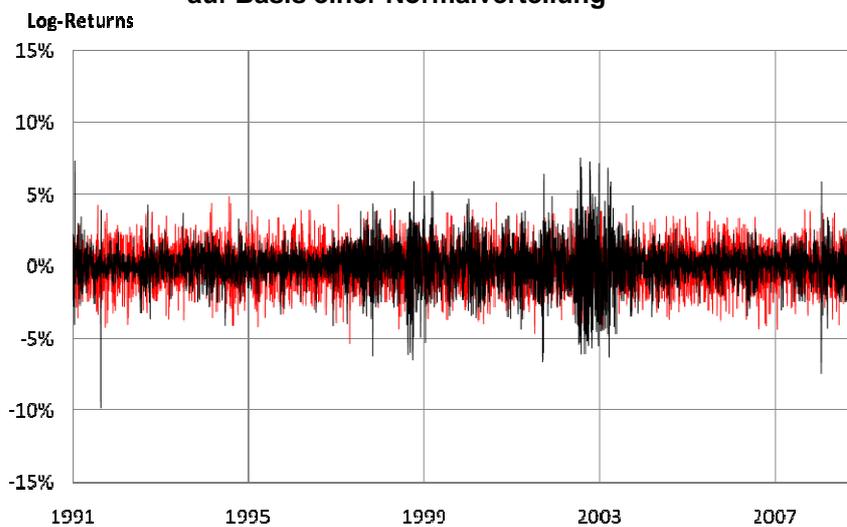
Eine dritte Möglichkeit der Gewinnung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung ist die **Monte-Carlo-Simulation**. Die Anpassung eines flexiblen Zeitreihenmodells aus der Klasse der **ARCH/GARCH-Modelle** und die anschließende Simulation von Kursreihen in beliebiger Anzahl und Länge hat sich bereits vielfach bewährt. Die Besonderheit von ARCH/GARCH-Modellen ist die Modellierung der Volatilität als Zeitreihe, was bedeutet, dass die Volatilität nicht mehr konstant ist, sondern durch vergangene Kursbewegungen beeinflusst wird.

⁸ Manchmal wird auch die Bezeichnung Verallgemeinerte Normalverteilung verwendet. Die Exponential-Power-Verteilung lässt sich aus der Normalverteilung ableiten, wenn man bei der Dichte der Normalverteilung den Ausdruck in der Exponentialfunktion nicht mehr mit 2, sondern mit einem variablen Parameter $\beta > 0$ potenziert. Im Fall $\beta = 2$ resultiert die klassische Normalverteilung, und im Fall $\beta < 2$ besitzt die Verteilung Fat Tails.

2.2 Möglichkeiten und Grenzen moderner Risikomessverfahren

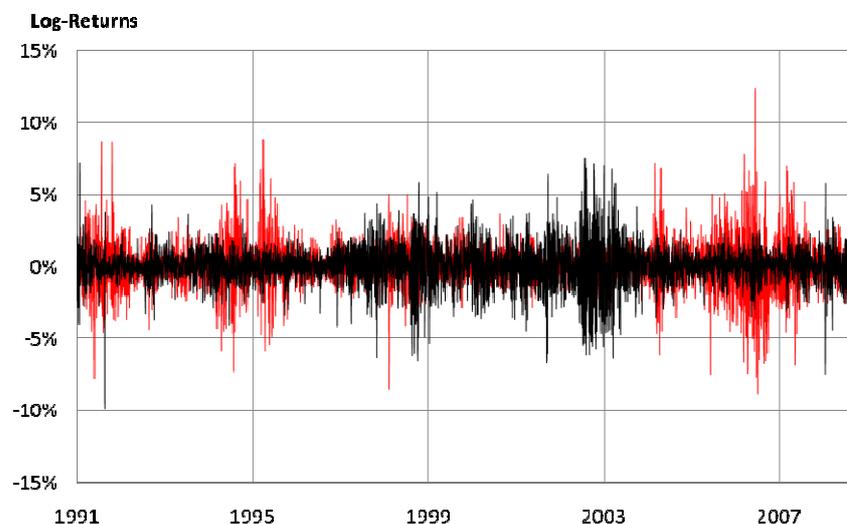
Die Überlegenheit von ARCH/GARCH-Modellen gegenüber der Normalverteilung kann den folgenden beiden Abbildungen entnommen werden. Sie machen sehr anschaulich, dass die Normalverteilung die mögliche Höhe von realen Kursauschlägen dramatisch unterschätzt. Die folgende Abbildung zeigt zunächst die stetigen Tagesrenditen des DAX[®] im Zeitraum von Anfang 1991 bis Ende November 2008 (schwarze Linie) im Vergleich zu deren Simulation auf Basis einer Normalverteilung (rote Linie).

Abbildung 3: Stetige DAX[®]-Tagesrenditen (schwarz) vs. simulierte Renditen auf Basis einer Normalverteilung



Im Folgenden sehen wir dieselben stetigen Tagesrenditen des DAX[®] im Vergleich zu deren Simulation auf Basis eines GARCH-Modells mit t-verteiltern Residuen (rote Linie).

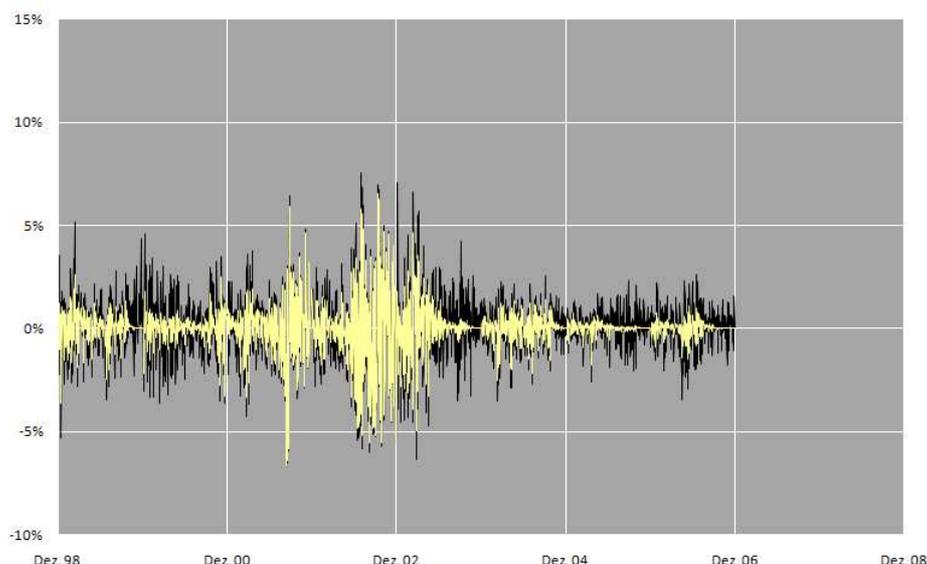
Abbildung 4: Stetige DAX[®]-Tagesrenditen (schwarz) vs. simulierte Renditen auf Basis eines GARCH-Modells (rot)



Bei der Normalverteilung fällt auf, dass deren simulierte Ausschläge immer etwa gleich hoch sind und an den meisten Handelstagen betragsmäßig deutlich höher ausfallen als die realen Tagesrenditen. Dafür finden allerdings in der Realität an einzelnen Tagen oder auch innerhalb kürzerer Perioden dramatische Ausschläge statt, die in keiner Weise durch die Normalverteilung berücksichtigt werden, für die Quantifizierung von Verlustrisiken aber von großer Bedeutung sind. Die in den realen Daten enthaltenen Ausschläge von +/-10% entsprechen Ereignissen von etwa sieben Standardabweichungen (7σ) und sollten bei einer Normalverteilung nur mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa $1,3 \cdot 10^{-12}$ auf täglicher Basis oder im Durchschnitt einmal in drei Milliarden Jahren auftreten. Das GARCH-Modell erweckt dagegen bereits optisch den Eindruck, die Dynamik der realen Tagesrenditen angemessen simulieren zu können. Dieser optische Eindruck hält auch einer statistischen Überprüfung stand: Bei der Durchführung eines Kolmogorov-Smirnow-Tests auf Verteilungsgleichheit der realen und simulierten Renditen wird die Nullhypothese der Verteilungsgleichheit bei einem Signifikanzniveau von 5% nicht verworfen. Das heißt, ein GARCH-Modell mit t-verteilten Residuen war bezogen auf den DAX[®] in der Lage zu signalisieren, dass mit täglichen Schwankungen in einem Ausmaß zu rechnen ist, wie sie im Herbst 2008 auch tatsächlich aufgetreten sind.

Bereits etwas komplizierter stellen sich die Verhältnisse bei der Betrachtung eines **Discountzertifikats** auf den DAX[®] dar. Die folgende Abbildung zeigt die Tagesrenditen eines solchen synthetisch erzeugten Discountzertifikats, das Ende 1998 mit Cap beim Kurs des Basiswerts („at-the-money“) emittiert und dann jeweils jährlich rolliert worden wäre. Die Abbildung zeigt die Tagesrenditen des Discountzertifikats im Vergleich zu denen des Basiswerts (DAX[®]) im Zeitraum bis vor dem Ausbruch der Finanzkrise, d.h. bis Ende 2006.

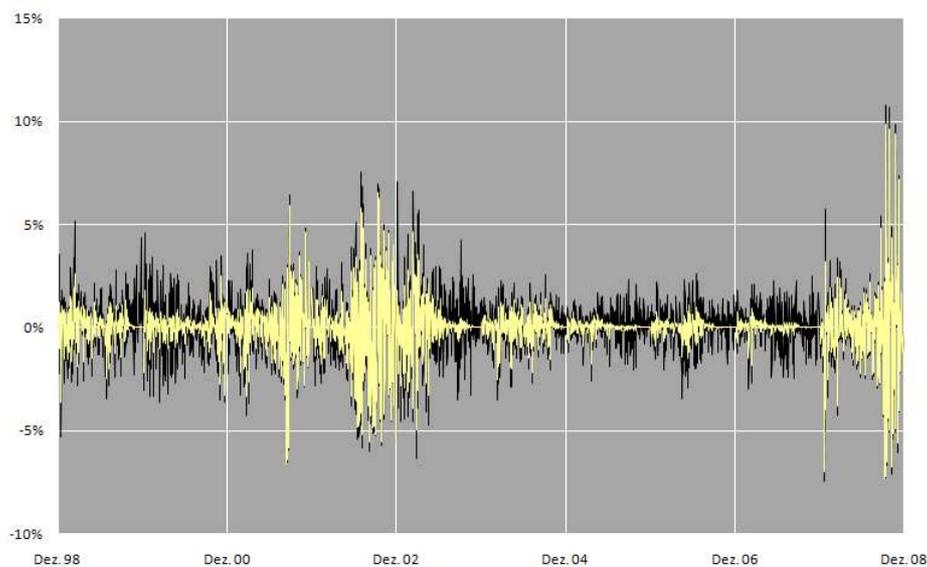
Abbildung 5: Stetige Tagesrenditen eines Discountzertifikats (gelb) vs. Tagesrenditen des Basiswerts (DAX[®], schwarz) bis Ende 2006



Man erkennt, dass von Mitte 2003 bis Ende 2006 die Tagesrenditen des Discountzertifikats deutlich weniger schwanken als die Basiswerts. Dies spiegelt wider, dass der Basiswert in dieser Zeit eine recht durchgängige Aufwärtsbewegung vollzogen hat, so dass dessen Kurs unterjährig tendenziell immer weiter über den Cap des Discountzertifikats gestiegen ist und dieses in diesem Zuge immer schwankungsärmer gemacht hat. Um die „wahren“ Verlustrisiken dieses Discountzertifikats kennen zu lernen, ist es deshalb notwendig, in die Berechnungen auch diejenigen Zeiträume einzubeziehen, in denen der Basiswert erhebliche Verluste erlitten hat, was bis Anfang 2003 der Fall war. Wie die Abbildung deutlich macht, hätte man in dieser Zeit auch mit dem Discountzertifikat erhebliche Verluste erleiden können.

Die folgende Abbildung zeigt nun die Tagesrenditen desselben Discountzertifikats über den vollen Zeitraum bis Ende 2008 und somit während des Ausbruchs der Finanzkrise.

Abbildung 6: Stetige Tagesrenditen eines Discountzertifikats (gelb) vs. Tagesrenditen des Basiswerts (DAX[®], schwarz) bis Ende 2008



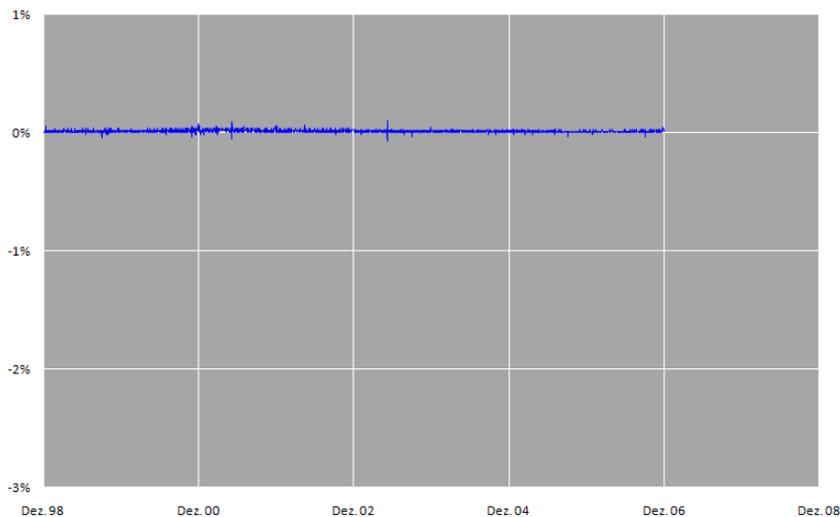
Hier zeigt sich nun, dass das dem Discountzertifikat innewohnende Verlustpotenzial, das sich in den Jahren von 2000 bis Anfang 2003 bereits angedeutet hat, im Krisenjahr 2008 in verschärfter Form zurückgekehrt ist, nachdem es in den Jahren dazwischen verschwunden schien. Dieses Verlustpotenzial wäre mit adäquaten quantitativen Messmethoden auch während der ruhigen Zwischenphase durchaus zu erkennen gewesen, allerdings nur unter der Voraussetzung, dass hinreichend lange historische Zeiträume betrachtet werden. Im Jahr 2007 haben wir eine Studie verfasst, in der das Verlustpotenzial verschiedener Arten von Anlagezertifikaten mit einem kohärenten Risikomaß untersucht worden ist (Beck & Ritter, 2007). Wie der folgenden Tabelle entnommen werden kann, entsprechen die CVaRs, die damals berechnet worden sind, recht gut den tatsächlichen Verlusten, die dann im Rahmen der Finanzkrise bei Anlagezertifikaten tatsächlich zu beobachten waren.

Abbildung 7: Anfang 2007 berechnete CVaRs für verschiedene Anlagezertifikate auf den DAX®

	Vola	VaR	CVaR	Perf. 02	Perf. 08
Basiswert	21,5%	34,0%	49,4%	-44,0%	-41,8%
Bonuszertifikat	21,8%	35,7%	50,5%	-45,4%	-43,2%
Discountzertifikat	12,5%	27,1%	43,9%	-36,7%	-35,6%
Outperformancezertifikat	23,2%	35,9%	50,7%	-45,4%	-43,2%
Airbagzertifikat	15,0%	24,4%	42,0%	-35,8%	-33,2%

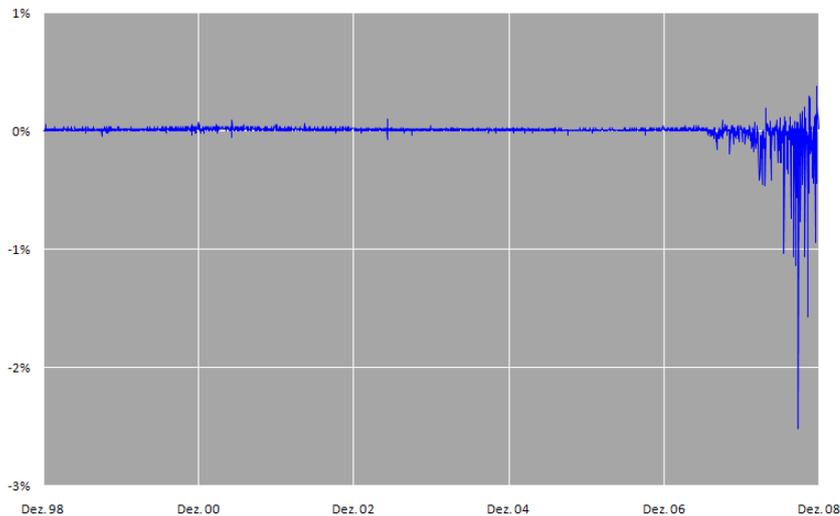
An ihre Grenze wäre allerdings auch die elaborierteste rein quantitative Risikomes-
sung bei dem folgenden Geldmarktfonds gestoßen, dessen Schwankungshistorie
sich bis Ende Dezember 2006 folgendermaßen dargestellt hat:

**Abbildung 8: Stetige Tagesrenditen eines realen Geldmarktfonds
bis Ende 2006**



Es existiert kein quantitatives Risikomessverfahren, das auf Basis dieser immerhin
8-jährigen Datenhistorie in der Lage gewesen wäre, zu signalisieren, dass bei
diesem Finanzprodukt mit den im folgenden dargestellten Renditeschwankungen
zu rechnen ist, die in der Finanzkrise dann aber tatsächlich aufgetreten sind:

Abbildung 9: Stetige Tagesrenditen eines realen Geldmarktfonds bis Ende 2008



Dieses Beispiel zeigt eindrucksvoll, dass ein rein quantitatives Risikomessverfahren nur dann eine Chance hat, mögliche extreme Wertveränderungen eines Finanzprodukts zu signalisieren, solange sich in der bisherigen Schwankungshistorie dieses Finanzprodukts solche Veränderungen wenigstens ansatzweise bereits gezeigt haben. Ist dies nicht der Fall und verändert das Finanzprodukt schlagartig und grundsätzlich die Charakteristika seines Schwankungsprofils, so hat auch das anspruchsvollste Risikomessverfahren keine Chance, dies abbilden zu können.

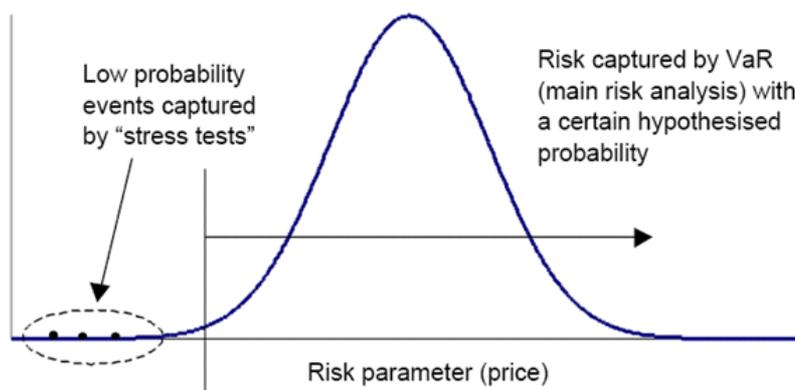
2.3 Von der zufälligen zur prognostizierten Krise: Entwicklung von Stresstests

Zwei Schwachstellen auch anspruchsvoller quantitativer Risikomessung sind somit deutlich geworden: Zum einen operieren quantitative Risikomessverfahren auf Basis der Annahme, dass sich die grundsätzlichen Charakteristika des langfristigen Schwankungsprofils des analysierten Finanzprodukts nicht plötzlich ändern. Zum andern implizieren quantitative Risikomessverfahren, dass extreme Verlustereignisse rein nach Zufallsprinzip auftreten. In der Realität wird ein Portfoliomanager allerdings inhaltliche Vorstellungen darüber besitzen, wie wahrscheinlich das Auftreten bestimmter Verlustereignisse ist. Deshalb würde er gerne gezielt auf diejenigen Verlustereignisse reagieren können, die er als die wahrscheinlichsten ansieht, ohne pauschal in eine Allokation mit geringerem Risiko umschichten zu müssen.

Stresstests bieten eine naheliegende Möglichkeit, genau diese Lücke zu füllen, ohne dabei die klassischen finanzmathematischen Risikomaße zu ersetzen. Stresstests bilden Ereignisse ab, deren Auftretenswahrscheinlichkeit zwar so gering ist, dass sie vom VaR nicht näher berücksichtigt werden, denen aber plausiblerweise eine gewisse Restauftretenswahrscheinlichkeit zugestanden werden muss. Somit können Stresstests einen VaR um Aussagen erweitern,

welche die Ereignisse unterhalb des gewählten Quantils betreffen. In der folgenden Darstellung, die einer Publikation der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich entnommen ist (Committee on the Global Financial System, 2005, S.4), wird dieser Sachverhalt recht gut veranschaulicht:

Abbildung 10: VaR und Stresstests an der Verteilungsfunktion



Grundsätzlich können Stresstests in Sensitivitätsanalysen und Szenarioanalysen untergliedert werden. **Sensitivitätsanalysen** untersuchen die Wertänderungen einer Risikoposition, die durch eine Änderung eines Marktparameters um eine festgelegte Schrittweite entstehen würde, wie z. B. eine Verschiebung der Zinsstrukturkurve um 50 oder 100 Basispunkte, die Preissteigerung eines Rohstoffes um 20% oder der Kursverfall eines Aktienindex um 30%. Im Unterschied dazu betrachten **Szenarioanalysen** die Wertänderungen einer Risikoposition bei Eintritt eines Stressszenarios, das in dieser Form entweder **historisch** bereits aufgetreten ist, oder das in der Zukunft für möglich gehalten wird. Szenarioanalysen betrachten somit ein bestimmtes historisches oder fiktives Muster an Veränderungen von Marktparametern. Im letztgenannten Fall, in dem ein denkbares fiktives Stressszenario betrachtet wird, spricht man von **prospektiven** Stresstests.

Ein Beispiel für einen historischen Stresstest wäre etwa die Untersuchung der Frage, wie eine Risikoposition auf ein erneutes Eintreten derjenigen Marktveränderungen reagieren würde, die beim Platzen der Internetblase oder nach den Terroranschlägen vom 11. September stattgefunden haben. Dadurch, dass das Muster an Marktveränderungen bei historisch realen Ereignissen vollständig bekannt ist, sind historische Stresstests relativ unkompliziert zu berechnen. Sie werfen allerdings inhaltlich die Frage auf, wie realistisch es ist, dass sich bestimmte historische Stressszenarien tatsächlich wiederholen und wie relevant solche Stresstests dementsprechend sind.

Auf der anderen Seite wird im Rahmen von prospektiven Stresstests der Versuch unternommen, die in naher Zukunft potentiell möglichen Krisenereignisse zu beschreiben und deren Auswirkung auf die untersuchte Risikoposition abzuschätzen. Die Konstruktion von Ereignissen mit Zukunftsbezug kann entweder relativ pauschal durchgeführt werden oder aber auch mit einer sehr hohen Komplexität verbunden sein. Einfachste Varianten des prospektiven Stresstests postulieren

beispielsweise festgelegte Maximalverluste für die verschiedenen Anlageklassen eines Depots, und aggregieren diese über die Gewichtung der Anlageklassen zu einem maximal zu erwartenden Verlust auf Depotebene.

Bei der komplexesten Variante des Stresstests wird der Versuch unternommen, die Zusammenhänge zwischen Marktparametern und Anlageklassen bzw. Wertpapieren auf Basis historischer Daten zu analysieren und anschließend unter den Bedingungen eines hypothetischen zukünftigen Stressszenarios zu modellieren. Da es in diesem Fall zu einer kombinierten Anwendung von historischen und prospektiven Stressanalysen kommt, spricht man bei dieser Variante auch von sogenannten **hybriden** Stresstests.

2.4 Inhaltliche Definition von Stressszenarien

In den beiden vorangegangenen Abschnitten haben wir die mathematisch-statistischen Herausforderungen bei der Risikomessung und Stresstestkonstruktion beleuchtet. Dies stellt allerdings nur eine Seite der Anforderungen an eine inhaltlich aussagekräftige Risikomessung dar. Denn wie sich oben bereits angedeutet hat, stellt sich spätestens bei der Konstruktion von Stresstests die Frage, welche ökonomisch-inhaltlichen Annahmen diese quantitativen Verfahren verarbeiten sollen. Denn natürlich gilt auch hier, dass die Ergebnisse der Anwendung eines quantitativen Verfahrens nur so gut sein können wie die inhaltlichen Annahmen, die hineingesteckt werden.

Am offenkundigsten stellt sich die Frage nach den ökonomisch-inhaltlichen Annahmen bei der Konstruktion prospektiver Stresstests. Hier müssen vor der Anwendung eines quantitativen Verfahrens zunächst zukünftige Stressszenarien definiert werden, die zum einen inhaltlich plausibel sind und denen man zum anderen eine Eintretenswahrscheinlichkeit zugesteht, die oberhalb einer vernachlässigbaren Restwahrscheinlichkeit liegt. Ob diese beiden Grundanforderungen an ein hypothetisches Szenario erfüllt sind, kann immer nur mit ökonomischem Sachverstand entschieden werden, nicht mit Hilfe von quantitativen Verfahren.

Die bisherigen Versuche in der Fachliteratur, solche Stressszenarien für das Finanzsystem zu antizipieren, stammen hauptsächlich von Zentralbanken (Committee on the Global Financial System, 2005; Richter, 2006). Konkret antizipiert werden dabei beispielsweise ein überraschend starker Konjunkturreinbruch, ein massiver Rückgang des Kreditvergabevolumens oder der Weltgüternachfrage, oder eine massive Auf- bzw. Abwertung der eigenen Währung. In diesen Szenarien spiegeln sich die makroökonomischen Indikatoren wider, bezüglich derer die Zentralbanken kriseninduzierende Schocks erwarten. In enger Anlehnung an entsprechende Modelle der österreichischen Nationalbank (Boss, 2002; Kalirai & Scheicher, 2002) stellen wir im Folgenden dar, wie sich diese Indikatoren kategorisieren lassen:

1. **Konjunktur** (BIP, Industrieproduktion, Produktionslücke)
2. **Preisstabilität** (Verbraucher-, Energie-, Rohstoffe-, Immobilienpreise, Mietniveau, Geldmengenwachstum)

3. **Staat** (Verschuldung, Staatsquote, Bevölkerungsentwicklung, Politische Stabilität)
4. **Banken / Unternehmen** (Kreditvergabe, Unternehmensgewinne, Industrieproduktion, Investitionsausgaben, Bruttoanlageinvestitionen, Insolvenzen, Geschäftsklima)
5. **Private Haushalte** (Erwerbseinkommen, Konsumausgaben, Kfz-Neuzulassungen, Arbeitslosenrate, Sparquote, Verschuldung, Lohnniveau, Verbrauchervertrauen)
6. **Finanzmarkt** (Leitzins, kurz-/langfristige Nominal- und Realzinsen, Zinsstrukturkurve, Hypothekenschulden, Kursniveau Aktienmärkte, Volatilitätsniveau Aktienmärkte)
7. **Externe Faktoren** (Welthandel, Wechselkurse, Exporttätigkeit, ökologische Bedingungen)

Auf diesen Ebenen definieren die Zentralbanken zur Durchführung prospektiver Stresstests hypothetische Szenarien, die üblicherweise einen Antizipationshorizont von ein bis maximal drei Jahren besitzen. Dabei muss man sich klar machen, dass Stresstests historisch gesehen nicht für den Privatanleger entwickelt worden sind, sondern für Banken und deren interne Risikosteuerung, da diese aus aufsichtsrechtlichen Gründen verpflichtet sind, die Ausfallwahrscheinlichkeiten ihres Kreditportfolios kontinuierlich zu bewerten und entsprechend mit Eigenkapital zu unterlegen. Hierbei werden üblicherweise Zeiträume von einem bis mehreren Tagen betrachtet, so dass diesbezüglich ein Antizipationshorizont von ein bis drei Jahren bereits recht lange ist.

Bezogen auf den Anlagehorizont eines Privatanlegers, der ein Ziel wie die Altersvorsorge verfolgt, sind selbst drei Jahre allerdings ein kurzer Betrachtungszeitraum. Ein Anleger, der sein Altersvorsorgeportfolio aus einer Stressperspektive betrachten möchte, muss sich daher eher die Frage stellen, welche längerfristigen Risikofaktoren für den Kapitalmarkt bestehen und wie sich diese auf seine Kapitalanlagen auswirken können. Studien, die sich mit solchen Fragestellungen beschäftigen, existieren durchaus. Sie werden von großen geldpolitischen Institutionen wie den Zentralbanken, dem Internationalen Währungsfonds, der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich, der Europäischen Kommission etc. regelmäßig erstellt und veröffentlicht. Langfristig denkbare Stressszenarien, die dabei identifiziert werden, sind beispielsweise die Zahlungsunfähigkeit eines Staates im Euroraum (European Commission Directorate-General for Economic and Financial Affairs, 2009), ein dauerhafter Nachfragerückgang nach Gütern aller Art als Folge einer ungünstigen demographischen Entwicklung (z.B. Just, 2009), oder anhaltend hohe finanzielle Belastungen für die Bewältigung von ökologischen Veränderungen (Spalding, 2010). Es handelt sich dabei um solche Szenarien, von denen Ansätze heute bereits erkennbar sind, die zur Entfaltung ihres Krisenpotenzials aber eine längere Entwicklungszeit benötigen würden, dann allerdings viele der oben genannten Ebenen erfassen und sich insofern in übergeordnete Probleme verwandeln würden.

Auch die derzeitige Finanzkrise, die vom Zusammenbruch des US-Immobilienmarktes ihren Ausgang genommen hat, ist im Rahmen solcher Studien in ihren Grundzügen durchaus vorhergesehen worden. So sah beispielsweise die Bank für Internationalen Zahlungsausgleich in ihrem im Frühjahr 2007 verfassten 77. Jahresbericht „auf mittlere Sicht“ die größten Risikoquellen für das Finanzsystem in „hohen Immobilienengagements, dem Anstieg der Fremdfinanzierung, u.a. am boomenden Private-Equity-Markt, und einer Wendung des Kreditzyklus zum Schlechteren“ (S.145). Begründet wurde diese Einschätzung – auch im Rückblick völlig zutreffend – mit dem Emissionsboom im Bereich risikoreicher Hypothekenkredite insbesondere in den USA, der unter anderem mit einer Aufweichung der Kreditstandards und einer Unterbewertung des Hypothekenkreditrisikos einhergehe. Konkret wird in diesem Zusammenhang ein Einbrechen der Immobilienmärkte als „erhebliches Risiko für die Finanzstabilität“ bezeichnet (ebd., S.145 ff).

Obwohl gerade solche Studien aus der Sicht eines längerfristig orientierten Investors letztlich am relevantesten sind, finden sie bislang keine Berücksichtigung bei der Durchführung von Stresstests, was mehrere Gründe haben dürfte: Einer ist sicher der oben bereits angesprochene Sachverhalt, dass Stresstests primär im Rahmen der internen Bankensteuerung eingesetzt werden und dabei üblicherweise sehr kurze Haltedauern von Risikopositionen betrachtet werden. Ein weiterer Grund dürfte sein, dass jede Verlängerung des Antizipationshorizonts sowohl den rechnerischen als auch den intellektuellen Aufwand bei der Definition zukünftiger Stressszenarien erhöht, da sich das Spektrum möglicher Entwicklungen mit zunehmendem Antizipationshorizont immer weiter aufspreizt. Deshalb wäre es sicherlich auch vermessen, ein Modell aller denkbaren langfristigen Stressszenarien des Kapitalmarkts entwickeln zu wollen. Wir denken allerdings, dass es möglich ist, innerhalb eines klar abgegrenzten Geltungsbereichs zumindest solche langfristig denkbaren Entwicklungsszenarien zu definieren, die dann eintreten, wenn sich bestimmte Entwicklungen fortsetzen, die heute bereits in Ansätzen erkennbar sind. Ein solches Modell hypothetischer langfristiger Stressszenarien wollen wir im folgenden Kapitel vorstellen und zeigen, dass damit ein Risikomaß bestimmt werden kann, das explizit in Betracht zieht, dass eine Risikoposition möglicherweise sehr lange gehalten wird. Ein solches Risikomaß ist für einen langfristig orientierten Anleger, der ein Ziel wie die Altersvorsorge verfolgt, deutlich relevanter als ein Risikomaß, das implizit sehr kurze Haltedauern unterstellt.

3 Entwicklung eines Modells zur Bestimmung eines zeitsensitiven Risikomaßes

3.1 Modellannahmen

Jede Kapitalanlageentscheidung stellt letztlich eine „Entscheidung unter Unsicherheit bzw. Unwissenheit“ (Lazard Asset Management, 2009, S.4) dar, bei der bestenfalls der Versuch unternommen werden kann, ausgehend von einer mehr oder weniger stark ausdifferenzierten Modellwelt die Realität zu prognostizieren. Kein seriöser Prognostiker wird dabei für sich in Anspruch nehmen, sämtliche möglichen Zustände in der Zukunft und deren Zusammenwirken antizipieren zu können. Insofern ist eine der wichtigsten Anforderungen an jedes Prognosemodell, die verwendeten Begriffe, den Geltungsanspruch und somit gleichzeitig die Grenzen des Modells klar zu definieren. Denn wie spätestens die Finanzmarktkrise gezeigt hat, wird es „immer Szenarien geben, mit denen man nicht gerechnet hat“ (ebd, S.6), so dass es gilt, „demütig [zu] bleiben, was die Einschätzung der eigenen Weitsicht angeht“ (ebd.). Aus diesem Grund stellen wir im Folgenden zunächst die Annahmen dar, die wir unserem Modell zugrunde legen und die gleichzeitig seinen Geltungsbereich eingrenzen.

1. *Beschränkung auf kumulative Krisen:* In der Krisenforschung wird zwischen sog. „abrupten“ und „kumulativen“ Krisen unterschieden (Sigrist, Sweys & Vögeli, 2006). Abrupte Krisen zeichnen sich dadurch aus, dass sie jederzeit auftreten können, gleichzeitig aber ihrem Wesen nach nicht vorhersehbar sind. Beispiele für abrupte Krisen wären etwa Terroranschläge, Naturkatastrophen oder Seuchen extremen Ausmaßes. Ereignisse dieser Art bilden ein permanent vorhandenes Hintergrundrisiko, das allerdings bezüglich seines Zeitpunkts und seiner Ausprägung nicht näher bestimmt werden kann. Aus diesem Grund werden solche abrupten Krisen im vorgestellten Modell nicht betrachtet.

Kumulative Krisen zeichnen sich demgegenüber dadurch aus, dass sie sich sukzessive über die Zeit aufbauen, sich dabei verstärken und nach Überschreitung eines kritischen Punktes schlagartig ihr akkumuliertes Potenzial entladen. Kumulative Krisen verhalten sich somit wie große Wellen, die sich über dem Meer langsam aufbauen und beim Auflaufen auf ein Riff brechen. Sie besitzen somit eine gewisse zeitabhängige Regelhaftigkeit, durch die die Bedingungen ihres Auftretens näher bestimmt werden können. Dies wiederum macht sie insgesamt besser vorhersagbar, weswegen sich das vorgestellte Modell auf die Analyse solcher kumulativer Krisen konzentriert.

2. *Vermögensrelevante Krisen:* Das vorgestellte Modell beschäftigt sich mit solchen Krisen, deren Auftreten eine unmittelbare Auswirkung auf die Preise von Anlageprodukten hätte. Das Modell betrachtet somit keine Phänomene, die ebenfalls als „Krise“ bezeichnet werden, allerdings keine oder eine zumindest völlig unklare Wirkung auf die Preise von Anlageprodukten besitzen.

3. *Nutzenbegriff eines Kapitalanlegers:* Das vorgestellten Modell verwendet den Risiko- und den Verlustbegriff aus der Nutzenperspektive eines Kapitalanlegers und somit in einer Weise wie in der sogenannten „Prospect Theory“ von Daniel Kahneman und Amos Tversky (1979). Das heißt, der Begriff des „Risikos“ wird

nicht im Sinne der (positiven wie negativen) Kursschwankungsbreite einer Kapitalanlage verstanden, sondern im Sinne der Gefahr, mit einem Anlageprodukt am Ende der Haltedauer einen Verlust zu erleiden und somit das Ziel der Kapitalanlage zu verfehlen. Ein „Verlust“ wird dementsprechend nicht an der nominellen Höhe des investierten Betrages bemessen, sondern an dessen Kaufkraft, also inflationsbereinigt (= real).

4. *Euro-Persepektive*: Das vorgestellte Modell verwendet den Begriff der Krise nicht aus der Perspektive eines beliebigen Kapitalanlegers, sondern aus der Perspektive eines im Euroraum lebenden Anlegers, für den bei der Bewertung seiner Anlageprodukte der Euro die Referenzwährung darstellt.
5. *Gesamtmarktkrisen*: Das vorgestellte Modell beschäftigt sich mit solchen Krisen, deren Auftreten den europäischen Finanzmarkt als Ganzes betreffen und dort per saldo erhebliche Vermögenswerte vernichten würden. Nicht betrachtet werden somit solche Krisen, die klar auf einzelne Unternehmen oder Teilssegmente des europäischen Finanzmarktes (z.B. Branchen) beschränkt wären und in anderen Teilssegmenten des Finanzmarktes möglicherweise eher zu Vermögenswachstum führen würden.
6. *Krisenüberlagerung*: In der Realität werden große Krisen nie isoliert auftreten, sondern an ihren Rändern wiederum krisenhafte Seiten- und Folgephänomene bewirken. So hat beispielsweise die Bankenkrise des Jahres 2008 in der Folge auch eine Konjunkturkrise ausgelöst. Insofern ist die Klassifikation möglicher Krisen, wie sie mit dem vorgestellten Modell präsentiert wird, dahingehend zu verstehen, dass dabei „Hauptkrisen“ unterschieden werden, die auf verschiedenen Ebenen entstehen können. Dass es beim tatsächlichen Ausbruch einer Hauptkrise dann faktisch immer zu einer Überlagerung verschiedener Krisenarten käme, soll damit nicht angezweifelt werden.
7. *Ausschluss eines totalen Zusammenbruchs*: Das vorgestellte Modell beschäftigt sich nur mit solchen Krisen, die im Rahmen des uns heute bekannten Wirtschafts- und Finanzsystems potenziell überwindbar wären und nicht zu einem vollständigen systemischen Zusammenbruch führen würden, da in diesem Fall – dem logisch ultimativen „Worst Case“ – die hier angestellten Überlegungen ohnehin obsolet würden.

3.2 Definition hypothetischer Szenarien

Studiert man die hypothetischen Krisenszenarien, die von großen geldpolitischen Institutionen gegenwärtig diskutiert werden und vereint sie zu einem Modell möglicher kurz-, mittel- und langfristiger Entwicklungen im Euroraum, so ergibt sich eine Art „Risikoatlas“. Dieser Risikoatlas lässt sich aus unserer heutigen Sicht folgendermaßen darstellen:

Abbildung 11: Ein Modell möglicher kurz-, mittel- und langfristiger Entwicklungen im Euroraum

	Kurzfristig (bis 3 Jahre)	Mittelfristig (3-10 Jahre)	Langfristig (> 10 Jahre)
S0	Kontrollierter Aufschwung steigendes BIP steigende Preise steigende Unternehmensgewinne fallende Arbeitslosigkeit steigender Konsum	Schockfreie Weiterentwicklung zyklische Schwankungen makroökonomischer Parameter innerhalb gewohnter Grenzen	Schockfreie Weiterentwicklung zyklische Schwankungen makroökonomischer Parameter innerhalb gewohnter Grenzen
S1	Anhaltende Konjunkturschwäche: stagnierendes BIP stagnierende Preise stagnierende Unternehmensgewinne steigende Arbeitslosigkeit stagnierender Konsum stagnierendes Zinsniveau	Stagnation / Deflation: dauerhaft stagnierendes BIP dauerhaft stagnierende Preise dauerhaft stagnierende Unternehmensgewinne dauerhaft stagnierender Konsum abnehmende Zahl von Berufstätigen	Strukturelle Wirtschaftsschwäche im Euroraum: dauerhafte Nachfrageschwäche durch demographisch bedingtes Mißverhältnis von Beschäftigten und Rentnern
S2	Anhaltende Bankenkrise: schwache Kreditvergabe fallende Bankengewinne fallende Unternehmensgewinne Geldmengenausweitung steigende Staatsverschuldung spekulationsfeindliche Gesetzgebung	Ausweitung Staatsquote: Bankinsolvenzen massive Steuererhöhungen Teilverstaatlichungen Staats-Downgrades im Euroraum anlegerfeindliche Gesetzgebung	Staatsinsolvenzen im Euroraum: Rechtsunsicherheit für Privatkapital
S3	Starker Inflationsanstieg: stark steigende Preise abnehmendes Vertrauen in die Geldwertstabilität	Hyperinflation: gallopiierende Preise Rohstoffverknappung gesellschaftliche Unruhen	Papiergeldkrise: Instabilität des Geldsystems Weltweite Versorgungsengpässe Wirtschaftliche Belastungen durch Migrationsströme (Wasser, Öl)
S4	Externe Schocks: steigender Euro rückläufiger Export Downgrades in Emerging Markets	Strukturelle Außenhandelsschwäche des Euroraums: Ausfall externer Schuldner in Emerging Markets verschlechterte globale Wettbewerbsfähigkeit des Euroraums	Globale Entflechtung von Handelsbeziehungen: Neue militärische oder politische Blockbildung.

Wie man sieht, beinhaltet dieser Risikoatlas zunächst ein Basisszenario (S0), sowie 4 „echte“ Stressszenarien (S1-S4). Das Basisszenario entspricht einer weitgehend schockfreien Entwicklung, innerhalb derer sich die Verlustpotenziale in einem Rahmen bewegen, der durch eine Normalverteilung annähernd gut beschrieben werden kann. Damit wird berücksichtigt, dass es natürlich nicht so sein muss, dass zukünftig mindestens eine von mehreren denkbaren krisenhaften Entwicklungen stattfindet⁹. Die Szenarien S1 bis S4 stellen solche krisenhaften Entwicklungen dar.

Ein solches Modell eröffnet die Möglichkeit, ein **hybrides Risikomaß** zu bestimmen, d.h. ein Risikomaß, das einerseits die historischen Renditen eines Finanzprodukts analysiert, gleichzeitig aber auch berücksichtigt, dass dieses Finanzprodukt möglicherweise sehr lange gehalten wird und in dieser Zeit von verschiedenen Stressszenarien betroffen sein kann, die heute prognostiziert werden. Wenn hierbei außerdem ein Verlust nicht an der nominellen Höhe, sondern an der Kaufkraft des investierten Betrages bemessen wird (s.o.), so trifft ein solches hybrides Risikomaß recht präzise Aussagen zum langfristigen monetären Nutzen eines Anlageprodukts¹⁰ und stellt somit für den langfristig orientierten Anleger eine bessere Entscheidungshilfe dar als ein klassisches Risikomaß.

Da die möglichen zukünftigen Risiken, die dieses hybride Risikomaß berücksichtigt, unterschiedliche Fristigkeiten besitzen, kann dieses hybride Risikomaß allerdings nicht mehr als einzelne Risikokennzahl ausgedrückt werden, sondern muss als Risikovektor dargestellt werden, der für jede betrachtete Frist eine eigene Risikokennzahl enthält. Wie im folgenden Abschnitt anhand prototypischer Beispiele gezeigt wird, kann dieser Risikovektor grafisch allerdings sehr anschaulich dargestellt werden und illustriert damit die Zeitsensitivität des zugrundeliegenden Risikomaßes.

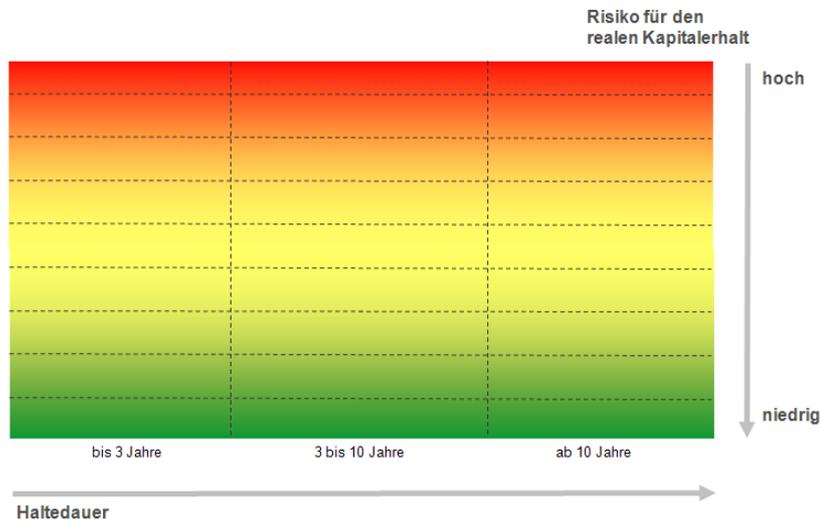
3.3 Prototypische grafische Darstellung des Risikovektors

Der Risikovektor lässt sich mit Hilfe einer Grafik veranschaulichen, in der das Risiko, einen realen Kapitalverlust > 0 zu erleiden (y-Achse) in Abhängigkeit von der Haltedauer eines Finanzprodukts (x-Achse) dargestellt wird, wie in der folgenden Abbildung demonstriert wird:

⁹ Bei aller berechtigten Kritik an der Normalverteilung (vgl. Kap. 2.1) muss man auch sehen, dass sich die zyklischen Schwankungen an den Kapitalmärkten die meiste Zeit tatsächlich innerhalb von Grenzen bewegen, die durch die Normalverteilung annähernd gut beschrieben werden können. Erst durch das Auftreten von Stressereignissen werden diese Grenzen – in entscheidender Weise – gesprengt.

¹⁰ Aus diesem Grund bezeichnen wir das von uns vorgeschlagene, auf einer solchen Konzeption beruhende Risikomaß mit dem Kürzel HYRN (**H**ybrides **R**isikomaß zur **N**utzenbestimmung einer **A**nlage).

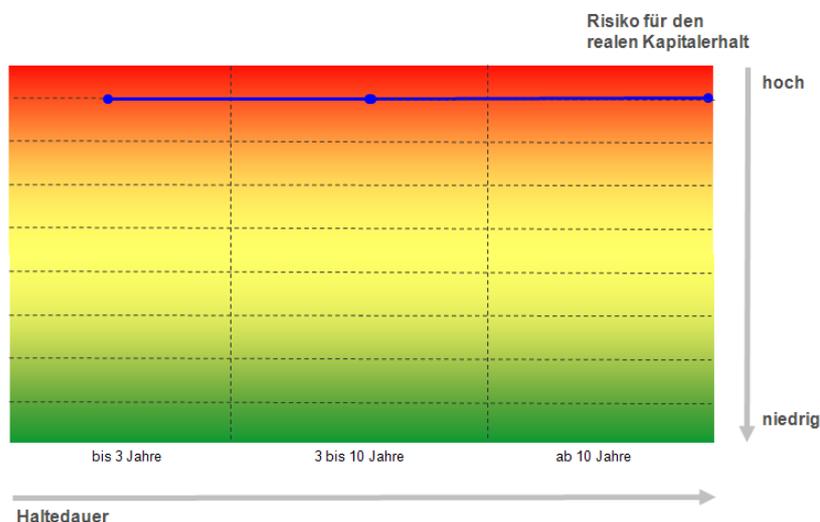
Abbildung 12: Grafisches Schema zur Veranschaulichung des Risikovektors



Die Farbgebung innerhalb der Grafik greift die Symbolsprache einer Verkehrsampel auf und soll auf diese Weise hohe (rot), mittlere (gelb) und niedrige (grün) Risiken visualisieren, einen realen Kapitalverlust > 0 zu erleiden (was gleichbedeutend ist mit der Verfehlung eines Kapitalerhalts). Wir sprechen daher auch von einer „dynamischen Risikoampel“.

Werden in diese Grafik nun Risikovektoren für bestimmte Produktklassen eingetragen, so wird sehr anschaulich, dass das Risiko, mit einem bestimmten Finanzprodukt einen realen Kapitalverlust > 0 zu erleiden, von der Haltedauer abhängt und sich somit über die Zeit verändert. Auf diese Weise können dem Anleger auf relativ einfache Art grundlegende Sachverhalte über die Zeitsensitivität des Risikos von Finanzprodukten vermittelt werden. Im Folgenden möchten wir das am Beispiel a) einer Einzelaktie, b) eines Aktienfonds und c) eines Tagesgeldkontos näher demonstrieren:

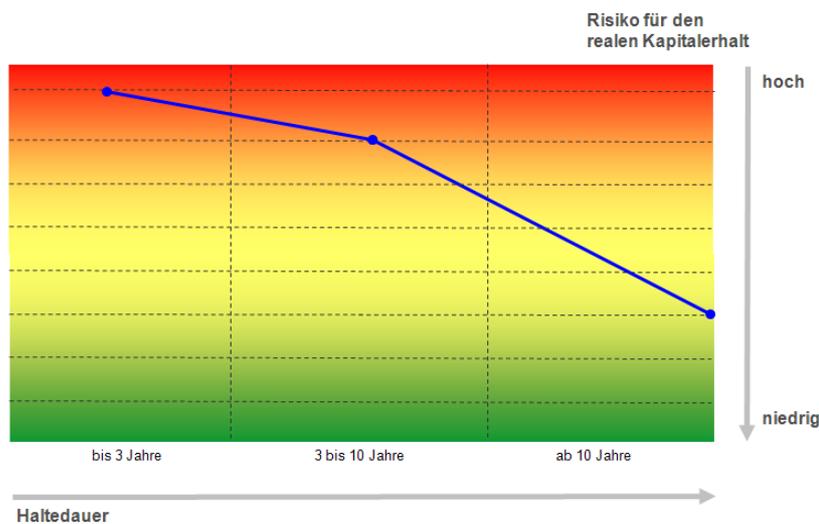
Abbildung 13: Dynamische Risikoampel, Bsp. „Einzelaktie“



Eine einzelne Aktie beinhaltet aus einer Risikoperspektive immer das singuläre Risiko eines einzelnen Unternehmens. Daran ändert sich auch im Zeitablauf nichts. Insofern ist Risiko, mit einer einzelnen Aktie einen Kapitalerhalt zu verfehlen, über die Zeit immer gleich und immer sehr hoch.

Etwas anders stellen sich die Verhältnisse bei einem Aktienfonds dar:

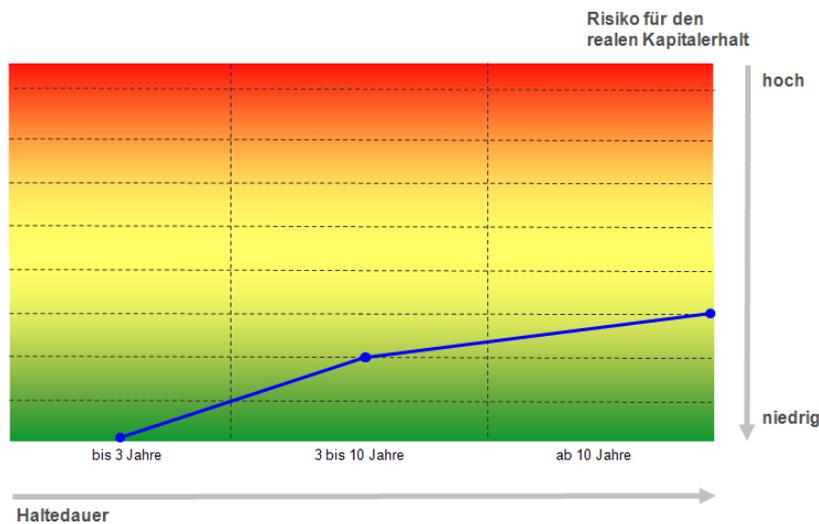
Abbildung 14: Dynamische Risikoampel, Bsp. „Aktienfonds“



Ein Aktienfonds besitzt durch seine Konstruktion einen grundsätzlichen Diversifikationsvorteil gegenüber einer einzelnen Aktie, da er das konzentrierte Risiko einer einzelnen Aktie umgeht. Ein Aktienfonds könnte auf längere Sicht sogar die Insolvenz eines einzelnen Unternehmens verkraften. Der Erwartungswert der Risikoprämien, die ein Aktienfonds im Laufe der Zeit erhalten muss, ist somit deutlich positiv, weswegen das Risiko, mit einem Aktienfonds einen Kapitalerhalt zu verfehlen, über die Zeit abnimmt. Dieses Risiko wird umso steiler abnehmen, je breiter der Aktienfonds seine Investments streut. Bei einer weltweiten Streuung des Aktienfonds, die auch Schwellenländer einschließt, reduziert sich das langfristige Risiko auf das Risiko einer strukturell deutlichen Verschlechterung der wirtschaftlichen Bedingungen der Privatwirtschaft. Ansonsten, also im Rahmen der heutigen Strukturen, muss die Privatwirtschaft langfristig ertragsstärker sein als zum Beispiel die Staatswirtschaft. Die Bonität/Ertragssituation der Staaten basiert auf deren Steuermonopol, also an einer „Partizipation“ an der Ertragskraft der Privatwirtschaft.

In einem interessanten Kontrast dazu steht der prototypische Verlauf des Risikovektors bei einem Tagesgeldkonto:

Abbildung 15: Dynamische Risikoampel, Bsp. „Tagesgeldkonto“



Ein Tagesgeldkonto ist auf kurze Sicht zunächst risikofrei. Kapital, das lange auf einem Tagesgeldkonto liegt, droht allerdings mittel- und langfristig infolge der Inflation ein Kaufkraftverlust, da die Verzinsung eines Tagesgeldkontos im langjährigen Mittel die Inflation nicht kompensieren wird, während sich risikobehaftete Anlageformen im Rahmen der Inflation ebenfalls verteuern. Das Risiko, mit einem Tagesgeldkonto einen Kapitalerhalt zu verfehlen, nimmt somit über die Zeit zu.

Einer analogen Logik folgend zeigen Hens und Bachmann (2008, S.123f.) für das Beispiel „Anleihen“, dass es über eine Haltedauer von 10 Jahren zunehmend unwahrscheinlicher wird, mit einem Anleihenportfolio höhere Renditen zu erzielen als mit einem Aktienportfolio.

In der folgenden Matrix sind solche prototypischen Verläufe des Risikovektors für einige gängige Produktklassen übersichtlich zusammengestellt. Zu beachten ist, dass es sich dabei tatsächlich um *prototypische* Einordnungen handelt, d.h. sie können nur als grobe Orientierung dienen. Je nach konkreter Ausgestaltung eines spezifischen Produkts muss bei ihm der Verlauf noch justiert werden und kann entsprechend von dem prototypischen Verlauf abweichen. Justierungen dieser Art können im Rahmen der rechnerischen Bestimmung des Verlaufs des Risikovektors vorgenommen werden, auf die im Anschluss näher eingegangen wird.

Die im folgenden dargestellten Einordnungen enthalten jeweils auch eine kurze textliche Einschätzung zu der Frage, inwieweit sich eine Produktklasse mit dieser Verlaufscharakteristik für die Altersvorsorge eignet, sowie einen Kurzkomentar zur Begründung der Verlaufscharakteristik.

Abbildung 16: Dynamische Risikoampel für einige gängige Produktklassen (Übersicht)

Produktklasse	Anlagehorizont			Eignung für Altersvorsorge	Kurzkomentar zu den Risiken
	kurz	mittel	lang		
Kapitallebensversicherung	rot	rot	grün	Mit Einschränkung	Hohes Stornierungsrisiko/Nur bei Versicherungsbedarf
Aktiendepotfonds Welt	rot	gelb	gelb	Ja	Strukturelle Einschnitte für Privatwirtschaft
Aktiendepotfonds Deutschland	rot	gelb	gelb	Gering	Regionale Risiken z.B. Demographie
Rentenfonds Euro Staatsanleihen	grün	gelb	gelb	Mit Einschränkung	Inflation/Kosten
Geldmarktfonds Euro	grün	gelb	gelb	Gering	Inflation/Kosten
Offener Immobilienfonds	gelb	gelb	gelb	Gering	Sinkender Bedarf an Büroarbeitsplätzen (Demographie)
Mischfonds (50% Aktien/50% Renten)	gelb	gelb	grün	Ja	Risikostreuung schafft Sicherheit
Einzelne Aktie (aus DAX)	rot	rot	rot	Nein	Singuläres Risiko
Staatsanleihe (D, lang)	grün	grün	gelb	Mit Einschränkung	Inflation
Staatsanleihe GBP (UK, lang)	gelb	gelb	rot	Nein	Inflation/Währung/Bonität*
Bonuszertifikat (Roll. ATM)	gelb	rot	rot	Nein	Steigendes Risiko*"Fat Tail"-Problem**
Discountzertifikat (Roll. ATM)	gelb	gelb	rot	Nein	Keine Risikoveringerung über die Zeit wegen Cap**
Garantiezertifikat	grün	gelb	gelb	Gering	Inflation/Kosten/Bonität
Geschlossener Schiffsfonds	rot	rot	rot	Nein	Singuläres Risiko
Geschlossener Immofonds	rot	rot	rot	Nein	Singuläres Risiko
Hedgefonds	rot	rot	rot	Nein	Singuläres Risiko
Tagesgeld	grün	gelb	gelb	Gering	Inflation
Rohstofffonds (Energie u.a.)	rot	rot	rot	Nein	Rollverlust verhindert sinkendes Risiko
Selbstgenutztes Eigenheim	grün	grün	grün	Ja	Nutzwert schafft Sicherheit
Mietimmobilie Kategorie A/B	grün	gelb	gelb	Mit Einschränkung	Preisstabilität wg. reg. Bevölkerungsentwicklung***
Mietimmobilie Kategorie C/D	grün	gelb	rot	Nein	Demographische Risiken***

*siehe z.B. EU Nachhaltigkeitsbericht 2009
 **siehe z.B. Studie "Anlagezertifikate im Härte-test" (Beck & Ritter, 2007)
 ***siehe z.B. Studie "Chancen und Risiken langfristiger Investitionen in deutsche Wohnimmobilien" (Beck & Layes, 2007)

3.4 Rechnerische Bestimmung des zeitsensitiven Risikomaßes

In allen Fällen, in denen von einer Produktklasse oder einem konkreten Finanzprodukt eine hinreichend repräsentative und lange Kurshistorie zu Analysezwecken zur Verfügung steht, kann diese als Datengrundlage verwendet werden, um eine rechnerische Bestimmung des Risikovektors vorzunehmen. Da bei der Bestimmung eines hybriden Risikomaßes historische und prognostische Daten kombiniert betrachtet werden (vgl. Kap. 2.3), können die historischen Kursdaten allerdings nicht allein zur Basis der Berechnungen gemacht werden, sondern es müssen auch die prognostischen Daten eingerechnet werden, die von einem Expertengremium aus makroökonomischen Studien abgeleitet werden. Im Folgenden wird dargestellt, nach welcher Methode wir dabei vorgehen.

In einem ersten Schritt wird jedes der oben dargestellten zukünftigen Szenarien mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit belegt. Dieser Schritt kann nicht rechnerisch erfolgen, sondern diese Eintrittswahrscheinlichkeiten müssen durch den makroökonomischen Sachverstand des Expertengremiums geschätzt werden. In unserem Fall wurden auf Basis der gegenwärtigen Situation folgende Eintrittswahrscheinlichkeiten geschätzt:

Abbildung 17: Eintrittswahrscheinlichkeiten der Szenarien

	Kurzfristig (bis 3 Jahre)	Mittelfristig (3-10 Jahre)	Langfristig (> 10 Jahre)
S0	70% (kontrollierter Aufschwung)	85% (schockfreie Weiterentwicklung)	85% (schockfreie Weiterentwicklung)
S1	10% (anhaltende Konjunkturschwäche)	6% (Stagnation / Deflation)	5% (strukturelle Wirtschaftsschwäche im Euroraum)
S2	10% (anhaltende Bankenkrise)	2% (Ausweitung Staatsquote)	5% (Staatsinsolvenzen im Euroraum)
S3	5% (starker Inflationsanstieg)	2% (Hyperinflation)	2% (Papiergeldkrise)
S4	5% (externe Schocks)	5% (strukturelle Außenhandelschwäche des Euroraums)	3% (globale Entflechtung von Handelsbeziehungen)

Im nächsten Schritt muss für jedes dieser Szenarien und jede Assetklasse, der bzw. denen ein interessierendes Finanzprodukt angehört, ein sogenannter „Verlустаufschlag“ definiert werden. Damit wird derjenige Verlust bezeichnet, der *zusätzlich* zu dem Verlust, der für die jeweilige Assetklasse bereits unter „normalen“ Schwankungsbedingungen zu erwarten ist, bei Eintreten des jeweiligen Szenarios noch darüber hinaus zu erwarten ist. Die Verluste unter normalen Schwankungsbedingungen bezeichnen wir als „Basisverluste“. Sie entsprechen genau den Verlusten, die im Rahmen einer klassischen VaR-Berechnung auf Basis einer Monte-Carlo-Simulation zu erwarten sind (vgl. Kap. 2.1).

Formal gesehen muss somit eine Tabelle der folgenden Struktur befüllt werden:

Abbildung 18: Verlustaufschläge der Szenarien am Beispiel 5 Assetklassen

Szenario	Assetklasse_1	Assetklasse_2	Assetklasse_3	Assetklasse_4	Assetklasse_5
S0	0%	0%	0%	0%	0%
S1-kurz					
S2-kurz					
S3-kurz					
S4-kurz					
S1-mittel					
S2-mittel					
S3-mittel					
S4-mittel					
S1-lang					
S2-lang					
S3-lang					
S4-lang					

Der Verlustaufschlag ist für das Basisszenario S0 definitionsgemäß immer „0%“, da im Basisszenario auch nur die Basisverluste erwartet werden. Die Verlustaufschläge für die Stressszenarien werden durch ein Expertengremium vorgegeben, da auch sie nicht rechnerisch bestimmt werden können.

Für eine gegebene Assetklasse wird nun für jeden der drei betrachteten Zeithorizonte – kurzfristig, mittelfristig und langfristig – auf Basis einer Monte-Carlo-Simulation ein VaR bestimmt¹¹ (=Basisverlust), der um die mit ihren Eintrittswahrscheinlichkeiten gewichteten Verlustaufschläge erhöht und je nach Zeithorizont auf jährliche Werte herunterskaliert wird.

Um den zukünftigen Realwert einer heutigen Investition in ein konkretes Finanzprodukt aus der betrachteten Assetklasse schätzen zu können, werden die auf diese Weise berechneten Verluste der Assetklasse in einem letzten Schritt noch um a) die Inflationserwartung, b) die produktspezifischen jährlichen Kosten und c) produktspezifische Sondermerkmale adjustiert.

¹¹ Im simulierten Panel wird der zeitliche Verlauf eines unteren Quantils betrachtet, dessen genaue Höhe von der Wahrscheinlichkeit des Eintretens mindestens eines Stressszenarios (S1-S4) abhängig gemacht wird. Das betrachtete untere Quantil kann dadurch relativ groß werden, was uns in diesem Fall allerdings deshalb angemessen erscheint, weil die Ereignisse innerhalb des unteren Verteilungsendes ja durch separate Verlustaufschläge berücksichtigt werden.

Als Alternative zur Betrachtung eines Quantils könnte auch ein bedingter Erwartungswert für die Quantifizierung der Verlusterwartung verwendet werden, beispielsweise der Durchschnitt über die unvoreilhaftesten 50% der simulierten Pfade (dabei würde es sich um einen CVaR und somit sogar um ein kohärentes Risikomaß (vgl. Kap. 2.1) handeln).

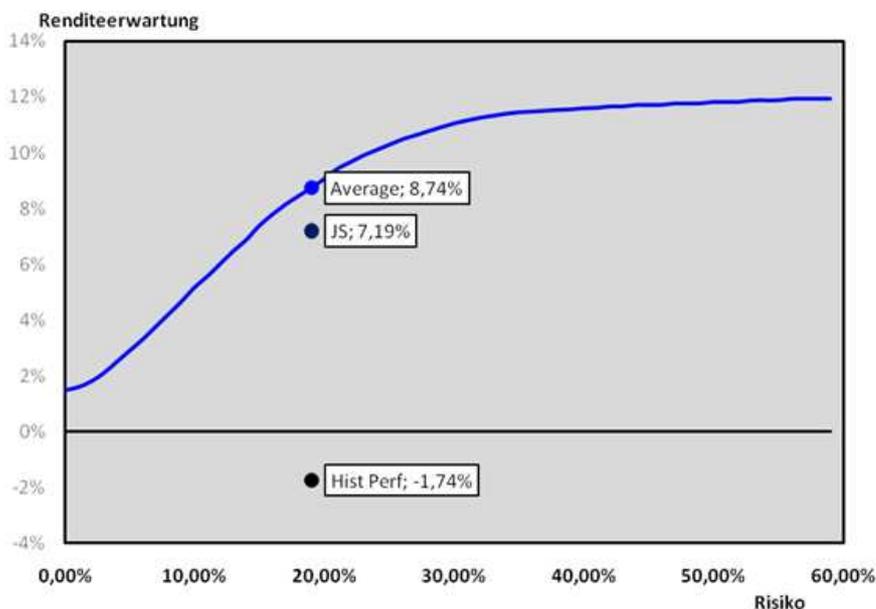
Von den auf diese Weise geschätzten Realwertverlusten bilden die Daten der Jahre zwei, sieben und fünfzehn den Risikovektor, der zur Veranschaulichung des langfristigen Verlaufs des Verlustrisikos grafisch dargestellt wird.

3.5 Demonstration der Methode an einem Beispiel

Zur Demonstration der Berechnung des Risikovektors an einem konkreten Beispiel wählen wir im folgenden den weltweit investierenden Aktienfonds „DWS Vermögensbildungsfonds I“ (WKN: 847652). Wir ordnen diesen Fonds in einem ersten Schritt der Assetklasse „Aktien weltweit“ zu, die wir durch den „MSCI World Total Return Index“ repräsentieren. Von diesem Index steht für die Analyse von historischen Verlustrisiken dessen Kurshistorie vom 27.09.1999 bis zum 01.02.2010 zur Verfügung. Während dieses gut zehnjährigen Betrachtungszeitraums hat der Index im Durchschnitt jährlich 1,74% verloren, weswegen die direkte Verwendung der täglichen Logreturns des Index keine sinnvolle Methode für eine zukunftsbezogene Monte Carlo Simulation darstellt – wegen des negativen Trends würde die simulierte Verlusterwartung für längere Zeithorizonte immer weiter ansteigen.

Um dieser Problematik zu begegnen, wird zunächst die historische Zeitreihe auf einen stabileren, sogenannten „James-Stein-Renditeschätzer“ skaliert, der die historische Rendite des Index zwar berücksichtigt, diese jedoch stark um einen längerfristigen Durchschnittswert zusammenzieht, der auf Basis der langfristigen Risikoprämien ermittelt wird.

Abbildung 19: James-Stein-Schätzer für den MSCI World TR Index

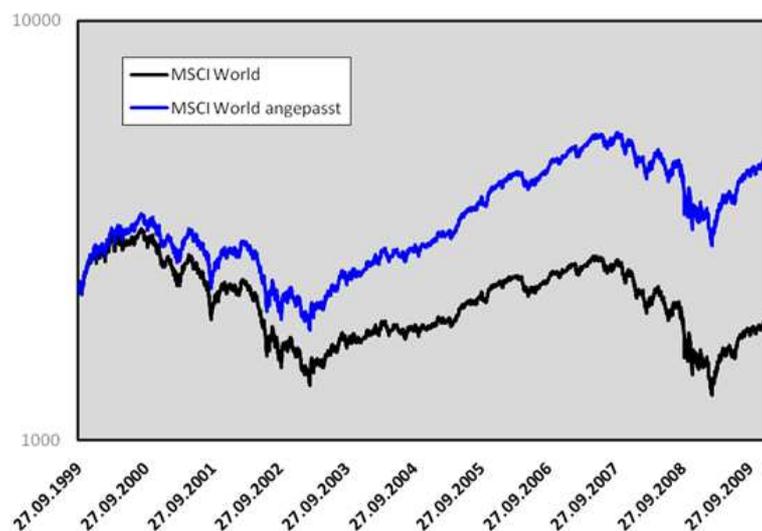


Der verwendete Renditeschätzer liefert für den MSCI World TR Index eine Renditeschätzung von etwa 7,2%. Die Diskrepanz zwischen dieser Renditeschätzung und der tatsächlichen 10-jährigen Rendite von -1,74% erklärt sich dadurch, dass vor 10 Jahren genau zum Zeitpunkt einer Blase investiert worden wäre. Auch dies ist ein Risiko, das zum Investitionszeitpunkt mit Hilfe eines

hybriden Stresstests berücksichtigt werden kann. Aktuell könnten solche Risiken zum Beispiel bei Investitionen in Gold oder in den chinesischen Aktienmarkt bestehen, die beide aus fundamentaler Sicht Bewertungsniveaus besitzen, die eine relevante Blasengefahr signalisieren¹².

Auf Basis dieser Schätzung wird die Datenhistorie des Index nun so angepasst, dass die modifizierte Zeitreihe die James-Stein-Schätzung als neuen Trend bzw. Erwartungswert besitzt. Als Ergebnis ergibt sich eine Trendverschiebung der realen Kurshistorie, die in der folgenden Abbildung dargestellt ist:

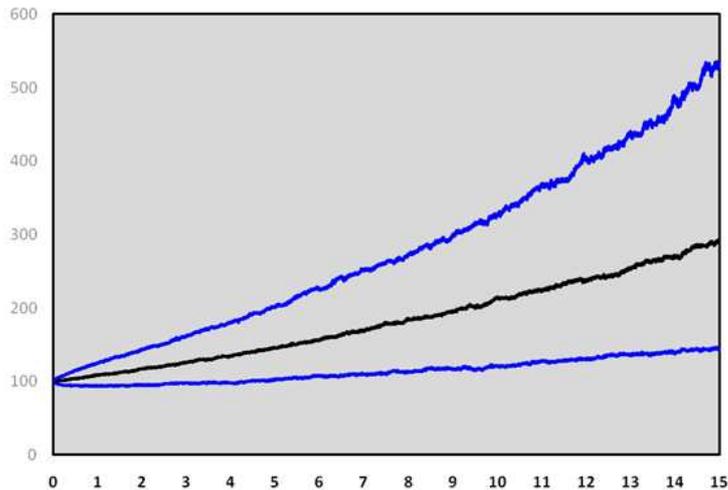
Abbildung 20: Trendverschobene Kurshistorie des MSCI World TR Index



Auf Grundlage dieser angepassten Zeitreihe kann nun zunächst der „Basisverlust“ (vgl. Kap. 3.4) des Szenarios S0 ermittelt werden. Hierzu wird auf Basis der angepassten Indexzeitreihe eine Monte-Carlo-Simulation durchgeführt – im vorliegenden Anwendungsbeispiel werden 1.000 Pfade mit einer Länge von jeweils 15 Jahren à 261 Handelstage simuliert. Von diesem simulierten Panel wird das zeitdynamische untere 20%-Quantil ermittelt und als Basisverlust verwendet. In Abhängigkeit von der Zeit stellt sich dieser Basisverlust (= unteres 20% Quantil) folgendermaßen dar:

¹² Zur Frage der Entstehung und Erkennung von Blasen siehe auch Hirshleifer und Teoh (Kap.1) bzw. Hommes und Wagener (Kap.4) in einem Handbuch von Hens und Schenk-Hoppé (2009).

Abbildung 21: Simulierte Quantile zu 20%, 50% und 80%



Im nächsten Schritt wird dieses Basisszenario um die mit ihren Eintrittswahrscheinlichkeiten gewichteten Verlustaufschläge erhöht und je nach Zeithorizont auf jährliche Werte herunterskaliert. Die Verlustaufschläge, die dabei für die Assetklasse „Aktien weltweit“ definiert wurden, sind aus Gründen der Übersichtlichkeit im Folgenden direkt in die bereits bekannte Szenarientabelle mit den ebenfalls bereits bekannten Eintrittswahrscheinlichkeiten eingetragen:

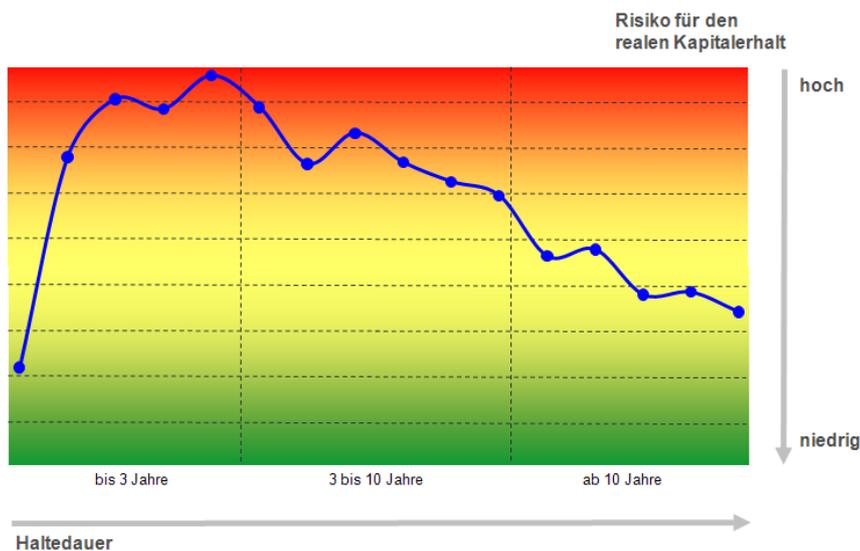
Abbildung 22: Verlustaufschläge aller Szenarien für die Assetklasse „Aktien weltweit“

	Kurzfristig (bis 3 Jahre)	Mittelfristig (3-10 Jahre)	Langfristig (> 10 Jahre)
S0	70% (kontrollierter Aufschwung) +/-0%	85% (schockfreie Weiterentwicklung) +/-0%	85% (schockfreie Weiterentwicklung) +/-0%
S1	10% (anhaltende Konjunkturschwäche) -20%	6% (Stagnation / Deflation) -10%	5% (strukturelle Wirtschaftsschwäche im Euroraum) -15%
S2	10% (anhaltende Bankenkrise) -20%	2% (Ausweitung Staatsquote) -20%	5% (Staatsinsolvenzen im Euroraum) -5%
S3	5% (starker Inflationsanstieg) -5%	2% (Hyperinflation) -15%	2% (Papiergeldkrise) -10%
S4	5% (externe Schocks) -20%	5% (strukturelle Außenhandelschwäche des Euroraums) -15%	3% (globale Entflechtung von Handelsbeziehungen) -15%

Die auf diese Weise berechneten Verluste der Assetklasse „Aktien weltweit“ werden nun in einem letzten Schritt noch um a) die Inflationserwartung, b) die produktspezifischen jährlichen Kosten und c) produktspezifische Sondermerkmale adjustiert. Im vorliegenden Beispiel bedeutet dies, dass die auf 2% veranschlagte Inflationsrate in die jährliche Wertveränderung eingerechnet wird. Die jährlichen Kosten des DWS Vermögensbildungsfonds I in Höhe von 1,45% werden im vorliegenden Beispiel durch das Einsetzen einer erwarteten Outperformance vor Kosten in gleicher Höhe kompensiert.

Auf Basis der gewählten Stressszenarien und deren Verlusten sinkt die geschätzte Realwertentwicklung des DWS Vermögensbildungsfonds I während der ersten beiden Jahre um 2,63% pro Jahr, während der Jahre drei bis sieben um 0,29% pro Jahr und um 0,11% während der letzten acht Jahre. Der vollständige Verlauf der realen Verlustermwartung stellt sich demgemäß über den betrachteten Zeitraum von 15 Jahren folgendermaßen dar:

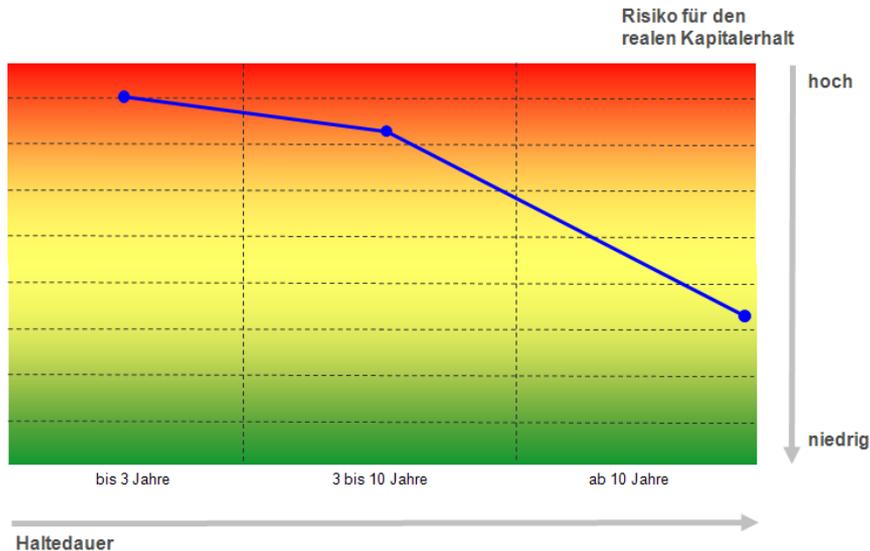
Abbildung 23: Vollständiger Verlauf der realen Verlustermwartung



Die Farbgrenzen sind hier so gewählt, dass sich die Verlaufskurve im roten Bereich befindet, wenn die errechnete Verlustermwartung innerhalb des beobachteten Anlagehorizonts die Marke von 10% überschreitet – dementsprechend wird der rote Farbbereich erstmals zum Ende des zehnten Anlagejahres verlassen. Der grüne Farbbereich beginnt dort, wo die untersuchte Geldanlage zum Ende des jeweiligen Anlagehorizonts mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ein positives Ergebnis erzielt und wird im Beispiel erst sehr spät erreicht – der letzte errechnete Datenpunkt, der eine Investitionsdauer von 15 Jahren abbildet, ist mit -3,02% noch knapp in der Verlustzone.

Abschließend wird im Folgenden die vereinfachte Darstellung des Verlaufs abgebildet, die auf 3 Datenpunkte beschränkt ist:

Abbildung 24: Vereinfachter Verlauf der realen Verlusterwartung



Wie bei der Beschreibung dieser Methode deutlich wird, lassen sich an mehreren und auch durchaus entscheidenden Stellen die einfließenden Parameter nicht berechnen, sondern „nur“ expertenbasiert *setzen*. Bei der Betrachtung von Produkten, für die keine verwendbare Kurshistorie existiert oder synthetisch erzeugt werden kann, verbleibt sogar nur noch die expertenbasierte Prognose eines Risikovektors auf Basis einer Feinanalyse der Produktstruktur. Insofern wird man einräumen müssen, dass die vorgestellte Methode nur so gut sein kann wie die Expertenurteile, die hineinfließen. Dies gilt allerdings für alle Methoden, in die prognostische Daten einfließen. Letztlich ist die (Weiter-)entwicklung solcher Methoden allerdings die einzige Möglichkeit, um Entwicklungen berücksichtigen zu können, die in der Vergangenheit noch nicht vorgekommen sind, in der Gegenwart für den sachverständigen Beobachter allerdings klar erkennbar sind. Wie notwendig das Bemühen um solche Methoden ist, wurde durch die Finanzkrise in besonders dramatischer Form vor Augen geführt.

4 Literatur

- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M. & Heath, D. (1997). Thinking Coherently, *Risk*, (Vol. 10), p.68-71.
- Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (2007). *77. Jahresbericht*. Basel: BIZ.
- Beck, A. & Layes, G. (2007). *Chancen und Risiken langfristiger Investitionen in deutsche Wohnimmobilien. Regionale Prognosen zur Entwicklung des deutschen Wohnimmobilienmarktes auf Basis einer Metaanalyse empirischer Daten*. München: IVA.
- Beck, A. & Ritter, A. (2007). *Anlagezertifikate im Härte-test. Renditen und Risiken von Anlagezertifikaten in verschiedenen Marktumfeldern*. München: IVA.
- Beck & Ritter (2008). Was kostet Alpha? *ETF Magazin* (1), S.46-53.
- Beck & Ritter (2009). Alles Beta? – Empirische Analyse zum Nutzen aktiven Managements. *ETF Magazin* (1), S.42-49.
- Beck & Ritter (2009). Alpha-Shopping – Wie Geld-Manager mit geschickter Kombination von aktiven und passiven Fonds preiswert Überrenditen einkaufen. *ETF Magazin* (2), S.36-43.
- Benz, T., Raffelhüschen, B. & Vatter, J. (2009). *Finanzmarktkrise und Altersvorsorge. Wie groß sind die Verluste wirklich?* Köln: DIA.
- Boss, M. (2002). Ein makroökonomisches Kreditrisikomodell zur Durchführung von Krisentests für das österreichische Kreditportfolio. In Österreichische Nationalbank (Hrsg.), *Finanzmarktstabilitätsbericht 4* (S.68-88). Wien: Hausdruckerei.
- Committee on the Global Financial System (2005). *Stress testing at major financial institutions: survey results and practice*. Basel: BIS.
- European Commission Directorate-General for Economic and Financial Affairs (2009). *Sustainability Report 2009*. Brussels: European Commission.
- Hens, T. & Bachmann, K. (2008). *Behavioural Finance for Private Banking*. Zürich Wiley&Sons.
- Hens, T. & Schenk-Hoppé, K.R. (Eds.) (2009). *Handbook of Financial Markets. Dynamics and Evolution*. Amsterdam: Elsevier.
- Just, T. (2009). *Demografie und Immobilien*. München: Oldenbourg.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979): Prospect theory: An analysis of decision under risk, *Econometrica*, Vol. 47 (2), p. 263-291.

- Kalirai, H. & Scheicher, M. (2002). Makroökonomische Krisentests: Erste Ergebnisse für Österreich. In Österreichische Nationalbank (Hrsg.), *Finanzmarktstabilitätsbericht 3* (S.64-82). Wien: Hausdruckerei.
- Lazard Asset Management (2009). *Standpunkt – Vom unvermeidlichen Scheitern des Risikomanagements*. Frankfurt am Main: Selbstverlag.
- Leven, F.-J. (2010). *Zahl der Aktionäre und Aktienfondsanleger: Stabilisierung im Jahr 2009*. DAI-Kurzstudie 1/2010.
- Richter, J. (2006). Stresstests in der Fachliteratur. In Klauck & Stegmann (Hrsg.), *Stresstests in Banken. Von Basel II bis ICAAP* (S.23-42). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Sigrist, T., Sweys, M. & Vögeli, R (2006). *Krisentheorien*. Arbeit im Rahmen des Doktorandenseminars "Krisenmanagement" vom 12./13. Januar 2006 am Institut für Schweizerisches Bankwesen der Universität Zürich.
- Spalding, K. S. (2010). *Investors Analyze Climate Risks and Opportunities: A Survey of Asset Managers' Practices*. Boston: Ceres.
- Taleb, N. N. (2008). *The Black Swan*. London: Penguin.
- Wang, M., Rieger, M.O. & Hens, T. (2009). *An International Survey on Time Discounting*. Working Paper No. 597, National Centre of Competence in Research Financial Valuation and Risk Management.

5 Allgemeine und rechtliche Hinweise

Die in der vorliegenden Studie gemachten Angaben wurden auf Basis von Daten erstellt, die aus Quellen stammen, die als zuverlässig erachtet werden. Trotzdem kann für deren Richtigkeit, Vollständigkeit oder Angemessenheit keine Gewähr übernommen werden. Bezugnahmen auf externe Quellen wurden grundsätzlich als solche gekennzeichnet.

Die in der vorliegenden Studie getroffenen Aussagen wurden von den Verfassern mit der gebotenen Sorgfalt formuliert. Das Institut für Vermögensaufbau kann allerdings keine Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit oder Angemessenheit der Aussagen übernehmen.

Alle Meinungsäußerungen geben die aktuelle Einschätzung der Verfasser wieder, die nicht notwendigerweise der Meinung der ihm assoziierten Unternehmen entspricht. Alle Meinungen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Meinungen können von Einschätzungen abweichen, die in anderen vom Institut veröffentlichten Dokumenten vertreten werden.

Die vorliegende Studie dient ausschließlich Informationszwecken und stellt in keinem Fall eine Empfehlung oder eine Aufforderung zum Kauf oder Verkauf von Wertpapieren oder anderen Anlageinstrumenten dar. Das Institut für Vermögensaufbau und die mit ihm kooperierenden Autoren und Gesellschaften haften unter keinen Umständen für irgendwelche Verluste sowie direkte oder indirekte Schäden oder Folgeschäden, die aufgrund der Verwendung der Studie entstehen.

Herausgegeben von der Institut für Vermögensaufbau (IVA) AG, © München 2010.
Alle Rechte vorbehalten.