



Herausgeber:  
Hamburger Gesellschaft  
zur Förderung des Versicherungswesens mbH  
Abteistraße 15  
D-20149 Hamburg

Heft 15  
Januar 1995

Ansätze eines finanzwirtschaftlichen  
Portefeuille-Managements und ihre Bedeutung für  
Kapitalanlage- und Risikopolitik  
von Versicherungsunternehmen

von

Prof. Dr. Peter Albrecht

Mannheim  
1994

© Verlag Versicherungswirtschaft e.V. Karlsruhe 1995  
Herstellung Karl Elser Druck GmbH Mühlacker

ISSN 0947-6067  
ISBN 3-88487-464-0

## Vorwort

Der europäische Binnenmarkt für Versicherungen ist seit Mitte 1994 Rechtswirklichkeit. Die Wettbewerbssituation hat sich damit auf den bislang überwiegend national geprägten Märkten grundlegend geändert. Für den zuvor vergleichsweise stark reglementierten deutschen Markt sind die Veränderungen besonders einschneidend.

Mehr unternehmerische Entscheidungsfreiheit bei Produktgestaltung, Kalkulation und Kapitalanlage korrespondiert mit erhöhten Risiken für die Versicherungsunternehmen. Die Ausschöpfung der neuen Spielräume erfordert stärker als in der Vergangenheit die wechselseitige Abstimmung von Zeichnungs- und Kapitalanlagepolitik. Dies allein stellte die Kapitalanlagepolitik vor neue Herausforderungen. Hinzu kommt aber, daß auf den nationalen wie internationalen Finanzmärkten im Laufe weniger Jahre ein tiefgreifender Wandel stattgefunden hat, dessen Chancen und Risiken die Versicherer nutzen bzw. bewältigen müssen.

Angesichts dieser Entwicklung freut sich die Hamburger Gesellschaft zur Förderung des Versicherungswesens, Peter Albrecht für eine systematische Darstellung und Analyse der Kapitalanlage auf der Basis einer erfolgsorientierten Risikopolitik gewonnen zu haben. Trotz der Komplexität des Themas ist es Peter Albrecht gelungen, theoretischen Anspruch und problemorientierten Praxisbezug miteinander in Einklang zu bringen.

Die Hamburger Gesellschaft ist daher sicher, daß die in dieser Form erstmals vorgestellten Ansätze und Überlegungen auch in der Versicherungspraxis eine lebhaftige Diskussion auslösen werden und der Steuerung der Kapitalanlagen wichtige Impulse zu geben vermögen.

Hamburg, im Oktober 1994

Der Beirat  
Hamburger Gesellschaft zur Förderung  
des Versicherungswesens mbH

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>IX</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>XV</b>
1. <b>EINLEITUNG</b> .....	1
2. <b>ERFOLGSORIENTIERTE RISIKOPOLITIK ALS STEUERUNG DER RISIKO/ERTRAGS-POSITION DER VERSICHERUNGSUNTERNEH- MUNG</b> .....	6
2.1 <b>Gewinn und Sicherheit als Basis-Zielkategorien der Versicherungs- unternehmung</b> .....	6
2.2 <b>Die Konzeption einer erfolgsorientierten Risikopolitik der Versiche- rungsunternehmung</b> .....	7
2.3 <b>Messung und Steuerung von Risiko-Ertrags-Positionen</b> .....	9
2.4 <b>Versicherungstechnisches Portefeuille und Kapitalanlage-Portefeuille als Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung</b> .....	24
2.5 <b>Liability-Management, Asset-Management, Asset/Liability-Manage- ment</b> .....	40
3. <b>THEORETISCHE GRUNDLAGEN DES FINANZWIRTSCHAFTLICHEN PORTEFEUILLE-MANAGEMENTS</b> .....	70
3.1 <b>Die Portfolio-Selection-Theorie von MARKOWITZ</b> .....	70
3.1.1 <b>Grundlagen der Portefeuille-Theorie</b> .....	70
3.1.1.1 <b>MARKOWITZ-Diversifikation</b> .....	70
3.1.1.2 <b>Effiziente Risiko-Rendite-Positionen</b> .....	85
3.1.1.3 <b>Portefeuille-Selektion</b> .....	92
3.1.2 <b>Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunter- nehmen</b> .....	96

3.1.3	Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen . . . . .	99
3.1.3.1	Ausgleich im Kollektiv und Diversifikation . . .	99
3.1.3.2	Cash flow-Underwriting . . . . .	105
3.1.3.3	Solvabilität . . . . .	107
3.1.3.4	Versicherungs-Kapazität . . . . .	111
3.1.4	Bedeutung für das Asset/Liability-Management von Versicherungsunternehmen . . . . .	112
3.2	Das Capital-Asset-Pricing-Modell (CAPM) . . . . .	129
3.2.1	Grundlagen des CAPM . . . . .	129
3.2.2	Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen . . . . .	136
3.2.3	Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen: Financial Insurance Pricing . . . . .	137
3.2.4	Bedeutung für das Asset/Liability-Management von Versicherungsunternehmen: Optimales Sparten-Anlagen-Mix . . . . .	142
3.3	Multi-Faktorenmodelle . . . . .	144
3.3.1	Grundlagen . . . . .	144
3.3.2	Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen . . . . .	154
3.3.3	Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen: Financial Insurance Pricing . . . . .	154
3.3.4	Bedeutung für das Asset/Liability-Management von Versicherungsunternehmen: Optimales Sparten-Anlagen-Mix . . . . .	155
4.	ASSET ALLOCATION . . . . .	156
4.1	Grundlagen der Asset Allocation . . . . .	156
4.2	Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen . . . . .	178
4.3	Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen . . . . .	187

4.4	Bedeutung für das Asset/Liability-Management von Versicherungsunternehmen: ALM auf der Makro-Ebene . . . . .	188
5.	MANAGEMENT PRIMÄRER WERTPAPIER-PORTEFEUILLES . . . . .	197
5.1	Management von Aktien-Portefeuilles . . . . .	197
5.1.1	Anlagestrategien in Aktien . . . . .	197
5.1.1.1	Passives Management: Indexierung . . . . .	197
5.1.1.2	Tilted Funds . . . . .	199
5.1.1.3	Aktives Aktien-Management . . . . .	201
5.1.2	Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen . . . . .	202
5.1.3	Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen . . . . .	202
5.2	Management von Renten-Portefeuilles . . . . .	203
5.2.1	Zur Analyse Festverzinslicher Titel . . . . .	203
5.2.1.1	Die Renditestruktur-Kurve . . . . .	203
5.2.1.2	Analyse des Zinsänderungsrisikos . . . . .	209
5.2.1.3	Duration, Konvexität . . . . .	214
5.2.1.4	Realized Return-Analyse . . . . .	226
5.2.2	Portefeuille-Strategien: Überblick . . . . .	229
5.2.3	Matching- und Immunisierungsstrategien . . . . .	233
5.2.3.1	Ausgangspunkt . . . . .	234
5.2.3.2	Cash Flow Matching . . . . .	237
5.2.3.3	Duration Matching . . . . .	240
5.2.3.4	Horizon Matching . . . . .	248
5.2.3.5	Bedingte Immunisierung . . . . .	251
5.2.4	Bedeutung für Versicherungsunternehmen . . . . .	253
6.	DER EINSATZ VON FINANZTERMINGESCHÄFTEN IM PORTEFEUILLE-MANAGEMENT . . . . .	255
6.1	Vorbemerkungen und Einführung . . . . .	255

- VIII -

6.2	Grundlagen des Hedgings mit Financial Futures . . . . .	262
6.3	Grundlagen der Wertsicherung mit Optionen . . . . .	271
6.3.1	Put-Hedges . . . . .	271
6.3.2	Covered Short Call . . . . .	275
6.3.3	Collar-Positionen . . . . .	276
6.3.4	Kombination von Option und sicherer Anlage . . . . .	280
6.3.5	Dynamische Wertsicherungsstrategien (Portfolio Insurance) . . . . .	282
6.3.6	Grundsätzliche Anmerkungen zu Wertsicherungsstrategien . . . . .	290
6.4	Termingeschäfte auf Versicherungsindices . . . . .	292
6.5	Einsatz von Financial Swaps im Portefeuille-Management . . . . .	295
6.6	Bedeutung für Versicherungsunternehmen . . . . .	297
	Literaturverzeichnis . . . . .	299

## Abbildungsverzeichnis

	Seite
<b>Abb. 2.1 :</b> Wahrscheinlichkeitsverteilung eines zufallsabhängigen finanziellen Ergebnisses .....	12
<b>Abb. 2.2 :</b> Standardabweichung als Streuungsmaß .....	15
<b>Abb. 2.3 :</b> Shortfall- und Exzeß-Bereich relativ zu einer Zielgröße .....	18
<b>Abb. 2.4 :</b> Shortfall-Wahrscheinlichkeit eines Finanzinvestments bei geforderter Mindestrendite $M$ .....	20
<b>Abb. 2.5 :</b> Illustration der Verlustwahrscheinlichkeit .....	21
<b>Abb. 2.6 :</b> Produkthierarchie in der Personenversicherung (Prinzip) .....	27
<b>Abb. 2.7 :</b> Produkthierarchie in der Schadenversicherung (Prinzip) .....	27
<b>Abb. 2.8 :</b> Vertriebshierarchie eines Versicherungsunternehmens (Prinzip) .....	28
<b>Abb. 2.9 :</b> Kundenhierarchie eines Versicherungsunternehmens (Prinzip) .....	29
<b>Abb. 2.10:</b> Hierarchische Struktur eines Aktien/Renten-Portefeuilles .....	30
<b>Abb. 2.11:</b> Schema einer Deckungsbeitragsrechnung unter Berücksichtigung von Kapitalanlageerlösen .....	39
<b>Abb. 2.12:</b> Allgemeine Struktur des Investment-Management-Prozesses .....	43
<b>Abb. 2.13:</b> Instrumentarium des Wertpapier-Researchs .....	51
<b>Abb. 2.14:</b> Primär- und Sekundärdeterminanten von Pensionsverpflichtungen ...	59
<b>Abb. 2.15:</b> Ebenen des Asset/Liability-Managements .....	62
<b>Abb. 2.16:</b> Einflüsse des Investment-Managements auf die Konzipierung invest- mentorientierter Versicherungsprodukte .....	68
<b>Abb. 3.1 :</b> Korrelationskoeffizient und Zusammenhangsstruktur .....	72
<b>Abb. 3.2 :</b> Kursentwicklung des Portefeuilles im Falle perfekter positiver Korre- lation .....	73
<b>Abb. 3.3 :</b> Kursentwicklung des Portefeuilles im Falle perfekter negativer Korre-	

lation	74
<b>Abb. 3.4 :</b> Kursentwicklung des Portefeuilles im Falle einer nicht perfekten Korrelation	75
<b>Abb. 3.5 :</b> Risiko-Rendite-Positionen im Fall perfekt positiv korrelierter Renditen	76
<b>Abb. 3.6 :</b> Rendite-Risiko-Positionen im Falle unkorrelierter Renditen	77
<b>Abb. 3.7 :</b> Rendite-Risiko-Positionen im Falle perfekt negativ korrelierter Renditen	79
<b>Abb. 3.8 :</b> Risiko-Rendite-Positionen im Falle einer beliebigen nicht perfekten Korrelation	80
<b>Abb. 3.9 :</b> Risikoreduktion bei naiver Diversifikation	84
<b>Abb. 3.10:</b> Risiko-Rendite-Positionen beliebiger Portefeuilles	86
<b>Abb. 3.11:</b> Portefeuille-Bildung unter Restriktionen	88
<b>Abb. 3.12:</b> Effizienter Rand im Rahmen einer Portefeuille-Bildung aus fünf ausgewählten deutschen Aktien	90
<b>Abb. 3.13:</b> Effizienter Rand einer Portefeuille-Bildung aus vier Asset-Klassen	91
<b>Abb. 3.14:</b> Portefeuille-Optimierung relativ zu einem Referenz-Portefeuille	94
<b>Abb. 3.15:</b> Portefeuille-Optimierung bei Vorgabe der Konfidenz für eine Mindest-Rendite $M$	95
<b>Abb. 3.16:</b> Bestimmung des optimalen Sparten-Anlagen-Mix unter der Wahrung einer Solvabilitätsrestriktion	125
<b>Abb. 3.17:</b> Kapitalmarktklinie	130
<b>Abb. 3.18:</b> Wertpapiermarktklinie	132
<b>Abb. 3.19:</b> Aufspaltung der erwarteten Renditeposition eines Aktien-Portefeuilles	150
<b>Abb. 3.20:</b> Aufspaltung der Risikoposition eines Aktien-Portefeuilles	151
<b>Abb. 3.21:</b> Aufspaltung der erwarteten Renditeposition eines Aktien-Portefeuilles (marktadjustiert)	152

Abb. 3.22:	Aufspaltung der Risikoposition eines Aktien-Portefeuilles (marktadjustiert) . . . . .	153
Abb. 3.23:	Aufspaltung der erwarteten Renditeposition eines Aktien-Portefeuilles relativ zur Benchmark . . . . .	153
Abb. 3.24:	Aufspaltung der Risikoposition eines Aktien-Portefeuilles relativ zur Benchmark . . . . .	154
Abb. 4.1 :	Asset-Klassen . . . . .	157
Abb. 4.2 :	Asset-Subklassen . . . . .	157
Abb. 4.3 :	Internationale Asset-Allocation . . . . .	158
Abb. 4.4 :	Internationales Kapitalanlagen-Portefeuille . . . . .	159
Abb. 4.5 :	Bedeutung der Asset Allocation-Entscheidung . . . . .	161
Abb. 4.6 :	Häufigkeitsdiagramme der szenarioabhängigen Renditeentwicklungen . . . . .	166
Abb. 4.7 :	Effizienter Rand einer Asset-Allocation in drei Anlageklassen . . . . .	167
Abb. 4.8 :	Langfristige Renditeverteilungen als Basis einer Strategischen Asset Allocation . . . . .	168
Abb. 4.9 :	Prediktion von Renditeverteilungen . . . . .	170
Abb. 4.10:	Asset Allocation Simulationsprozeß . . . . .	171
Abb. 4.11:	Entwicklung des Portefeuille-Endwertes für verschiedene Zeithorizonte . . . . .	173
Abb. 4.12:	Wirkungsrichtung der Abhängigkeiten der Finanzzeitreihen im Rahmen des <i>Wilkie</i> -Modells . . . . .	175
Abb. 4.13:	Effizienter Rand von 4 Asset-Klassen auf der Basis des <i>Wilkie</i> -Modells . . . . .	178
Abb. 4.14:	Persistenz des Shortfall-Risikos eines Aktienengagements . . . . .	179
Abb. 4.15:	Rendite-Quantile ausgewählter Aktien/Renten-Allokationen: 5-jähriger Zeit-horizont . . . . .	181
Abb. 4.16:	Rendite-Quantile ausgewählter Aktien/Renten-Allokationen: 20-jähriger Zeithorizont . . . . .	183

Abb. 4.17:	Einfluß der BVG-Restriktionen auf den effizienten Rand . . . . .	184
Abb. 4.18:	Vermögensentwicklung der Portefeuilles B und C . . . . .	187
Abb. 4.19:	Phasen eines ALM auf der Makroebene . . . . .	188
Abb. 4.20:	Grundstruktur des Asset/Liability-Modelling . . . . .	190
Abb. 4.21:	Asset/Liability-Modelling in der betrieblichen Altersversorgung . . . . .	191
Abb. 4.22:	Effizienter Rand des Überschusses der Aktiva über die Passiva . . . . .	192
Abb. 4.23:	Quantile einer Projektion des Deckungsgrades von Pensionsverpflichtungen für vier ausgewählte Asset-Allokationen . . . . .	194
Abb. 4.24:	Strukturierung der Vermögensanlage für Pensionsfonds . . . . .	195
Abb. 5.1 :	Rendite-Effekte des Kurs-Gewinn-Verhältnisses . . . . .	200
Abb. 5.2 :	Rendite-Effekte des Kurs-Buchwert-Verhältnisses . . . . .	200
Abb. 5.3 :	Rendite-Effekte der Kapitalisierung . . . . .	201
Abb. 5.4 :	Gewinnung der Renditestruktur . . . . .	204
Abb. 5.5 :	Renditestruktur und Coupon-Effekt . . . . .	205
Abb. 5.6 :	Renditevergleich im Umlauf befindlicher DM-Anleihen verschiedener Emittentengruppen . . . . .	206
Abb. 5.7 :	Basistypen von Renditestrukturkurven . . . . .	207
Abb. 5.8 :	Bewegungsphasen der Renditestruktur . . . . .	208
Abb. 5.9 :	Das deutsche Renditestrukturgebirge seit 1970 . . . . .	209
Abb. 5.10:	Dimensionen des Zinsänderungsrisikos . . . . .	213
Abb. 5.11:	Barwertfunktion eines festverzinslichen Titels bei flacher Zinsstruktur . . . . .	215
Abb. 5.12:	Entgegengesetzte Barwert- und Endwertänderung bei Änderung des Zinsfußes . . . . .	216
Abb. 5.12:	Approximation der Barwertkurve auf der Grundlage der absoluten Duration . . . . .	218

<b>Abb. 5.13:</b>	<b>Abhängigkeit der Duration vom anfänglichen Zinsfuß</b> . . . . .	<b>218</b>
<b>Abb. 5.14:</b>	<b>Das Durations-Fenster</b> . . . . .	<b>223</b>
<b>Abb. 5.15:</b>	<b>Alternative deterministische Änderungen der Renditestruktur</b> . . . . .	<b>224</b>
<b>Abb. 5.16:</b>	<b>Optimistisches und pessimistisches kurzfristiges Zinsszenarium</b> . . . . .	<b>228</b>
<b>Abb. 5.17:</b>	<b>Folge von simulierten Zinsstrukturkurven</b> . . . . .	<b>229</b>
<b>Abb. 5.18:</b>	<b>Anlagestrategien für Festverzinsliche Titel</b> . . . . .	<b>230</b>
<b>Abb. 5.19:</b>	<b>Vergleich von Rentenportefeuille-Strategien hinsichtlich ihres Primärziels</b> . . . . .	<b>232</b>
<b>Abb. 5.20:</b>	<b>Rendite-Risiko-Diagramm alternativer Rentenportefeuille-Strategien</b> .	<b>233</b>
<b>Abb. 5.21:</b>	<b>Verpflichtungsstrom eines Pensionsfonds, Rentnerbestand</b> . . . . .	<b>235</b>
<b>Abb. 5.22:</b>	<b>Verpflichtungsstrom eines Pensionsfonds, Aktivenbestand</b> . . . . .	<b>236</b>
<b>Abb. 5.23:</b>	<b>Die Konzeption des Cash Flow - Matching</b> . . . . .	<b>238</b>
<b>Abb. 5.24:</b>	<b>Verlauf der Endwertfunktion beim Duration - Matching</b> . . . . .	<b>242</b>
<b>Abb. 5.25:</b>	<b>Duration Matching im Falle mehrfacher Verpflichtungen</b> . . . . .	<b>245</b>
<b>Abb. 5.26:</b>	<b>Grundstruktur des Immunisierungsprozesses</b> . . . . .	<b>246</b>
<b>Abb. 5.27:</b>	<b>Die Konzeption des Horizon Matching</b> . . . . .	<b>249</b>
<b>Abb. 5.28:</b>	<b>Darstellung relativer Kosten und Risiken der Strategien Cash Flow Matching, Horizon Matching und Duration Matching</b> . . . . .	<b>250</b>
<b>Abb. 5.29:</b>	<b>Die Konzeption der bedingten Immunisierung</b> . . . . .	<b>252</b>
<b>Abb. 5.30:</b>	<b>Bedingte Immunisierung im Vergleich zu einer Vollimmunisierung und einem aktiven Portefeuillemanagement</b> . . . . .	<b>253</b>
<b>Abb. 6.1 :</b>	<b>Struktur der Finanzmärkte</b> . . . . .	<b>255</b>
<b>Abb. 6.2 :</b>	<b>Basis-Objekte von Termingeschäften</b> . . . . .	<b>258</b>
<b>Abb. 6.3 :</b>	<b>Financial Engineering mit Termingeschäften</b> . . . . .	<b>261</b>
<b>Abb. 6.4 :</b>	<b>Perfektes Short-Hedge</b> . . . . .	<b>263</b>

<b>Abb. 6.6 :</b>	<b>Konvergenz des Futures-Kurses</b> . . . . .	<b>266</b>
<b>Abb. 6.7 :</b>	<b>Gewinn-Verlust-Diagramm eines 1:1 Hedges in Abhängigkeit von der anfänglichen Basis</b> . . . . .	<b>268</b>
<b>Abb. 6.8 :</b>	<b>Risiko-Rendite-Spektrum bei unterschiedlichen Absicherungsgraden</b> .	<b>270</b>
<b>Abb. 6.9 :</b>	<b>Wirkungsweise eines 1 : 1 Put - Hedgese</b> . . . . .	<b>271</b>
<b>Abb. 6.10:</b>	<b>1 : 1 Put - Hedge für alternative Ausübungspreise</b> . . . . .	<b>273</b>
<b>Abb. 6.11:</b>	<b>Covered Short Call</b> . . . . .	<b>275</b>
<b>Abb. 6.12:</b>	<b>Collar-Position</b> . . . . .	<b>277</b>
<b>Abb. 6.13:</b>	<b>Performance unterschiedlicher Wertsicherungsstrategien</b> . . . . .	<b>278</b>
<b>Abb. 6.14:</b>	<b>Constant Proportion Portfolio Insurance mit einem Multiplikator von 2</b> . . . . .	<b>289</b>
<b>Abb. 6.15:</b>	<b>Constant Proportion Portfolio Insurance mit einem Multiplikator von 4</b> . . . . .	<b>289</b>
<b>Abb. 6.16:</b>	<b>Basisprofil von Wertsicherungsstrategien</b> . . . . .	<b>290</b>
<b>Abb. 6.17:</b>	<b>Hypothekendarlehen mit variabler Verzinsung</b> . . . . .	<b>296</b>
<b>Abb. 6.18:</b>	<b>Renditeverbesserung eines festverzinslichen Hypothekendarlehens</b> . . .	<b>297</b>

## Tabellenverzeichnis

	Seite
<b>Tabelle 2.1:</b> Kapitalanlagen der Lebensversicherungsunternehmen, Geschäftsjahr 1992 .....	32
<b>Tabelle 2.2:</b> Kapitalanlagen der Schaden- und Unfallversicherungsunternehmen, Geschäftsjahr 1992 .....	33
<b>Tabelle 2.3:</b> Kapitalanlagen der Rückversicherungsunternehmen, Geschäftsjahr 1992 .....	34
<b>Tabelle 3.1:</b> Durchschnittliche Korrelationsstruktur ausgewählter Titel des deutschen Aktienmarktes 1970 - 1796. ....	82
<b>Tabelle 3.2:</b> Diversifikationspotential ausgewählter Aktienmärkte .....	85
<b>Tabelle 3.2:</b> Rendite-Erwartungswerte und Rendite-Streuungen ausgewählter Versicherungssparten .....	118
<b>Tabelle 3.3:</b> Ausgewählte Sparten-/Anlagen-Korrelationen .....	120
<b>Tabelle 3.4:</b> Ausgewählte effiziente Sparten-Anlagen-Mischungen .....	121
<b>Tabelle 3.5:</b> Effiziente Sparten-Mischungen bei Einführung einer Restriktion für die Variation der Sparten-Anteile .....	123
<b>Tabelle 3.6:</b> Die Beta-Faktoren der DAX-Titel vom 23. September 1991 .....	135
<b>Tabelle 3.7:</b> Beziehungen zwischen unternehmensindividuellen Prämien- bzw. Anlagerenditen und aggregierter Prämienrendite .....	143
<b>Tabelle 3.8:</b> Ausgewählte effiziente Sparten-Anlagen-Mischungen auf der Basis eines Index-Modelles .....	144
<b>Tabelle 3.9:</b> Fundamentale Faktoren des <i>Barra</i> -Modells .....	147
<b>Tabelle 4.1:</b> Ökonomische Szenarien als Basis der Strategischen Asset Allocation ..	164
<b>Tabelle 4.2:</b> Szenarioabhängige Renditeentwicklungen .....	165
<b>Tabelle 4.3:</b> Ergebnisse des <i>Wilkie</i> -Modells für ausgewählte Portefeuilles .....	177
<b>Tabelle 4.4:</b> Portfoliostrukturen der Portefeuilles A - C .....	185

<b>Tabelle 4.5:</b>	<b>Renditeentwicklung und Vermögensentwicklung der Portefeuilles A - C</b> .....	<b>186</b>
<b>Tabelle 4.6:</b>	<b>Auswertung eines Asset/Liability-Modells in der Pensionsversicherung unter Berücksichtigung von Shortfall-Risiken</b> .....	<b>193</b>
<b>Tabelle 5.1:</b>	<b>Kursapproximation über Modified Duration und Konvexität</b> .....	<b>221</b>
<b>Tabelle 5.2:</b>	<b>Szenario-Analyse für ein Muster-Portefeuille</b> .....	<b>228</b>

## 1. EINLEITUNG

Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchung<sup>1</sup> ist der Tatbestand, daß jede Versicherungsunternehmung über zwei Basis-Portefeuilles verfügt, ein (primäres) Versicherungstechnisches Portefeuille (Bestand an Versicherungsverträgen) sowie ein im wesentlichen hierdurch induziertes (vgl. Abschnitt 2.4) Kapitalanlagen-Portefeuille (Bestand an Kapitalanlagen). Entsprechend läßt sich (vgl. wiederum Abschnitt 2.4) der Gesamterfolg aus den Geschäftsaktivitäten einer Versicherungsunternehmung in die beiden Hauptkomponenten Versicherungstechnischer Erfolg sowie Kapitalanlageerfolg zerlegen. Als Teilaufgaben einer erfolgsorientierten Steuerung<sup>2</sup> der Geschäftsaktivitäten der Versicherungsunternehmung ergeben sich somit

- *die Steuerung des Versicherungstechnischen Erfolges bzw. die erfolgsorientierte Steuerung des Versicherungstechnischen Portefeuilles (Liability Management),*
- *die Steuerung des Kapitalanlageerfolges bzw. die erfolgsorientierte Steuerung des Kapitalanlage-Portefeuilles (Asset Management),*
- *die Abstimmung dieser beiden Teilsteuerungen bzw. die Durchführung einer Aktiv-/Passiv-Steuerung (Asset/Liability-Management).*

Es ist zu konstatieren, daß bei der Erfüllung dieser Anforderungen der Schwerpunkt der Anstrengungen der deutschen Versicherungsunternehmen im ersten Bereich gelegen hat. Dies verwundert nicht, denn der Versicherungstechnische Bereich betrifft die Kernaktivität der Versicherungsunternehmung, die Produktion und die Vermarktung des Wirtschaftsgutes Versicherungsschutz.

---

<sup>1</sup> Die Studie erfolgte im Auftrage der *Hamburger Gesellschaft zur Förderung des Versicherungswesens mbH*, der der Autor für diese Anregung ebenso wie den Herren *Prof. Dr. Dieter Farny* sowie *Dr. Theodor Brinkmann* für ihre konstruktive und verständnisvolle Begleitung des Entstehens der Arbeit seinen herzlichen Dank entrichtet.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu generell *Schradin* (1994a).

Aufgrund<sup>3</sup> aktueller Entwicklungen im Versicherungsbereich einerseits (Stichwort: Verwirklichung eines Europäischen Versicherungs-Binnenmarktes) sowie andererseits auch auf den Finanzmärkten (Stichworte: Globalisierung, Liberalisierung, Securitization) ist die Bedeutung des Kapitalanlagebereiches, auch in seiner Verbindung zum Versicherungstechnischen Bereich, stärker in den Vordergrund gerückt.

Die Steuerung des Versicherungstechnischen Bereiches geschieht auf der Grundlage eines versicherungsspezifischen Instrumentariums, das seine Wurzeln in "traditionellen" Verfahren der Versicherungstechnik sowie darauf aufbauenden "modernen" wissenschaftlich gestützten Verfahren im Rahmen der versicherungsmathematischen Risikotheorie hat<sup>4</sup>. Eine gleichartige Entwicklung ist im Bereich des Finanzmanagements zu verzeichnen, auch hier<sup>5</sup> existieren "traditionelle" finanzwirtschaftliche Verfahren, die ihre Ergänzung und Weiterentwicklung erfahren durch Methoden des "modernen" Investment-Managements auf der Basis der "modernen" Investment- und Kapitalmarkttheorie. Diese neueren Methoden sind es, die im Titel dieser Arbeit unter die "Ansätze eines finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Managements" zusammengefaßt sind.

Vor dem Hintergrund der erhöhten Bedeutung des Kapitalanlagebereiches für die deutschen Versicherungsunternehmen stellt sich daher die zwangsläufige Frage<sup>6</sup>:

- *Welche Bedeutung haben Ansätze eines finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Managements für die Steuerung des Kapitalanlage-Portefeuilles, d.h. für die Kapitalanlagepolitik von Versicherungsunternehmen?*

---

<sup>3</sup> Vgl. hierzu Köhler (1994) sowie Schradin (1994b).

<sup>4</sup> Vgl. allgemein hierzu Beard et al. (1984), Bowers et al. (1986), Helbig (1987) sowie Sundt (1993).

<sup>5</sup> Vgl. allgemein hierzu Loistl (1990), Sharpe/Alexander (1990), Uhlir/Steiner (1991), Elton/Gruber (1991), Steiner/Bruns (1994) sowie den Literaturüberblick Albrecht (1992d).

<sup>6</sup> Die Aufarbeitung dieses Fragekomplexes hat bereits begonnen, vgl. Gessner et al. (1983), Kromschroder (1986), Leis (1988), Benz (1991), Bühler (1993), Schwebler et al. (1993) sowie im Rahmen der Tagungen der Deutschen AFIR-Gruppe, vgl. die Proceedings der Tagungen 1 - 7 dieser Gruppe, herausgegeben am Institut für Versicherungswissenschaft der Universität Mannheim.

Sowohl die Steuerung des Versicherungstechnischen Bereiches als auch des Kapitalanlagebereiches ebenso wie die Steuerung der gesamten Geschäftsaktivitäten der Versicherungsunternehmung kann konzeptionell auf die Frage der Steuerung von Risiko-Ertrags-Positionen reduziert werden (vgl. Abschnitt 2.3). Hinzu kommt, daß vor allem im Bereich der Personenversicherung Produkte vermarktet werden, die sowohl eine Versicherungsschutzkomponente aufweisen, als auch die Integration eines Spar- bzw. Entsparprozesses (investmentorientierte Versicherungsprodukte, dazu zählt in dieser weiten Fassung auch das Produkt Kapitallebensversicherung, das dominante Produkt am deutschen Lebensversicherungsmarkt). Als ganz aktuelle Entwicklung tritt die Etablierung von Katastrophenversicherungs-Futures und -Optionen an der Chicago Board of Trade (CBoT) hinzu. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob Methoden der versicherungswirtschaftlichen Portefeuille-Steuerung einerseits und Methoden der finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Steuerung andererseits, die jeweils vor einem anderen Anwendungshintergrund entstanden sind, sich gegenseitig befruchten können. Da in der vorliegenden Arbeit versicherungswirtschaftliche Anwendungen im Vordergrund stehen, stellen sich insbesondere die Fragen<sup>7</sup>:

- *Welche Bedeutung haben Ansätze eines finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Managements für die Steuerung des Versicherungstechnischen Portefeuilles, d.h. für die Risikopolitik von Versicherungsunternehmen?*
  
- *Welche Bedeutung haben Ansätze eines finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Managements für eine (partielle oder integrierte) Gesamtsteuerung von Versicherungsunternehmen?*

Die vorstehenden drei Fragekomplexe sollen in dieser Arbeit systematisch und kritisch aufgearbeitet werden. Dabei nimmt die Untersuchung ihren folgenden Gang.

*Kapitel 2* der Arbeit ist ein Grundlagen-Kapitel, in dem vorbereitende und strukturierende Analysen und Einordnungen vorgenommen werden. Diese betreffen die Identifikation von

---

<sup>7</sup> Zu diesen Fragekomplexen liegen in der deutschsprachigen Literatur erste Ergebnisse von *Albrecht* (1986, 1991), *Benz* (1991), *Birli* (1993), *Gessner et al.* (1983), *Gründl* (1993), *Kromschröder* (1986, 1987, 1991, 1994), *Leis* (1988) sowie *Müller* (1983) vor.

Gewinnstreben und Sicherheitsstreben als Basis-Zielkategorien der Versicherungsunternehmung, Ansätze zur Messung dieser Größen im Kontext von ökonomischen Entscheidungen unter Risiko (hierzu zählen insbesondere alle Entscheidungen einer Versicherungsunternehmung) sowie zur gegenseitigen Abstimmung (Trade-Off) dieser beiden Zieldimensionen. Als zentrale Steuerungskonzeption wird dabei die Konzeption der erfolgsorientierten Risikopolitik vorgestellt, die eine Maximierung des Ertragspotentials im Rahmen eines kontrollierten begrenzten Risikopotentials beinhaltet. Diese Steuerungskonzeption ist sowohl für die Steuerung von Teilbereichen der Gesamtaktivität der Versicherungsunternehmung (Steuerung des Versicherungstechnischen Portefeuilles, Steuerung des Kapitalanlage-Portefeuilles) als auch für Ansätze einer Gesamtsteuerung (Spielarten des Asset/Liability-Managements gemäß Abschnitt 2.5) relevant.

*Kapitel 2* enthält zudem eine Aufarbeitung und Systematisierung der beiden Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung, Versicherungstechnisches Portefeuille sowie Kapitalanlage-Portefeuille, ihrer Interdependenzen sowie der Aufgabenstellungen, die mit der Partial- und Gesamtsteuerung dieser beiden Bereiche verbunden sind. *Kapitel 2* beschließt mit einer Strukturierung der unterschiedlichen Ebenen eines Asset/Liability-Managements und der Diskussion der damit verbundenen Einzelaspekte.

*Kapitel 3* behandelt zwei zentrale theoretische Grundlagen des modernen Investment-Managements, die *Markowitzsche Portfolio-Optimierungs-Theorie* sowie das *Capital Asset Pricing-Modell (CAPM)*. Auf die Aufarbeitung der betreffenden Grundlagen folgt die Diskussion der Konsequenzen dieser Ansätze für die zentralen Bereiche der gesamten Steuerungsaufgabe, das Asset-Management, das Liability-Management sowie das Asset/Liability-Management. Die Behandlung der theoretischen Weiterentwicklung dieser "klassischen" Grundlagen, den *Multi-Faktorenmodellen* führt bereits unmittelbar zu praktischen Anwendungen im Rahmen eines modernen Investment-Managements.

*Kapitel 4* behandelt die erste Stufe eines planmäßigen und strukturierten Investment-Managements, die Aufgabe der *Asset-Allocation*, die Aufteilung der vorhandenen Anlagemittel auf die Haupt-Kapitalanlagekategorien (Asset-Klassen). Auf die Aufarbeitung der relevanten Grundlagen folgt wiederum die Diskussion der Bedeutung von Asset Allocation-Ansätzen für

die Problemkomplexe Asset-Management, Liability-Management sowie Asset/Liability-Management.

*Kapitel 5* befaßt sich mit den *primären Investment-Strategien* im Rahmen der Steuerung von Aktien-Portefeuilles sowie Portefeuilles aus Festverzinslichen Titeln und deren Bedeutung und Konsequenzen für die in dieser Arbeit im Vordergrund stehenden bereits mehrfach genannten Problemkomplexe.

*Kapitel 6* beinhaltet schließlich die Diskussion des Einsatzes von Finanztermingeschäften (derivativen Finanzinstrumenten), insbesondere von *Futures*, *Optionen* und *Swaps*, im Rahmen einer Portefeuille-Steuerung der Versicherungsunternehmung.

## 2. ERFOLGSORIENTIERTE RISIKOPOLITIK ALS STEUERUNG DER RISIKO/ERTRAGS-POSITION DER VERSICHERUNGSUNTERNEHMUNG

### 2.1 Gewinn und Sicherheit als Basis-Zielkategorien der Versicherungsunternehmung

Gewinnstreben einerseits und Sicherheitsstreben<sup>8</sup> andererseits gelten sowohl in der Versicherungswirtschaft als auch in der Versicherungswissenschaft übereinstimmend als die beiden vorrangigen Zielkategorien - die ihrerseits wiederum eine Vielzahl von Facetten bzw. Zieloperationalisierungen aufweisen<sup>9</sup> - der Versicherungsunternehmung.

Das in jeder Entscheidungssituation bei Risiko relevante Sicherheitsstreben wird in versicherungswirtschaftlichen Entscheidungssituationen verstärkt verfolgt. Die Produktion von Versicherungsschutz, d.h. das Versprechen von Sicherheit, setzt voraus, daß der Versprechende selbst, also das Versicherungsunternehmen, ein hohes Maß an Existenzsicherheit aufweisen muß. Das Versicherungsschutzversprechen hat nur dann einen Sinn, wenn es auch eingelöst werden kann<sup>10</sup>. Die Sicherheit des produzierenden Versicherungsunternehmens ist gleichsam ein Qualitätsmerkmal des produzierten Gutes - ein Sachverhalt, der bei der Produktion anderer Wirtschaftsgüter im allgemeinen nicht relevant ist.

In welchem Verhältnis stehen nun diese Basis-Zielkategorien zueinander? Können sie als gleichrangig angesehen werden und sind beliebig gegenseitig substituierbar, d.h. ein geringeres Maß an Sicherheit kann durch ein entsprechend höheres Gewinnpotential kompensiert werden, oder gibt es (zumindest in partiellen Bereichen des Entscheidungsfeldes) Zielkonflikte und Restriktionen für die Substituierbarkeit?

---

<sup>8</sup> In *Farny* (1989, S. 268 f.) wird das Sicherheitsziel unter die Erhaltungsziele subsumiert.

<sup>9</sup> Vgl. hierzu etwa *Farny* (1967; 1989, S. 268 f.) sowie *Werner* (1991, S. 138 ff.)

<sup>10</sup> *Albrecht* (1992a, S. 41) definiert demgemäß Versicherungsschutz als Garantie auf die Erbringung der Dauerleistung der ständigen Fähigkeit, bei Eintreten eines Versicherungsfalles die vertraglich festgelegte Versicherungsleistung zu erbringen.

"Die spezielle Schuldnerstellung, die der Versicherer nach Abschluß eines Versicherungsvertrages für die (unter Umständen sehr lange) Dauer des Versicherungsverhältnisses einnimmt, rückt den Gedanken an die Sicherheit des Unternehmens so stark in den Vordergrund, daß diese als unternehmerisches Ziel eine dominierende Rolle spielt, zusätzlich wird Sicherheit als Unternehmensziel von der Aufsichtsbehörde gleichsam verordnet und kontrolliert."<sup>11</sup>

"Dieser Sicherheitsgedanke, der letztlich auch der Versicherungsaufsicht zugrundeliegt, ist durch den Grundsatz präzisiert worden, daß der Konkurs eines Versicherungsunternehmens unerwünscht und deshalb zu vermeiden ist. Er kann als die herrschende Meinung angesehen werden und ist nie ernsthaft bestritten worden."<sup>12</sup>

Die voranstehenden Ausführungen belegen das starke Gewicht, das das Sicherheitsstreben für Versicherungsunternehmen besitzt. Das verstärkte Streben nach Sicherheit dient vor allem dazu, die Interessen der Versicherungsnehmer zu schützen und wird durch aufsichtsbehördliche Vorschriften kontrolliert. Dies alles legt nahe, daß in praxi Gewinn und Sicherheit nicht als gleichrangige Ziele anzusehen sind, sondern das Sicherheitsziel als vorrangig zu gelten hat.

"Vom risikotheorietischen Standpunkt aus, und ich meine auch vom versicherungspraktischen Standpunkt, heißt das oberste Ziel: Sicherheit. Über die quantitative Ausprägung dieses Ziels, ob gemessen in Varianz der Gesamtschadensverteilung oder Ruinwahrscheinlichkeit, unter welchem Entscheidungskriterium auch immer, läßt sich im einzelnen streiten. Aber safety first. Die dann folgenden Ziele, Gewinn, Wachstum, Marktanteil, Prestige usw. sind dann immer unter der Bedingung einer bestimmten, fest vorgegebenen Sicherheit zu maximieren."<sup>13</sup>

## **2.2 Die Konzeption einer erfolgsorientierten Risikopolitik der Versicherungsunternehmung**

Als Konsequenzen dieser Überlegungen sind festzuhalten:

---

<sup>11</sup> Vgl. *Farmy* (1966, S. 145).

<sup>12</sup> Vgl. *Farmy* (1967, S. 73).

<sup>13</sup> Vgl. *Helten* (1975, S. 91).

- Das Gesamtgeschäft des Versicherungsunternehmens ebenso wie einzelne Geschäftssegmente (etwa: Versicherungstechnischer Bereich, Kapitalanlagebereich) sind planmäßig unter Sicherheits- und Gewinnspekten zu steuern. Sicherheit (Risiko) einerseits und Gewinn (Ertrag, Rendite) andererseits sind die *Kontrapunkte* einer jeden Geschäftssteuerung von Versicherungsunternehmen.
  
- Die Kontrapunkte Risikopotential und Ertragspotential von Geschäftsaktivitäten sind zu Steuerungszwecken gegeneinander *abzugleichen*. Dies hat unter dem Aspekt einer zu wahren Mindestsicherheit zu erfolgen, d.h. das Risikopotential darf ein (von der jeweils konkret betrachteten Geschäftsaktivität abhängendes) Höchstmaß nicht übersteigen. Unter der Berücksichtigung der Kontrolle des Risikopotentials ist das Ertragspotential möglichst stark auszuschöpfen, d.h. zu maximieren.

Eine Politik der Kontrolle des Risikopotentials einerseits und - unter dieser Restriktion - der Maximierung des Ertragspotentials andererseits soll in dieser Arbeit als *erfolgsorientierte Risikopolitik* bezeichnet werden.

Die vorstehend dargelegte allgemeine Konzeption einer erfolgsorientierten Risikopolitik für die Steuerung des Gesamtgeschäftes eines Versicherungsunternehmens bzw. einzelner Geschäftsaktivitäten erfordert zu seiner konkreten Umsetzung u.a. die Beantwortung der folgenden Fragen:

- *Wie ist das Ertragspotential einer Geschäftsaktivität zu messen?*
- *Wie ist das Risikopotential einer Geschäftsaktivität zu messen?*
- *Wie sind Ertrags- und Risikopotential gegeneinander abzugleichen (Trade-Off)?*

Die Beantwortung dieser Fragen stellt sowohl modelltheoretisch als auch in der praktischen Umsetzung die zentrale Herausforderung an die Konzeption der erfolgsorientierten Risikopolitik dar. Vor allem im Rahmen modelltheoretischer Konzeptionen liegt hier eine umfangreiche Literatur vor. Eine aktuelle Aufbereitung dieser Problemkreise aus Sicht der betriebswirtschaftlichen Entscheidungstheorie bieten SARIN/WEBER (1993). Für die spezi-

fischen Situationen von Finanzmärkten einerseits und Versicherungsmärkten andererseits sei an dieser Stelle auf die aktuellen Aufarbeitungen in *ALBRECHT* (1994 a, 1994 b) verwiesen. Im nachfolgenden Abschnitt werden dabei (nur) diejenigen Aspekte behandelt, die im Rahmen der weiteren Arbeit wieder aufgegriffen werden.

Ein weiterer Problembereich tritt hinzu. Eine *isolierte* Rendite/Risiko-Steuerung einzelner Geschäftsaktivitäten ist nur dann vollständig unproblematisch, wenn die Aggregation einzelner Geschäftsaktivitäten, insbesondere die Berücksichtigung der bestehenden Interdependenzen, keine Auswirkung auf die sich ergebende Gesamt-Rendite/Risiko-Position besitzt. Zentral ist somit die Frage:

- *Welche Effekte zieht eine Aggregation von Geschäftsaktivitäten unter Berücksichtigung ihrer Interdependenzen für das Risiko- und Ertragspotential der Gesamtposition nach sich?*

Die Beantwortung dieser Frage bedarf zunächst der Zerlegung des Gesamtgeschäfts eines Versicherungsunternehmens in einzelne Teil-Aktivitäten und der Untersuchung der bestehenden Interdependenzen. Dies soll in Abschnitt 2.4 geschehen. Darauf aufbauend sind die resultierenden Effekte der angesprochenen Art für spezifische Risiko- und Renditemaße herauszuarbeiten. Dies wird im Zusammenhang mit spezifischen Fragestellungen an verschiedenen Stellen dieser Arbeit durchgeführt werden.

### **2.3 Messung und Steuerung von Risiko-Ertrags-Positionen**

Das grundsätzlich zu lösende Problem ist das der Bewertung der möglichen Ergebnisse einer ökonomischen Aktivität, wobei in dieser Arbeit die Bewertung potentieller *finanzieller* Konsequenzen von ökonomischen Handlungen im Vordergrund steht. Die Realisierung der Konsequenzen der ökonomischen Aktivität liegt in der Zukunft. Das zukünftig eintretende finanzielle Ergebnis ist nicht bekannt, zum Zeitpunkt der Durchführung der betreffenden Aktivität (ex ante-Standpunkt) ist das daraus resultierende finanzielle Ergebnis *indeterminiert*. Es

bestehen jedoch Vorstellungen über ein Spektrum von möglichen finanziellen Ergebnissen sowie deren Eintrittswahrscheinlichkeiten.

Zur Konkretisierung dieser noch etwas abstrakten Formulierung betrachten wir zwei Standard-Konstellationen, die im weiteren Verlauf der Arbeit eine zentrale Rolle spielen.

**Konstellation I:** Analyse des Periodenerfolgs des Versicherungsunternehmens bzw. eines Unternehmenssegmentes

Der Periodenerfolg des Versicherungsunternehmens bzw. eines Unternehmenssegmentes läßt sich in die folgenden Haupteinflußgrößen zerlegen<sup>14</sup>:

	Prämienerlöse
-	Aufwendungen für Versicherungsleistungen
-	Betriebsaufwendungen
+	Kapitalanlageerfolg
=	<u>Unternehmens-/Segmenterfolg</u>

Es ist unmittelbar ersichtlich, daß zumindest zwei der Hauptkomponenten des Periodenerfolgs, nämlich die Schadenaufwendungen einerseits und der Kapitalanlageerfolg andererseits zu Beginn der Versicherungsperiode (ex ante-Standpunkt) substantiell<sup>15</sup> indeterminiert sind. Damit wird unmittelbar deutlich, daß der periodische Gesamterfolg des Versicherungsunternehmens bzw. eines Unternehmenssegmentes seinerseits indeterminiert ist.

In einem etwas allgemeineren Ansatz (etwa im Rahmen von Solvabilitätsüberlegungen) würde man in Betracht bringen, daß das Versicherungsunternehmen am Anfang der Periode

---

<sup>14</sup> Diese Zerlegung bildet sowohl den Ausgangspunkt für modelltheoretische Überlegungen zur Steuerung des Versicherungsgeschäfts, vgl. hierzu etwa *Albrecht* (1987a, S. 322 ff.) oder *Albrecht/Zimmermann* (1992), als auch den Ausgangspunkt für die Behandlung von Problemkreisen der internen Erfolgsrechnung, insbesondere der Durchführung einer Deckungsbeitragsrechnung, vgl. hierzu etwa *Albrecht* (1992 b) oder *Albrecht/Schradin* (1992 a).

<sup>15</sup> Die Stochastizität dieser Größen ist von einem Ausmaß, daß sie nicht vernachlässigt werden kann, ohne die gewonnenen Aussagen erheblich zu verzerren.

einen Bestand an Sicherheitsmitteln besitzt. Im Zentrum der Überlegungen würde dann nicht die Stromgröße Periodenerfolg stehen, sondern die Bestandsgröße Sicherheitsmittel am Periodenende, die sich wie folgt ergibt:

$$\begin{aligned} & \textit{Sicherheitsmittel am Periodenende} \\ & = \textit{Sicherheitsmittel zu Periodenbeginn} + \textit{Periodenerfolg.} \end{aligned}$$

Auch diese Periodenendgröße ist zu Beginn der Periode indeterminiert.

**Konstellation II:** Rendite eines Finanzinvestments

Betrachtet wird eine ein- oder mehrperiodige Anlage in einem Finanztitel (etwa: eine Aktie) oder in ein Portefeuille aus Finanztiteln. Wiederum ist typischerweise zu Periodenbeginn (ex ante-Standpunkt) der Rückfluß aus diesem Investment am Periodenende indeterminiert. Das finanzielle Ergebnis des Investments wird dabei üblicherweise in einer Renditegröße (Wertzuwachs in der Periode dividiert durch Betrag des investierten Kapitals).

Nach diesen Standard-Beispielen für unsichere finanzielle Ergebnisse soll nun im folgenden versucht werden, zentrale Aspekte von Risiko und Ertrag bzw. Rendite herauszuarbeiten.

Dabei gehen wir im Rahmen einer Modellanalyse davon aus, daß die jeweilige finanzielle Größe die negativen Realisierungen (Verluste)

$$v_m < \dots < v_2 < v_1 < 0$$

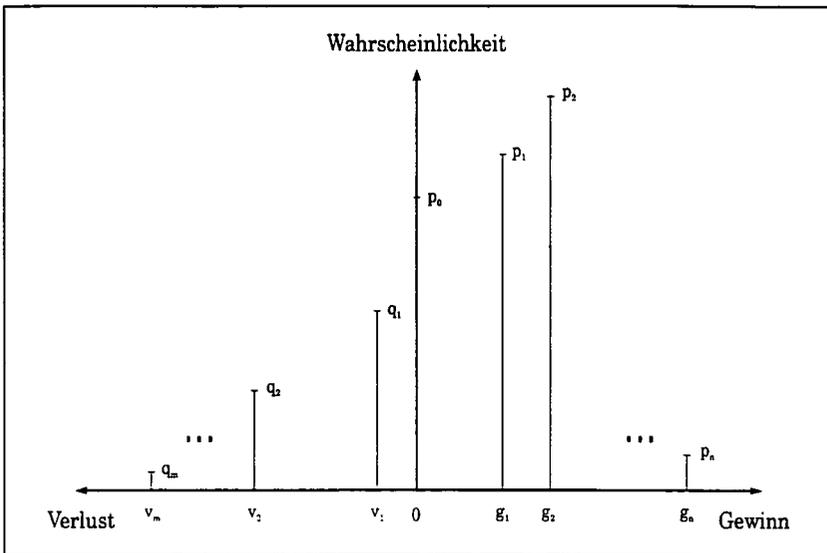
mit den zugehörigen Eintrittswahrscheinlichkeiten  $q_m, \dots, q_2, q_1$  sowie die positiven Realisierungen (Gewinne)

$$0 < q_1 < q_2 < \dots < q_n$$

mit entsprechenden Eintrittswahrscheinlichkeiten  $p_1, p_2, \dots, p_n$  aufweisen kann. Schließlich

werde noch mit Wahrscheinlichkeit  $p_0$  ein finanzielles Ergebnis in Höhe von null, d.h. weder ein Gewinn noch ein Verlust, erzielt.

Auf dieser Analysegrundlage lassen sich nun die möglichen finanziellen Konsequenzen (Periodenerfolg, Rendite) einer ökonomischen Aktivität in Form einer sog. *Wahrscheinlichkeitsverteilung* visualisieren.



**Abb. 2.1:** Wahrscheinlichkeitsverteilung eines zufallsabhängigen finanziellen Ergebnisses

Abbildung 2.1 verdeutlicht zunächst, daß die betrachtete finanzielle Größe, d.h. der periodische Versicherungserfolg oder die Rendite eines Finanzinvestments, (ex ante) stets sowohl ein *Ertragspotential* (charakterisiert durch positive Realisationen und deren Eintrittswahrscheinlichkeiten) als auch ein *Risikopotential* im Sinne eines Verlustpotentials (charakterisiert durch negative Realisationen und deren Eintrittswahrscheinlichkeiten) beinhaltet. Vom ex ante Standpunkt aus betrachtet weist die jeweilige finanzielle Größe daher *sowohl eine Ertragsdimension* als auch eine *Risiko- bzw. Sicherheitsdimension* auf. Ertrag und Sicherheit

bzw. Rendite und Risiko sind somit "lediglich" zwei verschiedene Aspekte der gleichen Grundgröße. Eine zentrale Aufgabe ist es nun, die Ausprägungen dieser beiden Dimensionen zu messen, d.h. durch eine Maßzahl zu erfassen.

Weitgehend unbestritten<sup>16</sup> ist dabei die Eignung des *Erwartungswertes* der analysierten finanziellen Größe zur Messung der Ertrags- bzw. Renditedimension. In Termen der vorstehenden Bezeichnungsweise ist der Erwartungswert gegeben durch

$$E = v_m q_m + \dots + v_1 q_1 + g_1 p_1 + \dots + g_n p_n.$$

Bei der Berechnung des Erwartungswertes werden somit die möglichen (positiven sowie negativen) Realisationen der finanziellen Größe mit der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens gewichtet und sodann aufaddiert. Damit verbindet sich mit dem Erwartungswert die Vorstellung als einer *im Durchschnitt* zu erwartenden Größe. Die konkret realisierten Ergebnisse können dabei sowohl nach unten als auch nach oben vom berechneten Erwartungswert abweichen. Darin spiegelt sich Unsicherheit bzw. Zufallsabhängigkeit der betrachteten finanziellen Größe wieder.

Wie kann nun die Risikodimension der analysierten indeterminierten finanziellen Größe in eine Maßzahl gefaßt werden? Wir werden im folgenden nur zwei alternative zentrale Maßzahlen vorstellen, die im weiteren Verlauf der Arbeit eine Rolle spielen und verweisen für eine allgemeine Diskussion auf die Literatur.

Ein klassisches Risikomaß stellt die *Varianz* dar, die im Rahmen der obigen Bezeichnungsweise wie folgt berechnet wird

---

<sup>16</sup> Verwiesen sei allerdings auf eine neue Konzeption, die das Ertragspotential im Sinne eines Chancenpotentials durch das Ausmaß der Übersteigerung einer finanziellen Mindestgröße mißt. vgl. *Albrecht* (1994 b, 1994 c).

$$\begin{aligned} \text{VAR} = & (v_m - E)^2 q_m + \dots + (v_1 - E)^2 q_1 \\ & + (g_1 - E)^2 p_1 + \dots + (g_n - E)^2 p_n . \end{aligned}$$

Bei der Berechnung der Varianz werden somit die quadratischen (positiven wie negativen) Abweichungen der Ergebnisrealisationen vom Erwartungswert mit ihren Eintrittswahrscheinlichkeiten gewichtet und sodann wiederum aufaddiert. Dies verdeutlicht, daß die Varianz ein Maß für das Ausmaß der (quadratischen) *Streuung* der Ergebnisrealisationen um ihren Erwartungswert darstellt. Aus der Varianz abgeleitet wird die Risiko-Kennziffer *Standardabweichung*

$$\sigma = \sqrt{\text{VAR}} ,$$

die Quadratwurzel aus der Varianz. Die Ziehung der Wurzel hat bei der Analyse finanzieller Größen den Effekt, daß die Geldeinheit der Standardabweichung DM ist (und die Standardabweichung damit unmittelbar mit dem Erwartungswert vergleichbar ist, der dieselbe Dimension besitzt), wohingegen die Varianz die Dimension  $\text{DM}^2$  aufweist.

Ergänzend zu dieser rechnerischen Erläuterung der Varianz bzw. Standardabweichung soll noch eine weitere Interpretation der Standardabweichung zur Stärkung der Intuition gegeben werden. Geht man von normalverteilten zufallsabhängigen Ergebnissen aus, so ist aus den Grundlagen der Statistik bekannt, daß ein enger Zusammenhang zwischen der Standardabweichung und bestimmten Flächen (Wahrscheinlichkeitsmassen) unter der Dichtefunktion der Normalverteilung bestehen, ausgedrückt in Termen der sog. *Sigmaäquivalente*. Abbildung 2.2 illustriert dies anhand der Einsigmaäquivalente einer Normalverteilung.

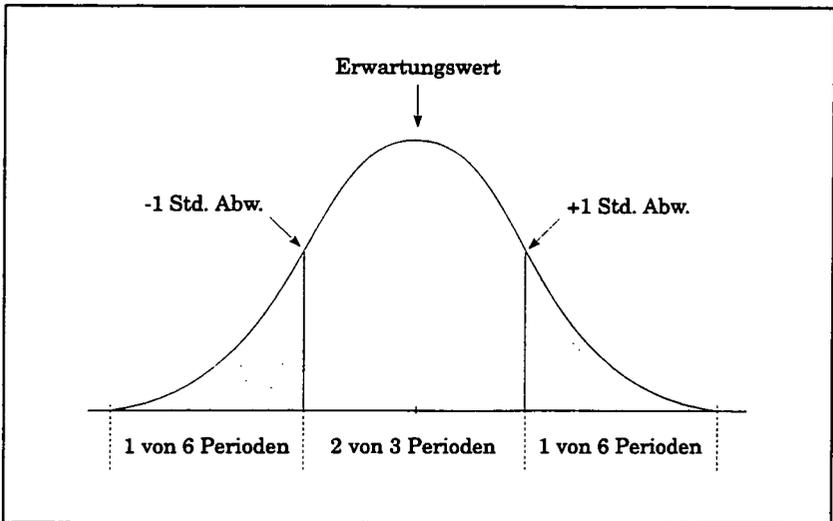


Abb. 2.2: Standardabweichung als Streuungsmaß

Abbildung 2.2 verdeutlicht, daß sich im Falle der Normalverteilung circa<sup>17</sup> zwei Drittel der Wahrscheinlichkeitsmasse innerhalb eines Intervalls von  $\pm 1$  Standardabweichung um den Erwartungswert befinden und jeweils circa ein Sechstel der Wahrscheinlichkeitsmasse außerhalb der betreffenden Intervallgrenzen. Anschaulich bedeutet dies, daß in circa zwei von drei Perioden die Realisation des betrachteten zufallsabhängigen finanziellen Ergebnisses (Periodenerfolg, Investmentrendite) innerhalb des  $\pm 1$  Sigma-Intervalls um den Erwartungswert fallen wird und in jeweils circa einer von drei Perioden die Realisation die Größe "Erwartungswert - eine Standardabweichung" unterschreiten oder aber die Größe "Erwartungswert + eine Standardabweichung" überschreiten wird<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Die verwendeten Zahlen stellen nur eine Approximation dar, die die Intuition stärken sollen. Für die exakten Werte sowie für Zwei- bzw. Dreisigmaäquivalente vergleiche etwa Menges (1972, S. 246 f.).

<sup>18</sup> Es sei darauf hingewiesen, daß gerade im Versicherungsbereich, aber auch im Investmentbereich bei Betrachtung längerer Zeitperioden, diese Werte nicht typisch sind, da hier in der Regel Verteilungen vorliegen, die nicht die symmetrische Form der Normalverteilung besitzen.

Die dargelegte rechnerische Bestimmung der Varianz bzw. Standardabweichung sowie deren graphische Interpretation verdeutlichen unmittelbar die Problematik der Verwendung dieser Maßzahlen als *Risikokennziffern*. Sowohl Varianz als auch Standardabweichung erfassen sowohl Abweichungen der Ergebnisrealisationen "nach unten" (negative Abweichungen) als auch "nach oben" (positive Abweichungen). Verbindet man den Begriff des Risikos *intuitiv* mit der *Möglichkeit des Eintretens einer adversen finanziellen Entwicklung*, so würde man nur in Abweichungen "nach unten" einen Risikoaspekt sehen, Abweichungen nach oben stellen dagegen im Rahmen dieser Konzeption eher Chancen der betreffenden ökonomischen Aktivität dar.

Ein zweiter Kritikpunkt ist an der Verwendung der Varianz bzw. Standardabweichung als Risikomaßzahl zu äußern. Er läßt sich kurz in der folgenden These zusammenfassen<sup>19</sup>

□ *Risiko ist nicht gleich Volatilität !*

Varianz bzw. Standardabweichung sind eher Maße für das *Ausmaß der (Eigen-)Schwankung* zufallsabhängiger (hier insbesondere finanzieller) Größen, sie spiegeln nicht primär und unmittelbar das *ökonomisch relevante Risiko* des Entscheidungsträgers (hier: Versicherungsunternehmen) wieder, dessen ökonomische Aktivität Auslöser der Realisation der betrachteten finanziellen Größe ist.

Zur Substantiierung der vorgebrachten These sollen im folgenden Beispiele ausgeführt werden, die darlegen, daß die Übernahme einer identischen Wahrscheinlichkeitsverteilung gemäß Abbildung 2.1 - diese stellt den allgemeinsten Ausdruck für das "Eigenrisiko" des jeweiligen finanziellen Ergebnisses dar - für unterschiedliche Entscheidungsträger unterschiedliche Konsequenzen hat und damit unterschiedliche Risiken und Chancen nach sich ziehen kann. Betrachten wir dazu unterschiedliche Konstruktionen einer fondsgebundenen Lebensversicherung. Bei einer fondsgebundenen Lebensversicherung werden die Sparanteile der Prämie in einen (oder mehrere) Investmentfonds, etwa einen Aktienfonds, investiert und

---

<sup>19</sup> Vgl. zu dieser These auch *Kosmicke* (1986) und *Kepler* (1990).

die Auszahlung aus der Lebensversicherung hängt sowohl im Falle eines vorzeitigen Todes des Versicherungsnehmers, aber auch im Falle des Erlebens des Endes der Vertragslaufzeit ab von dem Wert des Fonds zum jeweiligen Zeitpunkt. Die Wertentwicklung des Fonds kann modelltheoretisch durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung wie in Abbildung 2.1 repräsentiert werden. Diese Wahrscheinlichkeitsverteilung beinhaltet jedoch unterschiedliche Konsequenzen für Versicherungsunternehmen und Versicherungsnehmer, wobei diese zudem noch von der jeweiligen Vertragskonstruktion abhängen. Im Falle einer fondsgebundenen Lebensversicherung ohne Garantie einer Mindestverzinsung etwa betrifft das Risiko einer adversen Wertentwicklung des Fonds nur die Vermögenssituation des Versicherungsnehmers und nicht die des Versicherungsunternehmens. Garantiert das Versicherungsunternehmen aber die Erzielung einer gewissen Mindestrendite, so führt dies zu andersartigen Konsequenzen für die Vermögenssituationen von Versicherungsnehmer und -unternehmen im Vergleich zum vorstehenden Fall. Ein ökonomisch relevantes Risiko für das Versicherungsunternehmen ergibt sich dabei aber erst, wenn die Renditeentwicklung des Fonds unter die garantierte Mindestverzinsung fallen sollte.

Konsequenz dieser Überlegungen ist daher die Suche nach alternativen Risikomaßen, die im Gegensatz zur Varianz bzw. Standardabweichung, primär an dem intuitiven Risikobegriff der Gefahr einer adversen finanziellen Entwicklung ansetzen.

Die im Zentrum stehende adverse finanzielle Entwicklung muß sich dabei nicht auf das Erleiden finanzieller Verluste beschränken. Bei dem voranstehenden Beispiel einer fondsgebundenen Lebensversicherung mit einer garantierten Mindestrendite des Sparkapitals muß das Versicherungsunternehmen diese Mindestrendite verbindlich erwirtschaften, und das Risiko des Unternehmens besteht hier nicht in der Erzielung negativer Renditen (Verminderung des investierten Kapitals), sondern in der Nicht-Erwirtschaftung der Mindestrendite. So kennzeichnet auch *Helten* (1991, S. 129 ff.) Risiko als Informationsdefizit über die *finale* Bestimmtheit, d.h. über das Erreichen gesteckter Ziele bzw. (im vorliegenden Falle) angestrebter finanzieller Zustände. Aus diesen Gründen soll im weiteren unter dem Risikopotential finanzieller Ergebnisse für den jeweiligen Entscheidungsträger das *Ausmaß der Gefahr der Unterschreitung einer angestrebten finanziellen Zielgröße (target)* verstanden werden.

Als Synonym für diese Charakterisierung soll im folgenden auch der Begriff *Shortfall-Risiko* benutzt werden.

Des weiteren wird nun so vorgegangen, daß der Wertebereich der Wahrscheinlichkeitsverteilung des jeweiligen zufallsabhängigen finanziellen Ergebnisses relativ zu einer vorgegebenen Zielgröße  $z$  zerlegt wird in einen Bereich, der die Realisationen umfaßt, die die Zielgröße unterschreiten (*Shortfall-Bereich*) sowie einen Bereich, der die Realisationen umfaßt, die die Zielgröße überschreiten (*Exzeß-Bereich*). Abbildung 2.3 illustriert diese Zerlegung.

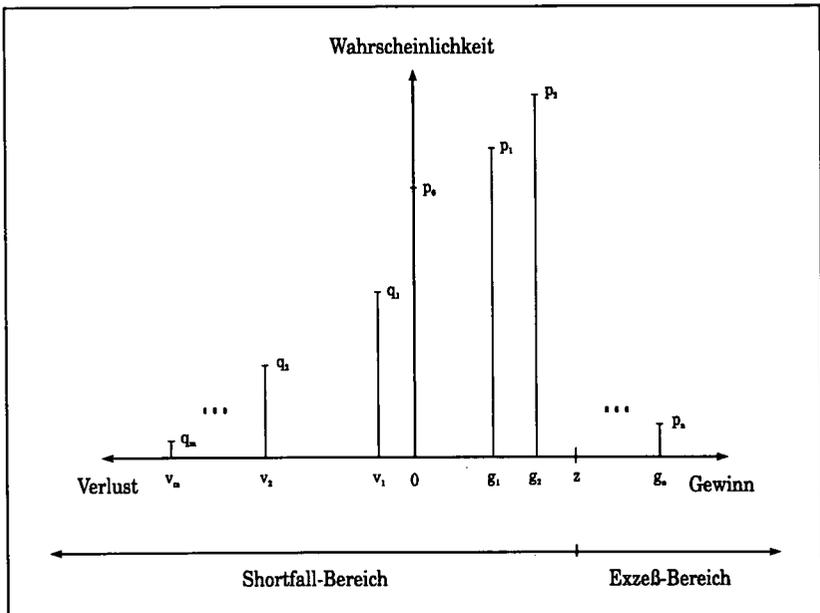


Abb. 2.3: Shortfall- und Exzeß-Bereich relativ zu einer Zielgröße

Der Teil der Wahrscheinlichkeitsverteilung, der zu dem Shortfall-Bereich gehörig ist, ist allgemeiner Ausdruck für das Risikopotential der Wahrscheinlichkeitsverteilung (relativ zur fixierten Zielgröße). Analog ist der Teil der Wahrscheinlichkeitsverteilung, der zu dem Exzeßbereich gehörig ist, allgemeiner Ausdruck für das Chancenpotential der Wahrscheinlich-

keitsverteilung (wiederum relativ zur fixierten Zielgröße).

Wie könnte nun eine entsprechende finanzielle Zielgröße im Rahmen der beiden zu Beginn dieses Abschnitts dargestellten Standard-Konstellationen (Periodenerfolg des Versicherungsunternehmens bzw. eines Unternehmenssegmentes, Rendite eines Finanzinvestments) gewählt werden? Im Rahmen von Finanzinvestments ist dabei an angestrebte Mindestrenditen zu denken, die isoliert, im Falle von Versicherungsunternehmen sinnvollerweise aber relativ zu den eingegangenen versicherungstechnischen Verpflichtungen spezifiziert werden können. So sind im Falle einer Kapital-Lebensversicherung zum einen der geschäftsplanmäßig festgelegte Rechnungszins 1. Ordnung (in Höhe von 3,5 %), zum anderen eine angestrebte planmäßige höhere Verzinsung (etwa 7%) im Sinne einer Rechnungsgrundlage 2. Ordnung von zentraler Bedeutung<sup>20</sup>. Im Falle der Analyse von periodenmäßigen Erfolgen aus Geschäftsaktivitäten sind etwa die Zielgrößen  $z = 0$  (Vermeidung von Verlusten) oder  $z = z_0 > 0$  (Erzielung eines Mindesterfolges) von Bedeutung. Bereits diese wenigen Beispiele verdeutlichen den hohen Grad an Flexibilität des gewählten Ansatzes.

Insbesondere erlaubt der Ansatz über den einperiodigen Fall hinaus auch die Modellierung mittel- und langfristiger Renditeerfordernisse<sup>21</sup>.

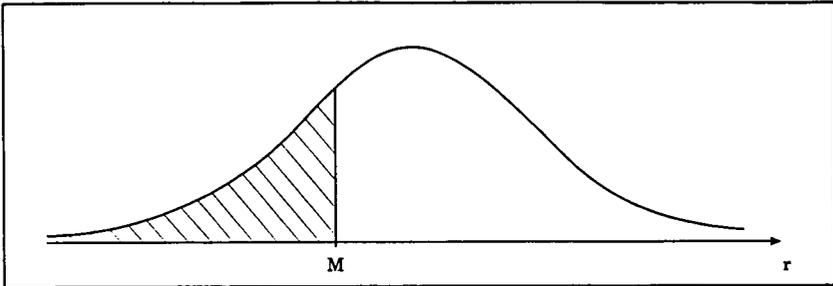
Zur Gewinnung einer Risikokennziffer ist nun die Information des Teils der Wahrscheinlichkeitsverteilung, die in Abbildung 2.3 mit dem Shortfall-Bereich verbunden ist, im Rahmen einer eindimensionalen Größe zu erfassen.

Die einfachste Risikomaßzahl dieser Art ist die sog. *Shortfall-Wahrscheinlichkeit* SW, d.h. die Wahrscheinlichkeit dafür, daß Renditerealisationen auftreten, die zu einer Unterschreitung der geforderten Zielgröße führen. Abbildung 2.4 illustriert die Shortfall-Wahrscheinlichkeit im Rahmen eines Finanzinvestments bei Vorgabe einer zu erzielenden Mindestrendite M.

---

<sup>20</sup> Zu Rechnungsgrundlagen 1. Ordnung und 2. Ordnung in der Kapitallebensversicherung vergleiche etwa *Albrecht* (1992b, S. 1111 ff.) sowie *Kakies* (1986).

<sup>21</sup> Vgl. hierzu etwa *Albrecht* (1992c, Abschnitt 3.2; 1994c, Abschnitt 5).



**Abb. 2.4:** Shortfall-Wahrscheinlichkeit eines Finanzinvestments bei geforderter Mindestrendite  $M$

Die Shortfall-Wahrscheinlichkeit entspricht somit gerade der Wahrscheinlichkeitsmasse derjenigen Rendite realisationen, die die geforderte Mindestrendite  $M$  nicht überschreiten. Die Shortfall-Wahrscheinlichkeit ist ein einfaches, aber sehr flexibles Instrument zur Steuerung von Finanzinvestments<sup>22</sup>.

Im Rahmen der versicherungswissenschaftlichen Risikotheorie hat die Shortfall-Wahrscheinlichkeit eine lange Tradition, ist dort allerdings unter der Bezeichnung *Verlustwahrscheinlichkeit* bzw. einperiodige Ruinwahrscheinlichkeit bekannt und wird üblicherweise auf den *Versicherungstechnischen Erfolg* (Differenz aus kollektiver Risikoprämie und kollektivem Gesamtschadenaufwand) bezogen. Die Verlustwahrscheinlichkeit dient hierbei zur Messung des *Versicherungstechnischen Risikos*<sup>23</sup> (präziser der Komponente des Zufallsrisikos) und ist Ausgangspunkt von Untersuchungen etwa zu Fragen des Risikoausgleichs im Kollektiv<sup>24</sup>, der

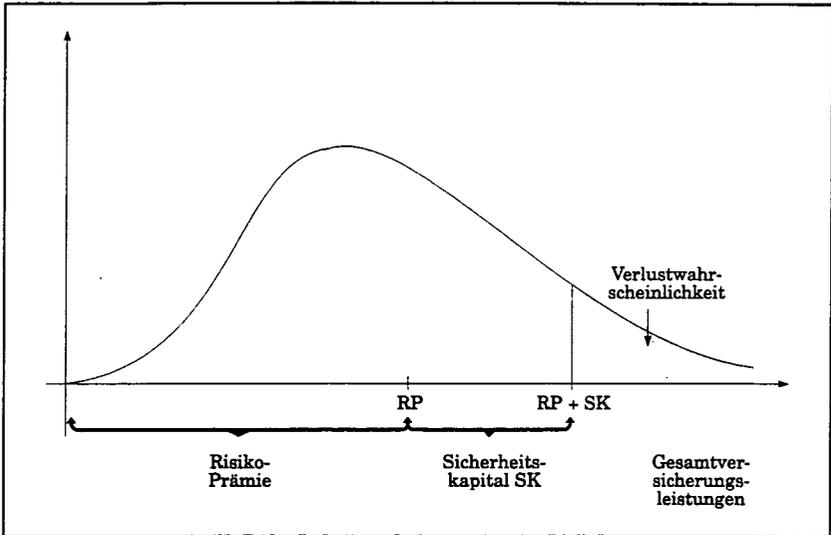
---

<sup>22</sup> Vgl. hierzu Albrecht (1992c, 1993).

<sup>23</sup> Vgl. Albrecht (1992a, S. 7 ff., S. 16).

<sup>24</sup> Vgl. Albrecht (1982; 1992a, S. 20 ff.).

Prämienkalkulation<sup>25</sup> oder der Solvabilitätspolitik<sup>26</sup>. Abbildung 2.5<sup>27</sup> illustriert die Verlustwahrscheinlichkeit unter Einbeziehung des vorhandenen Sicherheitskapitals.



**Abb. 2.5:** Illustration der Verlustwahrscheinlichkeit

Die Verlustwahrscheinlichkeit entspricht gerade der Wahrscheinlichkeitsmasse derjenigen Realisationen des kollektiven Gesamtschadens, die die zur Verfügung stehende Summe aus kollektiver Risikoprämie und vorhandenen Sicherheitsmitteln übersteigen<sup>28</sup>.

<sup>25</sup> Vgl. *Albrecht* (1984a; 1992a, S. 49 ff.).

<sup>26</sup> Vgl. *Albrecht/Zimmermann* (1992, Abschnitt 3.3) sowie *Schradin* (1994a, Abschnitt 4.3.2).

<sup>27</sup> Vgl. *Albrecht* (1992a, S. 16).

<sup>28</sup> Man beachte bei Abbildung 2.5, daß gemäß den Konventionen der Risikothorie die Schadenhöhen auf der positiven Achse gemessen werden. In der Achsenwahl gemäß Abbildungen 2.1 bzw. 2.3 entspricht dies der negativen Achse (Verluste), mithin einer Darstellung wie in Abbildung 2.4.

Die Verlustwahrscheinlichkeit hat aber nicht nur im Rahmen der Analyse rein versicherungstechnischer Problemkreise Anwendung gefunden, sondern ebenso bei Analysen des gesamten Versicherungsgeschäftes, insbesondere im Rahmen von integrierten versicherungstechnischen Gesamtmodellen<sup>29</sup>. Gerade im Hinblick auf die vorliegende Arbeit, bei der sowohl verschiedene Teilbereiche des Versicherungsunternehmens ebenso wie ihre Verbindung im Rahmen der Gesamttätigkeit des Unternehmens eine Rolle spielen werden, stellt somit die Shortfall- bzw. Verlustwahrscheinlichkeit die *zentrale Alternative* zur Varianz bzw. Standardabweichung als *Risikomaß* dar.

Es muß noch betont werden, daß sich diese beiden Risikomaße nicht vollständig ausschließen, eine Erhöhung der Varianz bzw. Standardabweichung führt *ceteris paribus* zu einer Erhöhung der Shortfall-Wahrscheinlichkeit. Die Varianz ist nach den vorangegangenen Überlegungen jedoch nur ein *mittelbares* Risikomaß, ein Maß für die (Eigen-)Volatilität eines zufallsabhängigen finanziellen Ergebnisses. Die Shortfall-Wahrscheinlichkeit hingegen ist ein *unmittelbares* Risikomaß für die mit diesem zufallsabhängigen finanziellen Ergebnis verbundenen ökonomischen Konsequenzen für den Entscheidungsträger (hier: Versicherungsunternehmen).

Es ist noch darauf hinzuweisen, daß die Shortfall-Wahrscheinlichkeit nur das einfachste zur Verfügung stehende Risikomaß im Rahmen der vorgestellten Shortfall-Konzeption ist. Ein zentraler Kritikpunkt ist dabei, daß nur die Wahrscheinlichkeit, nicht aber das *Ausmaß* möglicher Unterschreitungen der vorgegebenen Zielgröße erfaßt werden. Entsprechend sind allgemeinere Risikomaße, wie der *Shortfall-Erwartungswert* oder die *Shortfall-Semivarianz* entwickelt worden<sup>30</sup>, die dieser Kritik Rechnung tragen. Für die Zwecke der vorliegenden Arbeit genügt aber die Beschränkung auf die Shortfall-Wahrscheinlichkeit.

Als Fazit der bisherigen Überlegungen dieses Paragraphen halten wir fest:

---

<sup>29</sup> Vgl. hierzu Albrecht (1987a, S. 323 ff.), Albrecht/Zimmermann (1992) sowie Schradin (1994 a, S. 196 ff.).

<sup>30</sup> Vgl. hierzu Albrecht (1994 b).

- Jede Teil-Geschäftsaktivität ebenso wie die gesamte Geschäftsaktivität des Versicherungsunternehmens läßt sich durch eine Risiko/Ertrags- bzw. Risiko/Rendite-Position charakterisieren. Im Rahmen dieser Arbeit finden dabei die Maßzahlenkombinationen (E, VAR) bzw. (E,  $\sigma$ ) sowie (E, SW) Verwendung.

Dabei bezeichne E den Erwartungswert. VAR die Varianz.  $\sigma$  die Standardabweichung und schließlich SW die Shortfall- bzw. Verlustwahrscheinlichkeit.

Technisch gesehen führen alternative Geschäftsaktivitäten zu alternativen Risiko/Ertrags-Positionen, die Steuerung des Versicherungsgeschäfts bzw. von Teilgeschäftaktivitäten läßt sich damit in dieser formalen Sichtweise reduzieren auf die Steuerung von Risiko/Ertrags-Positionen.

Die Durchführung einer *erfolgsorientierten Risikopolitik* im Sinne der Ausführungen des Abschnitts 2.2 bedarf nun eines angemessenen Abgleichs der Risikoposition einerseits sowie der Renditeposition andererseits. Dies kann prinzipiell auf eine Vielzahl von unterschiedlichen Weisen erfolgen<sup>31</sup>. Als unmittelbare Konsequenz der Diskussion des Abschnitts 2.1 über das Verhältnis der Basis-Zielkategorien Sicherheitsstreben und Gewinnstreben ergibt sich, daß für Versicherungsunternehmen vor allem die *Safety first-Konzeption*<sup>32</sup> von zentraler Bedeutung ist. Diese Konzeption beinhaltet die *Kontrolle der Risikoposition* einerseits (Beschränkung des Risikoausmaßes auf ein vorgegebenes toleriertes Maß) sowie im Rahmen dieser Restriktion eine möglichst hohe Ausschöpfung (Maximierung) der Ertragsposition andererseits. Dies entspricht auf einer modelltheoretischen Ebene somit genau der zu Beginn des Abschnitts 2.2 entworfenen Konzeption einer erfolgsorientierten Risikopolitik von Versicherungsunternehmen. Im Rahmen dieser Arbeit soll unter einer erfolgsorientierten Risikopolitik daher auf einer modelltheoretischen Ebene die Steuerung von Risiko-Ertrags-Positionen auf der Grundlage der Safety first-Konzeption verstanden werden.

---

<sup>31</sup> Vgl. hierzu Sarin/Weber (1993) sowie Albrecht (1994 b, Abschnitt 6).

<sup>32</sup> Vgl. hierzu Albrecht (1994 a) sowie Schradin (1994 a, Abschnitt 2.2.3.2).

## 2.4 Versicherungstechnisches Portefeuille und Kapitalanlage-Portefeuille als Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung

Zentrales Thema der vorliegenden Arbeit ist die Untersuchung von Ansätzen und Möglichkeiten für ein (insbesondere finanzwirtschaftliches) Portefeuille-Management der Versicherungsunternehmung. Neben den bereits in den vorangegangenen Abschnitten dargelegten Überlegungen zur Frage "Wie ist zu steuern?" und der dazu entwickelten Konzeption einer erfolgsorientierten Risikopolitik bedarf nun noch die Frage "Was ist zu steuern?", d.h. die Frage nach den *Objekten der Portefeuille-Steuerung* einer Behandlung.

Ansatzpunkt hierfür ist die zu Beginn des Abschnitts 2.3 durchgeführte Aufspaltung des Periodenerfolgs des Versicherungsunternehmens bzw. eines Unternehmenssegmentes in die Hauptkomponenten:

- A. Prämien Erlöse
- B. Aufwendungen für Versicherungsleistungen
- C. Betriebsaufwendungen
- D. Kapitalanlageerfolg.

Aggregiert man die Komponenten A) - C) zu dem Saldo "*Versicherungstechnischer Erfolg*", als Ausdruck des Erfolgs aus der Kernaktivität der Versicherungsunternehmung, dem Versicherungsgeschäft, so erhält man die folgende Aufspaltung<sup>33</sup>

$$\begin{array}{r} \text{+} \quad \text{Versicherungstechnischer Erfolg} \\ \quad \text{Kapitalanlageerfolg} \\ \hline \text{=} \quad \text{Unternehmens-/Segmenterfolg.} \end{array}$$

---

<sup>33</sup> Diese Aufspaltung stellt bewußt auf die beiden im weiteren Verlauf der Arbeit im Zentrum stehenden Kernaktivitäten ab. Eine weitergehende und differenziertere Aufspaltung findet man in *Farny (1992, S. 88 f.)*.

Diese Basis-Aufspaltung des Periodenerfolgs der Versicherungsunternehmung bzw. eines Unternehmenssegmentes stellt den Kern der Untersuchungen der vorliegenden Arbeit dar. Diese Untersuchungen betreffen die isolierte Struktur dieser beiden Basis-Erfolgsgrößen, die zwischen ihnen bestehenden Interdependenzen sowie die Möglichkeiten ihrer isolierten und simultanen Steuerung.

Es ist darauf hinzuweisen, daß die vorgenommene Aufspaltung Probleme, die aber eher terminologischer Natur sind, aufwirft in den Fällen, in denen das Versicherungsprodukt sowohl eine Versicherungsschutzkomponente als auch eine Kapitalanlagekomponente enthält. Standardbeispiele hierfür sind die Kapitallebensversicherung sowie die fondsgebundene Lebensversicherung. Hier kann argumentiert werden, daß die Kapitalanlage ein Teil des Versicherungstechnischen Erfolges ist. Dies ist aber ein rein terminologisches Problem und berührt nicht die additive Aufspaltung einer Gesamterfolgsgröße in einzelne Teilerfolgsgrößen. Terminologisch könnte man in diesen Fällen die Bezeichnung "*Rein Versicherungstechnischer Erfolg*" anstelle von "Versicherungstechnischer Erfolg" benutzen. Im weiteren Verlauf der Arbeit werden wir dementsprechend auch beide alternative Terminologien verwenden.

Die vorgenommene Basis-Aufspaltung des Periodenerfolgs repräsentiert zugleich die beiden Basis-Portefeuilles, die eine Versicherungsunternehmung aufweist und die im Zentrum der Analysen dieser Arbeit stehen, das Versicherungstechnische Portefeuille und das Kapitalanlage-Portefeuille der Unternehmung. Diese beiden Basis-Portefeuilles, ihre Struktur und ihre Interdependenzen stehen im Mittelpunkt der nachfolgenden Ausführungen.

Das Versicherungstechnische Portefeuille, der Bestand an Versicherungsgeschäften, ist unmittelbarer Ausdruck der Kern-Aktivität der Versicherungsunternehmung, der Produktion von Versicherungsschutz sowie deren Umsetzung am Absatzmarkt, dem Verkauf von Versicherungsprodukten. *Das Versicherungstechnische Portefeuille einer bestimmten Periode besteht aus allen in dieser Periode im Bestand befindlichen Versicherungsverträgen.*

Zu Zwecken einer differenzierten erfolgsorientierten Steuerung einzelner Unternehmenssegmente, insbesondere auf der Basis einer Deckungsbeitragsrechnung<sup>34</sup>, ist das gesamte Versicherungstechnische Portefeuille nach verschiedenen Bezugsgrößen zu segmentieren. Die sich dabei in natürlicher Weise ergebende hierarchische Form erlaubt zugleich einen Einblick in die Struktur des Versicherungstechnischen Portefeuilles. Die verschiedenen Bezugsgrößenhierarchien stellen eine Segmentierung der Versicherungsaktivitäten nach verschiedenen Dimensionen dar. Da jeweils ein identisches Grundobjekt vorliegt, weisen die betreffenden Hierarchien zwei Gemeinsamkeiten auf:

1. Die Vereinigungsmenge über die Elemente der untersten Ebene ist jeweils der gesamte versicherte Bestand des Versicherungsunternehmens, die Gesamtheit der Versicherungsverträge, mithin das Versicherungstechnische Portefeuille selbst in einer nicht weiter strukturierten Form.
2. Auf der obersten Ebene ist jeweils der Gesamterfolg des Unternehmens angesiedelt. Die dort ausgewiesene Erfolgsgröße ist unabhängig von der Art der gewählten Segmentierung<sup>35</sup>.

Die Hierarchien unterscheiden sich somit nur in den Zwischenstufen. Die am tiefsten in der Hierarchie angesiedelte Größe, das unstrukturierte Versicherungstechnische Portefeuille, wird dabei auf verschiedene Arten aggregiert, der Aggregationsmodus wird bestimmt vom jeweiligen Rechnungszweck.

Im Vordergrund dieser Arbeit werden primär produktorientierte Segmentierungen des Versicherungstechnischen Portefeuilles stehen, d.h. eine Untergliederung nach Tarifen, Produkten, Produktgruppen und Sparten. Die folgenden beiden Abbildungen stellen exemplarisch

---

<sup>34</sup> Vgl. hierzu *Albrecht* (1990a, 1992 b), *Albrecht/Schradin* (1992 a, b), *Schradin* (1994 a, Abschnitt 5.5) sowie *Zimmermann* (1992).

<sup>35</sup> Ebenso besteht Unabhängigkeit hinsichtlich der Art des angewendeten Kostenrechnungssystems (Vollkostenrechnung, Varianten der Teilkostenrechnung).

entsprechende Produkthierarchien für den Bereich der Personenversicherung einerseits sowie für den Bereich der Schadenversicherung andererseits dar.

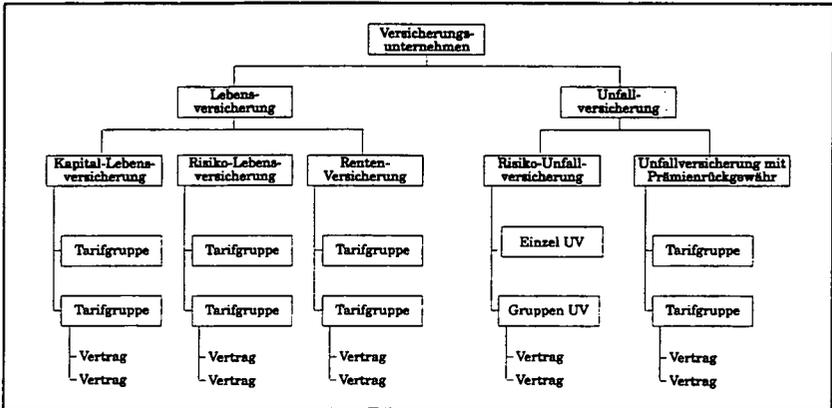


Abb. 2.6: Produkthierarchie in der Personenversicherung (Prinzip)

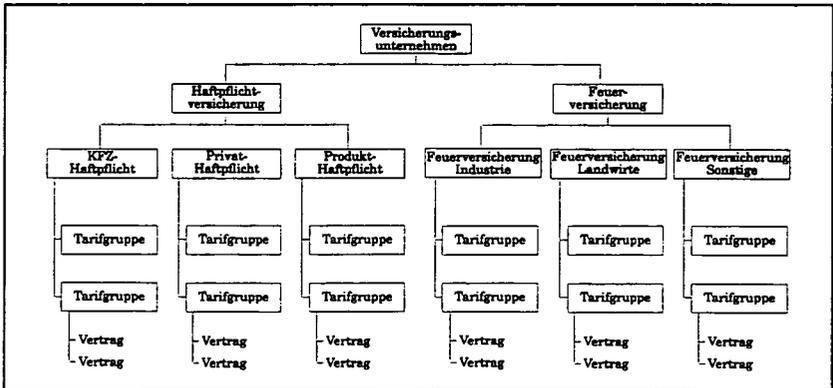


Abb. 2.7: Produkthierarchie in der Schadenversicherung (Prinzip)

In praxi sind natürlich die jeweiligen Hierarchien sehr viel feiner und tiefer untergliedert, wobie es aber letztlich vom Rechnungszweck abhängig ist, wie tief die entsprechende Un-

tergliederung vorgenommen wird. Möchte man beispielsweise den Erfolg von spezifischen Tarifgruppen ermitteln, so ist tiefer zu gliedern als bei einer Spartenerfolgsrechnung.

Alternative Segmentierungsstrukturen ergeben sich bei der Anwendung kundenspezifischer Bezugsgrößen (Kunden- und Kundengruppenhierarchien) sowie der Anwendung absatzwirtschaftlicher Bezugsgrößen (Vertriebs- und Vermittlungshierarchien). Auch für diese Ansätze sind (Teil-)Ergebnisse dieser Arbeit relevant, denn auch hier stellt sich das Problem einer adäquaten Zurechnung der induzierten Kapitalanlageerlöse bzw. der adäquaten Erfolgssteuerung unter Berücksichtigung der Kapitalanlage. Die folgenden beiden Abbildungen verdeutlichen das Prinzip der angesprochenen Segmentierungen.

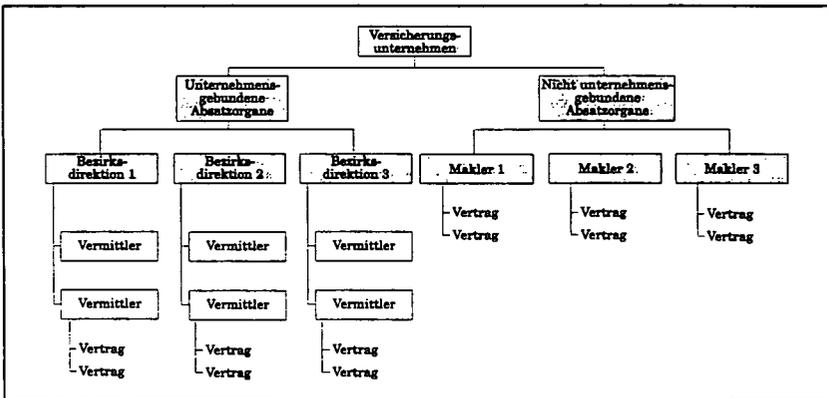


Abb. 2.8: Vertriebshierarchie eines Versicherungsunternehmens (Prinzip)

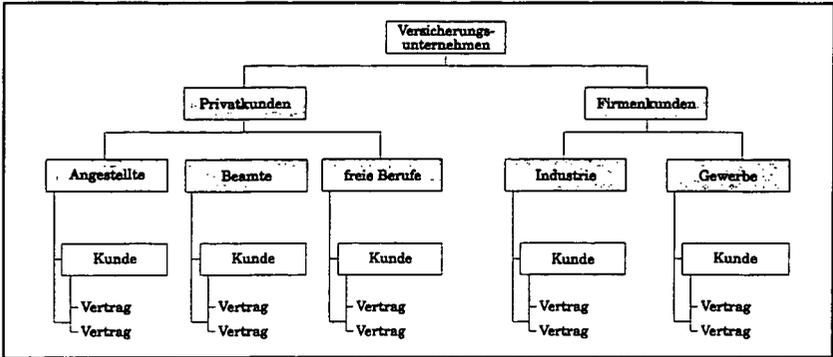


Abb. 2.9: Kundenhierarchie eines Versicherungsunternehmens (Prinzip)

Wenden wir uns nun dem zweiten Basis-Portefeuille der Versicherungsunternehmung, dem Portefeuille der Kapitalanlagen, zu. Auch dieses läßt sich mit einer hierarchischen Struktur versehen. Dies soll beispielhaft anhand einer Standard-Hierarchie, die die im weiteren Verlauf der Arbeit im Vordergrund stehenden Anlagekategorien *Festverzinsliche Titel* sowie *Aktien* als Ausgangspunkt der Untergliederung nimmt, verdeutlicht werden. Abbildung 2.10 illustriert das Prinzip der entsprechenden hierarchischen Struktur.

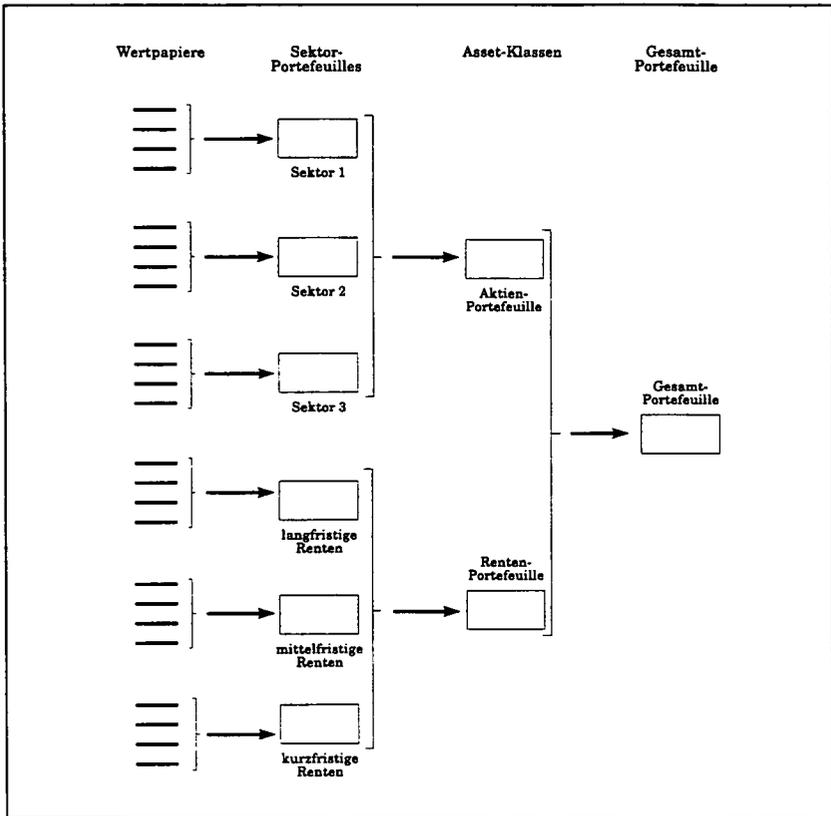


Abb. 2.10: Hierarchische Struktur eines Aktien/Renten-Portefeuilles

Stufe 1 der hierarchischen Segmentierung des gesamten Kapitalanlage-Portefeuilles bildet die Zerlegung in einzelne Anlagekategorien bzw. *Asset-Klassen*. In Abbildung 2.10 ist diese Zerlegung beschränkt auf die beiden Asset-Klassen Aktien und Festverzinsliche Titel (hier mit dem Synonym Rentenpapiere bezeichnet). Einen differenzierteren Einblick in die Asset-Klassen der Lebensversicherungsunternehmen, der Schaden- und Unfallversicherungsunter-

nehmen sowie der Rückversicherungsunternehmen geben die folgenden Tabellen<sup>36</sup>, die zudem auch die relative Bedeutung der einzelnen Anlagekategorien verdeutlichen. Die Tabellen erfassen dabei jeweils den Gesamtbestand (Endbestand) an Kapitalanlagen der Periode 1992 sowie den Bestand an Neuanlagen in der jeweiligen Periode.

---

<sup>36</sup> Quelle ist dabei jeweils der BAV-Geschäftsbericht 1992. Grundlage sind die dortigen Tabellen 110, 510 sowie 610. Die dabei ausgewiesenen Werte sind dabei Buchwerte, keine Marktwerte.

Asset Klassen	Prozentualer Anteil an der Neuanlage	Prozentualer Anteil am Ge- samtbestand
Grundstücke und grundstücksgleiche Rechte	3.4 %	5.5 %
Hypotheken-, Grundschild und Rentenschuldforderungen	9.8 %	15.7 %
Namenschuldverschreibungen	15.7 %	29.3 %
Schuldscheinforderungen und Darle- hen	11.8 %	18.3 %
Schuldbuchforderungen gegen den Bund und die Länder	0.1 %	1.0 %
Darlehen und Vorauszahlung auf Versicherungsscheine	2.6 %	2.1 %
Beteiligungen	2.7 %	2.5 %
Festverzinsliche Wertpapiere	31.3 %	13.7 %
Aktien	5.4 %	2.2 %
Anteile an Wertpapiersonderver- mögen	8.5 %	8.4 %
Festgelder, Termingelder, Spar- einlagen	6.9 %	0.6 %
Sonstige	1.7 %	0.7 %
<b>G E S A M T</b>	<b>100.0 %</b>	<b>100.0 %</b>

**Tabelle 2.1:** Kapitalanlagen der Lebensversicherungsunternehmen, Geschäftsjahr 1992

Asset Klassen	Prozentualer Anteil an der Neuanlage	Prozentualer Anteil am Gesamtbestand
Grundstücke und grundstücksgleiche Rechte	3.4 %	8.2 %
Hypotheken-, Grundschild und Rentenschuldforderungen	1.6 %	3.4 %
Namenschuldverschreibungen	7.5 %	21.0 %
Schuldscheinforderungen und Darlehen	11.1 %	14.8 %
Schuldbuchforderungen gegen den Bund und die Länder	0.1 %	0.6 %
Darlehen und Vorauszahlung auf Versicherungsscheine	0.0 %	0.1 %
Beteiligungen	5.3 %	9.0 %
Festverzinsliche Wertpapiere	33.8 %	22.1 %
Aktien	4.3 %	3.8 %
Anteile an Wertpapiersondvermögen	8.5 %	13.1 %
Festgelder, Termingelder, Spareinlagen	22.4 %	3.0 %
Sonstige	1.8 %	0.9 %
<b>G E S A M T</b>	<b>100.0 %</b>	<b>100.0 %</b>

**Tabelle 2.2:** Kapitalanlagen der Schaden- und Unfallversicherungsunternehmen, Geschäftsjahr 1992

Asset Klassen	Prozentualer Anteil an der Neuanlage	Prozentualer Anteil am Gesamtbestand
Grundstücke und grundstücksgleiche Rechte	1.7 %	5.8 %
Hypotheken-, Grundschild und Rentenschuldforderungen	0.1 %	0.2 %
Namenschuldverschreibungen	1.9 %	6.6 %
Schuldscheinforderungen und Darlehen	3.2 %	8.5 %
Schuldbuchforderungen gegen den Bund und die Länder	0.0 %	0.6 %
Darlehen und Vorauszahlung auf Versicherungsscheine	0.0 %	0.0 %
Beteiligungen	12.9 %	38.7 %
Festverzinsliche Wertpapiere	67.1 %	22.4 %
Aktien	3.5 %	7.4 %
Anteile an Wertpapiersondervermögen	5.0 %	6.4 %
Festgelder, Termingelder, Spareinlagen	3.6 %	2.9 %
Sonstige	0.8 %	0.5 %
<b>G E S A M T</b>	<b>100.0 %</b>	<b>100.0 %</b>

Tabelle 2.3: Kapitalanlagen der Rückversicherungsunternehmen, Geschäftsjahr 1992

Die weiteren Stufen der Segmentierung bilden die Zerlegung der einzelnen Asset-Klassen in Teil-Portefeuilles, etwa in einzelne Wirtschaftsbranchen im Rahmen des Aktien-Portefeuilles oder in verschiedene Laufzeitensegmente im Rahmen des Portefeuilles aus Festverzinslichen Titeln. Die unterste Hierarchiestufe bilden schließlich die einzelnen Wertpapiere (Finanztitel), d.h. das unstrukturierte Kapitalanlage-Portefeuille.

Zu untersuchen ist nun der Zusammenhang zwischen den beiden Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung. Dabei gilt grundsätzlich, daß das Versicherungstechnische Portefeuille das *primäre Portefeuille* darstellt, das unmittelbar mit der Vermarktung des Produkts Versicherungsschutz, der Kern-Leistung der Versicherungsunternehmung, in Verbindung steht. Das Kapitalanlage-Portefeuille hingegen ist (überwiegend<sup>37</sup>) ein *derivatives Portefeuille*, es wird im wesentlichen induziert durch die spezifische Art und Weise der Produktion von Versicherungsschutz bzw. durch spezifische (kapitalanlageorientierte) Versicherungsprodukte. Ohne das primäre Portefeuille des Bestandes an Versicherungsverträgen würde jedoch das derivative Portefeuille des Kapitalanlagebestandes nicht bestehen.

Die Kapitalanlagen eines Versicherungsunternehmens resultieren grundsätzlich aus drei Vorgängen,

- der Vorauszahlung der Prämien und dem dadurch induzierten Auseinanderfallen von Prämienzugang und den entsprechenden Auszahlungen für Versicherungsleistungen,
- den (vor allem in der Lebensversicherung) integrierten Spar- und Entsparprozessen sowie
- der Anlage von Teilen des Eigenkapitals, das in der Versicherungswirtschaft nicht primär der Finanzierung von Investitionen dient, sondern in erheblichem Umfang Sicherheitskapital darstellt sowie des nichtversicherungstechnischen Fremdkapitals (etwa: Pensionsrückstellungen).

Im Hinblick auf die ersten beiden Tatbestände, die sich bilanziell in entsprechenden versicherungstechnischen Rückstellungen (Rückstellungen für noch nicht abgewickelte Versicherungsfälle, Deckungsrückstellung, Rückstellung für Beitragsrückerstattung) und Verbindlichkeiten (Verbindlichkeiten gegenüber Versicherungsnehmern aufgrund gutgeschriebener Gewinnanteile) niederschlagen und die Hauptquelle der Kapitalanlagen eines Versicherungsunternehmens darstellen, liegt somit ein direkter *wirtschaftlicher Verbund mit dem Versicherungsgeschäft*, den einzelnen vermarkteten Versicherungsverträgen, vor.

---

<sup>37</sup> Eine Ausnahme bildet z.B. die Anlagequelle Nicht-Versicherungstechnisches Fremdkapital.

Doch auch hinsichtlich des Blocks der Anlagequelle Sicherheitskapital besteht insoweit eine wirtschaftliche Verbindung zum Versicherungsgeschäft, als dieses einen zentralen Beitrag zur *generellen Erfüllbarkeit* der Verpflichtungen aus den Versicherungsverträgen leistet.

Die Produktion von Versicherungsschutz benötigt wesentlich den Einsatz des Produktionsfaktors *Versicherungstechnisches Kapital*<sup>38</sup>, um die notwendige Erfüllbarkeit der Verpflichtungen aus den Versicherungsverträgen zu sichern. Die Garantie der Erbringung der Dauerleistung der ständigen Fähigkeit, bei Eintreten des Versicherungsfalles die vertraglich festgelegte Versicherungsleistung zu erbringen, ist das zentrale Wesensmerkmal des Versicherungsschutzversprechens<sup>39</sup>.

Die vorstehenden Ausführungen belegen, daß der weitaus überwiegende Anteil des Anlagekapitals der Versicherungsunternehmung versicherungsspezifische Quellen (Mittelherkunft) aufweist. Hieraus ergeben sich unmittelbar wichtige Folgerungen für die Bedeutung der Kapitalanlage für die Versicherungsunternehmung. Hierzu unterscheiden wir drei Bedeutungsebenen:

□ **Versicherungstechnische Mikroebene**

Die versicherungstechnische Mikroebene berührt die Ebene der einzelnen Produkte und Produktgruppen der Versicherungsunternehmung. Die Kapitalanlage dient hierbei der *konkreten Sicherung* der Erfüllung der Verpflichtungen aus den Versicherungsverträgen. Dies wird besonders deutlich im Falle von Versicherungsprodukten mit integriertem Investmentanteil. Hier ist durch die Kapitalanlage zunächst die *Erwirtschaftung* der durch den Versicherungsvertrag "*garantierten*" *Investment-Ergebnisse* (z.B. die Erwirtschaftung des geschäftsplanmäßigen Rechnungszinses von 3,5 % in der Kapitallebensversicherung) zu sichern. Darüber hinaus dienen die Ergebnisse aus der Kapitalanlage der *Finanzierung der Überschußbeteiligung* der Versicherungsnehmer (sofern eine solche im Rahmen des Versicherungsproduktes in Aussicht gestellt

---

<sup>38</sup> Vgl. hierzu *Albrecht* (1992a, S. 40 ff.).

<sup>39</sup> Vgl. hierzu *Albrecht* (1992a, S. 37 ff.).

wird) und liefern somit einen zentralen Beitrag für die *produktspezifische* Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Versicherungsunternehmung.

□ **Versicherungstechnische Makroebene**

Die versicherungstechnische Makroebene berührt die Gesamtheit der Versicherungsprodukte, das gesamte Versicherungstechnische Portefeuille. Hier leistet die Kapitalanlage einen Beitrag zur Sicherung der *generellen Erfüllbarkeit* der Verpflichtungen aus den Versicherungsverträgen.

□ **Globale Unternehmensebene**

Schließlich hat die Kapitalanlage nach Bedienung der Versicherungsnehmer bzw. der versicherungstechnischen Aspekte ebenfalls eine Bedeutung für die allgemeine Unternehmensebene. Die Kapitalanlage trägt hier zur Erwirtschaftung von Überschubbeiträgen für das Gesamtunternehmen bei und dient damit der *allgemeinen Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit* des Versicherungsunternehmens.

Die enge wirtschaftliche Verbindung zwischen der Kapitalanlage und dem eigentlichen Versicherungsgeschäft hat als Konsequenz, daß sowohl im Rahmen der (retrospektiven) Erfolgsrechnung als auch im Rahmen einer (prospektiven) Erfolgssteuerung einzelner Segmente des Versicherungstechnischen Portefeuilles (man vergleiche die Abbildungen 2.6 - 2.9) der Erfolg aus Kapitalanlagen auf die Segmente des Versicherungsgeschäftes in dem Umfang zuzurechnen ist, wie diese zur Entstehung des Anlageergebnisses beigetragen haben, um einen aussagefähigen Segment-Gesamterfolg zu ermitteln bzw. als Ausgangspunkt zu nehmen.

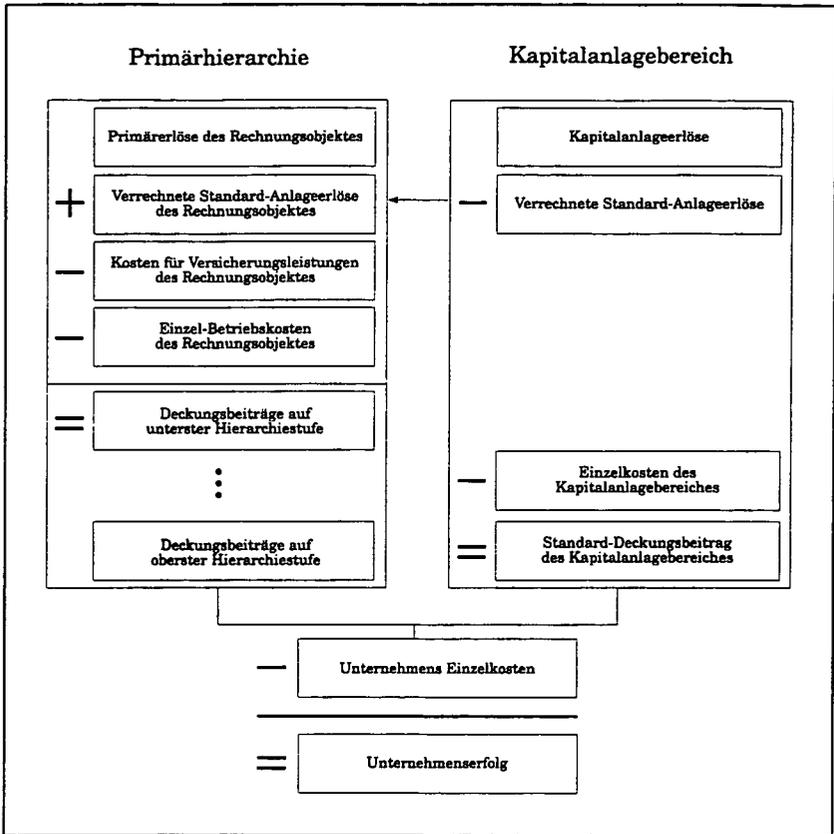
So generieren etwa in der Schadenversicherung unterschiedliche Unternehmenssegmente z.T. in stark unterschiedlichem Maße Anlagekapital (vor allem in Abhängigkeit von der Dauer der Schadenregulierung), so daß sich die relative Erfolgsträchtigkeit zweier Rechnungsobjekte ohne und mit Einbeziehung des Erfolgs aus Kapitalanlagen durchaus erheblich unterscheiden kann.

Grundsätzlich muß dabei berücksichtigt werden, daß zwar eine Verbindung zwischen der Produktion von Versicherungsschutz und Generierung von Anlagekapital besteht, nicht aber eine Verbindung von Versicherungsschutz und Anlageerfolg (Verzinsung des generierten Kapitals). Der erzielte Anlageerfolg ist auf Dispositionen des Kapitalanlagebereichs zurückzuführen, zudem ist die Ermittlung des Gesamterfolgs einzelner Rechnungsobjekte nur aussagekräftig, wenn sie frei ist von Zufallsschwankungen der im Kapitalanlagebereich erzielten Erlöse. Es ist deshalb sinnvoll, den *dem einzelnen Rechnungsobjekt* zugerechneten Betrag *an induziertem Anlagekapital* zu multiplizieren mit einem je nach Rechnungszweck und Versicherungsart (Personen-, Schadenversicherung) mittelfristig oder langfristig erzielbaren Standard-Rechnungszinssatz (bei Veränderung der mittel- bzw. langfristig erzielbaren Verzinsung muß dann auch der Standard-Rechnungszinssatz geändert werden)<sup>40</sup>. Neben die je nach Rechnungszweck aufgestellte *Produkt-, Vertriebs- oder Kundenhierarchie* (kurz: *Primärhierarchie*) tritt als weitere Bezugsgröße der *Kapitalanlagebereich*, dem die Anlageerlöse als Einzelerlöse zuzurechnen sind. Durch die Verrechnung von Standard-Anlageerlösen auf die Rechnungsobjekte der jeweiligen Primärhierarchie, gemäß den induzierten anteiligen Beträgen an generiertem Anlagekapital und dem gewählten Standard-Rechnungszinssatz, werden innerhalb der Primärhierarchie aussagefähige Erfolgsgrößen ermittelt. Abbildung 2.11<sup>41</sup> illustriert das grundsätzliche Schema dieser Vorgehensweise.

---

<sup>40</sup> Differenziertere Überlegungen zur Durchführung der Verrechnung des Kapitalanlageerfolges bieten *Schradin* (1994b) und *Zimmermann* (1992, Abschnitt 5.2).

<sup>41</sup> Vgl. *Albrecht* (1992b, S. 1108). Eine Weiterentwicklung bietet *Schradin* (1994a, Abb. 5.14).



**Abb. 2.11:** Schema einer Deckungsbeitragsrechnung unter Berücksichtigung von Kapitalanlageerlösen

Innerhalb des Kapitalanlagebereichs ist nach den einzelnen Erfolgsquellen weiter zu differenzieren (vgl. Abbildung 2.10 bzw. die Tabellen 2.1 - 2.3), um auch hier die Grundlage für eine differenzierte Erfolgsmessung und erfolgsorientierte Steuerung zu schaffen. Grundsätzlich ist zu beachten, daß nicht der gesamte zur Anlage zur Verfügung stehende Betrag mit einem Standard-Rechnungszins gewichtet zu verrechnen ist, sondern nur der durch die Versicherungsverträge (durchschnittlich) generierte Anteil.

Die bisherigen Ausführungen haben auf die Verbindung zwischen Versicherungstechnischem Portefeuille und der Generierung von Anlagekapital (Zinsträger) abgestellt. Daneben bestehen noch Verbindungen auf einer weiteren Ebene, bedingt durch Korrelationen zwischen Versicherungstechnischem Portefeuille und Kapitalanlageportefeuille, etwa Korrelationen zwischen den versicherungstechnischen Ergebnissen der einzelnen Sparten eines Komposit-Versicherungsunternehmens und den Ergebnissen der einzelnen Asset-Klassen. So existieren im Versicherungstechnischen Portefeuille Verträge, deren Risiken mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung korreliert sind<sup>42</sup>. Dies gilt ebenso für Asset Klassen sowie einzelne Titel im Kapitalanlageportefeuille. Insgesamt resultieren aus diesen gemeinsamen Beziehungen Korrelationen zwischen Versicherungstechnischem Portefeuille und Kapitalanlage-Portefeuille der angesprochenen Art. Diese Ebene der Verbindung zwischen den beiden Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung werden wir in Abschnitt 3.1.4 weiter verfolgen.

## **2.5 Liability-Management, Asset-Management, Asset/Liability-Management**

Basierend auf der Identifizierung der beiden Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung sowie ihrer Interdependenzen können wir verschiedene Steuerungsebenen unterscheiden:

### **□ Liability-Management**

Das Liability-Management einer Versicherungsunternehmung beinhaltet die Steuerung des Versicherungstechnischen Portefeuilles und der durch dieses Portefeuille induzierten versicherungstechnischen Verpflichtungen (Liabilities). Dies soll zunächst in isolierter Weise verstanden werden, d.h. ohne Berücksichtigung des Kapitalanlageportefeuilles bzw. der Kapitalanlageergebnisse. Dies ist bei Versicherungsprodukten, die eine Investment-Komponente enthalten und angesichts der Ergebnisse des voranstehenden Abschnittes allerdings

---

<sup>42</sup> Vgl. hierzu allgemein *Becker* (1981), *GDV* (1983, 1984, 1986, 1988) sowie *Schwebler* (1983).

nur in einem eingeschränkten Maße möglich bzw. auch sinnvoll. Die Steuerungsgröße ist der Versicherungstechnische Erfolg gemäß der Definition in Abschnitt 2.4. Das Steuerungsprinzip ist die Konzeption einer erfolgsorientierten Risikopolitik gemäß Abschnitt 2.2.

Das Liability-Management einer Versicherungsunternehmung umfaßt insbesondere die folgenden exemplarischen Problemkreise<sup>43</sup>:

1. **Beeinflussung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Versicherungsleistungen**
  - **Schadenverhütungsmaßnahmen**
  - **Risikoselektion**
  - **Produktgestaltung (Versicherungsformen, Deckungsgrenzen, Selbstbeteiligung)**
  - **Schadenausgleich**
  - **Mitversicherung, Versicherungspools**
  
2. **Beeinflussung der Risikoprämie**
  - **Prämien- und Tarifpolitik**
  
3. **Beeinflussung des Sicherheitskapitals**
  - **Solvabilitätspolitik**
  
4. **Simultane Beeinflussung von Versicherungsleistungen und Risikoprämie**
  - **Risikosegmentierung**
  - **Versicherungstechnische Rückstellungen**
  
5. **Simultane Beeinflussung aller Komponenten der Risiko-Ertrags-Position**
  - **Ausgleichseffekte im Kollektiv und in der Zeit**
  - **Rückversicherungspolitik**

---

<sup>43</sup> Vgl. *Albrecht* (1992a, S. 49 f.).

Standardmäßig geschieht das Liability-Management von Versicherungsunternehmen auf der Grundlage des Instrumentariums der Versicherungstechnik sowie dem Einsatz von Modellen und Methoden der versicherungswissenschaftlichen Risikotheorie. Dieser Methodenkomplex ist nicht Gegenstand der Untersuchungen der vorliegenden Arbeit<sup>44</sup>. Wohl aber werden in dieser Arbeit die Konsequenzen des Einsatzes des Instrumentariums eines finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Managements auch insoweit aufgearbeitet, als diese Bedeutung für das Liability-Management besitzen.

#### □ **Asset-Management**

Das Asset-Management beinhaltet die Steuerung des Portefeuilles aus Kapitalanlagen (Assets) des Versicherungsunternehmens. Die Konzeption eines Asset-Managements (Investment-Managements) als planmäßiger und strukturierter Investment-Prozeß wird in Abbildung 2.12 wiedergegeben. Die dargelegte grundsätzliche Struktur ist dabei unabhängig vom betrachteten, typischerweise institutionellen, Investor.

---

<sup>44</sup> Bzw. nur insoweit, als Vergleiche zwischen spezifischen Methoden aus diesem Komplex mit Ansätzen einer finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Steuerung durchgeführt werden.

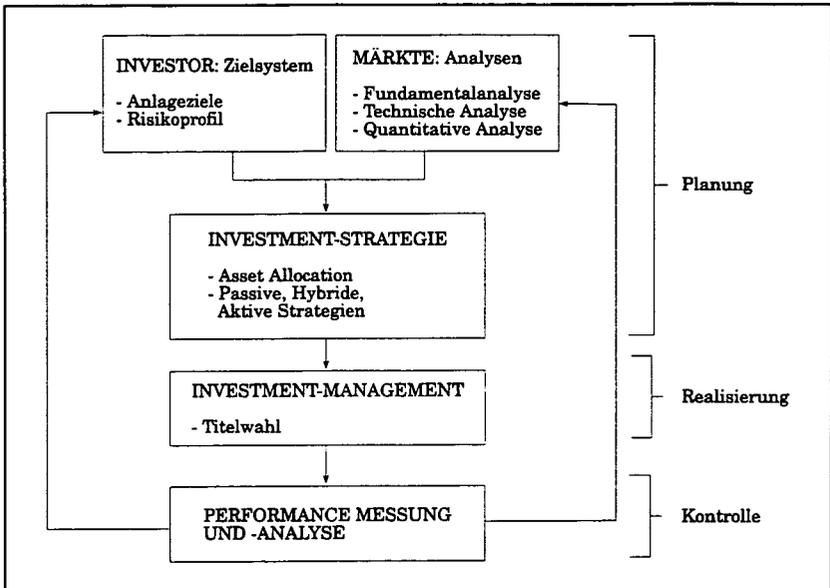


Abb. 2.12: Allgemeine Struktur des Investment-Management-Prozesses

Planmäßiges Investment-Management ist charakterisiert durch ein Zusammenspiel von Spezifika des auf Finanzmärkten agierenden Investors einerseits und einer systematischen Kenntnis und Analyse dieser Märkte andererseits. Der Investor selbst ist gekennzeichnet durch sein spezifisches *Zielsystem*. Dieses umfaßt

- die verfolgten Investmentziele
- den Abgleich dieser Ziele im Rahmen einer Zielfunktion
- das Restriktionensystem des Investors.

Das Restriktionensystem des Investors umfaßt dabei

- exogene Restriktionen
- endogene Restriktionen.

Die exogenen Restriktionen der Kapitalanlage von Versicherungsunternehmen umfassen dabei vor allem den *normativen Rahmen*<sup>45</sup> für die Steuerung von Vermögensanlagen, den der Gesetzgeber insbesondere in den §§ 54 - 54d VAG festgeschrieben hat und deren Einhaltung durch das Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen (BAV) überwacht wird. Diese Überwachung konkretisiert sich u.a. auch in einer Vielzahl von aufsichtsbehördlichen Anordnungen und Hinweisen<sup>46</sup>, die ebenfalls unter die exogenen Restriktionen zu subsumieren sind. Aktuell hinzutreten sind zu diesem versicherungsspezifischen Restriktionensystem die vom Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) in Abstimmung mit dem BAV erarbeiteten "Grundsätze für den Einsatz derivativer Finanzinstrumente", die den Versicherungsunternehmen mit Schreiben vom 11. Juni 1992 mitgeteilt worden sind<sup>47</sup> <sup>48</sup>. Zu diesen versicherungsspezifischen gesetzlichen Regelungen der Kapitalanlage treten weitere nicht versicherungsspezifische gesetzliche Regelungen<sup>49</sup>, etwa das Kapitalanlagegesetzbuch (KAGB), die gleichwohl auch für die Kapitalanlage von Versicherungsunternehmen exogene Restriktionen darstellen.

Eine weitergehende Behandlung und Erläuterung des vorstehend genannten Restriktionensystems für die Vermögensanlage von Versicherungsunternehmen ist nicht spezifischer Gegenstand der vorliegenden Arbeit, zumal hier entsprechende sachkundige Ausführungen bereits

---

<sup>45</sup> Vgl. zum rechtlichen Rahmen der Vermögensanlage in der Versicherungswirtschaft allgemein *Schwebler* (1991b, S. 29 ff.).

<sup>46</sup> Man vgl. hierzu den Anhang B II: "Rundschreiben und Verlautbarungen des Bundesaufsichtsamts für das Versicherungswesen" sowie den Anhang B III: "Auszüge aus den Veröffentlichungen des BAV auf dem Gebiet der Kapitalanlagen in den Geschäftsberichten des BAV sowie den Veröffentlichungen des BAV" in *Schwebler* (1991a, S. 513 ff. sowie S. 612 ff.).

<sup>47</sup> Zum Wortlaut dieser Grundsätze vgl. den Anhang I in *Knauth/Simmert* (1992, S. 33 ff.). Des weiteren sei auf den Anhang 2 "Vorschlag für eine innerbetriebliche Richtlinie für den Einsatz von derivativen Finanzinstrumenten", ebenda, S. 49 ff., hingewiesen.

<sup>48</sup> Eine Erläuterung dieser Grundsätze geben *Knauth/Simmert* (1993, S. 15 ff.). Generell zu den Rahmenbedingungen und Perspektiven für den Einsatz von Optionen und Futures bei Versicherungsunternehmen vgl. *Bühler* (1993).

<sup>49</sup> Vgl. dazu den Anhang B I "Gesetze und Verordnungen" in *Schwebler* (1991a, insbesondere S. 419 ff.).

umfangreich vorliegen<sup>50</sup>. Ziel dieser Arbeit und Gegenstand ihrer Ausführungen sind die Konsequenzen einer finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Steuerung u.a. auch für die Kapitalanlage von Versicherungsunternehmen. Nur vor diesem Hintergrund wird eine weitere Beschäftigung mit dem exogenen Restriktionensystem erfolgen.

Neben die genannten exogenen Restriktionen treten endogene Restriktionen in dem Sinne hinzu, daß das Versicherungsunternehmen selbst Kapitalanlagegrundsätze etabliert, die als Restriktionen wirken, die über die exogenen Restriktionen hinaus gehen.

Die in § 54 VAG postulierten Grundsätze der Vermögensanlage geben insbesondere einen fundamentalen Aufschluß über die Natur der von der Versicherungsunternehmung verfolgten Basis-Investmentziele. So wird in § 54 VAG formuliert:

"Das Vermögen eines Versicherungsunternehmens ist unter Berücksichtigung der Art der betriebenen Versicherungsgeschäfte sowie der Unternehmensstruktur so anzulegen, daß möglichst große Sicherheit und Rentabilität bei jederzeitiger Liquidität des Versicherungsunternehmens unter Wahrung angemessener Mischung und Streuung erreicht wird."

*Schradin* (1994a, S. 271) weist darauf hin, daß der erste Halbsatz dieser Textpassage nicht genügend Berücksichtigung in der Literatur gefunden hat. Der erste Halbsatz fordert, die Kapitalanlage unter Berücksichtigung der *Art der betriebenen Versicherungsgeschäfte* sowie der *Unternehmensstruktur* zu gestalten. *Schradin* folgert hieraus zu Recht:

"Bei sorgfältiger Betrachtung des § 54 VAG fordert die Generalnorm bereits ein integriertes Management der Vermögensanlage (Kapitalbindung) und individuellem Versicherungsgeschäft (Kapitalbereitstellung). Die Forderung, die unternehmungsindividuellen Versicherungsgeschäfte bei der Vermögenssteuerung zu berücksichtigen, bezieht sich im Wortlaut ebenso wie nach dem Sinn der Vorschrift auf alle weiteren Grundsätze (Ziele und Nebenbedingungen) der Vermögensanlage, wie sie im zweiten Halbsatz des § 54(1) VAG beschrieben sind."

Eine gleichgerichtete Folgerung kann aus dem Artikel 20 der 3. Lebensversicherungsrichtlinie der EWG<sup>51</sup> gezogen werden. Er lautet:

---

<sup>50</sup> Vgl. hierzu vor allem *Bühler* (1993), *Farny* (1989, S. 662 ff.), *Schneider* (1983), *Schradin* (1994, S. 269 ff.), *Schwebler* (1991) sowie *Schwebler/Knauth/Simmert* (1993).

<sup>51</sup> Vgl. Veröffentlichungen des Bundesaufsichtsamtes für das Versicherungswesen 2/1993, S. 412 ff.

"Bei den Vermögenswerten, welche die versicherungstechnischen Rückstellungen decken, ist der Art des von dem Versicherungsunternehmen betriebenen Geschäfts dahingehend Rechnung zu tragen, daß die Sicherheit, der Ertrag und die Realisierbarkeit der Anlagen des Unternehmens gewährleistet werden, welches für eine geeignete Mischung und Streuung dieser Anlagen sorgt."

Es ist allerdings darauf hinzuweisen, daß Artikel 20 in seiner Formulierung nur auf die Vermögenswerte abstellt, welche die versicherungstechnischen Rückstellungen decken und nicht auf den gesamten Kapitalanlagebestand, wie § 54 (1) VAG.

Aus beiden Gesetzestexten kann des weiteren unmittelbar geschlossen werden, daß (neben der Liquidität) auch für den Teilbereich der Kapitalanlage Gewinnstreben und Sicherheitsstreben die Basis-Zielkategorien bilden, wie dies in Abschnitt 2.1 bereits für die Gesamtkategorie der Versicherungsunternehmung gefolgert wurde.

Wie steht es um das Verhältnis der beiden Basis-Zielkategorien zueinander? Im Rundschreiben 2/75 des BAV<sup>52</sup> findet sich unter Punkt 2.1 die folgende Interpretation des Wortlauts des § 54 (1) VAG:

"Der vom Gesetz (§ 54 Abs. 1) an erster Stelle genannte Grundsatz der möglichst großen Sicherheit gilt auch für die einzelne Anlage."

Offenbar folgert das BAV aus der Reihenfolge der im § 54 (1) VAG geforderten Ziele deren Priorisierung.

*Schneider* (1983, S. 12) merkt hierzu an:

"Das Bundesaufsichtsamt und die Rechtskommentierung lesen freilich den Gesetzestext etwas anders: Es werde als erstes Ziel "möglichst große Sicherheit" gefordert und Rentabilität sei ein nachgeordnetes Ziel."

Insgesamt wird damit deutlich, daß auch die in Abschnitt 2.1 dargelegten Ausführungen zum Verhältnis der beiden Basis-Zielkategorien für den Bereich der Kapitalanlage voll bestätigt werden. Auch im Rahmen des Investment-Managements ist die Konzeption der erfolgsorientierten Risikopolitik gemäß Abschnitt 2.2 der zentrale Steuerungsgedanke.

---

<sup>52</sup> Vgl. etwa *Schwebler* (1991a, S. 513 ff.).

Wir können damit die *Basis-Aufgaben der Kapitalanlage* einer Versicherungsunternehmung wie folgt postulieren:

- *Effektive Kontrolle der Risikoposition des Anlage-Portefeuilles*
- *Erzielung der bestmöglichen Performance innerhalb des vorgegebenen Risikorahmens*

Die Gewährleistung einer effektiven Risikokontrolle erfordert nun zunächst eine

- *Identifikation der Anlagerisiken dem Grunde nach*

Das bereits erwähnte Rundschreiben 2/75 des BAV über die Anlage des Vermögens der Versicherungsunternehmungen fordert unter dem Punkt 2 (Anlagensicherheit) insbesondere<sup>53</sup>:

“Gegenwärtige und erkennbare künftige Risiken müssen soweit wie möglich ausgeschlossen sein.”

Dies bedingt zunächst, daß die möglichen Risiken einer Kapitalanlage in einen spezifischen Finanztitel ihrem Grunde nach (Risikoquellen) systematisch identifiziert werden müssen. Dies ist die traditionelle Basisaufgabe einer jeglichen Risikokontrolle. Der Gedanke eines *vollständigen* Ausschlusses jeder Risikoquelle im Rahmen einer Kapitalanlage ist jedoch nicht durchführbar. Jegliche Art der Kapitalanlage ist von spezifischen Risiken geprägt, die im Rahmen des Anlagemanagements zwar systematisch begrenzt, jedoch in ihrer Gesamtheit niemals vollständig ausgeschaltet werden können. Einige wenige Beispiele sollen dies erläutern. Der Erwerb von Aktien birgt ein Kursrisiko in sich, das ein erhebliches Ausmaß annehmen kann, sowohl hinsichtlich des Umfangs als auch der zeitlichen Dimension des Kursverfalls. Das Risiko eines Kursverlustes aus einem Aktienengagement kann nur vollständig vermieden werden, wenn nicht in Aktien investiert wird. Festverzinsliche Titel unterliegen dem Zinsänderungsrisiko, das sich i.a. sowohl auf den Kurs des Titels auswirkt (Beispiel: Festverzinsliche Wertpapiere; bei Schuldscheindarlehen ist dieses Risiko dagegen nicht relevant) als auch auf die Höhe der erzielbaren Reinvestitionserträge aus Zinseinkünften (dieses Risiko ist - was oft übersehen wird - auch für Schuldscheindarlehen virulent). Dieses Rein-

---

<sup>53</sup> Vgl. *Schwebler* (1991 a, S. 514).

vestitionsrisiko realisiert sich bei im Vergleich zum Zeitpunkt des Erwerbs des Finanztitels fallenden Kapitalmarktzinsen, dies bewirkt eine Verschlechterung der Reinvestitionsbedingungen und damit eine Unterschreitung der ursprünglich berechneten (anfänglichen) Rendite (üblicherweise gemessen durch den internen Zinsfuß). Dieses Reinvestitionsrisiko läßt sich nur vollständig vermeiden, wenn die Anlage ausschließlich in Zero-Bonds, d.h. Festverzinslichen Titeln ohne Zinszahlung, erfolgt<sup>54</sup>. Festverzinsliche Titel unterliegen ferner u.a. einem Bonitätsrisiko, das darin besteht, daß die Schuldner den vertraglich vereinbarten Zins- und Tilgungszahlungen nicht rechtzeitig und/oder in vollem Umfang nachkommen. Auch Hypotheken weisen ein Bonitätsrisiko auf. Dieses Risiko besteht dabei nicht nur auf dem Papier. Ein Blick in die Geschichte zeigt, daß in bestimmten Ausnahmesituationen<sup>55</sup> sogar erstklassige Hypotheken oder Anleihen verlustreich sein können.

Aber auch für "normale" Zeiten läßt sich belegen, daß allgemein als risikolos angesehene Anlagearten nur quasi-risikolos sind. Zinserträge aus Sparbüchern unterliegen dem Inflationsrisiko und auch unverzinsliche Schatzanweisungen (Zero Bonds) eines als absolut zahlungsfähigen angesehenen Schuldners unterliegen ökonomisch gesehen zumindest einem Opportunitätsrisiko, dem Risiko eines entgangenen höheren Ertrages aus einer alternativen Anlage.<sup>56</sup>

Man kann also durchaus die These aufstellen<sup>57</sup>, daß keine Anlageform vollständig risikolos ist, wenn auch unbestritten natürlich das Ausmaß und die Realisierungswahrscheinlichkeit der jeweiligen Risiken differiert.

---

<sup>54</sup> Es ist allerdings auf die Investment-Strategie des Cash-Flow-Matching zu verweisen, auf die wir im Rahmen dieser Arbeit noch eingehen werden. Diese ist aber relativ zu einem Verpflichtungs-Portefeuille zu gestalten.

<sup>55</sup> Vgl. etwa *Schneider* (1983, S. 9 ff.). Daß dies keineswegs nur historische Fälle sind, belegt ein Blick in die jüngere Geschichte des britischen sowie US-amerikanischen Versicherungsmarktes.

<sup>56</sup> Zur Begründung vgl. *Schneider* (1983, S. 7 f.).

<sup>57</sup> *Schneider* (1983) formuliert u.a. die folgende These: "Keine Kapitalanlage ist risikolos. Nur das entscheidungslogische Risiko kann null werden; ein Informationsrisiko bleibt immer. Kapitalanlagevorschriften können nur das entscheidungslogische Risiko begrenzen; deshalb haben sie bislang spätestens in Krisenzeiten stets versagt."

Selbst wenn die Möglichkeit bestünde, Kapitalanlagerisiken dem Grunde nach vollständig auszuschalten, so darf mit Recht bezweifelt werden, daß dies eine sinnvolle Kapitalanlagestrategie wäre. Dies liegt an dem fundamentalen Zusammenhang zwischen Risiko und Rendite auf den Finanzmärkten, auf den wir noch im Rahmen dieser Arbeit zurückkommen werden. Risikokontrolle ist somit stets auf die Reduktion der Risiken auf ein tolerables Maß hin auszurichten, nicht auf die vollständige Beseitigung aller Risikoquellen. Wenn dem so ist, dann erfordert die Aufgabe einer effektiven Risikokontrolle des weiteren eine

□ *Steuerung der Anlagerisiken der Höhe nach*

Dies erfordert zunächst eine Quantifizierung, eine Meßbarmachung des Ausmaßes, der Anlagerisiken. Dies geschieht durch die

- Messung des Risikos durch geeignete Risikomaße.

Hierzu haben wir in Abschnitt 2.3 die Risikomaße Varianz bzw. Standardabweichung sowie Shortfall-Wahrscheinlichkeit bzw. Verlustwahrscheinlichkeit vorgestellt.

- Identifizierung relevanter Risikoeinflussfaktoren.
- Quantifizierung des Einflusses der Risikofaktoren auf das Anlageergebnis.

In vollständiger Analogie kann für die Aufgabe einer *effektiven Performance-Optimierung* ein entsprechender Anforderungskatalog formuliert werden. Die genannten Anforderungen an eine effektive Risikokontrolle bzw. effektive Performance-Optimierung sind aber genau die zentralen Themenbereiche der modernen Investment-Theorie und damit die Grundpfeiler eines modernen Investment-Managements! Die Bedeutung dieser theoretischen Ansätze und des damit verbundenen Instrumentariums für eine erfolgsorientierte Risikopolitik von Versicherungsunternehmen sind der zentrale Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Die Überlegungen zum Zielsystem der Versicherungsunternehmung haben ferner deutlich gemacht, daß insbesondere die versicherungstechnischen Verpflichtungen (Liabilities) zum spezifischen Restriktionensystem des institutionellen Investors Versicherungsunternehmung

gehören, diese Einsicht wird im Rahmen der Ausführungen zum Asset/Liability-Management in diesem Abschnitt weiterverfolgt. Zunächst sei aber die in Abbildung 2.12 enthaltene allgemeine Struktur des Investment-Management-Prozesses weiter erläutert.

Den zweiten, in Abbildung 2.12 dargestellten Pfeiler eines planmäßigen Investment-Managements bilden die Märkte, auf denen der jeweilige Investor agiert. "All markets are local" gilt auch für die Finanzmärkte, und so ist es unabdingbar - dies gilt insbesondere für eine international orientierte Kapitalanlage<sup>58</sup> -, sich mit den jeweiligen Märkten<sup>59</sup>, den spezifischen Charakteristika der an ihnen gehandelten Finanztitel, ihren spezifischen Handelsmodalitäten sowie deren wirtschaftlichem, rechtlichem und politischem Umfeld intensiv auseinanderzusetzen. Die Finanzmärkte sowie ihr wirtschaftliches Umfeld liefern zugleich die Daten, die unter Anwendung des Instrumentariums des Wertpapier-Researchs ausgewertet werden und als Input für Ansätze der Portefeuille-Optimierung dienen. Abbildung 2.13<sup>60</sup> gibt einen Überblick über das Instrumentarium des Wertpapier-Researchs.

---

<sup>58</sup> Vgl. hierzu insbesondere *Solnik* (1991) und *Aliber/Bruce* (1991).

<sup>59</sup> Vgl. ebenda sowie *McLean* (1991).

<sup>60</sup> Vgl. *Reich* (1991).

	Fundamentalanalyse		Quantitative Analyse		Technische Analyse
	Macro	Mikro	Risikoanalyse	Datenscreening	
Analyse-Ebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse makroökonomischer Daten:</li> <li>- Devisen-, Geld-, Bors-, Aktien- und derivatve Märkte</li> <li>- Sektor- und Branchenanalysen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse Unternehmensspezifischer Daten:</li> <li>- Kennzahlen</li> <li>- Branchen- und Unternehmensvergleiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uni und multivariate Regressionsanalysen</li> <li>- Cluster-, Faktorenanalysen</li> <li>- Korrelationsanalysen</li> <li>- Performance-Messung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Chartanalyse</li> <li>- Moving Average</li> <li>- Momentum</li> <li>- Oversold/Overbought</li> <li>- Advance/Decline</li> <li>- Relative Stärke</li> <li>- Sentimentindikatoren</li> </ul>
Synthese-Ebene	Annahmen und Prognosen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volatilitäten</li> <li>- 0-Faktoren</li> <li>- Quantitative Prognosemodelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistisch signifikante Korrelationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trendextrapolation</li> <li>- Technische Indikatoren</li> </ul>
Evaluations-Ebene	Asset-Allocation	Einzelanlageempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risikobewertung</li> <li>- Portfolio-Selection</li> <li>- Portfolio-Optimierung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Einzelanlageempfehlung)</li> </ul>

Abb. 2.13: Instrumentarium des Wertpapier-Researchs

Abbildung 2.13 verdeutlicht, daß neben die "klassischen" Methoden der Wertpapier-Analyse und -Steuerung im Rahmen einer Fundamentalanalyse sowie einer Technischen Analyse<sup>61</sup> "moderne" Ansätze der quantitativen Analyse vor allem unter Einsatz des statistischen Analyse- und Prognoseinstrumentariums treten.

Auf der Grundlage der beiden Pfeiler "Investor" und "Märkte" kann sich nun, wie in Abbildung 2.12 dargestellt, ein planmäßiges und strukturiertes Investment-Management entfalten. In der ersten Stufe ist hier die sogenannte Asset Allocation<sup>62</sup> durchzuführen, die planmäßige Aufteilung (Allokation) der Anlagemittel auf die einzelnen Asset-Klassen (Kapitalanlagekategorien). Über die Ergebnisse der Asset Allocation für die deutschen Lebens-, Schaden-

<sup>61</sup> Zur Fundamentalanalyse und zur Technischen Analyse vergleiche etwa *Loistl* (1992, Kapitel 2 und 3) oder *Steiner/Bruns* (1994, S. 258 ff., S. 275 ff.).

<sup>62</sup> Vgl. hierzu allgemein *Arnott/Fabozzi* (1992), *Hielscher* (1991), *Krizman* (1990) sowie *Sharpe* (1987).

und Unfall- sowie Rückversicherungsunternehmen geben die Tabellen 2.1 - 2.3 dieser Arbeit Auskunft, die Aufarbeitung der Grundlagen und der Bedeutung der Asset Allocation für die Themenstellung dieser Arbeit erfolgt in Kapitel 4.

Auch innerhalb der einzelnen Asset-Klassen erfordert ein strukturiertes Investment-Management die Anwendung planmäßiger Strategien. Die Aufarbeitung dieser Strategien und ihrer Bedeutung erfolgt in Kapitel 5 dieser Arbeit. Nur im Rahmen und auf der Basis der vorgegebenen Investment-Strategien erfolgt schließlich die konkrete Titelwahl. Die letzte Stufe eines strukturierten Investment-Management-Prozesses besteht in der Messung und Analyse der realisierten Kapitalanlage-Performance und dem darauf aufbauenden Feedback für die Kapitalanlageplanung.

Wie bereits ausgeführt, sind wesentlicher und genuin versicherungsspezifischer Bestandteil des Restriktionensystems des institutionellen Investors Versicherungsunternehmen die vom Unternehmen eingegangenen, durch das Versicherungstechnische Portefeuille induzierten, Versicherungstechnischen Verpflichtungen (Liabilities). Dies wurde schon deutlich im Rahmen einer bloßen Analyse der normativen Rahmenbedingungen für die Kapitalanlage von Versicherungsunternehmen. Insoweit kann die folgende These aufgestellt werden:

- *Die Kapitalanlage von Versicherungsunternehmen ist stets auch Asset/Liability-Management (ALM)!*

Es ist somit Köhler (1994, S. 30) zuzustimmen, der unter Berufung auf die Kapitalanlagegrundsätze die Durchführung eines Asset/Liability-Managements als "nicht neu" qualifiziert und dem traditionellen Aufgabenbereich der Kapitalanlage von (deutschen) Versicherungsunternehmen zurechnet. Gleichwohl zeigt ein Blick in die relevante Literatur, daß sich Intensität und Instrumentarium des ALM in einzelnen Ländern erheblich unterscheiden. Es ist daher angezeigt - auch im Hinblick auf die Einordnung späterer im Rahmen dieser Arbeit an verschiedenen Stellen angesprochenen Methoden, die im Rahmen eines ALM eine Rolle spielen -, zunächst eine Systematisierung des Aufgabenkomplexes Asset/Liability-Management zu entwickeln, um die teilweise sehr unterschiedlichen Bedeutungsebenen erfassen zu

können. Dies soll im weiteren durchgeführt werden. Grundsätzlich aber bleibt die in Abbildung 2.12 enthaltene allgemeine Struktur eines planmäßigen Investment-Management-Prozesses gültig. Man muß dazu nur beachten, daß die Versicherungstechnischen Verpflichtungen wesentlicher Teil des Restriktionensystems (das wiederum einen Teil des Zielsystems darstellt) der Versicherungsunternehmung sind. Insoweit kann man auch die beiden Basis-Zielkategorien Sicherheitsstreben und Gewinnstreben der Kapitalanlage von Versicherungsunternehmen im Hinblick auf die versicherungstechnischen Verpflichtungen noch einmal reformulieren. Die allgemeinen Basis-Investmentziele Rentabilitäts- und Sicherheitsstreben, die für jeden institutionellen Investor die Kontrapunkte der Kapitalanlage darstellen, werden im Falle von Versicherungsunternehmen wesentlich beeinflusst durch die vom Unternehmen eingegangenen versicherungstechnischen Verpflichtungen. Damit gelten die folgenden spezifischen Ausprägungen des Basis-Investmentziels "Performance-Optimierung im Rahmen einer kontrollierten Risikoposition":

- *Risikokontrolle bedeutet primär Gewährleistung der Sicherung der Versicherungstechnischen Verpflichtungen (Liability Funding).*
- *Performance-Optimierung bedeutet die Erzielung von möglichst hohen Renditen über die zur Deckung der Verpflichtungen notwendigen hinaus (Excess-Profits).*

Diese Ausführungen machen zudem deutlich, daß ein effektives ALM nicht nur die Dimension der Risikokontrolle alleine zu berücksichtigen hat, wie dies etwa die im Verlauf dieser Arbeit noch zu behandelnden Immunisierungsstrategien in extremer Ausprägung<sup>63</sup> (versuchen zu) gewährleisten, sondern stets auch die Renditedimension adäquat zu berücksichtigen ist<sup>64</sup>.

---

<sup>63</sup> Immunisierungsstrategien streben grob gesprochen eine risikominimale Position, im Idealfall ein Risiko in Höhe von null, an. Bei funktionierenden Finanzmärkten wird als Konsequenz auch die zugehörige Renditeposition eine minimale Höhe aufweisen. Dies ist auch der Kern der Kritik von Kratz (1983, S. 138) an Methoden der Portefeuille-Immunisierung. Wie später in der Arbeit noch näher ausgeführt werden wird, läßt diese Kritik aber die eigene Risikoposition des Versicherungsunternehmens außer Betracht. Nur wenn diese gering ist, was sicherlich (noch) für die am deutschen Markt angebotenen (investororientierten) Produkte der Fall ist, ist diese Kritik auch u.E. berechtigt. Die Kritik ist allerdings zu relativieren, wenn das Versicherungsunternehmen Produkte, z.B. hoch zinsensitive Produkte, anbietet, bei denen es ein hohes Eigenrisiko im Bereich der Kapitalanlage eingeht.

<sup>64</sup> Ähnlich *Coutts* (1993) und *Gardener* (1989, S. 3 ff.).

Der zentrale Steuerungsansatz ist nach wie vor die Konzeption einer erfolgsorientierten Risikopolitik gemäß Abschnitt 2.2 (Maximierung des Ertragspotentials unter der Kontrolle des Risikopotentials), die Steuerungsgröße ist nun aber der Überschuß der Aktiva über die Passiva, auch Surplus genannt, kurz:

$$\square \quad \textit{Surplus} \quad = \quad \textit{Aktiva} \quad - \quad \textit{Passiva}$$

Ein Asset/Liability-Management im Rahmen des Steuerungsansatzes erfolgsorientierte Risikopolitik kann daher auch als *Surplus-Management* bezeichnet werden. Im Gegensatz zu einem Asset/Liability-Matching, das vorwiegend auf die Realisierung einer Risikoposition in Höhe von null ausgerichtet ist, ist dies eine flexiblere moderne Version des ALM, die die klassische Variante als Spezialfall enthält und die zunehmend in den Mittelpunkt der Betrachtungen rückt<sup>65 66</sup>

Kommen wir nun zu der angekündigten Systematisierung des Komplexes Asset/Liability-Management (ALM). Zunächst unterscheiden wir in die Ebenen

- *Klassisches Asset/Liability-Management: ALM unter Fixierung der Versicherungstechnischen Verpflichtungen (Liabilities)*
  
- *Simultanes Asset/Liability-Management.*

Die erste Kategorie umfaßt den traditionellen Aspekt eines Asset/Liability-Managements, die *Steuerung des Kapitalanlage-Portefeuilles eines Versicherungsunternehmens unter Berücksichtigung der bestehenden Versicherungstechnischen Verpflichtungen*. Die Aktiv-Passiv-

---

<sup>65</sup> Vgl. *Kritzmann* (1988), *Leibowitz* et al. (1988, 1992a,b), *Sharpe/Tint* (1990), *Jäger/Zimmermann* (1992), *Burghard* (1993, S. 7).

<sup>66</sup> In einem anderen Sinne versteht der aktuelle Beitrag von *Hepokoski* (1994) den Begriff Surplus, nicht als reinen Überschuß der Aktiva über die Passiva, sondern im Sinne von Eigenmitteln, die im Rahmen der in diesem Abschnitt noch anzusprechenden Risk-based Capital-Konzeption beim Eingehen von Anlagerisiken in einem Mindestumfang (minimum surplus amount) zu bilden sind. *Hepokoski* prägt hierfür den Begriff Asset-Liability Surplus Management (ALSM).

Steuerung erfolgt rein auf der Aktivseite gegeben das Datum der Passivseite, die Abstimmung der Kapitalanlage auf die Erfordernisse, die von den Versicherungstechnischen Verpflichtungen ausgehen.

Simultanes Asset/Liability-Management hingegen ist ein Element einer *integrierten Gesamtsteuerung* des Versicherungsunternehmens und beinhaltet eine *wechselseitige Abstimmung* der beiden Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung. Beide Konzeptionen sind Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Weitergehende Differenzierungen sind nun beim ALM im klassischen Sinne einer Kapitalanlagesteuerung erforderlich. Wir unterscheiden zunächst in die Ebenen

- *Implizites Asset/Liability-Management*
- *Explizites Asset/Liability-Management*

Im Rahmen eines impliziten ALM erfolgt die Berücksichtigung der Versicherungstechnischen Verpflichtungen (nur) durch die spezifische Regulierung der Vermögensanlage der Versicherungsunternehmen, wie dies im Rahmen dieses Abschnitts für den deutschen Versicherungsmarkt schon dargestellt wurde. Die Regulierung der Kapitalanlage ist dabei auf die Natur der Versicherungstechnischen Verpflichtungen abgestellt, nicht auf einzelne Verpflichtungen selbst. Dies bewirkt eine (lediglich) implizite Koppelung von Kapitalanlage und Verpflichtungen. Das implizite ALM ist die in Deutschland (noch) dominante Form (seine Existenz daher manchem nicht bewußt) und (nur) in diesem Sinne ist ALM "nicht neu".<sup>67</sup>

Ein explizites ALM dagegen reicht viel weiter und beinhaltet eine Steuerung der Kapitalanlagen des Versicherungsunternehmens unter expliziter Berücksichtigung der eingegangenen versicherungstechnischen Verpflichtungen. Insbesondere bedarf ein explizites ALM eines spezifischen Instrumentariums zu seiner Durchführung.

---

<sup>67</sup> Vgl. Köhler (1994, S. 30).

Eine weitere Unterscheidung - in Anlehnung an die Systematisierung der Bedeutung der Kapitalanlage in Abschnitt 2.4 - ist nützlich:

- *Asset/Liability-Management auf der Makro-Ebene*
- *Asset/Liability-Management auf der Mikro-Ebene*

Ein ALM auf der Makro Ebene, der Ebene der Gesamtheit der Versicherungstechnischen Verpflichtungen, entspricht der Thematik der Asset Allocation gemäß den vorangegangenen Ausführungen in diesem Abschnitt, aber nun unter Berücksichtigung der Versicherungstechnischen Verpflichtungen, d.h. eine Allokation der Anlagemittel auf die Anlageklassen mit dem Ziel, die sich aus den Verpflichtungen ergebenden Anforderungen an die Kapitalanlage zu erfüllen. Zu diesen Anforderungen gehören etwa die langfristige Sicherstellung der Finanzierung der Verpflichtungen. Das ALM auf der Makro-Ebene kann in impliziter oder expliziter Form erfolgen. Die realisierte Asset Allocation gemäß den Tabellen 2.1 - 2.3 ist sicherlich Ausdruck eines impliziten ALM, eine Asset Allocation im Rahmen eines expliziten ALM ist Inhalt des Kapitels 4.

Vom ALM auf der Makro-Ebene ist ein ALM auf der Mikro-Ebene, der Ebene der einzelnen Versicherungstechnischen Verpflichtungen, zu unterscheiden. Bei einem ALM auf der Mikro-Ebene werden einzelne Segmente des Versicherungstechnischen Portefeuilles, in der Regel einzelne Produktkategorien und Produktarten getrennt betrachtet. Entsprechend wird das durch dieses Segment generierte Anlagekapital separiert. Ein ALM auf der Mikro-Ebene führt daher zunächst zu einer

- *Segmentierung von Versicherungstechnischen Verpflichtungen und den zugehörigen Kapitalanlagen.*

Es erfolgt dann eine spezifische Anlagesteuerung pro Segment zur spezifischen Finanzierung der entsprechenden Verpflichtungen und der Erwirtschaftung von darüber hinaus gehenden Überschüssen. Ein solches ALM auf der Mikro-Ebene ist vor allem unabdingbar etwa bei

zinsensitiven Versicherungsprodukten<sup>68</sup>, die eine hohe garantierte Verzinsung beinhalten oder etwa bei fondsgebundenen Produkten mit Mindest-Verzinsungsgarantien. Dies liegt daran, daß solche Produkte den Einsatz spezifischer Kapitalanlagestrategien erfordern. Insofern ist ein ALM auf der Mikro-Ebene in Deutschland (noch) ungebrauchlich. Generell ist zu konstatieren, daß die spezifisch anzutreffende Ausprägung des ALM in hohem Maße geprägt ist durch eine

- *Sparten- und Produktabhängigkeit des ALM*

einerseits sowie eine

- *Länderabhängigkeit des ALM*

andererseits. Dies gilt sowohl für ein ALM auf der Makro-Ebene als auch ein ALM auf der Mikro-Ebene und ist dadurch bedingt, daß die im Zentrum stehenden Versicherungstechnischen Verpflichtungen entsprechende Abhängigkeiten aufweisen, hinzu kommen auch entsprechende Unterschiede im regulatorischen Umfeld. Einige Beispiele sollen dies erläutern.

Unmittelbar einsichtig ist, daß sich die Natur der Versicherungstechnischen Verpflichtungen im Rahmen unterschiedlicher Sparten, etwa Lebensversicherung<sup>69</sup>, Pensionsversicherung<sup>70</sup>, Schaden- und Unfallversicherung<sup>71</sup> sowie Rückversicherung teilweise erheblich in ihrer Fristigkeit, in ihrem Risikoumfang sowie den dahinter stehenden Einflußfaktoren unterscheidet.

Förster (1994, S. 389f.) behandelt die zentralen Einflußgrößen auf die Verpflichtungen einer Pensionskasse. Er unterscheidet dabei *primäre Determinanten*, die durch das Trägerunter-

---

<sup>68</sup> Vgl. dazu Tilley (1986, S. 226 ff.).

<sup>69</sup> Vgl. Lamm-Tennant (1989), Darois/Huynh (1994) sowie Sanders/Lavecky (1994).

<sup>70</sup> Vgl. Valkenburg u.a. (1993) sowie Förster (1994).

<sup>71</sup> Vgl. Campbell (1991), Fireman (1991) sowie Correnti/Sweeney (1994).

nehmen der Pensionskasse steuerbar sind, von *sekundären Determinanten*, die gesamtwirtschaftlicher Natur und durch das Trägerunternehmen nicht beeinflussbar sind.

Zur Prognose von Pensionskassen-Verpflichtungen sind vor allem Aussagen über die *Bestandsentwicklung* erforderlich. Dies bedingt Annahmen über die zeitliche Entwicklung von

- Sterbens- und Invalidisierungswahrscheinlichkeiten,
- Verheiratungs- und Pensionierungswahrscheinlichkeiten,
- Fluktuationswahrscheinlichkeiten sowie der
- Zugangswahrscheinlichkeiten,

auf deren Basis die Entwicklung des Aktiven- sowie Rentnerbestandes einer Pensionskasse hochgerechnet werden kann. In den Fluktuations- und Zugangswahrscheinlichkeiten bildet sich dabei die Personalpolitik des Trägerunternehmens ab.

Neben der Bestandsentwicklung bildet das *Leistungssystem*, der materielle Inhalt der Pensionszusagen, die zweite von *Förster* postulierte Primärdeterminante. Unter dem Leistungssystem versteht *Förster* dabei die Gesamtheit aller Regelungen, welche u.a. die Leistungsarten, Leistungsformen, Wartezeiten sowie Rentenanpassungen betreffen. Als Leistungsarten einer Pensionskasse kommen in Betracht:

- Altersrenten,
- Invalidenrenten,
- Witwen- / Witwerrenten,
- Waisenrenten,
- Sterbegeld sowie
- andere Notfalleistungen.

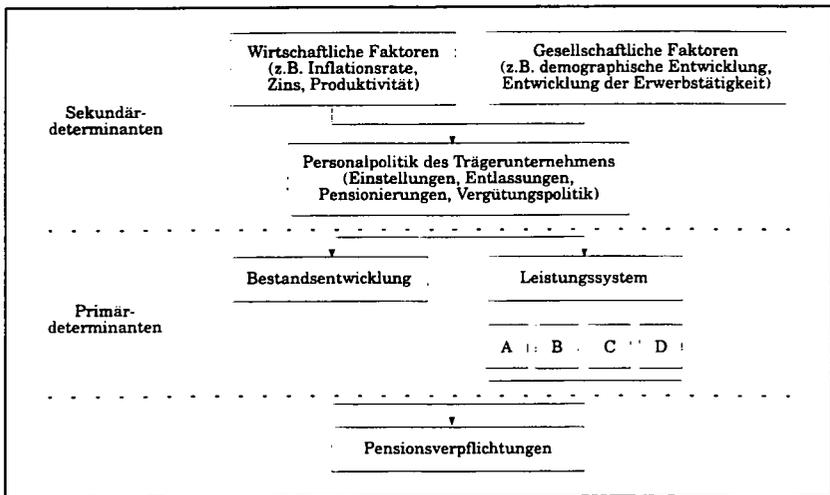
Zu den Sekundärdeterminanten zählt *Förster* die gesamtwirtschaftlichen Größen

- Inflation,

- Zins.
- Produktivitätsfortschritt.
- Arbeitsmarktsituation.
- wirtschaftliche Lage des Trägerunternehmens sowie die
- Personal und Vergütungspolitik des Trägerunternehmens.

Diese Sekundärdeterminanten wirken dabei mittelbar auf die Pensionsverpflichtungen ein. Zur Prognose der Entwicklung von Pensionsverpflichtungen müssen daher über die Primärdeterminanten hinaus auch die Sekundärdeterminanten berücksichtigt werden.

Abbildung 2.14<sup>72</sup> illustriert die Gesamtheit der Einflußfaktoren auf die Liability-Seite im Bereich der betrieblichen Altersversorgung (Pensionsversicherung).



**Abb. 2.14:** Primär- und Sekundärdeterminanten von Pensionsverpflichtungen

<sup>72</sup> Vgl. Förster (1994, S. 390).

Beachtet man vor allem die Einflußfaktoren hinsichtlich der Projektion der Passiva (Liabilities) und die Outputfaktoren der Projektion des Pensionsplans, so wird die spezifische Spartenabhängigkeit des ALM hier für den Bereich der betrieblichen Altersversorgung unmittelbar ersichtlich.

Burghard (1992, 1993), Corell (1993) sowie Weigel (1991) analysieren die Anforderungen an die Kapitalanlagepolitik deutscher Lebensversicherungsunternehmen primär vor dem Hintergrund des Standardprodukts Kapitallebensversicherung. Die folgenden (teilweise eng miteinander verbundenen) Bestimmungsfaktoren lassen sich im Rahmen dieser Analysen identifizieren:

- *Periodische Erwirtschaftung des geschäftsplanmäßigen Rechnungszinsfußes von 3,5 %.*
- *Periodische Erwirtschaftung einer wettbewerbsfähigen Rendite der Kapitalanlagen<sup>73</sup>*
- *Mindestzuführung zur Rückstellung für Beitragsrückerstattung<sup>74</sup> (RfB) gemäß den Vorschriften zur Beitragsrückgewähr<sup>75</sup> (Rückgewährquoten-Formel des BAV).*
- *Orientierung der Ausschüttung der Überschußbeteiligung an den Höchstwerten der RfB.*
- *Ausreichende Ergebnisse für den Finanzierbarkeitsnachweis<sup>76</sup> (Finanzierbarkeit der Überschußbeteiligung nach einem der vom BAV akzeptierten Modelle).*
- *Möglichst hohe (wettbewerbsfähige) und stetige Entwicklung der Überschußbeteiligung.*
- *Beachtung der "Verbandsformel"<sup>77</sup> als Grundlage für Unternehmensvergleiche (Publizitätsaspekt).*

---

<sup>73</sup> Etwa: Ertrag möglichst gut über 7 %, aus Imagegründen auch in einzelnen Jahren nicht unter 6,5 %, vgl. Burghard (1993, S. 20).

<sup>74</sup> Vgl. Famy (1992, S. 133 ff.).

<sup>75</sup> Vgl. Herde (1993, Kapitel 9).

<sup>76</sup> Vgl. Wolfsdorf (1986, S. 317 ff.).

<sup>77</sup> Vgl. Piojda (1990), Schwebler (1991c).

- *Risikovorsorge durch Aufbau stiller Reserven*
- *Erwirtschaftung von Deckungsbeiträgen für die Kosten des Neugeschäfts, der Finanzierung der Solvabilitätsvorschriften und der Bedienung der Aktionäre (Shareholder Value).*

Diese beiden Beispiele unterstreichen nachdrücklich die Bedeutung der jeweils betrachteten Sparte für ein ALM auf der Makro-Ebene. Die entsprechenden Konsequenzen einer solchen Spartenabhängigkeit für die realisierte Asset Allocation illustrieren wiederum auch die Tabellen 2.1 - 2.3.

Im Rahmen eines ALM auf der Mikro-Ebene ist diese Abhängigkeit von der jeweiligen Ausgestaltung der Versicherungstechnischen Verpflichtungen naturgemäß noch ausgeprägter. Da solche Produkte (noch) nicht auf dem deutschen Markt angeboten werden, sollen an dieser Stelle nur einige solche Produkte aufgeführt und Literaturhinweise für die Beschreibung entsprechender Anlagestrategien gegeben werden:

- *Universal Life Insurance: Lee/D'Arcy (1989), Perrot (1993),*
- *Single Premium Deferred Annuity (SPDA): Tilley (1986), Noris/Epstein (1989), Griffin (1990), Miller u.a. (1989), Müller (1991), Smink (1991),*
- *Guaranteed Investment Contract (GIC): Fen (1985), Miller/Roth (1989),*
- *Structured Settlement Annuities: Tilley (1986)*
- *Fondsgebundene Lebensversicherung mit Garantie einer Mindestverzinsung: Collins (1982), Squires (1993), Kühn/Plänker (1994),*
- *Bons de Capitalisation: Challet (1991), Griffin (1993a),*
- *Single Premium Bonds (Varianten: Income Bonds, Growth Bonds): Biller (1994),*
- *Single Premium Immediate Annuities: Biller (1994)*
- *Aktienindexgebundene Lebensversicherung: Biller (1994)*
- *Unit-Linked Defined Benefit Plans: Magnussen/Rodevand (1994).*

Ein Asset/Liability-Management auf der Mikro-Ebene spielt somit auf den internationalen, vor allem den anglo-amerikanischen Versicherungsmärkten eine bedeutende Rolle. Dies ist

aber wesentlich bedingt durch die spezielle Konzeption der dort angebotenen Produkte. Dies führt uns zu der folgenden These:

- *Die Bedeutung eines expliziten und systematischen ALM steigt mit der Sensitivität der versicherungstechnischen Verpflichtungen (Versicherungsprodukte) gegenüber Kapitalanlagerisiken (Zinsänderungsrisiken, Aktienkursrisiken). Besteht eine solche Sensitivität nur marginal, so ist die Bedeutung eines expliziten und systematischen ALM entsprechend gering.*

Abbildung 2.15 faßt die unterschiedlichen Ebenen des Komplexes Asset/Liability-Management noch einmal zusammen.

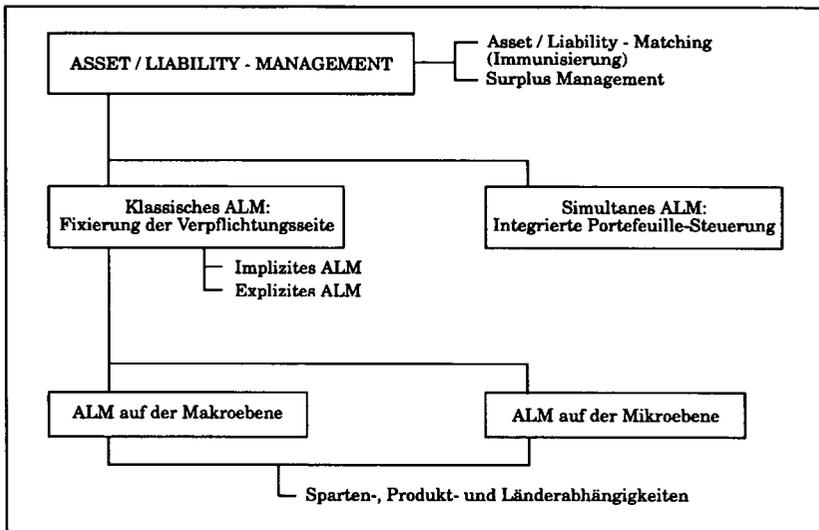


Abb. 2.15: Ebenen des Asset/Liability-Managements

Wie wir schon für den deutschen Markt ausgeführt haben, kann man die bestehenden Kapitalanlagevorschriften durchaus als gesetzliche Fixierung der Durchführung eines Asset/Liability-Managements verstehen, wobei dieses ein ALM auf der Makro-Ebene betrifft, d.h.

wesentlich auf die realisierte Struktur der Asset-Klassen wirkt und seiner Natur nach ein ALM in einer impliziten Form berührt. Auch in anderen Ländern bestehen entsprechende gesetzliche Regelungen für den Komplex des Asset/Liability-Managements. Hierfür sollen noch einige Beispiele analysiert werden.

In Großbritannien<sup>78</sup> ist der Aktuar bei der Festsetzung der Beiträge für Lebensversicherungen im wesentlichen frei, lediglich für die Reservierung (Berechnung der Deckungsrückstellung) sind gewisse Mindestwerte vorgeschrieben, die im Insurance Companies Act von 1982 dem Grunde nach geregelt sind. Unter anderem gilt<sup>79</sup>, daß bei der Bestimmung der Höhe der Reserven Art und Fristigkeit der Kapitalanlagen (nature and term of assets) zu berücksichtigen sind. In praxi bedeutet dies, daß der Aktuar einen sog. *Mismatching-Test* durchführen muß, dessen Regelung im Rahmen von Rundschreiben der Aufsichtsbehörde erfolgt. Bei der Festlegung des höchstzulässigen Rechnungszinses<sup>80</sup> (gemäß der "britischen Methode") muß der

---

<sup>78</sup> Zum folgenden vgl. *Biller* (1994), *Haberman* (1993), *Heinen* (1993) sowie *Ranson* (o.J.)

<sup>79</sup> Bei der Analyse der Regelungen für Großbritannien ist der Umstand zu beachten, daß die Kapitalanlagen in der Bilanz grundsätzlich zum Marktwert angesetzt werden, vgl. *Abbott* (1984) und zu Einzelvorschriften *KPMG* (1991). Da auch die Bewertung von Passiva von der Wertentwicklung der Aktiva beeinflusst werden kann, spricht man auch von einer "atmenden" Bilanz.

<sup>80</sup> Gemeint ist der Rechnungszins zur Bestimmung der betreffenden versicherungstechnischen Reserve (Deckungsrückstellung). Im Rahmen der Dritten EWG-Lebensversicherungsrichtlinie enthält Artikel 18 die hierzu relevanten Bestimmungen.

In der Regel wird ein einziger Höchstrechnungszinssatz gefordert, der maximal 60 % des Zinssatzes der Anleihen des Staates betragen darf, auf dessen Währung der Vertrag lautet. Wird das Vermögen des Unternehmens jedoch nicht zum Anschaffungswert angesetzt, so kann ein Mitgliedstaat vorsehen, daß ein oder mehrere Höchstzinssätze berechnet werden können, in dem ausgegangen wird von dem Ertrag der zum betreffenden Zeitpunkt im Bestand befindlichen Aktiva abzüglich einer Sicherheitsmarge und indem insbesondere bei Verträgen mit laufenden Prämien darüber hinaus der Barwert der Erträge künftiger Aktiva berücksichtigt wird. Die Sicherheitsmarge und der oder die Höchstzinssätze zur Berechnung des Barwertes der Erträge künftiger Aktiva werden von den zuständigen Behörden des Herkunftsmitgliedstaates festgelegt. Zumindest für Großbritannien wird die britische Methode somit auch nach der Umsetzung der 3. Lebensversicherungsrichtlinie weiter angewendet werden. Artikel 18 erlaubt ferner, daß der Herkunftsmitgliedstaat auf die Festlegung von Höchstrechnungszinssätzen bei bestimmten Vertragsarten, u.a. Verträge mit Einmalprämien bis zu einer Laufzeit von 8 Jahren, *verzichten* kann. Aufgrund der vorstehenden Optionen ist es aus deutscher Sicht durchaus möglich, daß die Gefahr einer *Inländerdiskriminierung* besteht, vgl. hierzu auch *Fahr* (1993, S. 21). Artikel 18 fordert ferner, daß der Mitgliedsstaat vorzuschreiben hat, daß das Unternehmen eine *Rückstellung* für gegenüber den Versicherten eingegangene Zinssatzverpflichtungen zu bilden hat, sofern die derzeitigen oder zu erwartenden Erträge der Vermögenswerte des Unternehmens für die Deckung dieser Verpflichtungen nicht ausreichen.

Anzumerken ist, daß auch bei Ansatz eines einheitlichen Höchstzinssatzes durchaus unterschiedliche Rechnungszinsen für unterschiedliche Produkte verwendet werden können, sie dürfen dabei nur jeweils

Aktuar die Rendite des vorhandenen Anlageportefeuilles beachten sowie ggf. die Rendite, die sich auf Neuanlagen erzielen läßt:

- Die Rendite der vorhandenen Anlagen darf im Rechnungszinssatz für die Reserve, dem sog. Valuationszinssatz, maximal mit 92.5 % berücksichtigt werden.
- Die Rendite von Neuanlagen, die mehr als 3 Jahren nach dem Valuationszeitpunkt getätigt werden, darf mit maximal 7.2 % vor Steuern angesetzt werden.
- Der Aktuar kann eine Zuordnung spezieller Anlagen zu speziellen Tarifen vornehmen. Dies führt i.d.R. zu unterschiedlichen Valuationszinssätzen für verschiedene Tarife. Der Mismatching-Test ist somit pro Tarif durchzuführen.

Für den Valuationstermin 31. Dezember 1993 sind vom Regierungsaktuar (Government Actuary) aktuell (per Rundschreiben des Regierungsaktuars vom 30.09.1993) neue Bestimmungen für den Mismatching Test erlassen worden. Unterschieden wird dabei zwischen Lebensversicherungsunternehmen, die kein Geschäft mit Vorsehung einer Überschußbeteiligung für die Versicherungsnehmer ("without profits") zeichnen (in erster Linie Gesellschaften, die fondsgebundene Lebensversicherungen verkaufen) und solchen, die dies tun ("with profits"). Im ersteren Falle werden zwei Konstellationen betrachtet:

- Konstellation 1: Anstieg der Kapitalmarktzinsen um 3 %
- Konstellation 2: Fall der Kapitalmarktzinsen um ein Fünftel<sup>81</sup>.

Dabei wird erwartet, daß Versicherungsunternehmen, die kein Geschäft unter Vorsehung einer Überschußbeteiligung zeichnen, nur Festverzinsliche Titel zur Bedeckung der Versicherungstechnischen Verpflichtungen verwenden (hiervon ausgenommen ist fonds- und indexgebundenes Geschäft). Unterschreitet nun der Wert der Aktiva in einer dieser Situationen die unter Verwendung des jeweiligen Valuationszinssatzes berechnete Reserve, so ist eine *Mismatching Reserve* zu bilden, die diese Unterschreitung kompensiert. Da in Großbritannien

---

den Höchstzinssatz nicht überschreiten.

<sup>81</sup> In früheren Jahren waren sowohl ein Anstieg als auch ein Fall der Kapitalmarktzinsen um jeweils 3 % zu testen. Aufgrund des relativ niedrigen Zinsniveaus hat der Regierungsaktuar die Anforderungen des Tests für die Valuation 1993 reduziert.

die Solvabilitätsanforderungen ebenfalls die gestellten versicherungstechnischen Reserven inklusive Mismatching-Reserven berücksichtigen, können sehr hohe erforderliche Mismatching-Reserven zumindest theoretisch<sup>82</sup> sogar die Solvabilität des Unternehmens (die Erfüllung der Soll-Solvabilität) gefährden.

Im Falle von Lebensversicherungsunternehmen, die Geschäft mit Überschußbeteiligung zeichnen, werden die folgenden Szenarien als Basis des Mismatching-Tests verwendet:

- **Konstellation 1:** Fall der Kapitalmarktzinsen um ein Fünftel, gleichzeitig Fall der Aktienkurse um 10 %
- **Konstellation 2:** Fall der Kapitalmarktzinsen um ein Zehntel, gleichzeitig Fall der Aktienkurse um 25 %
- **Konstellation 3:** Anstieg der Kapitalmarktzinsen um 3 %, gleichzeitig Fall der Aktienkurse um 10 %.

Für die Anlage in Immobilien ist dabei simultan - abhängig von der aktuellen Bewertung - ein Fall des Wertes in Höhe von 20 % zu berücksichtigen.

Die vorstehenden Ausführungen belegen sehr nachdrücklich den hohen Stellenwert, den das Asset/Liability-Management - hier auf der Mikroebene - in Großbritannien einnimmt.

Wie sieht nun die Situation in den Vereinigten Staaten von Amerika aus? Müller (1992, S. 104 f.) berichtet, daß im Rahmen des *Valuation Actuary-Konzeptes* der Valuation Actuary jährlich ein Gutachten (Actuarial Opinion) darüber abgibt, daß die zukünftigen Versicherungsleistungen des Unternehmens von den Zahlungsströmen der gegenwärtigen Aktiva finanziert werden können. Angewendet wird hierbei die Konzeption<sup>83</sup> eines "Cash Flow Testing", im Rahmen dessen die durch die Aktiva und Passiva induzierten Zahlungsströme

---

<sup>82</sup> Gemäß *Haberman* (1993, S. 203) ist dies in praxi allerdings nicht sehr wahrscheinlich.

<sup>83</sup> Ein Vorläufer sind die 1986 eingeführten "New York Regulation 126 Requirements", die spezifische Forderungen über die Gestaltung der Projektion der Zinsentwicklung enthalten, vgl. *Christiansen* (1992, S. 103 f.).

auf der Grundlage von (deterministischen oder stochastischen) Zinsstrukturentwicklungen<sup>84</sup> über einen Zeitraum von 10 bzw. 20 Jahren projiziert werden. Zum Abschluß des Beobachtungszeitraums muß dann ein positives- "*Ending Surplus*" (Überschuß der Aktiva über die Passiva) ausgewiesen werden.

Überlegungen im Rahmen des Komplexes Asset/Liability-Management sind auch wesentlich in die Konzeption des "Risk-based Capital" (RBC) eingeflossen, das die National Association of Insurance Commissioners (NAIC), welche als Verband der Aufsichtsbehörden der US-Bundesstaaten wichtige Impulse für die einzelstaatliche Regulierung gibt, entwickelt hat. Die NAIC hat dabei sowohl für den Bereich der Lebensversicherung als auch inzwischen für den Bereich der Schaden- und Unfallversicherung sog. *RBC-Standards* verabschiedet. Die RBC-Standards werden im Rahmen eines Modellgesetzes den US-Bundesstaaten zur Übernahme empfohlen<sup>85</sup>. Grundidee der Konzeption des Risk-based Capital ist die Bemessung der Solvabilitätsanforderungen nach Maßgabe der tatsächlich eingegangenen Risiken, wobei z.B. für den Bereich Schaden/Unfallversicherung vier Haupt-Risikokategorien betrachtet werden:

- Asset Risk<sup>86</sup> (Default, Illiquidity, Market Decline, Off-Balance Sheet).
- Credit Risk (Default).
- Underwriting Risk (Inadequate Pricing, Excessive Growth).
- Loss Reserve Risk (Adverse Development, Excessive Growth).

Die Eigenkapitalunterlegung dieser Risiken wird dabei aufgrund bestimmter Prozentsätze berechnet, die mit der jeweiligen Risiko-Kategorie variieren. Die Einführung von RBC-Standards wird dazu führen, daß sowohl im Rahmen der Zeichnungspolitik als auch im Rahmen der Kapitalanlagepolitik eine entsprechende Eigenkapitalunterlegung beim Eingang

---

<sup>84</sup> Zu den dabei angewendeten Methoden vgl. *Jetton* (1988), *Müller* (1991), *Christiansen* (1992) sowie *Tilley* (1992).

<sup>85</sup> Vgl. Schweizerische Rückversicherung (1993, S. 3), sowie generell zu den RBC-Standards in der Lebens- bzw. Schaden- und Unfallversicherung *Kunesh* (1992), *Tillinghast* (1992), *Banham* (1993), *Cummins et al.* (1993) sowie *Simpson/Kellogg* (1994).

<sup>86</sup> Innerhalb der Kategorie Asset Risk werden Teil-Risikokategorien betrachtet für Aktien, Festverzinsliche Titel (Zinsänderungsrisiko), Festverzinsliche Titel (Bonitätsrisiko) sowie weitere.

spezifischer Risiken stärker wird berücksichtigt werden müssen. Alternativ wird eine stärkere Kontrolle der eingegangenen Risiken durchzuführen sein.

Die voranstehenden Ausführungen, insbesondere im Zusammenhang mit investitorientierten Versicherungsprodukten, verdeutlichen einen weiteren wichtigen Punkt innerhalb des Komplexes Asset/Liability-Management:

□ *Notwendigkeit der Koordination von Investment-Management und Versicherungstechnik*

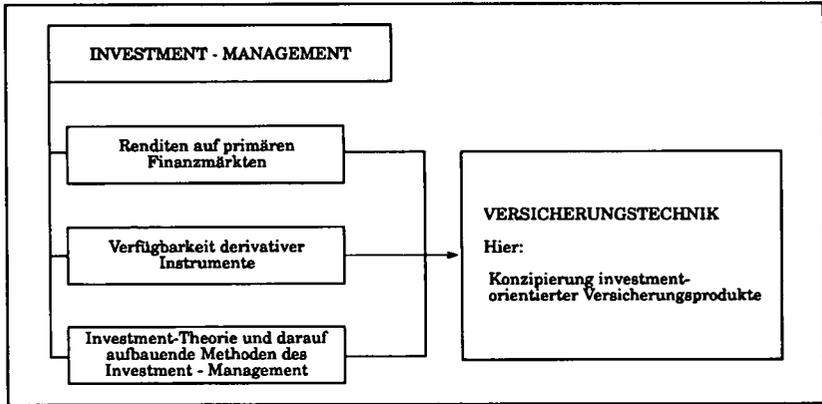
Grundsätzlich hat die Steuerung des Kapitalanlage-Portefeuilles die Sicherung der durch die vom Versicherungsunternehmen angebotenen Produkte induzierten Verpflichtungen (Liabilities) zu gewährleisten. *Umgekehrt begrenzen* aber auch die Möglichkeiten der Rendite-Erwirtschaftung an den Finanzmärkten die durch Versicherungsprodukte garantierbare<sup>87</sup> bzw. in Aussicht stellbare Verzinsung. Eine Interaktion zwischen Kapitalanlagebereich und Versicherungstechnischem Bereich besteht aber auch in methodischer Hinsicht, denn bestimmte investitorientierte Produkte (z.B. Rentenprodukte gegen Einmalbeitrag mit hohen Zinsgarantieren, Aktienindexgebundene Lebensversicherung) bedingen den Einsatz spezifischer Investment-Techniken (hier: Cash Flow Matching bzw. Methoden zur Konstruktion von Indexfonds) zu ihrer Realisierung. Insofern begrenzen auch die verfügbaren Methoden der modernen Investment-Theorie als Basis des Instrumentariums des modernen Investment-Managements realisierbare investitorientierte Versicherungsprodukte bzw. bilden Fortschritte in der Theorie erst die Basis für die Innovation von Finanz-<sup>88</sup> und Versicherungsprodukten. Gleiches gilt für die an den Finanzmärkten verfügbaren Titel. So hat z.B. erst die Verfügbarkeit von derivativen Instrumenten die Konzeption

---

<sup>87</sup> In einer elementaren Weise wird dies durch die bereits angesprochene Koppelung des Höchstsatzes für den Rechnungszins zur Berechnung der Deckungsrückstellung in Höhe von 60 % des Zinssatzes der Anleihen des jeweiligen Staates gemäß Artikel 18 der 3. EWG-Lebensversicherungsrichtlinie deutlich.

<sup>88</sup> Besonders deutlich wird dies zum Beispiel bei der Konzeption einer (synthetischen) Portfolio-Insurance, die erst auf der Grundlage der Entwicklung der modernen Optionspreistheorie möglich wurde, vgl. hierzu *Luskin* (1988) sowie *Albrecht/Maurer* (1992).

neuartiger Finanzprodukte des Typus<sup>89</sup> "Strukturierte Produkte" (Abhängigkeit der Renditeentwicklung von der eines Aktienmarktes bei gleichzeitiger Sicherung einer Mindestverzinsung) möglich gemacht. Abbildung 2.16 illustriert diese Einflüsse des Investment-Managements auf die Versicherungstechnik.



**Abb. 2.16:** Einflüsse des Investment-Managements auf die Konzipierung investimentorientierter Versicherungsprodukte

Hinsichtlich der *Methoden* des Asset/Liability-Managements ist zu konstatieren, daß diese ein außerordentlich breites Spektrum umfassen, das von klassischen Überlegungen zur Immunisierung von Renten-Portefeuilles<sup>90</sup>, über Methoden der Risikoabsicherung mittels derivativer Instrumente bis hin zu Methoden der Asset Allocation unter Berücksichtigung der Struktur der Verpflichtungen reicht. Wie bereits ausgeführt, ist die Gestaltung des ALM in praxi wesentlich abhängig von der betrachteten Versicherungssparte bis hin zu einzelnen unterschiedlichen Produkten und hier von dem jeweils betrachteten Lande, all dies bedingt

<sup>89</sup> Diese Produkte sind unter verschiedenen Bezeichnungen auf dem Markt z.B. GROI (Guaranteed Return on Investment), MEGA (Marktabhängiger Ertrag mit Garantie der Anlage) oder IGLU: Vgl. generell zu den Produkten sowie zu den eingesetzten Investment-Techniken *Cavaleri/Planta* (1992) sowie *Meinhard* (1993).

<sup>90</sup> Man vgl. hierzu den klassischen Artikel von *Redington* (1952).

z.T. erhebliche Unterschiede in der Struktur der Versicherungstechnischen Verpflichtungen (Liabilities). Entsprechend ist die Literatur hierzu außerordentlich umfanglich<sup>91</sup>, sie reicht von rein theoretischen Überlegungen<sup>92</sup> bis hin zu ganz spezifischen engen praktischen Anwendungen im Rahmen einzelner Versicherungsprodukte<sup>93</sup>. Im Rahmen der in dieser Arbeit behandelten Problemkreise werden eine ganze Reihe von methodischen Ansätzen des ALM behandelt werden, ohne hier eine Vollständigkeit auch nur anstreben zu können.

Insgesamt wird durch die Ausführungen dieses Abschnitts deutlich, daß einer effizienten Kapitalanlagesteuerung sowohl im Rahmen eines reinen Asset-Managements als auch eines Asset/Liability-Managements eine stark steigende Bedeutung zukommt. In betriebswirtschaftlicher Terminologie ist der Kapitalanlagebereich als *Strategisches Geschäftsfeld* zu begreifen, die Kapitalanlage als *Strategischer Erfolgsfaktor*. Die diesem Strategischen Geschäftsfeld innewohnenden Erfolgspotentiale sind zur nachhaltigen Sicherung der Rentabilität des Unternehmens systematisch auszuschöpfen. Dies erfordert<sup>94</sup> insbesondere eine stärkere Professionalität und eine erhöhte Effizienz des Anlage-Managements. Der Zwang zur Beschäftigung mit einer finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Steuerung geht dabei<sup>95</sup> sowohl von einem *Wandel in den internationalen Finanzmärkten* mit entsprechenden Konsequenzen für die deutschen Finanzmärkte als auch *einem Wandel in den Versicherungsmärkten*, insbesondere im Europäischen Umfeld, aus.

---

<sup>91</sup> Übersichten bieten *Lamm-Tennant* (1989), *Valkenburg* (1993, S. 975 ff.) sowie vor allem *Van der Meer/Smink*.

<sup>92</sup> Vgl. etwa *Hipp* (1993) oder *Smith* (1993).

<sup>93</sup> Man vgl. die in diesem Abschnitt enthaltene Übersicht.

<sup>94</sup> So auch *Peiner* (1991, S. 272) und *Köhler* (1994, S. 31).

<sup>95</sup> So auch *Köhler* (1994, S. 30 f.) sowie *Schradin* (1994b, S. 3 ff.).

### 3. THEORETISCHE GRUNDLAGEN DES FINANZWIRTSCHAFTLICHEN PORTEFEUILLE-MANAGEMENTS

#### 3.1 Die Portfolio-Selection-Theorie von MARKOWITZ<sup>96</sup>

##### 3.1.1 Grundlagen der Portefeuille-Theorie

##### 3.1.1.1 MARKOWITZ-Diversifikation

Im Rahmen der *Markowitzschen* Portfolio-Theorie untersucht man die Effekte einer Portefeuille-Bildung und ihre Konsequenzen für die Zusammenstellung eines für den jeweiligen Investor optimalen Portefeuilles. Die Elemente des betrachteten Portefeuilles sind dabei entweder einzelne Wertpapiere, typischerweise Aktien<sup>97</sup>, oder aber einzelne Asset-Klassen<sup>98</sup> (Klasse der Aktien, Klasse der festverzinslichen Wertpapiere, Geldmarkt etc.)<sup>99</sup>.

Zentral für die Portefeuille-Bildung ist dabei die folgende Erkenntnis:

- *Das Risiko der Gesamtposition ist nicht die Summe der Risiken der Einzel-Positionen.*

Dies soll im folgenden erläutert werden. Die auftretenden Effekte illustrieren wir dabei im Rahmen der Basis-Konstellation eines Portefeuilles, das nur aus zwei Aktien A und B

---

<sup>96</sup> Vgl. *Markowitz* (1959/1967), *Elton/Gruber* (1991, Part 1), *Steiner/Bruns* (1994, §1.1), *Uhlir/Steiner* (1991, § 3.3).

<sup>97</sup> Für die Analyse von Portefeuilles aus festverzinslichen Titeln erweist sich die Umsetzung des *Markowitzschen* Ansatzes als sehr schwierig. Dies liegt zum einen daran, daß sich bei jedem Einzel-Titel durch den fixierten Rückzahlungstermin eine komplexe Änderung des *Markowitzschen* Maßes für das Kursänderungsrisiko, der Rendite-Standardabweichung, in der Zeit ergibt. Im Portefeuille-Zusammenhang bereiten zudem die unterschiedlichen Restlaufzeiten der Einzel-Titel Schwierigkeiten. Erste Ergebnisse zu einem *Markowitz*-Ansatz für das Bond-Portfolio-Management enthält *Wilhelm* (1992).

<sup>98</sup> Man vergleiche etwa die in den Tabellen 2.1 bis 2.3 erfaßten Asset-Klassen.

<sup>99</sup> Als Repräsentanten für die Wertentwicklung einzelner Asset-Klassen wählt man entsprechende Markt-Indices (z.B. den DAX für den deutschen Aktienmarkt, den REX für den deutschen Rentenmarkt). Bei der Konstruktion des Repräsentanten für die Wertentwicklung des Rentenmarktes ist darauf zu achten, daß die in der vorvorhergehenden Fußnote angesprochene Problematik der fixierten Restlaufzeiten der Einzel-Titel bereinigt wird. Zur Konstruktion des REX bzw. REX-P vgl. *Häußler u. a.* (1991) bzw. *Wertschulte/Schalk* (1992). Zur Konstruktion des DAX vgl. *Janßen/Rudolph* (1992).

besteht. Insbesondere betrachten wir dabei alternative Portefeuilles aus diesen beiden Aktien. Solche alternative Portefeuilles kommen zustande, indem man unterschiedliche anteilige Investitionen (man spricht auch von Mischungen) in die beiden Aktien vornimmt, z.B. 80 % in Aktie A und 20 % in Aktie B oder alternativ 10 % in Aktie A und 90 % in Aktie B etc.

Zunächst ist das gewählte Risikomaß zu erläutern. *Markowitz* geht hierbei von der *Rendite-Standardabweichung* aus. Im Lichte der Diskussion des Abschnitts 2.3 über die Quantifizierung von Risikopositionen kann die Rendite-Standardabweichung als Maß für die *Renditevolatilität*, das Ausmaß der Kursschwankungen im Zeitablauf charakterisiert werden<sup>100</sup>.

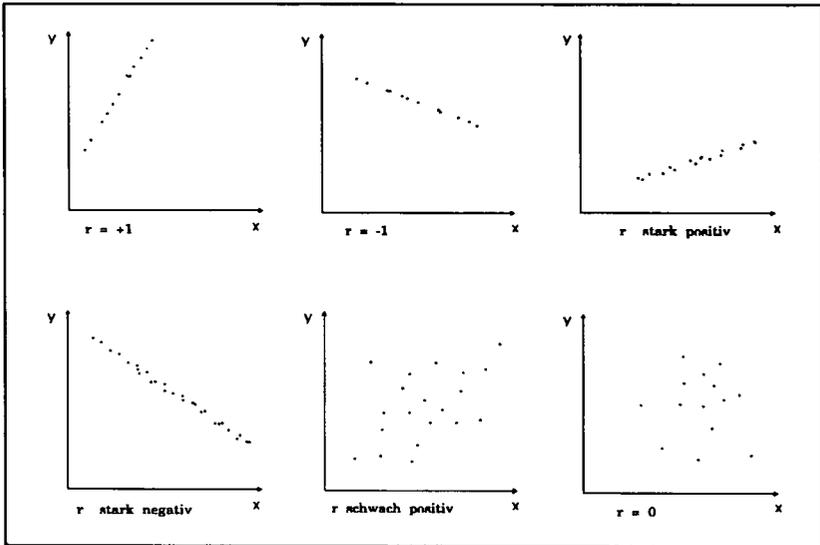
Zentral für das Risiko der Gesamtposition (Portefeuille) ist dabei nun neben der verwendeten Mischung und den Einzel-Risikopositionen der Grad der Gleich- bzw. Gegenläufigkeit der Renditeentwicklungen der Einzel-Positionen. Als Maß für diesen Grad der Koppelung der Renditeentwicklungen dient der sog. Korrelationskoeffizient<sup>101</sup>. Abbildung 3.1 illustriert allgemeine typische Zusammenhangsstrukturen zwischen den Ausprägungen zweier Merkmale bei unterschiedlicher Größe des Korrelationskoeffizienten<sup>102</sup>.

---

<sup>100</sup> Im Unterschied dazu würde die Verwendung der ebenfalls in Abschnitt 2.3 diskutierten Shortfall-Wahrscheinlichkeit Aussagen über *Abschreibungswahrscheinlichkeiten* seitens des institutionellen Investors, der am jeweiligen Wertpapiermarkt engagiert ist, erlauben.

<sup>101</sup> Der Korrelationskoeffizient  $\rho(R_1, R_2)$  zweier Wertpapier-Renditen ist formal gegeben durch  $\text{Cov}(R_1, R_2) / \sigma(R_1) \sigma(R_2)$ , d.h. den Quotienten aus der Kovarianz der Wertpapier-Renditen (Zähler) und dem Produkt der Standard-Abweichungen (Einzelrisiken) der Wertpapier-Renditen (Nenner).

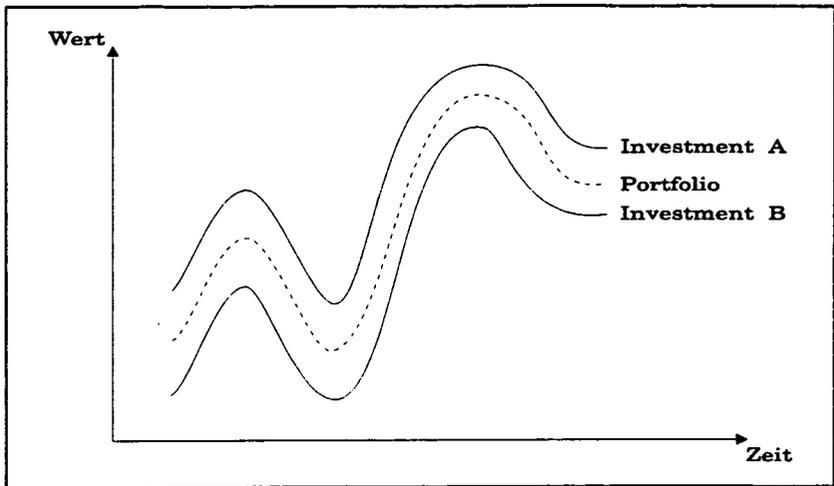
<sup>102</sup> Der Korrelationskoeffizient nimmt per Konstruktion stets nur Werte zwischen -1 und +1 an.



**Abb. 3.1:** Korrelationskoeffizient und Zusammenhangsstruktur

Die Abbildung verdeutlicht, daß der (lineare) Zusammenhang zwischen den Merkmalsausprägungen umso stärker ist, je näher der Korrelationskoeffizient bei +1 (positiver linearer Zusammenhang) bzw. bei -1 (negativer linearer Zusammenhang) liegt.

Den Effekt, den unterschiedliche Korrelationsstrukturen auf das Kursrisiko (Schwankungsrisiko) der Portefeuille-Position haben, sei nun in den nachfolgenden Abbildungen wiederum für den Fall zweier Aktien A und B dargestellt.



**Abb. 3.2:** Kursentwicklung des Portefeuilles im Falle perfekter positiver Korrelation

Im Falle einer perfekten positiven Korrelation (Korrelationskoeffizient = +1) der beiden Aktien im Portefeuille verdeutlicht Abbildung 3.2 den eintretenden Effekt für die Portefeuille-Gesamtposition. Die perfekte positive Korrelation bewirkt, daß beide Einzel-Aktien vom Ausmaß und der Richtung her identische Kursschwankungen aufweisen, gleiches gilt damit für die Portefeuille-Gesamtposition. Die Portefeuille-Bildung beinhaltet in diesem Falle keine Verbesserung der Risikoposition des Portefeuilles (Ausmaß der Kursschwankungen) im Vergleich zu den beiden Einzel-Risikopositionen.

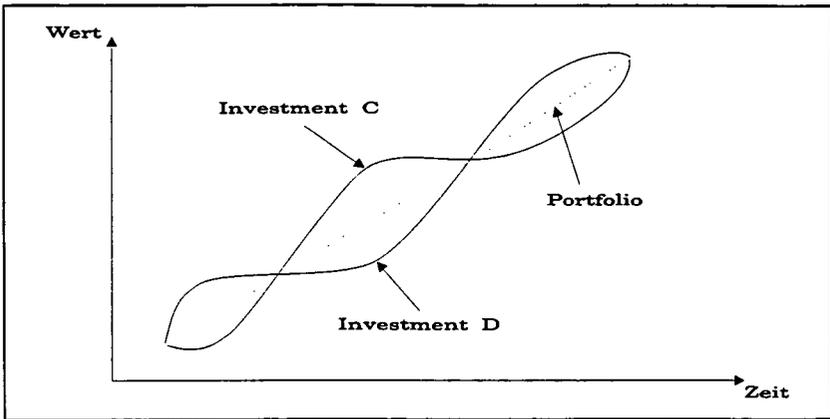


Abb. 3.3: Kursentwicklung des Portefeuilles im Falle perfekter negativer Korrelation

Im Falle einer perfekten negativen Korrelation (Korrelationskoeffizient = - 1) der beiden Aktien im Portefeuille verdeutlicht Abbildung 3.3 den eintretenden Effekt für die Portefeuille-Gesamtposition. Die perfekte negative Korrelation bewirkt, daß die Kursschwankungen der beiden Einzel-Aktien vom Ausmaß her zwar identisch, jedoch in der Richtung entgegengesetzt sind. Es ist daher möglich, beide Aktien so zu mischen (mit entsprechenden Anteilen ins Portefeuille zu nehmen), daß sich im Rahmen der Portefeuille-Position die Kursschwankungen gerade aufheben. Dies ist ein Beispiel für das Auftreten des *Markowitz*-schen Diversifikationseffektes in seinem stärkstem Ausmaße. Unabhängig von der Risikoposition der beiden Einzel-Titel ist es im Falle einer perfekt negativen Korrelation ihrer Kursverläufe möglich, die Risikoposition des Gesamt-Portefeuilles durch adäquate Mischung auf null zu drücken (risikolose Position bzw. Perfect Hedge-Position).

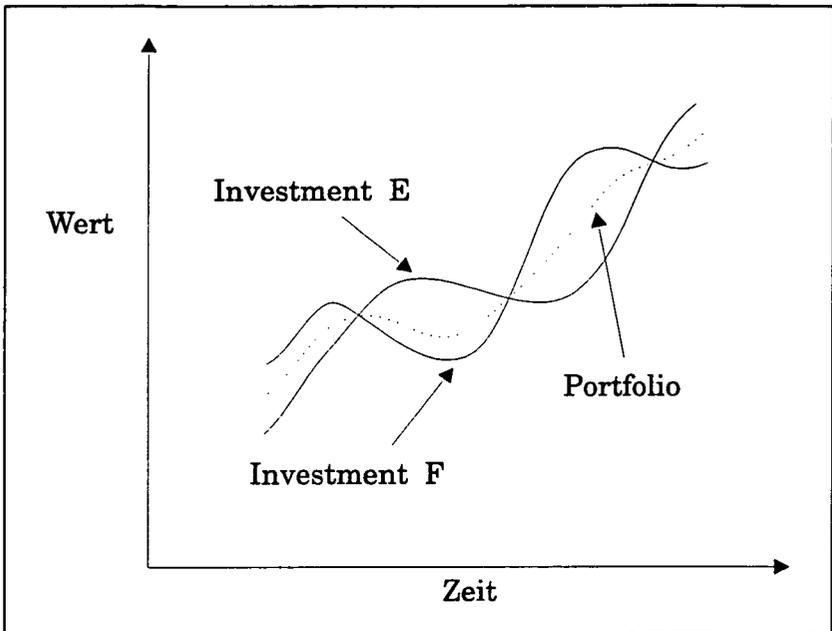


Abb. 3.4: Kursentwicklung des Portfolios im Falle einer nicht perfekten Korrelation

Im Falle einer nicht perfekten Korrelation (Korrelationskoeffizient ungleich  $\pm 1$ ) der beiden Aktien im Portfolio verdeutlicht Abbildung 3.4 den eintretenden Effekt für die Portfolio-Gesamtposition. Die beiden Einzel-Titel weisen Kursschwankungen in unterschiedlichem Ausmaß auf, es ist im betrachteten Falle dabei möglich, durch adäquate Mischung der beiden Einzel-Titel eine Portfolio-Position zu erreichen, deren Risiko geringer ist als jede der beiden Einzel-Risikopositionen, d.h. die Existenz eines Diversifikationseffektes ist nachweisbar. Dies wird im Rahmen der Abbildung 3.4 dadurch verdeutlicht, daß das Ausmaß der Kursschwankungen der Portfolio-Position geringer ist als das Ausmaß der Kursschwankungen jeder der beiden Einzel-Positionen.

Es ist jedoch festzuhalten, daß die Abbildungen 3.2 bis 3.4 von sehr spezifischen Konstellationen ausgehen, die gewählt wurden, um bestimmte auftretende Effekte möglichst gut

zu verdeutlichen. Insbesondere wird aus den Abbildungen 3.3 sowie 3.4 nicht deutlich, daß nur bei *spezifischen* Mischungen (und nicht bei jeder Mischung) Diversifikationseffekte auftreten.

Es ist daher erforderlich, zur Ableitung von allgemein gültigen Aussagen die Analyse noch aus einem anderen Blickwinkel her zu gestalten. Untersucht werden dabei direkt die Effekte der Portefeuille-Bildung auf die *Risiko-Rendite-Position*. Diese wird dabei - man vgl. hierzu die in Abschnitt 2.3 geführte Diskussion - gemessen durch die Standardabweichung  $\sigma$  der Rendite (Risiko) sowie den Rendite-Erwartungswert  $\mu$  (Rendite<sup>103</sup>).

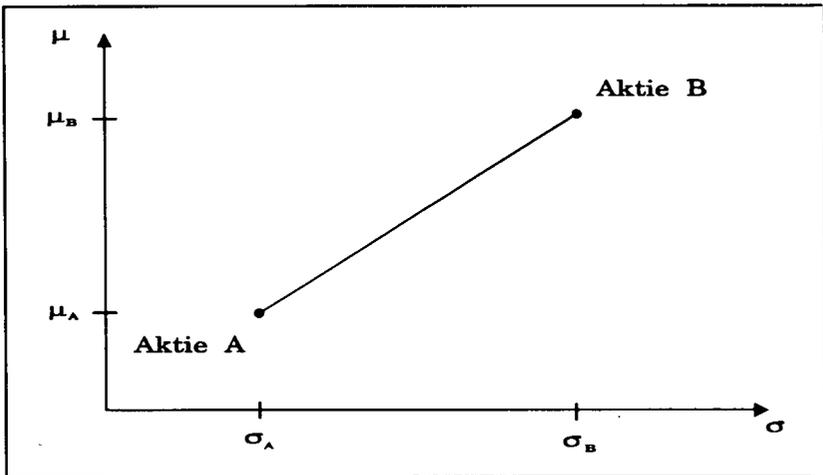


Abb. 3.5: Risiko-Rendite-Positionen im Fall perfekt positiv korrelierter Renditen

<sup>103</sup> Diese Terminologie ist insoweit problematisch, daß unter Rendite einerseits die (ex ante) zufallsabhängige Rendite des Finanzengagements verstanden wird und andererseits - stets im Zusammenhang mit Risiko-Rendite-Positionen - der Erwartungswert dieser Größe. Da sich dieses in der Literatur aber so eingebürgert hat, wird auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit dieser Ambiguität gefolgt.

Die Abbildung 3.5 enthält - ausgehend von den Risiko-Rendite-Positionen der beiden Einzel-Aktien - die Risiko-Rendite-Positionen aller durch Mischung<sup>104</sup> (Festlegung der anteiligen Investition) der beiden Aktien darstellbaren Portefeuilles. Man erkennt unmittelbar, daß alle erreichbaren Risiko-Rendite-Positionen auf dem Geradensegment zwischen den Risiko-Rendite-Positionen der beiden Einzel-Aktien liegen. Insbesondere ist das Portefeuille-Risiko bei allen Mischungen größer oder gleich dem Risiko derjenigen Aktie mit der geringeren Rendite-Standardabweichung. Im Falle *perfekt positiv korrelierter Renditen* der beiden Einzel Aktien tritt somit ein Diversifikationseffekt *nicht* ein, dies gilt für alle Mischungen.

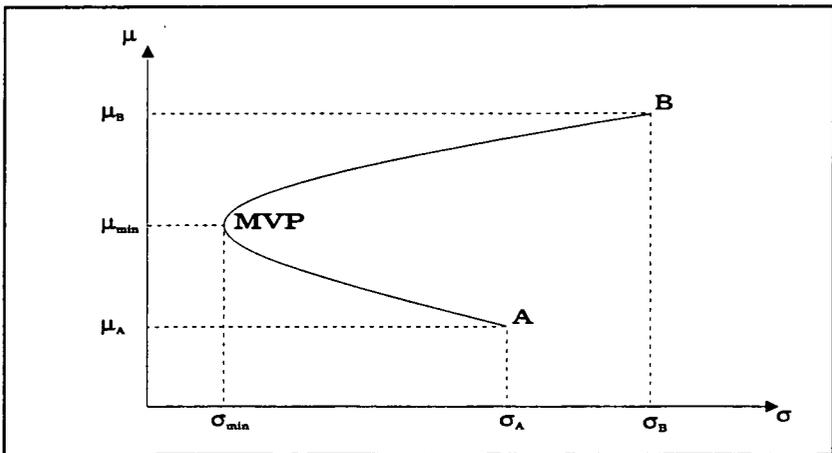


Abb. 3.6: Rendite-Risiko-Positionen im Falle unkorrelierter Renditen

Abbildung 3.6 enthält die entsprechenden Risiko-Rendite-Positionen im Falle unkorrelierter Einzel-Renditen (Korrelationskoeffizient gleich null). Die Menge aller erreichbaren Risiko-Rendite-Positionen bildet ein Segment einer Hyperbel, die Randpunkte des Segmentes stellen die Risiko-Rendite-Positionen der beiden Einzel-Aktien dar. Diejenige Mischung mit dem

<sup>104</sup> Dabei werden nur nicht-negative Investmentanteile zugelassen, d.h. Leerverkäufe einzelner Titel ausgeschlossen. Um den Grundeffekt besser illustrieren zu können, wird des weiteren die beliebige Teilbarkeit der Einzel-Positionen vorausgesetzt, d.h. die Titel können in beliebigen Stückelungen erworben werden.

geringsten Portefeuille-Risiko ist in der Abbildung gesondert eingezeichnet und wird als Minimum-Varianz-Portefeuille (MVP) bezeichnet. Es wird unmittelbar deutlich, daß die Risiko-Position  $\sigma_{\min}$  des Minimum-Varianz-Portefeuilles unterhalb der Risiko-Positionen jeder der beiden Einzel-Aktien liegt. Dies ist das Kriterium für das Eintreten eines Diversifikationseffektes im Sinne von *Markowitz*.

- *Ein Diversifikationseffekt im Sinne von Markowitz tritt ein, wenn das Portefeuille-Risiko geringer ist als jedes Einzel-Risiko derjenigen Aktien, aus denen das Portefeuille besteht.*

In dem durch die Abbildung 3.6 illustrierten Falle tritt ein Diversifikationseffekt nicht nur bei Bildung des varianzminimalen Portefeuilles ein. Für alle Portefeuilles, deren Risikoposition unterhalb derjenigen der Aktie A liegt<sup>105</sup>, besteht ebenfalls ein Diversifikationseffekt.

---

<sup>105</sup> Formal alle  $(\sigma, \mu)$  mit  $\sigma < \sigma_A$ , d.h. alle Punkte auf dem oberen sowie unteren Ast der Hyperbel, für die diese Beziehung erfüllt ist.

Die Position des varianzminimalen Portefolles kennzeichnet dabei die maximale Ausschöpfung des Diversifikationspotentials zwischen den beiden Aktien im betrachteten Falle.

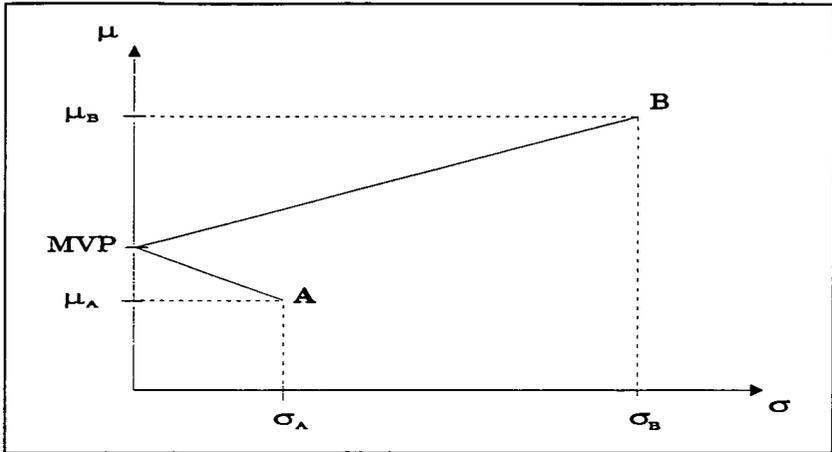
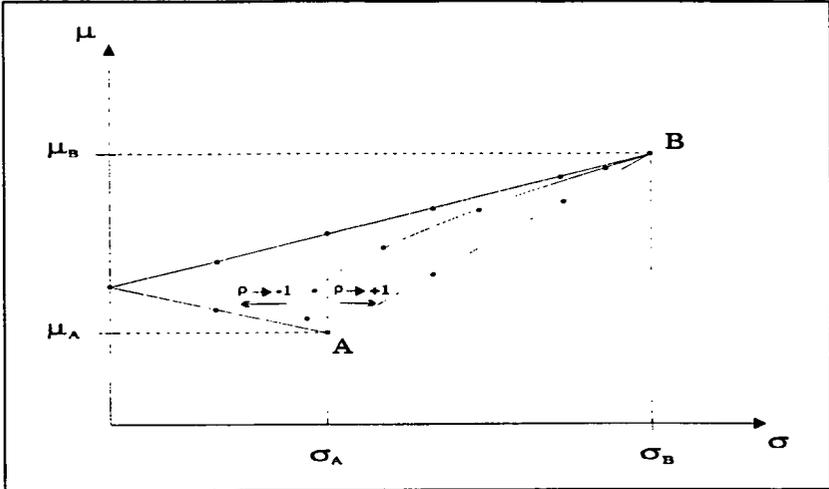


Abb. 3.7: Rendite-Risiko-Positionen im Falle perfekt negativ korrelierter Renditen

Abbildung 3.7 enthält die entsprechenden Rendite-Risiko-Positionen für den Fall perfekt negativ korrelierter Einzel-Renditen. Wie in der vorherigen Konstellation unkorrelierter Renditen, besteht ein Diversifikationseffekt im Sinne von *Markowitz* für alle diejenigen Portefolles, deren Risikoposition unterhalb derjenigen der Aktie A liegt. Als zusätzliche Besonderheit tritt die Existenz einer *spezifischen*<sup>106</sup> Portefeuille-Mischung hinzu, die risikolos ist, d.h. deren Rendite-Standardabweichung gleich null ist (Perfect Hedge-Position). Diese Position beinhaltet wiederum die maximale Ausschöpfung des Diversifikationspotentials zwischen den beiden Aktien im betrachteten Falle.

<sup>106</sup> Der Kursverlauf dieser Portefeuille-Position ist der in Abbildung 3.3 dargestellte.

Den allgemeinen Fall (beliebiger Korrelationskoeffizient) beschreibt die Abbildung 3.8.



**Abb. 3.8:** Risiko-Rendite-Positionen im Falle einer beliebigen nicht perfekten Korrelation

Die erreichbaren Risiko-Rendite-Positionen liegen "zwischen" den drei in den Abbildungen 3.5 - 3.7 betrachteten Grundfällen. Die Grundform der Kurve aller Portefeuille-Risiko-Rendite-Positionen ist diejenige der Abbildung 3.6 (unkorrelierte Einzel-Renditen). Ausgehend von dieser Grundposition schmiegt sich diese Kurve umso mehr derjenigen aus Abbildung 3.7 an, je näher der Korrelationskoeffizient bei - 1 liegt. Ebenso schmiegt sich diese Kurve umso mehr an diejenige aus Abbildung 3.5, je näher der Korrelationskoeffizient bei + 1 liegt. Da das varianzminimale Portefeuille jeweils bei festem Korrelationskoeffizienten die maximale Ausschöpfung des bestehenden Diversifikationspotentials beinhaltet, gilt insgesamt:

- *Das Diversifikationspotential steigt mit abnehmender Korrelation an. Im Falle einer perfekten negativen Korrelation ist das Diversifikationspotential am höchsten. Nur im Falle der perfekten positiven Korrelation besteht kein Diversifikationspotential.*

Grundsätzlich hängt das *Ausmaß* des möglichen Diversifikationspotentials zwischen zwei Aktien A und B ab von

- 1) der Risikoposition (Höhe der Rendite-Standardabweichung) der Aktie A
- 2) der Risikoposition der Aktie B
- 3) der Höhe der Korrelation zwischen den beiden Einzelrenditen.

Die Ausschöpfung des bestehenden Diversifikationspotentials wird durch die gewählte Mischung festgelegt.

Die Analyse der Basis-Konstellation der Portefeuille-Bildung auf der Grundlage von nur zwei Einzel-Aktien läßt sich leicht auf Portefeuilles verallgemeinern, die aus mehr als zwei Aktien gebildet werden. Das Ausmaß des möglichen Diversifikationspotentials wird dabei bestimmt durch die *Korrelationsstruktur* der Einzel-Aktien im Portefeuille. Tabelle 3.1

<sup>107</sup> gibt beispielhaft einen Eindruck von der (durchschnittlichen) Korrelationsstruktur ausgewählter deutscher Aktien für den Zeitraum 1970 - 1976.

---

<sup>107</sup> Die Tabelle ist *Süchting* (1989, S. 306) entnommen. Daß aktuellere Daten in der Literatur nicht enthalten sind, liegt daran, daß diese spezielle Form, in der sämtliche Einzelkorrelationen bestimmt werden, in praxi nicht (mehr) so durchgeführt wird. Wie wir in Abschnitt 3.3 noch erläutern werden, ist es aus verschiedenen Gründen sinnvoller, die Korrelationsstruktur einer Menge von Aktien (etwa eines Aktienmarktes) zurückzuführen auf die Korrelationsstruktur von ökonomischen Faktoren, die die Kursbewegungen am Aktienmarkt beeinflussen.

	Aachener u. Münchener Versicherung	AEG	Bayer	BMW	DAB	Deutsche Bank	Kali und Salz	Kar- stadt	KHD	RWE	Siemens
Aachener u. Münchener Versicherung	1,00										
AEG	- 0,52	1,00									
Bayer	0,21	0,22	1,00								
BMW	0,68	- 0,13	0,55	1,00							
DAB	- 0,41	0,83	- 0,13	- 0,10	1,00						
Deutsche Bank	0,64	- 0,33	0,64	0,65	- 0,46	1,00					
Kali und Salz	0,57	- 0,67	0,35	0,47	- 0,81	0,66	1,00				
Karstadt	0,76	- 0,37	0,51	0,75	- 0,39	0,91	0,56	1,00			
KHD	0,03	0,28	0,79	0,53	- 0,08	0,61	0,37	0,48	1,00		
RWE	- 0,29	0,54	0,52	0,11	0,39	0,27	- 0,20	0,15	0,54	1,00	
Siemens	0,84	- 0,46	0,53	0,83	- 0,44	0,86	0,66	0,91	0,38	0,06	1,00

**Tabelle 3.1:** Durchschnittliche Korrelationsstruktur ausgewählter Titel des deutschen Aktienmarktes 1970 - 1996.

Die Tabelle 3.1 verdeutlicht insbesondere, daß der in Abbildung 3.7 dargestellte Fall einer perfekten negativen Korrelation ein hypothetischer Idealfall ist, der in praxi so nicht vorkommt. In empirischen Primärmärkten ist es *nicht möglich*, durch eine reine Kombination primärer Titel eine risikolose Position (Perfect Hedge-Position) zu erreichen. Zugleich verdeutlicht dies die *Notwendigkeit der Einführung von speziellen Termininstrumenten*, z.B. Futures auf Aktienindizes, mit Hilfe derer man eine solche Perfect Hedge-Situation (zumindest annähernd) erreichen kann<sup>108</sup>. Auf der anderen Seite ist ein Diversifikationspotential immer dann vorhanden, wenn nicht alle Einzel-Aktien perfekt positiv korreliert sind (Situation der Abbildung 3.5). Hier ist ebenfalls zu konstatieren, daß die perfekte positive

<sup>108</sup> Man vgl. dazu die entsprechenden Ausführungen in Kapitel 6.

Korrelation auf einem gegebenen Primärmarkt in praxi nicht vorkommt. Auf jedem Primärmarkt sind somit Diversifikationspotentiale enthalten. Das Ausmaß des Diversifikationspotentials für einen gegebenen Primärmarkt hängt dabei ab von

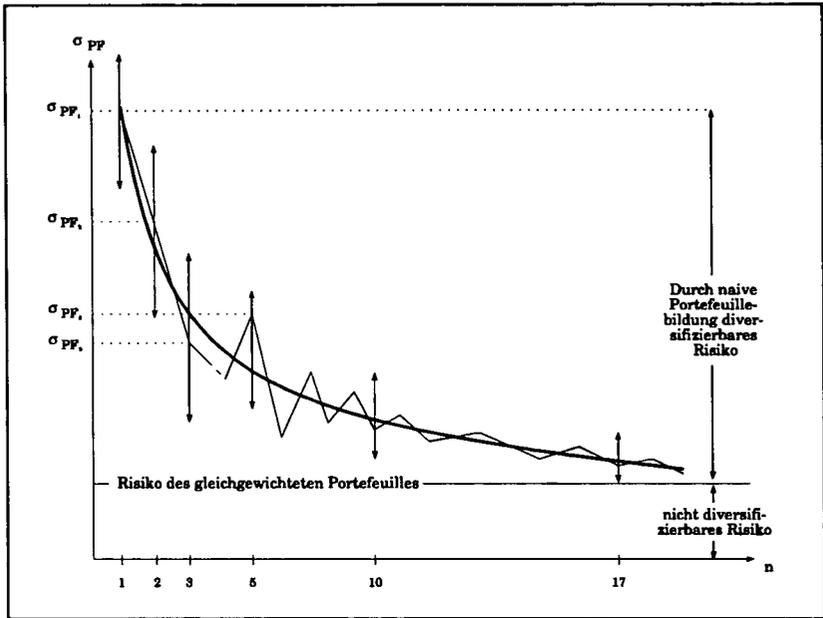
- den isolierten Risikopositionen (Höhe der Rendite-Standardabweichungen) der Einzel-Titel des Marktes.
- der Höhe der Einzel-Korrelationen zwischen den Einzel-Titeln des Marktes (Korrelationsstruktur).

Durch Kombination der Titel eines gegebenen Primärmarktes (primäre Diversifikation) kann somit nur ein gewisser Teil (*nicht-systematisches Risiko*) des Marktrisikos "wegdiversifiziert" werden. Die Grenze des Diversifikationspotentials wird als *systematisches Risiko* des Marktes bezeichnet.

Veranschaulicht wird diese Grenze des Diversifikationspotentials üblicherweise durch die Analyse des Effekts einer *naiven Diversifikation*. Während bei einer *Markowitz-Diversifikation* eine Portefeuille-Mischung realisiert wird, die die gegebene Korrelationsstruktur der Portefeuille-Titel *gezielt* ausnutzt, um Diversifikationseffekte (Realisierung einer Risikominderung) zu erzielen, geht die naive Diversifikation von Portefeuilles aus, die so strukturiert sind, daß in jeden Titel der gleiche anteilige Betrag investiert wird (*naive Diversifikations-Portefeuilles*). Auch hierbei werden Diversifikationseffekte erzielt, das bestehende Diversifikationspotential wird jedoch nicht planmäßig ausgeschöpft. Indem immer mehr Titel des zugrundeliegenden Primärmarktes aufgenommen werden, nähert sich der damit erzielte Umfang an Diversifikation immer mehr dem bestehenden Diversifikationspotential. Abbildung 3.9<sup>109</sup> illustriert diesen Effekt.

---

<sup>109</sup> Vgl. Uhlir/Steiner (1991, S. 164).



**Abb. 3.9:** Risikoreduktion bei naiver Diversifikation

Die nachfolgende Tabelle 3.2 <sup>110</sup> illustriert für ausgewählte Märkte das betreffende empirisch bestehende Diversifikationspotential.

<sup>110</sup> Vgl. Elton/Gruber (1991, S. 34).

Percentage of Risk on an Individual Security that can be Eliminated by Holding a Random Portfolio of Stocks Within Selected National Markets and among National Markets	
U.S.A	73,0
U.K	65,5
France	67,3
Germany	56,2
Italy	60,0
Belgium	80,0
Switzerland	56,0
Netherlands	76,1
International Stocks	89,3

**Tabelle 3.2:** Diversifikationspotential ausgewählter Aktienmärkte

Das Diversifikationspotential unterschiedlicher nationaler Aktienmärkte ist unterschiedlich hoch, stets aber von substantiellem Umfang. Das Spektrum reicht dabei von 56% bis 80%. Ein unterschiedliches Diversifikationspotential illustriert zugleich das Ausmaß an Korrelation innerhalb der nationalen Märkte. Je geringer das Diversifikationspotential, desto stärker die Korrelation der Titel des Marktes und vice versa. Eine weitgehende Risikominderung kann nur durch den Einsatz von Finanztermingeschäften (derivativen Instrumenten) erreicht werden.

### 3.1.1.2 Effiziente Risiko-Rendite-Positionen

Im Zentrum der Überlegungen des vorangegangenen Abschnittes stand allein die Wirkung der Portefeuillebildung auf die Risikoposition. Damit sind die Effekte der Portefeuillebildung aber nur unvollständig erfaßt. Die Durchführung einer erfolgsorientierten Risikopolitik ( hier für den Bereich der Kapitalanlage ) gemäß Abschnitt 2.2 bedarf -vgl. Abschnitt 2.3 - sowohl der Beachtung der Risikoposition als auch der Ertrags- bzw. Renditeposition. Abbildung 3.10 illustriert die grundsätzlichen Effekte der Portefeuillebildung im Hinblick auf die erreichbaren Risiko-Rendite-Positionen.

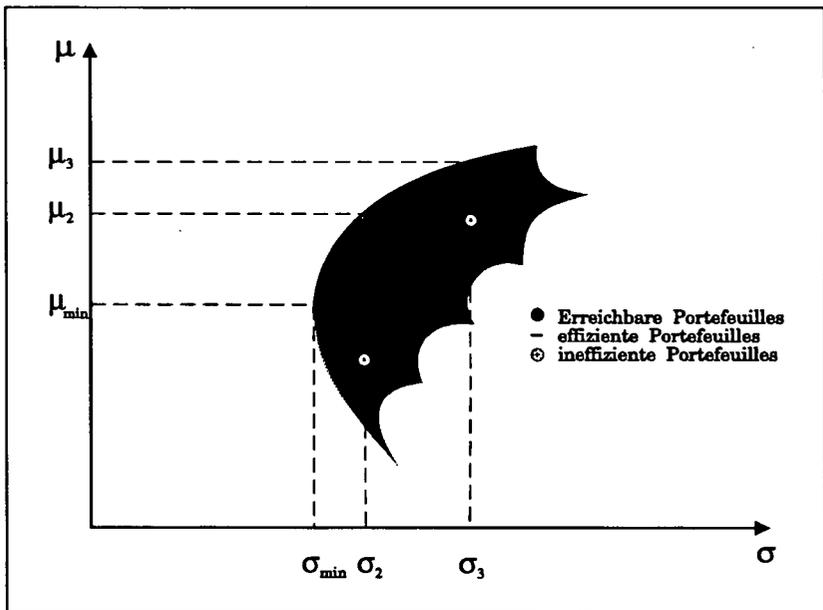


Abb. 3.10: Risiko-Rendite-Positionen beliebiger Portefeuilles

Der Ausgangspunkt der Abbildung 3.10 ist identisch mit demjenigen der Abbildungen 3.5 - 3.7, nur ist die Anzahl der Einzel-Titel, die in die Portefeuille-Bildung mit einbezogen werden nun nicht mehr auf zwei beschränkt. Die durch Mischung der Einzel-Titel erreich-

baren Risiko-Rendite-Positionen liegen nun nicht mehr auf einer Kurve im Risiko-Rendite-Raum, sondern bilden ein Flächensegment, das dabei allerdings durch eine Kurve wie in Abbildung 3.6 (Hyperbel) *begrenzt* wird.

Abbildung 3.10 beinhaltet zudem eine Illustration der Konzeption eines *effizienten* bzw. *ineffizienten* Portefeuilles. Ein Portefeuille ist dabei ineffizient, wenn es

1) ein Portefeuille gibt, das bei gleicher Risikoposition eine bessere (höhere) Renditeposition aufweist.

oder es

2) ein Portefeuille gibt, das bei gleicher Renditeposition eine bessere (niedrigere) Risikoposition aufweist.

Für die Portefeuille-Wahl des Investors sind dabei ineffiziente Portefeuilles ohne Relevanz - zumindestens wenn er sich rational verhält - , denn er kann auf jeden Fall eine Position erreichen, die entweder eine günstigere Risikoposition aufweist, ohne sich dabei hinsichtlich der Renditeposition zu verschlechtern oder die eine günstigere Renditeposition aufweist, ohne sich dabei hinsichtlich der Risikoposition zu verschlechtern. Von Interesse für einen optimierenden Investor sind somit lediglich effiziente Portefeuilles. Die Wahl zwischen alternativen effizienten Portefeuilles bedarf eines Abgleichs zwischen Risiko und Rendite.

Im Rahmen von Abbildung 3.10 wird deutlich, daß die effizienten Portefeuilles genau denjenigen Teil der die Menge aller erreichbaren Portefeuilles begrenzenden Kurve darstellen, der nicht unterhalb des varianzminimalen Portefeuilles liegt. Man spricht daher auch vom *effizienten Rand*.

In praxi kommt nun noch hinzu, daß der Investor i.d.R. nicht alle Portefeuilles realisieren darf, die grundsätzlich durch (unbeschränkte) Mischung der Einzel-Titel erreichbar sind.

Mit jedem Investor ist typischerweise ein Restriktionensystem<sup>111</sup> verbunden. Unzulässig sind dann alle diejenige Mischungen der Einzel-Titel, die der Investor aufgrund des ihn kennzeichnenden Restriktionensystems nicht realisieren darf. Zum Restriktionensystem des institutionellen Investors Versicherungsunternehmen sei auf die entsprechende Ausführung in Abschnitt 2.5 verwiesen. Insbesondere bewirken die aufsichtsrechtlichen Kapitalanlagevorschriften, daß nicht alle durch Mischung prinzipiell realisierbaren Portefeuilles für das Versicherungsunternehmen auch zulässig sind. Abbildung 3.11 illustriert die Konsequenzen eines vorhandenen Restriktionensystems für die Portefeuille-Bildung.

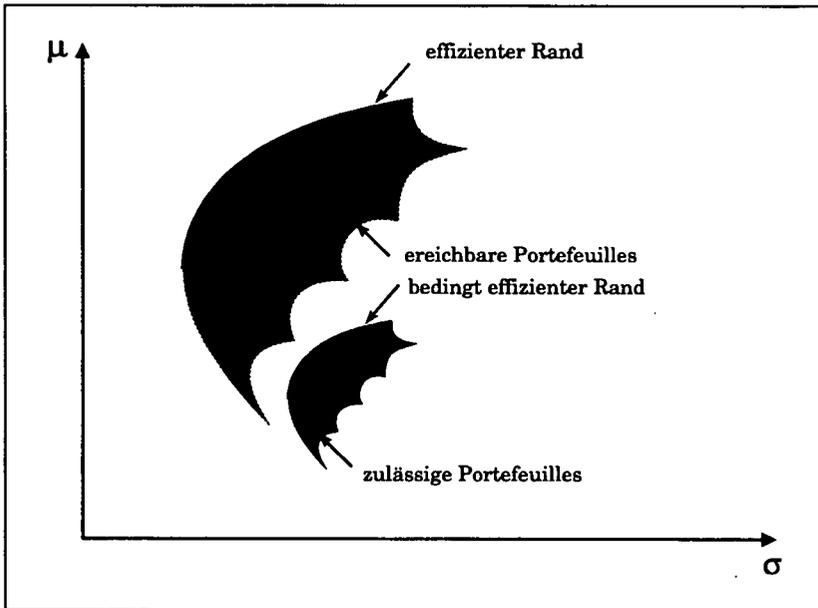


Abb. 3.11: Portefeuille-Bildung unter Restriktionen

Das Restriktionensystem bewirkt, daß nur noch eine Teilmenge der prinzipiell erreichbaren Portefeuilles realisiert werden darf, die Teilmenge der sog. *zulässigen* Portefeuilles. Die

<sup>111</sup> Man vgl. die Charakterisierung des Investors in Abbildung 2.12 sowie die zugehörige Diskussion.

Menge der zulässigen Portefeuilles besitzt nun selbst wieder einen effizienten Rand, der als bedingt *effizienter* Rand bezeichnet wird, um zu kennzeichnen, daß diese Portefeuilles nur im Rahmen einer eingeschränkten Portefeuillebildung effiziente Portefeuilles darstellen.

Allgemein gilt:

- *Restriktionen hinsichtlich der Portefeuillebildung bewirken i.d.R. einen Verlust an Effizienz.*

Dies gilt insbesondere auch für Restriktionen in der Form aufsichtsrechtlicher Kapitalanlagevorschriften.<sup>112</sup>

Wenden wir uns nun einigen Beispielen zu, die die vorstehenden allgemeinen Überlegungen in einem empirischen Kontext konkretisieren. Abbildung 3.12<sup>113</sup> illustriert den effizienten Rand im Rahmen einer Portefeuille-Bildung auf der Grundlage von fünf Einzel-Titeln, die im Deutschen Aktien-Index (DAX) enthalten sind. Konkret sind dies Continental (CON), Dresdner Bank (DRB), Karstadt (KAR), Schering (SCH) und Lufthansa (LHA).<sup>114</sup>

---

<sup>112</sup> Man vgl. Abschnitt 4.2 für ein zugehöriges Praxisbeispiel.

<sup>113</sup> Vgl. *Steiner/Bruns* (1994, S.106).

<sup>114</sup> Die jeweiligen Werte für die Rendite-Erwartungswerte, Rendite-Standardabweichungen sowie die Renditekorrelationen stützen sich auf die für den 16.04.1992 von der Frankfurter Wertpapierbörse veröffentlichten Daten. Vgl. ebenda, S.105.

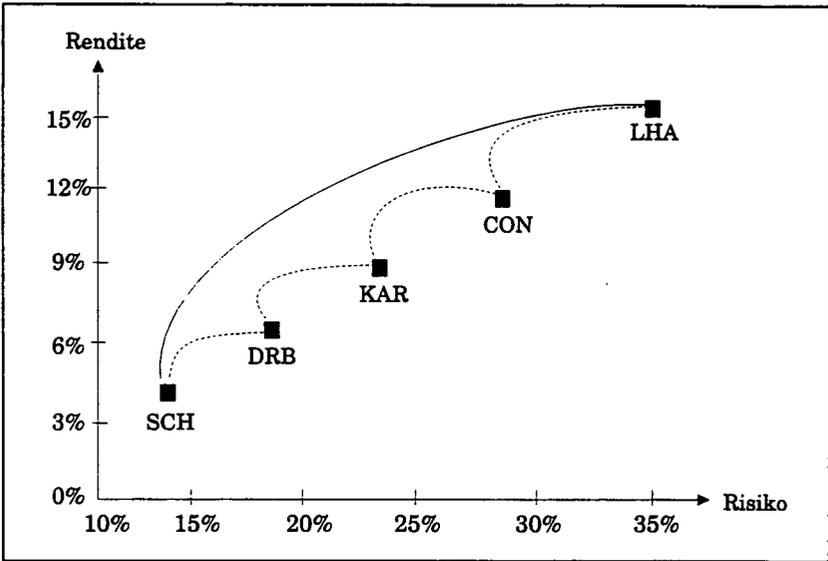


Abb. 3.12: Effizienter Rand im Rahmen einer Portefeuille-Bildung aus fünf ausgewählten deutschen Aktien

Abbildung 3.12 verdeutlicht unmittelbar den Effizienzgewinn durch Portefeuille-Bildung. Dies gilt sowohl im Vergleich zu den Einzel-Positionen als auch im Kontext einer wachsenden Portefeuille-Größe. Um letzteren Punkt zu illustrieren, sind in der Abbildung auch eine Reihe von Portefeuille-Mischungen eingezeichnet<sup>115</sup>, die nur auf der Grundlage von zwei Einzeltiteln beruhen.

Wie bereits ausgeführt, spielt die *Markowitzsche* Analyse nicht nur im Rahmen einer Portefeuille-Bildung auf der Grundlage von Einzel-Titeln eine Rolle, sondern auch bei der Kombination von Anlage-Klassen. Hierzu enthält Abbildung 3.13<sup>116</sup> eine Illustration. Ausgangspunkt sind die vier Asset-Klassen Aktien, Anleihen, Geldmarkt sowie Gold. Die

<sup>115</sup> Die entsprechenden Portefeuille-Positionen sind in der Abbildung in gestrichelter Form enthalten.

<sup>116</sup> Vgl. Steiner/Bruns (1994, S.80).

Risiko- und Renditekennziffern beziehen sich auf den amerikanischen Aktienmarkt und sind Durchschnittsdaten für den Zeitraum 1960-1984<sup>117</sup>.

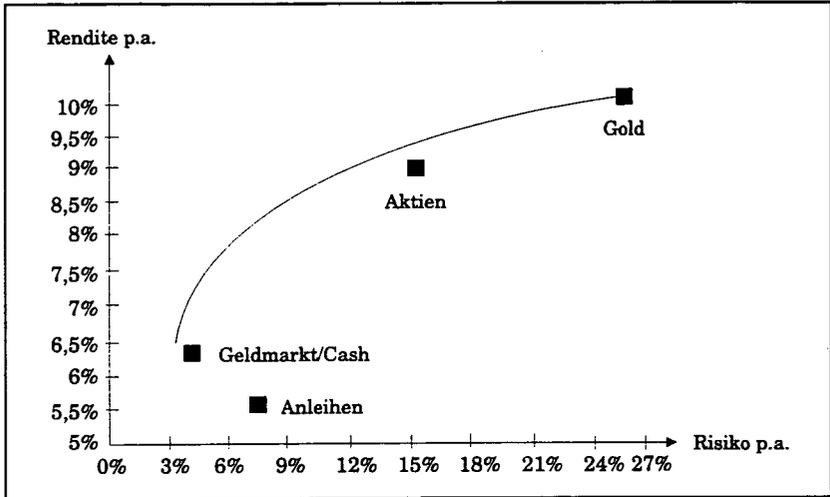


Abb. 3.13: Effizienter Rand einer Portfeuille-Bildung aus vier Asset-Klassen

Auch hier wird der Effizienz-Gewinn durch eine Portfeuille-Bildung aus den einzelnen Anlage-Klassen unmittelbar deutlich, vor allem im Bereich der Portfeuillees mit niedrigem Risiko.

Die betrachteten Beispiele, sowie allgemein die generelle Form des effizienten Randes lassen noch eine weitere Schlußfolgerung zu:

- *Systematisch höhere Renditen sind (im Rahmen von effizienten Positionen) nur unter erhöhtem Risiko realisierbar und vice versa !*

<sup>117</sup> Vgl. ebenda, S.78f.

Läßt man ineffiziente Positionen außer Betracht<sup>118</sup>, so zeigt die Form des effizienten Randes einen positiven Zusammenhang zwischen Risiko und Rendite. Je höher die erwartete Rendite, die man erzielen will, desto höher das Risiko, das hierfür in Kauf genommen werden muß und damit umso größer die Gefahr, daß die angestrebte Rendite nicht erreicht wird. Umgekehrt: je geringer das Risiko, das in Kauf genommen wird, desto niedriger wird auch die Rendite sein, die erwirtschaftet werden kann. Insbesondere gilt (im Rahmen von effizienten Positionen) :

- *Die Position mit maximaler erwarteter Rendite weist stets das höchste Risiko auf.*
- *Die Position mit minimalem Risiko weist stets die geringste erwartete Rendite auf.*

Daraus sind unmittelbar die folgenden Konsequenzen zu ziehen:

- *Weder uneingeschränkte Ertragsmaximierung, noch uneingeschränkte Risikominimierung sind adäquate Strategien.*
- *Es muß stets ein Abgleich (Trade-Off) zwischen Risiko und Rendite vorgenommen werden*

Auch unter Einnahme dieses Blickwinkels erweist sich daher die Konzeption einer erfolgsorientierten Risikopolitik gemäß Abschnitt 2.2, die eine Performance-Optimierung im Rahmen eines kontrollierten und beschränkten Risikorahmens beinhaltet, als adäquater Steuerungsansatz.

---

<sup>118</sup> Dies ist sinnvoll, denn im Rahmen von ineffizienten Portefeuille-Positionen wird entweder hinsichtlich der Risikodimension oder hinsichtlich der Renditedimension unnötigerweise etwas "verschenkt".

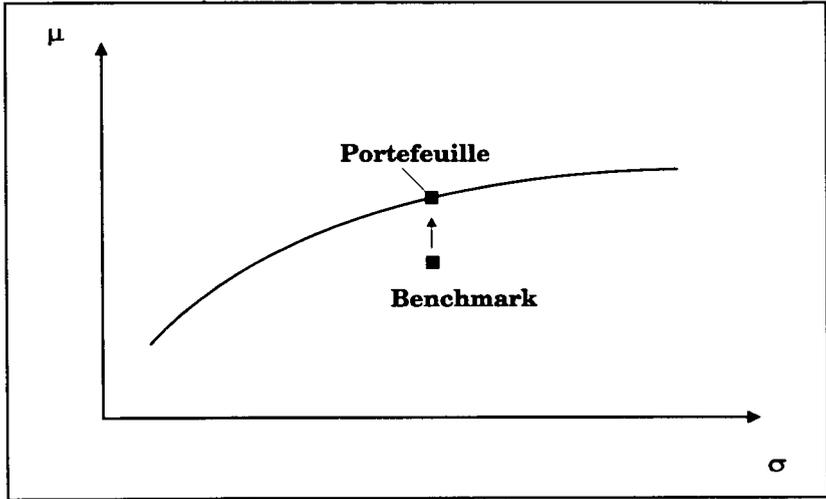
### 3.1.1.3 Portefeuille-Selektion

Die Konzeption des effizienten Randes beschreibt alle diejenigen Portefeuilles, die für Investoren in Abhängigkeit von deren Austauschverhältnis (Trade-Off) zwischen Risiko und Rendite optimal sein können. Zur konkreten (optimalen) Portefeuille-Selektion ist dieser Trade-Off noch durchzuführen. Dies ist in praxi keine einfache Aufgabe und es existieren hierzu eine Reihe von Ansätzen, wobei wir im folgenden nur auf zwei Ansätze, einen mehr pragmatischen sowie einen Ansatz, der u.E. gerade im Rahmen eines Asset/Liability-Managements von Versicherungsunternehmen von Bedeutung ist, eingehen werden.

Nimmt man das bereits bestehende Portefeuille als Ausgangspunkt, so kann man als einfachste Strategie anstreben, die Effizienz der damit verbundenen Risiko-Rendite-Position zu verbessern. Geht man etwa davon aus, daß die eingenommene Risiko-Position als angemessen zu beurteilen ist, so würde die entsprechende Optimierungsaufgabe darin bestehen, bei unveränderter Risikoposition eine maximale Rendite-Position zu erreichen<sup>119</sup>. Abbildung 3.14 illustriert diese Vorgehensweise.

---

<sup>119</sup> In praxi ist noch darauf zu achten, daß es aufgrund der anfallenden Transaktionskosten nicht sinnvoll ist, das bestehende Portefeuille "zu sehr" umzuschichten und man wird daher Restriktionen hinsichtlich des Umfangs der Änderungen der anteiligen Positionen in den Einzel-Titeln vorgeben oder die Optimierung direkt unter der Berücksichtigung von Transaktionskosten vornehmen.



**Abb. 3.14:** Portefeuille-Optimierung relativ zu einem Referenz-Portefeuille

Eine alternative Vorgehensweise beruht auf dem in Abschnitt 2.3 behandelten Shortfall-Ansatz und beinhaltet die Kontrolle von Shortfall-Wahrscheinlichkeiten hinsichtlich geforderter Mindest-Renditen. Abbildung 3.15 enthält zunächst eine Illustration der grundsätzlichen Vorgehensweise.

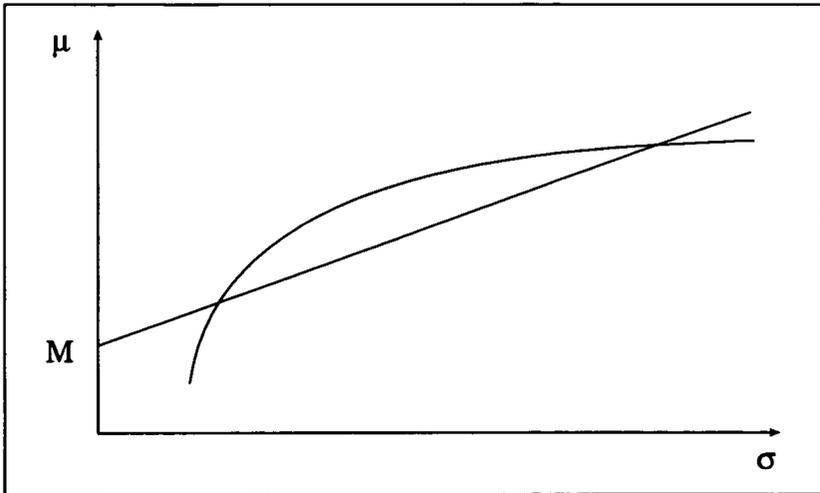


Abb. 3.15: Portfolio-Optimierung bei Vorgabe der Konfidenz für eine Mindest-Rendite  $M$

Vorgegeben ist hierbei eine zu erreichende Mindest-Rendite  $M$ , die etwa - wie bereits in Abschnitt 2.3 dargestellt - dem geschäftsplanmäßig festgelegten Rechnungszins 1. Ordnung entsprechen kann. Des weiteren ist vorzugeben eine *Konfidenz* (Mindestwahrscheinlichkeit), mit der diese Mindestrendite erzielt werden soll. Dies wird im Falle des Rechnungszinses 1. Ordnung eine sehr hohe Konfidenz, etwa 0.95 sein. Bei (zusätzlicher) Betrachtung höherer angestrebter Verzinsungen wird man realistischerweise mit nicht ganz so hohen Konfidenzen arbeiten müssen. Die Vorgabe einer Konfidenz für eine Mindestrendite ist formal die Äußerung einer Wahrscheinlichkeitsrestriktion, die unter bestimmten Bedingungen in eine Restriktion hinsichtlich der realisierbaren Risiko-Rendite-Positionen umgerechnet werden kann<sup>120</sup>. In Abbildung 3.15 entspricht diese Restriktion einer Geraden im  $(\sigma, \mu)$  - Raum. Alle Risiko-Rendite-Positionen, die *unterhalb* dieser Geraden liegen, führen zu einer Verletzung der vorgegebenen Konfidenz für die angestrebte Mindestrendite und sind daher nicht mehr

<sup>120</sup> Zu den damit verbundenen technischen Aspekten vgl. *Albrecht* (1992c, 1993).

zulässig. Unter den verbleibenden, für die Portefeuille-Optimierung noch zulässigen Portefeuilles, wird man dasjenige realisieren, das den höchsten Rendite-Erwartungswert aufweist, d.h. die höchste Performance verspricht.

In praxi wird dabei nicht nur eine Restriktion von Relevanz sein, sondern ein ganzes Bündel von Restriktionen formuliert werden, das einerseits alternative angestrebte Mindestverzinsungen umfaßt sowie andererseits unterschiedliche Konfidenzen hierfür. Zudem werden - gerade im Falle von langfristigen Verträgen wie im Bereich der Lebensversicherung - Renditeerfordernisse über unterschiedliche Zeithorizonte artikuliert werden. Der vorgestellte Ansatz einer praktischen Portefeuille-Optimierung weist somit eine hohe Flexibilität auf und beinhaltet zudem eine direkte Umsetzung der am Ende von Abschnitt 2.3 dargestellten Safety first-Konzeption, die im Rahmen einer kontrollierten Risikoposition (hier: Vorgabe der Konfidenz für die Erreichung einer Mindest-Rendite) die Maximierung der Ertragsposition (hier: Maximierung der erwarteten Rendite) umfaßt.

### **3.1.2 Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen**

Die *Markowitzsche* Portfolio-Selection-Theorie hat im Rahmen eines praktischen Investment-Managements primär Bedeutung für

- die Steuerung von Aktien-Portefeuilles
- die Durchführung der Asset Allocation.

Wie bereits ausgeführt, ist eine entsprechende Anwendung im Bereich der Steuerung von Renten-Portefeuilles mit einer Reihe von Problemen verbunden, deren theoretische Lösung erst in Anfängen besteht<sup>121</sup>.

Für die Aufgabe der praktischen Steuerung von Aktien-Portefeuilles, die in Abschnitt 5.1 noch eingehend behandelt wird, müssen neben das durch die Portfolio-Selection-Theorie

---

<sup>121</sup> Vgl. *Wilhelm* (1992).

gelieferte Grundgerüst noch eine Reihe von weiteren Ergebnissen treten, die Gegenstand folgender Abschnitte sind. Anwendungen im Bereich der Asset Allocation werden in Kapitel 4 eingehend behandelt, so daß im Rahmen des vorliegenden Abschnitts nur noch einige generelle Folgerungen aus den Ergebnissen der Portfolio Selection-Theorie für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen gezogen werden sollen.

Wie bereits in Abschnitt 2.5 ausgeführt, fordert<sup>122</sup> § 54 (1) VAG, daß das Vermögen eines Versicherungsunternehmens unter Wahrung *angemessener Mischung und Streuung* angelegt werden soll. Dabei wird im Schrifttum<sup>123</sup> der Grundsatz der Mischung so interpretiert, daß das Kapitalanlage-Portefeuille der Versicherungsunternehmung eine Mischung unterschiedlicher Anlagearten enthalten soll, unter denen keine einzelne Anlageart vorherrschen soll. Der Grundsatz der Streuung wird dagegen zum einen darauf bezogen, daß keine Anlagenhäufung bei einem einzelnen Schuldner (Anleihen, Darlehen, Aktien oder Guthaben) oder hinsichtlich der regionalen Zusammensetzung der Engagements auftreten darf, zum anderen, daß innerhalb der einzelnen Anlagearten eine ausreichende Streuung der Einzelengagements vorhanden sein soll. Grundsätzlich besteht somit zum einen ein direkter Zusammenhang zwischen dem Grundsatz der Mischung und dem Prinzip einer Diversifikation im Rahmen einzelner Asset-Klassen, d.h. der Problemstellung der Asset Allocation. Zum anderen besteht ein direkter Zusammenhang zwischen dem Grundsatz der Streuung und dem Prinzip der Diversifikation jeweils innerhalb der einzelnen Anlageklassen. Gleichwohl sind die betreffenden Konzepte nicht deckungsgleich.

Zunächst bezieht sich der Ansatz von *Markowitz* zunächst nur auf reine Kursrisiken im Sinne des Ausmaßes der zeitlichen Schwankungen der Kurse bzw. Werte. Insbesondere Bonitätsrisiken (Forderungsausfallrisiken) sind dagegen nicht Gegenstand der Betrachtung einer *Markowitz-Diversifikation*. Dies steht nicht im Gegensatz dazu, daß auch für Bonitätsrisiken ein Diversifikationsprinzip gilt und daß das Ausfallrisiko eines Portefeuilles nicht der Summe der Ausfallrisiken der Einzel-Titel im Portefeuille entspricht. Es ist möglich, den *Markowitz-*

---

<sup>122</sup> Wie ebenfalls in Abschnitt 2.5 bereits dargestellt, enthält Artikel 20 der 3. EWG-Lebensversicherungsrichtlinie eine analoge Forderung.

<sup>123</sup> Vgl. *Schwebler* (1991, S. 43 ff.)

Ansatz auch auf den Fall von Bonitätsrisiken zu übertragen. Die valide empirische Ermittlung der entsprechenden Grundgrößen, z.B. Korrelation von Ausfallmöglichkeiten, ist jedoch ungleich schwieriger.

Die grundsätzliche Forderung angemessener Mischung und Streuung beinhaltet die Vornahme einer Diversifikation in einem naiven Sinne, bei der alle Titel ohne Berücksichtigung ihres Risikobetrages entweder den gleichen Anteil am Portefeuille besitzen oder bei der ohne Spezifikation der Gewichtung lediglich grundsätzlich die Aufteilung der Engagements gefordert wird. Die Anwendung des Diversifikationsprinzips in diesem naiven Sinne beinhaltet aber<sup>124</sup> keine systematische Ausschöpfung des vorhandenen Diversifikationspotentials. Eine Diversifikation im Sinne von *Markowitz* besteht dagegen in der gezielten Ausnutzung der bestehenden Korrelationsstruktur zur Erzielung von Risikominderungseffekten und beinhaltet eine planmäßige und systematische Ausschöpfung der bestehenden Diversifikationspotentiale.

Eine weitere Folgerung aus der *Markowitz*schen Portfolio-Theorie ergibt sich für die Kapitalanlageregulierung. Eine solche Regulierung ist stets an die Risiken von Einzelpositionen geknüpft, diese sind jedoch nicht die alleinigen Determinanten des Risikos der Portefeuille-Gesamtposition. Die grundsätzliche Konsequenz beinhaltet Abbildung 3.11 und kann thesenartig wie folgt formuliert werden.

- *Eine Kontrolle der Risiken der Einzel-Positionen ist effektiv hinsichtlich der Kontrolle des Risikos der Gesamt-Position.*

Eine Kontrolle der Risiken der Einzel-Positionen bewirkt auch eine Beschränkung des Portefeuille-Risikos im gewünschten Ausmaße.

- *Aber eine Kontrolle der Risiken der Einzel-Positionen ist nicht effizient in bezug auf die realisierte Risiko-Rendite-Position.*

---

<sup>124</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen zu einer naiven Diversifikation in Abschnitt 3.1.1.1.

Die Vornahme der Risikokontrolle im Rahmen von Einzel-Positionen und nicht der direkten Kontrolle der Portefeuille-Gesamtposition bewirkt, daß in der Regel eine nur bedingt effiziente Position realisiert werden kann, insgesamt ist damit aber ein Verlust an Effizienz hinsichtlich der Renditeerwirtschaftung verbunden.<sup>125</sup> Es sei aber nochmals angemerkt, daß - jedenfalls im Rahmen des *Markowitz*schen Grundmodells - die Termini Risiko und Effizienz sich nur auf die Schwankungen von Wertentwicklungen und nicht auf die Bonität (Ausfallproblematik) der Kapitalanlagepositionen bezieht.

Abschließend sei noch als Folgerung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen festgehalten, daß im Rahmen der Kapitalanlage nur solche Positionen planmäßig angestrebt werden sollten, die ein effizientes Portefeuille darstellen.

### **3.1.3 Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen**

#### **3.1.3.1 Ausgleich im Kollektiv und Diversifikation**

Sowohl die Analyse des Ausgleichs im Kollektiv<sup>126</sup> als auch die Analyse des Diversifikationseffektes, wie in Abschnitt 3.1.1.1 vorgenommen, beschäftigen sich mit Effekten, die aus der *Aggregation von Einzel-Positionen* resultieren. Im Falle des Ausgleichs im Kollektiv geht es um die Effekte der Aggregation von versicherungstechnischen Risiken (Versicherungsverträgen) im Rahmen der Bildung von versicherungstechnischen Portefeuilles (Kollektiv von Versicherungsverträgen). Im Falle der Diversifikation geht es um die Aggregation von einzelnen Finanztiteln (innerhalb einer Asset-Klasse) zu einem Portefeuille aus Finanztiteln bzw. um die Aggregation von Asset-Klassen zu einem Gesamt-Portefeuille. Analog zu der letzteren Analysesituation werden auch im Rahmen des Schrifttums zum Ausgleich im Kollektiv<sup>127</sup> diejenigen Effekte untersucht, die sich aus dem Zusammenlegen<sup>128</sup> von Kollekti-

---

<sup>125</sup> Man vgl. dazu auch die empirischen Ergebnisse des Abschnitts 4.2.

<sup>126</sup> Vgl. *Braess* (1960), *Albrecht* (1982; 1984 a; 1984 b; 1986a, Kapitel 3.2; 1987 b) sowie *Zigenhorn* (1990).

<sup>127</sup> Vgl. *Albrecht* (1986a, S. 257 ff.; 1987 b, S. 106 ff.).

ven ergeben. Es stellt sich daher die Frage, wie diese beiden zentralen Effekte der versicherungswirtschaftlichen Risikothorie einerseits sowie der finanzwirtschaftlichen Portfolio-Theorie andererseits im Verhältnis zueinander stehen.

Zur Klärung dieser Fragestellung<sup>129</sup> sollen im folgenden die jeweiligen Ausgangspunkte sowie die untersuchten Fragestellungen im Rahmen beider Ansätze dargestellt werden.

Beginnen wir mit dem Diversifikationseffekt. Dieser bezieht sich auf das Risiko im Sinne der Rendite-Standardabweichung der Portefeuille-Gesamtposition im Verhältnis zu der Risikoposition der jeweiligen Einzel-Positionen. Grundsätzlich ist dabei entweder

- A) das Investitionsbudget fixiert, ebenso die Zahl der Einzel-Titel bzw. einzelnen Asset-Klassen und es wird eine unter Abgleich von Risiko und Rendite optimale Portefeuille-Position angestrebt

oder es ist

- B) das Investitionsbudget fixiert und es wird unter der Annahme, daß immer mehr Titel eines gemeinsamen Grundmarktes in das Portefeuille (etwa: zu gleichen Anteilen) aufgenommen werden, das Grenzverhalten der Risiko-Position des Portefeuilles untersucht<sup>130</sup>.

---

<sup>128</sup> Etwa im Zusammenhang mit Bestandsfusionen oder im Rahmen einer Prämienkalkulation für das Gesamtkollektiv.

<sup>129</sup> Man vgl. hierzu auch die Ergebnisse in *Birli* (1993, S. 189 ff.).

<sup>130</sup> Man vgl. die Ausführungen des Abschnitts 3.1.1.1 zu den Grenzen der Risikoreduktion bei naiver Diversifikation.

Grundsätzlich ist bei beiden Konstellationen das Investitionsbudget fixiert und die Analyseebene ist diejenige von *Renditegrößen*, wobei die (einperiodige) Rendite definiert ist als<sup>131</sup>

$$\text{Rendite} = \frac{\text{Wert am Periodenende} - \text{Wert zu Periodenbeginn}}{\text{Wert zu Periodenbeginn}}$$

Untersucht werden somit stets Prozentgrößen.

Im Rahmen der Analyse des Ausgleichs im Kollektiv werden unterschiedliche Fragestellungen untersucht.

- A) Auswirkung einer steigenden Kollektivgröße auf den Gesamtschaden des Kollektivs. Der Gesamtschaden wird dabei entweder charakterisiert durch seine gesamte Wahrscheinlichkeitsverteilung<sup>132</sup> oder durch ausgewählte Kennziffern, typischerweise den Variationskoeffizienten<sup>133</sup>, d.h. das Verhältnis von Standardabweichung zu Erwartungswert.
  
- B) Auswirkung einer steigenden Kollektivgröße unter Berücksichtigung von Risikoprämieinnahmen, Schadenaufwendungen sowie Sicherheitsmitteln auf das Sicherheitsniveau, gemessen durch die Verlustwahrscheinlichkeit<sup>134</sup>, *des versicherungstechnischen Bereichs* des Versicherungsunternehmens.

---

<sup>131</sup> Der Wert zu Periodenbeginn entspricht dem eingesetzten Kapital, d.h. dem Investitionsbudget.

<sup>132</sup> Man vgl. hierzu die entsprechenden Ergebnisse in *Albrecht* (1987b).

<sup>133</sup> Dies ist der Ansatz von *Braess* (1960).

<sup>134</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.3.

- 1) Sinkt dabei die Verlustwahrscheinlichkeit bei einer (theoretisch bis ins Unendliche) wachsenden Kollektivgröße gegen null, so besteht<sup>135</sup> ein *Ausgleich im Kollektiv des Typus A*.
  - 2) Bleibt dabei die Verlustwahrscheinlichkeit im Rahmen eines fixierten tolerierten Umfangs und steigen die notwendigen Finanzmittel bestehend aus Prämieinnahmen sowie Sicherheitsmitteln nur degressiv mit dem Kollektivumfang, so besteht<sup>136</sup> ein *Ausgleich im Kollektiv des Typus B*<sup>137</sup>.
- C) Auswirkungen einer steigenden Kollektivgröße unter Berücksichtigung von (Gesamt-)Prämieinnahmen, Schadenaufwendungen, Betriebsaufwendungen, Kapitalanlageergebnissen sowie Sicherheitsmitteln auf die Verlustwahrscheinlichkeit *aus den Gesamttätigkeiten* des Versicherungsunternehmens<sup>138</sup>. Die beiden Grundtypen gemäß Punkt B bleiben dabei bestehen.
- D) Fixierung der Kollektivgröße und Untersuchung der unterschiedlichen Ausgeglichenheit von Kollektiven<sup>139</sup>.
- E) Auswirkung des Zusammenlegens von Kollektiven auf die notwendigen Sicherheitsmittel, die die Gewährleistung eines (fixierten) Sicherheitsniveaus erlauben<sup>140</sup>.

Grundsätzlich werden hierbei in allen Konstellationen absolute Größen untersucht.

---

<sup>135</sup> Vgl. *Albrecht* (1982).

<sup>136</sup> Ebenda.

<sup>137</sup> Im Rahmen dieser Konstellation sinken die durchschnittlichen Prämieinnahmen mit der Kollektivgröße. Im Unterschied zum portfoliotheoretischen Ansatz ist somit die (Prämien-)Rendite nicht fix.

<sup>138</sup> Dies entspricht der in *Albrecht* (1986a, § 3.2.3) untersuchten verallgemeinerten Konzeption des Ausgleichs im Kollektiv.

<sup>139</sup> Vgl. *Albrecht* (1984b, 1987b).

<sup>140</sup> Vgl. *Albrecht* (1986a, S. 257 ff.; 1987b, S. 106 ff.).

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß sich sowohl die untersuchten Fragestellungen im Rahmen der Portfolio-Theorie einerseits und im Rahmen der Risikotheorie andererseits erheblich unterscheiden ebenso wie die gewählte Analyseebene, zum einen Renditegrößen, zum anderen absolute Größen. Des weiteren wird in der Portfolio-Theorie als Risikokennziffer die Varianz bzw. die Standardabweichung gewählt, im Rahmen der Risikotheorie dagegen typischerweise die Verlustwahrscheinlichkeit. Zudem wird in der Portfolio-Theorie stets explizit die vorhandene Korrelationsstruktur in die Analyse eingebracht, bei den Untersuchungen zum Ausgleich im Kollektiv wird typischerweise von unkorrelierten bzw. nur schwach korrelierten Risiken ausgegangen. Diversifikation und Ausgleich im Kollektiv betreffen somit unterschiedliche Fragestellungen, benutzen unterschiedliche Instrumente, arbeiten auf verschiedenen Analyseebenen und sind somit *nicht identisch*<sup>141</sup>. Dies bedeutet jedoch keinesfalls, daß die Ergebnisse dieser beiden unterschiedlichen Ansätze nicht wechselseitig befruchtend eingesetzt werden können. Teilweise ist es möglich, Ergebnisse im Rahmen des einen Ansatzes "umzurechnen" bzw. den Ansatz entsprechend umzuwandeln, um jeweils für das andere Gebiet Aufschlüsse zu erzielen. Darauf soll nachfolgend noch eingegangen werden.

Im Rahmen der Portfolio-Theorie ist dabei vor allem eine Ersetzung des Risikomaßes Renditevarianz bzw. Renditestandardabweichung durch das im Rahmen der Untersuchungen zum Ausgleich im Kollektiv gebräuchliche Risikomaß der Verlustwahrscheinlichkeit von Bedeutung. Die entsprechend übertragene Konzeption, die Shortfall-Wahrscheinlichkeit, haben wir bereits in Abschnitt 2.3 sowie im Rahmen der Portfeuille-Selektion in Abschnitt 3.1.1.3 dargestellt.

Umgekehrt ist bei Untersuchungen zum Ausgleich im Kollektiv die Berücksichtigung einer gegebenenfalls vorhandenen Korrelation von Risiken von Bedeutung. Die im Schrifttum hierzu enthaltenen Ergebnisse sollen im folgenden resümiert werden.

---

<sup>141</sup> So auch *Birli* (1993, S. 192 f.). Im Unterschied hierzu *Karten* (1983, S. 224): "Portfeuille-Bildung nach dem sog. Grundsatz der Mischung und Streuung entspricht ganz und gar dem Prinzip des versicherungstechnischen Risikoausgleichs".

- 1) Das Bestehen<sup>142</sup> einer positiven Korrelation zwischen den Risiken im Kollektiv vermindert das Ausgleichspotential im Vergleich zu unkorrelierten Risiken. Ist das Ausmaß an positiver Korrelation innerhalb des Kollektivs zu stark, so ist das Auftreten eines Ausgleich-im-Kollektiv-Effekts gefährdet. Man erhält somit eine theoretische Fundierung des in der Versicherungspraxis seit langem eingesetzten Instruments des "spreading of risks", etwa durch Betreibung verschiedener Versicherungssparten oder etwa der lokalen Diversifikation von Risiken - ein besonders im Rahmen der aktiven Rückversicherung bedeutsamer Aspekt.
  
- 2) Fixiert man<sup>143</sup> den kollektiven Schadenerwartungswert - dieser stellt insbesondere bei heterogenen Risiken einen besseren Maßstab für die "Größe" des Kollektivs dar als die reine Anzahl der Risiken im Kollektiv -, dann ist das Kollektiv umso ausgeglichener, desto geringer die kollektive Schadenvarianz ist. Spaltet man den gesamten Versicherungsbestand etwa auch in die einzelnen vom Versicherungsunternehmen betriebenen Sparten auf, so ist die Höhe der kollektiven Schadenvarianz abhängig von
  - der Höhe der kollektiven Schadenvarianzen der einzelnen Sparten.
  
  - der bestehenden Korrelationsstruktur zwischen den einzelnen Sparten.

Strukturell liegen die gleichen Einflußgrößen vor wie bei der Analyse des Diversifikationseffektes im Rahmen eines Kapitalanlage-Portefeuilles und man kann von einem *spartenspezifischen Diversifikationseffekt* sprechen.

Man kann somit die Frage nach einem optimalen Sparten-Mix stellen. Hierzu gibt es im Schrifttum entsprechende, auf dem Ansatz der Portfolio-Selection-Theorie beru-

---

<sup>142</sup> Man vgl. hierzu die Ergebnisse in *Albrecht* (1986a, S. 253 ff.).

<sup>143</sup> Man vgl. ebenda, S. 269 ff.

hende Ergebnisse<sup>144</sup>. Da diese Problemstellung einen Spezialfall der Frage nach einem optimalen Sparten-Anlagen-Mix darstellt, verweisen wir an dieser Stelle nur auf die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 3.1.4.

- 3) Analoge Ergebnisse erzielt man bei der Analyse der Fusion von Versicherungsbeständen<sup>145</sup>.

### 3.1.3.2 Cash flow-Underwriting

Mit dem Terminus Cash flow-Underwriting<sup>146</sup> ist der Ansatz verbunden, die durch einen Versicherungsvertrag (individuelles Cash flow-Underwriting) oder einen Bestand von Versicherungsverträgen (kollektives Cash flow-Underwriting) induzierten Kapitalanlageerträge<sup>147</sup> in die Prämienbestimmung prämiemindernd einzubeziehen. In diesem Zusammenhang ist es von Interesse, eine Vorstellung davon zu erhalten, in welchem Umfang Cash flow-Underwriting bezogen auf den gesamten Versicherungsbestand betrieben werden kann, ohne das Sicherheitsniveau des Unternehmens zu gefährden. Wir gehen dazu im folgenden auf ausgewählte Ergebnisse von analytischen Untersuchungen<sup>148</sup> in diesem Zusammenhang ein, die insbesondere die Risiko-Rendite-Position der beiden Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung bzw. der gesamten Versicherungsaktivität explizit berücksichtigen.

Ausgangspunkt der Überlegungen ist ein kalkulatorischer Ansatz für die kollektive Brutto-Prämie der folgenden Art:

---

<sup>144</sup> Vgl. insbesondere *Ferrari* (1967), *Lambert/Hofflander* (1966) sowie *Michaelsen/Goshay* (1967).

<sup>145</sup> Vgl. *Albrecht* (1986a, S. 257 ff.).

<sup>146</sup> Vgl. hierzu etwa *Farny* (1983) oder *Kromschröder* (1994).

<sup>147</sup> Man vgl. hierzu die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.4.

<sup>148</sup> Vgl. dazu *Witt* (1974), *Albrecht* (1986a, S. 300 ff.; 1987a, S. 321 ff.; 1990b, S. 135 f.), *Albrecht/Zimmermann* (1992, § 3.2). Eine teilweise Aufarbeitung dieser Ergebnisse gibt auch *Schradin* (1994, § 5.4.2).

Kalkulatorische kollektive Bruttoprämie =

- Kalkulatorischer Betrag für die (kollektiven) Kosten für Versicherungsleistungen (Brutto-Risikoprämie)
- + Kalkulatorischer Betrag für die gesamten Betriebskosten<sup>149</sup> (Betriebskostenzuschlag)
- Kalkulatorischer Betrag für den induzierten Erfolg aus Kapitalanlagen

Der kalkulatorische Betrag für den durch das Versicherungsgeschäft induzierten Erfolg aus Kapitalanlagen kann aufgespalten werden in das folgende Produkt:

$$\text{Induzierter durchschnittlicher Zinsträger} \\ \times \quad (\text{zufallsabhängige}) \text{ Ein-Perioden-Rendite aus Kapitalanlagen.}$$

Der gewählte Steuerungsansatz zur Bestimmung der kalkulatorischen Bruttoprämie geht dabei davon aus, daß diese *mindestens* in einer solchen Höhe festgesetzt werden soll, daß das (vorzugebende) Sicherheitsniveau des Unternehmens nicht gefährdet ist. In betriebswirtschaftlicher Sicht wird somit eine (kollektive) *Preisuntergrenze* bestimmt, der berechnete Betrag ist eine (kollektive) *Mindest-Bruttoprämie*. Die folgenden Einflußgrößen bestimmen das Niveau dieser Mindest-Bruttoprämie<sup>150</sup>:

- A) Die kalkulatorische Prämie muß zunächst den Saldo aus den *erwarteten* Kosten- und Erlösgrößen decken:
  - 1) Anzusetzen ist zunächst ein Deckungsbeitrag für den Erwartungswert der kollektiven Schadenkosten (Versicherungsleistungen). Dieser geht mit einem positiven Vorzeichen in die Kalkulation ein.

---

<sup>149</sup> Insbesondere können in dem kalkulatorischen Betrag für die gesamten Betriebskosten Planansätze für kalkulatorische Zinsen auf das Eigenkapital (im Falle von Versicherungs-Aktiengesellschaften) sowie für kalkulatorische Kosten zur Deckung des Selbstfinanzierungsbedarfs für eine Erhöhung der Solvabilitätsmittel enthalten sein, vgl. zu einer Diskussion dieser Positionen auch *Kromschröder* (1994, S. 316 ff.).

<sup>150</sup> Wir referieren im folgenden nur die Ergebnisse des Basis-Modells in *Albrecht* (1987a), verfeinerte Ergebnisse finden sich in *Albrecht* (1986a, S. 300 ff.; 1990, S. 135 f.) sowie *Albrecht/Zimmermann* (1992, § 3.2) und *Schradin* (1994a, S. 374 ff.).

- 2) Anzusetzen ist ein Deckungsbeitrag für die gesamten (kalkulatorischen) Betriebskosten, ebenfalls mit einem positiven Vorzeichen.
  - 3) Davon abzuziehen ist der erwartete anteilige induzierte Kapitalanlageerfolg (Zinsträger mal Erwartungswert der Rendite aus Kapitalanlagen).
- B) Die Zufallsschwankungen in den Schadenkosten und dem Kapitalanlageerfolg erfordern den Ansatz eines zusätzlichen Sicherheitszuschlags in der kalkulatorischen Bruttoprämie. Der notwendige Sicherheitszuschlag ist zum einen abhängig von der Streuung (Standardabweichung) des Betriebserfolgs, zum anderen von der Höhe des vorgegebenen Sicherheitsniveaus des Versicherungsunternehmens. Die Streuung des Betriebserfolgs läßt sich disaggregieren in die folgenden Teilbeiträge:
- 1) Streuung der Schadenkosten (positives Vorzeichen)
  - 2) Streuung des Kapitalanlageerfolgs (positives Vorzeichen)
  - 3) Korrelation von Schadenkosten und Erfolg aus Kapitalanlagen (positives oder negatives Vorzeichen)

Grundsätzlich kann somit im Hinblick auf die Problematik des Cash flow-Underwriting festgehalten werden, daß zwar zum einen der durch das Versicherungsgeschäft induzierte anteilige erwartete Erfolg aus Kapitalanlagen prämiemindernd angesetzt werden kann, zum anderen bedingt aber die Streuung des Kapitalanlageerfolgs eine Erhöhung des notwendigen Prämienumfangs, so daß der induzierte anteilige erwartete Kapitalanlageerfolg nur in einem in Abhängigkeit von der Höhe des gewählten Sicherheitsniveaus substantiell reduzierten Umfang prämiemindernd angesetzt werden kann<sup>151</sup>.

---

<sup>151</sup> Dieser Effekt wird dabei überlagert durch die (positive oder negative) Höhe der Korrelation zwischen Schadenkosten und Kapitalanlageerfolg.

### 3.1.3.3 Solvabilität

Mit dem Problemkreis der Solvabilität von Versicherungsunternehmen<sup>56</sup> ist die Regulierung der (Mindest-)Kapitalausstattung in Abhängigkeit von dem vom Unternehmen getragenen Risikovolumen verbunden. Ziel der Solvabilitätsregulierung ist die Gewährleistung einer ausreichenden (Mindest-)Höhe an Sicherheitskapital "zur Sicherstellung der dauernden Erfüllbarkeit der Verträge"<sup>57</sup>. "Es wird also unterstellt, daß die Soll-Solvabilitätsmittel einen Ausdruck der Risikolage des Versicherers bilden und die Bereitsstellung mindestens gleich großer Ist-Solvabilitätsmittel bewirkt oder erwarten läßt, die dauernde Erfüllbarkeit der Verpflichtungen aus den Versicherungsverträgen sei sichergestellt."<sup>58</sup> Die Solvabilitätsregeln beruhen auf der Annahme, daß die Soll-Solvabilitätsmittel der Risikolage des Versicherungsunternehmens proportional sind. *Farmy* (1984, S. 44) unterscheidet dabei die folgenden Elemente der Risikolage eines Versicherungsunternehmens gegliedert nach den einzelnen Risikoquellen<sup>59</sup>:

- 1) Risiken aus dem Versicherungsgeschäft,
- 2) Risiken aus dem Kapitalanlagegeschäft,
- 3) sonstige Risiken einschließlich des allgemeinen Unternehmensrisikos.

Eine Analyse des gültigen Solvabilitätssystems für die deutsche Versicherungswirtschaft zeigt, daß bei den Bestimmungen zur Regelung der Soll-Solvabilität dabei weitgehend auf die Risiken aus dem Versicherungsgeschäft abgestellt wird. "In der Schadenversicherung werden mit Prämien, Schäden und Rückversicherung nur Größen des Versicherungsgeschäfts angesprochen, in der Lebensversicherung mit dem Risikokapital und den technischen

---

<sup>56</sup> Vgl. hierzu etwa *Farmy* (1984; 1989, S. 612 ff.) sowie *Kastelijjn/Remmerswaal* (1986).

<sup>57</sup> Vgl. § 53 c (1) VAG.

<sup>58</sup> Vgl. *Farmy* (1984, S. 40).

<sup>59</sup> Auf einer differenzierten Analyse der Risikoquellen im Rahmen der Gesamtaktivität eines Versicherungsunternehmens beruhen die US-amerikanischen RBC-Standards, man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.5.

Reserven dagegen solche aus dem Versicherungs- und Kapitalanlagegeschäft.<sup>60</sup> Nicht erfaßt werden somit insbesondere Risiken im Rahmen der Kapitalanlage<sup>61</sup> der Versicherungsunternehmung. Nachfolgend soll daher auf ausgewählte Ergebnisse im Rahmen von analytischen Untersuchungen<sup>62</sup> eingegangen werden, die insbesondere die Risiko-Rendite-Position der beiden Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung bzw. der Versicherungs-Gesamtktivität berücksichtigen.

Ausgangspunkt der Überlegungen ist dabei die Disaggregation des Unternehmenserfolgs in die Teilerfolgsgrößen<sup>63</sup> Prämienlöse, Aufwendungen für Versicherungsleistungen, Betriebsaufwendungen sowie Kapitalanlageerfolg. Daraufhin wird die Gesamtposition des erwarteten Unternehmenserfolgs einerseits sowie die Risiko-Gesamtposition des Unternehmenserfolgs, gemessen durch die Streuung (Standardabweichung) des Unternehmenserfolgs, andererseits in die entsprechenden Teilkomponenten disaggregiert. Die Streuung des Unternehmens-Gesamterfolgs wird dabei zurückgeführt auf die Stochastizität der Schadenkosten sowie des Kapitalanlageerfolgs. Entsprechend treten die folgenden Größen als Teil-Risikogrößen auf:

- A) Streuung der Schadenkosten (positives Vorzeichen)
- B) Streuung des Kapitalanlageerfolgs (positives Vorzeichen)
- C) Korrelation von Schadenkosten und Erfolg aus Kapitalanlagen<sup>64</sup> (positives oder negativen Vorzeichen).

---

<sup>60</sup> Vgl. *Famy* (1984, S. 45).

<sup>61</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.5.

<sup>62</sup> Vgl. hierzu vor allem *Albrecht* (1986a, S. 327 ff.) sowie *Albrecht/Zimmermann* (1992, § 3.3). Eine teilweise Aufarbeitung dieser Ergebnisse findet sich auch in *Schradin* (1994 a, S. 196 ff.).

<sup>63</sup> Man vgl. hierzu die "Konstellation I" in Abschnitt 2.3.

<sup>64</sup> In *Albrecht* (1986a, S. 331 ff.) erfolgt eine weitere Aufspaltung des Versicherungsgeschäfts in die betriebenen Versicherungszeige und des Kapitalanlagegeschäfts in die einzelnen Asset-Klassen. Man erhält so einen differenzierteren Eindruck von der Risikostruktur des Versicherungsunternehmens und deren Einfluß auf das notwendige Sicherheitskapital. Formal sind die Streuung der einzelnen Komponenten sowie ihre wechselseitigen Korrelationen zu berücksichtigen.

Der gewählte Steuerungssatz zur Bestimmung des notwendigen Mindestumfangs an Sicherheitskapital<sup>65</sup> geht dabei davon aus, daß Sicherheitskapital mindestens in einem solchen Umfang vorhanden sein soll, daß es durch einen Periodenverlust aus der Gesamttätigkeit des Versicherungsunternehmens nicht bzw. nur mit vorgegebener kontrollierter (kleiner) Wahrscheinlichkeit aufgezehrt werden kann. Anders ausgedrückt: Die Wahrscheinlichkeit, daß die Bestandsgröße "Sicherheitsmittel am Periodenende"<sup>66</sup> negativ wird, ist durch eine vorgegebene (kleine) Wahrscheinlichkeit begrenzt. Die Berücksichtigung der Kapitalanlageerträge führt grundsätzlich<sup>67</sup> zu den folgenden Effekten im Rahmen der Berechnung des notwendigen Sicherheitskapitals:

- 1) In Höhe des erwarteten Anlageerfolges reduziert sich ceteris paribus der Sicherheitskapitalbedarf.
- 2) Der Sicherheitskapitalbedarf erhöht sich um ein bestimmtes (von der angestrebten Unternehmenssicherheit abhängiges) Vielfaches des Betrags, den die schwankenden Anlageerfolge zur Gesamtschwankung des Unternehmenserfolges beitragen<sup>68</sup>.

Die Effekte sind somit gleichgerichtet mit denjenigen, die bei der Analyse eines Cash-flow Underwriting in Abschnitt 3.1.3.2 festgestellt worden sind<sup>69</sup>.

Abschließend ist noch darauf hinzuweisen, daß im Rahmen des beschriebenen Ansatzes nur reine Schwankungsrisiken (Kursrisiken) behandelt werden können. Weitere Risiken der Kapitalanlage von Versicherungsunternehmen werden in den bereits in Abschnitt 2.5

---

<sup>65</sup> Das Steuerungskriterium ist identisch mit dem in § 3.1.3.2 benutzen. Dies bringt zum Ausdruck, daß Sicherheitskapital und Prämieinnahmen *substitutive Faktoren* im Hinblick auf ein angestrebtes Sicherheitsniveau des Versicherungsunternehmens darstellen, vgl. hierzu *Albrecht* (1992 a, S. 19 f.).

<sup>66</sup> Man vgl. hierzu die Ausführungen unter "Konstellation I" im Abschnitt 2.3.

<sup>67</sup> Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf das einfache Basismodell in *Schradin* (1994 a, S. 199 ff.). Für eine differenziertere Analyse vgl. *Albrecht* (1986a, S. 333 ff.).

<sup>68</sup> Da das Steuerungskriterium auf den Status am Periodenende abgestellt ist, geht in die Bestimmung des anfänglich notwendigen Sicherheitskapitals zusätzlich ein *Diskontierungseffekt* ein.

<sup>69</sup> Man beachte wiederum den bereits angesprochenen substitutiven Charakter von Prämieinnahmen und Sicherheitskapital.

angesprochenen US-amerikanischen RBC (Risk based-Capital)-Standards erfaßt. Diese basieren allerdings nicht auf einem geschlossenen analytischen Ansatz, sondern tragen stark pragmatischen Charakter.

#### 3.1.3.4 Versicherungs-Kapazität

Solvabilität und Kapazität<sup>70</sup> sind zueinander duale Probleme. Während bei der Solvabilitätsproblematik die Frage nach der notwendigen Mindest-Ausstattung an Sicherheitskapital, gegeben das Risikovolumen des versicherten Bestandes bzw. der gesamten Geschäftsaktivität des Versicherungsunternehmens im Mittelpunkt steht, besteht das Kapazitätsproblem in der dazu spiegelbildlichen Fragestellung. "Given the capital and surplus position of the insurer, how much business can we afford to write while assuring a ruin probability less than some specified?"<sup>71</sup>

Gegeben ist somit das Sicherheitskapital des Versicherungsunternehmens und gefragt wird nach dem Risikovolumen, das mit der gegebenen Kapitalausstattung bewältigt werden kann. Von besonderem Interesse ist dabei vor allem die Bestimmung der Kapazität für das Neugeschäft, d.h. gefragt wird, bei gegebener Sicherheitskapitalausstattung und bei gegebenem Versicherungsbestand, nach dem Umfang an Neugeschäft, das gezeichnet werden kann, ohne das vorgegebene Sicherheitsniveau des Unternehmens zu gefährden. "The capacity of an insurer is reached, when the addition of a new policy introduces a level of risk, which is unacceptable to that insurer."<sup>72</sup> Eine Analyse dieser Problematik unter Berücksichtigung der Rendite-Risiko-Position der Gesamtaktivität des Versicherungsunternehmens legt die folgenden Einflußgrößen auf die bestehende Kapazität (für Neugeschäft) offen<sup>73</sup>:

---

<sup>70</sup> Vgl. hierzu *Hofflander/Duvall* (1967), *Stone* (1973), *Doherty* (1980), *Nielson* (1984), *Albrecht* (1986a, § 3.3.5) sowie *Albrecht/Zimmermann* (1992, § 3.4).

<sup>71</sup> Vgl. *Nielson* (1984, S. 395).

<sup>72</sup> Vgl. *Doherty* (1980, S. 405).

<sup>73</sup> Referiert werden die Ergebnisse in *Albrecht* (1986a, § 3.3.5) sowie *Albrecht/Zimmermann* (1992, § 3.4).

- 1) die gegebene Ausstattung mit Sicherheitskapital.
- 2) der Umfang des Versicherungstechnischen Risikos und des Kapitalanlagerisikos sowie die Korrelation zwischen diesen beiden Risiken.
- 3) das erzielbare Prämieinkommen.
- 4) die Betriebskosten (deren Höhe mit wachsender Kollektivgröße ebenfalls steigt) sowie
- 5) der Grad der Generierung von Anlagekapital durch das Neugeschäft.

### **3.1.4 Bedeutung für das Asset/Liability-Management von Versicherungsunternehmen**

Eine unmittelbare Anwendung finden die portefeuille-theoretischen Ergebnisse des Abschnitts 3.1.1 im Rahmen der Konzeption eines simultanen Asset/Liability-Managements gemäß Abschnitt 2.5 im Sinne einer *integrierten Portefeuille-Steuerung*. Eine integrierte Portefeuille-Steuerung berücksichtigt sowohl die Risiko-Rendite-Position des Versicherungstechnischen Portefeuilles als auch die des Kapitalanlage-Portefeuilles, hinzu tritt aber zudem die Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen diesen beiden Basis-Portefeuilles der Versicherungsunternehmung<sup>74</sup>, insbesondere ihre wechselseitigen Korrelationen.

Die Aufgabe der integrierten Portefeuille-Steuerung auf der Basis eines portfoliotheoretischen Ansatzes führt auf die im Schrifttum intensiv diskutierte<sup>75</sup> Problematik der Bestimmung eines optimalen Sparten-Anlage-Mixes, d.h. der Bestimmung der (simultan) optimalen Struktur von Versicherungssparten und Asset-Klassen, insbesondere unter Ausnutzung der bestehenden Korrelationsstruktur. Man versucht dabei, die (simultan) optimale Diversifikationsposition des Versicherungsunternehmens im Bereich der Versicherungssparten einerseits sowie im Bereich der Asset-Klassen andererseits zu bestimmen, unter expliziter Berücksichti-

---

<sup>74</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.4.

<sup>75</sup> Vgl. vor allem *Haugen/Kroncke* (1970), *Krouse* (1970), *Kahane/Nye* (1975), *Markle/Hofflander* (1976), *Kahane* (1977, 1978, 1980), *Hammond/Shilling* (1978), *Eisenberg/Kahane* (1978), *Cummins/Nye* (1981), *Smies-Lok* (1984), *Albrecht* (1986a, S. 369 ff.) sowie *Albrecht/Zimmermann* (1992, § 4.1). Eine teilweise Aufarbeitung dieser Ergebnisse enthält auch *Birli* (1993, S. 243 ff.).

gung der Diversifikationseffekte zwischen Sparten und Asset-Klassen. Wir referieren im folgenden die grundsätzliche Vorgehensweise zur Analyse und Lösung dieser Problematik.

Ausgegangen wird dabei von einer fixierten Ausstattung mit Sicherheitsmitteln bzw. einer fixierten Höhe des Eigenkapitals. Dies entspricht im Rahmen des Portfolio-Selections-Ansatzes dem Tatbestand eines festen Investitionsbudgets für die Anlage in einzelne Finanztitel bzw. die Allokation auf einzelne Asset-Klassen. Um den Optimierungsansatz in eine Renditeform zu bringen<sup>76</sup>, wird der gesamte Periodenerfolg des Versicherungsunternehmens<sup>77</sup> in Relation zum Eigenkapital gesetzt. In betriebswirtschaftlicher Sicht wird somit eine *Eigenkapitalrendite* bzw., je nach Modellformulierung, eine Rendite relativ zu dem eingesetzten Umfang an Sicherheitsmitteln berechnet. Die Eigenkapitalrendite wird nun aufgespalten in

- 1) die Prämienrenditen der einzelnen Versicherungssparten und ihre anteiligen Beiträge sowie
- 2) in die Anlagerenditen der einzelnen Asset-Klassen und ihre anteiligen Beiträge.

Betrachtet man nur global das Versicherungstechnische Portefeuille einerseits sowie das Kapitalanlage-Portefeuille andererseits, so läßt sich die Grundbeziehung in der folgenden Form schreiben:

$$R_{EK} = R_r \frac{\pi}{EK} + R_A \frac{A}{EK} ,$$

wobei die folgenden Bezeichnungen gelten:

EK = Eigenkapital des Versicherungsunternehmens bzw. alternativ der Bestand an Sicherheitsmitteln

$\pi$  = Gesamte Prämieinnahme der Periode

---

<sup>76</sup> Vgl. *Albrecht* (1986a, S. 202).

<sup>77</sup> Vgl. die Konstellation I des Abschnitts 2.3.

A = Gesamtes zur Kapitalanlage zur Verfügung stehendes Kapital

$R_{EK}$  = (Ex ante-)Eigenkapitalrendite

$R_{\pi}$  = (Ex ante-)Prämienrendite

$R_A$  = (Ex ante-)Kapitalanlagerendite

Zu erläutern ist noch die Konzeption der Prämienrendite, diese ist definiert durch

$$R_{\pi} = \frac{\pi - S - K}{\pi} = 1 - \frac{S + K}{\pi} ,$$

dabei bezeichne

S = Gesamte Kosten für Versicherungsleistungen der Periode

K = Gesamte Betriebskosten der Periode.

Die Größe  $(S + BK)/\pi$  wird üblicherweise als Schaden/Kosten-Quote<sup>78</sup> (in der englischsprachigen Literatur als "combined ratio" bezeichnet). Die Schaden/Kosten-Quote gibt an, inwieweit die in einer Periode anfallenden Kosten für Versicherungsleistungen sowie Betriebskosten durch entsprechende Prämieinnahmen gedeckt werden können. Die Prämienrendite  $R_{\pi}$  entspricht offenbar gerade Eins minus die Schaden/Kosten-Quote. Eine positive (negative) Prämienrendite ist äquivalent zu einer Schaden/Kosten-Quote kleiner (größer) als Eins.

Betrachtet man allgemein N Versicherungssparten sowie M Asset-Klassen, so ergibt sich die folgende verallgemeinerte Aufspaltung der Eigenkapital-Rendite

---

<sup>78</sup> Analog entspricht der Quotient  $S/\pi$  der Schadenquote und der Quotient  $K/\pi$  der Betriebskostenquote, vgl. zu diesen Konzeptionen *Farmy* (1992, S. 178).

$$R_{EK} = \sum_{i=1}^N R_{\pi_i} \cdot \frac{\pi_i}{EK} + \sum_{j=1}^M R_{A_j} \cdot \frac{A_j}{EK} .$$

Dabei gelten die Bezeichnungen:

$\pi_i$  = Gesamte Prämieinnahme der Periode aus Sparte i

$$R_{\pi_i} = 1 - \frac{S_i + K_i}{\pi_i} = \text{Prämienrendite der Sparte i}$$

$A_j$  = Gesamtbetrag der Kapitalanlage in Asset-Klasse j

$R_{A_j}$  = Kapitalanlagerendite der Asset-Klasse j

Eine zentrale (und problematische) Grundannahme der weiteren Ableitungen ist nun, daß die Prämienrendite einer jeden Versicherungssparte unabhängig ist vom Umfang des betriebenen Versicherungsgeschäftes. Die gleiche Annahme wird für die Renditen jeder der Asset-Klassen getroffen, dies ist aber ungleich weniger problematisch. Unter diesen Annahmen bilden dann die Größen<sup>79</sup>

-  $\frac{\pi_i}{EK}$  einerseits und

-  $\frac{A_j}{EK}$  andererseits

die *Entscheidungsvariablen* des Optimierungskalküls. Dies bedeutet hinsichtlich der ersten Gruppe von Entscheidungsvariablen, daß das Versicherungsunternehmen bei fixierter Eigenkapitalausstattung darüber entscheidet, in welchem Umfang es sich in den einzelnen

---

<sup>79</sup> Diese Größen müssen sich dabei im Unterschied zur Portfolio-Selection-Theorie nicht zu eins addieren. Die relevante Nebenbedingung ergibt sich im Rahmen einer geeigneten Version der Bilanzidentität (Wert der Aktiva = Wert der Passiva), vgl. *Albrecht* (1986a, S. 373 f.).

betrifft eine Version der Asset-Allocation-Problematik. Festzulegen ist, welcher Anteil (relativ zum Eigenkapital) des zur Verfügung stehenden Anlagekapitals in die jeweilige Asset-Klasse investiert wird.

Die Entscheidung über beide Gruppen von Entscheidungsvariablen ist simultan zu treffen, d.h. zu entscheiden ist über den (simultan) optimalen Mix von Versicherungssparten und Asset-Klassen. Die Notwendigkeit der simultanen Optimierung ist dadurch bedingt, daß beide Gruppen von Entscheidungsvariablen nicht unabhängig voneinander sind. Zum einen hängt der Umfang des zur Verfügung stehenden Anlagekapitals auch wesentlich vom realisierten Sparten-Mix ab, da die einzelnen Sparten in unterschiedlichem Ausmaße Anlagekapital (z.B. in Form von Versicherungstechnischen Rückstellungen) induzieren<sup>80</sup>. Zum anderen gilt dies aufgrund möglicher Korrelationen zwischen den Prämienrenditen bestimmter Versicherungssparten und Anlagerenditen bestimmter Asset-Klassen.

Als Input-Daten des Optimierungskalküls zur Bestimmung eines optimalen Sparten-Anlage-Mixes benötigt man analog zu den im Rahmen der Portfolio-Selection-Theorie notwendigen Input-Daten:

- die Rendite-Erwartungswerte sowohl für die Prämienrenditen als auch für die Renditen der Asset-Klassen
- Die Rendite-Standardabweichungen ebenfalls sowohl für die Prämienrenditen als auch die Renditen der Asset-Klassen

---

<sup>80</sup> In der Modellanalyse wird dies üblicherweise durch die Konzeption des *kapitalerzeugenden Koeffizienten* (funds generating coefficients) berücksichtigt. Diese quantifizieren pro Versicherungssparte, in welchem Umfang eine Einheit an Prämieinnahmen im Durchschnitt entsprechende Einheiten an Anlagekapital (z.B. in Form von Versicherungstechnischen Rückstellungen) generiert. Vgl. hierzu *Albrecht* (1986a, S. 117 ff.) sowie *Kahane* (1978, S. 69 ff.).

- die Rendite-Korrelationen
  - zwischen den einzelnen Asset-Klassen
  - zwischen den einzelnen Versicherungssparten
  - zwischen Asset-Klassen und Versicherungssparten

Zur Illustration benutzen wir die Ergebnisse einer Studie von *Kahane* und *Nye* (1975). Entsprechend enthält Tabelle 3.2 die dabei verwendeten Input-Daten<sup>81</sup> hinsichtlich der Rendite-Erwartungswerte sowie Rendite-Standardabweichungen für die im Rahmen der Studie berücksichtigten neunzehn Versicherungssparten.

---

<sup>81</sup> Zur dabei verwendeten Datenbasis und der Methode zur Gewinnung der Input-Daten sei auf *Kahane / Nye* (1975, S. 583ff.) verwiesen.

Insurance Lines	Mean Rate of Return	Standard Deviation
Accident and health	8,3	2,4
Allied lines	- 0,4	8,1
Automobile fire and theft	4,2	5,8
Automobile liability	- 4,4	2,8
Boiler and machinery	3,0	7,6
Burglary and theft	- 1,1	6,2
Collision	2,4	4,3
Credit	20,8	14,0
Commercial multiple peril	0,9	10,1
Fidelity	4,6	4,6
Fire	- 0,3	4,1
Glass	- 4,1	3,3
Group accident and health	0,3	2,2
Homeowners	- 2,2	5,0
Inland Marine	0,9	4,7
Liability	2,5	5,4
Ocean Marine	- 0,6	6,1
Surety	10,3	6,4
Workmen's Compensation	4,1	2,5
Average - all lines	- 0,9	1,8

**Tabelle 3.2:** Rendite-Erwartungswerte und Rendite-Streuungen ausgewählter Versicherungssparten

Des weiteren enthält Tabelle 3.3 die benötigten Rendite-Korrelationen, wobei im Rahmen der Studie von *Kahane/Nye* nur die beiden Haupt-Asset-Klassen Festverzinsliche Titel sowie Aktien berücksichtigt worden sind. Von Interesse sind dabei vor allem die bestehenden negativen Korrelationen sowohl zwischen einzelnen Versicherungssparten als auch zwischen Versicherungssparten und den beiden Asset-Klassen.

Correlation Matrix for Aggregate Stock Component Data 1954-71

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1. Ocean Marine	1.00																					
2. Inland Marine	.67	1.00																				
3. Cramp Accidents & Deaths	-.28	.71	1.00																			
4. Accidents & Deaths	-.23	-.41	.19	1.00																		
5. Workmen's Compensation	-.20	-.17	-.21	.63	1.00																	
6. Liability	-.15	-.26	.60	-.18	-.25	1.00																
7. Automobile Liability	.40	.68	-.24	-.17	-.21	-.03	1.00															
8. Collisions	.26	.45	-.67	-.08	-.22	-.19	.55	1.00														
9. Automobile Fire/Theft	-.19	.28	.00	-.01	-.28	.05	.68	.21	1.00													
10. Fire/Ally	-.04	-.02	.21	-.16	-.45	.65	-.05	.01	.04	1.00												
11. Surety	-.22	.01	-.27	.50	.21	-.25	-.17	-.21	.07	.27	1.00											
12. Glass	.15	-.04	.03	-.24	-.18	.19	.20	.47	-.12	.29	-.41	1.00										
13. Burglary & Theft	.23	.47	-.31	-.14	-.23	-.13	.02	.41	-.27	.20	-.17	.61	1.00									
14. Boiler	.21	.08	-.08	-.16	-.21	-.21	-.24	.29	-.67	.26	-.29	.23	.25	1.00								
15. Credit	-.25	-.29	.12	.22	.46	-.29	-.28	-.22	-.12	-.01	.27	-.18	-.27	-.27	1.00							
16. Fire	.26	.49	-.68	.06	.15	-.27	.23	.21	-.05	-.24	.24	.18	.26	.26	.24	1.00						
17. Allied	.40	.28	-.16	.03	-.11	-.45	.26	.47	.29	-.23	.18	.16	.18	.19	-.04	.21	1.00					
18. Insurance	.29	.10	.07	.08	-.28	-.28	.06	.74	-.10	-.04	-.06	.60	.47	.49	.08	.21	.09	1.00				
19. Commercial Multiples	.09	.47	-.24	-.11	.22	-.27	.23	.02	.41	-.17	.22	-.20	-.08	-.45	-.16	.21	.09	.41	1.00			
20. Bonds	.29	.41	-.45	-.20	-.10	-.21	.46	.47	.21	.20	-.27	.19	.28	.49	-.22	.22	.19	-.04	.29	1.00		
21. Stock	.49	.14	.05	-.27	-.19	.09	.24	.17	.21	.03	.02	-.24	-.01	.13	-.04	.10	.21	.01	.11	.27	1.00	

Tabelle 3.3: Ausgewählte Sparten/Anlagen-Korrelationen

Als Ergebnis des Optimierungsprozesses erhält man unter den gegebenen Bedingungen, insbesondere fixiertes Eigenkapital sowie vom Umfang des Versicherungsgeschäfts bzw. der Anlagetätigkeit unabhängige Prämien- bzw. Anlagerenditen, den effizienten Rand der Sparten-Anlage-Positionen. Dieser besteht aus allen optimalen<sup>82</sup> Mischungen der Aktivitäten der Versicherungsunternehmung aus den einzelnen Sparten<sup>83</sup> sowie den einzelnen Anlage-Klassen.

Tabelle 3.4<sup>84</sup> enthält ausgewählte Ergebnisse der Resultate dieses Optimierungsprozesses.

Return on Equity		Leverage (Kenney Ratio)	Investments		Insurance lines (X)			
Expected Value	Standard Deviation		Bonds	Stocks	Credit	Health	Survay	Liability
10.0	5.9	0.16	86.5	13.5	100.0	—	—	—
15.0	7.2	0.44	86.7	13.3	54.1	28.3	17.5	—
20.0	8.6	0.76	86.6	13.4	37.7	51.6	10.6	—
30.0	11.5	1.39	86.3	13.7	27.2	66.5	6.3	—
40.0	14.4	2.02	86.2	13.8	23.3	72.1	4.6	—
50.0	17.3	2.66	86.3	13.7	21.3	72.4	4.3	1.1
70.0	23.0	3.96	86.6	13.4	19.4	71.4	4.9	4.3

Tabelle 3.4: Ausgewählte effiziente Sparten-Anlagen-Mischungen

Die vorstehende Tabelle enthält für eine Reihe von ausgewählten Risiko-Rendite-Positionen (des Gesamt-Portefeuilles aus Sparten und Anlagen) die zugehörigen effizienten Sparten-Anlage-Mischungen. Es erweist sich dabei, daß nur die "attraktivsten" Sparten unter den

<sup>82</sup> Vor Spezifizierung des Trade-Offs zwischen Risiko und Rendite.

<sup>83</sup> Es ist noch anzumerken, daß Sparten mit einem hohen kapitalerzeugenden Koeffizienten nicht notwendigerweise für ein Versicherungsunternehmen attraktiver sind, als solche mit einem niedrigen kapitalerzeugenden Koeffizienten. Dies liegt darin begründet, daß solche Sparten eine höhere Schwankung in den Schadenergebnissen und damit ein höheres Risiko aufweisen. Dies kann den Vorteil einer höheren Generierung von Anlagekapital überkompensieren. Dieser Effekt wird noch verstärkt, wenn man Schätzrisiken mit in die Analyse einbezieht. Eine empirische Untermauerung dieser Aussage bietet Kahane (1978, S. 65 ff.).

<sup>84</sup> Vgl. Kahane/Nye (1975, S. 589).

neunzehn in die Analyse einbezogenen Sparten eine Berücksichtigung im Rahmen von effizienten Sparten-Anlage-Portefeuilles finden.

Eine solche Lösung ist im Rahmen der Logik des gewählten Ansatzes zwar durchaus konsequent (man konzentrierte seine Ressourcen auf wenige attraktive Sparten), in praxi aber nur realisierbar, wenn das Unternehmen bewußt als Nischenversicherer arbeitet. Ein Komposit-Versicherungsunternehmen, das das gesamte Spektrum an Sparten anbieten will, kann eine solche Extremlösung nicht realisieren. Es wird daher im Schrifttum vorgeschlagen, eine Lösung dieser Problematik dadurch zu erreichen, daß - ausgehend von der bestehenden Sparten-Mischung - Restriktionen hinsichtlich des möglichen Umfangs der Mischungs-änderung in das Optimierungskalkül miteinbezogen werden. Der Anteil jeder Sparte am Gesamt-Portefeuille darf daher nur innerhalb von gewissen Grenzen variieren. Demgemäß begrenzen *Kahane/Nye* (1975, S. 591 ff.) die möglichen relativen Änderungen des Anteils jeder Sparte auf  $\pm 20\%$ . Tabelle 3.5 enthält die entsprechend modifizierten Ergebnisse.

Desired Lines a/		Undesired Lines b/		Other Lines c/	
line	proportion	line	proportion	line	proportion
Workmen's Compensation	12.8	Ocean Marine	1.5	Automobile-Liability	21.5-32.3
Misc. Liability	9.6			Automobile-Collision	7.5-11.8
Fire	9.2			Auto-Fire,Theft,	4.0- 6.1
				Comprehensive	4.0- 6.1
Accident & Health groups	2.4			Homeowners	7.0-11.4
Accident & Health -other than group	1.3			Commercial Multiple Peril	4.5- 6.8
Surety	1.9			Allied Lines	2.2- 3.4
Fidelity	0.7			Inland Marine	2.6- 3.8
Boiler & Machinery	0.6			Burglary & Theft	0.4- 0.6
Class	0.1				
Credit	0.1				
Total	38.7		1.5		39.3

a/ proportion equals upper limit  
b/ proportion equals lower limit  
c/ proportion depends on leverage

Tabelle 3.5: Effiziente Sparten-Mischungen bei Einführung einer Restriktion für die Variation der Sparten-Anteile

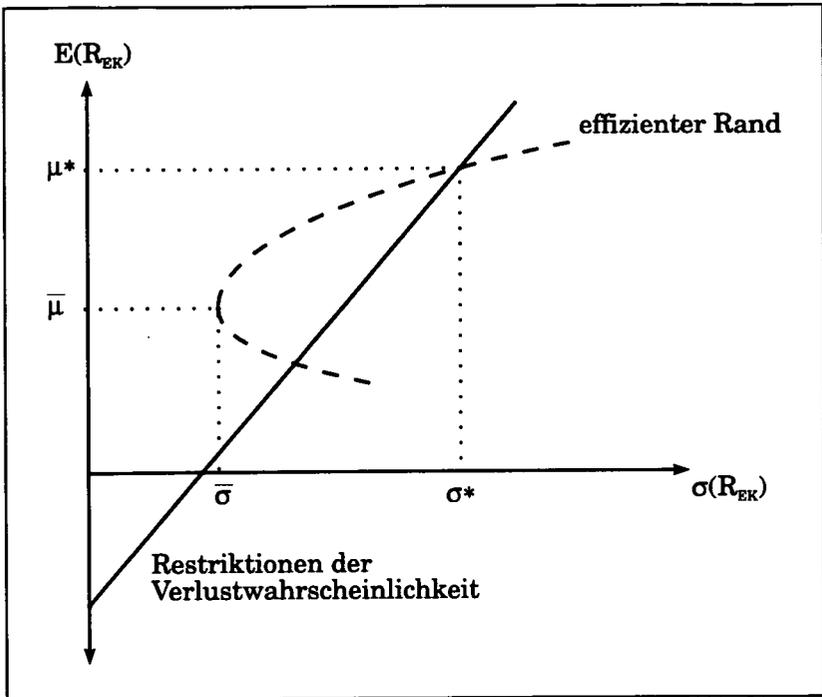
Als interessante Konsequenz der vorgenommenen Beschränkung der Veränderung der Sparten-Anteile zeigt Tabelle 3.5, daß - unabhängig von der Risiko-Rendite-Gesamtposition, d.h. dem jeweils auf dem effizienten Rand selektierten Sparten-Anlage-Portefeuille - eine Reihe von Versicherungssparten durchgängig mit der oberen Grenze ihrer Spartenanteils-Restriktion in das jeweilige Sparten-Anlage-Portefeuille eingehen (Spalte 1 in der Tabelle), wohingegen (Spalte 2 der Tabelle) nur eine einzelne Versicherungssparte durchgängig mit der unteren Grenze ihrer Spartenanteils-Restriktion berücksichtigt wird. Die erste Gruppe von Sparten kann daher als Gruppe der attraktiven Sparten, die einzelne Sparte hingegen als unattraktive Sparte apostrophiert werden. Die Anteile der übrigen Sparten am Sparten-Anlage-Portefeuille variieren mit der jeweils realisierten Risiko-Rendite-Gesamtposition.

Nach der Darstellung der Gewinnung des effizienten Randes von Sparten-Anlage-Mischungen gehen wir abschließend noch auf eine Möglichkeit zur Bestimmung der für das jeweilige

Versicherungsunternehmen optimalen Mischung ein<sup>85</sup>. Die Vorgehensweise ist dabei analog zu der in Abschnitt 3.1.1.3 dargestellten Selektion eines Portefeuilles bei Vorgabe der Konfidenz für eine Mindestrendite, nur wird hierbei die maximal tolerierte Höhe für die Verlustwahrscheinlichkeit aus der Gesamtaktivität des Versicherungsunternehmens vorgegeben, d.h. die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Bestandsgröße "Sicherheitsmittel am Periodenende" negativ wird. Das entsprechende Steuerungskriterium haben wir (unter anderem) im Zusammenhang mit der Behandlung der Solvabilitätsproblematik in Abschnitt 3.1.1.3 behandelt, entsprechend wird die vorgenommene Einführung einer Nebenbedingung im Schrifttum auch als die Einführung einer *Solvabilitäts-Restriktion* interpretiert. Abbildung 3.16 illustriert die grundsätzliche Vorgehensweise.

---

<sup>85</sup> Vgl. zum folgenden *Kahane* (1980) sowie *Albrecht* (1986a, S. 378 ff.).



**Abb. 3.16:** Bestimmung des optimalen Sparten-Anlagen-Mix unter der Wahrung einer Solvabilitätsrestriktion

In Abbildung 3.16 besitzt die Solvabilitätsrestriktion wie in Abschnitt 3.1.1.3 die Form einer Geraden<sup>86</sup> im  $(\mu, \sigma)$ -Raum. Alle unterhalb dieser Geraden befindlichen  $(\mu, \sigma)$ -Kombinationen entsprechen Sparten-Anlagen-Portefeuilles, deren Realisierung die Solvabilitätsrestriktion verletzen würde und die daher unzulässig sind. Unter der Steuerungskonzeption einer erfolgsorientierten Risikopolitik auf der Grundlage des Safety-first-Prinzips<sup>87</sup> ist dann

<sup>86</sup> Zu den technischen Voraussetzungen hierfür vgl. *Albrecht* (1986a, S. 87 ff.) sowie *Albrecht/Zimmermann* (1992, § 4.1).

<sup>87</sup> Vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.3.

diejenige Risiko-Rendite-Position des Sparten-Anlagen-Portefeuilles optimal, die dem Schnittpunkt des effizienten Randes mit der Solvabilitätsrestriktion entspricht, denn sie weist die höchste erwartete Rendite unter allen Positionen auf, deren Risikoumfang die Solvabilitätsrestriktion nicht verletzt. Diese Position entspricht in der Graphik die Kombination  $(\mu^*, \sigma^*)$ .

Kommen wir nun zu einer kritischen Analyse des dargestellten Ansatzes zur Optimierung des Sparten-Anlagen-Mixes auf der Grundlage portfeuilletheoretischer Überlegungen.

Im Zentrum der Kritik steht dabei die Annahme einer konstanten Prämienrendite unabhängig von der Höhe des Prämienvolumens pro Sparte<sup>88</sup>. Diese Annahme ist hinsichtlich aller drei Komponenten der Prämienrendite, den Prämieinnahmen, den Schadenkosten sowie den Betriebskosten inkl. der Vertriebskosten problematisch. Zum einen setzt dies voraus, daß das erzielbare Prämieeinkommen für jede Versicherungssparte vollständig vom Markt determiniert wird. Insbesondere bedingt dies, daß das Versicherungsunternehmen keine aktive Preispolitik betreibt und damit ein zentrales Instrument zur Steuerung des Geschäftserfolgs nicht einsetzt. Die Prämienrendite sinkt insbesondere auch dann nicht, wenn das Versicherungsunternehmen der i-ten Versicherungssparte stark expandiert, es darf somit keine Marktsättigung hinsichtlich der Produkte der jeweiligen Sparte vorliegen. Die Annahme konstanter Prämienrenditen bei variierendem Prämienvolumen in den einzelnen Sparten setzt des weiteren voraus, daß keine Konstendegressionseffekte auftreten, die bei steigendem Prämienvolumen zu sinkenden Kostensätzen führen. Auf der anderen Seite dürfen auch z.B. im Absatzbereich keine Kostenprogressionseffekte auftreten, die bei steigendem Prämienvolumen zu steigenden Vertriebskostensätzen führen. In praxi muß dagegen damit gerechnet werden, daß steigende Marktanteile aufgrund der Intensivierung der Marketing-Anstrengungen durch steigende Vertriebskostensätze erkaufte werden müssen. Die Annahme einer konstanten Prämienrendite bedingt des weiteren, daß die Schadenquote vom Prämienvolumen unbeeinflusst ist, insbesondere auch bei einem extremen Rückzug oder Vorstoß in einzelne Sparten keine Veränderungen in der Schadenquote durch Veränderungen in der Risikoauslese auftreten. Insgesamt betrachtet ist somit die Annahme einer konstanten Prämienrendite aus

---

<sup>88</sup> So auch *Wilde* (1983, S. 24 f.).

einer ganzen Reihe von Gründen als wenig realistisch einzustufen, auch wenn man eine wechselseitige Kompensation der beschriebenen Effekte für möglich hält. Dies gilt auf jeden Fall bei der Annahme extremer Veränderungen der bestehenden Sparten-Mischung. Die Annahme konstanter Prämienrenditen ist wohl allenfalls als zumindest approximativ gültig einzustufen, wenn das bestehende Prämienvolumen in nicht zu großem Umfang variiert wird. Vor allem auch aus diesem Grunde ist somit die bereits beschriebene Begrenzung der Variation der bestehenden Sparten-Mischung ein wichtiger Bestandteil des gewählten Ansatzes.

Als weniger kritisch ist die Annahme einer fixierten Eigenkapitalausstattung anzusehen. Diese Annahme kann dadurch abgeschwächt werden, daß alternative effiziente Ränder in Abhängigkeit von verschiedenen Umfängen des Eigenkapitals generiert werden, um die Wirkung der Eigenkapitalausstattung auf das optimale Sparten-Anlage-Mix zu untersuchen<sup>89</sup>.

Ist am Ende des Optimierungs-Prozesses das optimale Sparten-Anlage-Mix für das Versicherungsunternehmen identifiziert worden, so stellt sich für das Unternehmen die Aufgabe, seine aktuell bestehende Sparten-Anlage-Mischung auf die optimale Zusammensetzung hin zu bewegen. Es muß versucht werden, die identifizierte optimale Strategie umzusetzen. Dabei sind zum einen Umschichtungen im Rahmen der bestehenden Zusammensetzung der Anlage-Klassen notwendig, gravierender sind aber die Umschichtungen im Portefeuille der Versicherungssparten. Hierzu sind etwa die Aktivitäten in einzelnen Versicherungssparten zu intensivieren, um einen Ausbau der Marktposition zu gewährleisten oder aber es muß versucht werden, bestehende Verträge abzubauen (Strategie eines schrittweisen Rückzugs bzw. der vollständigen Desinvestition). Die Umschichtung im Rahmen der einzelnen Versicherungssparten muß also langfristig erfolgen, die simultane Sparten-Anlage-Optimierung gehört somit in den Bereich der strategischen Planung<sup>90</sup>. Damit bestehen bei der Umsetzung einer Strategie zur Spartenoptimierung insbesondere auch dieselben Probleme

---

<sup>89</sup> Vgl. zu dieser Vorgehensweise *Kahane* (1977 b).

<sup>90</sup> So auch *Wilde* (1983, S. 21 ff.).

wie bei der Umsetzung sog. *Normstrategien* im Rahmen der strategischen Planung für Versicherungsunternehmen<sup>91</sup>:

- Aufbaustrategien erfordern zumeist hohe immaterielle Investitionen mit langer Kapitalbindungsdauer
- Abbaustrategien werden durch die bestehenden Versicherungsbestände in ihrer Umsetzung restriktiert. Sie wirken sich im Bereich der Lebens- bzw. Krankenversicherung erst nach Jahrzehnten aus, da das Versicherungsunternehmen kein Kündigungsrecht für bestehende Versicherungsverträge besitzt. Im Bereich der Schadenversicherung besteht die Long-Tail-Problematik der noch nicht endgültig regulierten Schäden, bei unzureichenden Schadenreserven können auch nach der Aufgabe des Geschäftsfelds noch hohe Verluste eintreten.
- Schließlich übersieht eine rein versicherungszweigorientierte Strategie die Tatsache, daß Kunden ggf. in mehreren Sparten Verträge abgeschlossen haben. Ein Rückzug aus einem Versicherungszweig kann daher nachteilige Verbundeffekte ("Cross-Storno-Effekt") nach sich ziehen.

Aufgrund der vorzunehmenden Langfristbetrachtung tritt dann aber vor allem das Element der Zeitstabilität, der zeitlichen Robustheit der quantifizierten Wirkungsbedingungen stark in den Vordergrund, wenn die durchgeführte Optimierungsrechnung empirisch gehaltvoll sein soll. Notwendig hierfür sind zum einen entsprechende statistische Untersuchungen, zum anderen die Durchführung von Sensitivitätsanalysen. Entsprechende Ergebnisse hierzu liegen im Schrifttum unseres Wissens noch nicht vor.

Weitere Verbesserungsmöglichkeiten des dargestellten Optimierungskalküls ergeben sich aus den in folgenden Abschnitten behandelten Weiterentwicklungen des klassischen Portfolio-Optimierungsansatzes von *Markowitz*, entsprechend werden wir im weiteren Verlauf der Arbeit auf die Problematik der Sparten-Anlage-Optimierung wieder zurückkommen.

Insgesamt zeigt die Diskussion, daß sowohl die Konzeption als auch die Durchführung einer Sparten-Anlagen-Optimierung mit einer ganzen Reihe von Problempunkten behaftet ist. Stellt man aber nicht das Optimierungsziel in den Vordergrund, sondern die im Rahmen der Konzeption klar zutage getretenen Effekte möglicher Wechselwirkungen zwischen den

---

<sup>91</sup> Vgl. hierzu *Farmy/Kirsch* (1987, S. 387 ff.) sowie *Farmy* (1989, S. 392 f.).

Versicherungssparten einerseits sowie den Versicherungssparten und Asset-Klassen andererseits, so erhält man schon auf dieser Ebene wertvolle Anregungen für die strategische Planung von Versicherungsunternehmen.

## 3.2 Das Capital-Asset-Pricing-Modell (CAPM)

### 3.2.1 Grundlagen des CAPM

Während im Rahmen der *Markowitzschen* Portfolio-Theorie die Eigenschaften von Einzelaktien (bzw. einzelnen Asset-Klassen) isoliert bzw. in ihrem Portefeuille-Zusammenhang betrachtet werden, stellt das CAPM einerseits den Kontext des Gesamtmarktes in den Vordergrund und basiert zudem andererseits auf Annahmen über die an diesem Markt agierenden Investoren<sup>92</sup>. Ziel ist es dabei, *Gleichgewichtspreise* (äquivalent: erwartete Ein-Perioden-Renditen) von Wertpapieren *unter Risiko* zu ermitteln, d.h. die Bestimmung des anfänglichen Marktpreises in einem geräumten Markt (Angebot und Nachfrage sind ausgeglichen) unter Berücksichtigung des zufallsabhängigen Rückflusses aus der Wertpapierinvestition am Periodenende. Von besonderem Interesse im Rahmen dieser Fragestellung ist dabei die Ermittlung von *preisbestimmenden Faktoren*, d.h. die Identifikation von relevanten Einflußgrößen der Preisbildung. Diese müssen in der Preis- bzw. Renditegleichung explizit enthalten sein.

Der Ausgangspunkt des CAPM ist dabei das bereits behandelte Grundmodell der *Markowitzschen* Portfolio-Theorie, wobei das Spektrum an Anlagen um eine *risikolose Anlage*<sup>93</sup> zum *sicheren Zins* erweitert wird. Als weitere Modellelemente fließen die Annahme der Markt-

---

<sup>92</sup> Ausführliche Darstellungen des CAPM enthalten etwa *Sharpe/Alexander* (1990, Kapitel 6 - 9) sowie *Elton/Gruber* (1991, Kapitel 11 - 12). Hinsichtlich der deutschsprachigen Literatur sei verwiesen auf *Perridon/Steiner* (1988, S. 171 ff. und S. 451 ff.). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird dabei nur auf die Grundform des CAPM eingegangen.

<sup>93</sup> Die Varianz der Ein-Perioden-Rendite des entsprechenden Finanztitels betrage null. Eine risikolose Kapitalanlage bzw. -aufnahme zu "dem" sicheren Zins ist eine modelltheoretische Idealisierung. Der risikolose Zins dient vor allem als Referenzrendite für eine nicht aktienkursreagible Anlage, in praxi wird er approximiert durch einen entsprechenden Geldmarktzinssatz.

räumung sowie Annahmen über die Erwartungen und Präferenzen der Investoren am Markt ein.

Die erste zentrale Folgerung aus den Modellprämissen ist, daß sich alle effizienten<sup>94</sup> und damit alle für Investoren optimalen Portefeuilles auf einer Geraden, der sog. *Kapitalmarktlinie* (Capital Market Line) befinden. Abbildung 3.17 enthält die graphische Darstellung der Kapitalmarktlinie.

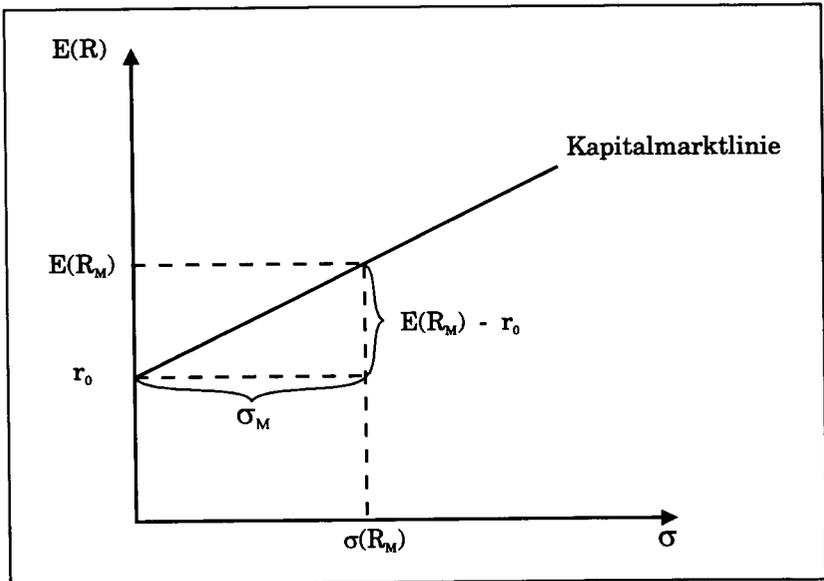


Abb. 3.17 Kapitalmarktlinie

<sup>94</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 3.1.1.2.

Im Kapitalmarktgleichgewicht besteht somit für die *optimalen* Portefeuilles ein *linearer*<sup>95</sup> Zusammenhang zwischen (erwarteter) Rendite und Risiko. für einen höheren (erwarteten) Ertrag muß stets ein höheres Risiko in Kauf genommen werden<sup>96</sup>. Optimal sind dabei nur solche Portefeuilles, die in ihrem rein riskanten Teil dieselbe Struktur wie der Gesamtmarkt besitzen, es wäre daher auf der Grundlage dieser Theorie für den Investor optimal, anteilig den Gesamtmarkt, etwa repräsentiert durch einen (breiten) Marktindex, zu kaufen. Wenn ein solches Marktindex-Portefeuille nicht als eigenständiges Wertpapier angeboten wird, führt dies auf eine Methode des passiven Portfolio-Managements<sup>97</sup>, dem "Indexing", d.h. der Replizierung eines vorgegebenen Index.

Ein zweites zentrales Ergebnis im Rahmen des CAPM ist die sog. *Wertpapiermarktlinie* (Security Market Line), die eine Charakterisierung beliebiger Portefeuilles, insbesondere somit auch von Einzeltiteln, beinhaltet. Abbildung 3.18 enthält die graphische Darstellung der Wertpapiermarktlinie.

---

<sup>95</sup> Die Einführung einer risikolosen Anlage hat somit die Konsequenz, daß der effiziente Rand von einer Hyperbelform im Rahmen der *Markowitzschen* Portfolio-Theorie, vgl. Abbildung 3.10, in eine Geradenform übergeht.

<sup>96</sup> Dies bestätigt den grundsätzlichen Zusammenhang zwischen Risiko und Rendite des Abschnitts 3.1.1.2, nur die Kurve der Substitutionsraten besitzt eine andere Form.

<sup>97</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 5.1.1.

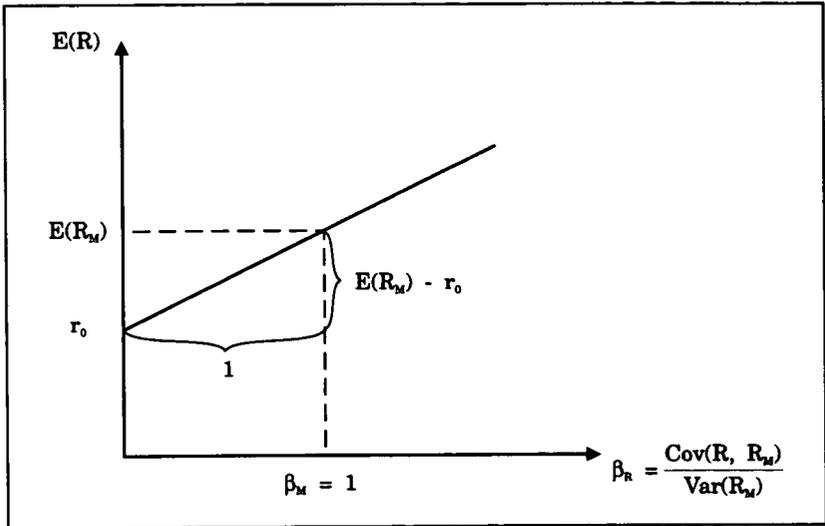


Abb. 3.18: Wertpapiermarktklinie

Die Gleichung der Wertpapiermarktklinie lautet formal:

$$E(R) - r_0 = \beta_R [E(R_M) - r_0] .$$

Dabei bezeichnen:

- $R$  = Rendite der betrachteten Einzelaktie bzw. des betrachteten Aktien-Portefeuilles
- $R_M$  = Rendite des zugrundeliegenden Gesamtmarktes
- $r_0$  = sicherer (risikoloser) Zins
- $\beta_R$  = *Beta-Faktor* der Aktie bzw. des Aktien-Portefeuilles in bezug auf den Gesamtmarkt

Dabei gilt formal:

$$\beta_R = \frac{\text{Cov}(R, R_M)}{\text{Var}(R_M)} = \frac{\rho(R, R_M) \sigma(R)}{\sigma(R_M)}$$

Die Wertpapiermarktklinie kann auf die kurze Charakterisierung

$$\begin{aligned} & \text{Risikoprämie Einzelaktie (bzw. Aktien-Portefeuille)} \\ &= \text{Beta-Faktor} \times \text{Risikoprämie Markt-Portefeuille} \end{aligned}$$

gebracht werden. Die im Kapitalmarktgleichgewicht für das Tätigen einer Risiko-Investition geforderte (erwartete) Überrendite  $E(R) - r_0$  über den sicheren Zins hinaus ("Risikoprämie") hängt ab von der entsprechenden Bewertung des Gesamtmarktes sowie von dem Beta-Faktor. Somit erweist sich der Beta-Faktor als der *zentrale* preisbestimmende Faktor im CAPM, er soll deshalb noch etwas näher erläutert werden.

Der Beta-Faktor ist gemäß der vorstehenden formalen Darstellung gerade der Quotient aus dem sog. *systematischen Risiko*  $\rho(R, R_M)\sigma(R)$  der Aktie bzw. des Aktien-Portefeuilles und dem Risiko  $\sigma(R_M)$  des Gesamtmarktes, d.h. ein normiertes Maß für das systematische, marktbezogene Risiko der Aktie bzw. des Aktien-Portefeuilles. Das isolierte, d.h. ohne Marktbetrachtung bestehende, Risiko  $\sigma(R)$  der Aktie bzw. des Aktien-Portefeuilles läßt sich zerlegen in

$$\sigma(R) = \rho(R, R_M) \sigma(R) + [1 - \rho(R, R_M)] \sigma(R)$$

und es läßt sich zeigen, daß der zweite Term bei Halten des Markt-Portefeuilles verschwindet, während der erste Term zum Risiko  $\sigma(R_M)$  des Markt-Portefeuilles additiv beiträgt. Der zweite Term, das *nicht-systematische Risiko*, läßt sich somit durch Diversifikation eliminie-

ren, nicht aber der erste Term, das systematische Risiko, der marktbezogene Teil des Einzel-Risikos<sup>98</sup>.

Hieraus ergibt sich die intuitive und durch das CAPM bestätigte Aussage, daß nur der systematische Teil des Einzel-Risikos einer Aktie bzw. eines Aktien-Portefeuilles durch den Markt bewertet wird, d.h. in die Preisfindung einfließt.

Weiteren Aufschluß über den Beta-Faktor erhalten wir auf der Basis der Illustration der Wertpapiermarktlinie in Abbildung 3.18. Der Beta-Faktor mißt den Grad der Reaktion der Rendite einer Einzel-Aktie bzw. eines Aktien-Portefeuilles in bezug auf die Bewegung des Gesamtmarktes. Sofern  $\beta > 0$  ist, haben wir eine *gleichgerichtete* Bewegung (sowohl wenn der Gesamtmarkt steigt, *aber auch*, wenn er fällt). Dabei entspricht ein  $0 < \beta < 1$  einer unterproportionalen Reaktion auf die Bewegung des Gesamtmarktes (aber noch in der gleichen Richtung), ein  $\beta > 1$  impliziert eine überproportionale Reaktion auf die Bewegung des Gesamtmarktes (auch hier sowohl wenn der Markt steigt, *als auch* wenn er fällt). Ein  $\beta < 0$  dagegen würde eine *gegenläufige* Reaktion in bezug auf die Bewegung des Gesamtmarktes bedeuten. Allerdings sind Aktien mit negativem Beta (innerhalb des vorgegebenen Gesamtmarktes) praktisch nicht existent.

Tabelle 3.6<sup>99 100</sup> enthält ein Beispiel für empirische Werte der Beta-Faktoren der im Deutschen Aktien-Index (DAX) enthaltenen Aktientitel in bezug auf den DAX, der hier bei als Repräsentant<sup>101</sup> für den gesamten deutschen Aktienmarkt fungiert.

---

<sup>98</sup> Dies entspricht auf der CAPM-Ebene den Ergebnissen des Abschnitts 3.1.1.1 im Rahmen der Analyse einer naiven Diversifikation.

<sup>99</sup> Vgl. *Janßen/Rudolph* (1992, S. 92).

<sup>100</sup> Die Tabelle enthält zudem Werte für die Volatilitäten, d.h. die Rendite-Standardabweichungen der DAX-Werte auf der Grundlage unterschiedlich langer statistischer Beobachtungszeiträume.

<sup>101</sup> Die Definition des Beta-Faktors ist stets relativ zum zugrundegelegten Gesamtmarkt bzw. den hierfür benutzten Repräsentanten (Markt-Index).

Die Beta-Faktoren der DAX-Titel vom 23. September 1991:

Kürzel	Volatilität		Korrelation		Beta 250 Tage
	30 Tage p.a. ‰	250 Tage p.a. ‰	30 Tage	250 Tage	
DAX	34.06	24.93	1.0000	1.0000	1.0000
ALV	38.68	32.05	0.9502 (18)	0.8745 (11)	1.1242
BAS	20.82	26.42	0.8707 (28)	0.8304 (17)	0.8800
BAY	21.99	26.49	0.9467 (21)	0.8744 (12)	0.9293
BHW	40.86	31.18	0.9678 (10)	0.8378 (15)	1.0480
BMW	38.02	31.17	0.9610 (16)	0.8761 (10)	1.0955
BVM	39.47	30.53	0.9623 (14)	0.8563 (14)	1.0487
CBK	45.78	29.94	0.9781 ( 6)	0.8853 ( 7)	1.0632
CON	38.22	35.61	0.8146 (30)	0.3787 (30)	0.5410
DAI	29.11	28.63	0.9787 ( 5)	0.9396 ( 3)	1.0793
DGS	39.20	30.31	0.8208 (29)	0.6642 (27)	0.8077
DBC	60.21	37.31	0.8908 (27)	0.5699 (29)	0.8528
DBK	34.93	26.30	0.9944 ( 1)	0.9619 ( 1)	1.0146
DRB	37.81	26.43	0.9877 ( 2)	0.8962 ( 6)	0.9503
MET	41.69	32.38	0.9666 (11)	0.7480 (23)	0.9717
HEN3	37.31	26.88	0.9470 (20)	0.6591 (28)	0.7108
HFA	30.96	29.17	0.9290 (24)	0.8309 (16)	0.9724
KAR	47.41	28.77	0.9622 (15)	0.7499 (21)	0.8655
KFH	48.63	29.77	0.9320 (23)	0.7482 (22)	0.8936
LIN	40.14	22.71	0.9712 ( 9)	0.7899 (19)	0.7197
LHA	55.98	46.81	0.9004 (26)	0.7442 (25)	1.3974
MAN	51.05	29.08	0.9642 (13)	0.7918 (18)	0.9237
MMW	57.69	32.98	0.9773 ( 7)	0.8632 (13)	1.1419
PRS	45.29	31.13	0.9654 (12)	0.7446 (24)	0.9297
RWE	28.59	27.21	0.9584 (17)	0.8827 ( 8)	0.9635
SCH	24.64	20.97	0.9258 (25)	0.6980 (26)	0.5872
SIE	33.03	24.58	0.9808 ( 4)	0.9562 ( 2)	0.9427
THY	40.10	30.79	0.9475 (19)	0.8785 ( 9)	1.0849
VEB	33.10	27.81	0.9816 ( 3)	0.9229 ( 5)	1.0298
VIA	33.04	26.45	0.9354 (22)	0.7808 (20)	0.8285
VOW	47.29	35.18	0.9731 ( 8)	0.9262 ( 4)	1.3071

Tabelle 3.6: Die Beta-Faktoren der DAX-Titel vom 23. September 1991

Abschließend stellt sich die Frage der empirischen Validität des CAPM, d.h. wird die Preis(Kurs-)bildung auf empirischen Aktienmärkten hinreichend durch das CAPM erklärt?

Hierzu existiert eine Fülle von Untersuchungen<sup>102</sup> in der finanzierungstheoretischen Literatur mit z.T. sehr widersprüchlichen Ergebnissen, was vor allem auch in den eingesetzten Testverfahren begründet liegt, die im Laufe der Zeit eine substantielle Weiterentwicklung hinsichtlich ihrer Güte (Trennschärfe) erfahren haben. Jüngere Untersuchungen auf der Grundlage von Tests mit höherer Schärfe zeigen, daß ältere Ergebnisse, die das CAPM zu bestätigen schienen bzw. nicht verworfen haben, oftmals auf eine mangelnde Testgüte zurückzuführen sind<sup>103</sup>. In einer aktuellen Studie für den deutschen Aktienmarkt kommt *Frantzmann* (1990) zum Schluß, daß der Zusammenhang zwischen Aktienrenditen und der Rendite verschiedener Aktienindices relativ schwach ausgeprägt ist und im Mittel nur 40 - 50 % der Renditeschwankungen durch die entsprechenden Marktschwankungen erklärt werden können.

Die insgesamt unbefriedigende empirische Validität des CAPM hat wohl zwei wesentliche Gründe, die Nicht-Stationarität<sup>104</sup> des Beta-Faktors, vor allem aber die Existenz weiterer Erklärungsfaktoren. Das Markt-Portefeuille alleine bietet keine signifikante Erklärung der Schwankungen von Einzel-Renditen. Diese Erkenntnis führt unmittelbar auf den weitergehenden Ansatz der Multi-Faktorenmodelle<sup>105</sup>, sowie der darauf aufbauenden Gleichgewichtstheorie, der Arbitrage Pricing-Theorie, die mit einer höheren empirischen Erklärungskraft verbunden sind.

### **3.2.2 Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen**

Das CAPM stellt einerseits eine Weiterentwicklung der *Markowitzschen* Portfolio-Selection-Theorie dar und hat demgemäß im Rahmen eines praktischen Investment-Managements ebenfalls primär eine Bedeutung für die Steuerung von Aktien-Portefeuilles bzw. die

---

<sup>102</sup> Aktuelle Überblicke enthalten *Haugen* (1990, Kapitel 8) und *Elton/Gruber* (1991, Kapitel 13).

<sup>103</sup> Vgl. z.B. *Sharpe/Alexander* (1990, S. xxv).

<sup>104</sup> Der Beta-Faktor unterliegt selbst einer zeitlichen Änderung.

<sup>105</sup> Vgl. die Darstellung in Abschnitt 3.3.1.

Durchführung einer Asset Allocation<sup>106</sup>. Andererseits stellt das CAPM nur eine Zwischenstufe in der historischen Entwicklung dar, die in den in Abschnitt 3.3 darzustellenden Multi-Faktorenmodelle, sowie der darauf aufbauenden Gleichgewichtstheorie, der Arbitrage Pricing Theorie (APT), mündet. Zentrale Beiträge des CAPM, die auch im Rahmen dieser weiterführenden Ansätze erhalten bleiben, sind:

- Die Einführung eines risikolosen Zinses als Referenzrendite für eine nicht-aktienkursreagible Anlage. Relevant sind damit nicht die durch ein Aktienengagement erzielbaren Renditen in ihrer absoluten Höhe, sondern vielmehr die Exzeßrenditen  $R - r_0$ , insbesondere im Rahmen der Konzeption der Risikoprämie einer Aktien-Position.
- Die Bedeutung des zugrundeliegenden Gesamtmarktes für die Portefeuille-Entscheidung.
  - Nur Mischungen aus sicherer Anlage und dem Gesamtmarkt stellen effiziente bzw. optimale Positionen dar. Dies ist eine Grundlage für die Konzeption der noch darzustellenden passiven bzw. Index-Strategien.
  - Die Sensitivität einer Aktien-bzw. Aktien-Portefeuille-Position in bezug auf die Marktbewegungen stellt zwar nicht die einzige, aber doch eine zentrale Kennziffer für die Steuerung von Aktien-Engagements dar, z.B. auch im Rahmen eines Hedgens von Aktien-Positionen.

### 3.2.3 Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen: Financial Insurance Pricing

Der Einsatz kapitalmarkttheoretischer (finanzierungstheoretischer) Konzeptionen zur modelltheoretischen Fundierung des Versicherungsgeschäftes, vor allem der Prämienkalkulation<sup>107</sup> von Versicherungsunternehmen (Financial Insurance Pricing Models<sup>108</sup>), hat sich im Laufe

---

<sup>106</sup> Hierbei spielt das CAPM vor allem eine Rolle als Grundmodell zur Gewinnung von Input-Daten für das Asset-Allocation-Kalkül, vgl. etwa *Siegel et al.* (1992, S. 77 f.). Für Asset-Allocation-Entscheidungen in einem internationalen Kontext ist hierbei das Internationale Capital Asset Pricing Modell (ICAPM) von Bedeutung, vgl. *Black/Litterman* (1991).

<sup>107</sup> Daneben u.a. auf Fragen der Solvabilität, vgl. *Cummins/Derrig* (1988) und des risikoadäquaten Beitrags zu einem Konkursicherungsfonds, vgl. *Cummins* (1988), bzw. zu einem Pensionssicherungsverein, vgl. *Grünbichler* (1990).

<sup>108</sup> Zu diesem inzwischen etablierten terminus technicus vgl. etwa *Cummins* (1990, S. 125).

der Zeit von einem versicherungswissenschaftlichen Randgebiet zu einer etablierten Forschungsrichtung entwickelt, die gerade in den letzten Jahren, vor allem in den Vereinigten Staaten, ein erhebliches Interesse auf sich gezogen hat, aber auch in der deutschen versicherungswissenschaftlichen Literatur sind in verstärktem Maße Ausläufer dieser Entwicklung zu identifizieren<sup>109</sup>.

Eindeutige Zeichen für die erfolgte Etablierung dieses Forschungsansatzes ist die jüngste Publikation zweier Review-Aufsätze<sup>110</sup> zu diesem Bereich, das Erscheinen einer Monographie<sup>111</sup> sowie zweier Sammelwerke<sup>112</sup> zu dieser Thematik.

Doch das Financial Insurance Pricing ist keine rein theoretische Entwicklung, sondern ist seit Anbeginn<sup>113</sup> verbunden gewesen mit dem Einsatz in der (Regulierungs-)Praxis einzelner US-amerikanischer Bundesstaaten. Aus der Notwendigkeit zu einer verbesserten Bewältigung dieses Anwendungsfalles sind, gestützt auf entsprechendem Bedarf seitens der Regulierungsbehörden, wesentliche Impulse für die Weiterentwicklung des Financial Insurance Pricing entstanden, so daß hier sogar von einer gewissen Wechselwirkung zwischen Theorie und Praxis gesprochen werden kann.

Die Verbindung zwischen Ansätzen der Kapitalmarkttheorie, insbesondere dem CAPM, einerseits und dem Problemkreis der Bestimmung einer adäquaten Versicherungsprämie andererseits, ist nun die folgende. Im Rahmen des CAPM lassen sich - Grundlage hierfür ist die *Wertpapiermarktlinie*<sup>114</sup> des CAPM - *Gleichgewichtspreise*, d.h. Preise, die sich bei

---

<sup>109</sup> Vgl. (in alphabetischer Reihenfolge) *Albrecht* (1991), *Grünbichler* (1990), *Gründl* (1993), *Kromschröder* (1987, 1994), *Müller* (1983), *Schadt* (1985) sowie *Schöbel* (1985).

<sup>110</sup> Vgl. *Cummins* (1990), der einen Überblick über die grundlegenden Methoden, Ansätze und Ergebnisse enthält sowie *Derrig* (1990), der einen historischen Aufriß der Modelle im Hinblick auf die Entwicklung ihres Einsatzes in der (Regulierungs-)Praxis gibt.

<sup>111</sup> Vgl. *D'Arcy/Doherty* (1988).

<sup>112</sup> Vgl. *Cummins/Harrington* (1987) und *Cummins/Derrig* (1988).

<sup>113</sup> Vgl. *Derrig* (1990, S. 240 ff).

<sup>114</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 3.2.1.

Marktträumung (Ausgleich von Angebot und Nachfrage) ergeben, unter expliziter Berücksichtigung der unsicheren Wertentwicklung der betreffenden Finanztitel bzw. Wertpapier-Portefeuilles bestimmen. Aus den Gleichgewichtspreisen für die Aktien einer Kapitalgesellschaft kann nun auf den *Marktwert* des Grundkapitals des betreffenden Unternehmens zurückgeschlossen werden. Für *Versicherungs-Aktiengesellschaften*<sup>115</sup> liefert damit das kapitalmarkttheoretische Modell eine Erklärung ihres Marktwertes. Die Bewertung der Unternehmen durch den Markt beruht ihrerseits auf einer Bewertung des Unternehmenserfolgs der betreffenden Periode. Zerlegt man nun den Periodenerfolg des Versicherungsunternehmens in die in dieser Arbeit schon mehrfach dargestellten Hauptkomponenten Prämien Erlöse, Aufwendungen für Versicherungsleistungen, Betriebskosten sowie Kapitalanlageerfolg, so kann man durch eine entsprechende Umrechnung<sup>116</sup> eine Bestimmungsformel für die kollektive Bruttoprämie des Versicherungsunternehmens ableiten, die kompatibel mit einem Kapitalmarktgleichgewicht auf der Basis des CAPM ist. Diese Bewertungsformel berücksichtigt insbesondere die vorstehend genannte Erfolgskomponente Erfolg aus Kapitalanlagen, so daß hiermit auch eine spezifische Lösung der in Abschnitt 3.1.3.2 behandelten Cash flow-Underwriting-Problematik erzielt wird, aber dies stellt nur einen Teil des intendierten Aussagebereiches dar.

Dadurch, daß der Marktwert des Versicherungsunternehmens als Ausgangspunkt der Überlegungen gewählt wird, nimmt man die Position der Eigentümer (Aktionäre) des Versicherungsunternehmens ein. Diese haben als Zielsetzung die Erzielung einer risikoadäquaten Rendite, d.h. einer risikoadäquaten Verzinsung des eingesetzten Kapitals. Dies führt auf ein erstes Kernproblem dieses Ansatzes<sup>117</sup>:

- *Inwieweit bleiben bei einer einseitigen Orientierung der Unternehmenspolitik an den Interessen der Aktionäre die Interessen der Versicherungsnehmer ausreichend geschützt?*

---

<sup>115</sup> Zudem sind die Ergebnisse in der Regel nur für Schaden/Unfall-Versicherungsunternehmen anwendbar, denn nur für diese können die überwiegend verwendeten Ein-Perioden-Modelle von Relevanz sein.

<sup>116</sup> Vgl. z.B. *Albrecht* (1991, S. 510 ff.).

<sup>117</sup> Vgl. *Albrecht* (1991, S. 502).

Zudem stellt sich die Frage:

- Welche inhaltliche Relevanz besitzt eine kapitalmarktorientierte Bewertung von versicherungstechnischen Risiken?

Wir bereits im Rahmen der Wertpapiermarktlinie des CAPM, so stellt auch im Rahmen des Financial Insurance Pricing der Beta-Faktor - hier<sup>118</sup>: Beta-Faktor der Eigenkapitalrendite des Versicherungsunternehmens in bezug auf die Rendite des Aktienmarktes, auf dem die Aktie des Versicherungsunternehmens gehandelt wird - den zentralen preisbestimmenden Faktor dar<sup>119</sup>.

Die Identifikation des Beta-Faktors als zentraler preisbestimmender Faktor offenbart auch ein fundamentales Problem des CAPM hinsichtlich seiner Anwendung auf das Financial Insurance Pricing, nämlich die Irrelevanz des Insolvenz-Risikos der am Markt gehandelten Unternehmen für die Preisbestimmung! Dies mag aus Sicht der Aktionäre, zumindest in dem der Portfolio-Theorie zugrundegelegten Modell für das Verhalten der Investoren, noch vernünftig sein, da diese für das höhere eingegangene Risiko eine entsprechend höhere (erwartete) Rendite in Aussicht gestellt bekommen und zudem die Möglichkeit haben, Teile dieses Risikos durch Portefeuille-Bildung, d.h. das Halten von Aktien mehrerer Unternehmen, zu diversifizieren. Der Versicherungsnehmer jedoch hat diese Möglichkeit in bezug auf das von ihm auf das Versicherungsunternehmen übertragene Risiko nicht bzw. bestenfalls in sehr eingeschränktem Maße. Hier offenbart sich sehr deutlich die vorstehend angesprochene Problematik eines kapitalmarkttheoretischen Ansatzes für die Preisfindung von Versicherungsunternehmen, nämlich der möglichen Interessengegensätze zwischen Kapitalgeber (Aktionär) und Versicherungsnehmer. Es ist *nicht* gewährleistet, daß eine gemäß CAPM berechnete Versicherungsprämie überhalb einer Mindestprämie liegt, die gemäß eines risikotheorietischen Modells berechnet wird, das die Insolvenz- bzw. Verlustwahrschein-

---

<sup>118</sup> Vgl. *Albrecht* (1991, S. 513).

<sup>119</sup> Der Gesamt-Beta-Faktor wird dabei weiter aufgespalten in ein *versicherungstechnisches Beta*, das die Sensitivität des versicherungstechnischen Portefeuilles in bezug auf die Aktienmarktschwankungen mißt (!) sowie ein *Kapitalanlage-Beta*, das die Sensitivität des gesamten Kapitalanlage-Portefeuilles in bezug auf die Schwankungen des Aktienmarktes quantifiziert.

lichkeit berücksichtigt. Eine CAPM-Versicherungsprämie ist somit aus der Perspektive der Interessen der Versicherungsnehmer (und somit aus aufsichtsrechtlicher Sicht) äußerst bedenklich. Dies ist ein fundamentales Problem aller CAPM-Ansätze des Financial Insurance Pricings, denn trotz einer Fülle von Erweiterungen ist dieses Problem noch nicht befriedigend gelöst.

Der Ansatz eines Financial Insurance Pricing auf der Grundlage des CAPM ist mit einer ganzen Reihe von weiteren gravierenden Problemen verbunden. Darauf soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht weiter im Detail eingegangen werden, da hierzu bereits eine ausführliche Untersuchung des Verfassers vorliegt<sup>120</sup>. Es sollen nur noch abschließend die im Rahmen dieser Untersuchung herausgearbeiteten Problemkreise resümiert werden:

- 1) Das CAPM besitzt unrealistische Prämissen.
- 2) Das CAPM besitzt schon in Hinblick auf den ursprünglichen Anwendungsbereich (Aktienmärkte) eine mangelhafte empirische Validität.
- 3) Das CAPM erlaubt keine Erfassung des Insolvenzrisikos. Die Wahrung der Interessen der Versicherungsnehmer ist somit nicht gewährleistet.
- 4) Entgegen des Anspruchs seiner Befürworter ist das Ergebnis (Insurance CAPM) nicht durch Gleichgewichtsüberlegungen gerechtfertigt, da strukturelle Mängel bei der Ableitung zu konstatieren sind.
- 5) Versicherungstechnische Betas sind als Risiko- bzw. Tariffaktoren *nicht* geeignet, da sie eine geringe Erklärungskraft besitzen, zudem instabil sind.

Ein Financial Insurance Pricing auf der Grundlage des CAPM ist somit keine Alternative zu traditionellen versicherungstechnischen Ansätzen, im Gegenteil, entsprechende Verallgemeinerungen im Bereich der Kapitalmarkttheorie (Multi-Faktorenmodelle<sup>121</sup>) führen gerade auf entsprechende Ansätze hin (Identifikation signifikanter risikobeeinflussender Faktoren)!

---

<sup>120</sup> Vgl. *Albrecht* (1991, S. 503 - 515).

<sup>121</sup> Man vgl. dazu Abschnitt 3.3.1.

### 3.2.4 Bedeutung für das Asset/Liability-Management von Versicherungsunternehmen: Optimales Sparten-Anlagen-Mix

Die Konzeption des CAPM erlaubt auch eine Verfeinerung des in Abschnitt 3.1.4 dargestellten Ansatzes zur Bestimmung einer optimalen Sparten-Anlagen-Mischung der Versicherungsunternehmung, auf die wir noch kurz eingehen wollen.

Ein zentrales Problem der Anwendung der Portfolio-Theorie ist die Zahl der benötigten Eingangsdaten, dies betrifft sowohl deren empirische Ermittlung wie auch die zur anschließenden Portfolio-Optimierung notwendige DV-Kapazität. Angesprochen hierbei sind insbesondere die benötigten Daten für die Kovarianz-Matrix, die für den  $n$ -Aktien-Fall  $n$  Varianzen sowie  $n(n-1)/2$  Kovarianzen enthält<sup>122</sup>. Sollen beispielsweise bei einer Analyse 100 Aktien berücksichtigt werden, so müssen rund 5000 Kovarianzen geschätzt werden, bei 250 Aktien wären es schon rund 30000 Kovarianzen.

Im Rahmen des CAPM wird nun die Gleich- bzw. Gegenläufigkeit der Kursentwicklung der Aktien eines gegebenen Marktes zurückgeführt auf ihren Zusammenhang mit der Kursentwicklung des Gesamtmarktes, etwa repräsentiert durch einen Aktienindex. Inputdaten sind nun nicht mehr die paarweisen Korrelationen zwischen je zwei Aktien, sondern nur noch die Korrelation der Rendite jeder Aktie mit der des Gesamtmarktes<sup>123</sup>. Dies stellt eine erhebliche Reduzierung des dargestellten Daten-(Identifikations- und Speicherungs-)Problems dar<sup>124</sup>. Das dargelegte Prinzip kann auch im Rahmen des Ansatzes zur Optimierung der Sparten-Anlagen-Mischung mit Erfolg eingesetzt werden.

Im Rahmen einer Untersuchung von *Kahane* (1977) zu diesem Problemkreis wurde dazu die *aggregierte Prämienrendite*<sup>125</sup> von US-Schaden/Unfall-Versicherungsaktiengesellschaften als

---

<sup>122</sup> Man vgl. als Beispiel ( $n = 11$  Aktien) Tabelle 3.1.

<sup>123</sup> Hieraus können die paarweise Korrelationen zurückgewonnen werden.

<sup>124</sup> Man vgl. als Beispiel Tabelle 3.6.

<sup>125</sup> Zu den dabei verwendeten Daten sei auf die Originalstudie verwiesen.

Referenzgröße für die individuellen Prämienrenditen sowie die Kapitalanlagerenditen der Asset-Klassen Festverzinsliche Titel und Aktien verwendet. Die aggregierte Prämienrendite hat im Rahmen dieses Ansatzes die gleiche Funktion wie die Rendite des gesamten (Wertpapier-)Marktes im Rahmen des CAPM. Tabelle 3.7 enthält ein Beispiel<sup>126</sup> für die entsprechenden Input-Daten für die Sparten-Anlagen-Optimierung.

*The Relationships Between the Profitability of Insurance and Investment Activities and Total Underwriting Profits—U.S. Stock Insurers 1956-1973*

$$r_i = A_i + B_i I + C_i$$

Activity	$A_i$	$B_i$	$R^2$	T value for $B_i$	Unexplained Variance ( $Q_i$ )
Fire	2.6	1.9	0.53	4.23	13.8
Allied lines	4.0	3.6	0.52	4.20	50.4
Home owners	- 8.2	3.4	0.30	2.63	111.4
Commercial	- 4.4	4.1	0.39	3.21	111.5
Ocean marine	0.9	2.1	0.41	3.37	26.5
Inland marine	2.2	2.2	0.65	5.41	11.7
Group health	- 0.5	- 0.6	0.24	- 2.22	4.4
Health	6.1	- 0.5	0.12	- 1.50	8.8
W. Compensation	2.8	- 0.7	0.25	- 2.32	5.6
Liability	- 1.7	- 1.8	0.24	- 2.27	44.8
Auto-liability	- 4.2	1.0	0.74	6.74	1.5
Auto-property	3.5	1.7	0.72	6.49	4.6
Fidelity	3.0	0.4	0.02	0.53	41.7
Surety	8.1	0.1	0.00	0.18	36.8
Glass	- 2.7	1.4	0.39	3.22	12.1
Burglary	2.7	2.7	0.32	2.77	62.5
Boiler	2.1	0.7	0.04	0.86	41.8
Credit	5.1	- 6.6	0.26	- 2.40	513.6
Stocks	9.1	0.9	0.03	0.69	111.1
Bonds	1.7	1.1	0.18	1.87	25.4
Total Underwriting Profits (The Index)	- 0.5				4.0

Insurance data were gathered from Best's *Property-Casualty Aggregates and Averages* (1974), A.M. Best Co., New York. Rates of return on stocks were calculated from Moody's composite index, and realized returns on bonds were calculated from the Federal Reserve Bulletin.

Tabelle 3.7: Beziehungen zwischen unternehmensindividuellen Prämien- bzw. Anlagerenditen und aggregierter Prämienrendite

<sup>126</sup>

Vgl. Kahane (1977, S. 1064).

Tabelle 3.8<sup>127</sup> enthält für ausgewählte Risiko-Rendite-Gesamtpositionen die auf dieser Basis ermittelten optimalen Sparten-Anlage-Mischungen. Die grundsätzliche Vorgehensweise ist dabei - bis auf den veränderten Modellansatz zur Gewinnung der Input-Daten - identisch mit der in Abschnitt 3.1.4 dargestellten.

<i>The Composition of Insurance and Investment Portfolios for Selected Points on the Efficient Frontier</i>			
	A	B	C
Expected return on equity	3.7	8.2	16.4
Standard deviation	11.2	12.7	21.9
<b>Composition of Insurance Portfolio</b>			
Fire and Allied lines	7.9 <sup>a</sup>	11.8	11.8 <sup>d</sup>
Homeowners	7.8 <sup>a</sup>	7.8	7.8 <sup>a</sup>
Commercial Multiperil	5.8 <sup>a</sup>	5.8	5.8 <sup>a</sup>
Marine (Ocean and Inland)	4.1 <sup>a</sup>	5.8	6.2 <sup>d</sup>
Health (Group and Nongroup)	4.8 <sup>a</sup>	4.8	4.8 <sup>a</sup>
Workmen's Compensation	14.2 <sup>a</sup>	14.2	14.2 <sup>a</sup>
Liability	9.1 <sup>d</sup>	9.1	8.7 <sup>a</sup>
Auto Liability	29.0 <sup>d</sup>	19.3	19.3 <sup>a</sup>
Auto P.D.	13.6 <sup>a</sup>	17.5	17.5 <sup>d</sup>
Other lines	3.8	3.8	3.8
<b>TOTAL</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
<b>Composition of Investment Portfolio</b>			
Stock	19.8	45.0	100.0
Bonds	80.2	55.0	—
<b>TOTAL</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

<sup>a</sup> Undesired line—proportion equals lower limit.  
<sup>d</sup> Desired line—proportion equals upper limit.  
<sup>c</sup> Proportion between upper and lower limits.

Tabelle 3.8: Ausgewählte effiziente Sparten-Anlagen-Mischungen auf der Basis eines Index-Modelles

<sup>127</sup> Vgl. Kahane (1977, S. 1068).

### 3.3 Multi-Faktorenmodelle

#### 3.3.1 Grundlagen

In empirischen Wertpapiermärkten sind die Renditeentwicklungen unterschiedlicher Wertpapiere desselben Marktes nicht unabhängig voneinander, sondern weisen in verschiedenem Ausmaß Tendenzen zu gleich- bzw. gegenläufigen Bewegungsmustern auf. Der Ansatz der *Markowitzschen* Portefeuille-Theorie beruht darauf, diese gleich- bzw. gegenläufigen Tendenzen der Renditeentwicklungen durch die Kovarianzen zwischen den Wertpapierrenditen quantitativ zu erfassen und in das Kalkül der Portefeuille-Selektion mit einzubeziehen.

Faktorenmodelle<sup>128</sup> beruhen nun auf der Annahme, daß fundamentale (makro- oder mikroökonomische) Größen (Faktoren) existieren, die die Renditeentwicklungen eines Marktes beeinflussen und damit die beobachtbaren gleich- bzw. gegenläufigen Tendenzen auslösen. Wohl das früheste Beispiel für ein Faktorenmodell ist das Single-Index-Modell von *Sharpe* (1963), bei dem ein einzelner Faktor, z.B. ein Marktindex, als alleinige renditebeeinflussende Größe angenommen wird. Faktorenmodelle erweitern diese Quantifizierung von gleich- bzw. gegenläufigen Renditeentwicklungen durch Kovarianzen dadurch, daß sie zusätzlich (im statistischen Sinne) erklärende Faktoren in die Modellierung und Analyse mit einbeziehen.

Beginnend wohl auf der Grundlage der Studien von *Rosenberg*<sup>129</sup>, dem späteren Mitbegründer der Investment Consulting Firma *Barra*, sind Multi-Faktorenmodelle bereits sehr frühzeitig im *praktischen* Investment Management eingesetzt worden und stellen heute die zentrale Grundlage für die Lösung einer Vielzahl von Investment-Problemen und der Umsetzung einer Vielzahl von Investment-Strategien dar. Der Grund hierfür ist unmittelbar einsichtig. Multi-Faktorenmodelle erlauben eine differenzierte Risiko-Rendite-Analyse, sozusagen die Feinpositionierung eines Wertpapier-Portefeuilles in einem mehrdimensionalen Risiko-Rendite-Raum. Diese Feinpositionierung bildet ihrerseits die Grundlage für die

---

<sup>128</sup> Für die nachfolgenden Ausführungen zum Themenkomplex der Multi-Faktorenmodelle sei generell auf die aktuelle Aufarbeitung in *Albrecht/Maurer/Mayser* (1994) verwiesen.

<sup>129</sup> Vgl. *Rosenberg/McKibben* (1973), *Rosenberg* (1974), *Rosenberg/Marathe* (1975, 1976).

Möglichkeit einer Risiko-Rendite-Feinsteuerung und damit für die effektive Umsetzung moderner Investmentstrategien.

Neben diesen Anwendungen im Rahmen von praktischen Investment-Strategien, die im Rahmen dieser Arbeit im Vordergrund stehen sollen, sind Multi-Faktorenmodelle auch Ausgangspunkt für Verallgemeinerungen des CAPM, d.h. finden ihre Anwendung im Rahmen von Gleichgewichtsmodellen für die Preisbildung unter Risiko auf Finanzmärkten. Die hiermit angesprochene Theorie ist die sog. Arbitrage Pricing Theorie (APT)<sup>130</sup>, bei der - im Unterschied zum CAPM, bei dem nur eine einzige erklärende Variable, der Gesamtmarkt, Eingang findet - mehrere erklärende Faktoren in der Preisgleichung berücksichtigt werden können.

Multi-Faktorenmodelle beinhalten eine quantitative Erklärung der zufallsabhängigen Renditen der Wertpapiere eines Marktes durch gemeinsame, sowohl risiko- als auch renditebeeinflussende, Faktoren. Sowohl von der Konzeption als auch von der formalen Struktur her besteht dabei eine hohe Analogie zu versicherungswirtschaftlichen *Tarif-Modellen*<sup>131</sup>, bei denen versucht wird, die Schadengesetzmäßigkeit der versicherten Risiken eines Tarifs auf gemeinsame erklärende Faktoren, die *Tariffaktoren*, zurückzuführen. Unterschiede zwischen Multi-Faktorenmodellen und Tarifmodellen bestehen in der unterschiedlichen Natur der erklärten Risiko-Rendite-Positionen, Kapitalanlagerisiken auf der einen Seite, versicherungstechnische Risiken auf der anderen. Dies bedingt auch eine unterschiedliche Natur der erklärenden Faktoren.

Im Rahmen von Faktorenmodellen unterscheidet man dabei einerseits solche, die auf mikroökonomischen (unternehmens- bzw. marktbezogenen) Faktoren und andererseits solche, die auf makroökonomischen Faktoren beruhen. Wir betrachten hierzu zwei Beispiele.

---

<sup>130</sup> Vgl. hierzu *Elton/Gruber* (1991, Kapitel 14) oder *Ingersoll* (1987, Kapitel 7).

<sup>131</sup> Zur Konzeption von Tarifmodellen vgl. etwa *Albrecht* (1992 a, S. 51 ff.).

Das Multi-Faktorenmodell der Investment-Consulting-Firma *Barra* ist mit leichten Variationen inzwischen für eine Reihe von Aktienmärkten dokumentiert worden<sup>132</sup>. Der *Barra*-Ansatz basiert auf mikroökonomischen Faktoren. Für den deutschen Aktienmarkt sind die entsprechenden fundamentalen (unternehmensbezogenen) Faktoren in Tabelle 3.9 enthalten.

<p>1. Schwankungen im Markterfolg (Variability in Markets)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Historischer Beta-Faktor</li> <li>· Bandbreite der logarithmierten Aktienkurse (1 Jahr)</li> <li>· Historische Volatilität</li> </ul>	<p>2. Erfolg (Success)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Historischer Alpha-Faktor</li> <li>· Relative Stärke (1 Jahr)</li> <li>· Netto DVFA-Gewinn/Eigenkapital</li> <li>· Netto DVFA-Cash Flow/Verbindlichkeiten &lt; 5 Jahre</li> </ul>
<p>3. Auslandseinkommen (Foreign Income)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Auslandsumsatz/Umsatz</li> <li>· Währungskurssensitivität (US\$)</li> </ul>	<p>4. Lohnintensive Tätigkeit (Labor Intensity)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Personalkosten/Umsatz</li> <li>· Umsatz/Sachanlagen netto</li> </ul>
<p>5. Größe (Size)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Logarithmus der Marktkapitalisierung</li> <li>· Bilanzsumme</li> </ul>	<p>6. Ertrag (Yield)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· aktuelle Dividendenrendite</li> <li>· durchschnittliche Dividendenrendite (5 Jahre)</li> <li>· <math>\text{Dividendensumme} / ((\text{DVFA-Gewinn netto} + \text{Jahresüberschuß}) / 2)</math></li> </ul>
<p>7. Wert (Value)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· DVFA Gewinn pro Aktie/Kurs Jahresende</li> <li>· Eigenkapital/durchschnittlicher Börsenwert</li> </ul>	<p>8. Außergewöhnliche Erträge (Extraordinary Earnings)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <math>(\text{DVFA-Gewinn netto} - \text{Jahresüberschuß}) / \text{DVFA-Gewinn netto}</math></li> </ul>
<p>9. Verschuldungsgrad (Financial Leverage)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <math>\text{Finanzschulden} / \text{Bilanzsumme} (\text{Eigenkapital} + \text{Finanzschulden}) / \text{Eigenkapital}</math></li> <li>· Reagibilität auf Zinsänderungen</li> </ul>	<p>10. Nicht bewertete Anlagen (Non-Estimation Universe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Index, der die Renditeentwicklung der Aktien erklärt, die nicht in der Datenbasis enthalten sind</li> </ul>

**Tabelle 3.9:** Fundamentale Faktoren des *Barra*-Modells

<sup>132</sup> Vgl. u.a. den US-amerikanischen Markt *Rudd/Clasing* (1988, S. 111 ff.), für den Schweizer Markt *Beckers et al.* (1993) sowie für den deutschen Markt *Kleeberg* (1992, S. 475) und *Barra* (1991).

Zu diesen 10 fundamentalen Faktoren treten 17 Faktoren hinzu, die einzelnen Industriezweigen (Automobilsektor, Bankensektor, Chemische Industrie etc.) entsprechen.

Breite Beachtung hat auch die Arbeit von *Chen/Roll/Ross* (1986) gefunden, in der die Renditen des US-amerikanischen Aktienmarktes durch makroökonomische Einflußfaktoren sowie Größen anderer Finanzmärkte erklärt werden. *Chen et al.* (1986) prüfen die Signifikanz verschiedener solcher Einflußfaktoren und kommen zum Schluß, daß die folgenden Größen einen Einfluß auf die Renditeentwicklung besitzen:

1. Änderung der erwarteten Inflation
2. Nicht antizipierte Inflation
3. Nicht-antizipierte Änderungen der Zinsstrukturkurve, insbesondere die Renditedifferenz zwischen langfristigen und kurzfristigen Titeln
4. Nicht-antizipierte Änderungen der Rendite-Differenzen (Risikoprämie) von festverzinslichen Titeln unterschiedlicher Bonität
5. Nicht-antizipierte Änderungen in der erwarteten Industrieproduktion.

Nicht nur im Rahmen der Analyse von Aktienmärkten spielen Faktorenmodelle eine Rolle, auch für den Bereich der Festverzinslichen Titel sind Faktorenmodelle entwickelt worden<sup>133</sup>. Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts beschränken wir uns aber auf Faktorenmodelle für die Steuerung von Aktien-Portefeuilles.

Gegenüber der isolierten Risiko-Rendite-Analyse sämtlicher betrachteter Aktienrenditen im Rahmen der *Markowitzschen* Portfolio-Theorie und der damit bereits im Rahmen von Abschnitt 3.2.4 angesprochenen (Identifikations- und Speicherungs-)Problematik der betreffenden Input-Daten, besitzen Faktorenmodelle den Vorteil eines reduzierten Datenaufwandes<sup>134</sup>. Zu spezifizieren sind nur die Erwartungswerte, Standardabweichungen und Korrelationen der Faktoren sowie die Regressionskoeffizienten (Faktorladungen), die die funktionalen Koppelungen der Renditen der Einzel-Aktien und der gemeinsamen Faktoren quantifizieren. Im Falle des Deutschen Aktienmarktes mit ungefähr  $n = 170$  Aktien und der

---

<sup>133</sup> Vgl. etwa *Kahn* (1989, 1991).

<sup>134</sup> Vgl. *Albrecht et al.* (1994, S. 4 ff.).

Grundlage des *Barra*-Faktorenmodells<sup>135</sup> mit  $m = 27$  Faktoren beläuft sich die erste Größe auf 14705, die zweite auf 5335, was eine deutliche Reduktion des Schätzproblems, aber auch etwa der reinen Rechen- und Speicherprobleme im Falle einer Portefeuille-Optimierung beinhaltet.

Darüber hinaus ist aber auch eine *Stabilisierung* (Reduktion der zufälligen Schwankungen) der Schätzgrößen bzw. Prognosegrößen für die Erwartungswerte und Kovarianzen zu erwarten, da durch die Zurückführung auf gemeinsame Faktoren eine Einbettung in plausible mikro- oder makroökonomische Zusammenhänge gewährleistet wird. Wie auch in anderen Anwendungsgebieten der Statistik beinhaltet die Zurückführung von zu identifizierenden Größen auf eine Menge gemeinsamer erklärender Variablen eine Glättung der statistisch identifizierten Größen gegenüber einer isolierten Analyse dieser Größen.

Der zentrale Vorteil der Verwendung von Multi-Faktorenmodellen ist, wie bereits angesprochen, aber die damit verbundene Möglichkeit einer differenzierten Risiko-Rendite-Positionierung von Aktien-Positionen, was wiederum die Grundlage für die Möglichkeit einer Feinststeuerung von Aktien-Portefeuilles bietet<sup>136</sup>. Hierzu betrachten wir einige Beispiele.

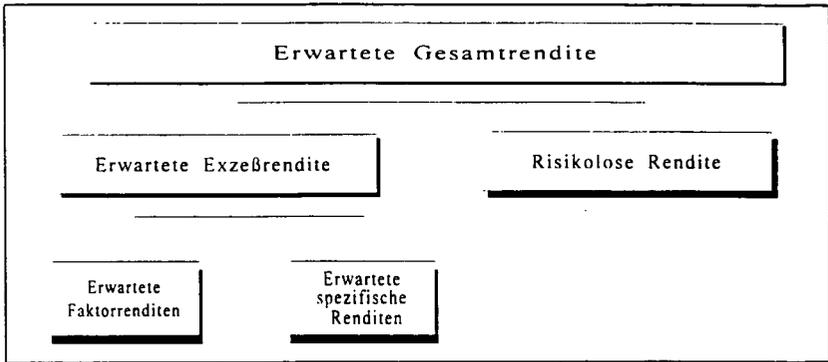
Abbildung 3.19 enthält die Basis-Aufspaltung der erwarteten Rendite-Position eines Aktien-Portefeuilles in die durch die Faktoren erklärten Anteile sowie die für die einzelnen Aktien im Portefeuille spezifischen (nicht auf die Faktoren zurückführbaren) Anteile, kurz:

$$\begin{aligned} \text{Erwartete Portefeuille Rendite} &= \text{Risikoloser Zins} \\ &+ \text{erwartete Faktor-Gesamtrendite} \\ &+ \text{erwartete spezifische Gesamtrendite.} \end{aligned}$$

---

<sup>135</sup> Vgl. etwa *Barra* (1991), *Nielsen* (1992).

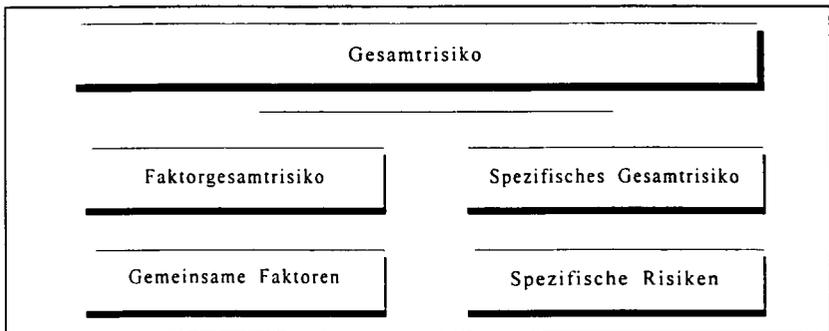
<sup>136</sup> Ebenso die Grundlage für eine differenzierte Performance-Analyse in Form der Attribution der realisierten Performance auf die einzelnen Faktoren, vgl. *Albrecht et al.* (1994, Abschnitt 5.4).



**Abb. 3.19:** Aufspaltung der erwarteten Renditeposition eines Aktien-Portefeuilles

Entsprechend illustriert Abbildung 3.20 die Zerlegung der Risiko-Position des Aktien-Portefeuilles in einen durch die gemeinsamen Faktoren bedingten Anteil sowie einen spezifischen Anteil, kurz:

$$\begin{aligned} \text{Portefeuille-Risiko} &= \text{Faktor-Gesamtrisiko} \\ &+ \text{Spezifisches Gesamtrisiko.} \end{aligned}$$



**Abb. 3.20:** Aufspaltung der Risikoposition eines Aktien-Portefeuilles

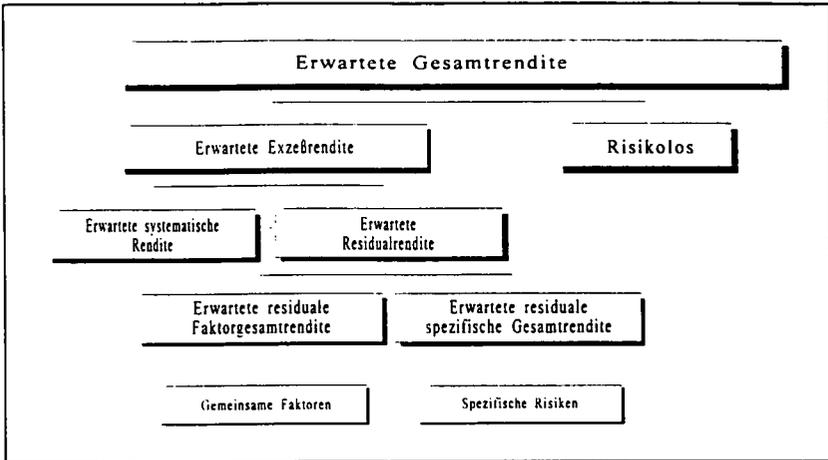
Betrachtet man im Rahmen eines aktiven Managements<sup>137</sup> die Markt-Position als Benchmark-Position, die es "zu schlagen" gilt, dann benötigt man eine Möglichkeit zur Analyse der Risiko- und Rendite-Konsequenzen einer bewußten Abweichung von der Markt-Position (*systematische Position*), d.h. zu einer Analyse der sog. *residualen Rendite*<sup>138</sup>. Auch dies ist im Rahmen von Faktorenmodellen auf einfache Weise möglich. Abbildung 3.21 enthält die entsprechende Aufspaltung der erwarteten Rendite-Position eines Aktien-Portefeuilles im Hinblick auf den marktbezogenen (systematischen) Anteil sowie in den dazu residualen Anteil, der wiederum in durch die gemeinsamen Faktoren erklärte sowie spezifische Anteile zerlegt werden kann. Insgesamt gilt:

$$\begin{aligned} \text{Erwartete Portefeuille-Rendite} &= \text{Risikoloser Zins} \\ &+ \text{Systematische (marktbezogene) Rendite} \\ &+ \text{Erwartete residuale Faktor-Gesamrendite} \\ &+ \text{Erwartete residuale spezifische Gesamrendite} \end{aligned}$$

---

<sup>137</sup> Vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 5.1.3.

<sup>138</sup> Vgl. hierzu *Albrecht et al.* (1994, S. 22).

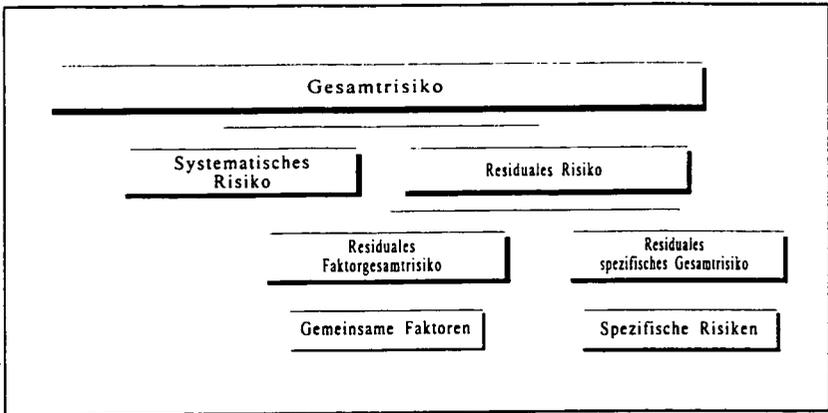


**Abb. 3.21:** Aufspaltung der erwarteten Renditeposition eines Aktien-Portefeuilles (markt-adjustiert)

Analog ergibt sich für die Risikoposition des Aktien-Portefeuilles die Aufspaltung

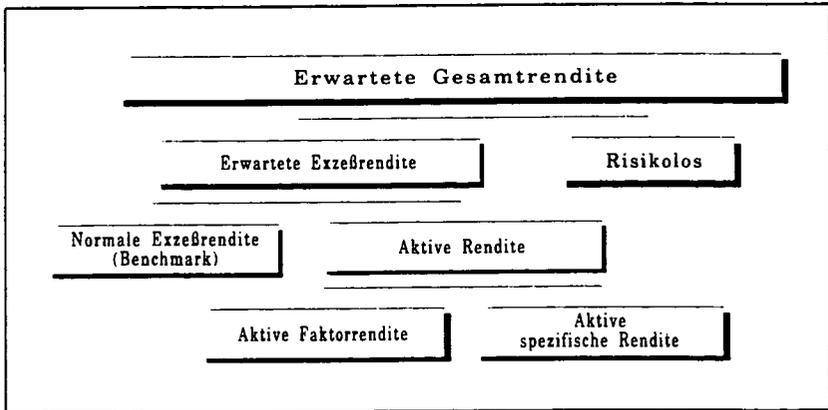
$$\text{Portefeuille-Risiko} = \text{Systematischer Anteil} + \text{Residuales Risiko},$$

die in Abbildung 3.22 illustriert wird.

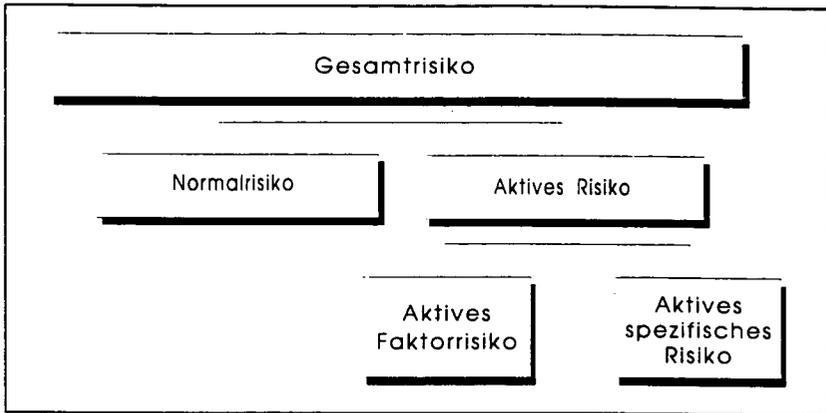


**Abb. 3.22:** Aufspaltung der Risikoposition eines Aktien-Portefeuilles (marktadjustiert)

Entsprechende Aufspaltungen sind bei einem aktiven Management relativ zu einem beliebigen Benchmark-Portefeuille möglich. Die Abbildungen 3.23 sowie 3.24 illustrieren diesen Sachverhalt.



**Abb. 3.23:** Aufspaltung der erwarteten Renditeposition eines Aktien-Portefeuilles relativ zur Benchmark



**Abb. 3.24:** Aufspaltung der Risikoposition eines Aktien-Portefeuilles relativ zur Benchmark

### 3.3.2 Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen

Multi-Faktorenmodelle stellen im Rahmen eines modernen Investment-Managements die zentrale Grundlage zur Steuerung von Aktien-Portefeuilles und der Umsetzung der im Rahmen von Abschnitt 5.1 noch darzustellenden Investment-Strategien dar. Wir können dazu im Rahmen dieser Arbeit nur auf die entsprechenden Detailausführungen in *Rudd/Clasing* (1988) oder auch *Albrecht/Maurer/Mayser* (1994) verweisen.

### **3.3.3 Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen: Financial Insurance Pricing**

Neben dem CAPM<sup>139</sup> haben auch Faktorenmodelle bzw. die darauf beruhende Arbitrage Pricing Theorie (APT) Anwendungen im Rahmen des Financial Insurance Pricing gefunden<sup>140</sup>.

Es sei an dieser Stelle dazu auf die eingehende Analyse in Albrecht (1991, Abschnitt 4) verwiesen, die in dem Fazit kulminiert:

- *No-Arbitrage-Prämien sind für Versicherungsmärkte non-informativ!*

### **3.3.4 Bedeutung für das Asset/Liability-Management von Versicherungsunternehmen: Optimales Sparten-Anlagen-Mix**

Entsprechend der in Abschnitt 3.2.4 dargestellten Verfeinerung des Ansatzes zur Bestimmung einer optimalen Sparten-Anlagen-Mischung erscheint es vielversprechend und der zugrundeliegenden Intuition einer wechselseitigen konjunkturellen Beeinflussung<sup>141</sup> zudem besser angepaßt zu sein, wenn sowohl die Erklärung der Prämienrenditen der einzelnen Sparten als auch die Erklärung der Kapitalanlagerenditen der einzelnen Asset-Klassen simultan auf der Basis von makroökonomischen Einflußfaktoren geschieht. Entsprechende Ergebnisse aus der Literatur liegen unseres Wissens hierzu noch nicht vor.

---

<sup>139</sup> Man vergleiche die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 3.2.3.

<sup>140</sup> Vgl. Kraus/Ross (1982) sowie Cummins (1990, S. 161 ff.).

<sup>141</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen zu Ende von Abschnitt 2.4.

## 4. ASSET ALLOCATION

### 4.1 Grundlagen der Asset Allocation

Unter Asset Allocation<sup>142</sup> versteht man die Entscheidung über die Aufteilung eines gegebenen Budgets zur Investition in Kapitalanlagen auf die einzelnen Anlage-Klassen - vgl. hierzu die Illustration<sup>143</sup> in Abbildung 4.1 - bzw. -Subklassen (bei Aktien etwa einzelne Branchen, bei Festverzinslichen Titeln etwa kurz-, mittel- sowie langfristige Titel - vgl. zur Illustration die Abbildung 4.2 bzw. die Abbildung 2.10 des Abschnitts 2.4). Im Rahmen einer internationalen Kapitalanlage ist eine Entscheidung über die Aufteilung der Mittel auf verschiedene Länder bzw. Währungen vorzuschalten - man vgl. hierzu die Illustration in Abbildung 4.3 sowie die sich hieraus ergebende Detailstruktur eines Internationalen Anlage-Portefeuilles in Abbildung 4.4.

---

<sup>142</sup> Vgl. allgemein zur Thematik der Asset Allocation *Arnott/Fabozzi* (1992), *Hielscher* (1991), *Kritzman* (1990) sowie *Sharpe* (1987). Versicherungsspezifische Ergebnisse zur Vornahme einer Asset Allocation enthalten die Beiträge *Scott* (1988, 1991), *Bostock et al.* (1989), *Coutts/Clarke* (1991), *Müller* (1991), *Thurnes* (1992), *Burghard* (1993), *Griffin* (1993b), *Correnti/Sweeney* (1994), *Dardis/Hyungh* (1994) sowie *Sanders/Lavecky* (1994).

<sup>143</sup> Vgl. *Steiner/Bruns* (1994, S. 78).

<u>Assetklassen</u>	
<u>standardisierte Handelbarkeit</u>	<u>nicht standardisierte Handelbarkeit</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktien</li> <li>- Anleihen</li> <li>- Geldmarktanlagen/Cash</li> <li>- Edelmetalle</li> <li>- Derivative Instrumente</li> <li>- Fonds</li> <li>- etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Immobilien</li> <li>- Antiquitäten</li> <li>- Kunst</li> <li>- etc.</li> </ul>

Abb. 4.1: Asset-Klassen

<u>Assetklassendiversifikation</u>		
<u>Aktien</u>	<u>Anleihen</u>	<u>Immobilien</u>
<p><u>Branchen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automobilbau</li> <li>- Kaufhäuser</li> <li>- Brauereien</li> <li>- Versorger</li> <li>- Textil</li> <li>- Chemie</li> <li>- Zulieferer</li> <li>- etc.</li> </ul>	<p><u>Schuldner:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Öffentl. Schuldner                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Staaten</li> <li>- Bundesländer</li> <li>- Organisationen</li> </ul> </li> <li>- Private Schuldner                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrie/Handel</li> <li>- Versicher./Banken</li> <li>- Privatleute</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Laufzeitklassen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kurzfristig</li> <li>- mittelfristig</li> <li>- langfristig</li> </ul>	<p><u>Mieter/Käufer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gewerblich</li> <li>- privat</li> </ul> <p><u>Regionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ländlich</li> <li>- städtisch</li> <li>- etc.</li> </ul>

Abb. 4.2: Asset-Subklassen

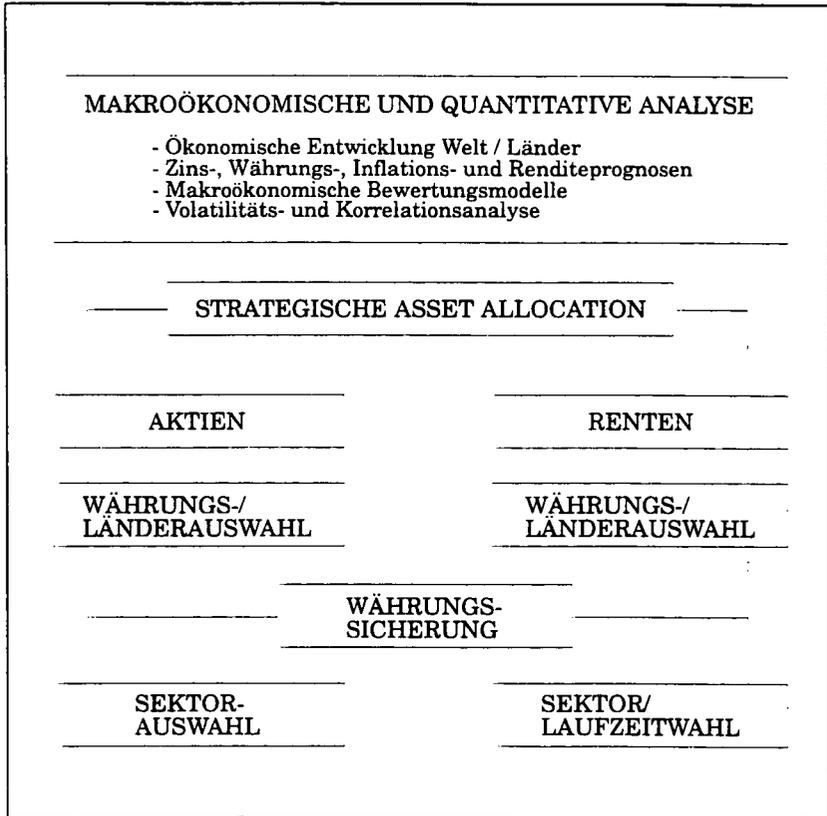


Abb. 4.3: Internationale Asset-Allocation

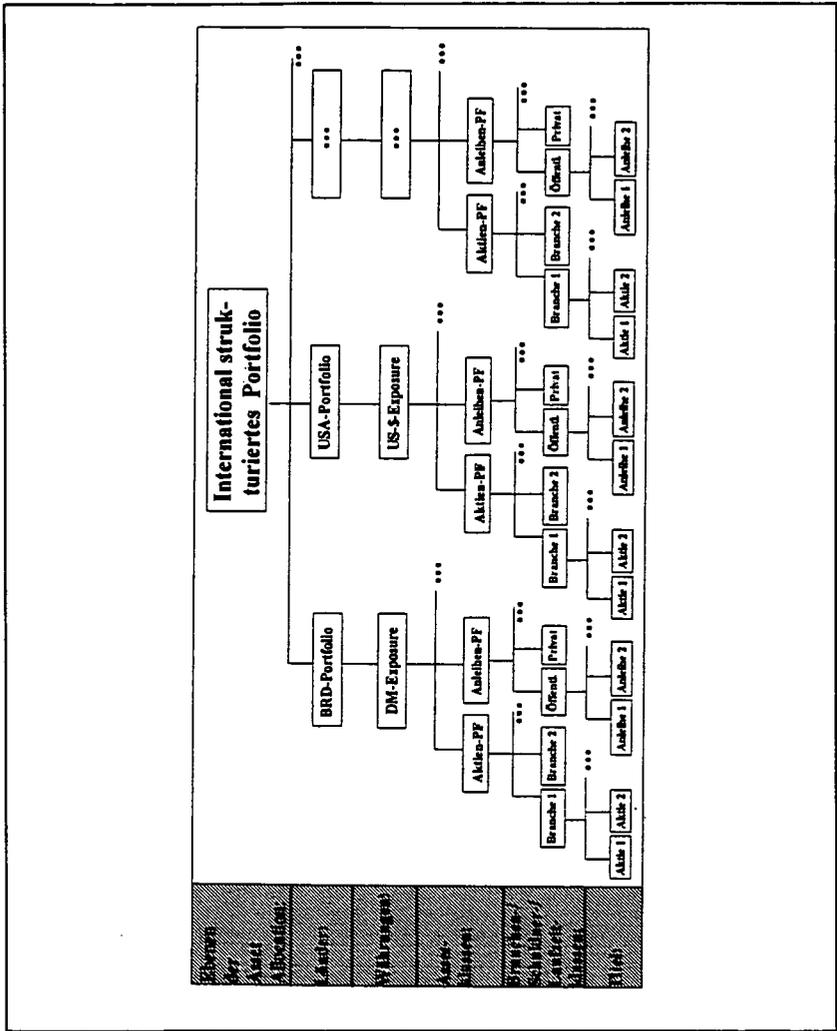


Abb. 4.4: Internationales Kapitalanlagen-Portefeuille

Die fundamentale Bedeutung der Asset-Allocation ergibt sich eindrucksvoll daraus, daß zahlreiche empirische Studien<sup>144</sup> belegen, daß bereits dieser Stufe der Vorstrukturierung der Kapitalanlage eine herausragende Bedeutung für die Gesamt-Performance der Vermögensanlage zukommt und weniger der konkreten Titelwahl innerhalb der einzelnen Anlageklassen. So kommen etwa *Brinson/Singer/Beebower* (1991) auf der Grundlage der Analyse der Kapitalanlage von 82 großen US-Pensionsfonds zum Schluß, daß der Beitrag der "normalen" Asset Allocation gemessen durch die durchschnittliche Mischung der Anlageklassen der betrachteten Grundgesamtheit im Durchschnitt bereits 91,5 % der Gesamt-Performance ausmacht. Abbildung 4.5<sup>145</sup> illustriert diesen Sachverhalt.

		Security Selection	
		Actual	Passive
Asset Allocation	Actual	IV 100.0 %	II 93.3 %
	Passive	III 96.1 %	I 91.5 %

	Average	Minimum	Maximum	Std. Dev.
Policy	91.5%	67.7%	98.2%	6.6%
Policy and Allocation	93.3%	69.4%	98.3%	5.2%
Policy and Selection	96.1%	76.2%	99.8%	5.2%

Abb. 4.5: Bedeutung der Asset Allocation-Entscheidung

<sup>144</sup> Vgl. vor allem *Brinson et al.* (1986, 1991) sowie *Hensel et al.* (1991)

<sup>145</sup> Vgl. *Brinson et al.* (1991, S. 45).

Intuitiv läßt sich dieser Sachverhalt dadurch begründen, daß die einzelnen Asset-Klassen im Vergleich zu den Einzel-Titeln eine sehr viel höhere Gewichtung im Rahmen des Gesamt-Portefeuilles besitzen. Eine "richtige" oder "falsche" Positionierung im Bereich der Asset Allocation hat somit eine ungleich höhere Konsequenz für die Gesamt-Performance als eine "richtige" oder "falsche" Position bei einzelnen Titeln.

Charakteristisch für die Durchführung von Asset Allocation-Entscheidungen ist dabei die Vornahme einer Top-Down-Aufteilung des Anlagekapitals auf der Grundlage *portfolio-theoretischer Prinzipien*, etwa im Rahmen der *Markowitzschen* Portfolio-Theorie oder Varianten des Capital Asset Pricing-Modells<sup>146</sup>. Die Durchführung der strategischen Asset Allocation erfolgt somit insbesondere unter expliziter Berücksichtigung der erwarteten Renditen, Rendite-Standardabweichungen sowie der Rendite-Korrelationen. Die Top-Down-Aufteilung der Anlagemittel erfolgt dabei im Rahmen der entsprechenden Top-Down-Aufteilung des gesamten Anlage-Portefeuilles, wie sie in den Abbildungen 4.1 - 4.4 zum Ausdruck kommt.

Üblicherweise unterscheidet man zwischen Strategischer und Taktischer Asset Allocation. Die Strategische Asset Allocation (SAA) ist die Entscheidung über die langfristige (insbesondere *konjunkturzyklusübergreifende*) adäquate Mittelallokation. Umgekehrt geben SAA-Analysen Aufschluß über die bei gegebenem Risikograd und gegebener anteiliger Investition in die einzelnen Anlageklassen im Mittel langfristig erwirtschaftbare Rendite.

Die Taktische Asset Allocation (TAA)<sup>147</sup> hingegen versucht, durch eine bewußte, von der Einschätzung der kurz- oder mittelfristigen Entwicklung der einzelnen Anlageklassen abhängige, Abweichung von der durch die SAA bestimmten Norm-Position eine höhere Performance unter Berücksichtigung der gewählten Risikoposition zu erreichen. In diesem Zusammenhang sind insbesondere Fragen über die Prognostizierbarkeit von Renditeentwicklungen auf einzelnen Märkten von Relevanz, hierzu liegen in der Literatur aktuelle positive

---

<sup>146</sup> Vgl. etwa *Black/Litterman* (1991).

<sup>147</sup> Vgl. etwa *Weigel* (1991), *Dubois* (1992) sowie *Clark/Statman* (1992).

Ergebnisse vor<sup>148</sup>. In der weiteren Darstellung beschränken wir uns aber auf die Konzeption einer Strategischen Asset Allocation.

Die Durchführung einer Strategischen Asset Allocation basiert auf den Risikopräferenzen des Investors einerseits sowie seinen Erwartungen über die Performance der Haupt-Asset-Klassen relativ zueinander und über einen langfristigen Zeithorizont andererseits. Die SAA sollte auf einer sorgfältigen Analyse der Kapitalmärkte beruhen, insbesondere den Risiko- bzw. Renditepositionen der Asset-Klassen über verschiedene Zeithorizonte. Neben den Risikopräferenzen des Investors, die die Grundlage für das durchzuführende Trade-Off zwischen Risiko- und Rendite bilden, sind gerade im Falle institutioneller Investoren Kapitalanlagevorschriften einerseits sowie insbesondere im Falle von Versicherungsunternehmen die Verpflichtungsposition andererseits im Rahmen der SAA-Entscheidung mit zu berücksichtigen.

Die folgenden grundsätzlichen Ansätze für die Durchführung der Strategischen Asset Allocation können unterschieden werden<sup>149</sup>:

□ Subjektive Markteinschätzungen

Dies ist der wohl klassische Ansatz zur Durchführung einer Asset Allocation, zumindest wenn diese auf eine systematische Art und Weise zustande gekommen ist. Der Ansatz beruht auf den (langfristigen) Markteinschätzungen der für die Kapitalanlage Verantwortlichen, die eine Asset Allocation wählen, die mit diesen Einschätzungen kompatibel ist. Der Ansatz ist von einer intuitiven Natur mit allen Problemen, die mit einem solchen Ansatz verbunden sind.

---

<sup>148</sup> Vgl. etwa *Keim/Stambaugh* (1986), *Poterba/Summers* (1988), *Conrad/Kaul* (1989), *Jegadeh* (1990) sowie *Ferson/Harvey* (1991).

<sup>149</sup> Vgl. zum folgenden *Rudd/Clasing* (1988, S. 247 ff.).

□ Szenario-Analyse

Ausgangspunkt dieses Ansatzes ist eine Gesamtheit von als möglich erachteten ökonomischen Szenarien, wie sie etwa im Rahmen der Tabelle 4.7<sup>150</sup> enthalten ist.

---

<sup>150</sup> Vgl. *Rudd/Clasing* (1988, S. 249). Die für möglich gehaltenen ökonomischen Szenarien beziehen sich auf eine Vier-Jahres-Periode.

Summary of Economic Scenarios							
	Modest Growth	Growth Recession	Renewed Growth	Stagnation	Boom Bust 1	Boom Bust 2	Dollar Crisis
Probability . . . . .	20	25	10	22.5	10	10	2.5
Average growth range . . .	3.5	3	4.5	1.5	4.0	3.5	0
Average CPI . . . . .	5.5	6.5	6	7.5	8	7.5	1
(Growth pattern . . . . .)	Declining with some cyclical rebound; growth stabilizes at lower than historical levels	Slowdown developing followed by modest cyclical surge upward and then tapering off	Short-term weakness followed by sustained growth longer term	Sluggish growth deteriorating into severe recession	Short-term growth followed by cyclical decline followed by very high unsustainable growth	Short-term growth followed by cyclical decline followed by a less volatile cycle	After modest improvement, deterioration into severe and prolonged decline
Inflation pattern . . . . .	Secular decline stabilizing at lower than current levels longer term	Fairly flat at relatively high rates	Slowly declining rates fueled by capacity expansion	Persistent high rates with a very slow decline following recession	Increasing rates despite cyclical downturn ultimately peaking in mild fits.	Increasing rates despite cyclical decline ultimately declining as cycle becomes less volatile	Acceleration followed by extreme weakness with prices falling

Tabelle 4.1: Ökonomische Szenarien als Basis der Strategischen Asset Allocation

Jedes Szenarium ist verbunden mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit, die der Investor für das jeweilige Szenarium für möglich hält. Die Summe der Eintrittswahrscheinlichkeiten muß 100 Prozent ergeben. In Abhängigkeit von jedem Szenarium ist die entsprechende Konsequenz für die Wertentwicklung der betrachteten Asset-Klassen zu spezifizieren. Tabelle 4.2<sup>151</sup> enthält eine entsprechende Zusammenstellung von Prognosewerten für drei Asset-Klassen in Abhängigkeit vom Eintreten der in Tabelle 4.1 aufgeführten Szenarien. Abbildung 4.6<sup>152</sup> enthält die entsprechenden Häufigkeitsdiagramme.

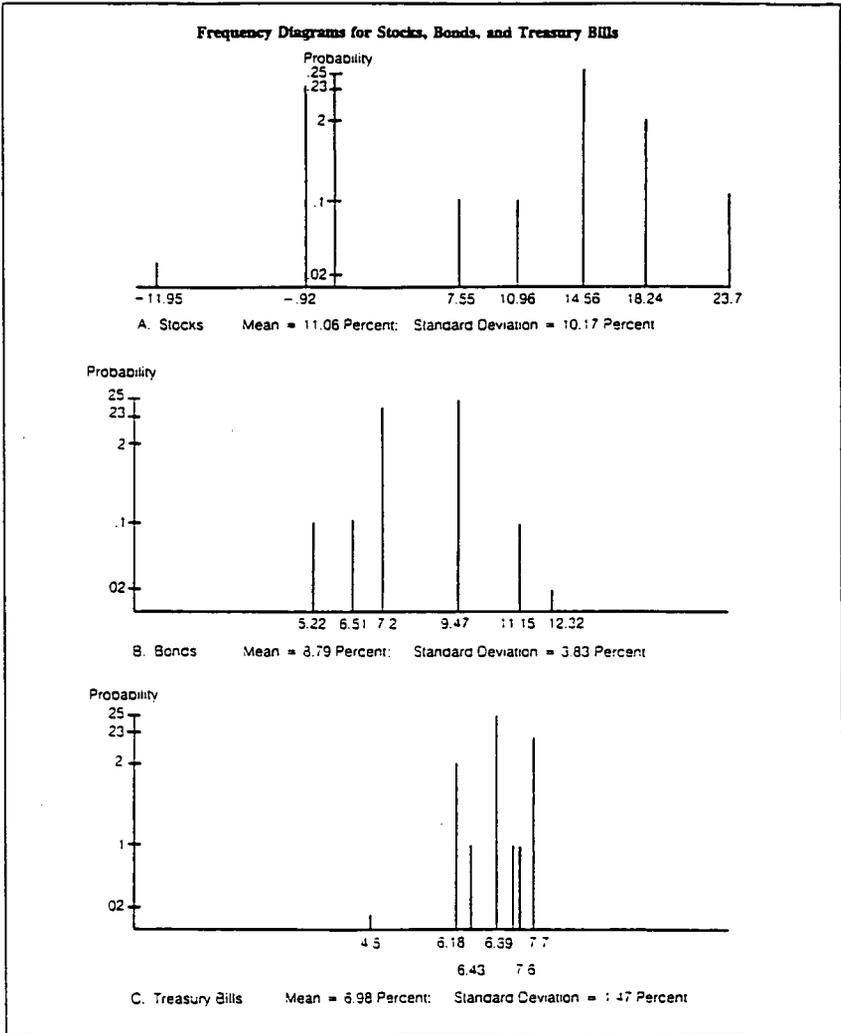
	Scenarios						
	1	2	3	4	5	6	7
Probability	0.20	0.25	0.10	0.23	0.10	0.10	0.02
Stocks	18.24	14.56	23.70	- 0.92	7.55	10.96	- 11.95
Bonds	11.15	9.47	11.15	7.20	5.22	6.51	12.32
T-bills	6.18	6.89	6.43	7.70	7.60	7.60	4.50

**Tabelle 4.2:** Szenarioabhängige Renditeentwicklungen

---

<sup>151</sup> Vgl. *Rudd/Clasing* (1988, S. 54).

<sup>152</sup> *Ebenda*, S. 55.



**Abb. 4.6:**    Häufigkeitsdiagramme der szenarioabhängigen Renditeentwicklungen

Die genannten Eingangsdaten ermöglichen es nun, für jede Asset-Klasse den Rendite-Erwartungswert, die Rendite-Standardabweichung sowie die Rendite-Korrelationen zu

bestimmen. Diese Daten wiederum bilden den Ausgangspunkt für eine Portfolio-Optimierung gemäß Abschnitt 3.1.1, deren Ergebnis in Form eines effizienten Randes in Abbildung 4.7<sup>153</sup> enthalten ist. Zur Selektion der optimalen Allokation können die in Abschnitt 3.1.1.3 dargestellten Methoden eingesetzt werden, wobei im Falle von Versicherungsunternehmen wieder der Ansatz der Vorgabe einer Konfidenz für Mindestrenditen von großem Interesse ist.

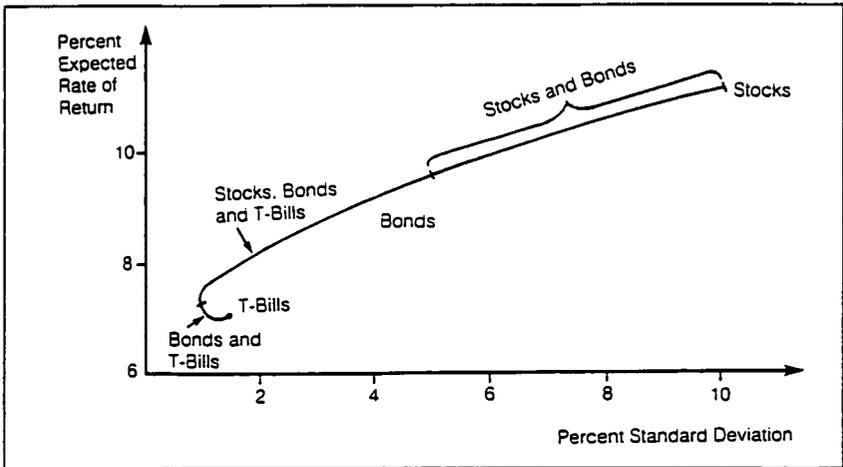


Abb. 4.7: Effizienter Rand einer Asset-Allokation in drei Anlageklassen

Die Problematik dieses Ansatzes besteht darin, daß die Konstruktion solcher Szenarien inklusive der damit verbundenen Wahrscheinlichkeitsaussagen eher für einen mittelfristigen Zeithorizont<sup>154</sup> realisierbar ist und weniger für einen langfristigen Zeithorizont, wie er teilweise für eine Strategische Asset Allocation notwendig ist, insbesondere gilt dies für den Versicherungsfall.

<sup>153</sup> Vgl. *Rudd/Clasing* (1988, S. 104).

<sup>154</sup> *Rudd/Clasing* (1988, S. 248) halten hierbei einen Zeithorizont von maximal 5 Jahren für realistisch.

□ Asset Allocation auf der Grundlage langfristiger Renditeverteilungen

Die notwendigen Input-Daten für die Durchführung einer Portfolio-Optimierung zur Gewinnung von effizienten Asset Allocation-Positionen können auch durch die Auswertung von Rendite-Zeitreihen von repräsentativen Indices der Haupt-Asset-Klassen über sehr lange Zeithorizonte gewonnen werden. Abbildung 4.8 illustriert eine solche typische Auswertung für den US-Amerikanischen Markt<sup>155</sup>.

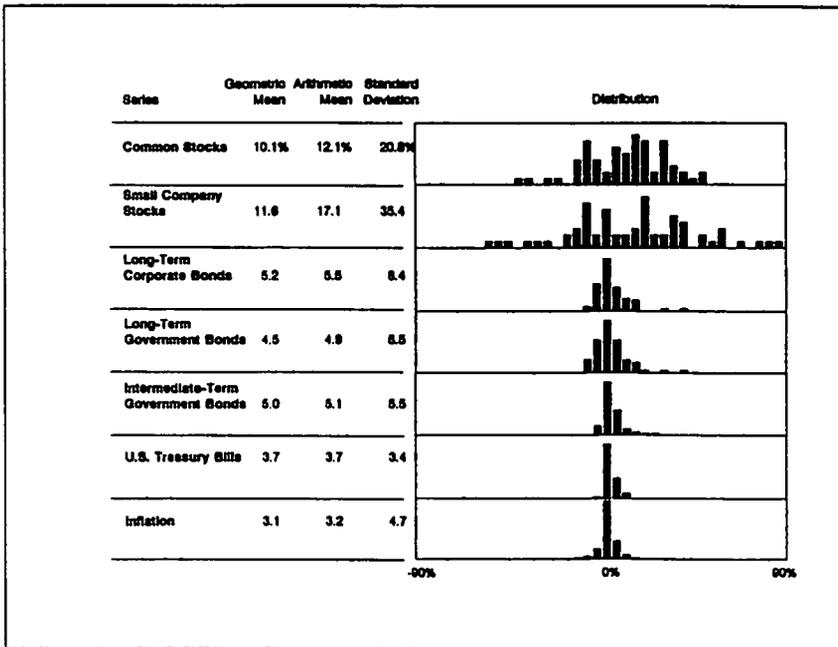


Abb. 4.8: Langfristige Renditeverteilungen als Basis einer Strategischen Asset Allocation

Der weitere Verlauf des Optimierungsprozesses erfolgt auf die im vorstehenden Punkt bereits dargelegten Weise.

<sup>155</sup> Vgl. Siegel et al. (1992, S. 76).

□ Simulation von Asset Allocation-Renditeverteilungen

Dieser Ansatz bietet eine Verfeinerung der Vorgehensweise des vorstehenden Punktes. Grundlage ist wiederum die Spezifikation der empirischen Renditeverteilung der betrachteten Asset-Klassen auf der Grundlage von Rendite-Zeitreihendaten der Klassen über einen sehr langen Zeithorizont. Es erfolgt jedoch eine stärkere Ausnutzung der dadurch bereitgestellten Informationen, indem nicht nur die betreffenden Rendite-Erwartungswerte sowie Rendite-Standardabweichungen auf der Grundlage der empirischen Verteilungen bestimmt werden, sondern die *gesamte* Renditeverteilung pro Asset-Klasse als Information eingeht mit dem Ziel der Generierung einer entsprechenden Renditeverteilung für ausgewählte Allokationspositionen. Damit können sehr viel spezifischere Informationsgrößen bestimmt werden, etwa die Verteilung des Surplus<sup>156</sup> (Überschuß der Aktiva über die Passiva) eines Pensionsfonds zu bestimmten Zeithorizonten.

Möchte man nicht nur auf der Grundlage von historischen Renditeverteilungen arbeiten, so ist eine *Prediktion* der Renditeverteilungen der betrachteten Asset-Klassen vorzunehmen. Abbildung 4.9<sup>157</sup> enthält hierfür eine Illustration für den US-amerikanischen Aktienmarkt, hier repräsentiert durch den Standard & Poors 500-Index.

---

<sup>156</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.5.

<sup>157</sup> Vgl. Siegel et al. (1992, S. 80).

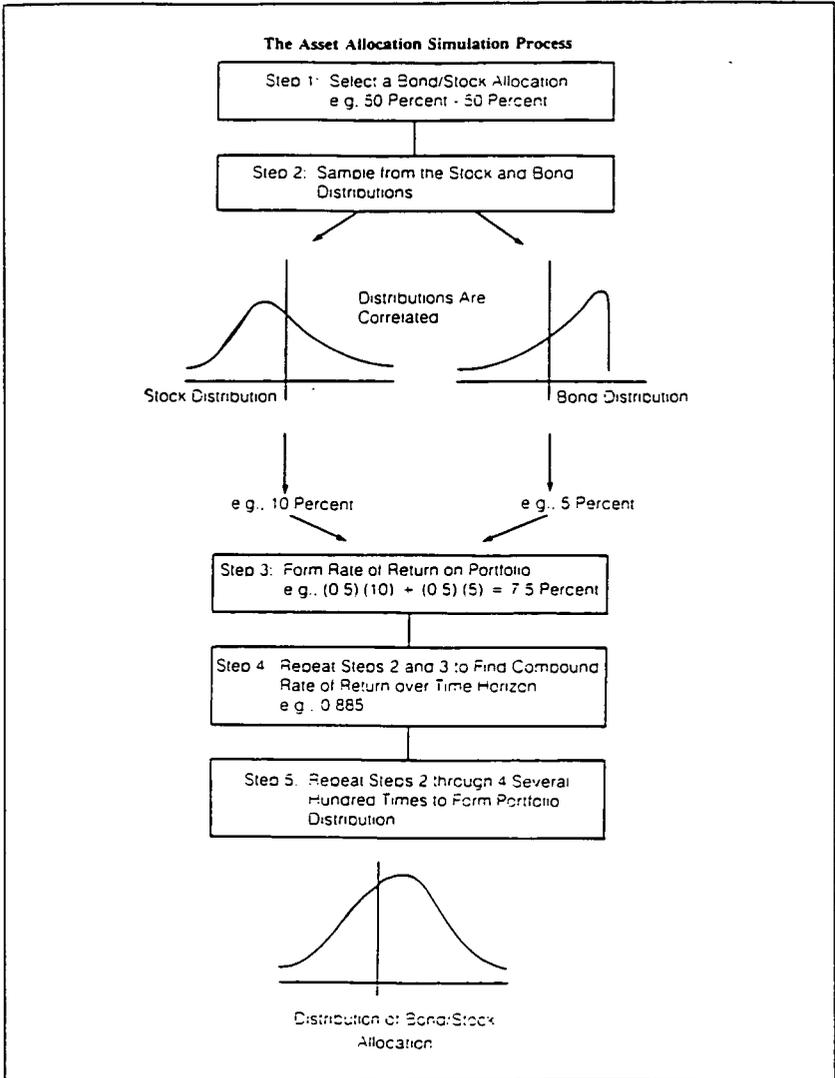
**FUTURE DISTRIBUTIONS OF STOCK MARKET (S&P 500)  
TOTAL RETURNS FORECASTED AS OF DECEMBER 31, 1990**

<i>Percentile of Market Performance</i>	<i>One-Year Forecasts</i>		<i>Twenty-Year Forecasts</i>	
	<i>Compound Annual Return</i>	<i>Future Value of \$1 Invested Today</i>	<i>Compound Annual Return</i>	<i>Future Value of \$1 Invested Today</i>
95th	51.0%	\$1.51	21.5%	\$49.31
90th	41.4	1.41	19.7	36.74
75th	26.6	1.27	16.8	22.44
50th (median)	12.1	1.12	13.7	13.00
25th	-0.8	0.99	10.6	7.53
10th	-11.1	0.89	7.9	4.60
5th	-16.8	0.83	6.3	3.43

Abb. 4.9: Prediktion von Renditeverteilungen

Der Simulationsprozeß selbst wird in Abbildung 4.10<sup>158</sup> im Rahmen einer Asset Allocation-Entscheidung zwischen Aktien und Festverzinslichen Titeln veranschaulicht.

<sup>158</sup> Vgl. *Rudd/Clasing* (1988, S. 251).



**Abb. 4.10:** Asset Allocation Simulationsprozeß

Ausgangspunkt ist dabei eine ausgewählte, fixierte Mischung zwischen Aktien und Festverzinslichen Titeln, in der Abbildung 4.9 eine 50 % - 50 %-Mischung. Auf der Grundlage der spezifizierten Renditeverteilungen sowie unter Berücksichtigung ihrer Korrelation wird dann durch einen entsprechenden Zufallsgenerator eine Renditerealisation der gewählten Allokation erzeugt. Dies geschieht i.d.R. auf annualisierter Basis und durch entsprechende Wiederholung dieser Prozedur kann eine realisierte Rendite der gegebenen Allokation für verschiedene betrachtete Zeithorizonte generiert werden. Durch entsprechende Wiederholung der bisher dargelegten Gesamtprozedur gelangt man (für verschiedene Zeithorizonte) zu einer Simulation der Renditeverteilung der fixierten Allokation. Dies entspricht der letzten Stufe der Abbildung 4.10. Durch eine Änderung der Mischung und einer entsprechenden Wiederholung der Durchführung des Simulationsprozesses können so Renditeverteilungen für verschiedene Zeithorizonte und für alternative Allokationen generiert werden.

Die entsprechenden Ergebnisse können in verschiedener Form graphisch aufbereitet werden, um einen besseren Einblick in die Entwicklung der interessierenden Größen zu erhalten. Abbildung 4.11<sup>159</sup> enthält beispielsweise eine entsprechende Illustration der Entwicklung des erwarteten Endwertes der realisierten Allokation für verschiedene Zeithorizonte sowie die Entwicklung der entsprechenden Konfidenzbänder in Höhe von  $\pm 1$  - bzw.  $\pm 2$ -Standardabweichungen um den Erwartungswert.

---

<sup>159</sup> Vgl. *Rudd/Clasing* (1988, S. 252).

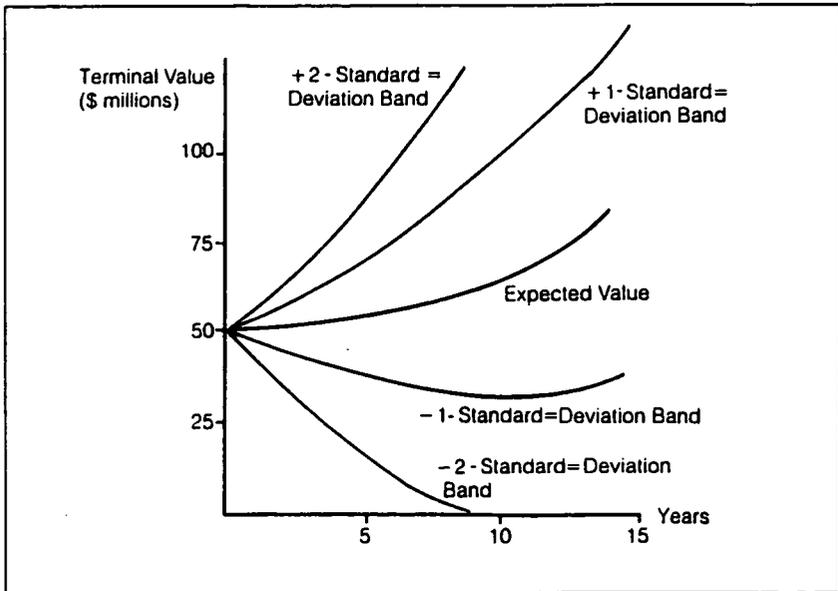


Abb. 4.11: Entwicklung des Portefeuille-Endwertes für verschiedene Zeithorizonte

□ Stochastische Investmentmodelle

Eine weitere Verfeinerung des vorstehenden Ansatzes besteht darin, nicht direkt mit den Renditeverteilungen der einzelnen Asset-Klassen sowie ihren Korrelationen zu arbeiten, sondern diese zurückzuführen auf die Entwicklung bestimmter volkswirtschaftlicher Größen, deren Zusammenspiel und deren Auswirkungen auf die Renditen der Asset-Klassen im Rahmen eines (stochastischen) ökonomischen Gesamtmodells abgebildet werden. Typischerweise beginnt man hierbei mit der Spezifikation eines stochastischen Prozesses für die Entwicklung der Inflationsrate. Diese beeinflusst die Geldmarktzinsen, die wiederum in einer funktionalen Koppelung zur Zinsstrukturkurve stehen, deren Status mit der Entwicklung der Aktienkurse in Relation steht, etc. Diese Vorgehensweise ist sicherlich die ausgereifteste der dargestellten Ansätze zur Durchführung einer Strategischen Asset Allocation. Die Vorgehensweise erzwingt insbesondere eine Auseinandersetzung mit dem Problemkreis, welche

fundamentalen Einflußgrößen hinter den Kursentwicklungen der einzelnen Asset-Klassen stehen<sup>160</sup> und beinhaltet den am besten fundierten und ökonomisch plausibelsten Ansatz zur Durchführung einer Asset Allocation. Entsprechend ist dieser Ansatz die Basis der "besseren" kommerziellen Angebote auf diesem Sektor<sup>161</sup>. Die Möglichkeit einer kommerziellen Verwertung hat zweifellos auch dazu geführt, daß im Schrifttum praktisch kaum vollständige Darstellungen entsprechender Stochastischer Investmentmodelle existieren. Ausnahmen bilden die Studie von *Ibbotson/Sinquefeld* (1976), die Studien von *Gray*<sup>162</sup> sowie das in der Literatur eingehend diskutierte<sup>163</sup> Stochastische Investmentmodell von *Wilkie*<sup>164</sup>. Das *Wilkie*-Modell ist dabei spezifisch für Anwendungen in der Versicherungswirtschaft konzipiert, indem es - im Gegensatz etwa zu dem *Ibbotson/Sinquefeld*-Modell - primär<sup>165</sup> auf langfristige Projektionen ausgelegt ist<sup>166</sup>, da die langfristige Stabilität der eingehenden Grundgrößen besondere Berücksichtigung findet. Die folgenden ökonomischen Basisgrößen gehen in das *Wilkie*-Modell ein, das zunächst für die britischen Kapitalmärkte konzipiert worden ist<sup>167</sup>.

- Die Entwicklung des britischen Einzelhandelspreisindex (Retail Price Index), als Maß für die Entwicklung der Lebenshaltungskosten und als Basis für die Bestimmung der Entwicklung der Inflationsrate.
  
- Die Dividendenentwicklung eines Aktienindex.

---

<sup>160</sup> Für die Aktien- und Rentenmärkte vgl. man hierzu etwa die aktuellen Ergebnisse in *Campbell/Ammer* (1993).

<sup>161</sup> Vgl. *Rudd/Clasing* (1988, S. 253, Fußnote).

<sup>162</sup> Vgl. *Gray* (1974, 1979, 1984, 1989, 1993).

<sup>163</sup> Vgl. *Geoghegan et al.* (1992), *Hürtlimann* (1992), *Ludvik* (1993), *Metz/Ort* (1993).

<sup>164</sup> Vgl. *Wilkie* (1986, 1987, 1992 a, b).

<sup>165</sup> Vgl. *Geoghegan et al.* (1992, S. 223), *Wilkie* (1992b, S. 140).

<sup>166</sup> Man vgl. aber die Erweiterung des *Wilkie*-Modells durch *Ludvik* (1993), die auch eine Berücksichtigung von kürzeren Zeithorizonten (bis 10 Jahre) erlaubt.

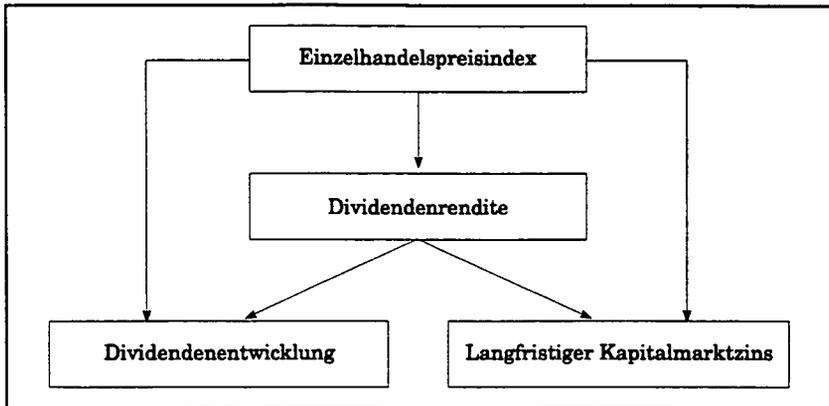
<sup>167</sup> Eine Anwendung für die Schweizerischen Finanzmärkte bieten *Metz/Ort* (1993), ein internationales Modell enthalten *Wilkie* (1992a, 1992b).

- Die Entwicklung der Dividendenrenditen dieses Aktienindex.
- Die Entwicklung der Rendite der British Government 2.5 % Consolidated Annuities (Consols) als Maßstab für die Entwicklung des langfristigen Kapitalmarktzinses.

Die Entwicklung der einzelnen Wertereihen erfolgt auf der Grundlagen moderner zeitreihenanalytischer Ansätze (Box-Jenkins-Modelle), wobei auch Abhängigkeiten der Reihen untereinander in die Modellierung eingehen. Abbildung 4.12 illustriert die Wirkungsrichtung dieser Abhängigkeiten<sup>168</sup>.

---

<sup>168</sup> Vgl. *Geoghegan et al.* (1992, S. 175).



**Abb. 4.12:** Wirkungsrichtung der Abhängigkeiten der Finanzzeitreihen im Rahmen des *Wilkie-Modells*

Das *Wilkie-Modell* enthält nur einige wenige ökonomische Basis-Wertentwicklungen von Finanzmarktgrößen. Nicht direkt<sup>169</sup> berücksichtigt wird die Entwicklung von Löhnen und Gehältern. Ferner ist die Entwicklung der Zinsstruktur nur durch die Entwicklung des langfristigen Kapitalmarktzins erfasst. Ebenso wird die Möglichkeit einer Investition in

<sup>169</sup>

Es ist dabei etwa möglich anzunehmen, daß Löhne und Gehälter sich parallel zum Preisindex entwickeln.

Grundbesitz nicht berücksichtigt<sup>170</sup>. Anwendungen im Bereich der Versicherungswirtschaft hat das *Wilkie*-Modell im Rahmen der Lebensversicherung<sup>171</sup>, Pensionsversicherung<sup>172</sup> sowie der Schaden- und Unfallversicherung<sup>173</sup> gefunden.

Im Rahmen einer Fallstudie demonstrieren *Daykin/Ballantine/Anderson* (1993) Wirkungsweise und Ergebnisse des *Wilkie*-Modells sowohl auf der reinen Investmentseite als auch für Kennziffern zur Steuerung eines Pensionsfonds. Wir gehen abschließend noch auf Ergebnisse hinsichtlich des ersten Punktes ein.

Tabelle 4.3 enthält für vier exemplarische Portefeuille-Mischungen die entsprechenden Rendite-Erwartungswerte sowie Rendite-Standardabweichungen.

---

<sup>170</sup> Man vgl. aber eine zum *Wilkie*-Modell analoge Modellierung dieses Sachverhaltes in *Daykin/Hey* (1990, S. 215).

<sup>171</sup> Vgl. *Ross* (1989), *Geoghegan et al.* (1992, S. 198 ff.) sowie *Hardy* (1993).

<sup>172</sup> Vgl. *Loades* (1988), *Geoghegan* (1992, S. 193 ff.) sowie *Daykin et al.* (1993).

<sup>173</sup> Vgl. *Daykin/Hey* (1990, 1992) sowie *Coutts/Clarke* (1991).

Distribution of assets assumed for each portfolio				
Asset Category	Percentage by asset category in the portfolio denoted by			
	A	B	C	D
UK equities	54	100	50	-
Oversea equities	20	-	-	-
Property	6	-	-	-
Fixed-interest securities	12	-	-	-
Index-linked securities	2	-	50	100
Cash	6	-	-	-
Total assets	100	100	100	100
Yields (% a year)				
Mean real rate of return	4.3	4.5	3.7	3.0
Variance of real return	3.4	4.5	1.5	1.0

**Tabelle 4.3:** Ergebnisse des *Wilkie*-Modells für ausgewählte Portefeuilles

Abbildung 4.13 enthält den effizienten Rand der betrachteten vier Asset-Klassen sowie die entsprechende Position der Asset-Klassen-Portefeuilles aus Tabelle 4.3.

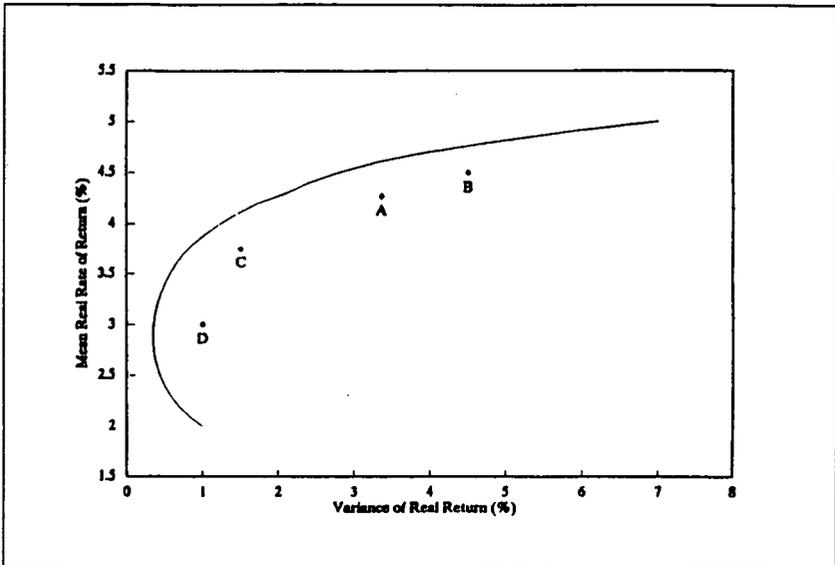


Abb. 4.13: Effizienter Rand von 4 Asset-Klassen auf der Basis des *Wilkie*-Modells

#### 4.2 Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen

Auch ohne explizite Berücksichtigung der Verpflichtungsseite können für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen wertvolle Erkenntnisse im Rahmen von Asset Allocation-Studien gewonnen werden. Wir gehen zur Untermauerung dieser These dazu exemplarisch auf ausgewählte Ergebnisse der Studien von *Leibowitz/Krasker* (1988) sowie *Leibowitz/Langetieg* (1990) ein, die aus Sicht eines Versicherungsunternehmens den besonderen Vorzug haben, auf langfristige Zeithorizonte hin ausgelegt zu sein und zudem eine Berücksichtigung des Risikos im Sinne des in Abschnitt 2.3 dargestellten Shortfall-Ansatzes erlauben.

*Leibowitz/Krasker* (1988) gehen der Frage nach, wie die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die

übersteigt, sich in Abhängigkeit vom Zeithorizont entwickelt. Ausgangspunkt ist das Faktum<sup>174</sup>, daß die Asset-Klasse Aktien eine deutlich höhere erwartete Rendite im Vergleich zur Asset-Klasse Festverzinsliche Wertpapiere aufweist, aber dies mit einer ebenso deutlichen höheren Volatilität einhergeht. Wie aber macht sich diese höhere Volatilität im Zeitablauf bemerkbar? Klingt sie schnell ab und sind daher Aktien mittel- und langfristig eindeutig die bessere Anlagealternative? Das Ergebnis der Untersuchung ist in Abbildung 4.14 illustriert.

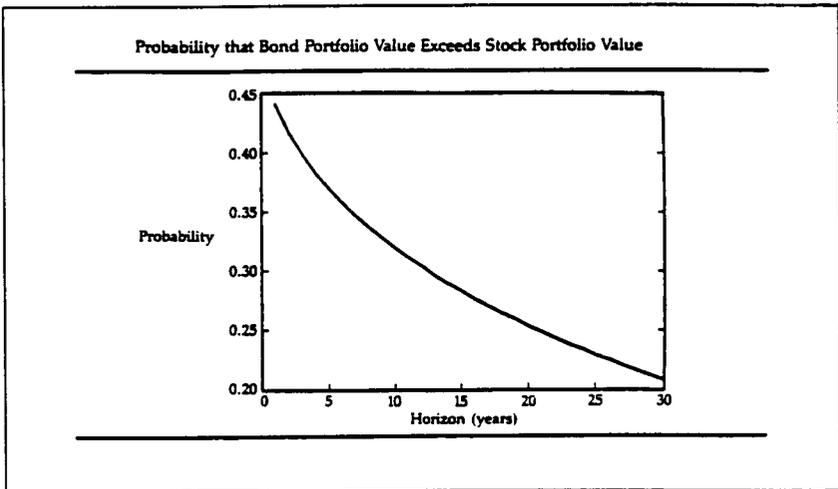


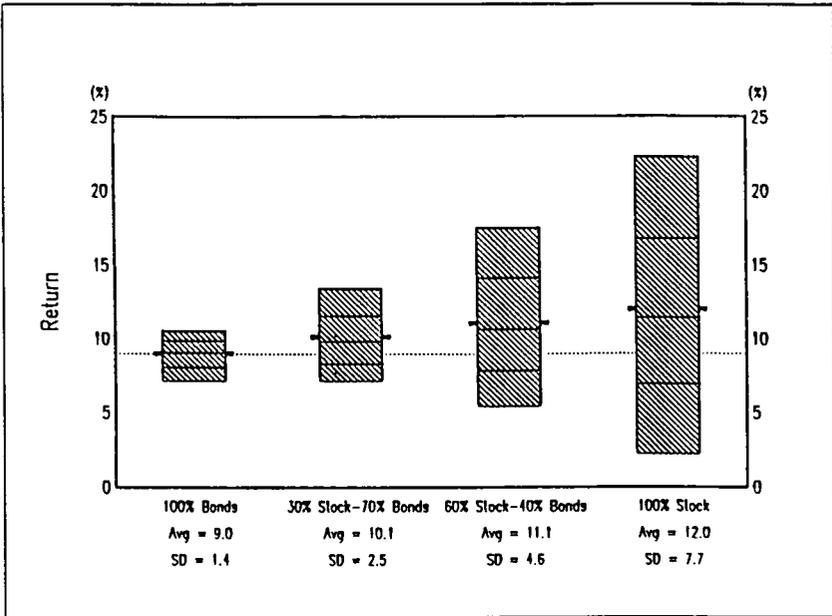
Abb. 4.14: Persistenz des Shortfall-Risikos eines Aktienengagements

Abb. 4.14 zeigt sehr deutlich, daß die deutlich höhere Volatilität bewirkt, daß im Rahmen eines kurzfristigen Anlagehorizonts (1 - 2 Jahre) eine Wahrscheinlichkeit von über 40 % besteht, daß die Rendite eines reinen Bond-Portefeuilles über derjenigen eines reinen Aktien-Portefeuilles liegt. Die entsprechende Wahrscheinlichkeit fällt dann aber nicht schnell und steil gegen null, sondern fällt nur allmählich und beträgt selbst bei einem 30-jährigen Zeithorizont immer noch über 20 %. Die hohe kurzfristige (annualisierte) Volatilität eines reinen Aktien-Engagements hat somit auch erhebliche langfristige Auswirkungen, *Leibowitz*-

<sup>174</sup> Man vgl. etwa Abbildung 4.8.

*Krasker* sprechen von der *Persistenz* des Shortfall-Risikos eines Aktienengagements. Dieses Ergebnis zeigt zugleich die Stärke eines quantitativen Ansatzes, denn auf einem rein intuitiven Wege bzw. auf der Grundlage subjektiver Markteinschätzungen kann ein solches Ergebnis nicht plausibilisiert werden.

Trotz der Persistenz des Shortfall-Risikos einer reinen Aktienanlage ist für jeden betrachteten Zeithorizont die Wahrscheinlichkeit, eine höhere Performance im Rahmen eines reinen Aktienengagements zu erzielen stets höher als bei einem reinen Rentenengagement. Ist daher eine 100 %-ige Aktienanlage somit als optimal zu betrachten? Die Antwort ist nein, denn noch nicht in Betracht gezogen worden sind Mischungen zwischen beiden Anlageklassen, d.h. die Analyse von Allokationspositionen. Eine entsprechende Untersuchung enthalten *Leibowitz/Krasker* (1988) sowie *Leibowitz/Langetieg* (1990). Abbildung 4.15 illustriert ausgewählte Ergebnisse für einen fünfjährigen Zeithorizont.



**Abb. 4.15:** Rendite-Quantile ausgewählter Aktien/Renten-Allokationen: 5-jähriger Zeit-horizont

Die Abbildung enthält für die folgenden Allokationspositionen das Ergebnis eines Simula-tionsprozesses über die realisierten (annualisierten) Renditen:

- 100 %-iges Engagement in Festverzinslichen Titeln
- Aktien/Renten-Portefeuille mit 30 % Aktienanteil sowie 70 % Rentenanteil
- Aktien/Renten-Portefeuille mit 60 % Aktienanteil sowie 40 % Rentenanteil
- 100 %-iges Engagement in Aktien.

Besonders gekennzeichnet sind dabei die 5 %-, 25 %-, 50 %-, 75 %- sowie 95 %-Quantile der Renditerealisierungen (durchgezogene Balken) sowie die Renditeerwartungswerte der empirischen Renditeverteilungen der Allokationspositionen. Der dabei jeweils unterste Balken entspricht dem 5 %-Quantil. Beträgt das 5 %-Quantil etwa 7 %, so bedeutet dies, daß 5 % der Renditerealisierungen unterhalb einer Rendite von 7 % liegen und entsprechend 95 % der Renditerealisierungen oberhalb. Beträgt das 25 %-Quantil, der jeweils zweitunterste Balken, etwa 8 %, so deutet dies, daß 25 % der Renditerealisierungen unter einer Rendite von 8 % liegen werden und entsprechend 75 % der Renditerealisierungen oberhalb. Die Angabe der Renditequantile erlaubt somit einen sehr viel besseren und zugleich intuitiveren Einblick in das Risiko eines Finanzinvestments als etwa die Renditestandardabweichung.

Die Abbildung zeigt nun sehr deutlich, daß für einen 5-jährigen Zeithorizont eine 30 %-Aktien/70 %-Renten-Mischung einem reinen Rentenengagement eindeutig überlegen ist. Das Risikopotential gemessen am 5 %- sowie 25 %-Quantil ist bei beiden Positionen vergleichbar, das Chancenpotential ist dagegen bei der 30 %-Aktien/70 %-Renten-Mischung deutlich höher. Hieraus ist der Schluß zu ziehen, daß die 30 %-Aktien/70 %-Renten-Allokation die reine Rentenposition gleichmäßig dominiert. Beim Übergang zu einem höheren Aktienanteil in der Allokationsposition gestaltet sich die Analyse etwas komplexer, da jeweils sowohl das Risikopotential als auch das Chancenpotential sich im Ausmaß erhöhen, wenn auch in verschiedenem Umfang. Zur Bestimmung der vorteilhaften Allokationsposition ist hier ein Trade-off zwischen Risikopotential und Chancenpotential durchzuführen. Abbildung 4.16 enthält die entsprechenden Ergebnisse für einen 20-jährigen Investment-Horizont. Die Vorzüge einer 30 %-Aktien/70 %-Renten-Allokation sind hier noch deutlicher ausgeprägt.

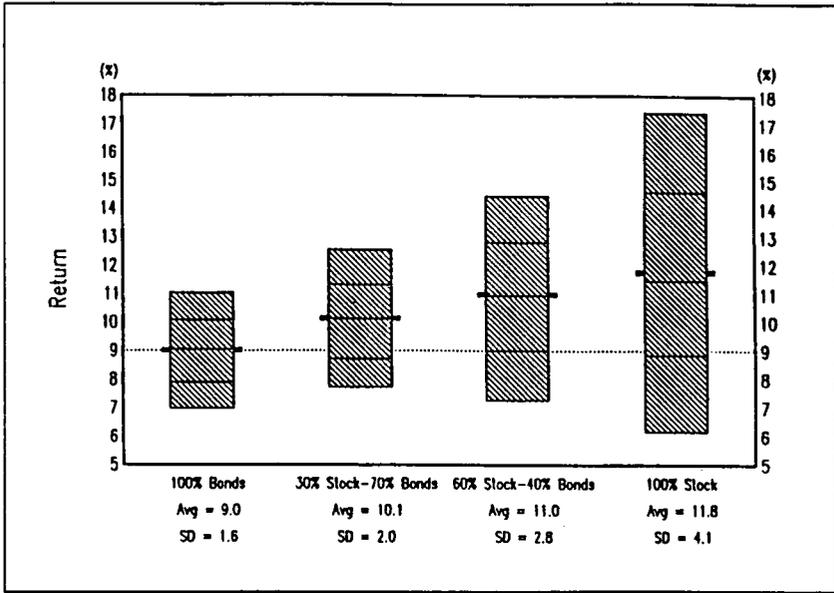


Abb. 4.16: Rendite-Quantile ausgewählter Aktien/Renten-Allokationen: 20-jähriger Zeithorizont

Insgesamt kommen *Leibowitz und Co-Autoren* unter Berücksichtigung verschiedener Zeithorizonte und unter Variation der Modell-Inputdaten zum Schluß, daß für den US-amerikanischen Markt eine Allokation von 30 % in Aktien und 70 % in Renten die empfehlenswerte Alternative darstellt.

Asset Allocation-Studien erlauben auch die numerische Spezifikation der Effekte von Kapitalanlagevorschriften, deren grundsätzliche Wirkung bereits in Abbildung 3.11 demonstriert worden ist. In einer aktuellen Studie untersucht *Benelli* (1993) die entsprechenden Konsequenzen für die Vermögensanlagevorschriften<sup>175</sup> der Schweizerischen Pensionskassen (BVG-Vorschriften). Er kommt dabei zu dem Schluß, daß der effiziente Rand ohne BVG-Restriktionen den effizienten Rand im Rahmen der BVG-Restriktionen gleichmäßig domi-

<sup>175</sup> Vgl. *Benelli* (1993, S. 235).

niert, d.h. es für jede Risikoposition möglich ist, eine höhere Rendite ohne BVG-Vorschriften im Vergleich zu der bestehenden Situation im Rahmen der BVG-Richtlinien zu realisieren. Abbildung 4.17 illustriert dieses Ergebnis insbesondere anhand von drei Portefeuilles A, B und C. Dabei erfüllt das Portefeuille A die BVG-Restriktionen, ist aber ineffizient. Portefeuille B ist das zugehörige im Rahmen der BVG-Richtlinien effiziente Portefeuille mit identischer Risikoposition. Schließlich ist Portefeuille C das entsprechende effiziente Portefeuille bei identischer Risikoposition, das ohne die Beachtung der BVG-Vorschriften realisiert werden kann. Tabelle 4.4 enthält die Struktur dieser Portefeuilles

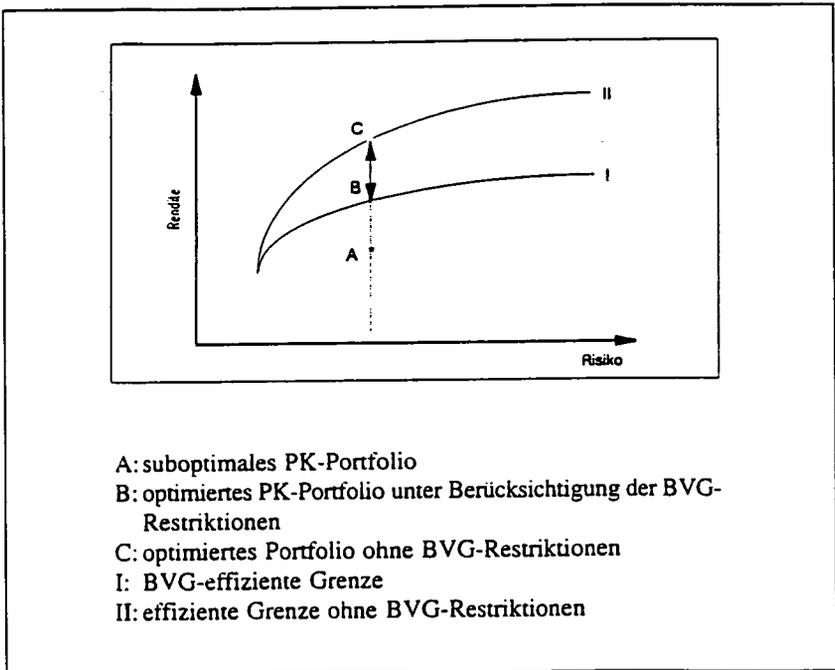


Abb. 4.17: Einfluß der BVG-Restriktionen auf den effizienten Rand

Portefeuille	A	B	C
Aktien Schweiz	10.6	16.0	12.0
Aktien Ausland	0.0	10.0	10.0
Obligationen Schweiz	78.0	59.0	34.0
Obligationen Ausland	0.0	7.0	38.5
Liquidität Schweiz	12.0	5.0	5.5
Liquidität Ausland	0.0	3.0	0.0
Total	100.0	100.0	100.0
Portfolio A	Portfolio nur mit inländischen Anlagen		
Portfolio B	Optimiertes Portfolio gemäß BVG-Restriktionen. 1985-1992		
Portfolio C	Portfolio ohne Restriktionen mit der gleichen Volatilität wie Portfolio B		

**Tabelle 4.4:** Portfoliostrukturen der Portefeuilles A - C

Die durch die Etablierung der BVG-Restriktionen induzierten Opportunitätskosten bzw. der inkaufgenommene Effizienzverlust entsprechen bei fixierter Risikoposition der Ertragsdifferenz der Portefeuilles B und C. Tabelle 4.5 enthält die Wertentwicklung der Portefeuilles A - C für den Zeitraum von 1985 bis 1992.

Jahr/Quart.	Portfolio	Rendite pro Quartal in %				Vermögensentwicklung			
		A	B	C	C - B	C - A	Portfolio A	Portfolio B	Portfolio C
35	I	0.83	2.79	4.56	1.76	3.73	100.83	102.79	104.56
	II	3.76	5.10	4.30	-0.80	0.54	104.62	108.04	109.06
	III	2.24	0.82	0.56	-0.26	-1.69	106.97	108.92	109.66
	IV	4.86	8.78	9.43	0.65	4.58	112.17	118.49	120.01
36	I	1.59	3.07	6.34	3.27	4.75	113.94	122.12	127.61
	II	0.29	-0.99	-1.71	-0.71	-2.00	114.28	120.91	125.43
	III	1.56	0.45	0.94	0.49	-0.62	116.06	121.45	126.61
	IV	2.37	3.38	3.84	0.46	1.47	118.31	125.56	131.48
37	I	0.33	0.16	1.88	1.72	1.55	119.20	125.76	133.95
	II	1.32	0.98	-0.94	-1.92	-2.27	120.77	126.98	132.68
	III	1.41	2.55	1.39	-1.16	-0.02	122.48	130.22	134.53
	IV	-1.29	-7.32	-6.12	1.70	-4.83	120.89	120.04	126.29
38	I	2.38	3.77	4.21	0.44	1.82	123.78	124.56	131.61
	II	1.40	4.04	5.29	1.25	3.89	125.51	129.59	138.57
	III	1.46	2.75	3.13	0.38	1.67	127.35	133.15	142.91
	IV	1.54	2.06	2.39	0.32	1.34	129.31	135.90	147.03
39	I	-0.76	1.98	3.16	1.18	3.92	128.33	138.59	151.68
	II	1.49	2.98	1.75	-1.22	0.26	130.25	142.71	154.34
	III	0.09	2.01	3.08	1.08	2.99	130.37	145.58	159.10
	IV	-1.55	-0.56	1.42	1.97	2.96	128.36	144.77	161.35
90	I	-1.98	-2.66	-3.89	-1.23	-1.90	125.31	140.92	155.07
	II	5.32	4.39	2.67	-1.72	-2.64	132.50	147.11	159.22
	III	-3.98	-8.23	-7.56	0.67	-3.58	127.23	134.99	147.18
	IV	2.05	2.63	3.64	1.01	1.59	129.83	138.55	152.54
91	I	6.90	9.74	8.50	-1.24	1.60	138.79	152.05	165.51
	II	2.11	2.56	2.29	-0.27	0.17	141.73	153.94	169.29
	III	0.01	0.24	2.35	2.11	2.34	141.74	156.32	173.27
	IV	1.34	1.18	2.58	1.40	1.24	143.64	158.16	177.73
92	I	3.03	4.86	5.50	0.65	2.47	147.99	165.84	187.52
	II	0.49	0.05	0.61	0.56	0.12	148.72	165.93	188.66
	III	4.69	2.00	0.89	-1.10	-3.80	155.69	169.24	190.35
Portfolio A	Portfolio nur mit inländischen Anlagen								
Portfolio B	Optimiertes Portfolio unter Berücksichtigung der BVG-Restriktionen								
Portfolio C	Portfolio ohne Restriktionen mit dem gleichen Risiko wie Portfolio B								
C-B	Entgangene Rendite pro Quartal durch die Restriktionen								
C-A	Entgangene Rendite durch die Beschränkung auf inländische Anlagen								
Vermögen	Entwicklung des Vermögens bei einer Anfangsinvestition von 100 SFr.								

Tabelle 4.5: Renditeentwicklung und Vermögensentwicklung der Portefeuilles A - C

Abbildung 4.18 enthält die entsprechende graphische Umsetzung der Vermögensentwicklung der Portefeuilles B und C.

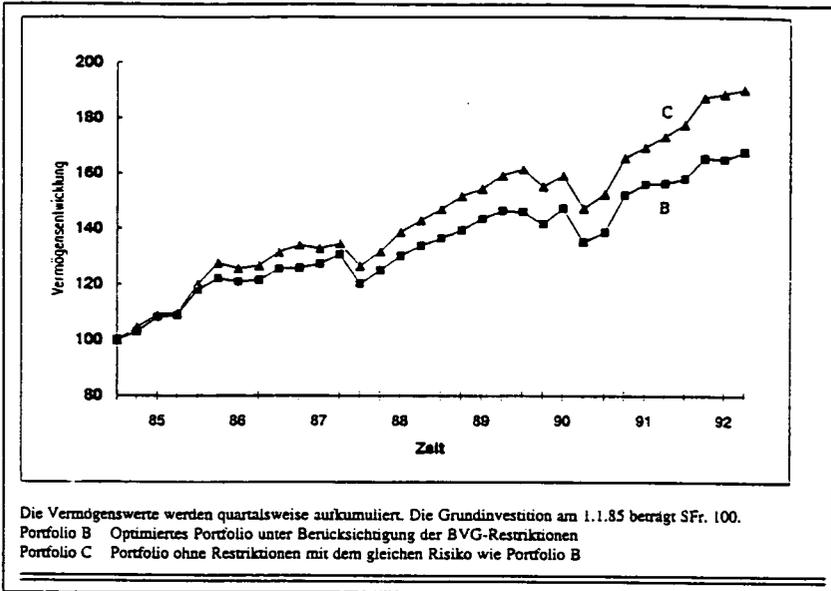


Abb. 4.18: Vermögensentwicklung der Portefeuilles B und C

Für die betrachtete Zeitperiode beträgt der gesamte Effizienzverlust 13.45 % bzw. beachtliche 1.64 % per annum (!). Eine entsprechende Analyse der deutschen Kapital-anlagevorschriften für Versicherungsunternehmen steht noch aus.

### 4.3 Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen

Auch für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen besitzen Asset Allocation-Studien erhebliche Bedeutung. Analysen der Risiko-Rendite-Konsequenzen alternativer Allokationspositionen, wie etwa im vorstehenden Abschnitt dargestellt, bieten Aufschlüsse über bei einem gegebenen Risikopotential langfristig realisierbare Renditen an Kapitalmärkten und geben somit wertvolle Hinweise über Zinsgarantien oder in Aussicht stellende Zinssätze bei investororientierten Versicherungsprodukten, die - in Abhängigkeit vom Zeithorizont - mit hoher Sicherheit durch eine Kapitalanlage auch zu erwirtschaften sind.

#### 4.4 Bedeutung für das Asset/Liability-Management von Versicherungsunternehmen: ALM auf der Makro-Ebene

Die Asset Allocation-Entscheidung unter Berücksichtigung der von den Versicherungstechnischen Verpflichtungen ausgehenden Erfordernissen betrifft die Konzeption eines Asset/Liability-Managements auf der Makroebene<sup>176</sup>. Abbildung 4.19 stellt die grundlegenden Phasen eines ALM auf der Makro-Ebene dar<sup>177</sup>.

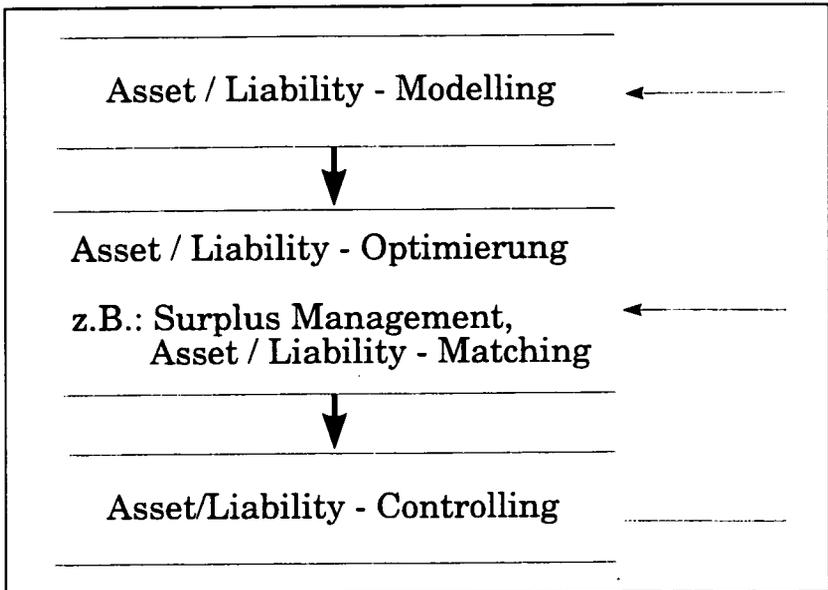


Abb. 4.19: Phasen eines ALM auf der Makroebene

Die Basis des ALM-Prozesses ist das Asset/Liability-Modelling, die Modellierung der Aktiva und Passiva sowie ihrer möglichen Entwicklung im Rahmen unterschiedlicher Szenarien. Der

<sup>176</sup> Man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.5.

<sup>177</sup> Ähnlich *Ammann* (1992, S. 194).

Output des Asset/Liability-Modelling bildet die Grundlage für die Optimierung der Kapitalanlagestruktur im Hinblick auf die vorgegebene Zielsetzung, etwa die Optimierung des Surplus unter Beachtung der Risikoposition oder die Durchführung eines Matchings von Assets und Liabilities im Sinne einer Risikominimierung. Die anschließende Kontrollphase beinhaltet die permanente Überwachung der realisierten Ergebnisse auf der Vermögens- sowie Verpflichtungsseite, der Analyse der Abweichungen und ihrer Gründe sowie die Kontrolle der Zielerreichung und der Effekte der finanzwirtschaftlichen Portefeuille-Steuerung. Die Informationen der Controlling-Phase bilden die Grundlage von Feedback-Entscheidungen, die zu einer Revision des Asset/Liability-Modelling und/oder einer Revision der Asset/Liability-Optimierung führen können.

Im folgenden befassen wir uns eingehender mit den ersten beiden Phasen des ALM-Prozesses, wobei wir exemplarisch den Fall der betrieblichen Altersversorgung behandeln, da hierzu im Schrifttum die weitaus meisten Ergebnisse vorliegen<sup>178 179 180</sup>.

Generell hat das Asset/Liability-Modelling die Aufgabe, die Entwicklung der Aktiva sowie Passiva (und damit des Surplus, des Überschusses der Aktiva über die Passiva) in Abhängigkeit von der Entwicklung fundamentaler Einflußgrößen zu quantifizieren. Grundsätzlich kann dies im Rahmen einer Erweiterung auf die Verpflichtungsseite derjenigen Ansätze geschehen, die in Abschnitt 4.1 zur Durchführung der Strategischen Asset Allocation ohne Berücksichtigung der Verpflichtungen dargestellt worden sind. Besonders geeignet erscheint dabei das Verfahren einer *integrierten stochastischen Simulation* der Assets sowie der Liabilities, vorzugsweise auf der Basis eines *integrierten stochastischen Unternehmensmodells*, d.h. der Erweiterung von stochastischen Investment-Modellen um die Verpflich-

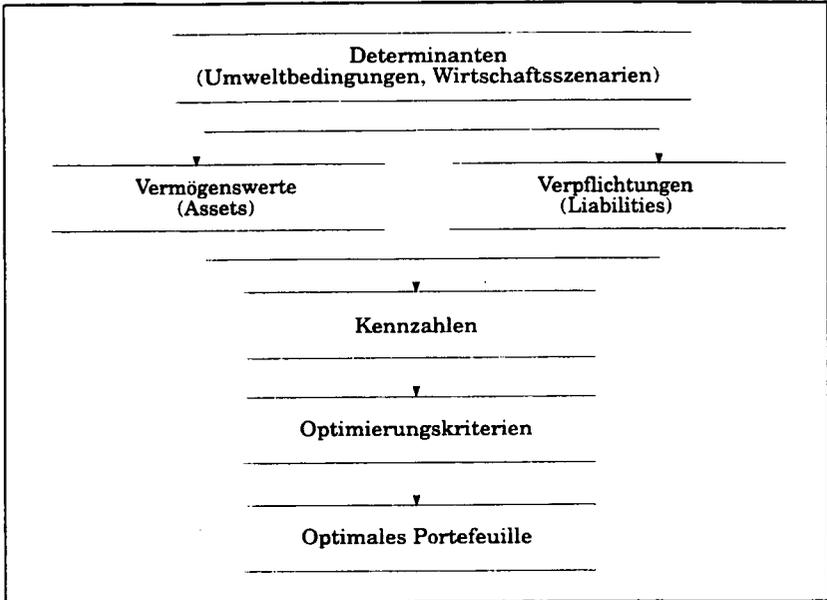
---

<sup>178</sup> Vgl. an jüngerer Literatur: *Ambachtsheer* (1987), *Corkan/Peskin* (1989), *Arnott et al.* (1990), *Arthur/Randall* (1990), *Haugen* (1990), *Bodie* (1991), *Scott* (1991), *Ammann* (1992), *Arnott/Bernstein* (1992), *Ghose* (1992), *Thurnes* (1992a, 1992b), *Wylder* (1992), *Zikry/Barneby* (1992), *Benelli* (1993), *Daykin et al.* (1993), *Förstner* (1994) sowie *Ludvik* (1994).

<sup>179</sup> Zum Bereich der Lebensversicherung vgl. *Scott* (1988), *Ross* (1989), *Müller* (1991), *Mehta* (1992) sowie *Hardy* (1993).

<sup>180</sup> Zum Bereich der Schaden/Unfallversicherung vgl. *Daykin/Hey* (1990, 1992) sowie *Coutts/Clarke* (1991).

ungsseite. Abbildung 4.20<sup>181</sup> illustriert die allgemeine Grundstruktur des Asset/Liability-Modelling.

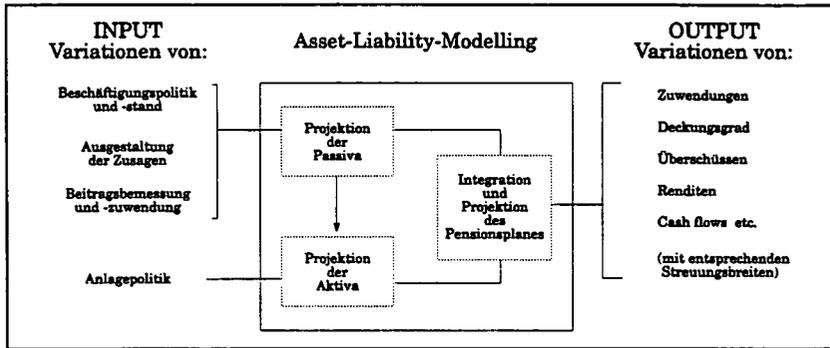


**Abb. 4.20:** Grundstruktur des Asset/Liability-Modelling

Eine entsprechende Spezialisierung dieser Grundstruktur für den Fall von Pensionsverpflichtungen enthält Abbildung 4.21<sup>182</sup>.

<sup>181</sup> Vgl. Förster (1994, S. 389).

<sup>182</sup> Vgl. Thurnes (1992), eine differenziertere Darstellung enthält Valkenburg (1993).



**Abb. 4.21:** Asset/Liability-Modelling in der betrieblichen Altersversorgung

Die Output-Daten des Asset/Liability-Modelling können nun auf verschiedene Arten und Weisen aufbereitet und ausgewertet werden. Grundsätzlich kann dies wie in Abschnitt 4.1 im Falle einer Strategischen Asset Allocation ohne die Berücksichtigung von Verpflichtungen geschehen durch die Generierung eines effizienten Randes, nun aber bezogen auf den Surplus, den Überschuß der Aktiva über die Passiva, oder aber die Bandbreite der Entwicklung des Surplus oder anderer Kennzahlen wird anhand simulierter Quantilswerte verdeutlicht. Abbildung 4.22<sup>183</sup> illustriert anhand der Ergebnisse der Untersuchung von *Arnott/Bernstein* (1992) die erstere Form der Auswertung. Die Originalposition der betrachteten Asset-Klassen (d.h. vor Berücksichtigung der Verpflichtungen) ist dabei zusätzlich eingetragen.

<sup>183</sup> Vgl. *Arnott/Bernstein* (1992, S. 39).

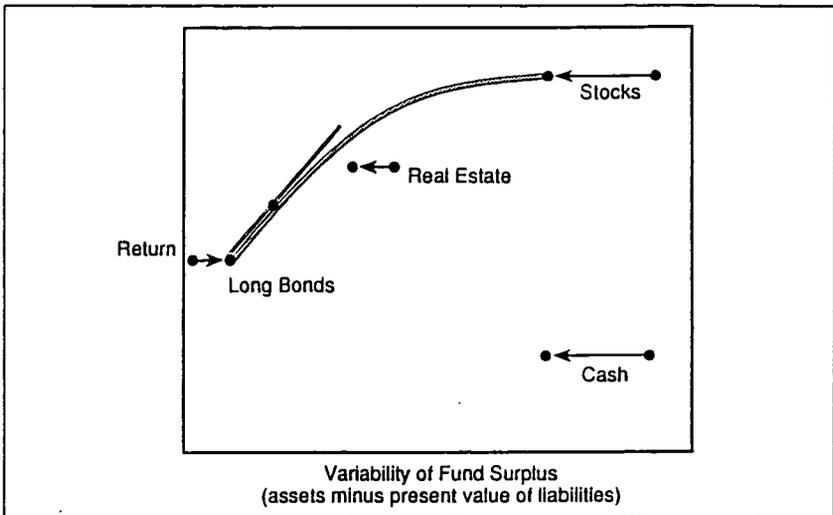


Abb. 4.22: Effizienter Rand des Überschusses der Aktiva über die Passiva

Leibowitz/Kogelman/Bader (1992b) benutzen, wie in Abschnitt 3.1.1.3 für den reinen Asset-Fall dargestellt, den Shortfall-Ansatz zur Selektion einer optimalen Vermögensstruktur auf dem effizienten Surplus-Rand. Leibowitz/Kogelman/Bader (1992a) berichten von verbesserten Resultaten, wenn der Shortfall-Ansatz sowohl für den reinen Asset-Fall als auch für den Surplus-Fall angewendet wird ("dual-shortfall approach"). Insgesamt ergibt sich damit eine stabilere, d.h. weniger sensitiv auf Schwankungen der Aktien- und Rentenmärkte reagierende, Surplus-Position.

Eine alternative Auswertung, die auf den in Abschnitt 4.2 dargestellten Ergebnissen von Leibowitz/Langetieg (1990) beruht, enthält Tabelle 4.6<sup>184</sup>. Auch hier werden Shortfall-Risiken sowohl für die reine Asset-Seite als auch für die Surplus-Position beachtet, daneben wird die Entwicklung weiterer Kennzahlen berücksichtigt.

<sup>184</sup> Vgl. Leibowitz/Langetieg (1990, S. 62).

<i>Investment Prospects in Terms of Strategic Risk Limits.</i>				
Results at the End of 5 Years				
	100% Bonds	30% Stocks/ 70% Bonds	60% Stocks/ 40% Bonds	100% Stock
<i>Investment Results</i>				
Average Return on Investment	9.0%	10.1%	11.1%	12.0%
Standard Deviation of Returns	1.4	2.3	4.6	7.7
10th Percentile Return	7.2	7.1	5.4	2.2
<i>Shortfall Risk Relative to a 9% Minimum Return Threshold</i>				
Probability of a Shortfall	50.0%	33.0%	34.0%	36.0%
Magnitude of Shortfall Below 9% at the 10th Percentile Return	(1.8)%	(1.9)%	(3.6)%	(6.8)%
<i>Shortfall Risk in Surplus Terms*</i>				
Average Surplus	\$326M	\$438M	\$549M	\$705M
Average Funding Ratio	123.0%	130.0%	138.0%	149.0%
Probability of a Deficit	9.0%	8.0%	14.0%	22.0%
Surplus (Deficit) at the 10th Percentile Return	\$46M	\$73M	\$(62)M	\$(273)M

a. The initial surplus and funding ratio are \$250 million and 125%, respectively.

**Tabelle 4.6:** Auswertung eines Asset/Liability-Modells in der Pensionsversicherung unter Berücksichtigung von Shortfall-Risiken

Schließlich enthält Abbildung 4.23<sup>185</sup> eine Darstellung der Quantile im Rahmen einer Projektion des *Deckungsgrades* (Funding Ratio), dem Quotienten aus Aktiva und Passiva, über einen Zeithorizont von 15 Jahren. Basis für die Projektion der Aktiva ist dabei das in Abschnitt 4.1 dargestellte *Wilkie-Modell*, die Portefeuilles A - D entsprechen denjenigen aus Tabelle 4.3 bzw. Abbildung 4.13.

<sup>185</sup> Vgl. *Daykin et al.* (1993, S. 535).

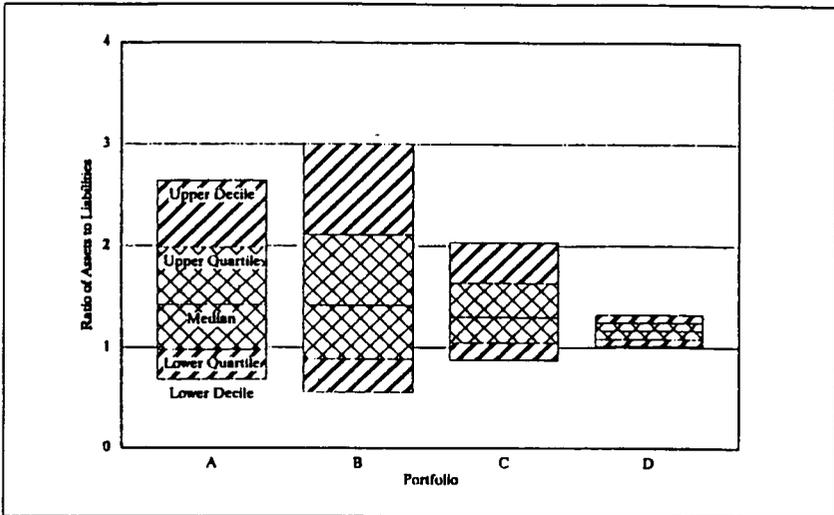


Abb. 4.23: Quantile einer Projektion des Deckungsgrades von Pensionsverpflichtungen für vier ausgewählte Asset-Allokationen

Abschließend soll noch auf die aktuelle Studie von *Zikry/Barneby* (1992) eingegangen werden, da diese am Beispiel der Steuerung der Vermögensanlage eines Pensionsfonds einen guten Einblick in das Zusammenspiel eines ALM auf der Makroebene mit einem ALM auf der Mikro-Ebene erlaubt. Im Zentrum steht dabei die Konzeption eines *Matching by Type*, die auf einer Strukturierung der Kapitalbereitstellungsseite (Eigenkapital, Fremdkapital) sowie einer darauf abgestimmten Strukturierung der Vermögensseite beruht. Abbildung 4.24<sup>186</sup> illustriert die grundsätzliche Vorgehensweise.

<sup>186</sup> Vgl. *Zikry/Barneby* (1992, S. 78).

<hr/> <b>TOTAL PLAN ASSETS</b> \$90.4M <hr/>		
<hr/> <b>ACTIVE LIVES</b> \$55.3M <hr/>	<hr/> <b>RETIRED LIVES</b> \$25.6M <hr/>	<hr/> <b>SURPLUS</b> \$9.5M <hr/>
<hr/> <b>PBO</b> \$29.3M <hr/>	<hr/> <b>ABO</b> \$25.6M <hr/>	
	<hr/> \$26M      \$51.6M <hr/>	
<hr/> Asset Allocation <hr/>	<hr/> Horizon Matched <hr/>	<hr/> Active Equities <hr/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conserve Capital - low-risk combination of bonds and equities</li> <li>• Provides management opportunity to maximize returns for a given level of risk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hedge-Liability - cash match near term - duration match entire liability stream</li> <li>• Provides management flexibility to generate surplus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximize Rate of Return - maximize returns with all-equity portfolio</li> <li>• Provides management flexibility to make cost-of-living adjustments for plan beneficiaries</li> </ul>

**Abb. 4.24:** Strukturierung der Vermögensanlage für Pensionsfonds

*Zikry/Barneby* fordern zunächst, daß das Vermögenssegment, das dem Eigenkapital des Pensionsfonds entspricht, unter dem vorrangigen Ziel der Renditemaximierung investiert werden soll. Die Verpflichtungen sind des weiteren in künftige (active lives) sowie laufende (retired lives) Verpflichtungen zu unterteilen<sup>187</sup>, entsprechend erfolgt eine Segmentierung der Vermögenswerte. Das den künftigen Verpflichtungen entsprechende Vermögenssegment ist dann entsprechend der im Rahmen dieses Abschnitts behandelten Konzeption eines ALM auf der Makro-Ebene zu steuern. Das Segment der laufenden Verpflichtungen ist dagegen auf der Grundlage von (im Rahmen dieser Arbeit noch darzustellenden) Methoden eines ALM auf der Mikro-Ebene zu steuern. So kann z.B. das den kurzfristig fällig werdenden Renten entsprechende Vermögenssegment mittels der Technik eines Cash Flow-Matching gesteuert

<sup>187</sup> Die ersteren sind eher zins sensitiv, die letzteren eher lohnintensiv, vgl. *Ammann* (1992, S. 200).

werden, wohingegen das mittelfristig fällig werdenden Renten entsprechende Vermögenssegment mit der Technik eines Duration Matching gesteuert werden kann. Beide genannte Techniken werden noch im Rahmen von Abschnitt 5.2.3 dargestellt, wobei auch auf deren Problematik, insbesondere in Hinblick auf die Vernachlässigung der Rendite-Position, eingegangen wird. *Amann* (1992, S. 200) merkt zur Vorgehensweise des Matching by Type kritisch an<sup>188</sup>, daß dies im Falle von Pensionskassen, deren Vermögen sich noch im Wachstum befindet, wenig sinnvoll sei, da insbesondere die laufenden Leistungen jederzeit aus den laufenden Beitragseinnahmen bestritten werden könnten und empfiehlt in diesem Falle die ausschließliche Anwendung eines ALM auf der Makroebene.

---

<sup>188</sup> Vgl. auch *Arthur/Randall* (1990) zu einer generellen Diskussion eine Reihe von Fragen, die für das ALM von Pensionsfonds von Bedeutung sind.

## 5. MANAGEMENT PRIMÄRER WERTPAPIER-PORTEFEUILLES

### 5.1 Management von Aktien-Portefeuilles

#### 5.1.1 Anlagestrategien in Aktien

Die quantitative Umsetzung der im folgenden mehr intuitiv dargestellten Strategien<sup>189</sup> basiert in der Investment-Praxis sehr wesentlich auf den in Abschnitt 3.3 behandelten Multi-Faktoren-Modellen<sup>190</sup>, die eine Feinstuerung der Rendite-Risiko-Positionen eines Aktien-Portefeuilles erlauben.

##### 5.1.1.1 Passives Management: Indexierung

Ziel der *Indexierung* (Indexing)<sup>191</sup> ist die Steuerung eines Aktien-Portefeuilles derart, daß die Kursentwicklung eines Aktien-Index dupliziert wird.

Die Motivation zu einem *Index-Management* läßt sich auf verschiedene Argumentationsbasen zurückführen. Eine theoretische Stützung findet das Indexing u.a. im CAPM, bei dem das Markt-Portfeuille als optimales rein riskantes (Teil-) Portfeuille identifiziert wird. Auch aus Konzeptionen der Kapitalmarkt-Effizienz (Wertpapierpreise enthalten bereits "alle relevanten" Informationen) ergibt sich, daß ein "Schlagen" des Marktes nicht systematisch möglich ist. Zu diesem Ergebnis kommen auch eine Vielzahl von empirischen Untersuchungen, die belegen, daß "im Durchschnitt" Investment-Manager repräsentative Markt-Indices nicht nachhaltig schlagen können bzw. sogar eine Underperformance relativ zum Markt erzielen. Daneben bestehen, insbesondere bei einem internationalen Investment, rein pragmatische Gründe für das Indexing. Hier wird es wegen des hohen damit verbundenen Aufwandes nicht möglich sein, in jedem Markt aktiv zu agieren. Dies führt zu einer Strategie der

---

<sup>189</sup> Vgl. zum Management von Aktien-Portefeuilles allgemein *Condon* (1990).

<sup>190</sup> Vgl. *Albrecht/Maurer/Mayser* (1994, Kap.5) sowie *Rudd/Rosenberg* (1979) und *Rudd/Clasing* (1988, S.317 ff).

<sup>191</sup> Vgl. etwa *Collins* (1989), *Luskin* (1989), *Rudd/Clasing* (1989, S. 256 ff.) sowie *Rains et al.* (1991).

Konzentration der Ressourcen auf ein aktives Management in wenigen ausgewählten Märkten und eines passiven Managements im Sinne einer Indexierung auf den restlichen Märkten.

Folgende Grundtechniken werden zur Indexierung eingesetzt:

- Duplizierung: Die Indexierung erfolgt durch eine direkte Duplizierung des Marktes, d.h. das Halten der Aktien des Index in der Index-Gewichtung. Die Technik der Duplizierung wirft eine Reihe von Problemen auf, wie das Problem der Verfügbarkeit der im Index enthaltenen Aktien oder der hohen Transaktionskosten bei der Duplizierung eines breiten Markt-Index, wie etwa dem Standard & Poors 500 Index.
  
- Stratified Sampling: Bei dieser Technik erfolgt die Aufspaltung des Index in einzelne Segmente. Diese werden durch einzelne bzw. wenige Aktien im Index-Portefeuille repräsentiert, die insgesamt in der richtigen Proportion, nämlich dem Segmentanteil am Markt-Index, gehalten werden müssen.
  
- Portefeuille-Optimierungstechniken: Hierbei versucht man den Index mit einer geringeren Zahl von Aktien zu "tracken". Dies geschieht auf der Grundlage des Einsatzes von Multi-Faktoren-Modellen.

Daneben besteht für einen Investor die Möglichkeit der Beteiligung an einem *Index-Fonds*, d.h. einem Investment-Fonds, der gemäß den vorstehend beschriebenen Techniken gesteuert wird.

Die Vorteile eines Index-Managements sind vielfältig. Zum einen läßt sich hierdurch die Performance eines stark diversifizierten Portefeuilles erzielen. Es entfällt die Notwendigkeit aktiver Markteinschätzungen (Prognose der Marktentwicklung und der Risiko-Rendite-Entwicklung einzelner Aktien bzw. Segmente). Neben der damit verbundenen Reduktion der Kosten des Investment-Managements werden vor allem auch die oft erheblichen Prognoserisiken vermieden. Ein weiterer Vorteil des Index-Managements besteht darin, daß eine einfache Kombination mit Termin-Instrumenten auf den nachgebildeten Index möglich wird

(Vermeidung des Cross-Hedge-Risikos) mit den entsprechenden Konsequenzen für die Durchführung entsprechender Investment-Strategien, insbesondere Absicherungsstrategien.

#### 5.1.1.2 Tilted Funds

Die Investment-Strategie des *Tilting*<sup>192</sup> bzw. der Realisierung eines *Tilted Funds* basiert auf der Konzeption, durch Über- bzw. Untergewichtung einer oder einzelner Positionen relativ zur Marktgewichtung eine (erwartete) Überrendite relativ zur Marktperformance zu erzielen ohne dabei aber das Risikoniveau gegenüber der Marktposition "zu weit" zu steigern. Die Übergewichtung erfolgt dabei zugunsten von vermutet erfolgsträchtigen Aktien, eine Untergewichtung hinsichtlich vermutet nicht bzw. weniger erfolgsträchtigen Aktien.

Die folgenden, dem Aufsatz von *Day et al.* (1991) entnommenen, Abbildungen geben Hinweise auf mögliche erfolgsträchtige Faktoren<sup>193</sup>.

---

<sup>192</sup> Vgl. etwa *Rains et al.* (1991).

<sup>193</sup> Vgl. hierzu generell *Jacobs/Levy* (1988).

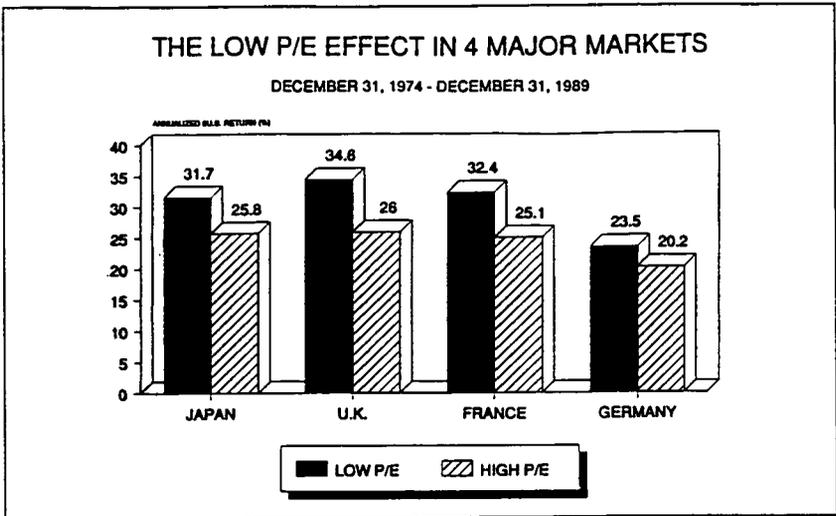


Abb. 5.1: Rendite-Effekte des Kurs-Gewinn-Verhältnisses

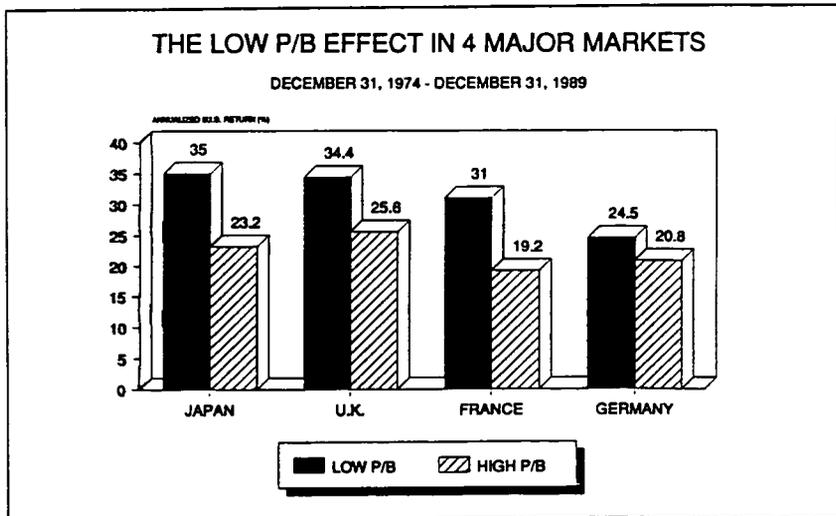


Abb. 5.2: Rendite-Effekte des Kurs-Buchwert-Verhältnisses

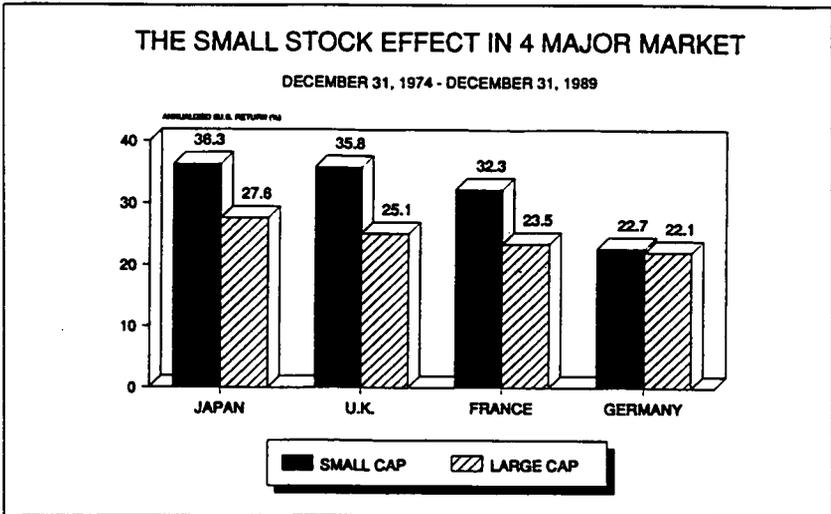


Abb. 5.3: Rendite-Effekte der Kapitalisierung

### 5.1.1.3 Aktives Aktien-Management

Aktives Aktien-Management<sup>194</sup> bezeichnet Investment-Strategien, die versuchen, den Markt nachhaltig zu schlagen. Solche Strategien beruhen auf der These, daß es möglich ist, durch entsprechende Analysen, aber auch durch subjektive Einschätzungen, (vorübergehende) Über- bzw. Unterbewertungen zu identifizieren. Im Grunde ist dies ein klassischer Investment-Stil, wobei aber heute die Expertise des Investment-Managers (graduell) durch systematische Analysen und Optimierungstechniken auf der Grundlage von Faktoren-Modellen ersetzt bzw. unterstützt wird.

<sup>194</sup> Vgl. *Rudd/Clasing* (1988, S.258 ff.), *Coggin* (1989) sowie *Day et al.* (1991).

### 5.1.2 Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen

Für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen haben die Erkenntnisse, die zu einem passiven Management (Index-Management) führen, eine zentrale Bedeutung, die in Form der folgenden These formuliert werden soll:

- Die neutrale Anlage-Position ist der Markt!

Der Markt bzw. ein ihn repräsentierender Markt-Index stellt eine neutrale Anlageposition dar. Dies bedeutet, daß ein Abweichen von der Marktposition nur durch eine bewußte Entscheidung erfolgen sollte. Eine Abweichung von der Marktposition bedeutet immer, daß ein erhöhtes Risiko in Kauf genommen wird. Dies sollte *nur dann* erfolgen, wenn dieses erhöhte Risiko von einer entsprechenden systematischen Renditeerhöhung begleitet wird. Dies ist keinesfalls bei beliebigen Abweichungen vom Markt der Fall. In methodischer Sicht ist das Verhältnis von residualer erwarteter Rendite zu residualem Risiko<sup>195</sup> zu beachten. Die Realisierung eines in diesem Sinne beliebigen Aktien-Portefeuilles ist ein Zeichen für ein nicht diszipliniertes Kapitalanlagemanagement.

### 5.1.3 Bedeutung für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen

Die Konzeption eines passiven Managements (Index-Management) hat auch für das Liability-Management von Versicherungsunternehmen seine Bedeutung. Ausgangspunkt hierfür sind die in Abbildung 2.16 dargestellten Zusammenhänge. Das entsprechende investitorientierte Versicherungsprodukt wäre das einer *Index-fondsgebundenen Lebensversicherung* bzw. einer *Aktienindexgebundenen Lebensversicherung*<sup>196</sup>. Die Entwicklung des Sparkapitals im Rahmen einer fondsgebundenen Lebensversicherung folgt dabei der Wertentwicklung eines ausgewählten Aktien-Index. Dies wird erreicht, indem das Versicherungsunternehmen eine

---

<sup>195</sup> Vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 3.3.1, insbesondere die Abbildungen 3.21 sowie 3.22.

<sup>196</sup> Vgl. auch etwa die Ausführungen dazu in *Biller* (1984).

Portefeuille-Strategie, wie in Abschnitt 5.1.1 dargestellt, anwendet oder indem das Sparkapital in einen von einer anderen Finanzinstitution aufgelegten Index-Fonds investiert wird. Dieser Index-Fonds bildet dann quasi ein Vorprodukt, das das Versicherungsunternehmen einkauft und einsetzt, um das Fertigprodukt Index-fondsgebundene Lebensversicherung zu produzieren.

**5.2 Management von Renten-Portefeuilles**  
**5.2.1 Zur Analyse Festverzinslicher Titel**  
**5.2.1.1 Die Renditestruktur-Kurve**

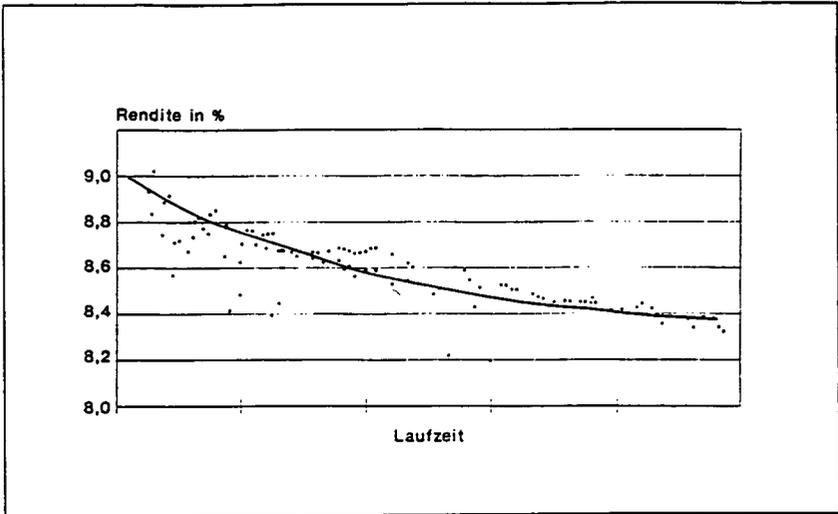
Unter der *Renditestruktur* bzw. *Renditestruktur-Kurve* (Yield Curve) einer (vorgegebenen) Klasse von Festverzinslichen Titeln versteht man die funktionale Abhängigkeit der Rendite<sup>197</sup> der Titel von ihrer Restlaufzeit.

Innerhalb einer gegebenen Klasse von Titeln (etwa: Bundesanleihen) werden die berechneten empirischen Renditen von Titeln mit gleicher Restlaufzeit i.d.R. nicht vollständig identisch sein, so daß hier die durchschnittliche empirische Rendite anzusetzen ist. Darüber hinaus werden i.d.R. die durchschnittlichen empirischen Renditen in Abhängigkeit von der Restlaufzeit noch einem Glättungsverfahren unterworfen, um zur theoretischen Renditestruktur zu gelangen. Abbildung 5.4<sup>198</sup> veranschaulicht die Zusammenhänge.

---

<sup>197</sup> Aus technischer Sicht ist anzumerken, daß die Renditebestimmung dabei auf der Basis der Berechnung des internen Zinsfußes der jeweiligen Titel erfolgt. Die bekannte Problematik der internen Zinsfuß-Methode im Zusammenhang mit der getroffenen Prämisse hinsichtlich der Wiederanlage der Zinszahlungen führt dazu, daß man vorzugsweise, um die Analyse verzerrungsfrei zu gestalten, mit der sog. *Zinsstrukturkurve* (Term Structure of Interest Rates) arbeiten sollte, die die Renditen von Null-Coupon-Anleihen (Zero Bonds) in Abhängigkeit von deren Restlaufzeit erfaßt.

<sup>198</sup> Vgl. Mella (1992, S. 12).



**Abb. 5.4:** Gewinnung der Renditestruktur

Zu beobachten ist des weiteren, daß selbst innerhalb einer relativ homogenen Klasse von festverzinslichen Titeln die Fristigkeit nicht der einzige signifikante renditebeeinflussende Faktor ist. Daneben ist bei Standard-Bonds die Coupon-Höhe eine weitere zentrale Determinante. Abbildung 5.5 demonstriert diesen Zusammenhang<sup>199</sup>.

---

<sup>199</sup> Vgl. *Mella* (1992, S. 13).

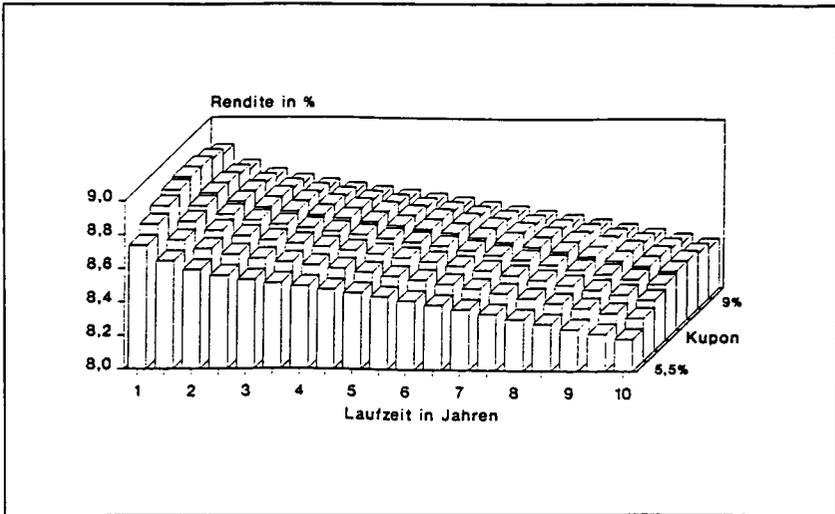


Abb. 5.5: Renditestruktur und Coupon-Effekt

Allgemein besteht darüber hinaus eine Abhängigkeit vom Emittenten, wobei vor allem dessen Bonität dabei die zentrale Determinante ist. Abbildung 5.6<sup>200</sup> illustriert diesen Zusammenhang.

<sup>200</sup> Vgl. Kroll/Hochrein (1993, S. 43).

## Renditevergleich im Umlauf befindlicher DM-Anleihen verschiedener Emittentengruppen

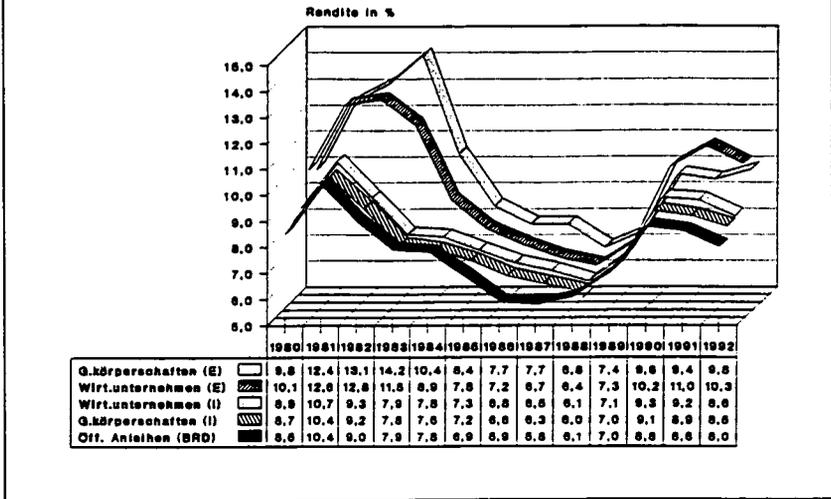
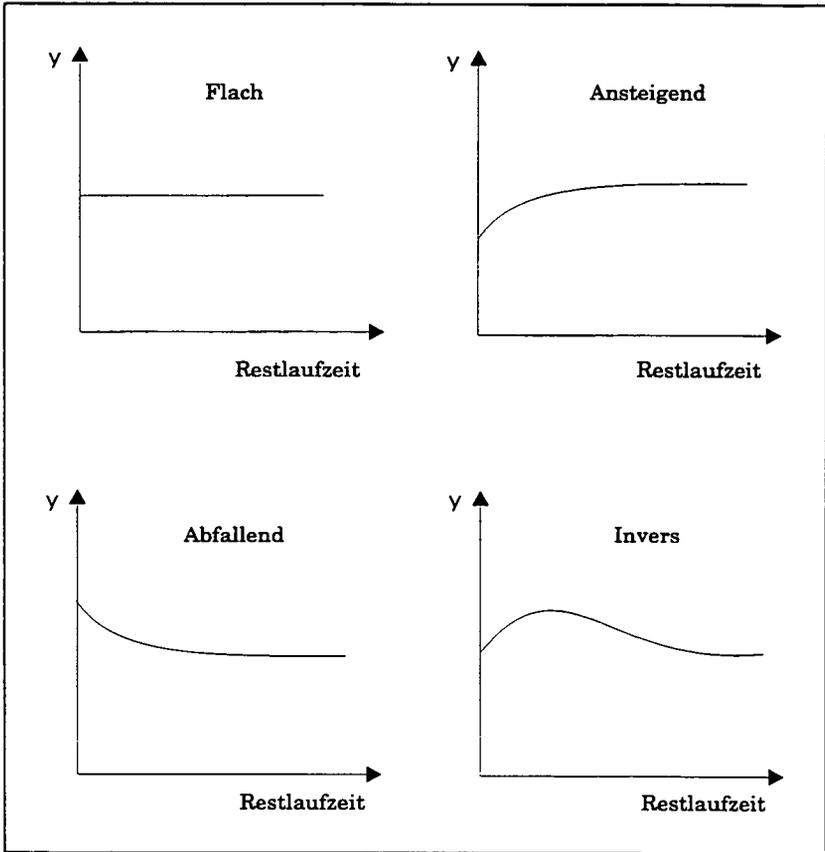


Abb. 5.6: Renditevergleich im Umlauf befindlicher DM-Anleihen verschiedener Emittentengruppen

Eine *flache Renditestruktur* zu einem bestimmten Zeitpunkt liegt vor, wenn für alle Restlaufzeiten die Rendite identisch ist. Flache Renditestrukturen sind in praxi typischerweise nicht zu finden, stellen aber aufgrund der relativen Einfachheit der damit verbundenen Berechnungen i. d. R. die erste Stufe einer theoretischen Analyse dar. Abbildung 5.7 stellt die Basistypen von Renditestrukturen dar.



**Abb. 5.7:** Basistypen von Renditestrukturkurven

Abbildung 5.8 gibt ausgewählte Bewegungsphasen der Renditestruktur von Anleihen des Bundes, der Bahn und der Post im Zeitraum von 1978 - 1982 wieder<sup>201</sup>.

<sup>201</sup> Vgl. Uhlig/Steiner (1991, S. 31).

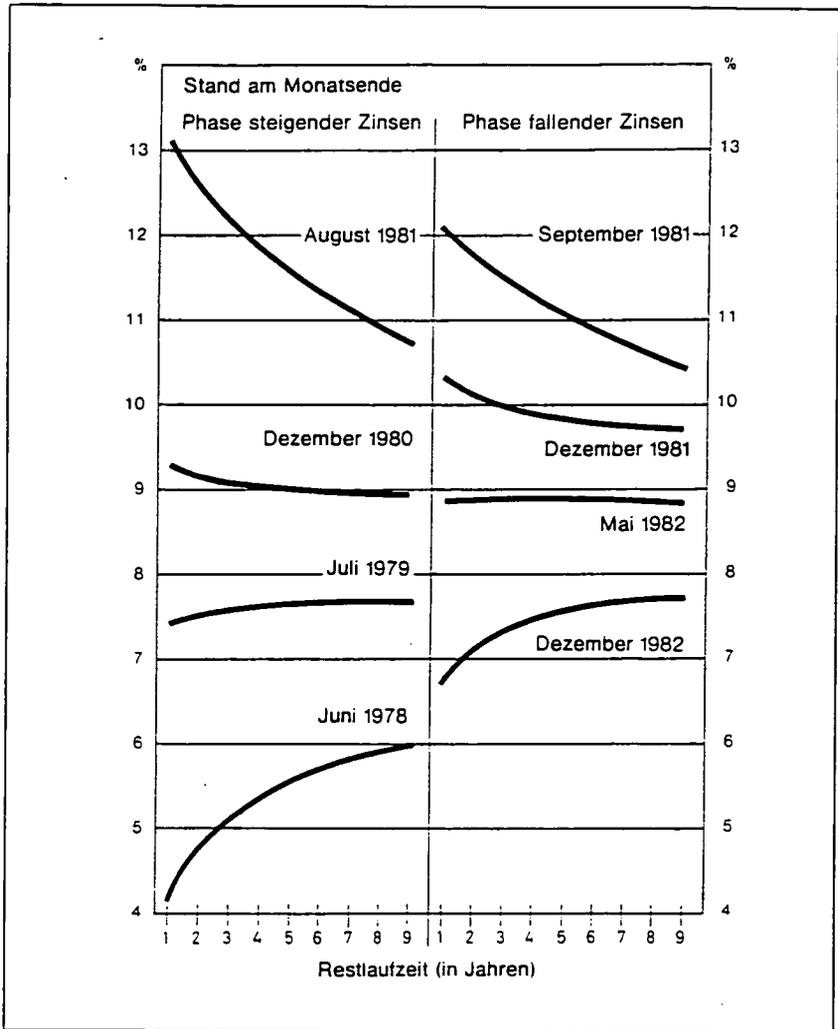


Abb. 5.8: Bewegungsphasen der Renditestruktur

Abbildung 5.8 macht deutlich, daß die Renditestrukturkurve zu einem festen Zeitpunkt nur eine Momentaufnahme darstellt. Die Renditestrukturkurve ändert sich im Zeitablauf, der

Verlauf der Renditestruktur ist ein *stochastischer Prozeß*, da die zukünftige Entwicklung der Renditestruktur nicht bekannt ist.

Abbildung 5.9<sup>202</sup> illustriert den Gesamtverlauf der Entwicklung der deutschen Zinsstruktur im Zeitraum von 1970 - 1990.

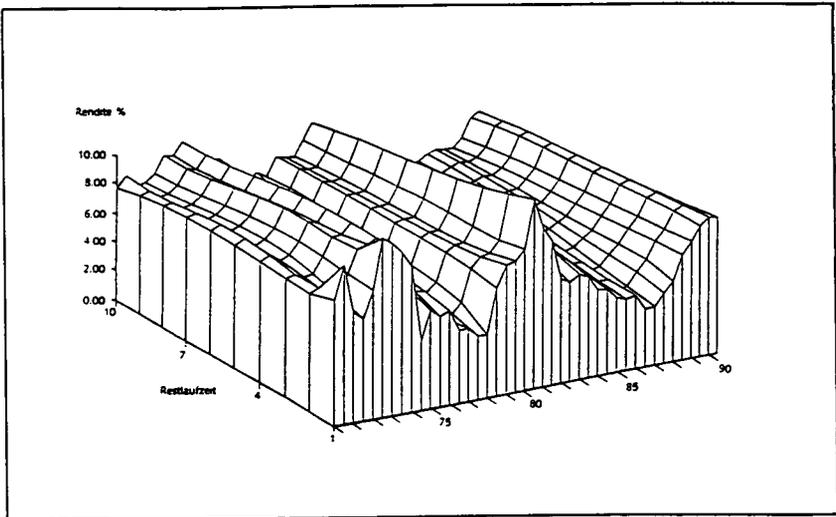


Abb. 5.9: Das deutsche Renditestrukturgebirge seit 1970

### 5.2.1.2 Analyse des Zinsänderungsrisikos

Unter den verschiedenen Risiken, die mit einer Investition in Festverzinsliche Titel verbunden sein können<sup>203</sup>, spielt - gerade auch im Versicherungsfall - unzweifelhaft das Zinsänderungsrisiko die entscheidende Rolle. Im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit werden wir uns deshalb auf dieses zentrale Risiko konzentrieren.

<sup>202</sup> Vgl. Mella (1992, S. 11).

<sup>203</sup> Vgl. etwa Uhler/Steiner (1983).

Das Zinsänderungsrisiko liegt begründet in der Änderung der Zinsstruktur im Zeitablauf und manifestiert sich durch

- Änderungen der Kurswerte (Barwerte)
- Änderungen der Re-Investitionerträge aus den Rückflüssen

festverzinslicher Titel. Die Voraussetzung einer Quantifizierung der Auswirkungen des Zinsänderungsrisikos ist daher die Quantifizierung der Zinsstrukturkurve und ihrer möglichen zeitlichen Änderungen. Hierzu existieren in der Literatur<sup>204</sup>:

□ *Deterministische Ansätze*

Bei diesen Ansätzen wird eine zulässige Menge von Funktionen spezifiziert, denen die Zinsstrukturkurve und ihre Änderungen entstammen dürfen. Der einfachste Spezialfall stellt dabei der Fall dar, daß nur flache Zinsstrukturkurven und Übergänge in solche erlaubt sind. Im Rahmen der weiteren Darstellung werden wir uns im wesentlichen auf den letzteren Fall konzentrieren.

□ *Stochastische Ansätze*

Hierbei ist ein spezieller Typus eines stochastischen Prozesses zur Beschreibung der zulässigen zeitlichen Veränderungen der Zinsstruktur zu spezifizieren. Eine empirische Identifizierung der Parameter ist vor einer empirischen Umsetzung dieses Ansatzes erforderlich.

Insgesamt ist auf die ökonomische Relevanz und Plausibilität der gewählten Funktionen bzw. stochastischen Prozesse zu achten. Eine wichtige Rolle spielt bei theoretischen Analysen zudem die Forderung der Konsistenz mit den Bedingungen eines Marktgleichgewichts, insbesondere die Eigenschaft der Arbitragefreiheit.

---

<sup>204</sup> Vgl. etwa den Überblick in *Hiller/Schaack* (1990) sowie *Hauser* (1992, Abschnitte 3.3 und 3.4).

Im folgenden soll noch etwas detaillierter auf die möglichen Auswirkungen des Zinsänderungsrisikos, auch im Hinblick auf zinssensitive Versicherungsprodukte, eingegangen werden. Dabei gehen wir, um die Analyse möglichst einfach und transparent zu halten, von einer idealisierten Modellwelt aus. Betrachtet werde ein Portefeuille aus Festverzinslichen Titeln, das in seiner Gesamtheit zu einem bestimmten Zeitpunkt erworben werde, alle Titel im Portefeuille sollen den gleichen Nominal-Zins besitzen und eine identische Restlaufzeit haben. Die anfängliche Zinsstruktur sei flach, entspreche der einheitlichen Nominalverzinsung der Titel im Portefeuille und gehe nur einmal innerhalb der betrachteten Laufzeit in eine flache Zinsstruktur von einem unterschiedlichen Niveau über. Welche verschiedenen Auswirkungen hat diese Zinsänderung?

□ *Konstellation steigender Zinsen*

In diesem Falle sinkt der Kurs des Portefeuilles. Auf der anderen Seite steigen die Re-Investitionserträge der Coupon-Zahlungen aus dem Portefeuille und damit der Endwert des Portefeuilles. Wird das Portefeuille bis zu seiner Endfälligkeit gehalten, bedingt dies insbesondere eine höhere<sup>305</sup> realisierte Rendite. Hinsichtlich der induzierten *Kursrisiken* ist dabei zu unterscheiden

○ *Reales Kursrisiko*

Aufgrund des gefallenen Kurses des Portefeuilles besteht ein Preisrisiko im Falle seiner Liquidation, in diesem Falle ergibt sich auch eine geringere realisierte Rendite als anfänglich geplant. Im Falle einer notwendigen Liquidierung des Portefeuilles, etwa um Versicherungsleistungen in einer nicht geplanten Fristigkeit und Höhe zu begleichen, ist diese Dimension des Kursrisikos auch existent für die für die deutsche Versicherungswirtschaft bedeutenden Anlage-Klasse der *Schuldscheindarlehen*<sup>306</sup>

---

<sup>305</sup> Im Vergleich zur anfänglichen Rendite auf Basis der anfänglichen Zinsstruktur.

<sup>306</sup> Der Terminus "Schuldscheindarlehen" sei hierbei als Abkürzung für die Asset-Klassen "Namenschuldverschreibungen" einerseits sowie "Schuldscheinforderungen und Darlehen" andererseits, benutzt. Man vgl. zur empirischen Bedeutung die Tabellen 2.1 - 2.3.

○ *Formales Kursrisiko*

Hierunter ist das Risiko der Abschreibung des Wertes des Portefeuilles zum Bilanzstichtag zu verstehen. Bei Nicht-Liquidierung des Portefeuilles ist dies ein reines Buchrisiko. Das Abschreibungsrisiko ist nicht existent für die vorstehend genannte Asset-Klasse der Schuldscheindarlehen.

Neben den dargestellten Kursrisiken existieren die folgenden weiteren Dimensionen des Kursänderungsrisikos:

○ *Opportunitätsrisiko*

Im Vergleich zu der nach der Zinserhöhung bestehenden Konstellation ist zum Zeitpunkt des Portefeuille-Kaufes nur ein geringerer Nominalzins am Markt erhältlich. Auch hierdurch werden geringere Re-Investitionerträge induziert.

○ *Antiselektionsrisiko*

Ein Antiselektionsrisiko besteht im Falle steigender Zinsen bei zinsensitiven Versicherungsprodukten mit der folgenden Option<sup>207</sup>: Recht der Desinvestition von garantiert verzinsten Mitteln.

□ *Konstellation fallender Zinsen*

In diesem Falle steigt der Kurs des Portefeuilles. Auf der anderen Seite fallen die Re-Investitionerträge der Coupon-Zahlungen und damit der realisierte Endwert des Portefeuilles. Es bestehen die folgenden Risiken:

---

<sup>207</sup> Angenommen wird hierbei, daß die damit verbundenen "Strafkosten" zu gering sind, um die Wirkungen der Ausübung der Option zu begrenzen.

○ *Re-Investitionsrisiko*

Wird das Portefeuille bis zur Endfälligkeit gehalten, so fällt die realisierte Rendite geringer aus als die anfänglich geplante. Für das Versicherungsunternehmen wird dieses Risiko relevant, wenn die realisierte unter die in Aussicht gestellte Verzinsung fällt. Dies gilt in verstärktem Maße, wenn sogar die garantierte Verzinsung unterschritten wird.

○ *Antiselektionsrisiko*

Ein Antiselektionsrisiko besteht bei zinssensitiven Versicherungsprodukten mit der folgenden Option: Recht der Investition zusätzlicher Mittel zu einem anfänglich garantierten Zinssatz.

Abbildung 5.10 faßt die dargestellten Dimensionen des Zinsänderungsrisikos zusammen.



Abb. 5.10: Dimensionen des Zinsänderungsrisikos

Geht man von einem realistischeren Szenarium der Entwicklung des Portefeuilles an festverzinslichen Titeln eines Versicherungsunternehmens aus (unterschiedliche Kaufzeit-

punkte, unterschiedliche Nominalverzinsungen, unterschiedliche Restlaufzeiten, Schuldscheinanleihen sowie festverzinsliche Wertpapiere im Portefeuille, unterschiedliche Phasen einer nicht-flachen Zinsstruktur, mehrfache Zinsänderungen), so wird deutlich, daß die Steuerung des Renten-Portefeuilles eines Versicherungsunternehmens eine hochgradig komplexe Aufgabe ist. Die Kontrapunkte dieser Steuerung bilden die entgegengesetzten Wirkungen einer Zinsänderung auf den Barwert (Kurswert) des Portefeuilles einerseits sowie den Endwert des Portefeuilles andererseits.

### 5.2.1.3 Duration, Konvexität

Wie bereits im vorstehenden Abschnitt angesprochen können im Rahmen dieser Arbeit nur die einfachsten Ansätze im Rahmen einer deterministischen Modellierung der Zinsstrukturkurve sowie ihrer Änderungen behandelt werden. Dabei gehen wir von den folgenden idealisierten Analyseannahmen aus<sup>208</sup>:

- A) die anfängliche Zinsstruktur sei flach, es bestehe ein Zins in Höhe von  $r$ ;
- B) die Zinsänderung bestehe in einem einmaligen Übergang in eine flache Zinsstruktur der Höhe  $r + \Delta r$ ;
- C) dieser Übergang geschehe unmittelbar nach dem Kauf des Festverzinslichen Titels bzw. in  $t = 0$ . Eine solche Analyse läuft somit auf die Variation des Diskontierungsfaktors bei der Berechnung des Barwertes hinaus.

Die Konsequenzen der Zinsänderung im definierten Rahmen werden erfaßt durch

- A) die induzierte Barwert- bzw. Kursänderung
- B) die induzierte Änderung des Endwertes des Vermögens.

---

<sup>208</sup> Zu allgemeineren deterministischen Modellen vgl. *Hauser* (1992, Abschnitt 2.3) sowie *Bierwag* (1987).

Wir untersuchen zunächst die Konsequenzen einer solchermaßen strukturierten Zinsänderung auf den Kurs bzw. den Barwert des Festverzinslichen Titels. Die Barwertfunktion ist in diesem Falle eine *streng monoton fallende* und *konvexe* Funktion. Bei steigendem Marktzins fällt der Barwert (Kurs) des Titels, bei fallendem Marktzins steigt der Barwert (Kurs). Zudem folgt die Eigenschaft:

$$| P(r - \Delta r) - P(r) | > | P(r + \Delta r) - P(r) | ,$$

d.h. eine Zinssenkung führt zu einer stärkeren Kursänderung als eine gleich hohe Zinssteigerung. Abbildung 5.11 illustriert das typische Aussehen einer solchen Barwertfunktion.

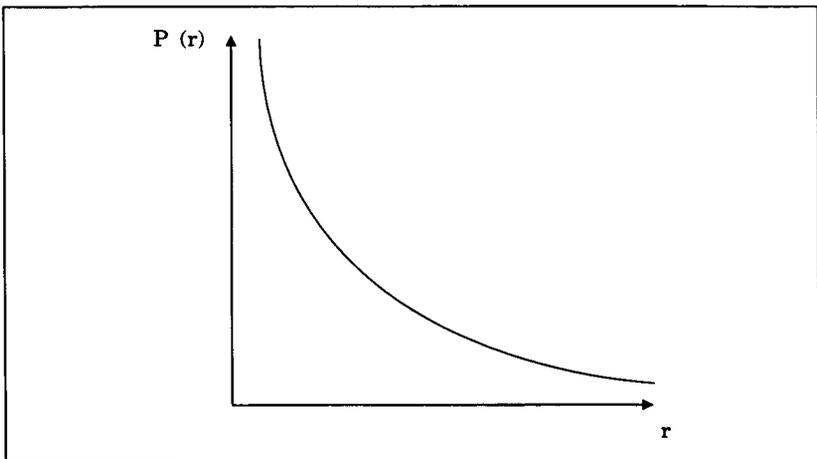


Abb. 5.11: Barwertfunktion eines festverzinslichen Titels bei flacher Zinsstruktur

Eine entsprechende Analyse der Endwertfunktion des festverzinslichen Titels ergibt, daß diese ebenfalls *konvex*, aber nun *streng monoton steigend* ist. Bei steigendem Marktzins steigen auch die Erträge aus der Wiederanlage der Rückflüsse und damit der Endwert des Vermögens, bei fallendem Marktzins fallen dagegen die Reinvestitionserträge und somit der Vermögensendwert. Zudem gilt

$$| K_T(r + \Delta r) - K(r) | > | K_T(r - \Delta r) - K(r) | ,$$

d.h. eine Zinssteigerung führt zu einem stärkeren Kursanstieg als eine Zinssenkung in gleichem Umfang.

Als wichtiges *Fazit* läßt sich damit festhalten, daß bei flacher Zinsstruktur Zinsänderungseffekte sich entgegengesetzt auf den Barwert bzw. Endwert eines festverzinslichen Titels auswirken.<sup>209</sup> Abbildung 5.12a illustriert diesen Effekt.

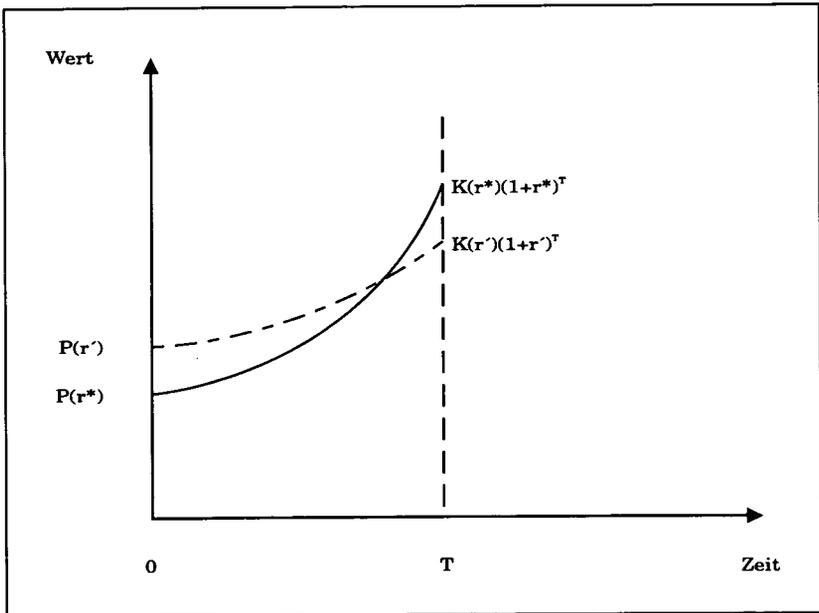


Abb. 5.12a: Entgegengesetzte Barwert- und Endwertänderung bei Änderung des Zinsfußes

Im Rahmen der verschiedenen gebräuchlichen Durationsmaße beginnen wir mit der Darstellung der absoluten Duration, da diese am einfachsten in direkter Weise zu interpretieren

<sup>209</sup> Dieser Effekt wurde bereits in Abschnitt 5.2.1.2 in verbaler Form angesprochen.

ist. Die absolute Duration  $D_A(r)$  entspricht gerade der ersten Ableitung der Barwertfunktion, ausgewertet im anfänglichen Marktzins, aber versehen mit einem negativen Vorzeichen.

Dies verdeutlicht zugleich die Natur des Durationsansatzes zur Erfassung der Wirkung der Zinsänderung auf den Barwert (Kurswert) des Titels. Für den anfänglichen Zinsfuß  $r$  wird die (konvexe) Barwertfunktion ersetzt durch die Tangente an die Barwertkurve und die Änderung der Barwertfunktion wird *approximiert* durch die entsprechende Änderung des Funktionswertes der Tangente; es gilt somit

$$\Delta P(r) := P(r + \Delta r) - P(r) \approx -D_A(r) \Delta r \quad .$$

Die absolute Duration ist somit ein approximatives Maß für die Kursänderung bei (sofortiger) absoluter Zinsänderung und damit ein Maß für eine der beiden Komponenten des Zinsänderungsrisikos, der induzierten Barwertänderung. Insbesondere sind die Auswirkungen der Zinsänderung auf den Kurswert umso *größer*, je größer die (absolute) Duration des Titels.

Abbildung 5.12 verdeutlicht die vorgenommene Approximation der Barwertkurve durch die entsprechende Tangente und Abbildung 5.13 verdeutlicht die Abhängigkeit der Duration von der Höhe des anfänglichen Zinsfußes.

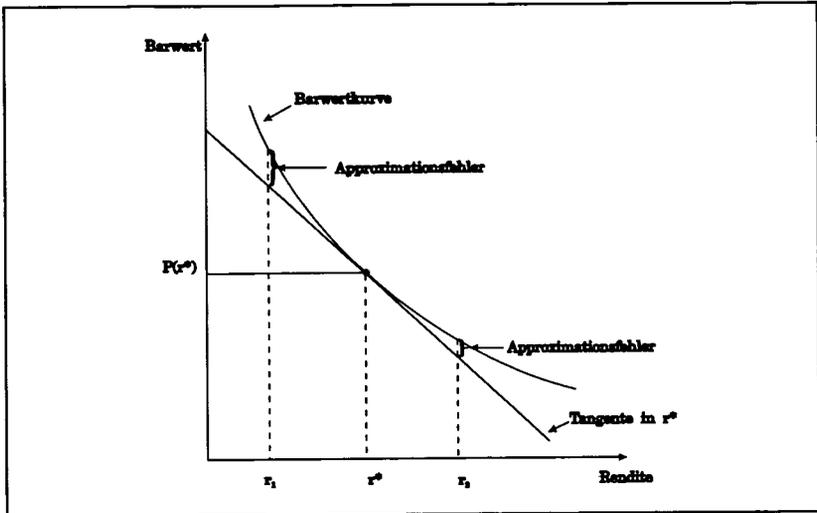


Abb. 5.12: Approximation der Barwertkurve auf der Grundlage der absoluten Duration

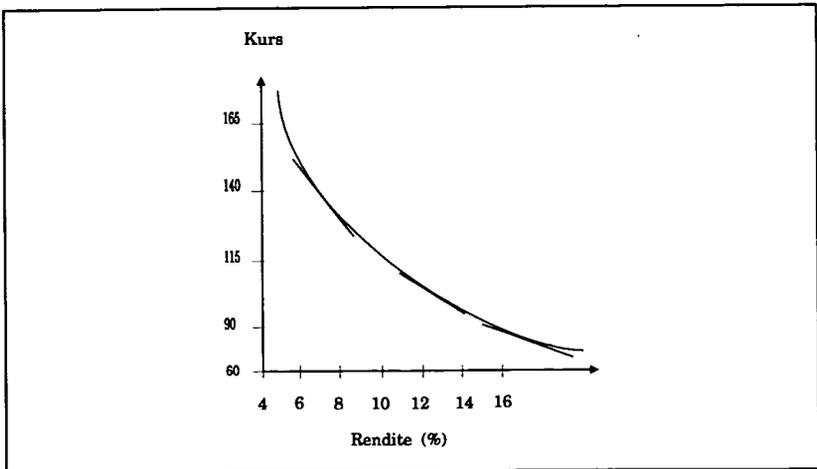


Abb. 5.13: Abhängigkeit der Duration vom anfänglichen Zinsfuß

Abbildung 5.12 macht zugleich das Ausmaß und die Komponenten des *Approximationsfehlers* deutlich:

- 1) Der Approximationsfehler ist umso größer, je größer die Änderung des Marktzinses  $\Delta r$  ist. Der Approximationsfehler ist nur für "infinitesimale" Änderungen gleich Null bzw. die Approximation ist nur für sehr geringe Zinsänderungen gut.
- 2) Der Approximationsfehler ist umso größer, je gekrümmter die Barwertkurve in der Umgebung des anfänglichen Zinsfußes  $r$  ist.
- 3) Die Durations-Approximation erlaubt keine Erfassung der dargestellten "Konvexität der Barwertänderung". Insbesondere wird der Effekt steigender Zinsen *überschätzt* und der Effekt fallender Zinsen *unterschätzt*.

Auf der Basis der absoluten Duration lassen sich nun zwei weitere Durationsmaße ableiten, die durch die Vornahme einer Transformation der absoluten Duration entstehen. Die *modifizierte Duration*  $D_M$  (modified duration) erhält man durch Division der absoluten Duration durch den Barwert. Die modifizierte Duration ist somit ein approximatives Maß für die *relative* Kursänderung bei (sofortiger, kleiner) *absoluter* Zinsänderung. Schließlich ist die Macaulay-Duration eines Festverzinslichen Titels definiert durch  $D(r) = (1 + r) D_M(r)$ . Die entsprechende approximative Beziehung ist

$$\frac{\Delta P(r)}{P(r)} \approx - \frac{\Delta(r)}{1+r} D(r) \quad ,$$

d.h. die entsprechende Macaulay-Duration ist ein approximatives Maß für die *relative* Kursänderung eines Festverzinslichen Titels bei (sofortiger, kleiner) *relativer* Zinsänderung.

Historisch gesehen ist die Macaulay-Duration das ursprüngliche Maß und die meisten Ergebnisse werden im Zusammenhang mit diesem Durationsmaß formuliert, insbesondere da die Maßeinheit der Macaulay-Duration der natürlichen Zeiteinheit (i.d.R. Jahre) entspricht und somit ein direkter Vergleich mit der Laufzeit möglich ist. Die absolute Duration weist

die Vorteile einer direkten intuitiven Begründung und einfacher strukturierter Eigenschaften auf. Letztlich sind aber alle diese Variationen nur andere Darstellungsformen desselben Grundzusammenhangs und bergen daher inhaltlich keine neuen Informationen.

Wie die vorangegangene Analyse deutlich machte, liefert das Durationsmaß nur eine approximative Erfassung der durch eine Zinsänderung induzierten Barwertänderung. Eine Verbesserung der Approximation und damit eine Reduktion des Approximationsfehlers läßt sich durch die Verwendung der Maßzahl Konvexität erreichen.

In Verfeinerung der vorstehenden Approximationen gilt

$$\Delta P \approx -D_A(r) \Delta r + C_A(r) (\Delta r)^2 ,$$

dabei bezeichnet

$$C_A(r) = \frac{1}{2} P''(r)$$

die *absolute Konvexität*.

Der Betrag  $C_A(r) \cdot (\Delta r)^2$  erfaßt die *absolute Kursänderung* aufgrund der Konvexität der Barwertkurve. Eine leichte Umformung ergibt:

$$\frac{\Delta P}{P} \approx -D_w(r) \Delta r + C(r) (\Delta r)^2 ,$$

dabei bezeichnet

$$C(r) = \frac{1}{2} \frac{P''(r)}{P(r)}$$

die *Konvexität*.

Der Betrag  $C(r) \cdot (\Delta r)^2$  erfährt die *prozentuale Kursänderung* aufgrund der *Konvexität* der Barwertkurve. Insgesamt bietet die Einbeziehung der *Konvexität* eine *Verbesserung* der Approximation der absoluten bzw. relativen Kursänderung.

Tabelle 5.1<sup>210</sup> enthält eine Illustration dieses Effektes.

Rendite	Kurs + Stückzins	Tatsächliche Kursänderung in %	Über Modified Duration	
			geschätzte Kursände- rung in %	und Konvexität geschätzte Kursände- rung in %
6.152 %	110,0240	+ 7,1010 %	+ 6,7826 %	+ 7,0892 %
7.152 %	102,7292			
8.152 %	96,0665	- 6,4857 %	- 6,7826 %	- 6,4760 %

**Tabelle 5.1:** Kursapproximation über Modified Duration und Konvexität

Bisher haben wir das Durationsmaß nur im Zusammenhang mit der Analyse der durch eine Zinsänderung induzierten *Barwertänderung* diskutiert. Aber auch über den Einfluß der Zinsänderung auf die Wertentwicklung der durch Reinvestition der Rückflüsse erfolgenden Kapitalakkumulation lassen sich Aufschlüsse gewinnen.

Wir versuchen dazu einen Zeitpunkt  $s$  so zu bestimmen, daß für den Wert des Portefeuilles in diesem Zeitpunkt  $K_s(r_0 + \Delta r) \geq K_s(r_0)$  für alle  $\Delta r$  gilt, d.h. daß bei jeder Zinsänderung, unabhängig von Ausmaß und Richtung, der Portefeuillewert zum Zeitpunkt  $s$  nicht unter den Wert fällt, der sich in  $s$  bei unveränderter anfänglicher Verzinsung ergeben hätte. Die Forderung läuft daraus hinaus, daß die Funktion  $K_s(r)$  in  $r = r_0$  ein globales Minimum aufweist.

<sup>210</sup> Vgl. *Kroll/Hochrein* (1993, S. 56).

Eine entsprechende Analyse dieser Bedingung enthüllt, daß in der Tat ein Zeitpunkt  $s$  mit der gewünschten Eigenschaft existiert und dieser gerade der Duration des Titels unter dem anfänglichem Zinsniveau  $r_0$  entspricht, d.h. es gilt:

$$K_D(r_0 + \Delta r) \geq K_D(r_0) \quad \text{für alle } \Delta r .$$

Hieraus ist zu folgern, daß zum Zeitpunkt  $t = D(r_0)$  der Kapitalwert (verzinslich angesammelte Reinvestitionen plus Kurswert) des Titels unabhängig von der eingetretenen Zinsänderung  $\Delta r$  stets mindestens wieder der Höhe des Kapitalwertes entspricht, der sich zu diesem Zeitpunkt bei unverändertem Zins ergeben hätte. Dies bedeutet insbesondere, daß *spätestens* zum Zeitpunkt  $t = D(r_0)$  hinsichtlich der Entwicklung des Kapitalwertes ein gegebenenfalls anfänglicher Kursverlust durch steigende Zinsen kompensiert worden ist. Betrachtet man nur ganzzahlige Auswertungszeitpunkte, so bedeutet dies, daß dieser Effekt innerhalb des *Durations-Fensters*, vgl. zu dieser Terminologie Bierwag (1987, S. 80 ff.), das aus dem Zeitraum  $[t, t + 1]$  mit ganzzahligen Endpunkten besteht, in dem  $D(r_0)$  enthalten ist, eintritt. Abbildung 5.14 illustriert diesen Effekt.

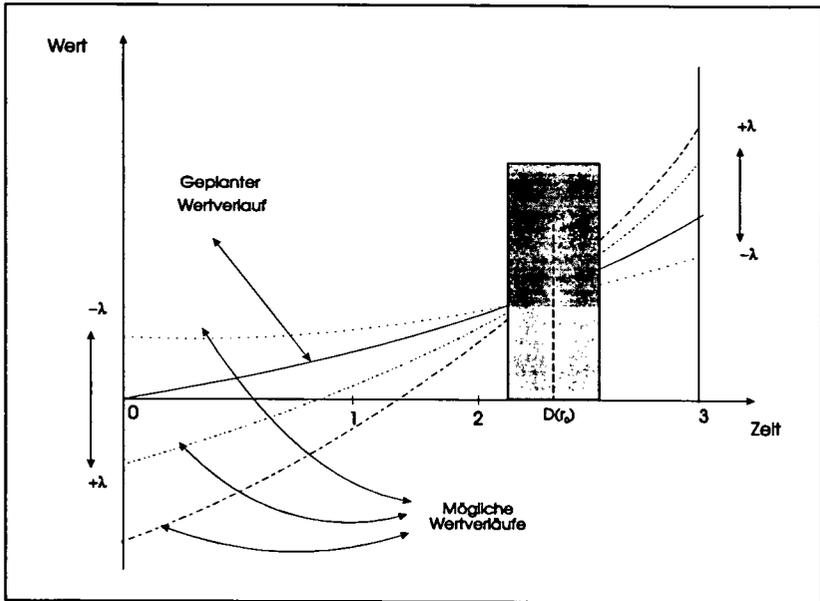


Abb. 5.14: Das Durations-Fenster

Abschließend soll noch auf einige zentrale Problemkreise bei der Verwendung der Maßzahlen Duration und Konvexität zur approximativen Analyse der Auswirkungen des Zinsänderungsrisikos auf die Entwicklung des Wertes eines Renten-Portefeuilles eingegangen werden.

Eine zentrale Annahme ist diejenige des Vorliegens einer flachen Zinsstruktur. Hierzu existieren eine Reihe von alternativen Annahmen im Rahmen eines deterministischen Modellansatzes. Abbildung 5.15<sup>211</sup> illustriert ausgewählte Beispiele hierfür.

<sup>211</sup> Vgl. Fabozzi/Fabozzi (1989, S. 325).

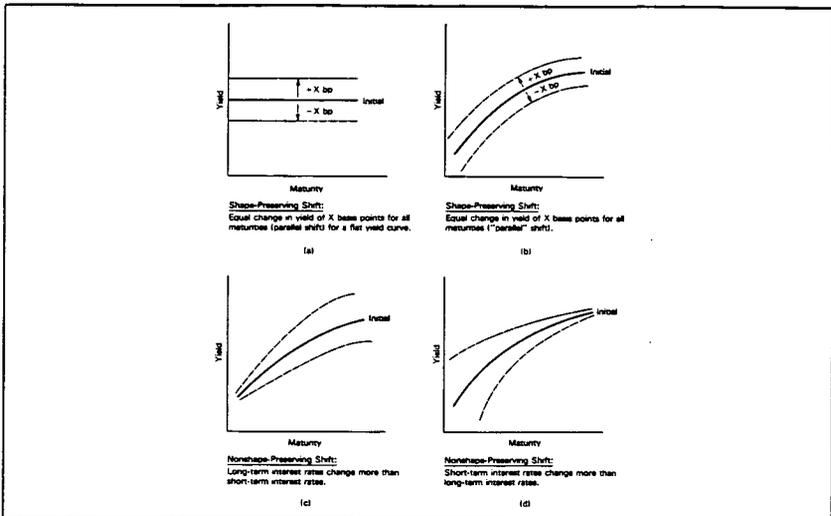


Abb. 5.15: Alternative deterministische Änderungen der Renditestruktur

Die dargelegten alternativen Modelle für deterministische Änderungen der Renditestruktur führen entsprechend zu alternativen Durationsmaßen. Untersuchungen von *Bierwag et al.* (1981) sowie *Bühler/Herzog* (1989) im Zusammenhang mit auf den entsprechenden Durationsmaßen basierenden Immunisierungsstrategien stützen jedoch die These, daß die entsprechenden Ergebnisse sich nur geringfügig unterscheiden<sup>212</sup>. In einer aktuellen Studie kommt *Ilmanen* (1992) sogar zu dem Schluß, daß im Rahmen einer Querschnittsanalyse das einfache Durationsmaß im Zeitraum von 1980 - 1989 bereits 80 % - 90 % der Variation von Bondrenditen erklärt. Gegenteilige Ergebnisse früherer Studien führt er darauf zurück, daß in diesem Zeitraum

- die Gesamtvolatilität des Rentenmarktes deutlich gestiegen ist.
- Parallelverschiebungen der Zinsstruktur einen höheren Anteil an den Änderungen der Zinsstruktur ausgemacht haben.

<sup>212</sup> Zu einem ähnlichen Schluß kommen *Fabozzi/Fabozzi* (1989, S. 324).

Beide Effekte stärken die Erklärungskraft des einfachen Durationsmaßes.

Als zentrales grundsätzliches Problem des Durationsansatzes ist noch anzuführen, daß traditionelle Durationskonzepte Zinsänderungsrisiken nicht mehr korrekt erfassen können, wenn die Höhe der Zinszahlungen selbst von Zinsänderungen beeinflusst wird. Diese Problematik besitzt insbesondere Bedeutung im Zusammenhang mit der Analyse zinssensitiver Versicherungsprodukte und veranlaßt *Buff*<sup>213</sup> im Valuation Actuary Handbook der Society of Actuaries (USA) zu der Empfehlung, bei entsprechenden Anwendungsfällen vorzugsweise die Entwicklung der Assets und Liabilites unter alternativen Zinsszenarien zu untersuchen.

Insgesamt kann festgehalten werden, daß das einfache Durationsmaß ein sehr nützliches Konzept im Sinne einer ersten Approximation für die Analyse des Ausmaßes des Zinsänderungsrisikos und eine darauf aufbauenden Portefeuille-Steuerung darstellt. Die Konzeption unterliegt jedoch einer Reihe von Beschränkungen und liefert nur approximative Ergebnisse, so daß es vor allem auf den spezifischen Anwendungszweck ankommt, ob mit diesem Ansatz oder verfeinerten Analysen gearbeitet wird.

#### 5.2.1.4 Realized Return-Analyse

Im Rahmen einer *Realized Return-Analyse*<sup>214</sup> (auch<sup>215</sup>: Total Return-Analyse, Horizon-Analyse oder Zinserwartungs-Szenario-Technik) wird die Wertentwicklung eines Renten-Portefeuilles für verschiedene Zeithorizonte bestimmt. Grundlage hierfür bilden Szenarien für die Entwicklung der Zinsstruktur im Zeitablauf. Dies können einfache deterministische Annahmen über die Veränderung der Zinsstruktur sein oder aber es findet eine Simulation der Entwicklung der Zinsstruktur auf der Basis eines stochastischen Prozesses als Modell für

---

<sup>213</sup> *Buff* (1987, S. II.7). Der Beitrag enthält des weiteren eine eingehende Diskussion des Duration-Ansatzes sowie seiner Beschränkungen.

<sup>214</sup> Vgl. *Miller et al.* (1989a, S. 305 ff.; 1989b) sowie *Shimpi* (1991).

<sup>215</sup> Vgl. etwa *Dattatreya/Fabozzi* (1989), *Fabozzi/Fabozzi* (1989, S. 52 f.), *Ho* (1990, S. 280 ff.), *Hopf* (1993), *Kroll/Hochrein* (1993, S. 115 ff.).

den Zinsprozeß statt. Derartige Szenario-Analysen bieten eine Reihe von Vorteilen<sup>216</sup>:

- Kurs- und Wiederanlagerisiken können explizit quantifiziert werden,
- Alternative Zinsszenarien können in ihren Auswirkungen auf die Wertentwicklung des Renten-Portefeuilles untersucht werden.

Generell besitzt der Ansatz den Vorteil einer großen Flexibilität hinsichtlich der Analyse von Renten-Portefeuilles sowie der darauf aufbauenden Steuerungsmöglichkeiten. Wie bereits in Abschnitt 2.5 erwähnt, ist im Rahmen des *Valuation Actuary-Konzeptes* ein *Cash Flow-Testing* durchzuführen, im Rahmen dessen die durch die Aktiva sowie Passiva induzierten Zahlungsströme auf der Grundlage von (deterministischen oder stochastischen) Zinsstruktur-entwicklungen über einen Zeitraum von 10 bzw. 20 Jahren projiziert werden müssen<sup>217</sup>. Dies entspricht einer Ausweitung des Realized Return-Konzeptes auf den Bereich des Asset-/Liability-Managements.

Abbildung 5.16 <sup>218</sup> enthält ein einfaches Beispiel für die Konstruktion eines kurzfristigen Zinsszenariums, bei dem nur zwei zukünftige Szenarien, ein optimistisches sowie ein pessimistisches Szenarium eintreten kann.

---

<sup>216</sup> Vgl. etwa Hopf (1993).

<sup>217</sup> Zu den hiermit verbundenen Methoden vgl. Jetton (1988), Christiansen (1992) sowie Tilley (1992).

<sup>218</sup> Vgl. Hopf (1993). Ein Beispiel mit nur einem Szenarium enthält Kroll/Hochrein (1993, S. 116 ff.).

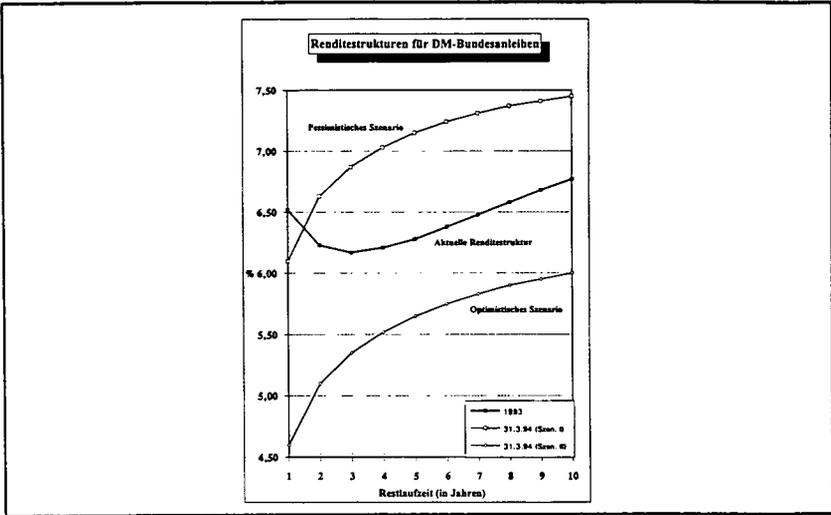


Abb. 5.16: Optimistisches und pessimistisches kurzfristiges Zinsszenarium

Tabelle 5.2 <sup>219</sup> enthält die entsprechenden numerischen Konsequenzen für ein Muster-Portefeuille.

Nominalbetrag	Position	Aktueller	Pess. Szenario	Pess. Szenario	Optim. Szen.	Optim. Szen.	Gewicht. Szen.	Gewicht. Szen.
		PW* (DM)	PW* (DM)	Veränderung PW* (DM)	PW* (DM)	Veränderung PW* (DM)	PW* (DM)	Veränderung PW* (DM)
DM 20.000.000	8,500 % BO	20.818.000	22.139.900	1.321.900	22.437.600	1.619.600	22.348.100	1.530.100
DM 20.000.000	8,000 % BO	21.180.000	22.133.100	953.100	22.986.700	1.806.700	22.730.400	1.550.400
DM 20.000.000	7,000 % BRD	20.614.000	21.286.000	672.000	22.566.100	1.952.100	22.182.700	1.568.700
DM 20.000.000	9,000 % BRD	22.774.000	23.388.900	614.900	25.229.900	2.455.000	24.677.900	1.903.900
DM 20.000.000	7,125 % THA	20.586.000	21.133.600	547.600	23.132.500	2.546.500	22.368.700	1.782.700
		105.972.000	110.081.500	4.109.500	116.351.900	10.379.900	114.307.800	8.335.800
				3,88%		9,79%		7,87%

\* PW = Positionswert

Annahme: Gewichtetes Szenario: optimistisch (70 %), pessimistisch (30 %) innerhalb des Bewertungszeitraums erfolgen keine Umschichtungen.

Tabelle 5.2: Szenario-Analyse für ein Muster-Portefeuille

<sup>219</sup> Ebenda.

Abbildung 5.17<sup>220</sup> enthält ein Beispiel für die Generierung einer sukzessiven jährlichen Folge von simulierten Zinsstrukturkurven.

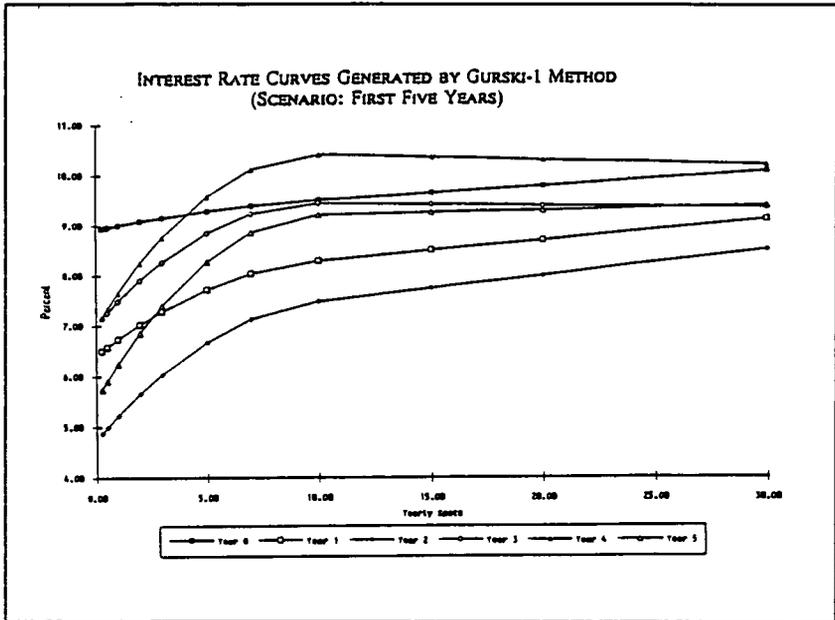


Abb. 5.17: Folge von simulierten Zinsstrukturkurven

### 5.2.2 Portefeuille-Strategien: Überblick

Abbildung 5.18<sup>221</sup> enthält einen Überblick über Strategien zur Steuerung von Portefeuilles aus Festverzinslichen Titeln.

<sup>220</sup> Vgl. Christiansen (1992, S. 110).

<sup>221</sup> Vgl. Kroll/Hochrein (1993, S. 78). Ähnliche Übersichten enthalten Holzer (1990, S. 43), Benz (1991, S. 585), Fong (1990), Fong (1991, S. 879) sowie Hauser (1992, S. 7 ff.). Die Abgrenzungen enthalten dabei z.T. leichte Unterschiede.

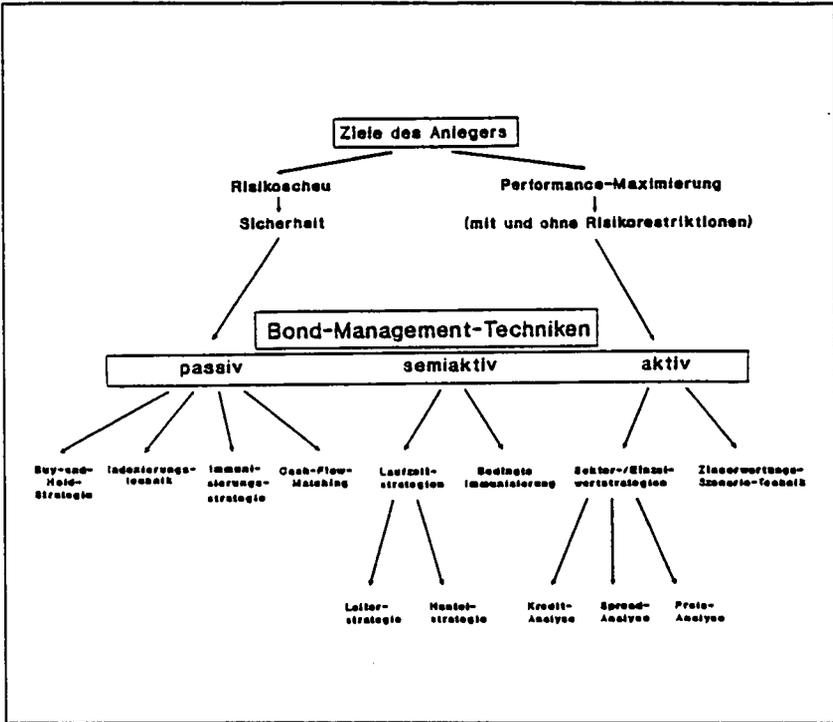


Abb. 5.18: Anlagestrategien für Festverzinsliche Titel

Grundsätzlich steht bei *passiven* (auch: *strukturierten*<sup>222</sup>) *Strategien* dabei als Steuerungsziel im Vordergrund, daß die Performance eines vorgegebenen Benchmarks erreicht wird. Der Benchmark kann dabei entweder ein Renten-Portefeuille darstellen, analog zum Index-Management von Aktien-Portefeuilles, oder aber die Benchmark wird durch die Verpflichtungen des Unternehmens definiert. Hierzu zählen insbesondere die *Matching- und Immuntierungsstrategien* Cash Flow Matching, Duration Matching und Horizon Matching, die im Rahmen dieser Arbeit noch behandelt werden. Die passiven Strategien haben dabei die Eigenschaft, nicht auf expliziten Zinsprognosen bzw. Szenarien für die Änderung der

<sup>222</sup> Vgl. Fabozzi/Fabozzi (1989, Kapitel 13 und 14).

Zinsstruktur zu basieren. Im Gegensatz hierzu stehen *aktive Strategien*, die auf der Basis der Explizierung von Zinserwartungen beruhen, die von einfachen Erwartungen über die Richtung der Zinsentwicklung bis hin zu detaillierten Erwartungen in Form von Zins-szenarien reichen. *Hybride Strategien* (auch: *semi-aktive* oder *semi-passive* Strategien) verbinden Elemente einer aktiven sowie einer passiven Portefeuille-Steuerung. Abbildung 5.19<sup>223</sup> enthält einen Vergleich der Portefeuille-Strategien im Spannungsfeld von Sicherheit und Rentabilität. Abbildung 5.20 verdeutlicht dies anhand der Positionierung in einem Risiko-Rendite-Diagramm<sup>224</sup>.

---

<sup>223</sup> Vgl. Benz (1991, S. 586).

<sup>224</sup> Vgl. Leibowitz (1986 b, S.55).

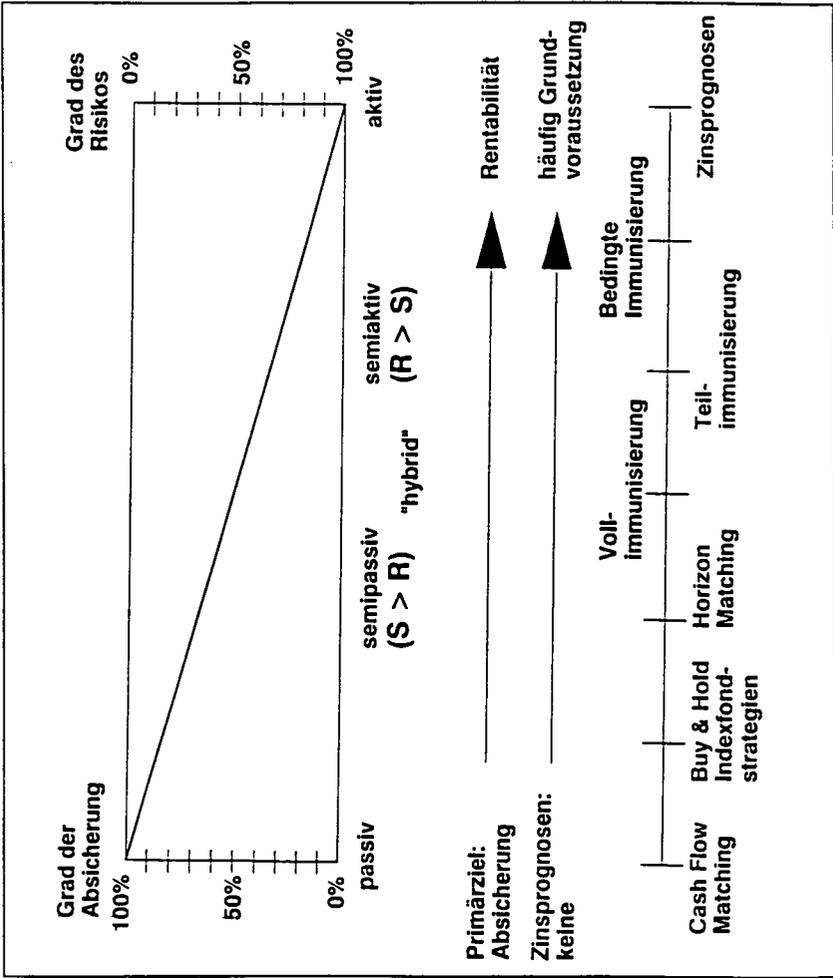


Abb. 5.19: Vergleich von Rentenportfeuille-Strategien hinsichtlich ihres Primärziels

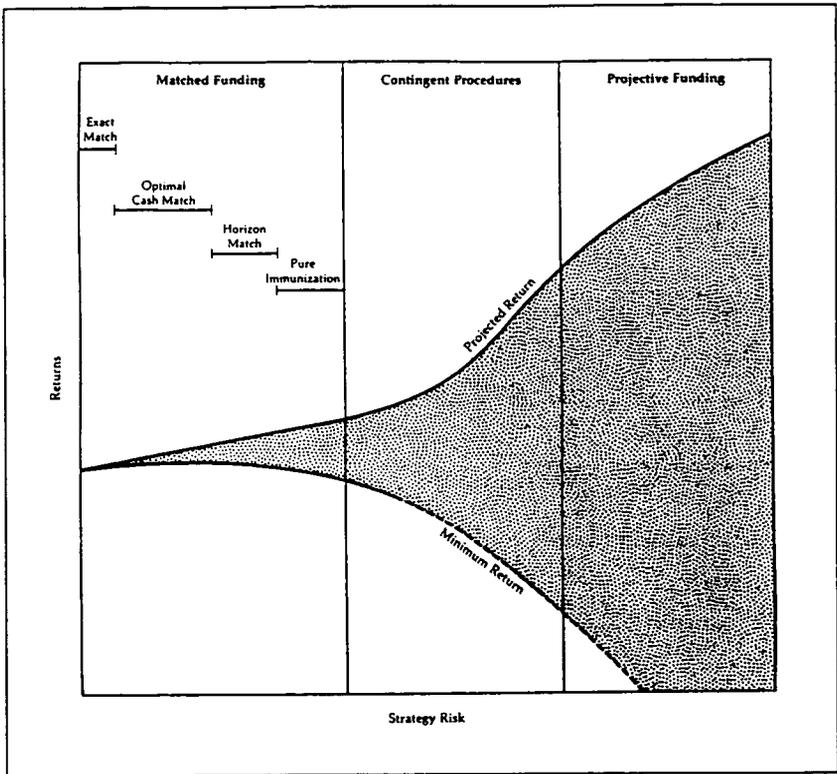


Abb. 5.20: Rendite-Risiko-Diagramm alternativer Rentenportefeuille-Strategien

Im Rahmen der weiteren Darstellung beschränken wir uns auf die Behandlung von Matching- und Immunisierungsstrategien, da diesen eine besondere Bedeutung im Rahmen des Asset/Liability-Managements von Versicherungsunternehmen zukommt.

### 5.2.3 Matching- und Immunisierungsstrategien

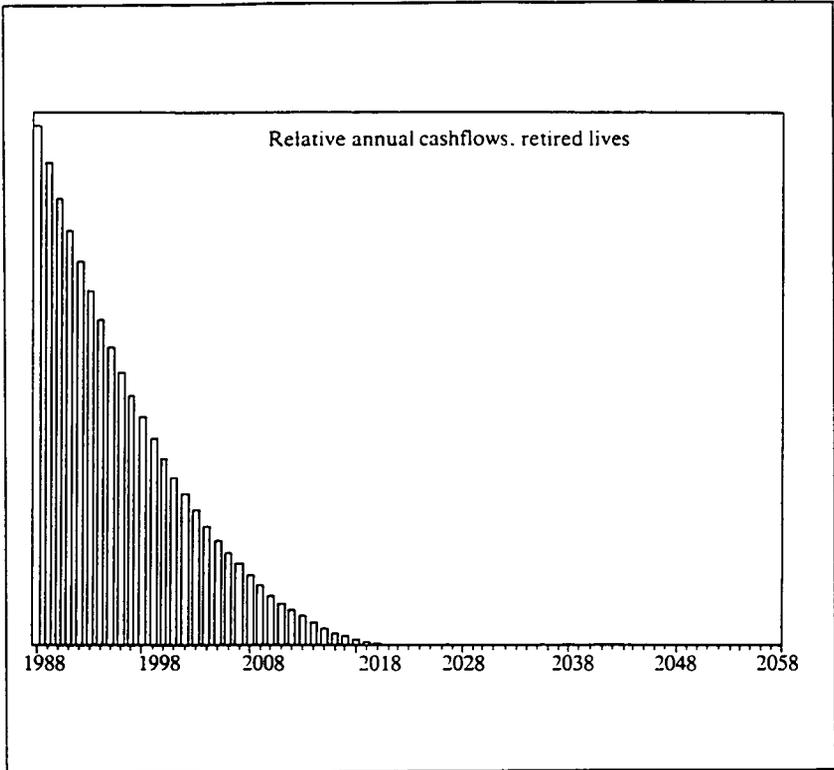
#### 5.2.3.1 Ausgangspunkt

Ausgangspunkt von Matching- und Immunisierungsstrategien<sup>225</sup> ist eine Folge von Auszahlungsverpflichtungen, in dem hier interessierenden Fall induziert durch die versicherungstechnischen Verpflichtungen (Liabilities) eines Versicherungsunternehmens. Zu Zwecken der Illustration enthalten<sup>226</sup> die Abbildungen 5.21 und 5.22 entsprechende (prognostizierte) Zahlungsreihen für einen Pensionsfonds, im ersten Falle für einen Bestand an laufenden Verpflichtungen (Rentnerbestand, retired lives), im zweiten Falle für einen Bestand von künftigen Verpflichtungen (Aktivenbestand, active lives).

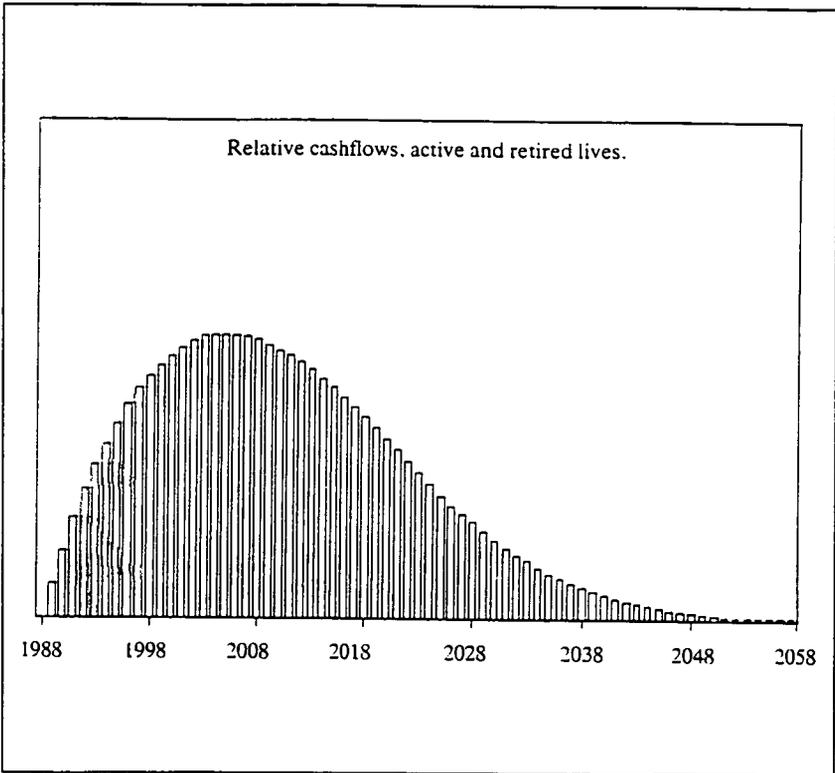
---

<sup>225</sup> Einen allgemeinen Überblick über entsprechende Strategien geben *Hiller/Schaack* (1990), *Christensen et al.* (1991a) sowie *van der Meer/Smink* (1993).

<sup>226</sup> Vgl. *Bostock et al.* (1989, S. 38, S. 39).



**Abb. 5.21:** Verpflichtungsstrom eines Pensionsfonds. Rentnerbestand



**Abb. 5.22:** Verpflichtungsstrom eines Pensionsfonds. Aktienbestand

Die Bedeckung der Verpflichtungen kann dabei einerseits durch eine einzelne Einzahlung (Fall: Einmalprämienversicherung, etwa Leibrentenversicherung gegen Einmalprämie) oder aber andererseits durch eine entsprechende Folge von Einzahlungen (Fall: laufende Prämie) geschehen. Diese Einzahlungen werden zinsbringend in ein Portefeuille aus Festverzinslichen Titeln investiert (wobei die Möglichkeit der verzinslichen Anlage in Form eines Kalkulationszinsfußes bereits bei der Kalkulation der notwendigen Einzahlungen berücksichtigt wird).

Mindestziel von Matching- und Immunisierungsstrategien ist es nun, die Steuerung des Portefeuilles aus Festverzinslichen Titeln so zu gestalten, daß Änderungen des Marktzinses während des Planungshorizontes und die damit einhergehende Änderung der Re-Investitionsbedingungen die Finanzierung der Verpflichtungen bei ihrer Fälligkeit nicht gefährden, d.h. die Rückflüsse aus dem Portefeuille auch bei Änderung des Marktzinses ausreichen, die Verpflichtungen zu decken.

### 5.2.3.2 Cash Flow Matching

Im Rahmen von Cash Flow Matching<sup>227</sup> - (auch: Portfolio-Dedication<sup>228</sup>)-Strategien versucht man, die Rückflüsse aus dem Renten-Portefeuille so zu steuern, daß daraus die bestehenden Zahlungsverpflichtungen direkt vollständig finanziert werden können, d.h. die bestehenden Zahlungsverpflichtungen werden durch die aus dem Portefeuille resultierenden Zins- und Tilgungszahlungen *exakt* repliziert (Perfect Matching).

Da die Rückflüsse aus dem Portefeuille aus Festverzinslichen Titeln vollständig verbraucht werden, um die bestehenden Verpflichtungen zu finanzieren, entfällt jegliche Wiederanlage der Rückflüsse und damit ist das Zinsänderungsrisiko *vollständig* ausgeschaltet. Insbesondere sind bei dieser Vorgehensweise Prämissen über die Zinsstruktur sowie deren mögliche Änderungen *nicht* erforderlich. Anzumerken ist, daß es neben der Problematik der Verfügbarkeit der entsprechenden Festverzinslichen Titel am Markt- zum Funktionieren der Methode notwendig ist, daß am Anfang des Planungszeitraumes bereits der gesamte Anlagebetrag zur Verfügung stehen muß, um das gemäß Cash Flow Matching konstruierte Portefeuille erwerben zu können. Graphisch stellt sich die Situation wie folgt dar:

---

<sup>227</sup> Vgl. zu Grundformen sowie Erweiterungen Bühler (1988), Fabozzi/Fabozzi (1989, S. 334 ff.), Kocherlakota et al. (1988, 1990), Benz (1991), Dert/Rinnoy Kan (1991), Elton/Gruber (1991, S. 565 ff.), Hauser (1992, S. 82 ff.), Ford (1993) sowie Kroll/Hochrein (1993, S. 100 ff.).

<sup>228</sup> Vgl. Christensen et al. (1991 b) sowie Fabozzi et al. (1991).

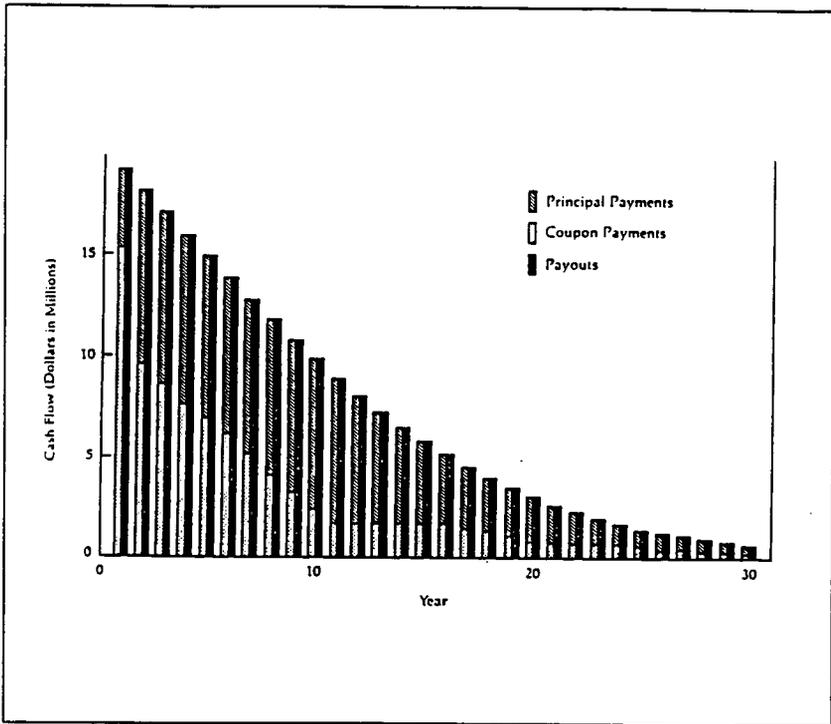


Abb. 5.23: Die Konzeption des Cash Flow - Matching

Da im allgemeinen in praxi verschiedene Portefeuilles gefunden werden können, die ein perfektes Matching ermöglichen, versucht man, das günstigste, d.h. kursminimale unter diesen Portefeuilles zu realisieren. Unter dieser Fragestellung führt das Problem des Cash Flow Matching auf das der Lösung eines Linearen Optimierungsproblems (Lineares Programm). Wir verweisen hierzu auf die bereits angeführten Referenzen im Schrifttum.

Eine Variation dieser Vorgehensweise besteht darin, kein exaktes Matching der Zins- und Tilgungszahlungen aus dem Renten-Portefeuille mit den bestehenden Verpflichtungen durchzuführen, sondern die Verpflichtungen auch partiell aus *einperiodiger* verzinslicher Anlage der Rückflüsse zu decken. Da die Menge der zulässigen Portefeuilles des zuerst dargestellten Problems eine (im allgemeinen echte) Teilmenge der zulässigen Portefeuilles

bei der vorgenommenen Variation darstellt. resultiert aus dieser leichten Flexibilisierung i.d.R. ein optimales Portefeuille mit einem geringeren Gesamtpreis. Auf der anderen Seite bedeutet die Zulässigkeit von einperiodigen verzinslichen Anlagen, daß das Zinsänderungsrisiko (Wiederanlagerisiko) nicht *vollständig* ausgeschaltet werden kann. Dies berücksichtigt man durch den Ansatz eines "konservativen" Ein-Perioden-Zinses (im Extremfall in Höhe von Null), der mit hoher Sicherheit stets erwirtschaftet werden kann. Auch diese Variante des *Cash Flow Matching mit einperiodigem Zinsübertrag* führt in technischer Hinsicht auf die Lösung eines Linearen Optimierungsproblems.

Die Vorteile des Cash Flow Matching lassen sich wie folgt zusammenfassen<sup>229</sup>:

- Keine Wiederanlagerisiken für Zins- und Tilgungszahlungen
- Keine Transaktionskosten durch Portefeuille-Umschichtung (Buy and Hold-Strategie)
- Keine Erfordernis der Spezifikation von Zinserwartungen
- Das optimale Portefeuille kann mit Hilfe der Linearen Optimierung bestimmt werden.

Die Nachteile des Cash Flow Matching bestehen in seiner extremen Inflexibilität hinsichtlich des Ausnutzens von Marktchancen. Bei der Titelauswahl ist auf höchste Bonität zu achten, die Aufnahme von Titeln mit flexiblem Tilgungstermin in das Portefeuille ist zu vermeiden. Die Attraktivität der Verzinsung des erworbenen Portefeuilles steht nicht im Vordergrund der Überlegungen, die Verzinsung muß nur ausreichen, um zusammen mit den Tilgungszahlungen die Finanzierung des Verbindlichkeitsstroms zu decken. Grundsätzlich erfordert - wie bereits angesprochen - die Methode des Cash Flow Matching, daß der gesamte Anlagebetrag des Vermögens bereits zu Beginn des Planungszeitraumes vorhanden sein muß. Im Versicherungsanwendungsfall bedeutet dies die Beschränkung der Anwendung des Cash Flow Matching auf den Fall von Versicherungsformen mit einer Einmalbeitragszahlung<sup>230</sup>. Aufgrund der extremen Ausrichtung der Portefeuille-Steuerung im Hinblick auf die Eliminie-

---

<sup>229</sup> Uneingeschränkt gelten diese Punkte nur für die Variante des Cash Flow Matching in der strengen Form.

<sup>230</sup> *Biller* (1994) weist darauf hin, daß die schwächere Bedingung, daß die Zahlungsstruktur der Versicherungsform der einer Einmalprämienform entspricht (ein anfänglicher Einzahlungsüberschuß gefolgt von einer Reihe von Auszahlungsüberschüssen), ausreichend ist.

rung der Risikoposition und der damit einhergehenden Ausschaltung der Wahrnehmung von Marktchancen ist der Einsatz der Technik des Cash Flow Matching wohl nur dann sinnvoll, wenn das Versicherungsunternehmen selbst durch ein entsprechendes Versicherungsprodukt ein hohes Zinsänderungsrisiko eingeht. Als Beispiel seien Versicherungsformen mit Einmalbeitragszahlung angeführt, die Zinsgarantien beinhalten, die nahe am aktuellen Marktzins sind.

### 5.2.3.3 Duration Matching

Duration Matching-Strategien<sup>231</sup> beruhen auf den Ergebnissen des Abschnitts 5.2.1.3, insbesondere über das Zusammenfallen von anfänglicher Duration und Immunisierungszeitpunkt bzw. die Existenz eines Durationsfensters.

Verdeutlicht sei diese Anwendung zunächst anhand des Problems des Matching einer einzelnen Verpflichtung  $V_T$  zu einem bestimmten künftigen Zeitpunkt  $t = T$ . Dieser Verpflichtung steht ein Portefeuille aus Festverzinslichen Titeln gegenüber (im Gegensatz zum Cash Flow Matching sind hierbei auch laufende Prämienzahlungen zulässig), dessen Endwert  $K_T(r_0)$  unter der anfänglichen (flachen) Zinsstruktur die Verpflichtung deckt:

$$K_T(r_0) = V_T .$$

Ziel ist es nun, das Portefeuille so zu steuern, daß der Endwert des Portefeuilles unabhängig von der Änderung der Zinsstruktur<sup>232</sup> nicht geringer ausfällt unter der anfänglichen Zinsstruktur, d.h.

---

<sup>231</sup> Vgl. etwa Redington (1952), Fisher/Weil (1979), Bierwag *et al.* (1983), Albrecht (1986 b), Toevs (1986), Bierwag (1987, Teil II), Fabozzi/Fabozzi (1989, Kapitel 14), Haugen (1990, Kapitel 14), Christensen *et al.* (1991 a), Uhlir/Steiner (1991, S. 81 ff.), Hauser (1992, Abschnitt 4) sowie Kroll/Hochrein (1993, S. 96 ff.).

<sup>232</sup> In diesem Basisfall muß wiederum die Annahme getroffen werden, daß nur ein einmaliger sofortiger Übergang in eine flache Zinsstruktur von einer (beliebigen) alternativen Höhe erfolgt. Dies ist bedingt durch die Definition der Duration, vgl. Abschnitt 5.2.1.3.

$$K_T(r_0 + \Delta r) \geq K_T(r_0) \text{ für alle } \Delta r .$$

In einem solchen Fall ist das Ziel einer Immunisierung des Renten-Portefeuilles gegen Marktzensänderungen offenbar erreicht.

Zur Lösung dieser Aufgabenstellung können wir nun direkt auf das Ergebnis des Abschnitts 5.2.1.3 zurückgreifen, daß für den Zeitpunkt  $t = D(r_0)$  die Eigenschaft

$$K_t(r_0 + \Delta r) \geq K_t(r_0) \text{ für alle } \Delta r$$

gilt, d.h. die Kapitalwertfunktion zum Zeitpunkt  $t = D(r_0)$  nimmt ihr Minimum im anfänglichen Zins an. Jede Zinsänderung (der zulässigen Art) *erhöht* diesen Kapitalwert. Übertragen auf das Ziel einer Endwertabsicherung ist diese Beziehung dahingehend zu modifizieren, daß  $D(r_0) = T$  gilt. Dies führt auf die folgende Absicherungsstrategie des *Duration Matching*.

Ziel dieser Strategie ist es, zur Absicherung des Endwertes eines Renten-Portefeuilles in  $t = T$  das gesuchte Portefeuille so zu konstruieren, daß gerade

$$D(r_0) = T$$

gilt, d.h. die anfängliche Duration des Renten-Portefeuilles gerade der Länge des Absicherungszeitraumes entspricht.

Es bleibt die Frage, ob es immer möglich ist, das Portefeuille so zu konstruieren, daß seine Duration identisch mit dem vorgegebenen Absicherungshorizont ist. Hierzu genügt die Existenz zweier Festverzinslicher Titel (mit ausreichend hohen Nennwerten), wobei eines eine Duration  $D_1 > T$  und das andere eine Duration  $D_2 < T$  aufweist.<sup>233</sup>

Zusammenfassend ist zu konstatieren:

---

<sup>233</sup> Alternativ kann eine Durationssteuerung auf der Grundlage des Einsatzes von Zinsfutures durchgeführt werden.

Die Herleitung der Immunisierungsbedingung zur Absicherung des Vermögenswertes zu einem spezifischen Zeitpunkt  $T$  erfolgte unter der Annahme, daß zum Zeitpunkt  $t = 0$  eine flache Zinsstruktur existiert, die einer einmaligen Änderung der Form unterliegt, daß "unmittelbar" nach  $t = 0$  ein Übergang in eine (beliebige) andere flache Zinsstruktur (Parallelverschiebung der flachen Zinsstruktur) eintritt.

Unter diesen Voraussetzungen bildet (bei erfolgter Immunisierung) das Vermögen, das sich bei unverändertem Zins am Ende des Planungshorizontes ergibt, die Untergrenze für die realisierbaren Endvermögen bei Zinsänderungen der beschriebenen Art. Die folgende Abbildung illustriert diesen Zusammenhang:

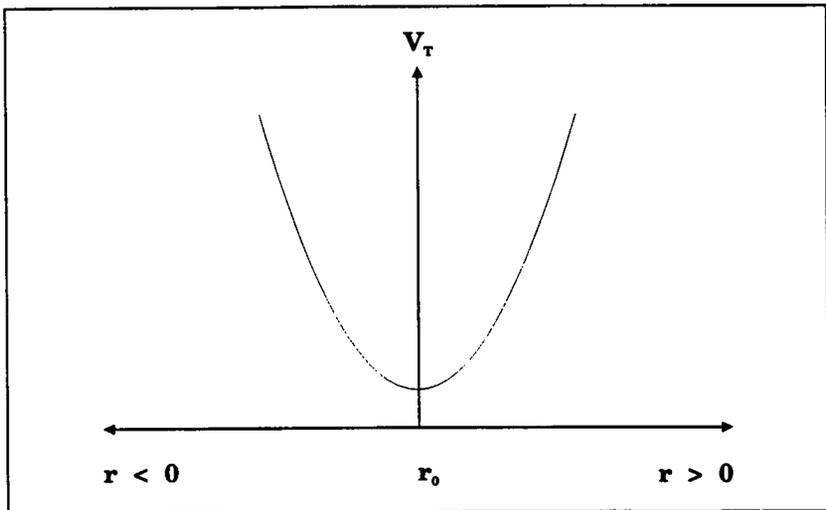


Abb. 5.24: Verlauf der Endwertfunktion beim Duration - Matching

Anzumerken ist noch, daß aus diesem Resultat offenbar folgt, daß bei *jeder* Zinsänderung der zugelassenen Art eine strikte *Verbesserung* der Endvermögenssituation des Investors eintritt. Es läßt sich zeigen und ist intuitiv klar, daß eine solche Konstellation *nicht* vereinbar ist mit dem Vorliegen eines Kapitalmarktes im (arbitragefreien) Gleichgewicht.

Weiter ist zu bemerken, daß das Grundresultat der Erreichbarkeit einer Immunisierung auch bei mehrmaligen Zinsänderungen (der zugelassenen Art, d.h. in Form einer Parallelverschiebung der flachen Zinsstruktur) in der Weise erhalten bleibt, daß nach jeder erfolgten Zinsänderung die Duration des Portefeuilles an den restlichen Planungshorizont anzugleichen ist. Die Basisstrategie lautet somit:

$$\text{Duration} = \text{Restlaufzeit}$$

Schließlich lassen sich analoge Resultate auch bei anderen Modellierungen der Zinsstrukturkurve und der zulässigen Art ihrer Änderungen erzielen<sup>234</sup>, es ändert sich dabei im wesentlichen nur das relevante Durationsmaß. Jedoch gelingt die Immunisierung stets *nur* in bezug auf den unterstellten Zinsänderungsprozeß. Tritt eine andere Form der Zinsänderung ein, so ist die Immunisierung nicht mehr gewährleistet. Im Unterschied zum Cash Flow Matching findet somit *keine* vollständige Eliminierung des Zinsänderungsrisikos statt.

Bisher haben wir nur den Fall analysiert, das der Wert eines Portefeuilles aus Festverzinsliche Titeln zu einem *bestimmten* Zeitpunkt der Höhe nach abgesichert wird. Es liegt somit die Situation vor, daß der Investor nur eine einzige Zahlungsverpflichtung ("single liability") zum Zeitpunkt T besitzt. Analoge Resultate lassen sich für den allgemeinen Fall *mehrfacher Verpflichtungen* ("multiple liabilities") erzielen.

Die erforderlichen Immunisierungsbedingungen<sup>235</sup> sind in diesem Falle:

A) Barwert der Einzahlungen = Barwert der Verpflichtungen

Dies ist eine Basisbedingung, die die Kalkulation der Versicherungsprämien betrifft. Sie entspricht dem *versicherungstechnischen Äquivalenzprinzip*. Unter der anfänglichen (flachen) Zinsstruktur muß gewährleistet sein, daß die Versicherungsprämien die Versicherungs-

---

<sup>234</sup> Vgl. etwa die zusammenfassende Darstellung von Hauser (1992).

<sup>235</sup> Interessanterweise hat bereits im Jahre 1952 der britische Aktuar Redington die Grundlagen hierfür bereitgestellt. vgl. Redington (1952).

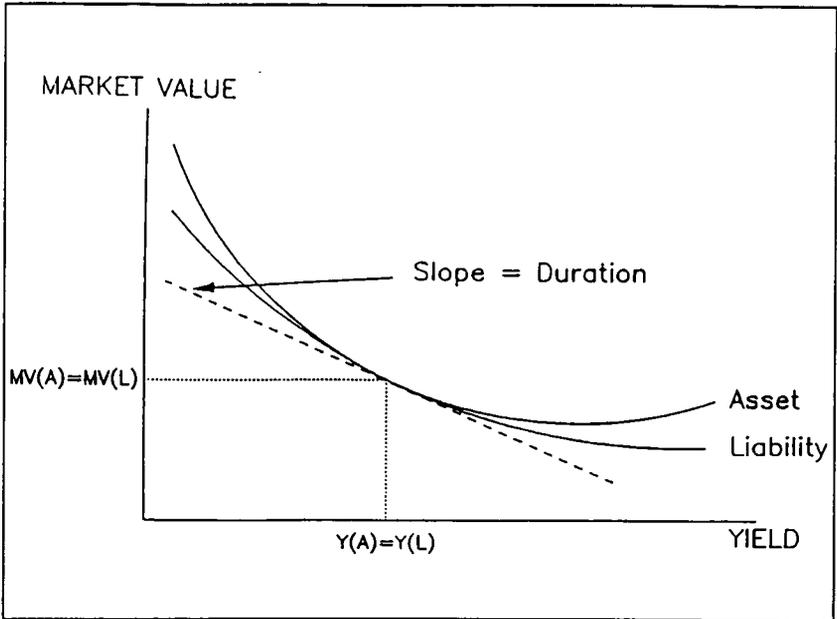
leistungen decken.

B)  $\text{Duration Assets} = \text{Duration Liabilities}$

Die Portefeuille-Zusammenstellung hat so zu erfolgen, daß die Duration des Renten-Portefeuilles stets (d.h. sowohl anfänglich als auch im Zeitverlauf) der Duration des Verpflichtungsstroms entsprechen muß.

C)  $\text{Konvexität Assets} > \text{Konvexität Liabilities}$ .

Die Portefeuille-Zusammenstellung hat zudem so zu erfolgen, daß die Konvexität des Renten-Portefeuilles stets (anfänglich und im Zeitablauf) größer als die Konvexität der Verpflichtungen sein muß. Abbildung 5.25 illustriert die mit diesen Immunisierungsbedingungen verbundene Konstellation der Barwerte (Marktwerte) der Assets und Liabilities.



**Abb. 5.25:** Duration Matching im Falle mehrfacher Verpflichtungen

Unter den genannten Bedingungen gilt wiederum die Konstellation der Abbildung 5.24, dieses Mal bezogen auf die Differenz der Kapitalwertfunktionen der Assets und Liabilities.

Wichtig ist wiederum festzuhalten, daß die angestrebte Immunisierung nur in bezug auf die zugelassene Struktur der Zinsänderungen möglich ist. Da sich sowohl die Struktur der Assets als auch die der Liabilities im Zeitablauf ändert und zudem die Maßzahl der Duration einer permanenten zeitlichen Änderung unterliegt, führt dies dazu, daß die Strategie des Duration-Matching von Assets und Liabilities sich insgesamt als ein komplexer Prozeß erweist, dessen Grundstruktur in Abbildung 5.26 dargestellt ist.

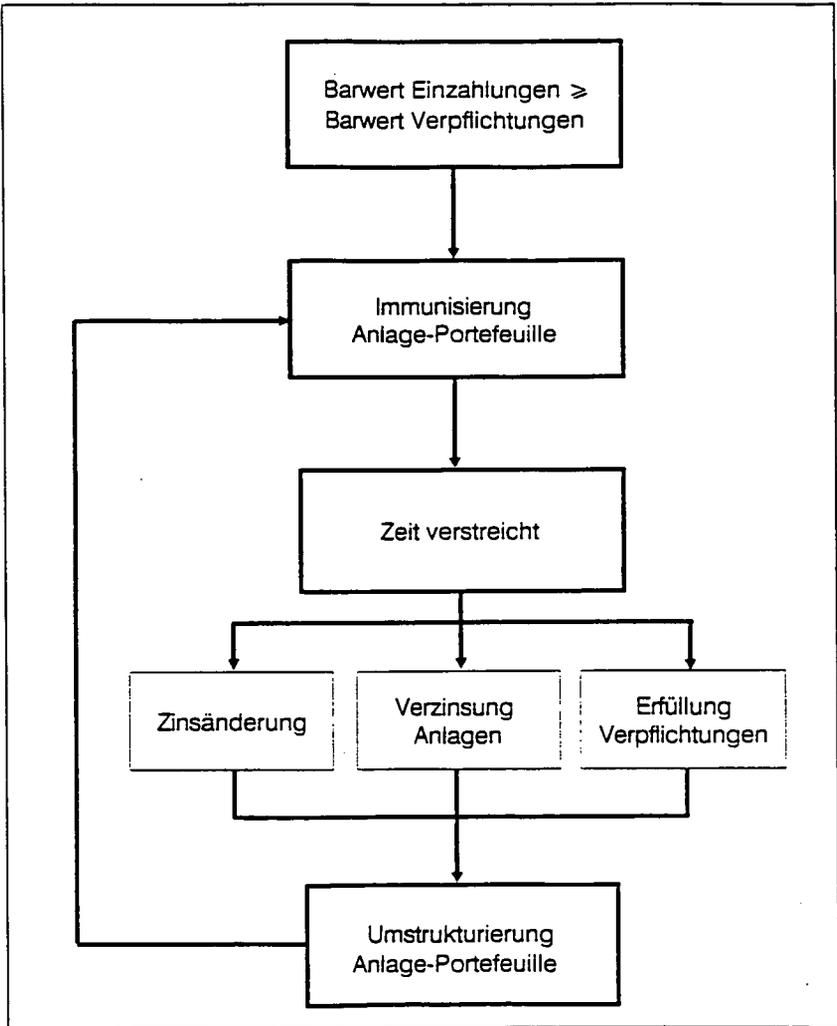


Abb. 5.26: Grundstruktur des Immunisierungsprozesses

Der Prozeß des Duration Matching ist mit einer ganzen Reihe von Problemen verbunden:

- o Der Prozeß ist (in seiner Reinform) sehr aufwendig, da eine häufige Restrukturierung des Portefeuilles erfolgen muß. Dies hat entsprechende Konsequenzen für die Höhe der Transaktionskosten.
- o Im Rahmen des Duration Matching ist eine vollständige Risikoelimination nicht notwendigerweise gewährleistet<sup>236</sup>. Eine absolute Sicherheit hierfür würde nur bestehen, wenn die empirischen Änderungen der Zinsstruktur denen im Modell zugelassenen entsprechen und eine permanente Anpassung der Duration erfolgt.
- o Wie bei allen reinen Immunisierungsstrategien wird in einseitiger Weise die Realisierung einer vollständig risikolosen Position angestrebt. Dies impliziert eine entsprechende Verminderung von Renditechancen.
- o Zinssensitive Verpflichtungen sind nicht behandelbar.
- o Als Kapitalanlage-Portefeuille wird ein reines Renten-Portefeuille unterstellt<sup>237</sup>.

Aufgrund dieser sowie weiteren Überlegungen hat in jüngster Zeit *Coutts*<sup>238</sup> die These formuliert:

- *Immunization is dead !*

und empfiehlt anstelle von Immunisierungsstrategien die Anwendung von stochastischen Investmentmodellen.

---

<sup>236</sup> Vgl. *Fabozzi/Fabozzi* (1989, S. 323) zu einer numerischen Quantifikation dieser Aussage.

<sup>237</sup> Dies führte zur Entwicklung von Durationsmaßen für die Asset-Klassen Aktien und Immobilien, vgl. etwa *Bostock et al.* (1989) sowie *Leibowitz* (1986 c, 1987).

<sup>238</sup> Vgl. *Coutts* (1993).

Die These von *Coutts* geht in seiner Rigidität sicherlich zu weit, da andere aktuelle Untersuchungen<sup>239</sup> belegen, daß der Einsatz entsprechender Strategien - auch im Bereich versicherungsspezifischer Anwendungen - in bestimmten spezifischen Konstellationen durchaus nützlich sein kann. Insgesamt aber zeichnet sich ab, daß der Einsatzbereich von reinen Durations- bzw. Immunisierungsstrategien sehr eingeschränkt ist und graduell durch moderne verfeinerte Verfahren ersetzt wird. erinnert sei an dieser Stelle auf die in Abschnitt 5.2.1.3 angesprochene Empfehlung von *Buff* (1987), im Falle von zinssensitiven Versicherungsprodukten Verfahren auf der Basis von Zinsszenarien, wie wir sie im Rahmen des Realized Return-Ansatzes in Abschnitt 5.2.1.4 dargestellt haben, den Vorzug zu geben.

Im Falle von (Lebens-)Versicherungsprodukten mit niedrigen Zinsgarantien, wie sie zur Zeit am deutschen Markt vorherrschen, ist der Einsatz eines Duration Matching sicherlich wenig sinnvoll, da die Versicherungsunternehmen hierbei selbst praktisch nur geringe Zinsänderungsrisiken eingehen und das Anstreben einer immunisierten Position hierfür nicht erforderlich bzw. sogar kontraproduktiv ist, da entsprechende Renditechancen vermindert werden. In diesem Falle ist sicherlich einem ALM auf der Makro-Ebene, einer *Globalsteuerung der Asset Allocation*<sup>240</sup> mit dem Ziel der Erwirtschaftung stetiger und hoher Beträge, der Vorzug zu geben. Eine gewisse Bedeutung haben Immunisierungsüberlegungen aber auch hier und zwar im Zusammenhang mit *bilanziellen Abschreibungsrisiken*. Hierbei sollte jedoch nicht auf eine physische Portefeuille-Umschichtung zurückgegriffen werden, sondern eine eventuell erforderliche Durationsanpassung sollte auf der Basis von *Zinstermingeschäften* (Hedgen mittels Zins-Futures) geschehen.

#### 5.2.3.4 Horizon Matching

Im Vergleich der beiden Strategien Cash Flow Matching auf der einen Seite bzw. Duration Matching auf der anderen ist festzustellen, daß beide Verfahren unterschiedliche Stärken und Schwächen aufweisen. Das Cash Flow Matching ermöglicht eine vollständige Absicherung

---

<sup>239</sup> Vgl. etwa *Boulier et al.* (1993) sowie *Biller* (1984).

<sup>240</sup> Vgl. Kapitel 4.

gegen Zinsänderungsrisiken, erfordert jedoch, daß alle Einzahlungen bereits anfänglich vereinnahmt werden (spezielle Struktur der Einzahlungen) und ist die teurere Strategie<sup>241</sup>. Ein Duration Matching ist flexibler und billiger, schützt aber nur partiell gegen Zinsänderungen, insbesondere nur in bezug auf ihre zugelassene Struktur.

Leibowitz<sup>242</sup> schlägt deshalb eine Verbindung beider Verfahren vor, um auch bei den Vorteilen gegebenenfalls eine Komplementarität zu erreichen. Das Verfahren, *Horizon Matching* genannt, besteht vereinfacht gesprochen darin, zu Anfang des Planungshorizontes (oft wird ein Zeitraum von 5 Jahren genannt) ein Cash Flow Matching durchzuführen, um danach auf ein Duration Matching umzuschwenken. Abbildung 5.27 illustriert dieses Prinzip.

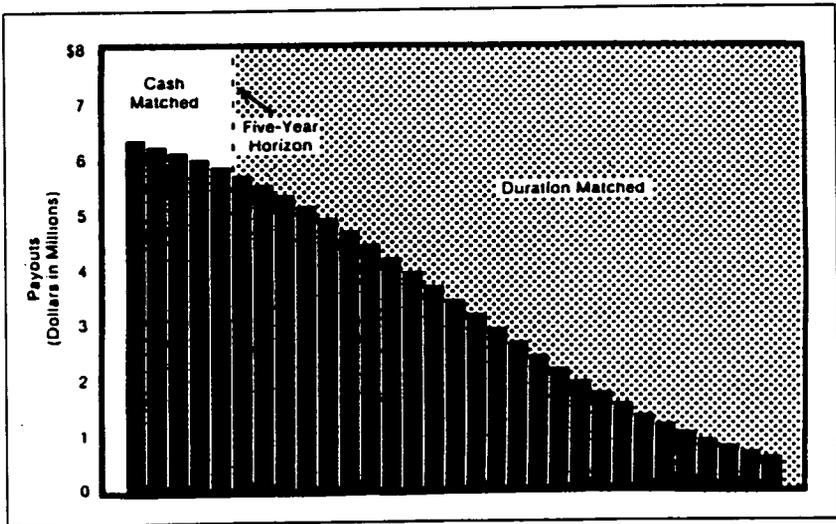


Abb. 5.27: Die Konzeption des Horizon Matching

Die Strategie des Horizon Matching verbindet den Vorteil der höheren Sicherheit des Cash

<sup>241</sup> Fabozzi/Fabozzi (1989, S. 336) führen aus, daß das Cash Flow Matching ca. 3 - 7 % teurer als das Duration Matching ist.

<sup>242</sup> Vgl. Leibowitz et al. (1984) sowie Leibowitz (1986b).

Flow Matching mit dem Vorteil der höheren Flexibilität des Duration Matching. Der Nachteil besteht gegenüber dem Cash Flow Matching in der Möglichkeit der Verfehlung des Absicherungsziels. Der entsprechende Umfang ist jedoch geringer als beim Duration Matching. Abbildung 5.28<sup>243</sup> illustriert die Zwischenstellung des Horizon Matching im Hinblick auf die Kosten (bzw. die entgangene Verzinsung) einerseits sowie die mögliche Verfehlung des Absicherungsziels (Potential Shortfall) andererseits.

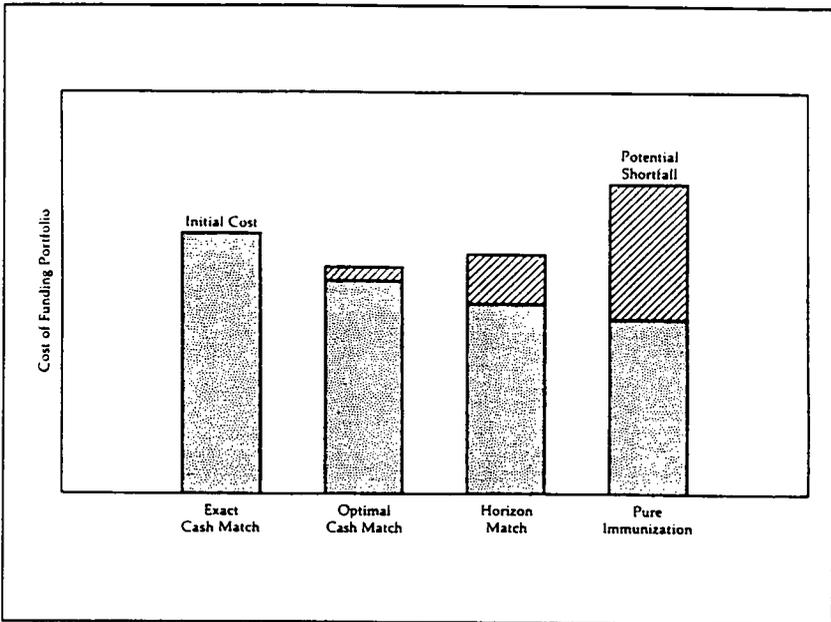


Abb. 5.28: Darstellung relativer Kosten und Risiken der Strategien Cash Flow Matching, Horizon Matching und Duration Matching

Gegen Ende des Abschnitts 4.4 der vorliegenden Arbeit ist im Zusammenhang mit der Strukturierung der Vermögensanlage eines Pensionsfonds auf die Studie von Zikry/Barneby (1992) eingegangen worden, die für das dem Rentnerbestand (Retired Lives) entsprechende

<sup>243</sup> Vgl. Leibowitz (1986b, S. 54).

Vermögenssegment eine Steuerung auf der Grundlage des Horizon Matching empfehlen. Auch die weiteren im Schrifttum enthaltenen Darstellungen des Horizon Matching stellen auf diesen Fall ab.

#### 5.2.3.5 Bedingte Immunisierung

Reine Immunisierungsstrategien besitzen den Nachteil, daß sie zu einseitig auf die Ausschaltung von Risiken ausgerichtet sind und mögliche Ertragschancen unter Inkaufnahme eines kontrollierten Risikos außer Betracht lassen. An diesem Punkt setzten die auf *Leibowitz/Weinberger*<sup>244</sup> zurückgehenden bedingten *Immunisierungs-Strategien* (Contingent Immunization) an. Die Grundidee ist dabei, ein aktives Portefeuille-Management zu betreiben und erst, wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt der Portefeuille-Wert eine (zeitabhängige) kritische Grenze erreicht, auf eine Immunisierungsstrategie "umzusteigen". Abbildung 5.29 verdeutlicht die grundsätzliche Vorgehensweise.

---

<sup>244</sup> Vgl. *Leibowitz/Weinberger* (1981, 1982, 1983) sowie *Marshall/Yawitz* (1982), *Platt/Latiner* (1986), *Wondrak* (1986), *Holzer* (1990, S. 80 ff., S. 239 ff.), *Hauser* (1992, S. 111 ff.) und *Kroll/Hochrein* (1993, S. 106 ff.)

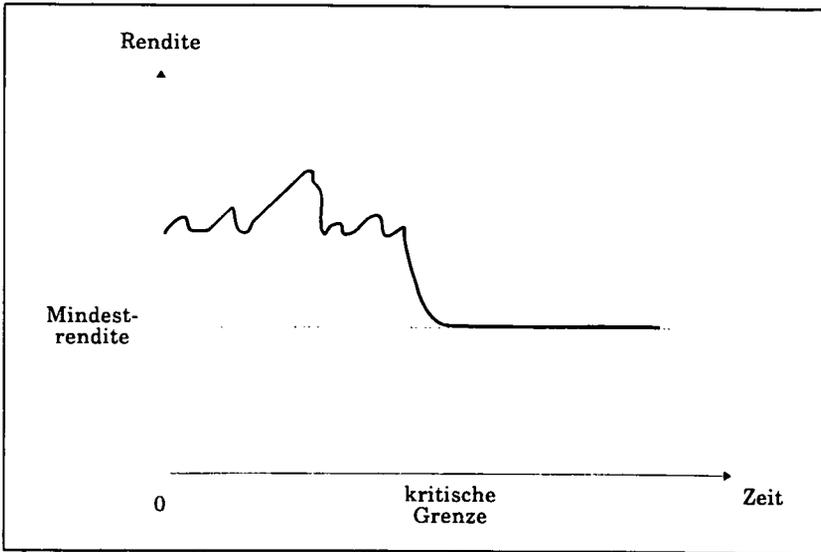


Abb. 5.29: Die Konzeption der bedingten Immunisierung

Während das Duration Matching als reine Immunisierungsstrategie anstrebt, daß die realisierte Portefeuille-Rendite auf dem zu Beginn des Planungshorizontes herrschenden Niveau gesichert wird, verlangt die Strategie der bedingten Immunisierung vom Investor die Bereitschaft ab, seine Mindestrenditeforderungen niedriger anzusetzen und so im ungünstigsten Falle auf einen Teil der Rendite zu verzichten. Denn erst die Differenz (Cushion Spread) zwischen der Mindestrenditeanforderung bei bedingter Immunisierung und dem bei einem reinen Duration-Matching (approximativ) realisierten Zinssatz eröffnet dem Investor die Bewegungsfreiheit für ein aktives Portfolio-Management. Je größer das Cushion Spread, desto größer der Handlungsspielraum für ein aktives Renten-Management. Zeichnet sich aber ab, daß ein Status des Renten-Portefeuilles erreicht ist, der die Erreichung der reduzierten Mindestrenditeanforderung gefährdet, wird auf eine Vollimmunisierung "umgeschaltet". Abbildung 5.30<sup>245</sup> illustriert die Zwischenstellung und die Konsequenzen einer bedingten Immunisierung.

<sup>245</sup> Vgl. Kroll/Hochrein (1993, S. 107).

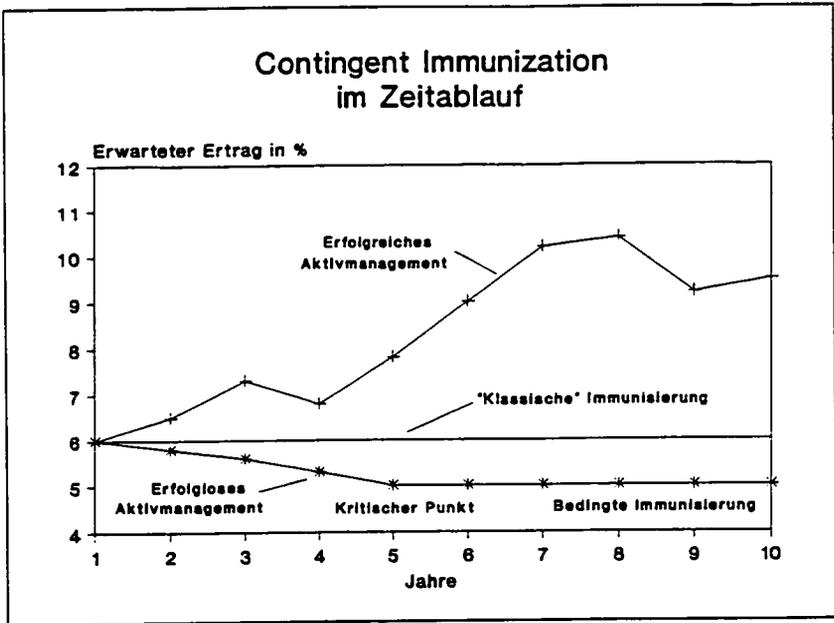


Abb. 5.30: Bedingte Immunisierung im Vergleich zu einer Vollimmunisierung und einem aktiven Portfeuillemanagement

#### 5.2.4 Bedeutung für Versicherungsunternehmen

Die dargestellten Portfeuille-Strategien betreffen die Steuerung von Renten-Portfeuillees und sind damit grundsätzlich von Bedeutung für das Asset-Management von Versicherungsunternehmen im Bereich der Anlage in Festverzinslichen Titeln, wenn auch sicherlich in verschiedenem Ausmaß und Umfang. Der Schwerpunkt der Darstellung lag auf Immunisierungs- und Matching-Strategien sowie deren modelltheoretischen Grundlagen. Immunisierungs- und Matching-Strategien sind von ihrem Grundsatz her (Steuerung relativ zu einem vorgegebenen Verpflichtungsstrom) traditionelle Techniken eines Asset/Liability-Managements

auf der Mikro-Ebene. Es ist jedoch deutlich geworden, daß ihr Einsatz auf bestimmte spezifische Problemkreise beschränkt<sup>246</sup> ist.

Im Falle von (Lebens-) Versicherungsprodukten mit niedrigen Zinsgarantien, wie sie zur Zeit am deutschen Markt vorherrschen, erscheint der Einsatz von Strategien, die auf eine Vollimmunisierung ausgerichtet sind, als wenig sinnvoll, da die Versicherungsunternehmen selbst praktisch nur geringe Zinsänderungsrisiken eingehen. Das Anstreben einer immunisierten Position ist hierfür nicht erforderlich bzw. sogar kontraproduktiv, denn eine Vollimmunisierung impliziert die Realisierung einer vollständig risikolosen Position (relativ zu den Verpflichtungen), was mit einer entsprechenden Verminderung der Rendite-Chancen einhergehen muß. Im Falle von (kapitalanlage-) "risikoarmen" Versicherungsprodukten ist die Strategie einer Rendite-Optimierung bei kontrolliertem Risiko die adäquate Strategie. Dies kann auf der Basis einer Globalsteuerung der Asset Allocation<sup>247</sup> geschehen.

Immunsierungsstrategien sind nur dann sinnvoll, wenn das Versicherungsunternehmen durch eine entsprechende Produktgestaltung selbst ein hohes Risiko eingeht, z.B. im Falle von Produkten mit hohen Zinsgarantien. Im Einmalprämienfall ist hierbei die Strategie des Cash Flow Matching von hoher Bedeutung. Generell ist der Ansatz eines Realized Return-Managements<sup>248</sup> auf der Basis von (deterministischen oder stochastischen) Zinsszenarien die flexiblere und aufschlußreichere Alternative.

---

<sup>246</sup> Man vgl. etwa die Beispiele in *Biller* (1984).

<sup>247</sup> Vgl. Kapitel 4.

<sup>248</sup> Vgl. Abschnitt 5.2.1.4.

## 6. DER EINSATZ VON FINANZTERMINGESCHÄFTEN IM PORTEFOLLE-MANAGEMENT

### 6.1 Vorbemerkungen und Einführung

Eine eingehende Behandlung von Finanztermingeschäften<sup>249</sup> und ihrer Bedeutung für Versicherungsunternehmen<sup>250</sup> würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit bei weitem sprengen. Wir behandeln deshalb nur einige ausgewählte Grundlagen von Finanztermingeschäften und konzentrieren uns dann auf die Darstellung von Investment-Strategien, die eine unmittelbare Bedeutung für das Asset/Liability-Management von Versicherungsunternehmen besitzen, dazu gehören insbesondere Hedging- und Wertsicherungsstrategien. Abbildung 6.1 gibt zunächst einen Überblick über die grundsätzliche Struktur der Finanzmärkte<sup>251</sup>.

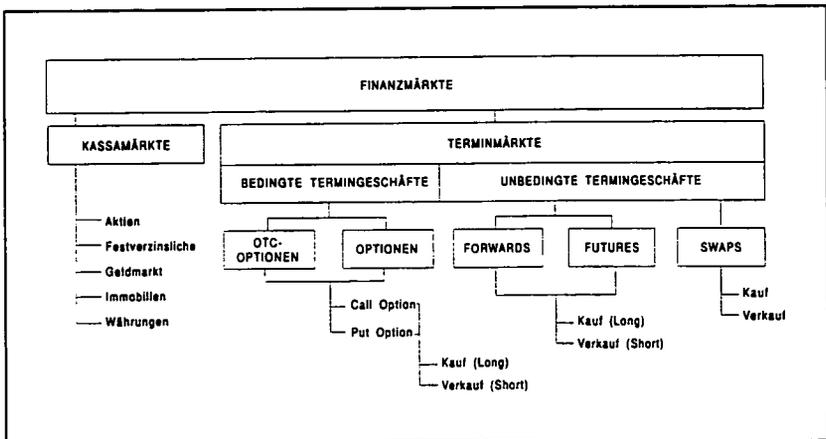


Abb. 6.1 Struktur der Finanzmärkte

<sup>249</sup> Vgl. Fitzgerald (1987), Luskin (1988), Cordero (1989), Duffie (1989), Fabozzi/Kipnis (1989), Berger (1990), Dunford (1990), Eckl et al. (1990), Göppl et al. (1990), Horat (1990), Pitts/Fabozzi (1990), Schwartz/Smith (1990), Beidleman (1991), Lingner (1991), Hull (1993), Steiner/Meyer (1993), Fitzgerald (1993) sowie Stoll/Whaley (1993).

<sup>250</sup> Vgl. Hoyt (1990), Albrecht/Maurer (1992), Freytag (1992), Kaltenhauser (1992), Siegert (1992), Bühler (1993), Demoliere/Werner (1993), Knauth/Simmert (1993), Rittinghaus (1993), Schwebler et al. (1993), Von der Forst (1993), Weigel (1993) sowie Albrecht/Schradin (1994).

<sup>251</sup> Vgl. auch Steiner/Witrock (1993).

Hinsichtlich der Struktur der Finanzmärkte ist zunächst zu unterscheiden zwischen Kassamärkten (Spot Markets, Cash Markets) und Terminmärkten. Kassamärkte sind insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß Vertragsabschluß und Geschäftserfüllung zeitlich zusammenfallen<sup>252</sup>. Kassageschäfte sind jeweils auf eine effektive Erfüllung ausgerichtet. Finanz-Termingeschäfte haben stets einen Bezug zu Kassamärkten insofern, als das dem Termingeschäft zugrundeliegende Basis-Objekt stets durch einen Kassamarkt definiert wird. Termingeschäfte sind ohne Kassageschäfte nicht denkbar, die an Kassamärkten gehandelten Titel werden deshalb auch als primäre Finanztitel bezeichnet, die an Terminmärkten gehandelten Kontrakte als *derivative Titel*. Für Terminmärkte ist charakteristisch, daß zwischen Vertragsabschluß und Vertragserfüllung stets eine bestimmte, vertraglich vereinbarte Frist liegt. Termingeschäfte können zwar auch auf effektive Erfüllung ausgerichtet sein, in der Regel findet aber ein *Cash Settlement* statt, d.h. durch Zahlung des entsprechenden Differenzbetrages wird ein zahlungsmäßiger Ausgleich zwischen den bestehenden Finanzpositionen herbeigeführt.

Die Terminmärkte selbst können weiter in *Terminbörsen* und *Over the Counter (OTC)-Märkte* unterschieden werden. Charakteristisch für Terminbörsen, etwa die Deutsche Termin-Börse (DTB), ist die Existenz einer Verrechnungsinstitution (*Clearing-Stelle*), die stets zwischen Käufer und Verkäufer geschaltet ist, d.h. in jeden Kontrakt als Selbstkontrahent eintritt. Die Institution der Clearing-Stelle führt zu einer praktischen Eliminierung des Ausfallrisikos und ermöglicht eine jederzeitige Liquidierung (Glatstellung) der eingegangenen Termingeschäfte zu Marktpreisen. Terminbörsen sind charakterisiert durch eine starke Standardisierung der Kontrakte sowie einer starken Standardisierung und Reglementierung des Handels. Die dargestellten Charakteristika führen zu einer hohen Markttransparenz, zu einer Erleichterung des Marktzugangs, zur Senkung der Handelskosten, zu einer hohen Erfüllungssicherheit, zu einer hohen Fungibilität und damit insgesamt zu einer hohen Effizienz des Marktes. OTC-Märkte (Freiverkehr, Telefonhandel zwischen Banken) sind weniger stark standardisiert und die Vertragsparteien sind direkte Kontrahenten. Dafür bieten OTC-Märkte eine stark erweiterte Produktpalette, sowie im Einzelfall die Möglichkeit, auf

---

<sup>252</sup> Eine gegebenenfalls zwischen Vertragsabschluß und Erfüllung liegende Frist ist rein technisch bedingt.

individuelle Produktbedürfnisse einzugehen. An den OTC-Märkten werden OTC-Optionen, Forwardkontrakte und Swaps gehandelt, an den Terminbörsen Optionen und Futures.

Eine weitere Differenzierung ist diejenige hinsichtlich unbedingten (fixen) und bedingten Termingeschäften. Bei unbedingten Termingeschäften (Futures, Forwards, Swaps) haben beide Kontraktpartner die feste Verpflichtung, das Termingeschäft zu erfüllen<sup>253</sup>. Bei bedingten Termingeschäften (Optionsgeschäften) besteht eine Asymmetrie hinsichtlich der Kontraktpartner. Der Käufer (Long-Position) hat ein Wahlrecht (optio), jedoch nicht die Verpflichtung, das Termingeschäft zu erfüllen. Der Käufer einer Option kann sein Optionsrecht verfallen lassen, sein Einsatz ist auf die bezahlte Optionsprämie begrenzt. Dies führt zu einer *asymmetrischen* Rendite-Risiko-Position des Käufers der Option, die wesentlich den Nutzen des Einsatzes von Optionen im Investment-Management bestimmt. Der Verkäufer (Short-Position) der Option hingegen hat die Verpflichtung, im Falle der Ausübung des Optionsrechtes seitens des Käufers den Kontrakt zu erfüllen, er wird deswegen auch als *Stillhalter* bezeichnet.

Hinsichtlich der Basis-Objekte von Termingeschäften kann unterschieden werden in *konkrete (physische) Basis-Objekte*, die an den Kassa-Märkten direkt gehandelt werden sowie in *abstrakte (synthetische) Basis-Objekte*<sup>254</sup>, deren Wert indirekt durch an Kassamärkten gehandelte Titel bestimmt wird, Abbildung 6.2 enthält hierzu eine Übersicht:

---

<sup>253</sup> Eine Glattstellung der Position bleibt dann unberührt.

<sup>254</sup> Ein einfaches Beispiel hierfür ist der Deutsche Aktienindex (DAX), auf den an der DTB Futures und Optionen gehandelt werden.

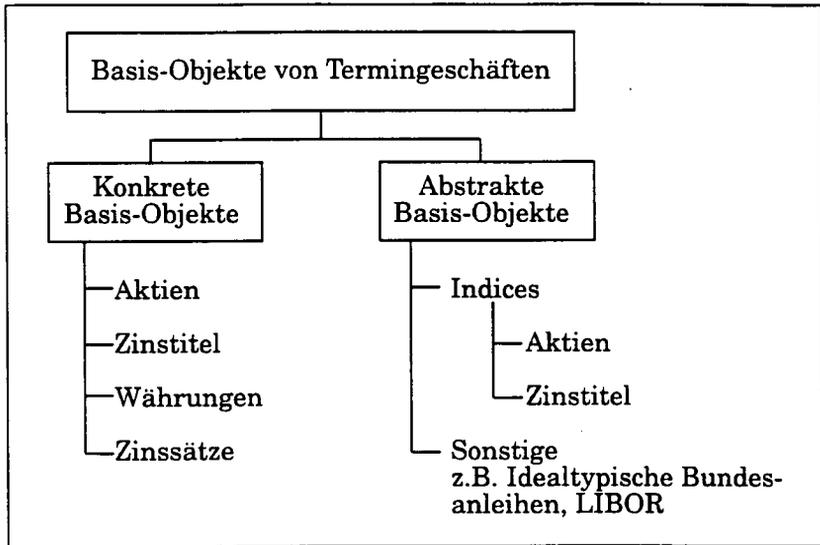


Abb. 6.2: Basis-Objekte von Termingeschäften

Hinsichtlich der Dispositionsmotive für ein Engagement an den Terminmärkten können vor allem die folgenden Motive unterschieden werden<sup>255</sup>:

○ *Wertsicherungsmotiv*

Die Terminposition dient der Absicherung eines bestehenden oder geplanten Portefeuilles (Kassaposition) gegen mögliche Wertverluste. Intendiert wird eine Risikoreduktion oder die Realisierung eines günstigeren Erwerbspreises gegenüber dem ungesicherten Portefeuille.

<sup>255</sup> Gemäß § 7 (2) VAG können für Versicherungsunternehmen die folgenden zulässigen Geschäfte unterschieden werden: Absicherungstransaktionen, Erwerbsvorbereitungsgeschäfte sowie die Erzielung von Zusatzerträgen. Zur inhaltlichen Charakterisierung dieser Transaktionsmotive vgl. etwa *Knauth/Simmert* (1993, S. 43 ff.).

- *Tradingmotiv (Spekulationsmotiv)*  
Die Terminposition dient der aktiven Wahrnehmung von Kurschancen, damit geht die Übernahme eines entsprechend erhöhten Risikos einher.
  
- *Arbitragemotiv*  
Die Terminposition dient der Ausnutzung von Kursdifferenzen zwischen Terminmärkten einerseits (Differenzarbitrage) oder zwischen Kassa- und Terminmärkten andererseits (Kreuzarbitrage) zwecks Erzielung eines risikolosen Ertrags.
  
- *Duplikationsmotiv*  
Die Terminposition dient der Generierung einer zu einer angestrebten Kassaposition äquivalenten Position. Intendiert wird die Ausnutzung von partiellen Vorteilen unterschiedlicher, aber hinsichtlich der angestrebten Finanzposition äquivalenten Strategien<sup>56</sup>.
  
- *Innovationsmotiv*  
Die Terminposition dient der Generierung von neuartigen Rendite-Risiko-Positionen, die an den Finanzmärkten in direktem Wege (Handelbarkeit eines entsprechenden Titels) nicht darstellbar sind.

Der Einsatz von Termingeschäften im Kapitalanlagemanagement erlaubt:

- *Die effektivere Umsetzung bewährter Anlagestrategien.*  
Strategien, die ursprünglich rein für primäre Portefeuilles entwickelt worden sind (Beta-Änderung eines Aktien-Portefeuilles, Durationsanpassung eines Renten-Portefeuilles, Änderung der Asset Allocation), können durch Einsatz von Termingeschäften effektiver umgesetzt werden, da die ursprünglich notwendige physische Umschichtung des Portefeuilles entfällt.

---

<sup>56</sup> Etwa die Durationsanpassung eines Renten-Portefeuilles nicht durch physische Umschichtung, sondern aufgrund von Zinsterminkontrakten.

○ *Die Durchführung eines Financial Engineering.*

Die Konstruktion und Realisierung neuartiger Anlagestrategien durch die Generierung flexibler Rendite-Risiko-Positionen (Financial Engineering<sup>257</sup>), insbesondere die Realisierung von solchen Risiko-Rendite-Positionen, die für verschiedene Bedürfnisse von Versicherungsunternehmen "maßgeschneidert" sind<sup>258</sup>. Abbildung 6.3<sup>259</sup> gibt einen Überblick über ausgewählte Risiko-Rendite-Positionen.

---

<sup>257</sup> Vgl. hierzu allgemein *Eckl et al.* (1990) oder *Smithson* (1991).

<sup>258</sup> Vgl. auch Abschnitt 6.2.6.

<sup>259</sup> Vgl. *Smithson* (1991, S. 3.21), ähnlich *Eckl et al.* (1990, S. 177).

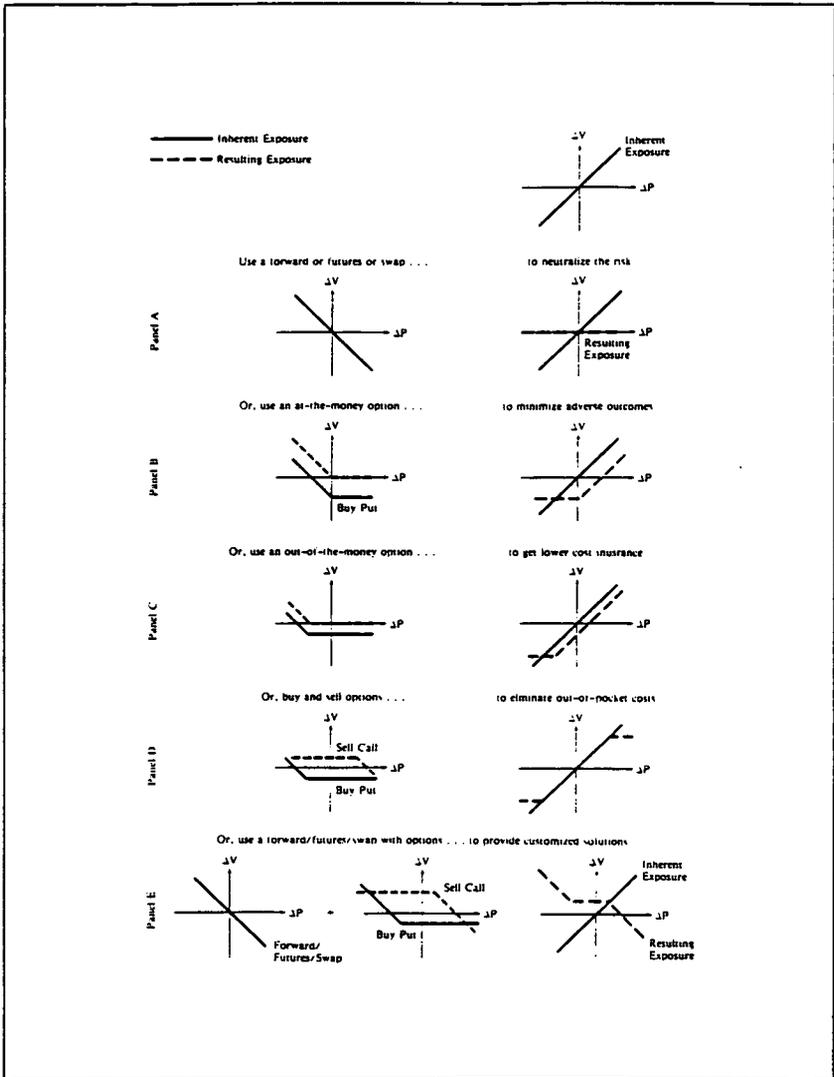


Abb. 6.3: Financial Engineering mit Termingeschäften

Entsprechend der Vielfalt der generierbaren Risiko-Rendite-Positionen bestehen vielfältige Möglichkeiten des Einsatzes von Termingeschäften. Wie bereits angesprochen, werden wir im weiteren Verlauf der Arbeit dabei primär auf die Grundlagen von Hedging- und Wertsicherungsstrategien eingehen. Es bestehen u.a. die folgenden weiteren Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsbereiche<sup>260</sup>:

- Durchführung der Asset Allocation
- Aktives Aktien- bzw. Rentenmanagement
- Passives Aktien- bzw. Rentenmanagement
- Durchführung von Arbitragestrategien.

Die Bedeutung des Einsatzes von Termingeschäften im Investment-Management von Versicherungsunternehmen ist erheblich. Diese neue Entwicklung stellt aber sehr hohe Anforderungen an das Finanzmanagement, nicht nur in Form des methodischen Know-Hows, sondern auch in Form von schwierigen Anpassungen im organisatorischen (Aufbau eines leistungsfähigen Abwicklungs- und Steuerungssystems), bilanziellen und steuerlichen Bereich<sup>261</sup>.

## 6.2 Grundlagen<sup>262</sup> des Hedgings mit Financial Futures

Grundsätzlich ist ein (perfektes) Hedge eine Transaktion (typischerweise an einem Terminmarkt), deren Gewinn den Verlust aus einer Kassa-Position *exakt* kompensiert.

Ein *Short-Hedge* mit Futures-Kontrakten liegt vor, wenn man eine *bestehende* Kassa-Position (Kassa Long) gegen einen eventuellen Wertverlust absichert, indem man versucht, eine

---

<sup>260</sup> Für einen konzentrierten Detailüberblick vgl. vor allem *Fabozzi/Kipnis* (1989, Teil III), *Dunford* (1990) sowie *Demoliere/Werner* (1993).

<sup>261</sup> Vgl. nochmals vor allem *Schwebler et al.* (1993) zu vielfältigen Aspekten des Einsatzes von Termingeschäften in der Versicherungswirtschaft.

<sup>262</sup> Im Rahmen der vorliegenden Arbeit kann nur auf die grundsätzlichen Basis-Positionen eingegangen werden. Zu den entsprechenden Details bei Verwendung von Aktienindex-Futures einerseits bzw. Zinsfutures andererseits verweisen wir auf das bereits angeführte Schrifttum.

entgegengesetzte Position in Futures-Kontrakten aufzubauen. Dies realisiert man, indem man Futures verkauft, d.h. eine Short-Position in Futures eingeht. Im idealen Falle ist der Future direkt auf die Kassa-Position des Investors bezogen, d.h. Basis-Objekt des Futures und abzusicherndes Objekt des Investors stimmen strukturell überein. In der Regel ist dies allerdings nicht der Fall, es ist ein sogenanntes *Cross-Hedge* durchzuführen

Grundsätzlich gilt, daß bei einem *perfekten* Short-Hedge zu einem gegebenen Zeitpunkt  $t$  ein eventueller Verlust aus der bestehenden Kassa-Position durch einen entsprechenden Gewinn aus der Termin-Position genau ausgeglichen wird. Andererseits wird aber auch ein eventueller Gewinn aus der Kassa-Position durch einen entsprechenden Verlust aus der Termin-Position genau ausgeglichen. Der Wert der Gesamtposition wird im Falle eines perfekten Short-Hedge auf dem Kursniveau der Kassa-Position *zum Zeitpunkt der Absicherung  $s$* , d.h. dem Eingehen der Termin-Position "eingefroren". Abbildung 6.4 illustriert diesen Sachverhalt.

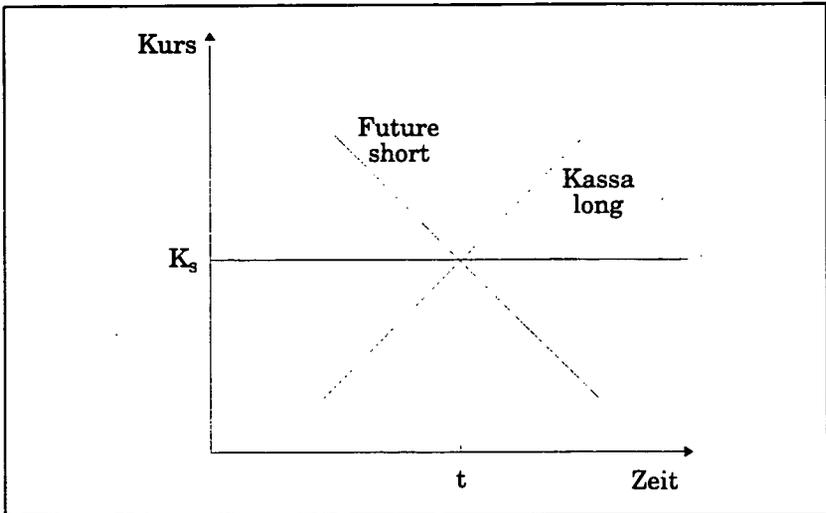


Abb. 6.4: Perfektes Short-Hedge

Im Gegensatz zum Short-Hedge dient ein *Long-Hedge* (*antizipatives Hedge*) unter Einsatz von Futures-Kontrakten dazu, den Wert einer zwar noch nicht bestehenden, aber künftig geplanten Kassa-Position gegen die Gefahr zwischenzeitlich steigender Kurse, d.h. einer Verteuerung der Kaufbedingungen, abzusichern.

Beispielsweise erwartet ein Versicherungsunternehmen zum Planungszeitpunkt 1. September per darauffolgenden 1. Januar Prämieinnahmen, die in festverzinslichen Wertpapieren angelegt werden sollen. Befürchtet wird ein Zinsverfall (Kursanstieg) in der Zwischenzeit und das Versicherungsunternehmen möchte sich die künftige Anlage zu den heutigen Marktzins-Bedingungen sichern (Verminderung eines Opportunitäts-Verlustes). Hierzu müssen Futures auf das betreffende Basis-Objekt *gekauft* werden (Futures-Long).

Grundsätzlich gilt, daß bei einem *perfekten Long-Hedge* zu einem gegebenen Zeitpunkt  $t$  der Gewinn aus der Termin-Position den eventuellen zwischenzeitlichen Kursanstieg der in  $t$  geplanten Kassa-Position exakt kompensiert. Andererseits wird dadurch auch ein eventueller zwischenzeitlicher Wertverlust der Kassa-Position, der zu einer günstigeren Finanzierung führen würde, durch einen entsprechenden Verlust aus der Terminposition exakt kompensiert. Der Wert der zum Zeitpunkt  $t$  einzugehenden Kassa-Position wird auf dem Niveau der Kassa-Position zum Zeitpunkt des Abschlusses des Termin-Kontrakts "eingefroren".  
Abbildung 6.5 illustriert diesen Sachverhalt.

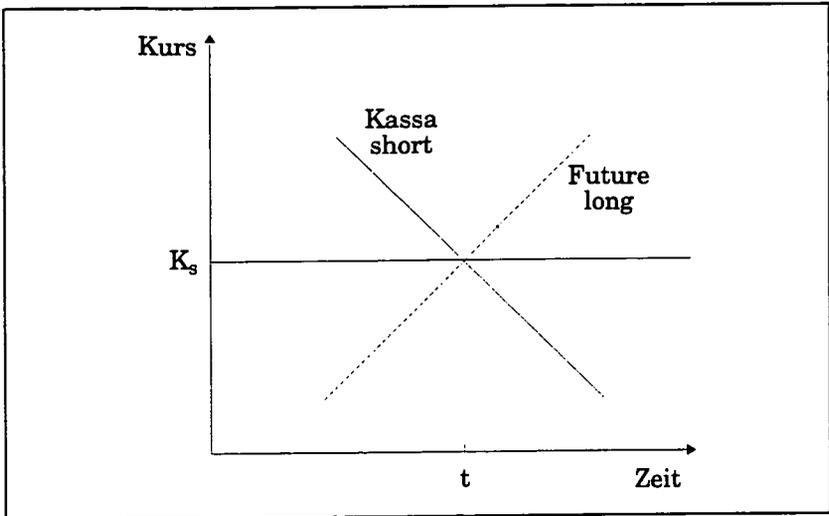


Abb. 6.5: Perfektes Long-Hedge

In praxi wird jedoch ein Hedgen mit Futures nur in Ausnahmefällen zu einem perfekten Hedge führen. Hierfür sind zwei Risikoquellen verantwortlich, auf die wir im folgenden eingehen werden.

- das Basisrisiko
- das Cross Hedge-Risiko.

Zur Behandlung des Basisrisikos ist zunächst der Begriff der Basis zu erläutern. Die Basis ist zu jedem Zeitpunkt durch die Differenz zwischen dem Kurs des Futures auf ein be-

stimmtes Basis-Objekt und dem Kurs des betreffenden Basisobjektes gegeben. Abbildung 6.6<sup>263</sup> charakterisiert die grundsätzliche Entwicklung der Basis.

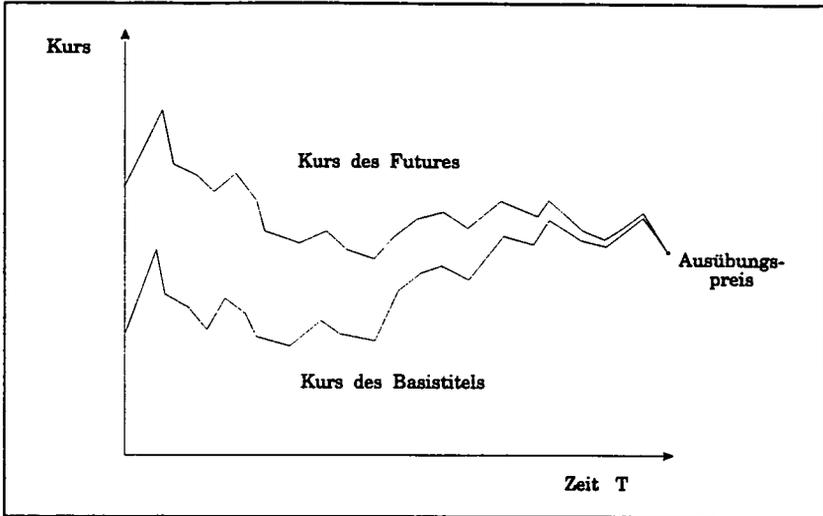


Abb 6.6: Konvergenz des Futures-Kurses

Grundsätzlich gilt, daß sich während der Laufzeit des Futures-Kontraktes der Kurs des Futures immer weiter an den Kurs des Basis-Objektes annähert, im Erfüllungstermin, dem Ende der Kontraktlaufzeit, sind beide Kurse identisch. Die Basis, die Differenz dieser Kurse ändert sich somit im Zeitablauf und besitzt im Erfüllungstermin eine Basis in Höhe von null.

Betrachten wir nun exemplarisch<sup>264</sup> die Wertentwicklung eines 1:1 Short-Hedges. Bei einem 1:1 Hedge entspricht der Nominalwert der Futures-Kontrakte dem Nominalwert der Kassa-Position. Ist das 1:1 Hedge zum Zeitpunkt  $s$  aufgebaut worden, so beträgt der Wert der Gesamtposition aus Kassa- und Futures-Position zum Zeitpunkt  $t$ :

$$\text{Wert der Gesamt-Position in } t = \text{Höhe der Basis in } s - \text{Höhe der Basis in } t.$$

<sup>263</sup> Vgl. Duffie (1989, S. 16).

<sup>264</sup> Eine analoge Analyse läßt sich für den Fall eines 1:1 Long Hedges durchführen.

Die Entwicklung der Vermögensposition ist somit zu jedem Zeitpunkt durch die Differenz zweier Basishöhen gegeben. Ein perfektes Hedge zum Zeitpunkt  $t$  wäre dann gegeben, wenn die Differenz der beiden Basishöhen den Wert Null annimmt. Gehen wir zunächst davon aus, daß der Zeitpunkt der Absicherung identisch ist mit dem Zeitpunkt  $T$  des Erfüllungstermins des Futures (Ende der Kontraktlaufzeit), so wissen wir aus den vorstehenden Erläuterungen, daß dann die Basis in  $T$  die Höhe null annimmt.<sup>265</sup> Es gilt in diesem Fall somit:

$$\text{Wert der Gesamt-Position in } T = \text{Höhe der Basis in } s.$$

Das Ergebnis der Hedge-Position entspricht in diesem Falle somit der anfänglichen Basis. Die Abbildung 6.7<sup>266</sup> illustriert den resultierenden Wert aus einer 1:1 Hedge Position im Falle einer positiven bzw. negativen Basis sowohl für das Short-Hedge als auch für das Long-Hedge.

---

<sup>265</sup> Vgl. Abb. 6.6.

<sup>266</sup> Vgl. *Loistl* (1990, S. 412).

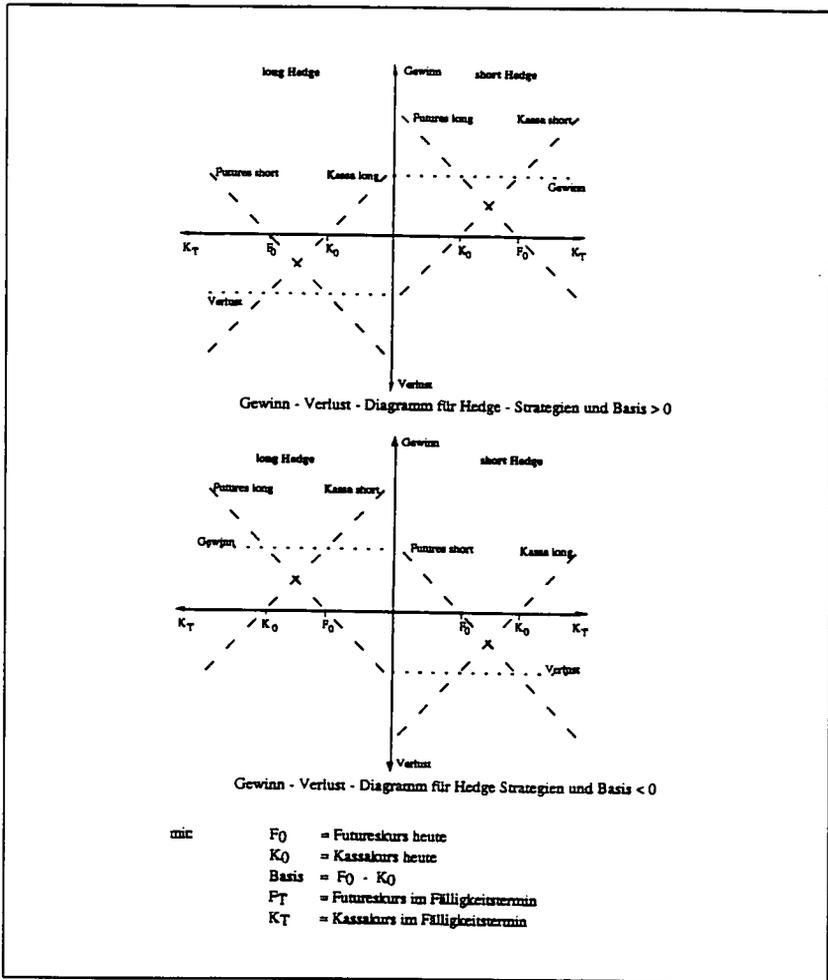


Abb. 6.7: Gewinn-Verlust-Diagramm eines 1:1 Hedges in Abhängigkeit von der anfänglichen Basis

Da die anfängliche Basis bekannt und somit eine deterministische Größe ist, kann das *Hedge-Ratio*, der Nominalwert der Futures-Position relativ zum Nominalwert der Kassa-

Position (das im Falle eines 1:1 Hedges den Wert 1 annimmt) auch so bestimmt werden, daß ein perfektes Hedge möglich ist. Auf jeden Fall liegt ein *risikoloses Hedge* vor, da der Wert der Gesamtposition am Ende des Absicherungszeitraumes bekannt ist.

Dieses Ergebnis ändert sich grundlegend, wenn der Zeitpunkt der Portefeuille-Sicherung vor dem Erfüllungstermin des Futures-Kontraktes liegt. In diesem Falle ist der Wert der Gesamtposition zum Sicherungszeitpunkt aus der ex ante-Sicht des Zeitpunktes der Etablierung der Hedge-Position unsicher (stochastisch). Um das dadurch entstehende Risiko zu kontrollieren, ist die Strategie eines *varianzminimalen Hedges* entwickelt worden. Diese versucht die Hedge-Position durch eine entsprechende Veränderung des Hedge-Ratios so zu steuern, daß die Streuung der Endposition möglichst gering ausfällt. Formal nimmt man eine *Beta-Korrektur*<sup>267</sup> der Anzahl der Futures-Kontrakte vor, um dadurch eine Synchronisierung der Entwicklungen von Futures- und Kassa-Kurs zu erreichen. Dies gelingt nur, wenn das Hedge-Ratio im Zeitablauf verändert wird.

Das zweite zentrale Risiko beim Hedgen mittels Financial Futures, das Cross Hedge-Risiko, liegt darin begründet, daß i. d. R. das abzusichernde Portefeuille des Investors (hier: Aktien- oder Renten-Portefeuille eines Versicherungsunternehmens) nicht identisch ist mit dem Basis-Objekt des Futures. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen. Der an der deutschen Terminbörse gehandelte Futures-Kontrakt im Aktienbereich ist der DAX-Future, d. h. das Basis-Objekt ist der Deutsche Aktien-Index. Nur wenn das Aktienportefeuille eines Versicherungsunternehmens sich im Zeitablauf stets so entwickeln würde wie der DAX<sup>268</sup>, würde das Cross Hedge-Risiko entfallen.

Zur Steuerung des Cross Hedge-Risikos versucht man das Hedge Ratio so zu korrigieren, das eine Synchronisierung zwischen der Wertentwicklung des Portefeuilles des Investors mit derjenigen des Basis-Objektes des Futures erreicht wird. Im Falle von Aktien-Portefeuilles

---

<sup>267</sup> Wobei in diesem Falle der Beta-Faktor des Futures-Kurses relativ zum Kassakurs zu bestimmen ist.

<sup>268</sup> Im Falle eines Index-Managements, vgl. Abschnitt 5.1.1, wäre dies möglich. Bei der Beurteilung der Bedeutung des Index-Managements wurde bereits auf diesen Punkt hingewiesen.

erfordert dies eine Beta-Korrektur<sup>269</sup>, im Falle von Renten-Portefeuilles benutzen einfache Strategien eine Durations- bzw. Konvexitätskorrektur.<sup>270</sup>

Insgesamt ist festzuhalten, daß beim Hedgen mit Financial Futures eine risikolose Position nur in Ausnahmefällen erreicht werden kann. Es wird jedoch möglich sein, das Risiko der Position im Vergleich zur ungehedgten Position deutlich zu verringern. Auf der anderen Seite bedeutet dies eine entsprechende Verminderung der erwarteten Rendite gegenüber der ungehedgten Position. Abbildung 6.8 illustriert das Spektrum der Risiko-Rendite-Positionen bei unterschiedlichem Ausmaß der Portefeuille-Absicherung.

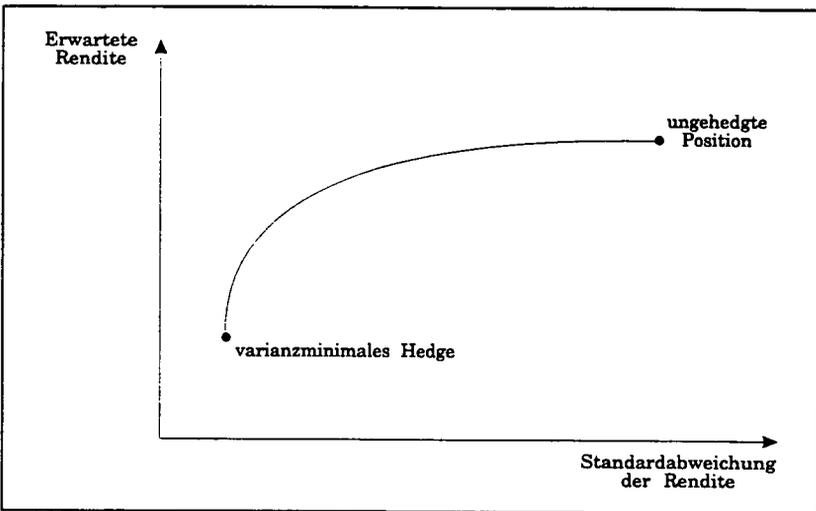


Abb.: 6.8: Risiko-Rendite-Spektrum bei unterschiedlichen Absicherungsgraden

Es wird deutlich, daß beim varianzminimalen Hedge die stärkste Risiko-Reduktion stattfindet, auf der anderen Seite findet aber auch die stärkste Reduktion der erwarteten Rendite,

<sup>269</sup> In diesem Zusammenhang ist der Beta-Faktor des Aktien-Portefeuilles relativ zum betreffenden Aktienindex angesprochen, der als Basis-Objekt des Futures dient.

<sup>270</sup> Zu den Maßzahlen Duration bzw. Konvexität vgl. Abschnitt 5.2.1.3.

jeweils im Vergleich zur ungehedgten Position. statt. Auch beim Hedgen mit Financial Futures ist somit eine Entscheidung über den Trade-Off zwischen Risiko und Rendite zu treffen. Das varianzminimale Hedge ist in dieser Hinsicht nicht notwendigerweise die optimale Strategie.

## 6.3 Grundlagen<sup>271</sup> der Wertsicherung<sup>272</sup> mit Optionen

### 6.3.1 Put-Hedges

Ein 1 : 1 Put-Hedge beinhaltet die Absicherung einer Position bestehend aus n Titeln des Basis-Objektes durch den Kauf der gleichen Anzahl von Verkaufsoptionen (Puts) auf das Basis-Objekt.<sup>273</sup> Die Puts besitzen einen Ausübungspreis in Höhe von X. Der Preis der Option betrage  $P_0$ <sup>274</sup>.

Im folgenden entspreche der Absicherungszeitpunkt T dem Verfalltermin der Verkaufsoption. Die Gesamtposition des Portefeuilles bestehend aus einem Basis-Titel und einem Put auf eine Einheit dieses Basis-Titels zum Zeitpunkt T wird durch Abbildung 6.9 illustriert.<sup>275</sup>

---

<sup>271</sup> Im Rahmen der vorliegenden Arbeit kann nur auf die grundsätzlichen Basis-Positionen eingegangen werden. Zu den entsprechenden Details bei der Verwendung von Aktien(index)- bzw. Zinsoptionen verweisen wir auf das bereits angeführte Schrifttum.

<sup>272</sup> Optionen führen im Gegensatz zu Futures auf asymmetrische Finanzpositionen. Aus diesem Grunde wird auch sprachlich zur Kennzeichnung der unterschiedlichen Struktur der resultierenden Positionen von einem Hedging mit Futures bzw. von einer Wertsicherung mit Optionen gesprochen. In der Literatur wird eine entsprechende Unterscheidung i.d.R. nicht vorgenommen.

<sup>273</sup> Es wird hierbei ein Kontraktvolumen in Höhe von eins angenommen. Ansonsten ist eine entsprechende Korrektur durchzuführen.

<sup>274</sup>  $P_0$  ist abhängig von der Höhe des Ausübungspreises, d.h.  $P_0 = P_0(X)$ .

<sup>275</sup> Im Rahmen der Graphik bedeute  $S_T$  den Kurs (Wert) des Basisobjektes zum Verfalltermin T der Verkaufsoption.

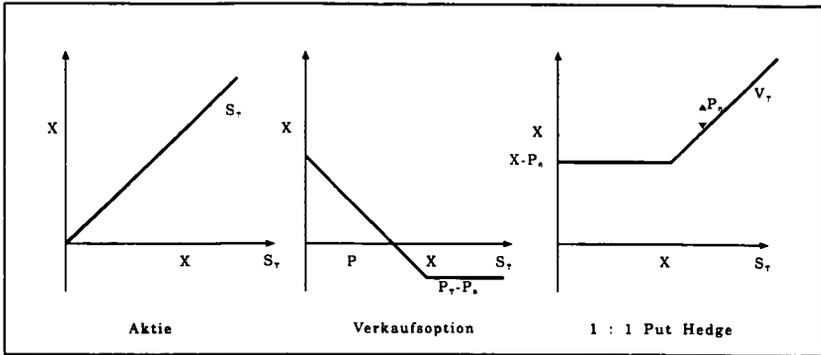


Abb. 6.9: Wirkungsweise eines 1 : 1 Put - Hedges

Insgesamt ergibt sich eine effektive Absicherung des Wertes der Gesamt-Position in Höhe von  $X - P_0$  (bzw. von  $X - P_0(1 + r)^T$  unter Berücksichtigung der entgangenen Verzinsung der gezahlten Optionsprämie). Zur Absicherung des Wertes im Zeitpunkt T genügt dabei offenbar der Kauf einer Verkaufsoption vom *europäischen* Typus mit Verfalltermin T.

Das 1:1 Put-Hedge führt zu einer *asymmetrischen* Gewinn/Verlust-Position am Ende der Laufzeit. Auf der einen Seite erfolgt dabei eine effektive Absicherung des Wertes der Gesamt-Position im Falle von Kursverlusten des Basis-Objektes, auf der anderen Seite erfolgt eine Partizipation an Kursgewinnen des Basis-Objektes, wenn auch vermindert um die Höhe der Optionsprämie.

Welchen Effekt hat nun die Wahl alternativer Ausübungspreise X auf die Wirkungsweise des 1:1 Hedges? Prinzipiell gilt, daß bei fixer Restlaufzeit c.p. der Preis der Verkaufsoptionen umso höher ist, je höher der Ausübungspreis X ist bzw. vice versa.  $P_0(X)$  ist eine in X monoton steigende Funktion. Die Partizipation  $S_T - P_0(X)$  an den Kursgewinnen des Basis-Objektes vermindert sich somit bei steigendem Ausübungspreis bzw. vice versa. Auf der anderen Seite ist  $X - P_0(X)$  insgesamt eine in X monoton steigende Funktion, da bei einer Erhöhung des Ausübungspreises der Put-Preis nicht im gleichem Umfang mitsteigt. Ein höherer Ausübungspreis führt somit zu einem erhöhten Absicherungsniveau. Insgesamt erfolgt somit ein *Trade-Off* zwischen der Höhe des abgesicherten Wertes der Gesamt-



man erreichte höhere Niveaus durch den Kauf entsprechender (dann am Markt verfügbarer bzw. billigerer) Puts absichert.

Das zentrale Ergebnis des 1:1 Put-Hedges, die vollständige Absicherung gegen Kursverluste des Basis-Titels beruht auf einer Reihe von Prämissen, die in praxi nicht erfüllt sein müssen und damit den Erfolg der Absicherung gefährden:

- Für das abzusichernde Basis-Objekt müssen Put-Optionen am Markt (Terminbörse oder OTC) verfügbar sein. Aus der Verwendung von Optionen auf ein anderes Basis-Objekt resultiert ein *Cross-Hedge-Risiko*<sup>277</sup>.
- Bei vorgegebenem Absicherungshorizont der Länge T müssen Puts mit (mindestens) dieser Laufzeit verfügbar sein, was für lange Absicherungshorizonte u.U. problematisch ist. Der erneute Kauf von Puts im Absicherungszeitraum beinhaltet u.U. erhebliche Risiken in bezug auf das Absicherungsziel. Bei stark gefallen Kursen des Basis-Objektes können Puts mit dem benötigten Ausübungspreis nicht mehr verfügbar sein, auf jeden Fall sind sie dann erheblich teurer. Zudem fallen zusätzliche Transaktionskosten an.
- Zur exakten Durchführung eines 1:1 Put Hedges muß die Zahl n der gehaltenen Basis-Titel ein ganzzahliges Vielfaches des (üblicherweise standardisierten) Kontraktvolumens sein.
- Positionsbeschränkungen und Exercise Limits gefährden die Durchführung eines exakten 1:1 Hedges. Unter Positionsbeschränkungen versteht man die Höchstzahl an Kontrakten, die von einem bestimmten Börsenmitglied oder einem Kunden für eigene Rechnung gehalten werden dürfen. Ziel der Positionsbeschränkung ist die Vermeidung von Preisverzerrungen aufgrund einer marktbeherrschenden Stellung. Für die Durchführung eines 1:1 Put Hedges hätte dies dann eine Auswirkung, wenn die Zahl n der abzusichernden Titel eines Basis-Objektes über der Positionsbeschränkung für

---

<sup>277</sup> Man vgl. den entsprechenden Fall im Rahmen des Hedgings mit Futures in Abschnitt 6.2.

das jeweilige Basis-Objekt liegt, d.h. eine entsprechende Zahl von Puts nicht erworben werden kann. An einigen Börsen existieren als weitere Beschränkungen Exercise Limits, die die Zahl der Kontrakte, die innerhalb eines gegebenen Zeitraumes ausgeübt werden dürfen, beschränken.

### 6.3.2 Covered Short Call

Ein (1:1) *Covered Short Call*, auch 1:1 Call Hedge oder Selling Hedge genannt, beinhaltet das Halten einer Basis-Position sowie den Verkauf einer Kaufoption auf den Basis-Titel. Der Investor fungiert als Stillhalter (Short Call) bei gleichzeitigem Besitz (Covered) des Basis-Titels. Als Gewinn/Verlust-Funktion am Ende der Laufzeit ergibt sich die in Abbildung 6.11 dargestellte Konstellation.<sup>278</sup>

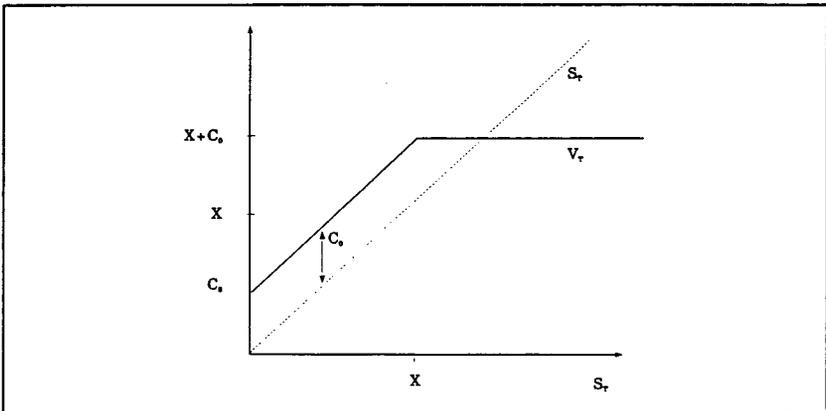


Abb. 10.19: Covered Short Call

Trotz der anzutreffenden Bezeichnung Call Hedge, stellt der Covered Short Call kein eigentliches Hedge dar. Nur Kursverluste bis zur Höhe des vereinbarten Optionspreises  $C_0$  werden ausgeglichen, ansonsten fallen die Verluste nur um diesen Betrag vermindert an,

<sup>278</sup> Dabei bezeichne  $X$  den Ausübungspreis der Kaufoption,  $C_0$  den vom Stillhalter vereinnahmten Optionspreis und  $S_T$  den Kurs (Wert) des Basis-Objekts am Ende der Laufzeit (Verfalltermin) der Kaufoption.

gleichzeitig kann von Kurssteigerungen nicht profitiert werden, da in diesem Fall die Option ausgeübt wird, d. h. der Basis-Titel an den Käufer geliefert werden muß. Die Relevanz einer solchen Position ist nur bei stagnierenden Märkten mit geringen Kursschwankungen gegeben. Im Rahmen einer solchen Konstellation wird der Verkauf von Calls auf Papiere im Kapitalanlagebestand des Versicherungsunternehmens als eine Strategie zur Erzielung von *Zusatz-erträgen* angesehen.<sup>279</sup>

### 6.3.3 Collar-Positionen

Die Position eines Collars beruht auf dem Besitz eines Basis-Titels bei gleichzeitigem Kauf einer Verkaufsoption (Long Put) mit Ausübungspreis  $X_1$  und Verkauf einer Kaufoption (Short-Call) mit Ausübungspreis  $X_2 > X_1$ , jeweils bezogen auf den gleichen Basis-Titel und mit gleicher Restlaufzeit  $T$ . Eine äquivalente Charakterisierung wäre die Kombination eines 1:1 Put Hedges mit einem Short Call. Als Gewinn/Verlust-Funktion eines Collars am Ende der Laufzeit ergibt sich die in Abbildung 6.12 illustrierte Position.<sup>280</sup>

---

<sup>279</sup> Vgl. *Knauth/Simmert* (1993, S. 45). Das Versicherungsunternehmen kann dabei die Lieferverpflichtung als Stillhalter durch ein entsprechendes Gegengeschäft glattstellen. Zu einer Dynamisierung der Strategie (Roll-down-Strategie) vgl. *Demoliere/Werner* (1993, S. 79).

<sup>280</sup> Es bezeichne dabei  $P_0$  den Basispreis des Puts,  $C_0$  den Preis des Calls sowie  $S_T$  den Kurs des Basis-Objekts am Ende der Laufzeit.

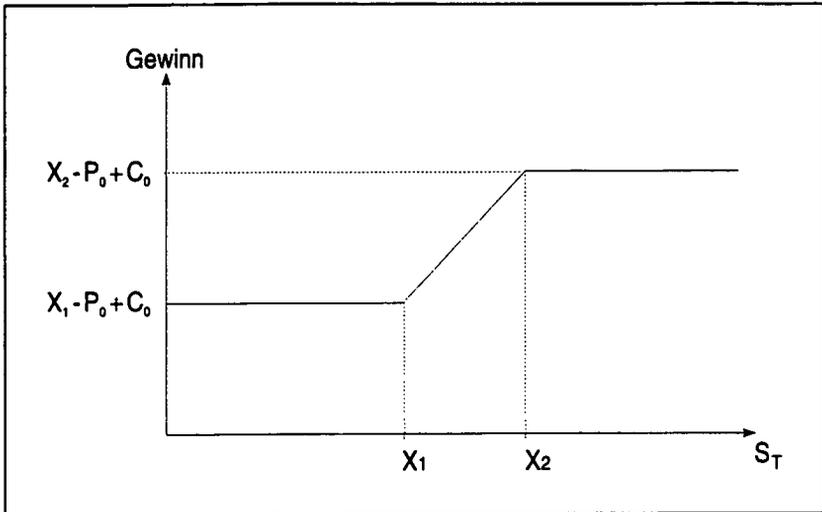


Abb. 6.12: Collar-Position

Ein Collar besitzt einerseits die Eigenschaft des 1:1 Put-Hedges, eine effektive Absicherung der Gesamt-Position in Höhe von  $X_1 - P_0 + C_0$  Geldeinheiten (*Floor*) zu gewährleisten, auf der anderen Seite resultiert eine Gewinnbegrenzung in Höhe von  $X_2 - P_0 + C_0$  Geldeinheiten (*Cap*).

Der wesentliche Unterschied zu einem 1:1 Put-Hedge unter Einsatz eines Long Puts mit Ausübungspreis  $X_1$  wird besonders deutlich, wenn  $P_0 = C_0$  erreichbar ist, d.h. daß die Kosten des Puts, der Absicherung, durch den Verkauf des Calls vollständig finanziert werden können (*Zero Cost Collar*). In dieser Konstellation ist der Absicherungsgrad beim Collar (in Höhe von  $X_1$ ) höher als beim Put-Hedge (in Höhe von  $X_1 - P_0$ ), im Bereich  $X_1 \leq S_T \leq X_2$  ist auch die Gewinn-Partizipation beim Collar (in Höhe von  $S_T$ ) höher als beim Put-Hedge (in Höhe von  $S_T - P_0$ ), im Bereich  $S_T > X_2$  wird allerdings beim Collar die Gewinn-Partizipation auf der Höhe von  $X_2$  eingefroren, während sie beim Put-Hedge weiterhin den Kursgewinnen des Basis-Objekts (vermindert um  $P_0$ ) folgt. Die Kosten der Absicherung, aber auch eine vollständige Gewinn-Partizipation in einem partiellen Bereich werden

vollständig finanziert durch die entgangenen Gewinne im Falle besonders starker Kurssteigerungen.

Im Rahmen einer aktuellen Untersuchung hat *Freitag* (1992) für den deutschen Aktienmarkt die Performance unterschiedlicher Wertsicherungsstrategien untersucht. Es handelt sich dabei um die Strategie des 1:1 Put Hedges (bei *Freitag* Portfolio Insurance-Strategie genannt) sowie des Collars (bei *Freitag* Money Back-Strategie genannt). Die Auswertung der Strategien erfolgte unter Annahme unterschiedlicher Volatilitäten des deutschen Aktienmarktes, was unterschiedlich hohe Optionsprämien und damit Absicherungskosten nach sich zieht. Abbildung 6.13<sup>281</sup> illustriert das Ergebnis der Untersuchung.

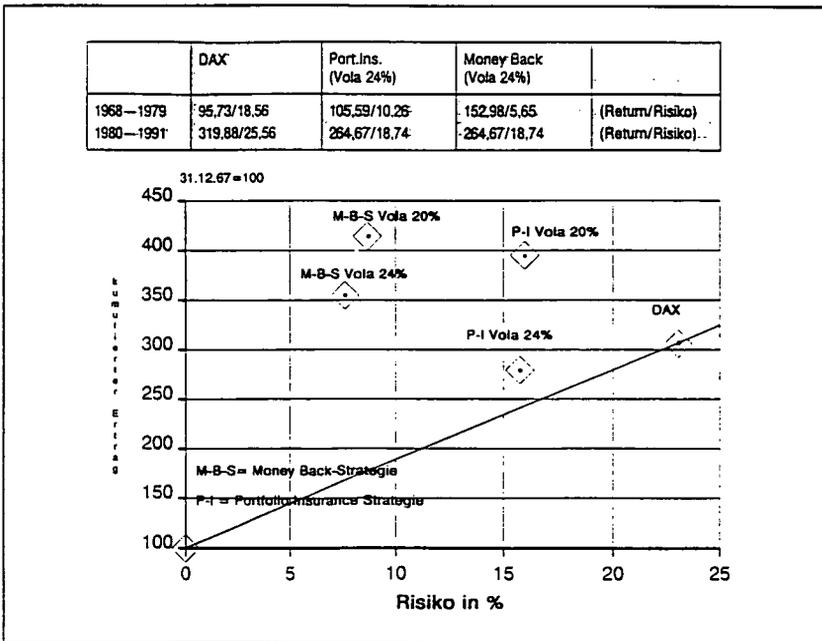


Abb. 6.13: Performance unterschiedlicher Wertsicherungsstrategien

<sup>281</sup> Vgl. *Freitag* (1992, S. 940).

Die Abbildung 6.13 zeigt sehr deutlich, daß im Vergleich zur Performance des Deutschen Aktien-Index (DAX), als Repräsentant einer ungesicherten Strategie, jeweils eine deutliche Reduktion des (Schwankungs-)Risikos eintritt, bei der Collar-Strategie geschieht dies in einem höherem Umfang.<sup>282</sup> Damit geht allerdings - zumindest im Rahmen dieser Studie - nicht, wie zu vermuten gewesen wäre, eine entsprechende Renditereduktion einher, sondern es findet sogar teilweise eine Renditeerhöhung statt. Bei Aufteilung des betrachteten Gesamtzeitraums von 1968 - 1991 in die Teilperioden 1968 - 1979 und 1980 - 1991 ist ein entsprechendes Ergebnis nur noch für die erste dieser Teilperioden zu verzeichnen, für die zweite Teilperiode kommt es zur "normalen" Konstellation, daß eine Risikoreduktion mit einer entsprechenden Renditereduktion einhergeht. Die Ergebnisse zeigen, daß bei günstiger Wahl des Startzeitpunktes einer Wertsicherungsstrategie durchaus eine Risikoreduktion mit einer Performanceverbesserung einhergehen kann. Ein solches Ergebnis kann - bei funktionierenden Märkten - jedoch nicht *systematisch*, d.h. unabhängig vom gewählten Beginn der Untersuchungsperiode, sein.

Die mit der planmäßigen Risikoreduktion einhergehende Renditereduktion wird oftmals als Argument gegen die Anwendung von Wertsicherungsstrategien vorgebracht, da damit eine Ausschöpfung des vollen Performance-Potentials des Aktienmarktes beschränkt werde. Das Argument verkennt zweierlei:

□ *die Systematik (funktionierender) Märkte*

Wie bereits in Abschnitt 3.1.1.2 dargelegt, ist - zumindest bei effizienten Positionen - eine systematische Erhöhung der Rendite stets verbunden mit der Inkaufnahme eines höheren Risikos bzw. eine planmäßige Risikoreduktion mit der Inkaufnahme einer systematischen Renditereduktion. Die Veränderung der Risiko/Rendite-Position bei Wertsicherungsstrategien liegt somit in der Systematik der Kapitalmärkte.

---

<sup>282</sup> Dies verwundert nicht, denn wie bereits in Abschnitt 2.3 ausgeführt, berücksichtigt das hierbei verwendete Risikomaß der Rendite-Standardabweichung sowohl Schwankungen "nach unten" als auch "nach oben". Wie aus Abbildung 6.12 deutlich wird, beschränkt der Collar die Schwankungen der Gesamtposition in beide Richtungen.

□ *die Zielsetzung von Wertsicherungsstrategien*

Ziel von Wertsicherungsstrategien ist es nicht, bei unverändertem Performance-Potential das Risiko-Potential zu verringern, sondern es wird ein neuartiges Risiko-Rendite-Profil erzeugt, das zwischen denjenigen von Renten- und Aktienmärkten liegt. Der traditionelle Ansatz des Kapitalanlagemanagements von Versicherungsunternehmen besteht darin, durch eine geeignete Asset Allocation (hoher Anteil Renten, geringer Anteil Aktien) ein solches Risiko-Rendite-Profil zu erzeugen. Die Wertsicherung des Aktienportefeuilles erlaubt es somit, die Allokationsposition des Rentenengagements zu reduzieren. Entscheidend ist das für die gesamte Kapitalanlage erzielbare Risiko-Rendite-Profil. Dieses kann unter dem Einsatz von Wertsicherungsstrategien viel flexibler auf die Bedürfnisse des Unternehmens ausgerichtet werden als im Rahmen einer traditionellen Asset Allocation.

#### 6.3.4 Kombination von Option und sicherer Anlage

Als sichere Anlage betrachten wir hierbei festverzinsliche Titel, wie Geldmarktanlagen oder Null-Coupon-Anleihen (Zero Bonds), die am Ende eines vorgegebenen Anlagehorizontes T zu einer sicheren Vermögensendwertposition führen (keinem Zinsänderungsrisiko unterliegen).<sup>283</sup> Die Grundidee der Strategie besteht nun darin, einen gegebenen Anlagebetrag aufzuspalten<sup>284</sup> in

- einen *sicheren Anlageteil* sowie
- einen *freien Anlageteil*.

---

<sup>283</sup> Ggf. ist hierzu eine Null-Coupon-Anleihe unter Einsatz eines Zero-Coupon-Swaps, vgl. hierzu *Jentzsch* (1990, S. 88 ff.), synthetisch zu generieren. Dies ist in praxi für Laufzeiten bis zu ca. 12 Jahren zu realisieren, vgl. *Cavaleri/Planta* (1992, S. 120). *Plänker/Kühn* (1993, S. 299) schlagen vor, eine risikolose Anlage durch eine Durationsimmunisierung zu realisieren, man vgl. aber hierzu die Ergebnisse des Abschnitts 5.2.3.3.

<sup>284</sup> Die Strategie beruht auf einem ähnlichen Ansatz wie die Strategie der bedingten Immunisierung, vgl. Abschnitt 5.2.3.5. Letztere bezieht sich jedoch auf eine reine Rentenportefeuille-Steuerung, während bei der vorliegenden Strategie nur der sichere Anlageteil in Zinstitel investiert wird.

Der sichere Anlageteil wird vollständig in die sichere Anlage (etwa: einen Zero-Bond mit vorgegebener Laufzeit) investiert. Dieser Anlageteil dient dazu, das angestrebte Mindestvermögen am Ende des Planungshorizontes bzw. eine angestrebte Mindestrendite<sup>285</sup> über den gesamten Planungshorizont zu realisieren. Die angestrebte Mindestrendite bestimmt, welcher Anteil des Gesamtbudgets sicher angelegt werden muß bzw. welcher Anteil überhaupt für eine freie Anlage zur Verfügung bleibt. Dabei ist klar, daß die angestrebte Mindestrendite nicht über der am Markt für den betreffenden Planungshorizont erzielbaren risikofreien Verzinsung (Rendite der Null-Coupon-Anleihe) liegen kann. Der freie Anlageteil ist dabei umso höher, je

- höher die am Markt erzielbare annualisierte Rendite ist
- länger die Laufzeit ist, über die die Mindestrendite erwirtschaftet werden soll und je
- geringer die für die betreffende Laufzeit geforderte Mindestrendite ist.<sup>286</sup>

Der freie Anlageteil kann nun im Prinzip beliebig investiert werden. Selbst wenn der entsprechende Anlagebetrag vollständig vernichtet wird, ist durch die Verzinsung des sicheren Anlageteils die Realisierung der angestrebten Mindestrendite garantiert.

Um einen möglichst hohen Hebel im freien Anlageteil zu erreichen, bietet es sich hierfür an, eine Optionsstrategie zu realisieren (*Cash and Option-Hedging*), da hierbei maximal der eingesetzte Betrag verfallen kann. Die Wahl des Optionstypus (Call, Put) und des Basis-Objektes (deutscher oder internationaler Aktienindex, deutsche oder internationale Zinstitel, Währungen etc.) richtet sich dabei nach den entsprechenden Markteinschätzungen des Investors.

---

<sup>285</sup> Der Spezialfall einer nominellen Kapitalerhaltung entspricht dabei einer Mindestrendite von null Prozent.

<sup>286</sup> Eine naive Variante dieser Strategie ist die 90 : 10-Strategie, vgl. *Perrins* (1990, S. 134) oder *Cavaleri/Planta* (1992, S. 118), die darin besteht, 90 % des Budgets sicher anzulegen und 10 % für eine Optionsstrategie zu verwenden. Hierbei müßte eine Rendite von 11,1 % im sicheren Teil erzielt werden, um für einen Zeithorizont von einem Jahr zumindest eine Kapitalerhaltung (erforderliche Mindestrendite in Höhe von null) zu garantieren.

Der freie Anlageteil kann aber auch konservativer gesteuert werden, etwa im Rahmen einer Aktienanlage. Dies vermindert den Hebel, aber auch die Wahrscheinlichkeit der Kapitalvernichtung (des freien Anlagekapitals).

*Kühn/Plänker* (1993) behandeln eine Variation dieser Strategie. Sie berücksichtigen dabei insbesondere weitere Nebenbedingungen der Kapitalanlage, wie etwa einen laufenden Anlageertrag in einer bestimmten Mindesthöhe. Zudem wird der Aktienanteil über Puts abgesichert, so daß sich eine weitere Erhöhung der Sicherheit des freien Anlageteils ergibt. Die Autoren diskutieren des Weiteren in Verbindung mit dieser Strategie der Steuerung eines Anlage-(Teil-)Portefeuilles die Konsequenzen für neuartige (Lebens-)Versicherungsprodukte.

Grundsätzlich ist hierbei anzumerken, daß im Kern eine Asset Allocation-Optimierung (die beteiligten Anlageklassen sind Renten, Aktien, Geldmarkt, Optionen) relativ zu gewissen Mindestrenditeerfordernissen vorliegt - allerdings bezogen nur auf einen bestimmten Anteil des gesamten Anlagekapitals (*Asset Allocation auf der Mikro-Ebene*).

### 6.3.5 Dynamische Wertsicherungsstrategien (Portfolio Insurance)

Dynamische Wertsicherungsstrategien<sup>287</sup> beruhen auf der Erkenntnis der Optionspreistheorie, daß eine Put-Position zu jedem Zeitpunkt äquivalent ist zu einer Kombination von Terminanlage und Kassaposition:

$$\text{Put-Position} = \text{Terminanlage} + \text{Kassaposition}^{288}$$

Die Duplizierung der Put-Position erfordert dabei die (im Prinzip zeitstetige) Re-Adjustierung der Anlage-Proportionen, um diese Äquivalenz aufrecht zu erhalten. Auf dieser Basis

---

<sup>287</sup> Man vgl. hierzu die eingehende Diskussion in *Albrecht/Maurer* (1992, S. 348 ff.) sowie allgemein *Luskin* (1988).

<sup>288</sup> Grundlage ist üblicherweise die Black-Scholes-Formel, die Kassaposition entspricht dann dem Produkt aus Put-Delta und Aktienkurs.

ist dann ebenfalls eine synthetische Generierung der in Abschnitt 6.3.1 dargestellten Position eines 1: 1-Put Hedges möglich. Die Grundbeziehung lautet dann:

$$\text{Wertesicheres Portefeuille} = q_t \cdot \text{Kassa-Position} + (1 - q_t) \cdot \text{Geldmarktposition}.$$

Die Größe  $q_t$  beschreibt dabei die anteilige Anlage in die Kassa-Position (etwa: Aktienanlage), die erforderliche zeitliche Veränderung der anteiligen Investition in die Kassa-Position erfolgt auf der Grundlage von Termingeschäften<sup>289</sup>.

Der Quotient  $q_t$  ist eine mit dem Kurs der Kassa-Position (etwa: Aktienkurs) monoton steigende Größe. Dies bedeutet:

- bei steigenden Aktienkursen: erhöhe den Aktienanteil und verringere den Anteil in der Geldmarktposition,
- bei sinkenden Aktienkursen: verringere den Aktienanteil und erhöhe den Anteil in der Geldmarktposition.

Synthetisches Hedgen beinhaltet somit eine (im Modell kontinuierlich) fortgesetzte aktive Umschichtung der Portefeuille-Struktur durch Veränderung des Aktienanteils (der aber in seiner Struktur gleichbleiben muß) und komplementär dazu des Geldmarkt-Anteils. Aus diesem Grund ist auch der Terminus "dynamisches Hedgen" gebräuchlich.

Welche Problempunkte bestehen nun bei synthetischen Hedge-Strategien? Eine Analyse der dem *Black/Scholes*-Modell der Optionspreistheorie zugrundeliegenden Prämissen bietet hier die wesentlichen Anhaltspunkte. Das gewählte Modell für den Kursverlauf (geometrischer Wiener-Prozeß) beinhaltet zwei Problempunkte:

- 1) Der geometrische Wiener-Prozeß weist stetige Pfade auf. In der Realität können aber auch Kurssprünge auftreten, die etwa in Crash-Situationen einen Umfang annehmen

---

<sup>289</sup> Vgl. *Albrecht/Maurer* (1992, S. 358 ff.).

können, der eine rechtzeitige Portefeuille-Adjustierung nicht erlaubt und damit zu einem Durchbrechen des Floors führt.

- 2) Das Modell geht von einer konstanten Volatilität der Kursschwankungen des Aktien-Portefeuilles aus. Die Volatilität wird aufgrund der Kursdaten der Vergangenheit geschätzt. Problematisch sind hier Änderungen der Volatilität, vor allem ein plötzlicher unerwarteter Anstieg (dies steht in Verbindung mit der Situation unter 1).

Die dem *Black/Scholes*-Modell zugrundeliegenden Prämissen gehen außerdem von kontinuierlichen Märkten aus, insbesondere muß auch die Hedge-Position kontinuierlich adjustiert werden, zudem werden Transaktionskosten vernachlässigt. Die Existenz von Transaktionskosten auf realen Märkten impliziert aber einen Zielkonflikt. Die Hedge-Position wird (bei Gültigkeit des Modells) umso besser aufrechterhalten, je häufiger readjustiert wird. Dies hat aber wiederum höhere Transaktionskosten zur Konsequenz und gefährdet somit die Durchführbarkeit der Strategie. Es muß somit eine Balance zwischen der Häufigkeit der Readjustierung und den Transaktionskosten der Strategie gefunden werden. Dies muß in Zusammenhang mit der Problematik 2 von oben gesehen werden, denn ein Ansteigen der Volatilität bedingt eine Re-Adjustierung in kürzeren Zeitabständen.

Die Transaktionskosten der bisher betrachteten Strategie sind auch deswegen hoch, weil die Adjustierung des Aktien-Teils so zu erfolgen hat, daß die *Struktur* des Portefeuilles erhalten bleibt. Nur der investierte Betrag ändert seinen Umfang. Es müßte somit bei jeder Readjustierung von jeder Aktie im Portefeuille ein bestimmter Prozentsatz zugekauft oder verkauft werden. Dies ist auf diese Weise nicht praktikabel. Einen Ausweg bietet der Einsatz von Aktienindex-Futures. Hierdurch ist es möglich, das abzusichernde Portefeuille unverändert zu halten und die durch die PI-Strategie notwendigen Anpassungen durch den Kauf bzw. Verkauf von Futures durchzuführen.

Ein weiteres Problem von PI-Strategien hat der Oktober 1987 Crash aufgedeckt. PI-Strategien sind *prozyklische Strategien*, da die Aktienposition bei steigenden Kursen verstärkt und bei fallenden Kursen verringert wird. Wird eine solche Strategie massiv von einer Vielzahl von Investoren gleichartig verfolgt, so kann dies zur Folge haben, daß die zyklischen

Bewegung verstärkt wird, dies ist vor allem bei einem Kursverfall gefährlich. Es gibt Vermutungen, daß *auch* der umfangreiche Einsatz von PI-Strategien *einer* der Faktoren war, der den Crash vom Oktober 1987 mit begünstigt hat. Ein Nachweis dafür konnte jedoch nicht erbracht werden<sup>290</sup>.

Aus den Ausführungen wird deutlich, daß PI-Strategien auf einer normalen Funktionsfähigkeit der Märkte aufbauen und in Zeiten, in denen dies nicht gewährleistet ist, keinen vollständigen Schutz bieten können. Aber dieser Schutz wird höher sein als bei Nichtverfolgung einer bewußten Absicherungsstrategie.

Ihre Eigenschaft als prozyklische Strategie enthüllt einen weiteren Schwachpunkt der PI-Strategien. Sie bieten eine gute Absicherung bei fallenden Kursen und erlauben eine gute Performance bei steigenden Kursen, also insgesamt in Märkten mit klaren Kurstendenzen. In oszillierenden Märkten sind sie jedoch wenig vorteilhaft, da die insgesamt geringe Marktperformance bei einer solchen Marktkonstellation zusätzlich durch hohe Transaktionskosten noch stark verringert wird. Trotz der herausgearbeiteten Schwachpunkte der dynamischen Hedge-Strategien bleiben diese doch, wie die Erfahrung zeigt, praktikabel und vorteilhaft einsetzbar.

Eine Variante der dynamischen Wertsicherungsstrategie ist die *Constant Proportion Portfolio Insurance*<sup>291</sup> (CPPI). Die CPPI ist eine für den praktischen Einsatz vereinfachte Form der Portfolio Insurance. Sie besteht in der Steuerung der prozentualen Aufspaltung des Gesamtvermögens in einen Aktien-Anteil und einen Geldmarkt-Anteil für jede Umschichtungsperiode. Sie legt somit nur die Aktienquote, nicht aber deren Strukturierung fest. Die CPPI beruht auf keiner Modellannahme über die Gesetzmäßigkeit des Aktienkursverlaufes und benötigt keine konkrete Spezifikation des Absicherungshorizontes. Beide Eigenschaften sind von großer praktischer Bedeutung. Der Basis-Mechanismus der Erzeugung eines synthetischen Hedges, das dynamische Readjustieren der Position in Aktien- bzw. Geldmarktanlage,

---

<sup>290</sup> Vgl. dazu auch *Rubinstein* (1988).

<sup>291</sup> Zurückgehend auf *Black/Jones* (1987). Vgl. des weiteren die Darstellung in *Albrecht/Maurer* (1992, S. 352 ff.).

wird grundsätzlich beibehalten. Die Steuerung der Mittelaufteilung erfolgt aber in einer mehr pragmatischen mechanischen Weise.

Wir geben im folgenden eine algorithmische Darstellung der CPPI an, um ihre Wirkungsweise besser verdeutlichen zu können. Gegeben sei dabei ein Anfangsvermögen  $V_0$ , sowie ein Start-Floor  $F_0$  mit  $F_0 = cV_0$ , wobei  $(0 < c < 1)$  gilt. Ferner ist eine *maximale tolerierte Aktienquote*<sup>392</sup>  $\alpha \leq 1$  festzulegen sowie ein sog. *Multiplikator*  $m > 1$ , dessen Bedeutung sich im Laufe der Analyse ergeben wird.

**START:** Festlegung der Start-Aktienquote  $q_0$

$C_0 := V_0 - F_0$  bezeichne das Start-Cushion.

Das Cushion (Kissen, im Sinne von Sicherheitsreserve) gibt an, in welchem Umfang der aktuelle Portefeuille-Wert den abzusichernden Wert übersteigt. Weiter sei mit

$E_0 := mC_0$  das Exposure festgelegt.

Das Exposure gibt den absoluten Investitionsbetrag an, der dem Aktienkursrisiko ausgesetzt ist (exposed to risk), wobei  $E_0 \leq \alpha V_0$  gelten muß, um realisiert zu werden, ansonsten ergibt sich der Investitionsbetrag in Aktien aufgrund der maximalen Aktienquote mit  $\alpha V_0$ .

Ist  $A_0$  der *absolute* Umfang des Aktienengagements, so gilt damit

$A_0 := \min(mC_0, \alpha V_0)$ ,

---

<sup>392</sup> Der Fall  $\alpha = 1$  bedeutet eine 100 %-ige Anlage des Vermögens in Aktien und würde nur in der Art als Restriktion wirken, daß keine Kreditaufnahme zur weiteren Erhöhung des Aktienanteils erlaubt sei.

die *Aktienquote*  $q_0 := A_0 / V_0$  beträgt

$$q_0 = \min \left( \frac{m C_0}{V_0}, \alpha \right).$$

**UMSCHICHTUNG:** Festlegung der Aktienquote  $q_t$  für die Periode  $t$

$V_t$  : bezeichne das Gesamtvermögen am Ende der Periode  $t-1$ .

$F_t$  : bezeichne den Floor für die Periode  $t$ , wobei man unterscheiden kann in

- a) einen konstanten Floor, sowie in
- b) einen nachgezogenen Floor<sup>293</sup> (festgelegt durch die gewünschte Mindest-Verzinsung).

$C_t := V_t - F_t$  sei das Cushion der aktuellen Periode,

so daß man als *Umschichtungsregel* für die neu zu realisierende Aktienquote die folgenden Beziehungen erhält:

$$C_t = 0 \Rightarrow q_t = 0$$

$$C_t > 0 \Rightarrow q_t = \min \left( \frac{m C_t}{V_t}, \alpha \right).$$

Liegt das Vermögen bereits unter dem relevanten Floor, so wird die Aktienquote auf Null gesenkt. Ansonsten bestimmt die Höhe der Sicherheitsreserve den Aktienanteil für die nächste Periode.

Es lassen sich folgende Aussagen ableiten<sup>294</sup>:

- 1) Je größer  $V_t$  im Vergleich zu  $F_t$ , d.h. je größer das Cushion.

---

<sup>293</sup> Verschiedene Definitionen eines nachgezogenen Floors sind denkbar, z.B., daß der Floor automatisch nachgezogen wird, wenn das Cushion eine gewisse Mindesthöhe erreicht hat.

<sup>294</sup> Vgl. *Albrecht/Maurer* (1992, S. 353).

desto größer ist der Anteil der Aktienquote für die nächste Periode.

- 2) Ein Faktor  $m > 1$  verstärkt diese Tendenz.  $m$  erweist sich als Leverage-Faktor für das Engagement in Aktien.
- 3) Je größer  $m$ , desto höher die Aktienquote für die nächste Periode.

Die Größe des Faktors  $m$  bestimmt, in welchem Umfang die Performance des Gesamt-Portefeuilles der Aktien-Performance folgt. Die Größe des Multiplikators bestimmt auf der anderen Seite auch das Ausmaß der Gefahr, daß die Portefeuille-Entwicklung am Ende der Periode den Floor durchbricht.

Es gilt<sup>295</sup>: Je größer der Multiplikator, desto "früher". d.h. bei geringerem Absinken der Aktienrendite, kann eine negative Kursentwicklung zum Durchbrechen des Floors führen. Der Leverage-Faktor wirkt in beide Richtungen, d.h. die Entwicklung des Gesamtvermögens folgt der Aktienentwicklung in verstärktem Maße sowohl nach oben als auch nach unten.

Je häufiger eine Umschichtung vorgenommen wird, desto besser wird das Ziel der Anlagestrategie erreicht, einem Anstieg der Aktienkurse wird tendenziell gefolgt, der Floor bleibt gewahrt. Diese Aussage gilt aber uneingeschränkt nur unter den Prämissen:

- 1) Zeitstetige Umschichtung,
- 2) Stetiger Verlauf der Aktienkursentwicklung; bei Diskontinuitäten, etwa massiven Kurseinbrüchen, ist man vor dem Durchbrechen des Floors nicht 100%-ig geschützt,
- 3) Nicht-Berücksichtigung von Transaktionskosten.

Die Existenz von Transaktionskosten, die eine Maximierung der Umschichtungszeitpunkte verbietet, kann in praxi folgendermaßen berücksichtigt werden. Es wird eine Größe, Toleranz genannt, eingeführt, die sich etwa an den Transaktionskosten orientiert und eine Mindestmarktbewegung festlegt, die eintreten muß, bevor eine Umschichtung stattfindet. Die Einführung einer positiven Toleranz führt im Vergleich zu einer Toleranz von Null zu einem

---

<sup>295</sup> Ebenda, S. 354.

unterproportionalen Nachfolgen der Aktienkursentwicklung. Auf der anderen Seite senkt dies aber auch die Kosten der Strategie.

Die Abbildungen<sup>296</sup> 6.14 sowie 6.15 enthalten beispielhaft zwei simulierte Verläufe einer CPPI-Strategie unter Variation des Multiplikators. Der dargestellte Effekt einer Erhöhung des Multiplikators wird auch optisch deutlich.

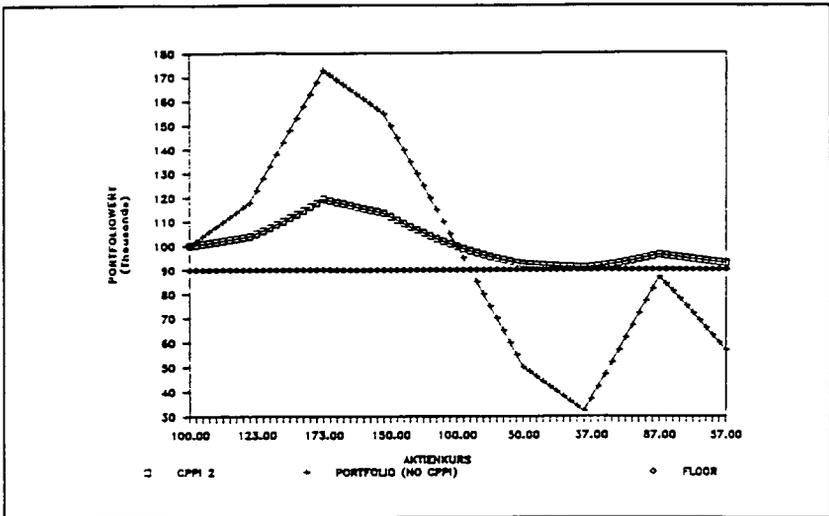


Abb. 6.14: Constant Proportion Portfolio Insurance mit einem Multiplikator von 2

<sup>296</sup> Vgl. Cordero (1989, S. 214, S. 216).

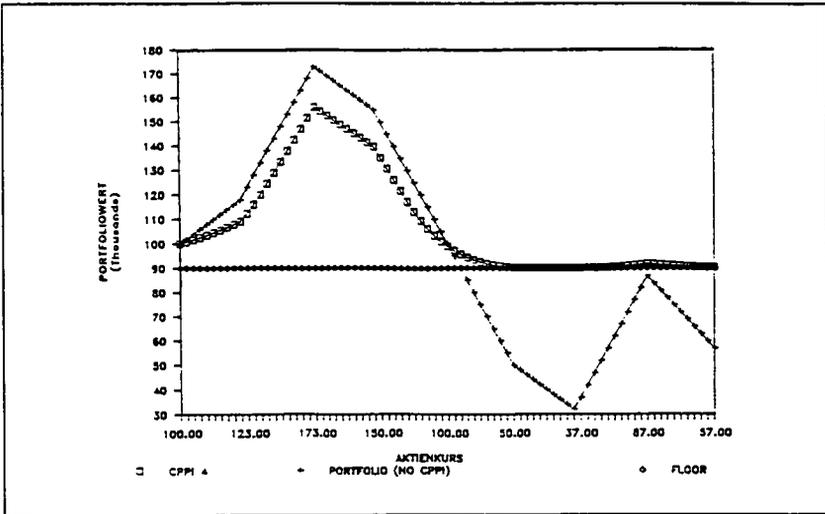
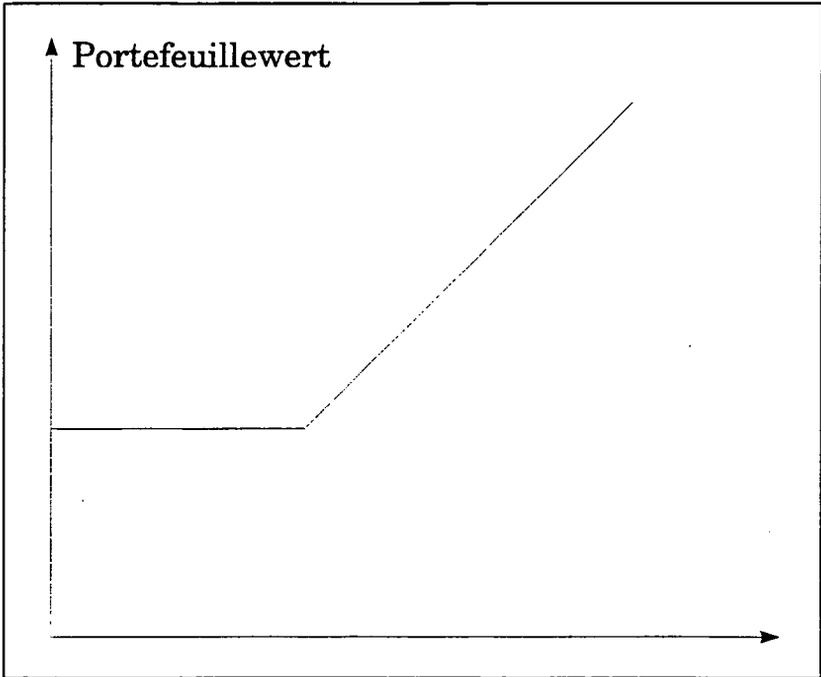


Abb. 6.15: Constant Proportion Portfolio Insurance mit einem Multiplikator von 4

Insgesamt ist für die dynamischen Wertsicherungsstrategien festzuhalten, daß diese eine erheblich größere Flexibilität besitzen als die statischen Wertsicherungsstrategien auf der Basis physischer Optionspositionen. Dynamische Wertsicherungsstrategien setzen aber eine normale Funktionsfähigkeit der Märkte voraus. Dies hat zur Folge, daß solche Strategien in Ausnahmesituationen nur eine reduzierte Sicherungsfähigkeit bieten. Zudem erfordern dynamischen Hedge-Strategien ein hohes Know-How zu ihrer effektiven Umsetzung.

### 6.3.6 Grundsätzliche Anmerkungen zu Wertsicherungsstrategien

Abbildung 6.16 illustriert nochmals das Basis-Profil von Wertsicherungsstrategien.



**Abb. 6.16:** Basisprofil von Wertsicherungsstrategien

Angestrebt wird ein asymmetrisches Profil des Portefeuille-Wertes, das die Eigenschaft einer *Wertsicherung* (Realisierung einer Mindest-Rendite) verbindet mit der Möglichkeit einer besseren Performance, d.h. eine effektive Risikokontrolle mit einer gleichzeitigen Performance-Orientierung. Wertsicherungs-Positionen kommen sowohl den Bedürfnissen der Versicherungsunternehmen als auch der Versicherungsnehmer ideal entgegen. So kann auch etwa aus der Sicht der Versicherungsnehmer die Konstruktion des am deutschen (Lebens-)Versicherungsmarkt traditionellen Produktes der Kapitallebensversicherung (gemischte Versicherung) als Wertsicherungsposition verstanden werden. Garantiert wird eine Ver-

zinsung des Sparkapitals in Höhe von 3,5 % verbunden mit einer Überschußbeteiligung, die in Abhängigkeit von der Wertentwicklung des Kapitalanlage-Portefeuilles des Versicherungsunternehmens eine deutliche Performance-Steigerung erlaubt. Realisiert wird eine solche Wertsicherungsstrategie seitens der Versicherungsunternehmen durch eine konservative Asset Allocation (hoher Rentenanteil, geringer Aktienanteil). Die voranstehenden Ergebnisse haben nun gezeigt, daß ein solches Wertsicherungsprofil auch im Rahmen einer Vielzahl von alternativen Strategien erzeugt werden kann<sup>297</sup>.

Dies erlaubt eine

- größere Flexibilität der Durchführung von Wertsicherungsstrategien.
- eine bessere Abstimmung auf die Bedürfnisse des Versicherungsunternehmens.
- eine höhere Effizienz<sup>298</sup> der Wertsicherungsposition.

Insbesondere kann die mit der traditionellen Strategie der Wertsicherung auf der Basis einer konservativen Asset Allocation verbundene Globalsteuerung der Kapitalanlage mit der Abstimmung auf ein einzelnes dominierendes Produkt ersetzt werden durch eine Reihe unterschiedlicher Wertsicherungsstrategien für Teil-Kapitalanlagebestände abgestimmt auf eine Vielzahl flexibler wertgesicherter Versicherungsprodukte.

Es besteht zudem die Möglichkeit, wertgesicherte Kapitalanlagepositionen in Form sog. *strukturierter Produkte*<sup>299</sup> quasi als Fertigprodukt von einer anderen Finanzinstitution zu beziehen und als Vorprodukt zur Produktion innovativer Lebensversicherungsprodukte einzusetzen<sup>300</sup>.

---

<sup>297</sup> Weitere Strategien führen etwa *Cavaleri/Planta* (1992, S. 119) an.

<sup>298</sup> Etwa bei gleich hoher Wertsicherung ein verbessertes Performance-Potential.

<sup>299</sup> Vgl. *Cavaleri/Planta* (1992) sowie *Schulz* (1993, S. 481).

<sup>300</sup> Vgl. *Kühn/Plänker* (1994).

Wertsicherungsstrategien werden u.E. hohe Bedeutung im Rahmen der durch die Realisierung eines Europäischen Binnen-Versicherungsmarktes ausgelösten Marktentwicklungen des deutschen Versicherungsmarktes erhalten.

#### 6.4 Termingeschäfte auf Versicherungsindices

Am 11. Dezember 1992 wurde an der Chicago Board of Trade (CBoT) der Handel mit Futures-Kontrakten auf einen Katastrophenversicherungsindex - genannt CAT (Catastrophe Insurance)-Futures - eröffnet. Inzwischen sind auch CAT-Optionen eingeführt, zudem sind neben den nationalen Katastrophenversicherungsindex auch Katastrophenindices für einzelne US-amerikanische Gebiete getreten<sup>301</sup>. Zur Zeit werden an der CBoT gehandelt:

- National Catastrophe Insurance Futures and Options
- Eastern Catastrophe Insurance Futures and Options
- Midwestern Catastrophe Insurance Futures and Options
- Western Catastrophe Insurance Futures and Options.

Die CBoT plant des weiteren entsprechende Terminkontrakte im Bereich der Mobiliarversicherung (Homeowner Insurance), der Gruppen-Krankenversicherung (Group Health Insurance) und der Kraftfahrzeug-Kaskoversicherung (Auto Physical Damage Insurance).

Termingeschäfte auf Versicherungsindices stellen ein vollständig neuartiges Instrument der Risikopolitik von Versicherungsunternehmen dar und die Auseinandersetzung damit steht noch in den ersten Anfängen<sup>302</sup>. Zudem sind aufsichtsrechtliche Standards, z.B. im Zu-

---

<sup>301</sup> Vgl. *Chicago Board of Trade* (1993).

<sup>302</sup> Vgl. *Alexander* (1993), *Cox/Schwebach* (1992), *D'Arcy/France* (1992), *Foppert* (1993), *Harrington et al.* (1993), *Niehaus/Mann* (1992), *Schweizerische Rückversicherung* (1992, 1993), *Hasekamp* (1994), *Smith/Pickles* (1994) sowie *Yaksick* (1994).

sammenhang mit der Rechnungslegung und der Berichterstattung hinsichtlich des Einsatzes von Termingeschäften auf Versicherungsindices (in den USA) erst in der Entwicklung. Im folgenden kann daher nur auf einige grundsätzliche Aussagen eingegangen werden.

Im Prinzip ist die Konstruktion von Termingeschäften auf Versicherungsindices analog zu der von Termingeschäften auf Aktienindices. Basisobjekt der Terminkontrakte ist ein spezifischer Index. Im Falle von Versicherungsindices hat der Index die folgende Basiskonstruktion:

$$\begin{aligned}\text{Versicherungsindex} &= \text{Aggregierte Schadenquote} \\ &= \frac{\text{Aggregierte Schäden}}{\text{Aggregierte Prämien}}\end{aligned}$$

Die Aggregation findet dabei über die Daten derjenigen Versicherungsunternehmen statt, die in dem entsprechenden Index<sup>303</sup> enthalten sind.

Bei einer im Zeitablauf steigenden aggregierten Schadenquote steigt der Index somit, bei einer sinkenden fällt der Index entsprechend. Die Hedge- bzw. Wertsicherungspositionen entsprechen denjenigen der Abbildung 6.4 (Fall: Short-Hedge mit CAT-Futures) bzw. der Abbildung 6.9 (Fall: Put-Hedge mit CAT-Optionen). Im ersten Falle kann damit (grundsätzlich) das Niveau der Schadenquote zum Zeitpunkt des Eintretens in den CAT-Futures-Kontrakt (Short Position) eingefroren werden (mit verwandten Problemen der Nicht-Erreichung des Perfekten Hedges wie in Abschnitt 6.2), im zweiten Fall kann erreicht werden, daß die Schadenquote einen bestimmten Wert, der dem "Ausübungspreis" (hier: eine fixierte Schadenquote) der Put-Option entspricht, nicht übersteigt.

Die Probleme des Einsatzes von Termingeschäften auf Versicherungsindices im Katastrophen-Risikomanagement von Versicherungsunternehmen sind zunächst parallel zu dem Problem des Einsatzes etwa von Termingeschäften auf Aktienindices beim Management von Aktien-Portefeuilles. Zentral ist dabei das *Cross-Hedge-Risiko*, d.h. die Möglichkeit einer

---

<sup>303</sup> Z. B. enthält der Index für die nationalen Katastrophenversicherungs-Termingeschäfte die konsolidierten vierteljährlichen Schadenquoten von 22 repräsentativen Versicherungsgruppen. Berechnet werden die Katastrophenindices von einem Tochterunternehmen des Insurance Services Office (ISO).

nicht-synchronen Entwicklung der spezifischen Schadenquote des jeweiligen Versicherungsunternehmens und der aggregierten Schadenquote des Index. Eine entsprechende (im Zeitablauf zu adjustierende) Korrektur des Hedge-Ratios ist vorzunehmen.

Hinzu kommen eine Reihe von weiteren Problemen, die *Bühler* in einer aktuellen Untersuchung formuliert<sup>304</sup>:

- Werden Termingeschäfte auf Versicherungsindices im Rahmen von § 7 (2), Satz 1 VAG erfaßt?
- Eine Preisbildung auf der Grundlage einer Cash and Carry-Arbitrage ist nicht möglich. Wie bilden sich daher faire Preise?
- Wer nimmt die Gegenposition beim Verkauf von Futures ein? Bildet sich ein durch Endnutzer getragener liquider Markt?

Insgesamt bedürfen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Termingeschäften auf Versicherungsindices noch eine Reihe von Problemen der Klärung. Nachdem aber anfänglich der Handel in diesen Terminkontrakten sehr zögerlich verlief<sup>305</sup>, hat sich der Handel inzwischen<sup>306</sup> - offenbar unter dem Eindruck aktueller Hurrikan- und Tornado-Schäden - deutlich belebt, so daß eine weitere Auseinandersetzung mit diesem Gebiet auch ihre entsprechende Grundlage besitzt.

## 6.5 Einsatz von Financial Swaps im Portefeuille-Management

Auch das Instrumentarium der Financial Swaps sowie der Termingeschäfte auf Financial Swaps findet im Rahmen des Asset- bzw. Asset/Liability-Managements von Versicherungs-

---

<sup>304</sup> Vgl. *Bühler* (1993, S. 29).

<sup>305</sup> Vgl. *Foppert* (1993, S. 22).

<sup>306</sup> Vgl. *Crawford* (1993) sowie *Taylor/Steinmetz* (1993).

unternehmen ein weitreichendes Einsatzspektrum<sup>307</sup>. Wir gehen im folgenden exemplarisch auf zwei Anwendungen im Zusammenhang mit Hypothekendarlehen im Bereich der Lebensversicherung ein.

Als Ausgangssituation betrachten wir den Fall eines Lebensversicherungskunden, der in Erwartung fallender Hypothekenzinsen beim Versicherungsunternehmen um ein variabel verzinsliches Hypothekendarlehen nachsucht. Das Unternehmen möchte dem gerne nachkommen, sich aber selbst gegen die Möglichkeit fallender Zinsen sichern. Mittels einer Swap-Transaktion kann dies wie folgt realisiert werden. Das Versicherungsunternehmen gewährt das variabel verzinsliche Darlehen in einer Höhe des Nennbetrages  $N$  auf LIBOR-Basis und tritt simultan als Floating-Rate Payer in einen fix-variablen Zins-Swap mit Basisbetrag  $N$  ein. Abbildung 6.17 illustriert diese Konstruktion.

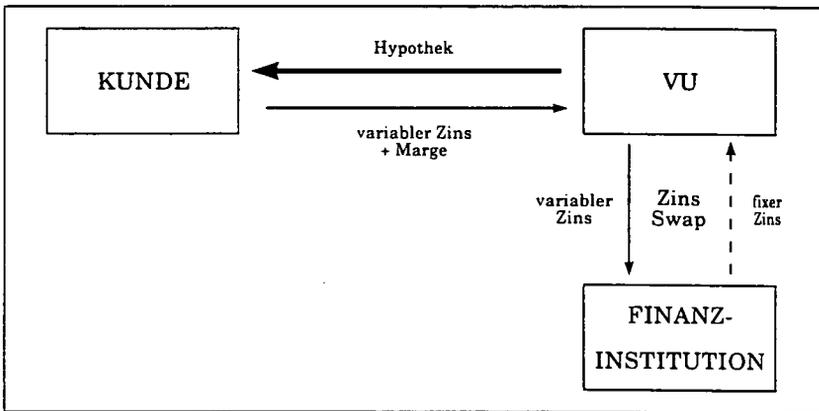


Abb. 6.17: Hypothekendarlehen mit variabler Verzinsung

Dabei erreicht das Versicherungsunternehmen eine immunisierte Position, indem es die Quotierung des Swap auf der variabel verzinslichen Seite unter Aufschlag einer Marge an den Lebensversicherungskunden weitergibt ( $\text{LIBOR} + \text{Swap Spread} + \text{Marge des Versicherungsunternehmens}$ ). Man kann dies als Realisierung eines Arbitrage-Gewinns durch das

<sup>307</sup> Vgl. Rittinghaus (1993) sowie Albrecht/Schradin (1994).

Versicherungsunternehmen interpretieren. Dies ist möglich, da dem Lebensversicherungskunden der Zugang zum Swap-Markt verschlossen ist.

Alternativ kann eine Swap-Transaktion auch dazu eingesetzt werden, die Rendite eines gewährten festverzinslichen Hypothekendarlehens unter der Erwartung, daß die Geldmarktzinsen über den Festzins des Darlehens steigen, zu verbessern, indem es als Fixed-Rate Payer in einen Zins-Swap eintritt. Dies entspricht dem Fall eines aktiven Zins-Managements. Abbildung 6.18 illustriert diesen Sachverhalt.

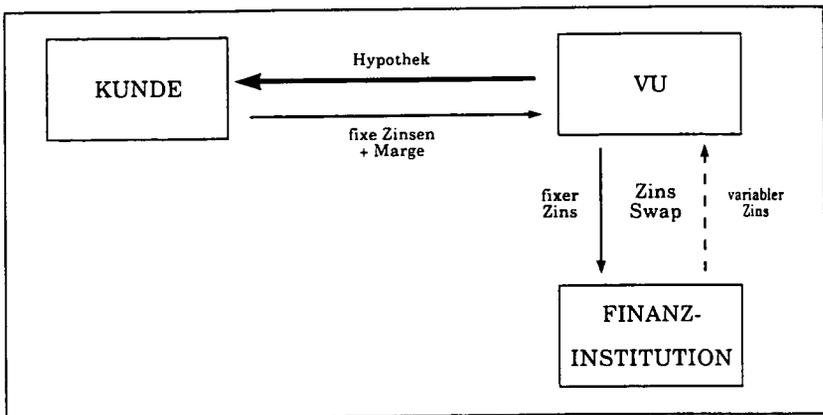


Abb. 6.18: Renditeverbesserung eines festverzinslichen Hypothekendarlehens

## 6.6 Bedeutung für Versicherungsunternehmen

Eine Bedeutung des Einsatzes von Termingeschäften in der Kapitalanlage von Versicherungsunternehmen besteht in äußerst breiter und vielfältiger Weise<sup>308</sup>. Im Rahmen des Asset-Managements lassen sich eine Vielzahl von traditionellen, rein auf die primären Wertpapiermärkte abgestellten Anlagestrategien in einer effektiveren Weise umsetzen. Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit lag dabei in der Behandlung von Hedging- und Wert-

<sup>308</sup> Man vgl. dazu vor allem *Schwebler et al.* (1993).

sicherungsstrategien auf der Basis von Termingeschäften. Gerade Wertsicherungsstrategien kommen<sup>309</sup> den Bedürfnissen sowohl von Versicherungsunternehmen als auch von Versicherungsnehmern geradezu in idealer Weise entgegen und reichen bis hin zur Realisierung innovativer Produkte in der Lebensversicherung. Termingeschäfte auf Versicherungsindices stellen ein völlig neuartiges Instrument des Liability-Managements von Versicherungsunternehmen dar, das sicherlich - wenn auch vermutlich in einem begrenzten Rahmen - zu dem traditionellen risikopolitischen Instrumentarium, vor allem dem der Rückversicherungspolitik, hinzutreten wird.

---

<sup>309</sup> Man vgl. die Ausführungen in Abschnitt 6.3.6.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Abbott, W.M.* (1984): *Statutory Regulations of Long Term Business*, General Insurance Monograph, o.O. (Ausbildungs-Monographie des Institute of Actuaries).
- Actuarial Advisory Committee* (1992): Property-casualty risk-based capital requirements: A conceptual framework, Bericht an die NAIC, o.O.
- Albrecht, P.* (1982): Gesetze der großen Zahlen und Ausgleich im Kollektiv - Bemerkungen zu Grundlagen der Versicherungsproduktion, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 71, S. 501 - 538.
- Albrecht, P.* (1984 a): Ausgleich im Kollektiv und Prämienprinzipien, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 73, S. 167 - 180.
- Albrecht, P.* (1984 b): Welche Faktoren begünstigen den Ausgleich im Kollektiv?, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 73, S. 181 - 201.
- Albrecht, P.* (1986 a): *Konstruktion und Analyse stochastischer Gesamtmodelle für das Versicherungsgeschäft auf der Grundlage risiko- und finanzierungstheoretischer Ansätze*, Mannheim (unveröffentlichte Habilitationsschrift).
- Albrecht, P.* (1986 b): Zinsimmunisierung mehrfacher Verpflichtungen bei Arbitrage-Modellen für die Zinsstruktur, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 56, S. 1002 - 1028.
- Albrecht, P.* (1987 a): Die Versicherungsproduktion - eine Kuppelproduktion bei Risiko, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 57, S. 316 - 328.
- Albrecht, P.* (1987 b): Ausgleich im Kollektiv und Verlustwahrscheinlichkeit, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 76, S. 95 - 117.
- Albrecht, P.* (1990 a): Zur Anwendung der Deckungsbeitragsrechnung in der Schadenversicherung, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 79, S. 205 - 250.
- Albrecht, P.* (1990 b): Combining actuarial and financial risk: A stochastic corporate model and its consequences for premium calculation, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 1st AFIR-International Colloquium, Paris, Band 4, S. 129 - 141.
- Albrecht, P.* (1991): Kapitalmarkttheoretische Fundierung der Versicherung?, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 80, S. 499 - 530.
- Albrecht, P.* (1992 a): *Zur Risikotransformationstheorie der Versicherung: Grundlagen und ökonomische Konsequenzen*, Karlsruhe.

- Albrecht, P.* (1992 b): Gestaltung der Deckungsbeitragsrechnung in der Personen- und Schadenversicherung. in: *Männel, W.* (Hrsg.): *Handbuch Kostenrechnung*, Wiesbaden, S. 1101 - 1124.
- Albrecht, P.* (1992 c): Zur Quantifizierung des Investment-Risikos auf Basis der Konfidenz von Mindest-Renditen, Mannheimer Manuskripte, Nr. 52.
- Albrecht, P.* (1992 d): AFIR-Literatur, Mitteilungen der Schweizerischen Vereinigung der Versicherungsmathematiker 1992, S. 207 - 224.
- Albrecht, P.* (1993): Normal and lognormal shortfall risk, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Band 2, Rom, S. 417 - 430.
- Albrecht, P.* (1994 a): Gewinn und Sicherheit als Ziele der Versicherungsnehmung: Bernoulli-Prinzip vs. Safety first-Prinzip, in: Festschrift für Dieter *Farry*, Karlsruhe.
- Albrecht, P.* (1994 b): Zur Konzeptionalisierung von Risiko und Chance mit Anwendungen in den Finanz- und Versicherungsmärkten, in: Festschrift für Egon *Lorenz*, Karlsruhe.
- Albrecht, P.* (1994 c): Shortfall returns and shortfall risk, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 4th AFIR International Colloquium, Orlando.
- Albrecht, P., R. Maurer* (1992): Portfolio Insurance: Strategien zur Wertsicherung von Aktien-Portefeuilles. Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik 20, S. 337 - 362.
- Albrecht, P., R. Maurer, J. Mayser* (1994): Faktorenmodelle: Grundlagen und Einsatz im Investment-Management, Mannheimer Manuskripte, Nr. 66.
- Albrecht, P., H.R. Schradin* (1992 a): Probleme und Methoden der Erfolgsmessung in der Schadenversicherung, in: *Heilmann, W.-R. et al.* (Hrsg.): *Geld, Banken und Versicherung* 1990, Band II, Karlsruhe, S. 1147 - 1170.
- Albrecht, P., H.R. Schradin* (1992 b): Erfolgsorientierte Steuerung des Versicherungsgeschäfts unter Einsatz einer stufenweisen Deckungsbeitragsrechnung, in: *Spremann, K., E. Zur* (Hrsg.): *Controlling: Grundlagen, Informationssysteme, Anwendungen*, Wiesbaden 1992, S. 571 - 596.
- Albrecht, P., H.R. Schradin* (1994): Der Einsatz von Financial Swaps im Kapitalanlagemanagement von Versicherungsunternehmen, Mannheimer Manuskripte Nr. 63.
- Albrecht, P., J. Zimmermann* (1992): Risikothoretische Analyse des Versicherungsgeschäfts auf der Grundlage eines stochastischen Gesamtmodells. Transactions of the 24th International Congress of Actuaries, Montreal, Vol. 3, S. 27 - 41.

- Alexander, E. (1993): The future to come. *Reinsurance* 3/1993, S. 21 - 23.
- Aliber, R.Z., B.R. Bruce. Hrsg. (1991): *Global Portfolios: Quantitative Strategies for Maximum Performance*, Homewood/III.
- Ambachtsheer, P. (1987): Pension fund asset allocation: In defense of 60/40 equity/debt asset mix, *Financial Analysts Journal*, September - October 1987, S. 14 - 24.
- Ammann, D. (1992): Asset und Liability-Management von Pensionskassen. *Finanzmarkt und Portfolio Management* 6, S. 193 - 203.
- Arnott, R.D., P.L. Bernstein (1992): The role of the liabilities: Defining and managing pension fund risk, in: *Arnott, R.D., F.J. Fabozzi* (Hrsg.): *Active Asset Allocation*, Chicago/Illinois, S. 19 - 41.
- Arnott, R.D., F.J. Fabozzi, Hrsg. (1992): *Active Asset Allocation*, Chicago, Illinois.
- Arnott, R.D., F.J. Fabozzi, R.M. Lovell, Jr., D.L. Rice (1990): The many dimensions of the pension fund asset allocation decision, in: *Fabozzi, F.J.* (Hrsg.): *Managing Institutional Assets*, Harper & Row, New York, S. 23 - 34.
- Arthur, T.G., P.A. Randall (1990): Actuaries, pension funds and investment, *Journal of the Institute of Actuaries* 117, S. 1 - 49.
- Banham, R. (1993): Risk-based capital tests and insurers. *Risk Management* 1993, S. 64 -73.
- Barra (1991): *The German Equity Model*, Barra Associates.
- Beard, R.E., T. Pentikainen, E. Pesonen (1984): *Risk Theory*, 3. Aufl. London. New York.
- Becker, F. (1981): *Analyse und Prognose von wirtschaftlichen Zeitreihen der deutschen Schaden- und Unfallversicherung*, Karlsruhe.
- Beckers, S., P. Cummins, Ch. Woods (1993): The estimation of multiple factor models and their applications: The Swiss equity market. *Finanzmarkt und Portfolio Management* 7, S. 24 - 45.
- Beidleman, C.R., Hrsg. (1991): *Interest Rate Swaps*, Homewood/Illinois.
- Benelli, G. (1993): Aus der Praxis: Risikokontrolle bei Pensionskassenanlagen. *Finanzmarkt und Portfolio Management* 7, S. 226 - 235.
- Benz, R. (1991): Cash Flow Matching, Horizon Matching, Riding the Yield Curve - Ausgewählte Verfahren des Managements von Rentenportefeuilles, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 80, S. 583 - 597.

- Berger, M.* (1990): *Hedging: Effiziente Kursabsicherung festverzinslicher Wertpapiere mit Finanzterminkontrakten*, Wiesbaden.
- Bierwag, G.D.* (1987): *Duration Analysis: Managing Interest Rate Risk*. Cambridge/Massachusetts.
- Bierwag, G.D., G.C. Kaufman, R. Schweitzer, A.L. Toevs* (1981): The art of risk management in bond portfolios, *Journal of Portfolio Management*, Spring 1981, S. 27 - 36.
- Bierwag, G.D., G.C. Kaufmann, A.L. Toevs* (1983): Immunization strategies for funding multiple liabilities, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 18, S. 113 - 123.
- Biller, T.* (1994): Praktische Anwendungen des Asset/Liability-Matching bei anglo-amerikanischen Lebensversicherern, Vortragsunterlagen zu einem Vortrag im Rahmen der 8. Tagung der Deutschen AFIR-Gruppe, Marburg 28. April 1994.
- Birli, H.* (1993): *Portefeuilletheoretische Begründung von risikopolitischen Entscheidungen der Versicherungsunternehmen*. Karlsruhe.
- Black, F., R. Jones* (1987): Simplifying portfolio insurance, *Journal of Portfolio Management*, Fall 1987, S. 48 - 51.
- Black, F., R. Litterman* (1991): Asset allocation: Combining investor views with market equilibrium, *Journal of Fixed Income*, September 1991, S. 7 - 18.
- Bodie, Z.* (1991): Shortfall risk and pension fund asset management, *Financial Analysts Journal*, May - June 1991, S. 57 - 61.
- Bostock, P., P. Woolley, M. Duffy* (1989): Duration based asset allocation, in: *Stoakes, C., A. Freeman* (Hrsg.): *Managing Global Portfolios*, London, S. 27 - 49.
- Boulier, J.F., M.A. Levy, S. Demay* (1993): Enhanced immunization technique applied to the French bond market, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom, Band 2, S. 467 - 484.
- Bowers, N.L., H.U. Gerber, J.C. Hickman, D.A. Jones, C.J. Nesbitt* (1986): *Actuarial Mathematics*, Society of Actuaries, Itasca, Illinois.
- Braess, P.* (1960): *Versicherung und Risiko*. Wiesbaden.
- Brinson, G.P., L.R. Hood, G.L. Beebower* (1986): Determinants of portfolio performance, *Financial Analysts Journal*, July - August 1986, S. 39 - 44.
- Brinson, G.P., B.D. Singer, G.L. Beebower* (1991): Determinants of portfolio performance II: An update, *Financial Analysts Journal*, May - June 1991, S. 40 - 48.

- Bühler, W.* (1998): Bewertung und Management festverzinslicher Wertpapiere. in: *Schellhaas, H. et al.* (Hrsg.): *Proceedings in Operations Research 1987*, Berlin u.a., S. 20 - 41.
- Bühler, W.* (1993): Rahmenbedingungen und Perspektiven für den Einsatz von Optionen und Futures bei Versicherungsunternehmen, *Mannheimer Vorträge zur Versicherungswissenschaft*, Heft 59, Karlsruhe.
- Bühler, W., W. Herzog* (1989): Die Duration - eine geeignete Kennzahl für die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten?, S. 403 - 428 und S. 524 - 564.
- Buff, J.J.* (1987): Testing interest-sensitive cash flows, in: *Valuation Actuary Handbook*, Society of Actuaries, Itasca/Illinois, Kapitel 2, Sektion 4.
- Burghard, P.* (1992): Neue Strategien der Kapitalanlage von Lebensversicherungs-Unternehmen und ihre Auswirkungen, *Versicherungswirtschaft 1992*, S. 158 - 165.
- Burghard, P.* (1993): Strategisches Risikomanagement in Versicherungen - Ertragsmanagement. Unterlagen zu einem Vortrag im Rahmen der 3. Konferenz "Kapitalanlagepolitik in Versicherungsunternehmen", Institute for International Research, Frankfurt/Main, 2./3. Juni 1993.
- Campbell, F.J.* (1991): Asset-liability management for property-casualty insurers. in: *Fabozzi, F.J., T.D. Fabozzi, I.M. Pollack* (Hrsg.): *The Handbook of Fixed Income Securities*, 3. Aufl., Homewood/Ill., S. 1005 - 1028.
- Campbell, J.Y., J. Ammer* (1993): What moves the stock and bond markets? A variance decomposition for long term asset returns, *Journal of Finance* 48, S. 3 - 37.
- Cavaleri, O., R. Planta* (1992): Aus der Praxis: "GROI, CLOU und IGLU: Strukturierte Produkte oder Zauberei?", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 6, S. 118 - 126.
- Challet, J.-P.* (1991): Adequation actif-passif en assurance via capitalisation, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 1st AFIR-International Colloquium, Paris 1991, Band II, S. 1 - 38.
- Chen, N.F., R. Roll, S. Ross* (1986): Economic forces and the stock market. *Journal of Business* 59, S. 386 - 403.
- Chicago Board of Trade* (1993): Catastrophe Insurance Futures and Options. Dokumentation (wird in regelmäßigen Abständen aktualisiert).
- Christensen, P.E., F.J. Fabozzi, A. Lo Faso* (1991 a): Bond immunization: An asset liability optimization strategy, in: *Fabozzi, F.J., T.D. Fabozzi, I.M. Pollack* (Hrsg.): *The Handbook of Fixed Income Securities*, 3. Aufl., Homewood/Illinois, S. 912 - 941.

- Christensen, P.E., F.J. Fabozzi, A. Lo Faso (1991 b): Dedicated bond portfolios. in: Fabozzi, F.J., T.D. Fabozzi, I.M. Pollack (Hrsg.): *The Handbook of Fixed Income Securities*, 3. Aufl., Homewood/Illinois, S. 942 - 958.
- Christiansen, S.L. (1992): A practical guide to interest generators for C-3 risk analysis, *Transactions of the Society of Actuaries* 44, S. 101 - 134.
- Clarke, R.G., M. Statman (1992): Does tactical asset allocation work?, in: Arnot, R.D., F.J. Fabozzi (Hrsg.): *Active Asset Allocation*, Chicago/Ill., S. 393 - 410.
- Coggin, T.D. (1989): Active equity management, in Fabozzi, F.J. (Hrsg.): *Portfolio and Investment Management*, Chicago/Illinois, S. 51 - 72.
- Collins, B.L. (1989): Index fund management, in: Fabozzi, F.J. (Hrsg.): *Portfolio and Investment Management*. Chicago/Illinois, S. 183 - 200.
- Collins, T.P. (1982): An exploration of the immunization approach to provision for unit-linked policies with guarantees. *Journal of the Institute of Actuaries* 109, S. 241 - 284.
- Condon, K.A. (1990): Equity portfolio management, in: Maginn, J.L., D.L. Tuttle (Hrsg.): *Managing Investment Portfolios*, Boston, New York, Kapitel 9.
- Conrad, J., G. Kaul (1989): Mean-reversion in short-horizon expected returns, *Review of Financial Studies* 2, S. 225 - 240.
- Cordero, R. (1989): *Risiko-Management mit Optionen*, Bern, Stuttgart.
- Corell, F. (1993): Kapitalanlage-Controlling in Versicherungsunternehmen, Vortragsunterlagen zu einem Vortrag im Rahmen der 7. Tagung der Deutschen AFIR-Gruppe, München, 04. November 1993.
- Corkan, J.A., M. Peskin (1989): Decreasing the financial risk of pension plans, in: Fabozzi, F.J. (Hrsg.): *Portfolio and Investment Management*, Chicago/Illinois, S. 361 - 380.
- Correnti, S., J.C. Sweeney (1994): Asset-liability management and asset allocation for property and casualty companies: The final frontier, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 4th AFIR International Colloquium, Orlando.
- Coutts, S. (1993): Immunization is dead, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band 2, S. 519 - 524.
- Coutts, S.M., G.J. Clarke (1991): A stochastic approach to asset allocation within a general insurance company, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 2nd AFIR International Colloquium, Brighton 1991, Band 4, S. 95 - 112.

- Cox, S.H., R.G. Schwebach (1992): Insurance futures and hedging insurance price risk. *Journal of Risk and Insurance* 59, S. 628 - 644.
- Crawford, W.B., Jr. (1993): Catastrophe futures show sign of life. *Chicago Tribune*, 8. November 1993.
- Cummins, J.D. (1988): Risk-based premiums for insurance guaranty funds. *Journal of Finance* 43, S. 823 - 839.
- Cummins, J.D. (1990): Asset pricing models and insurance ratemaking, *ASTIN Bulletin* 20, S. 125 - 166.
- Cummins, J.D., R.A. Derrig, Hrsg. (1988): *Financial Models of Insurance Insolvency*, Boston.
- Cummins, J.D., S. Harrington, Hrsg. (1987): *Fair Rate of Return in Property-Liability Insurance*. Boston.
- Cummins, J.D., S. Harrington, G. Nierhaus (1993): An economic overview of risk-based capital requirements for the property-liability insurance industry. *Journal of Insurance Regulation* 11, S. 427 - 447.
- Cummins, J.D., D.J. Nye (1981): Portfolio optimization models for property-liability insurance companies - An analysis and some extensions. *Management Science* 27, S. 414 - 430.
- D'Arcy, S.P., V.G. France (1992): Catastrophe futures: A better hedge for insurers. *Journal of Risk and Insurance* 59, S. 575 - 601.
- D'Arcy, S.P., N.A. Doherty (1988): *The Financial Theory of Pricing Property-Liability Insurance Contracts*, Philadelphia.
- Dardis, A., V.L. Huynh (1994): Application of a stochastic asset/liability model in formulating the investment policy for long-term financial institutions. in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 4th AFIR International Colloquium, Orlando.
- Dattatreya, R.E., F.J. Fabozzi (1989): *Active Total Return Management of Fixed Income Portfolios*, Chicago/Illinois.
- Day, N., S.J. Green, A. Pendleton, J. Plymen (1991): Active investment models. in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 2nd AFIR International Colloquium, Brighton 1991, Band 3, S. 349 - 370.

- Daykin, C., G. Ballantine, D. Anderson (1993): Modelling the assets and liabilities of a pension fund, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band 2, S. 525 - 537.
- Daykin, C., G.B. Hey (1990): Managing uncertainty in a general insurance company, *Journal of the Institute of Actuaries* 117, S. 173 - 277 (mit Diskussion).
- Daykin, D., B. Hey (1992): Simulation as a management tool in a general insurer, *Transactions of the 24th International Congress of Actuaries, Montreal, Vol. 2, S. 57 - 73.*
- Demoliere, S., M. Werner (1993): Einsatz von Optionen und Futures bei Versicherungsunternehmen, in: *Schwebler, R. et al. (Hrsg.): Einsatz von Finanzinnovationen in der Versicherungswirtschaft*, Karlsruhe, S. 65 - 115.
- Derrig, R.A. (1990): The development of property-liability insurance pricing models in the United States 1969 - 1989, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 1st AFIR International Colloquium, Paris 1990, Vol. 4, S. 237 - 263.
- Dert, C.L., A.H.G. Rinnoy Kan (1991): Fixed income asset liability management, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 2nd AFIR-International Colloquium, Brighton 1991, Band 3, S. 285 - 299.
- Doherty, N.A. (1980): A portfolio theory of insurance capacity, *Journal of Risk and Insurance* 47, S. 405 - 420.
- Dubois, C.H. (1992): Tactical asset allocation: A review of current techniques, in: *Arnott, R.D., F.J. Fabozzi (Hrsg.): Active Asset Allocation*, Chicago/Illinois, S. 233 - 288.
- Duffie, D. (1989): *Futures Markets*, Englewood Cliffs/New Jersey.
- Dunford, D.M. (1990): Futures and option strategies in portfolio management, in: *Maginn, J.L., D.L. Tuttle (Hrsg.): Managing Investment Portfolios*, Boston, New York, Kapitel 11.
- Eckl, S., S.N. Robinson, D.C. Thomas (1990): *Financial Engineering*, Cambridge/Massachusetts.
- Eisenberg, S., Y. Kahane (1978): An analytic approach to balance sheet optimization and leverage problems of a property liability insurance company, *Scandinavian Actuarial Journal* 1978, S. 205 - 210.
- Elton, E.J., M.J. Gruber (1991): *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 4. Aufl., New York u.a.

- Fabozzi, F.J., T.D. Fabozzi* (1989): *Bond Markets, Analysis and Strategies*, Englewood Cliffs/New Jersey.
- Fabozzi, F.J., G.M. Kipnis*, Hrsg. (1989): *The Handbook of Stock Index Futures and Options*, Homewood/Illinois.
- Fabozzi, F.J., T. Tong, Y. Zhu* (1991): Extensions of dedicated bond portfolio techniques. in: *Fabozzi, F.J., T.D. Fabozzi, I.M. Pollack* (Hrsg.): *The Handbook of Fixed Income Securities*, 3. Aufl., Homewood/Illinois, S. 959 - 971.
- Fahr, U.* (1993): Aktuelle Reformfragen zum VAG, *Mannheimer Vorträge zur Versicherungswissenschaft*, Heft 57, Karlsruhe.
- Farny, D.* (1966): Unternehmerische Ziel- und Mittelentscheidungen in der Versicherungswirtschaft. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 55, S. 129 - 159.
- Farny, D.* (1967): Gewinn und Sicherheit als Ziele von Versicherungsunternehmen. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 56, S. 49 - 81.
- Farny, D.* (1983): Nichtversicherungstechnische Erträge und Prämienbedarf in der Schaden/Unfallversicherung, oder: Versuche und Versuchungen des Cash Flow Underwriting, *Versicherungswirtschaft* 38, S. 398 - 403 und S. 476 - 485.
- Farny, D.* (1984): Solvabilität und Solvabilitätspolitik der Versicherungsunternehmen, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 73, S. 35 - 67.
- Farny, D.* (1989): *Versicherungsbetriebslehre*, Karlsruhe.
- Farny, D.* (1992): *Buchführung und Periodenrechnung im Versicherungsunternehmen*, 4. Aufl., Wiesbaden.
- Farny, D., W. Kirsch* (1987): Strategische Unternehmenspolitik von Versicherungsunternehmen, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswirtschaft*, S. 369 - 404.
- Fen, A.M.* (1985): Interest rate futures: An alternative to traditional immunization in the management of GIC's, *Transaction of the Society of Actuaries* 37, S. 153 - 186.
- Ferrari, J.R.* (1967): A theoretical portfolio selection approach for insuring property and liability lines. *Proceedings of the Casualty Actuarial Society* 54, S. 33 - 69.
- Ferson, W.E., C.R. Harvey* (1991): Sources of predictability in portfolio returns. *Financial Analysts Journal*, May - June 1991, S. 49 - 56.

- Fireman, K. (1991): Asset liability management: How matched ist this company?, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 2nd AFIR International Colloquium, Brighton 1991, Band 2, S. 39 - 56.
- Fisher, L., R.L. Weil (1971): Coping with the risk of interest rate fluctuations: Returns to bond-holders from naive and optimal strategies. *Journal of Business* 44, S. 408 - 431.
- Fitzgerald, M.D. (1987): *Financial Options*, London.
- Fitzgerald, M.D. (1993): *Financial Futures*, 2. Aufl., London.
- Förster, W. (1994): Die Optimierung der Vermögensrendite einer Pensionskasse, *Betriebsberater* 6/1994, S. 387 - 391.
- Fong, H.G. (1990): Portfolio construction: Fixed income. in: *Maginn, J.L., D.L. Tuttle* (Hrsg.): *Managing Investment Portfolios*. Boston, New York, Kapitel 8.
- Fong, H.G. (1991): Bond mangement: Past, Current and Future. in: *Fabozzi, F.J., T.D. Fabozzi, I.M. Pollack* (Hrsg.): *The Handbook of Fixed Income Securities*, 3. Aufl., Homewood/Illinois, S. 875 - 881.
- Foppert, D. (1993): Uncertain futures, *Best 's Review, Property/Casualty*, March 1993, S. 22 - 25 und S. 97 - 98.
- Ford, P.E.B. (1993): Some further investigations into cashflow matching, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Orlando, Band 2, S. 539 - 547.
- Franzmann, H.J. (1990): Zur Messung des Marktrisikos deutscher Aktien, *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 42, S. 67 - 83.
- Freytag, S. (1992): Portfolio Insurance - Möglichkeit und Wirkungsweise, *Versicherungswirtschaft* 15/1992, S. 936 - 941.
- Gardener, T. (1989): Liability matching, in: *Stokes, C., A. Freeman* (Hrsg.): *Managing Global Portfolios*, London, S. 1 - 7.
- GDV (1983): Gesamtwirtschaftliche Einflüsse auf die Lebensversicherung, *Schriftenreihe des Ausschusses Volkswirtschaft des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft*, Heft 1, Köln.
- GDV (1984): Gesamtwirtschaftliche Einflüsse auf die Private Krankenversicherung, *Schriftenreihe des Ausschusses Volkswirtschaft des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft*, Heft 3, Köln.

- GDV (1986): Gesamtwirtschaftliche Einflüsse auf die Kraftfahrtversicherung, *Schriftenreihe des Ausschusses Volkswirtschaft des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft*, Heft 7, Köln.
- GDV (1988): Gesamtwirtschaftliche Einflüsse auf die Schadenversicherung, *Schriftenreihe des Ausschusses Volkswirtschaft des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft*, Heft 9, Köln.
- Gebhardt, G., W. Gerke, M. Steiner, Hrsg. (1993): *Handbuch des Finanzmanagements*, München.
- Geoghegan, T.J., R.S. Clarkson, K.S. Feldman, S.J. Green, A. Kitts, J.P. Lavecky, F.J.M. Ross, W.J. Smith, A. Toutounchi (1992): Report on the Wilkie stochastic investment model, *Journal of the Institute of Actuaries* 119, S. 173 - 228 (mit Diskussion).
- Gessner, P., D. Schneider, A. Zink, Hrsg. (1983): Kapitalanlageplanung mit Hilfe der Finanzierungstheorie bei Versicherungen und Bausparkassen, *ZfbF-Sonderheft Nr. 16*, Wiesbaden.
- Ghose, P. (1992): Asset liability model report, *Transactions of the 24th International Congress of Actuaries*, Montreal, Vol. 1, S. 63 - 77.
- Göppl, H., W. Bühler, R. von Rosen, Hrsg. (1990): *Optionen und Futures*, Frankfurt/Main.
- Gray, W.S. (1974): The applications of discount rates in forecasting returns for stocks and bonds, *Financial Analysts Journal*, May - June 1974.
- Gray, W.S. (1979): Developing a long-term outlook for the US-Economy and stock market, *Financial analysts Journal*, July - August 1979.
- Gray, W.S. (1984): The stock market and the economy in 1988, *Journal of Portfolio Management*, Summer 1984.
- Gray, W.S. (1989): The anatomy of a stock market forecast, *Journal of Portfolio Management*, Fall 1989.
- Gray, W.S. (1993): Historical returns, inflation and future return expectations, *Financial Analysts Journal*, July - August 1993, S. 35 - 45.
- Griffin, M.W. (1990): An excess spread approach to nonparticipating insurance products, *Transactions of the Society of Actuaries* 42, S. 231 - 258.
- Griffin, M.W. (1993 a): Asset/liability management of the bons de capitalisation product, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band 2, S. 563 - 574.

- Griffin, M.W.* (1993 b): A new rationale for the different asset allocation of Dutch and UK pension funds. in: *Actuarial Approach for Financial Risks*. 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band 2, S. 575 - 587.
- Gründbichler, A.* (1990): Zur Ermittlung risikoangepaßter Versicherungsprämien für die betriebliche Altersvorsorge, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 60, S. 319 - 341.
- Gründl, H.* (1993): Versicherung und Kapitalmarkt. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*.
- Haberman, S.* (1993): Life insurance in the UK: The role of the actuary and the single market. *The Geneva Papers on Risk and Insurance* 18, S. 190 - 207.
- Häußler, W., W. Kirschner, M. Schalk* (1991): Deutscher Rentenindex REX eingeführt, *Die Bank* 6/91, S. 327 - 330.
- Hardy, M.R.* (1993): Stochastic simulation in life office solvency assessment. *Journal of the Institute of Actuaries* 120, S. 131 - 151.
- Harrington, S., S.V. Mann, G. Niehaus* (1993): The viability of insurance futures contracts for managing insurance sector risk, University of South Carolina, Columbia.
- Hasekamp, U.* (1994): Insurance Futures - eine Finanzinnovation als Hedging-Instrument gegen Katastrophenrisiken?, *Versicherungswirtschaft* 6/1994, S. 361 - 367.
- Haugen, R.A.* (1990): Pension investing and corporate risk management, in: *Fabozzi, F.J.* (Hrsg.): *Managing Institutional Assets*. Harper & Row. New York, S. 65 - 85.
- Hauser, S.* (1992): *Managment von Portfolios festverzinslicher Wertpapiere*. Frankfurt/Main.
- Hammond, J.D., M. Shilling* (1978): Some relationships of portfolio theory to the regulation of insurer solidity, *Journal of Risk and Insurance* 45, S. 377 - 400.
- Haugen, R.A.* (1990): *Modern Investment Theory*, 2. Aufl., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Haugen, R.A., C.O. Kroncke* (1970): A portfolio approach to optimizing the structure of capital claims and assets of a stock insurance company, *Journal of Risk and Insurance* 37, S. 41 - 48.
- Heinen, N.* (1993): Grundlagen des Produktwettbewerbs in einem liberalisierten Lebensversicherungsmarkt. Unterlagen zu einem Vortrag im Rahmen der Herbst-Tagung 1993 der LEBENS-Gruppe der DGVM, München, 05. November 1993.
- Helbig, M.*, Hrsg. (1987): *Beiträge zum versicherungsmathematischen Grundwissen*, Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Heft 12. Karlsruhe.

- Helten, E.* (1975): Risikotheorie - Grundlage der Risikopolitik von Versicherungsunternehmen?. Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft 64. S. 75 - 92.
- Helten, E.* (1991): Die Erfassung und Messung des Risikos, in: *Grosse, W., H.-L. Müller-Lutz, R. Schmidt* (Hrsg.): *Versicherungsenzyklopädie*, Band 2, 4. Aufl., Wiesbaden, S. 125 - 197.
- Hensel, C.R., D.D. Ezra, J.H. Ilkiw* (1991): The importance of the asset allocation decision, *Financial Analysts Journal*, July - August 1991, S. 65 - 72.
- Hepokoski, P.* (1994): Adding 'surplus' to the ALM strategy, *Best's Review*, Januar 1994, S. 46 - 48.
- Herde, A.* (1993): *Die Praxis des Versicherungsmathematikers: Lebensversicherung*, Loseblattsammlung, hrsg. von der Bayerischen Rückversicherung, München.
- Hielscher, U.* (1991): Asset Allocation, *Kredit und Kapital* 24. S. 254 - 270.
- Hiller, R.S., C. Schaack* (1990): A classification of structured bond portfolio modeling techniques, *Journal of Portfolio Management*, Fall 1990, S. 37 - 48.
- Hipp, C.* (1993): Hedging general claims, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band 2, S. 603 - 613.
- Ho, T.S.Y.* (1990): *Strategic Fixed Income Investment*, Homewood/Illinois.
- Hofflander, A.E. Jr., R.M. Duvall* (1967): The ruin problem in multiple line insurance - A simplified model, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 2. S. 150 - 165.
- Holzer, C.S.* (1990): *Anlagestrategien in festverzinslichen Wertpapieren*, Wiesbaden.
- Hopf, M.* (1993): Fixed-Income Analyse und Steuerung von Renten-Portefeuilles, in: *Proceedings 6. Tagung Deutsche AFIR-Gruppe*, Mannheimer Manuskripte, Nr. 58.
- Horat, M.B.* (1990): *Financial Futures und Optionen*, 2. Aufl., Ebmatingen.
- Hoyt, R.E.* (1990): Use of financial futures by life insurers, *Journal of Risk and Insurance* 57, S. 740 - 748.
- Hürlimann, W.* (1992): Numerical evaluation of the *Wilkie* inflation model, *Insurance: Mathematics and Economics* 11, S. 311 - 314.
- Hull, J.C.* (1993): *Options, Futures, and other Derivative Securities*, 2. Aufl., Englewood Cliffs/New Jersey.

- Ibbotson, R.G., R.A. Sinquefeld* (1976): Stocks, bonds, bills and inflation: Simulations of the future (1976 - 2000), *Journal of Business* 1976, S. 313 - 338.
- Ilmanen, A.* (1992): How well does duration measure interest rate risk ?, *Journal of Fixed Income*, March 1992, S. 43 - 51.
- Ingersoll, J.E. Jr.* (1987): *Theory of Financial Decision Making*, Savage/Maryland.
- Jacobs, B.I., K.N. Levy* (1988): Disentangling equity return regularities; New insights and investment opportunities, *Financial Analysts Journal*, May - June 1988, S. 19 - 44.
- Jaeger, S., H. Zimmermann* (1992): On surplus shortfall constraints, Arbeitspapier, Swiss Institute of Banking and Finance, Hochschule St. Gallen, Juni 1992.
- Janßen, B., B. Rudolph* (1992): *Der Deutsche Aktienindex DAX*, Frankfurt/Main.
- Jegadeh, N.* (1990): Evidence of predictable behavior of security returns, *Journal of Finance* 45, S. 881 - 898.
- Jentzsch, S.J.* (1990): *Kapitalmarkt-Swaps*, 2. Aufl., Bern, Stuttgart.
- Jetton, M.F.* (1988): Interest Rate Scenarios, *Transactions of the Society of Actuaries* 40, S. 423 - 476 (inkl. Diskussion).
- Kahane, Y.* (1977 a): Determination of the product mix and the business policy of an insurance company - A portfolio approach, *Management Science* 23, S. 1060 - 1069.
- Kahane, Y.* (1977 b): Capital adequacy and the regulation of financial intermediaries, *Journal of Banking and Finance* 1, S. 207 - 218.
- Kahane, Y.* (1978): Generation of investable funds and the portfolio behavior of the non-life insurers, *Journal of Risk and Insurance* 45, S. 65 - 77.
- Kahane, Y.* (1980): Solidity, leverage and the regulation of insurance companies, *Transactions of the 21st International Congress of Actuaries*, Vol. 1, S. 211 - 218.
- Kahane, Y., D. Nye* (1975): A portfolio approach to the property-liability industry, *Journal of Risk and Insurance* 42, S. 579 - 598.
- Kahn, R.N.* (1988): Risk and return in the US-bond market: A multifactor approach, in: *Fabozzi, F.J.* (Hrsg.): *Advances and Innovations in the Bond and Mortgage Markets*, Homewood/Illinois, S. 7 - 16.

- Kahn, R.N.* (1991): Fixed income risk modelling, in: *Fabozzi, F.J., T.D. Fabozzi, I.M. Pollack* (Hrsg.): *The Handbook of Fixed Income Securities*. Homewood/Illinois. S. 1307 - 1319.
- Kakies, P.* (1986): Computergestützte Deckungsbeitragsrechnung in der Lebensversicherung, in: *Hammer, G. et al.* (Hrsg.): *Planung und Prognose in Dienstleistungsunternehmen*, Karlsruhe. S. 121 - 136.
- Kaltenhauser, H.* (1992): Neue Instrumente. neue Risiken und Systeme: Finanztermingeschäfte zur Absicherung von Zins- und Kursrisiken, *Versicherungswirtschaft* 3/1992, S. 166 - 188.
- Karten, W.* (1983): Grundlagen der Risikopolitik - Überblick, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 72, S. 213 - 229.
- Kastelijn, W.M., J.C.M. Remmerswaal* (1986): *Solvency*, Surveys of Actuarial Studies Nr. 3, Nationale Nederlanden. Rotterdam.
- Keim, D.B., R.F. Stambaugh* (1986): Predicting returns in the stock and bond markets, *Journal of Financial Economics* 17, S. 357 - 390.
- Kepler, U.* (1990): Risiko ist nicht gleich Volatilität, *Die Bank*, S. 610 - 614.
- Kleeberg, J.M.* (1992): Der Einsatz von fundamentalen Betas im modernen Portfoliomanagement, *Die Bank*, S. 474 - 478.
- Knauth, K.-W., D.B. Simmert* (1993): Bedeutung derivativer Finanzinstrumente für Versicherungsunternehmen, in: *Schwebler, R., K.-W. Knauth, D.B. Simmert* (Hrsg.): *Einsatz von Finanzinnovationen in der Versicherungswirtschaft*, Karlsruhe. S. 1 - 63.
- Kocherlakota, R., E.S. Rosenbloom, E.S.W. Shiu* (1988): Algorithms for cash flow matching, *Transactions of the Society of Actuaries* 40, S. 477 - 483.
- Kocherlakota, R., E.S. Rosenbloom, E.S.W. Shiu* (1990): Cash flow matching and linear programming duality, *Transactions of the Society of Actuaries* 42, S. 281 - 293.
- Köhler, G.* (1994): Asset/Liability-Management - eine permanente Herausforderung !, *Zeitschrift für Versicherungswesen* 1994, S. 30 - 38, S. 58 - 64.
- Kosmicke, R.* (1986): The limited relevance of volatility to risk, *Journal of Portfolio Management*, Fall 1986, S. 18 - 20.
- KPMG*, Hrsg. (1991): *Kapitalanlagevorschriften für Versicherungsunternehmen in ausgewählten europäischen Ländern*. o.O.

- Kratz, F. (1983): Anlagestrategien für festverzinsliche Wertpapiere bei Versicherungsunternehmen. in: *Gessner, P., D. Schneider, A. Zink* (Hrsg.): *Kapitalanlageplanung mit Hilfe der Finanzierungstheorie bei Versicherungen und Bausparkassen*, ZfbF-Sonderheft Nr. 16. Wiesbaden. S. 138 - 140.
- Kraus, A., S.A. Ross (1982): The determination of fair profits for the property-liability insurance firm, *Journal of Finance* 37, S. 1015 - 1028.
- Kritzmann, M.P. (1988): Insuring the asset/liability ratio, in: *Luskin, D.L.* (Hrsg.): *Portfolio Insurance: A Guide to Dynamic Hedging*, New York u.a., S. 76 - 85.
- Kritzmann, M.P. (1990): *Asset Allocation for Institutional Portfolios*, Homewood/Illinois.
- Kroll, M. M. Hochrein (1993): *Festverzinsliche optimal managen: Rendite, Risiko, Steuern*, Wiesbaden.
- Kromschröder, B. (1986): Anlageerfolg und Kapitalanlageplanung der Versicherungsunternehmung aus entscheidungstheoretischer, kapitalmarkttheoretischer und strategischer Sicht, *Mannheimer Vorträge zur Versicherungswissenschaft*, Heft 38, Karlsruhe.
- Kromschröder, B. (1987): Versicherung aus kapitalmarkttheoretischer Sicht, in: *Heilmann, W.-R. et al.* (Hrsg.): *Versicherungsmärkte im Wandel*, Karlsruhe, S. 87 - 99.
- Kromschröder, B. (1991): Versicherungspreis und Versicherungskalkulation in kapitalmarkttheoretischer Sicht, in: *Rückle, D.* (Hrsg.): *Aktuelle Fragen der Finanzwirtschaft und der Unternehmensbesteuerung*, Wien.
- Kromschröder, B. (1994): Cash flow-Underwriting und kalkulatorische Kapitalkosten in der Schaden/Unfallversicherung, *Festschrift für Dieter Farny*, Karlsruhe. S. 307 - 334.
- Krouse, C.G. (1970): Portfolio balancing of corporate assets and liabilities with special application to insurance management, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 5, S. 77 - 105.
- Kühn, H., P. Plänker (1994): Kapitalanlage und Produktentwicklung: Tarifgestaltung am Beispiel einer Fondsgebundenen Lebensversicherung mit Mindestablaufleistung, Unterlagen zu einem Vortrag im Rahmen der 8. Tagung der Deutschen AFIR-Gruppe, Marburg, 28. April 1994.
- Kunesh, D.J. (1992): Risk based capital: Life insurance, Unterlagen zu einem Vortrag, Tillinghast 1992.
- Lambert, E.W., A.E. Hofflander (1966): Impact of new multiple line underwriting on investment portfolios of property-liability insurers, *Journal of Risk and Insurance* 33, S. 209 - 223.

- Lamm-Tennant, J.* (1989): Asset/liability management for the life insurer: Situation analysis and strategy formulation. *Journal of Risk and Insurance* 56, S. 501 - 517.
- Lee, K.C., S.P. D'Arcy* (1989): The optimal investment strategy through variable universal life insurance. *Journal of Risk and Insurance* 56, S. 201 - 217.
- Leibowitz, M.L.* (1986 a): The dedicated bond portfolio in pension funds. Part I: Motivation and basics. *Financial Analysts Journal*, January - February 1986, S. 68 - 75.
- Leibowitz, M.L.* (1986 b): The dedicated bond portfolio in pension funds. Part II: Immunization, Horizon Matching and Contingent Procedures. *Financial Analysts Journal*, March - April 1986, S. 47 - 57.
- Leibowitz, M.L.* (1986 c): Total portfolio duration: A new perspective on asset allocation. *Financial Analysts Journal*. September - October 1986, S. 18 - 29 und S. 77.
- Leibowitz, M.L.* (1987): Liability returns: A new perspective on asset allocation. Salomon Brothers. Bond Portfolio Analysis Group.
- Leibowitz, M.L., R.D. Henriksson* (1988): Portfolio optimization within a surplus framework. *Financial Analysts Journal*, March/April 1988, S. 43 - 51.
- Leibowitz, M.L., T.E. Klaffky, S. Mandel, A. Weinberger* (1984): Horizon matching: A new approach to dedicated bond portfolios. *Journal of Portfolio Management*, Fall 1984, S. 93 - 96.
- Leibowitz, M.L., S. Kogelman, L.N. Bader* (1992 a): Asset performance and surplus control: A dual shortfall approach. in: *Arnott, R.D., F.J. Fabozzi* (Hrsg.): *Active Asset Allocation*. Chicago/Ill., S. 169 - 199.
- Leibowitz, M.L., S. Kogelman, L.N. Bader* (1992 b): Risk-adjusted surplus: A new measure of pension fund risk. in: *Arnott, R.D., F.J. Fabozzi* (Hrsg.): *Active Asset Allocation*. Chicago/Ill., S. 201 - 215.
- Leibowitz, M.L., W.S. Krasker* (1988): The persistence of risk: Stocks versus bonds over the long term. *Financial Analysts Journal*, November - December 1988, S. 40 - 47.
- Leibowitz, M.L., T.C. Langetieg* (1990): Shortfall risks and the asset allocation decision: A simulation analysis of stock and bond risk profiles. in: *Fabozzi, F.J.* (Hrsg.): *Managing Institutional Assets*. Harper & Row Publishers. New York, S. 35 - 63.
- Leibowitz, M.L., A. Weinberger* (1981): The uses of contingent immunization. *Journal of Portfolio Management*, Fall 1981, S. 51 - 55.
- Leibowitz, M.L., A. Weinberger* (1982): Contingent immunization - Part I: Risk control procedures. *Financial Analysts Journal*, November - December 1982, S. 17 - 31.

- Leibowitz, M.L., A. Weinberger* (1983): Contingent immunization - Part II: Problem areas, *Financial Analysts Journal*, January - February 1983, S. 35 - 50.
- Leis, W.* (1988): *Die Portfolio-Selektions-Theorie und ihre Anwendung als Entscheidungsinstrument der Kapitalanlageplanung in Lebensversicherungsunternehmen*, Frankfurt am Main u.a.
- Loades, D.H.* (1988): Assessing the security of pension fund valuation bases using a stochastic investment model, *Transactions of the 23rd International Congress of Actuaries*, Helsinki, Vol. 5, S. 105 - 118.
- Lingner, U.* (1991): *Optionen*, 2. Aufl., Wiesbaden.
- Loistl, O.* (1992): *Computergestütztes Wertpapiermanagement*, 4. Aufl., München, Wien.
- Ludvik, P.M.* (1993): The Wilkie model revisited, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band 2, S. 717 - 724.
- Ludvik, P.M.* (1994): Investment strategy for defined contribution plans, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 4th AFIR International Colloquium, Orlando.
- Luskin, D.L.*, Hrsg. (1988): *Portfolio Insurance, A Guide to Dynamic Hedging*, New York u.a.
- Luskin, D.L.* (1989): Equity indexing, in: *Fabozzi, F.J.* (Hrsg.): *Portfolio and Investment Management*, Chicago/Illinois, S. 177 - 182.
- Magnussen, A.S., S. Rodevand* (1994): Unit-linked defined benefit plans, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 4th AFIR Internationalen Colloquium, Orlando/USA.
- Markle, J.L., A.E. Hofflander* (1976): A quadratic programming model of the non life insurer, *Journal of Risk and Insurance* 43, S. 99 - 120.
- Markowitz, H.M.* (1967): *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, 3. Aufl., New York u.a., (1. Aufl. 1959)
- Marshall, W.J., J.B. Yawitz* (1982): Lower bounds on portfolio performance: An extension of the immunization strategy, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 17, S. 101 - 113.
- Mc Lean, S.K.* (Hrsg.) (1991): *The European Options and Futures Markets*, London u.a.
- Mehta, S.J.B.* (1992): Allowing for asset, liability and business risk in the valuation of a life office, *Journal of the Institute of Actuaries* 119, S. 385 - 455 (mit Diskussion).

- Meinhard, M.* (1993): *Strukturierte Anlageinstrumente: Eine Alternative zur Aktiendirektanlage?*, Unterlagen zu einem Vortrag im Rahmen der Konferenz "Derivative Finanzinstrumente in der Kapitalanlage von Versicherungen, Pensionskassen und Fondsgesellschaften", Institute for International Research, Frankfurt/Main. 18. - 20. Januar 1993.
- Mella, F.* (1992): *Deutscher Rentenindex REX*, Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Wertpapierbörsen.
- Menges, G.* (1972): *Grundriß der Statistik, Teil 1: Theorie*, 2. Aufl., Opladen.
- Metz, M., M. Ort* (1993): Stochastic models for the Swiss consumer's price index and the cost of the adjustment of pensions to inflation for a pension fund, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band 2, S. 789 - 806.
- Michaelsen, J.B., R.C. Goshay* (1967): Portfolio selection in financial intermediaries: A new approach, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 2, S. 166 - 199.
- Miller, L., U. Rajan, P. Shimpi* (1989 a): Liability funding strategies, in: *Fabozzi, F.J.* (Hrsg.): *Portfolio and Investment Management*, Chicago/Illinois, S. 285 - 318.
- Miller, L., U. Rajan, P. Shimpi* (1989 b): Funding SPDA liabilities: An application of realized return optimization, in: *Fabozzi, F.J.* (Hrsg.): *Fixed Income Portfolio Strategies*, Chicago/Illinois, S. 143 - 166.
- Miller, L., N. Roth* (1989): Optimal funding of GIC's, in: *Fabozzi, F.J.* (Hrsg.): *Fixed-Income Portfolio Strategies*, Chicago/Illinois, S. 79 - 96.
- Miller, L., P.A. Shimpi, U. Rajan* (1989): Funding SPDA liabilities: An application of realized return optimization, in: *Fabozzi, F.J.* (Hrsg.): *Fixed Income Portfolio Strategies*, Chicago/Illinois, S. 143 - 166.
- Müller, H.* (1991): Asset/Liability Management in den USA, Vortragsunterlagen zu einem Vortrag im Rahmen der 3. Tagung der Deutschen AFIR-Gruppe, München, 21. November 1991.
- Müller, H.* (1992): Lebensversicherung in den USA. *Zeitschrift für Versicherungswesen* 1992, S. 103 - 105.
- Müller, W.* (1983): Finanzierungstheoretische Analyse der Versicherungsunternehmen und der Versicherungsmärkte. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 72, S. 535 - 574.

- Niehaus, G., S.V. Mann (1992): The trading of underwriting risk: An analysis of insurance futures contracts and reinsurance. *Journal of Risk and Insurance* 59, S. 601 - 627.
- Nielsen, L. (1992): Quantifizierung von Investitionsrisiken auf dem Deutschen Aktienmarkt, *Die Bank* 4/92, S. 228 - 230.
- Nielson, N. (1984): Capacity of the property-liability insurance industry, *Journal of Risk and Insurance* 51, S. 393 - 411.
- Noris, P.D., S. Epstein (1989): Finding the immunizing investment for insurance liabilities: The case of the SPDA, in: Fabozzi, F.J. (Hrsg.): *Fixed Income Portfolio Strategies*, Chicago/Illinois, S. 97 - 141.
- Peiner, W. (1991): Einflüsse in- und ausländischer Finanzdienstleister auf die Produktgestaltung in der Lebensversicherung, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 80, S. 267 - 278.
- Perridon, L., M. Steiner (1988): *Finanzwirtschaft der Unternehmung*, 5. Aufl., München.
- Perrins, A. (1990): An introduction to capital protection strategies, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 1st AFIR-International Colloquium Paris 1990, Band 1, S. 129 - 149.
- Perrott, G. (1993): Stochastic analysis of universal life products, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band II, S. 845 - 858.
- Piojda, U. (1990): Die "Verbandsrendite" als Kennzahl für Unternehmensvergleiche, *Versicherungswirtschaft* 1990, S. 1448 - 1450.
- Pitts, M., F.J. Fabozzi (1990): *Interest Rate Futures and Options*, Chicago/Illinois.
- Plänker, P., H. Kühn (1993): Vermögensanlage mit Mindestertrag, *Versicherungswirtschaft* 5/1993, S. 299 - 303.
- Platt, R.B., G.D. Latainer (1980): Contingent insurance strategies for actively managed bond portfolios, in: Platt, R.B. (Hrsg.): *Controlling Interest Rate Risk*, New York u.a., S. 401 - 409.
- Poterba, J.M., L.H. Summers (1988): Mean reversion in stock prices - Evidence and implications, *Journal of Financial Economics* 22, S. 27 - 59.

- Rains, P.F., A.M. Rubinstein, A.H. Silverman, L.P. Tomlinson* (1991): Indexation and tilted funds. in: *Actuarial Approach for Financial Risks*. 2nd AFIR International Colloquium. Brighton 1991, Band 3, S. 349 - 370.
- Ranson, R.H.* (o.J.): *Financial Aspects and the valuation of Long Term Business Funds*. Life Assurance Monograph. London (Ausbildungs-Monographie des Institute of Actuaries).
- Redington, F.M.* (1952): Review of the principles of life office valuation. *Journal of the Institute of Actuaries* 78, S. 286 - 340.
- Reich, J.* (1991): Research Tools im Portfoliomanagement, Unterlagen zu einem Vortrag im Rahmen der Konferenz "Modernes Portfoliomanagement", Institute for International Research, Frankfurt/Main, 22./23. April 1991.
- Rittinghaus, H.-R.* (1993): Einsatz von Swaps für Versicherungsunternehmen. in: *Schwebler, R. et al.* (Hrsg.): *Einsatz von Finanzinnovationen in der Versicherungswirtschaft*, Karlsruhe, S. 117 - 157.
- Rosenberg, B.* (1974): Extra-market components of covariance in security returns, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 9, S. 263 - 274.
- Rosenberg, B., W. Mc Kibben* (1973): The prediction of systematic and specific risk in common stocks, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 8, S. 317 - 333.
- Rosenberg, B., V. Marathe* (1975): The prediction of investment risk: Systematic and residual risk. in: *Proceedings of the Seminar on the Analysis of Security Prices*, University of Chicago, S. 85 - 226.
- Rosenberg, B., V. Marathe* (1976): Common factors in security returns: Micro economic determinants and macro correlates. in: *Proceedings of the Seminar on the Analysis of Security Prices*, University of Chicago, S. 61 - 116.
- Ross, M.D.* (1989): Modelling a with-profits life office. *Journal of the Institute of Actuaries* 116, S. 691 - 723.
- Rubinstein, M.* (1988): Portfolio insurance and the market crash. *Financial Analysts Journal*, January - February 1988, S. 38 - 47.
- Rudd, A., H.K. Clasing* (1988): *Modern Portfolio Theory: The Principles of Investment Management*. 2. Aufl., Orinda/Florida.
- Rudd, A., B. Rosenberg* (1979): Realistic portfolio optimization. in: *Elton, E.J., M.J. Gruber* (Hrsg.): *Portfolio Theory, 25 Years after*. Amsterdam u.a., S. 21 - 46.

- Sanders, A.J., J.P. Lavecky* (1994): Some practical aspects of stochastic asset and liability modelling of UK with profits business, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 4th AFIR International Colloquium, Orlando/USA.
- Sarin, R.K., M. Weber* (1993): Risk-value models. *European Journal of Operational Research* 72, S. 135 - 149.
- Schadt, R.* (1985): Some thoughts on the usefulness of capital-market-theories for a theory of insurance-firm-behavior, in: *Göppl, H., R. Henn* (Hrsg.): *Geld, Banken und Versicherungen 1984*, Band II, Karlsruhe, S. 1425 - 1442.
- Schneider, D.* (1983): Kapitalanlagevorschriften und Verbraucherschutz. *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, in: *Gessner, P., D. Schneider, A. Zink* (Hrsg.): *Kapitalanlageplanung mit Hilfe der Finanzierungstheorie bei Versicherungen und Bausparkassen*. ZfB-Sonderheft Nr. 16, Wiesbaden. S. 5 - 30.
- Schöbel, R.* (1985): The valuation of insurance contracts in an option pricing framework, in: *Göppl, H., R. Henn* (Hrsg.): *Geld, Banken und Versicherungen 1984*, Band II, Karlsruhe. S. 1443 - 1457.
- Schradin, H.R.* (1994 a): *Erfolgsorientiertes Versicherungsmanagement*, Karlsruhe.
- Schradin, H.R.* (1994 b): Kapitalanlage-Controlling: Erfolgsquellen - Analyse in der Lebensversicherung, *Mannheimer Manuskripte*, Nr. 64.
- Schulz, T.* (1993): Börsengehandelte Finanzmarktinstrumente mit Ausübungsrechten. *Die Bank* 8/1993, S. 476 - 484.
- Schwartz, R.J., C.W. Smith, Jr.*, Hrsg. (1990): *The Handbook of Currency and Interest Rate Management*. New York u.a.
- Schwebler, R.* (1983): Versicherungswirtschaft und Konjunktur. *Versicherungswirtschaft* 1983, S. 214 - 222.
- Schwebler, R.*, Hrsg. (1991 a): *Vermögensanlagepraxis in der Versicherungswirtschaft*, 2. Aufl., Karlsruhe.
- Schwebler, R.* (1991 b): Vermögensanlage und Anlagevorschriften der Versicherungsunternehmen. in: *Schwebler, R.* (Hrsg.): *Vermögensanlagepraxis in der Versicherungswirtschaft*, 2. Aufl., Karlsruhe, S. 19 - 89.
- Schwebler, R.* (1991 c): Ertragsmessung in der Vermögensanlage der Lebensversicherungsunternehmen. in: *Hopp, F.W., G. Mehl* (Hrsg.): *Versicherungen in Europa - Heute und Morgen*, Festschrift Georg Büchner, Karlsruhe, S. 533 - 537.

- Schwebler, R., K.-W. Knauth, D.B. Simmert. Hrsg. (1993): *Einsatz von Finanzinnovationen in der Versicherungswirtschaft*. Karlsruhe.
- Schweizerische Rückversicherung, Hrsg. (1992): Sigma 7/92. o.O.
- Schweizerische Rückversicherung, Hrsg. (1993 a): *Experiodica* 4/93. o.O.
- Schweizerische Rückversicherung, Hrsg. (1993 b): *Experiodica* 5/93. o.O.
- Scott, P.G. (1988): Risk measurement and asset allocation of life insurance funds, *Transactions of the 23rd International Congress of Actuaries*, Vol. 5, S. 301 - 326.
- Scott, P.G. (1991): Strategic asset allocation for pension funds. in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 2nd AFIR International Colloquium, Brighton 1991, Band 3, S. 33 - 49.
- Sharpe, W.F. (1963): A simplified model for portfolio analysis. *Management Science* 9. S. 277 - 293.
- Sharpe, W.F. (1987): *Asset Allocation Tools*. 2. Aufl.. Redwood City.
- Sharpe, W.F., G.J. Alexander (1990): *Investments*, 4. Aufl., Englewood Cliffs, N.J.
- Sharpe, W.F., L.G. Tint (1990): Liabilities - A new approach, *Journal of Portfolio Management*. Winter 1990, S. 5 - 10.
- Shimpi, P.A. (1991): Realized return optimization: A targeted total return approach to funding liabilities, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*. 2nd AFIR International Colloquium, Brighton 1991. Band 2. S. 57 - 74.
- Siegel, L.B., R.G. Ibbotson, M.W. Riepe (1992): Risk and return: Implications for the asset mix, in: *Arnott, R.D., F.J. Fabozzi* (Hrsg.): *Active Asset Allocation*. Chicago, Illinois, S. 73 - 86.
- Siegert, H. (1992): Die Deutsche Terminbörse (DTB) und ihre Bedeutung für die Versicherungswirtschaft. *Versicherungswirtschaft* 3/1992. S. 170 - 178.
- Simpson, E.M., P.B. Kellogg (1994): NAIC's RBC: A virtual reality, *Best's Review Property/Casualty*, February 1994, S. 49 - 54, S. 88 - 100.
- Smies-Lok, A.H. (1984): Determination of the composition of the insurance and investment portfolios of a casualty insurance company, *Insurance: Mathematics and Economics* 3, S. 35 - 41.

- Smink, M. (1991): Risk measurement for asset liability matching: A simulation approach. in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 1st AFIR International Colloquium, Paris 1991, Band 2, S. 75 - 92.
- Smith, A. (1993): Towards a quantitative matching philosophy, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band 2, S. 931 - 948.
- Smith, M.B., L.J. Pickles (1994): An introduction to catastrophe insurance futures, in: *Actuarial Approach for Financial Risk*, 4th AFIR-International Colloquium, Orlando.
- Smithson, C.W. (1991): A LEGO approach to financial engineering: An introduction to forwards, futures, swaps and options, in: *Schwartz, R.J., C.W. Smith, Jr. (Hrsg.): The Handbook of Currency and Interest Rate Risk Management*, New York u.a., Kapitel 3.
- Solnik, B. (1991): *International Investment*, 2. Aufl., Reading/Mass. u.a.
- Squires, R.J. (1993): The operation of unitised funds incorporating minimum benefit guarantees, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 3rd AFIR International Colloquium, Rom 1993, Band 2, S. 949 - 957.
- Steiner, M., C. Bruns (1994): *Wertpapier-Management*, 2. Aufl., Stuttgart.
- Steiner, M., F. Meyer (1993): Hedging mit Financial Futures, in: *Gebhardt, G. et al. (Hrsg.): Handbuch des Finanzmanagements*, München, S. 721 - 749.
- Steiner, M., C. Wittrock (1993): Märkte für Instrumente mit Risikoabsicherung, in: *Gebhardt, G. et al. (Hrsg.): Handbuch des Finanzmanagements*, München, S. 669 - 719.
- Stoll, H.R., R.E. Whaley (1993): *Futures and Options*, Cincinnati/Ohio.
- Stone, J.M. (1973): A theory of capacity and the insurance of catastrophe risks, *Journal of Risk and Insurance* 40, S. 231 - 242 und S. 339 - 355.
- Süchting, J. (1989): *Finanzmanagement*, 5. Aufl., Wiesbaden.
- Sundt, B. (1993): *An Introduction to Non-Life Insurance Mathematics*, 3. Aufl., Karlsruhe.
- Taylor, J., G. Steinmetz (1993): Is "catastrophe pit" lined with silver?, *Wall Street Journal*, 15. Dezember 1993.

- Thurnes, G.* (1992 a): Asset- Liability-Management in der betrieblichen Altersversorgung, Unterlagen zu einem Vortrag im Rahmen der 4. AFIR-Tagung, Aachen, 29. April 1992.
- Thurnes, G.* (1992 b): Asset Services in der betrieblichen Altersversorgung, Betriebliche Altersversorgung 1992, S. 153 - 160.
- Tilley, J.A.* (1986): Risk Control Techniques for Life Insurance Companies. in: *Platt, R.B.* (Hrsg.): *Controlling Interest Rate Risk*, New York u.a., S. 225 - 255.
- Tilley, J.A.* (1992): An actuarial layman's guide to building stochastic interest rate generators, Transactions of the Society of Actuaries 44, S. 509 - 564 (inkl. Diskussion).
- Tillinghast* (Hrsg.) (1992): Risk based capital for life and health insurers, o.O.
- Toevs, A.L.* (1986): Use of duration analysis for the control of interest rate risk, in: *Platt, R.B.* (Hrsg.): *Controlling Interest Rate Risk*, New York u.a., S. 28 - 61.
- Uhlir, H., P. Steiner* (1983): Analyse anleihespezifischer Risiken, Zeitschrift für Betriebswirtschaft 53, S. 632 - 656.
- Uhlir, H., P. Steiner* (1991): *Wertpapieranalyse*, 2. Aufl., Heidelberg.
- Valkenburg, F.R., P. Versloot, M.G. Wagenar-Walch, D. Wenting* (1993): Asset Liability Management for Dutch Pension Funds, Proceedings 3. Internationales AFIR-Colloquium, Rom 1993, Band II, S. 959 - 984.
- Van der Meer, R., M. Smink* (1993): Strategies and techniques for Asset-liability-management: An overview. The Geneva Papers on Risk and Insurance 18, S. 144 - 157.
- Von der Forst, H.* (1993): Bond-Portfolio-Management aus Sicht eines Lebensversicherers, in: *Eller, R. et al.* (Hrsg.): *Modernes Bond-Management*, Wiesbaden, S. 99 - 117.
- Weigel, E.J.* (1991): The performance of tactical asset allocation. Financial Analysts Journal, September - October 1991, S. 63 - 70.
- Weigel, H.-J.* (1991): Die Kapitalanlagen der deutschen Lebensversicherer im Spannungsverhältnis zwischen Mathematik, Rendite und Anlagequalität, in: *Hopp, F.W., G. Mehl* (Hrsg.): *Versicherungen in Europa. Heute und Morgen*, Festschrift Georg Büchner, Karlsruhe, S. 539 - 549.

- Weigel, H.-J. (1993): Neue Kapitalmarktinstrumente für die Kapitalanlage der Versicherungsunternehmen. *Frankfurter Vorträge zum Versicherungswesen* Nr. 25, Karlsruhe. S. 7 - 38.
- Werner, U. (1991): *Die Messung des Unternehmenserfolgs auf Basis einer kommunikationstheoretisch begründeten Jahresabschlußanalyse*, Karlsruhe.
- Wertschulte, J.F., M. Schalk (1992): Meßlatte für deutsche Rentenportfolios, *Die Bank* 6/92, S. 323 - 326.
- Wilde, K.D. (1983): *Modellgestützte strategische Planung in der Versicherung*, Karlsruhe.
- Wilhelm, J. (1992): Fristigkeitsstruktur und Zinsänderung, *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 44, S. 209 - 246.
- Wilkie, A.D. (1986): A stochastic investment model for actuarial use, *Transactions of the Faculty of Actuaries* 39, S. 341 - 373.
- Wilkie, A.D. (1987): Stochastic investment models - Theory and applications, *Insurance: Mathematics and Economics* 8, S. 65 - 83.
- Wilkie, A.D. (1992 a): Stochastic investment models for 21st century actuaries, *Transactions of the 24th International Congress of Actuaries*, Montreal, Vol. 5, S. 119 - 137.
- Wilkie, A.D. (1992 b): Stochastic investment models and their actuarial applications, *Mitteilungen der Schweizerischen Vereinigung der Versicherungsmathematiker* 1992, S. 123 - 142.
- Witt, R.C. (1974): Pricing, investment income and underwriting risk: A stochastic view, *Journal of Risk and Insurance* 41, S. 75 - 94.
- Wolfsdorf, K. (1986): *Versicherungsmathematik, Teil 1: Personenversicherung*, Stuttgart.
- Wondrak, B. (1986): *Management von Zinsänderungsrisiken und -chancen*, Heidelberg.
- Wylder, D. (1992): Asset und Liability Management für Pensionskassen, *Finanzmarkt und Portfolio Management* 6, S. 155 - 178.
- Yaksick, R. (1994): Valuation of an American put catastrophe insurance, in: *Actuarial Approach for Financial Risks*, 4th AFIR International Colloquium, Orlando.
- Zigenhorn, U. (1990): Zur Modellierung des Ausgleichs im Kollektiv, *Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik*, Band XIX, Heft 3, S. 207 - 225.

*Zikry, E.A., T.K. Barneby (1992): Capital consideration strategies in pension fund investment policy, Journal of Fixed Income 2. S. 74 - 78.*

*Zimmermann, J. (1992): Die Gestaltung einer prozeßorientierten Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung für Schadenversicherungsunternehmen. Karlsruhe.*

## **In dieser Schriftenreihe sind bisher erschienen**

Prof. Dr. Norbert Horn

Die Allgemeinen Feuerversicherungsbedingungen (AFB)  
und das AGB-Gesetz \*

Heft 1

Der Versicherungsbedarf der deutschen Wirtschaft  
nach dem Jahr 2000

Dokumentation über ein Symposium der Fördergesellschaft

Heft 2

Dr. Ralf Johannsen

Haftpflichtversicherungsschutz gegen Umweltschäden  
durch Verunreinigung des Erdbodens und der Gewässer

Heft 3

Prof. Dr. Attila Fenyves

Die rechtliche Behandlung von Serienschäden  
in der Haftpflichtversicherung

Heft 4

Dr. Friedrich Hosse und Wolfgang Poppelbaum

Systemvergleich der privaten  
und der öffentlichen Gebäudeversicherung \*

Heft 5

Prof. Dr. Hans Hölemann

Der Brandbegriff im Versicherungswesen aus  
naturwissenschaftlicher und technischer Sicht

Heft 6

Dr. Werner Pfennigstorf  
Regulierung und Deregulierung  
im Versicherungswesen der Vereinigten Staaten  
Heft 7

Prof. Dr. Ulrich Hübner  
Rechtsprobleme des Abrechnungsverkehrs in der  
Erstversicherung bei Einschaltung von Versicherungsmaklern  
Heft 8

Dr. Jürgen Kagelmacher  
Die Schadenfallkündigung im Versicherungsvertragsrecht  
Heft 9

Die Betriebsschadenklausel in der Feuerversicherung  
Dokumentation über ein Symposium \*  
Heft 10

Prof. Dr. Siegfried Schulze  
Die Entwicklung des Versicherungswesens  
und des Versicherungsrechts  
in der Sowjetischen Besatzungszone und  
in der Deutschen Demokratischen Republik  
Heft 11

Versicherung des Kriegsrisikos  
Eine Dokumentation über ein Symposium  
Heft 12

Beiträge über den Versicherungsmakler  
Ewald Lahno gewidmet  
Heft 13

Dr. Renate Köcher  
Wandel des gesellschaftlichen Umfelds  
der Versicherungswirtschaft  
Heft 14

\* Auflage vergriffen





HAMBURGER GESELLSCHAFT  
ZUR FÖRDERUNG DES VERSICHERUNGSWESENS MBH, HAMBURG

---

---

Die im Jahre 1982 gegründete Gesellschaft hat zum Ziel, das Versicherungswesen durch Vergabe von Untersuchungen und Gutachten sowie durch Unterstützung von wissenschaftlichen Forschungsaufträgen zu fördern.

Bei ihrer Arbeit wird die Gesellschaft durch einen Beirat aus Versicherungswirtschaft, Dienstleistung, Industrie und Wissenschaft unterstützt, der die Vergabe der nicht interessen gebundenen Aufträge lenkt und überwacht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen und Forschungsaufträge stehen allen interessierten Kreisen zur Verfügung. Veröffentlicht werden sie unter anderem im Rahmen einer eigenständigen Publikationsreihe.

Das Stammkapital der mit 1 Mio DM ausgestatteten Gesellschaft liegt bei der Jauch & Hübener Gruppe.  
Die Gesellschaft strebt keinen Gewinn an.

Beirat

Dr. Axel Biagosch, Colonia Konzern AG  
Dr. Jürgen Blankenburg, Hamburg  
Prof. Dr. Bruno O. Braun, TÜV Rheinland  
Dr. Theodor Brinkmann, GDV  
Prof. Dr. Dieter Farny, Universität Köln  
Walter Meyer-Kahlen, Thyssen AG  
Helmut Müller, BAV  
Prof. Dr. Manfred Werber, Universität Hamburg

Geschäftsführer

Dr. Jürgen Hübener, Rechtsanwalt