Das Wichtigste in Kürze

Im Oktober 1998 befragte das ZEW rund 250 Finanzexperten aus Banken, Versicherungen, Kapitalanlagegesellschaften und großen Industrieunternehmen nach ihren Empfehlungen zur Gestaltung eines Vermögensportfolios zur Altersvorsorge. Dieses Papier untersucht in einem ersten Schritt, ob in Abhängigkeit der Branchenzugehörigkeit des befragten Experten signifikante Unterschiede in der Struktur seiner Anlageempfehlungen bestehen. Die Unterschiede äußern sich vor allem in der Aufteilung der Anlagen auf europäische Aktien und deutsche Immobilien. Während z.B. Teilnehmer aus Versicherungen und der Industrie mit einem höheren Renten– bzw. Immobilienanteil eher zu den vorsichtigen Anlageberatern gehören, weisen Banken und vor allem Kapitalanlagegesellschaften einen höheren Aktienanteil auf. Das Musterportfolio aus allen Empfehlungen kann somit in unterschiedliche für bestimmte Expertengruppen spezifische Portfolioempfehlungen aufgeteilt werden.

In einem zweiten Schritt wird auf der Basis historischer Renditen des Zeitraumes Januar 1975 bis Dezember 1998 untersucht, inwiefern sich diese Unterschiede auf die *Performance* der Portfolios auswirken. Dazu werden verschiedene Anlagehorizonte des Investors unterstellt (5, 10 und 20 Jahre). Das höhere Risiko der Aktienanlage wirkt auf Sicht von fünf Jahren negativ auf das Gesamtrisiko der Portfolios, mit steigendem Anlagehorizont verschwindet dieser Unterschied jedoch zunehmend. Die Analyse zeigt also, dass sich bei langfristiger Anlage eine Übergewichtung von Aktien trotz der Möglichkeit starker Kurseinbrüche wie zuletzt im Oktober 1998 positiv auf die *Performance* der Portfolios auswirkt.

Abstract

This study analyzes portfolio recommendations of financial experts, finding significant differences in portfoliostructure depending on the experts' institutional background. The recommendations stem from a survey of 250 financial experts from banks, insurance companies, investment funds and industrial enterprises. The respondents were asked to construct a portfolio of retirement savings using the following assets: European and foreign stocks and bonds, real estate and money market funds. The main differences in asset allocation are found for the shares of European stocks and real estate. Five portfolios constructed from the recommendations are compared using different performance and risk measures.

Discussion Paper No. 99–17

250 Analysten, 1 Portfolio?

Eine ökonometrische Analyse von Empfehlungen zur Gestaltung eines Vermögensportfolios zur Altersvorsorge

---

Robert Dornau und Andrea Szczesny
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim

April 1999

Schlagworte: Querschnittsanalyse, Portfolio–Analyse
JEL–Klassifikation: C31, G11

Wir danken Olaf Korn für seine methodische Unterstützung und Dr. Herbert Buscher sowie Dr. Michael Schröder für hilfreiche Anmerkungen.

L7,1
Postfach 10 34 43
D-68034 Mannheim

Tel.: ++49–621/1235-141/ -143
Fax: ++49–621/1235-223
E-Mail.: dornau@zew.de/szczesny@zew.de

1 Einleitung

"Unser Geld ist so unzuverlässig geworden, dass kein Mensch, der seine fünf Sinne beisammen hat, seine Altersvorsorge auf Geldvermögen bauen würde..." So schrieb der Ökonom Wolfram Engels in seinem Buch "Der Kapitalismus und seine Krisen" und nannte die Finanzmärkte ein Tollhaus. In der zweiten Hälfte des Jahres 1998 wirkten die Finanzmärkte tatsächlich wie ein Tollhaus. Das ZEW hat im Oktober 1998 rund 250 Finanzexperten aus Banken, Versicherungen, Kapitalanlagegesellschaften und großen Industrieunternehmen trotz Krisenstimmung an den Börsen nach ihren Empfehlungen zur Gestaltung eines Vermögensportfolios zur Altersvorsorge gefragt. Eine auf Langfristigkeit ausgerichtete Anlagestrategie rückt die Aktie unverändert in den Mittelpunkt. Ein Musterportfolio aus allen Empfehlungen der Experten umfaßt im Mittel 45 Prozent europäische und außereuropäische Anteilsscheine. 30 Prozent einer Anlage zur Altersvorsorge sollte nach Meinung der Finanzfachleute auf Renten entfallen. Aber auch Immobilien bilden mit 15 Prozent einen festen Bestandteil in den Anlagetips. Neben einer Einteilung in diese vorgegebenen Kategorien empfahlen die Experten geringe Teile des Portfolios in Genußscheine, Lebensversicherungen oder Termingeld zu investieren. Auch Edelmetalle und Rohstoffaktien tauchen in den Empfehlungen auf.

In diesem Papier wird in einem ersten Schritt anhand einer multivariaten Regressionsanalyse gezeigt, dass in Abhängigkeit von Branchenzugehörigkeit des befragten Experten signifikante Unterschiede in der Struktur seiner Anlageempfehlungen bestehen. Die Unterschiede äußern sich vor allem in der Aufteilung der Anlagen auf europäische Aktien sowie deutsche Immobilien. Die Portfolios, die aus den Empfehlungen der Kapitalanlagegesellschaften und der Industrie gebildet werden, weichen hinsichtlich ihrer Performance am weitesten von den übrigen Portfolios ab. Sie unterscheiden sich gleichzeitig auch am stärksten voneinander. Während Teilnehmer aus Versicherungen und der Industrie mit einen höheren Renten– bzw. Immobilienanteil empfehlen, weisen Banken und vor allem Kapitalanlagegesellschaften einen höheren Aktienanteil auf.

In einem zweiten Schritt wird auf der Basis historischer Renditen des Zeitraumes Januar 1975 bis Dezember 1998 untersucht, inwiefern sich diese Unterschiede auf die Performance der Portfolios auswirken. Neben den Mittelwerten der Renditen werden dazu mehrere Risiko– und *Performance*–Maße verglichen. Dabei werden verschiedene Anlagehorizonte des Investors unterstellt (5, 10 und 20 Jahre). Das höhere Risiko der Aktienanlage wirkt auf Sicht von fünf Jahren negativ auf das Gesamtrisiko der Portfolios, mit steigendem Anlagehorizont verschwindet dieser Unterschied jedoch zunehmend.

Das Papier gliedert sich wie folgt: Kapitel 2 beschreibt die Daten, in Kapitel 3 wird eine Analyse der verschiedenen Portfolios durchgeführt und interpretiert. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse liefert Kapitel 4.

2 Daten

2.1 Umfragedaten

Die in dieser Studie verwendeten Umfragedaten wurden im Rahmen einer Sonderumfrage des ZEW–Finanzmarkttests im Oktober 1998 erhoben. Die Teilnehmer wurden darin gebeten, folgende Frage zu beantworten:

> *Welche Portfolioaufteilung (in Prozent) würden Sie aktuell zur Altersvorsorge empfehlen?*

Die vorgegebenen Kategorien waren:

> *Europäische Aktien, außereuropäische Aktien, europäische Renten, außereuropäische Renten, Immobilien, Geldmarkt und sonstige Anlageformen*[1].

Neben einem mittleren Portfolio aus den relativen Anteilen der Kategorien über alle Teilnehmer sollen in Abhängigkeit von der Branchenzugehörigkeit verschiedene Portfolios unterschieden werden. Dazu werden folgende Untergruppen gebildet: Banken[2], Versicherungen, Kapitalanlagegesellschaften (KAG), ausländische Banken und Versicherungen (Ausland), private Anlage– und Finanzberater (Sonstige) sowie Industrieunternehmen. Mit Hilfe dieser Gruppen soll die Frage untersucht werden, ob Teilnehmer aus bestimmten Branchen oder Gruppen signifikante Unterschiede in der empfohlenen Portfoliostruktur aufweisen.

---

[1] Die Empfehlungen wurden unabhängig von Alter, Anlagesumme und steuerlicher Situation des Anlegers ausgesprochen. Insgesamt wurden von 239 Teilnehmern Portfolio–Empfehlungen abgegeben.

[2] In die Kategorie "Banken" fallen: Großbanken, Regionalbanken, Privatbanken, Genossenschaftsbanken, Hypothekenbanken, Bausparkassen, Genossenschaftliche Zentralbanken, Landeszentralbanken und Sparkassen.

2.2 Konstruktion der Portfolios

Bei der Konstruktion der einzelnen Portfolios nach den Empfehlungen der Experten wurde die Aufteilung innerhalb des Aktien– bzw. Rentensegmentes anhand der Empfehlungen von MSCI (Morgan Stanley Capital International) bzw. JP Morgan vorgenommen. Entsprechend wurden im Aktiensegment historische Renditen der MSCI–Indizes der einzelnen Länder und im Rentensegment historische Renditen der Indizes von JP Morgan analysiert.[3] Um historische Erträge im Immobiliensegment berücksichtigen zu können, wurde die historische Zeitreihe eines großen deutschen Immobilienfonds herangezogen.[4] Tabellen 6 und 7 im Anhang zeigen detailliert die Gewichtung der einzelnen Zeitreihen innerhalb der Portfolios. Die Kategorie "sonstige Anlageformen" aus der Befragung wurde in der Analyse nicht berücksichtigt. Die Anteile der übrigen Segmente wurden entsprechend proportional erhöht. Falls eine historische Zeitreihe eines einzelnen Landes innerhalb des Aktien– oder Rentensegmentes nicht bis zum Januar 1975 zurückreicht[5], wurden im davor liegenden Zeitraum die Gewichte der übrigen Länderanteile entsprechend proportional erhöht. Die Analysen wurden in Deutscher Mark durchgeführt, d.h. die Renditen wurden aus den entsprechenden Währungen in Deutsche Mark umgerechnet.

Die Portfolios werden für Anlagehorizonte von fünf, zehn und zwanzig Jahren analysiert. Dabei tritt die Schwierigkeit auf, dass keine ausreichende Anzahl historischer Renditen vorhanden ist, um die gewünschten Risikomaße berechnen zu können. Zur Lösung dieses Problems wird unterstellt, dass die monatlichen Renditen stochastisch unabhängig sind. Diese für Monatsrenditen durchaus realistische Annahme erlaubt die Anwendung eines sogenannten *Bootstrap*–Verfahrens. Dazu wird aus den Renditen der Portfolios zufällig mit Zurücklegen eine große Zahl von monatlichen Renditen gezogen und eine Zeitreihe der gezogenen Renditen gebildet. In diesem Fall bestand die Zeitreihe aus 16 000 Werten. Aus dieser Reihe wurden anschließend den Anlagehorizonten entsprechende Renditen gebildet. Durch die Anwendung des *Bootstrap*–Verfahrens[6] ist sichergestellt, dass die so bestimmten Maße gegen die für den jeweiligen Anlagehorizont korrekten Werte konvergieren, wenn die Anzahl der zufällig gezogenen monatlichen Renditen sehr groß wird.

---

[3] Quelle der Daten ist Datastream.

[4] Es handelt sich dabei um Renditen des deutschen Immobilienfonds DESPA, die uns freundlicherweise von vwd (Vereinigte Wirtschaftsdienste GmbH) zur Verfügung gestellt wurden.

[5] Österreichische Aktienrenditen beispielsweise waren erst ab dem Februar 1985 verfügbar.

[6] Siehe dazu z.B. Efron/Tibshirani (1993).

3 Portfolioanalyse

3.1 Gruppenunterschiede

Um mögliche signifikante Unterschiede der Portfoliostruktur in Abhängigkeit von der Branchenzugehörigkeit der Teilnehmer aufzuzeigen, wurde ein multivariates Regressionsmodell[7] geschätzt. Das System besteht aus sechs Gleichungen, entsprechend der sechs zur Verfügung stehenden *Assets*. Endogene Variablen sind somit die individuellen Portfolioanteile. Dummies für die Branchenzugehörigkeit bilden die exogenen Variablen. Ein Breusch–Pagan–Test auf Unabhägigkeit der Residuen über die Gleichungen kann mit einem P–Wert von Null verworfen werden, die Notwendigkeit einer multivariaten Analyse und Verwendung der entsprechenden Residuenkovarianzmatrix in den Teststatistiken ist damit begründet.[8] Da in allen Gleichungen die gleichen exogenen Variablen verwendet werden, ist von einem iterativen Verfahren zur Bestimmung der Koeffizienten und der Residualkovarianzmatrix, wie beispielsweise Zellner's Schätzansatz für ein SURE–Modell, kein Effizienzgewinn zu erwarten.[9]

Ein Wald–Test auf Gleichheit der Portfoliostruktur über alle Gruppen kann mit einem P–Wert von 6.5 Prozent verworfen werden. Des weiteren wurde getestet, ob die Portfolioanteile einzelner Anlageformen über alle Gruppen gleich sind. Diese Annahme konnte für europäische Aktien mit einem P–Wert von 1.33 Prozent und für Anlagen in Immobilien mit einem P–Wert von 6.40 Prozent verworfen werden. Die mittleren Portfolioanteile der einzelnen Gruppen sowie die Standardabweichung der Gewichtungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Auch bei Wald–Tests auf Gleichheit einzelner Portfolioanteile zwischen jeweils zwei Gruppen ergaben sich die meisten signifikanten Unterschiede in den Anlageformen "europäische Aktien" und "Immobilien". Innerhalb der einzelnen Unternehmensgruppen weisen diese Anlageformen folglich eine höhere Homogenität auf als die restlichen Anlageformen. Wenn der gesamte Anteil an Renten oder Aktien betrachtet wird, zeigen sich in einigen Fällen signifikante Unterschiede, die bei einer Aufteilung auf europäische und außereuropäische Anlagen nicht sichtbar sind. Der Grund hierfür liegt in einer größeren Varianz der einzelnen Anteile gegenüber den aggregierten Werten. Die Angaben zur Anlage in das Segment "Geldmarkt" weisen eine

---

[7] siehe hierzu z.B. Greene (1997) S.673ff.

[8] Alle Berechnungen wurden mit STATA 6.0 durchgeführt.

[9] siehe auch hierzu Greene (1997) S.673ff.

Tabelle 1: Deskriptive Statistik der Portfolioanteile in Prozent nach Gruppen

Branche (Anzahl):	Europ. Aktien	Außer-europ. Aktien	Europ. Renten	Außer-europ. Renten	Immo-bilien	Geld-markt	Aktien gesamt	Renten gesamt
Banken (132)								
Mittelwert	34.74	11.73	22.76	5.72	16.48	8.57	46.46	28.48
Std. Abw.	(12.75)	(9.81)	(14.24)	(6.24)	(12.00)	(12.30)	(16.10)	(14.37)
Versich. (37)								
Mittelwert	32.84	9.41	27.14	7.08	14.55	8.98	42.24	34.23
Std. Abw.	(14.94)	(7.97)	(14.13)	(7.20)	(11.09)	(9.04)	(14.53)	(13.90)
KAG (28)								
Mittelwert	37.66	12.80	23.99	6.30	11.67	7.58	50.47	30.29
Std. Abw.	(17.08)	(7.76)	(12.87)	(6.50)	(10.63)	(9.20)	(15.77)	(14.29)
Industrie (18)								
Mittelwert	25.02	13.76	25.58	5.58	18.92	11.14	38.78	31.16
Std. Abw.	(11.23)	(9.85)	(20.42)	(6.19)	(17.72)	(13.68)	(16.86)	(19.30)
Ausland (15)								
Mittelwert	28.40	16.00	29.73	9.40	8.80	7.67	44.40	39.13
Std. Abw.	(13.99)	(15.79)	(14.27)	(8.64)	(10.60)	(7.77)	(19.22)	(17.22)
Sonstige (9)								
Mittelwert	27.04	12.96	20.93	5.74	20.00	13.33	40.00	26.67
Std. Abw.	(12.66)	(7.21)	(13.44)	(7.13)	(17.50)	(17.14)	(16.39)	(16.39)
Insges. (239)								
Mittelwert	33.36	11.96	24.17	6.22	15.45	8.84	45.33	30.39
Std. Abw.	(13.92)	(9.76)	(14.61)	(6.62)	(12.52)	(11.56)	(16.23)	(15.13)

so hohe Varianz über die Teilnehmer auf, dass keine signifikanten Gruppenunterschiede gefunden werden. Die Ergebnisse der Tests sind in den Tabellen 2 und 3 dargestellt.

Aktien

Teilnehmer aus den Kapitalanlagegesellschaften favorisieren die Aktienanlage in ihren Portfolios. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, sollen im Mittel 50.5 Prozent des Kapitals in Aktien investiert werden. Damit unterscheiden sie sich signifikant gegenüber: den Banken um +4 Prozentpunkte, der Gruppe ”Ausland” um +6.2 Prozentpunkte, den Versicherungen um +8.2 Prozentpunkte und gegenüber der Industrie um +11.7 Prozentpunkte (s. Tabelle 3). Mit 38 Prozent des Portfolios wird ein Schwerpunkt auf europäische Aktien gelegt (s. Tabelle 1). Mit einem Anteil von nur 25 Prozent am Gesamtportfolio werden europäische Aktien am wenigsten von Teilnehmern aus der Industrie empfohlen. Signifikante Unterschiede zu den Empfehlungen der Industrie ergeben sich im Anteil der europäischen Aktien zur Gruppe ”Banken” (+9.7 Prozentpunkte), zu Versicherungen (+7.8 Prozentpunkte) und zu KAG (+12,6 Prozentpunkte) (s. Tabelle 2). Außereuropäische Aktien erfahren mit 16 Prozent Portfolioanteil die stärkste Gewichtung durch ausländische Institute. Versicherungen empfehlen demgegenüber den geringsten Anteil dieser Anlageform (9.4 Prozent). Dieser Unterschied ist signifikant (s. Tabelle 2).

Renten

Der höchste Anteil an Rententiteln findet sich im Portfolio der ausländischen Institute. Aus ihren Empfehlungen ergibt sich ein mittlerer Rentenanteil im Portfolio von 39 Prozent (s. Tabelle 1). Für europäische Renten sehen sie 29.7 Prozent, für aussereuropäische Renten 9.4 Prozent der Anlagesumme vor. Signifikante Unterschiede ergeben sich gegenüber dem Portfolio der Banken mit –7 Prozentpunkten bei europäischen und –3.7 Prozentpunkten bei außereuropäischen Rententiteln (s. Tabelle 2). Auch die Empfehlungen der Versicherungen weisen mit 34 Prozent der Gesamtsumme einen hohen Anteil an Rententiteln auf (s. Tabelle 1). Dies stellt gegenüber den Banken einen signifikanten Unterschied um +5.8 Prozentpunte dar.

Immobilien

Immobilien werden am häufigsten von Teilnehmern aus der Industrie und privaten Anlageberatern als Anlage vorgeschlagen. Fast 19 Prozent des Portfolios soll laut ihrer Empfehlung in dieses Anlagesegment investiert werden (s. Tabelle 1). Das sind im Mittel 7.2 Prozentpunkte mehr als in den Empfehlungen der KAGs und 2.5 Prozentpunkte mehr als bei der Gruppe "Banken". Bei ausländischen Instituten spielt die Anlageform Immobilien dagegen offensichtlich eine untergeordnete Rolle. Nur 8.8 Prozent der Gesamtsumme werden dort zur Anlage in Immobilien empfohlen. Signifikante Unterschiede bestehen zwischen den Gruppen "Ausland" und "Banken" (+7.7 Prozentpunkte) und "Ausland" und KAG (+2.9 Prozentpunkte) (s. Tabelle 3).

Insgesamt ergeben sich somit fünf signifikant unterschiedliche Portfolioempfehlungen, deren Performance nachfolgend analysiert und interpretiert wird[10].

---

[10] Da sich das Portfolio der Gruppe "Sonstige" nicht signifikant vom Banken- oder Versicherungsportfolio unterscheidet und mit neun Teilnehmern eher unterbelegt ist, wird dessen Performance nicht gesondert untersucht. Die Ergebnisse für diese Gruppe sind lediglich der Vollständigkeit halber angegeben.

Tabelle 2: Mittlere relative Abweichungen der Portfolioanteile und zugehörige Teststatistiken: europäische und außereuropäische Aktien und Renten.

	Europäische Aktien			**Außereuropäische Aktien**		
	Mittl. Abw.	F–Test	Signif.	Mittl. Abw.	F–Test	Signif.
Banken – Versich.	1.90	0.55	0.4578	2.32	1.51	0.2205
Banken – KAG	-2.92	1.07	0.3023	-1.06	0.33	0.5651
Banken – Industrie	9.72***	7.98	0.0051	-2.03	0.76	0.3840
Banken – Ausland	6.34*	2.88	0.0908	-4.27	2.72	0.1004
Banken – Sonstige	7.70	2.67	0.1039	-1.23	0.16	0.6909
Versich. – KAG	-4.82	1.99	0.1593	-3.39	1.94	0.1652
Versich. – Industrie	7.82**	3.96	0.0479	-4.35	2.43	0.1204
Versich. – Ausland	4.44	1.12	0.2902	-6.59**	4.91	0.0276
Versich. – Sonstige	5.80	1.30	0.2549	-3.56	0.97	0.3259
KAG – Industrie	12.64***	9.38	0.0025	-0.97	0.11	0.7427
KAG – Ausland	9.26**	4.49	0.0351	-3.20	1.06	0.3039
KAG – Sonstige	10.62**	4.12	0.0435	-0.17	0.00	0.9642
Industrie – Ausland	-3.38	0.50	0.4804	-2.24	0.43	0.5105
Industrie – Sonstige	-2.02	0.13	0.7184	0.80	0.04	0.8408
Ausland – Sonstige	1.36	0.06	0.8133	3.04	0.55	0.4594

	Europäische Renten			**Außereuropäische Renten**		
	Mittl. Abw.	F–Test	Signif.	Mittl. Abw.	F–Test	Signif.
Banken – Versich.	-4.38	2.45	0.1189	-1.36	1.21	0.2730
Banken – KAG	-1.22	0.13	0.7201	-0.58	0.17	0.6784
Banken – Industrie	-2.82	0.54	0.4643	0.14	0.01	0.9289
Banken – Ausland	-6.97*	2.96	0.0867	-3.68**	4.13	0.0433
Banken – Sonstige	1.84	0.15	0.6949	-0.02	0.00	0.9948
Versich. – KAG	3.15	0.75	0.3879	0.78	0.22	0.6377
Versich. – Industrie	1.56	0.14	0.7097	1.51	0.62	0.4304
Versich. – Ausland	-2.59	0.34	0.5625	-2.32	1.30	0.2548
Versich. – Sonstige	6.21	1.32	0.2521	1.34	0.30	0.5867
KAG – Industrie	-1.60	0.13	0.7172	0.72	0.13	0.7189
KAG – Ausland	-5.75	1.52	0.2192	-3.10	2.14	0.1453
KAG – Sonstige	3.06	0.30	0.5842	0.56	0.05	0.8263
Industrie – Ausland	-4.15	0.66	0.4163	-3.82	2.72	0.1005
Industrie – Sonstige	4.66	0.61	0.4346	-0.16	0.00	0.9518
Ausland – Sonstige	8.81	2.05	0.1532	3.66	1.71	0.1920

Mittlere Abweichung: Unterschied der Anteile in Prozentpunkten.
Signifikanzniveaus: *** = 1 Prozent, ** = 5 Prozent, * = 10 Prozent

Tabelle 3: Mittlere relative Abweichungen der Portfolioanteile und zugehörige Teststatistiken: Immobilien und Geldmarkt sowie Aktien und Renten gesamt.

	Immobilien			**Geldmarkt**		
	Mittl. Abw.	F–Test	Signif.	Mittl. Abw.	F–Test	Signif.
Banken – Versich.	1.93	0.68	0.4103	-0.41	0.04	0.8478
Banken – KAG	4.81	0.63	0.4285	1.00	0.77	0.3809
Banken – Industrie	-2.45*	3.44	0.0650	-2.57	0.16	0.6850
Banken – Ausland	7.68**	5.12	0.0245	0.91	0.08	0.7777
Banken – Sonstige	-3.52	0.69	0.4073	-4.76	1.41	0.2356
Versich. – KAG	2.88	0.86	0.3544	1.40	0.23	0.6314
Versich. – Industrie	-4.38	1.40	0.2381	-2.16	1.01	0.3153
Versich. – Ausland	5.75	1.51	0.2207	1.31	0.41	0.5206
Versich. – Sonstige	-5.45	2.29	0.1313	-4.35	0.14	0.7127
KAG – Industrie	-7.26*	3.08	0.0808	-3.56	1.66	0.1983
KAG – Ausland	2.87*	3.75	0.0539	-0.09	1.02	0.3134
KAG – Sonstige	-8.33	0.52	0.4709	-5.75	0.00	0.9813
Industrie – Ausland	10.12	0.05	0.8320	3.47	0.21	0.6437
Industrie – Sonstige	-1.08**	4.59	0.0332	-2.19	1.33	0.2494
Ausland – Sonstige	-11.20**	5.45	0.0204	-5.67	0.73	0.3953

	Aktien gesamt			**Renten gesamt**		
	Mittl. Abw.	F–Test	Signif.	Mittl. Abw.	F–Test	Signif.
Banken – Versich.	4.22	1.88	0.1713	-5.75**	4.06	0.0451
Banken – KAG	-4.01*	3.50	0.0626	-1.80	0.46	0.5001
Banken – Industrie	7.68	1.50	0.2219	-2.68	0.29	0.5937
Banken – Ausland	2.06	0.20	0.6558	-10.65**	6.66	0.0105
Banken – Sonstige	6.46	1.31	0.2532	1.82	0.14	0.7042
Versich. – KAG	-8.23**	4.15	0.0427	3.94	1.11	0.2934
Versich. – Industrie	3.46	0.14	0.7082	3.07	1.85	0.1747
Versich. – Ausland	-2.16	0.56	0.4554	-4.91	0.51	0.4758
Versich. – Sonstige	2.24	0.19	0.6624	7.56	1.15	0.2847
KAG – Industrie	11.69*	2.88	0.0913	-0.87	0.40	0.5280
KAG – Ausland	6.07**	5.76	0.0171	-8.85	0.04	0.8465
KAG – Sonstige	10.47	1.39	0.2404	3.62*	3.42	0.0656
Industrie – Ausland	-5.62	0.03	0.8533	-7.97	0.54	0.4621
Industrie – Sonstige	-1.22	0.42	0.5179	4.49**	3.91	0.0491
Ausland – Sonstige	4.40	0.99	0.3197	12.47	2.33	0.1284

Mittlere Abweichung: Unterschied der Anteile in Prozentpunkten.
Signifikanzniveaus: *** = 1 Prozent, ** = 5 Prozent, * = 10 Prozent

3.2 Performance und Interpretation

Neben klassischen Beurteilungskriterien wie mittlere Rendite, Standardabweichung oder Sharpe–*Ratio* werden moderne Risikomaße des sogenannten *Shortfall*–Ansatzes wie *Lower Partial Moments* (*LPM*) oder das Sortino–*Ratio* zur Beurteilung der Vermögensportfolios herangezogen.[11]

Der *Shortfall*–Ansatz ist ein Risikokonzept, bei dem das Risiko relativ zu einer vom Investor gewünschten Mindestrendite gemessen wird.[12] Das Risikomaß LPM_0 gibt die Wahrscheinlichkeit dafür an, dass der Ertrag des Portfolios im gewählten Anlagehorizont die vom Investor gewünschte Rendite unterschreitet. LPM_1 berechnet die durchschnittliche Unterschreitung der Mindestrendite. Ein Wert für LPM_1 von beispielsweise 3 bedeutet, dass der mittlere Ertrag unterhalb der Mindestrendite um durchschnittlich 3 Prozentpunkte kleiner ist als die Mindestrendite selbst. LPM_2 gewichtet Abweichungen von der Mindestrendite stärker, indem sie quadriert werden. Dieses Maß gleicht der Varianz, wobei es nur für den Teil der Renditeverteilung unterhalb der Mindestrendite definiert ist.[13] Die Sharpe–*Ratio* misst die mittlere Rendite am mittleren Geldmarktsatz (risikoloser Zinssatz) und berücksichtigt über eine Normierung mit der Standardabweichung das Risiko. Die Sortino–*Ratio* misst die mittlere Rendite an der vom Investor geforderten Mindestrendite und normiert mit dem Risikomaß LPM_2.[14]

Die durchgeführte *Performance*–Analyse basiert auf der Annahme, dass ein potentieller Investor zumindest einen jährlichen Ertrag von sechs Prozent erwirtschaften möchte. Auf dieser Annahme aufbauend berechnen sich die *Shortfall*–Risikomaße. Die Messlatte von sechs Prozent Mindestverzinsung entspricht in etwa dem durchschnittlichen Geldmarktsatz im betrachteten Zeitraum und ist damit eine sinnvolle Zielgröße.[15]

Analysiert wurden ein aus allen Empfehlungen gebildetes Portfolio sowie Vermögensstrukturen auf der Basis der Empfehlungen der Banken, der Ver-

---

[11] Die im Rahmen dieser Studie durchgeführten Portfolioanalysen wurden mit Hilfe des Programmpaketes MAMBA (*Metzler Asset Management Benchmark Analyser*) durchgeführt. Das Programmpaket erlaubt es, diverse internationale Aktien- und Rentenportfolios zusammenzustellen. Alle im Investmentbereich gängigen Aktien-, Renten- und Geldmarktindizes können verwendet werden. Die Portfolios lassen sich für verschiedene Referenzwährungen und für unterschiedliche Anlagehorizonte analysieren. Eine ausführlichere Beschreibung des verwendeten Programmpaketes MAMBA findet sich in Korn/Schröder/Szczesny/Winschel (1996).

[12] Siehe dazu ausführlicher in Harlow (1991), Sharpe (1994) und Sortino/Price (1994).

[13] Ein Vergleich der Risikomaße und ihrer Reaktion auf eine Veränderung der Mindestrendite findet sich u.a. bei Szczesny (1998).

[14] Eine detailliertere Beschreibung der *Shortfall*–Maße findet sich im Anhang.

[15] Die Wahl der Mindestrendite ist entscheidend für die Ergebnisse der *Performance*–Analyse. Die Auswirkungen auf die Beurteilung werden bei bei der Wahl einer höheren Mindestrendite von 11 Prozent im Anhang illustriert.

sicherungen, der Kapitalanlagegesellschaften (KAG), der Auslandsbanken und –versicherungen (Ausland) und der Industrie. Neben den empfohlenen Portfoliostrukturen wurden fünf einfache Portfolios analysiert: europäische und außereuropäische Aktien, europäische und außereuropäische Renten sowie deutsche Immobilienwerte. Die in Tabelle 4 dargestellten Eigenschaften dieser einfachen Portfolios, aus denen sich die empfohlenen Portfolios zusammensetzen werden zuerst analysiert.

Tabelle 4: Risiko und Ertrag der betrachteten Portfolios (unter der Annahme, dass der Investor mindestens 6 Prozent Mindestverzinsung pro Jahr wünscht).

Portfolios	Alle Teiln.	Europ. Aktien	Außereur. Aktien	Europ. Renten	Außereur. Renten	Deutsche Immob.
Anlagehorizont 5 Jahre						
Mittlere Rendite	0.1106	0.1559	0.1336	0.0928	0.0815	0.0658
Standardabw.	0.0431	0.0917	0.0913	0.0250	0.0493	0.0045
Sharpe *Ratio*	1.2020	1.0603	0.8207	1.3635	0.4615	1.5728
LPM_0	0.1278	0.1391	0.1992	0.0902	0.3271	0.0564
LPM_1	0.0025	0.0068	0.0092	0.0010	0.0098	0.0002
LPM_2	0.0089	0.0222	0.0257	0.0040	0.0225	0.0008
Sortino *Ratio*	5.6662	4.3164	2.8655	8.2592	0.9540	7.2289
Anlagehorizont 10 Jahre						
Mittlere Rendite	0.1106	0.1559	0.1336	0.0928	0.0815	0.0658
Standardabw.	0.0293	0.0634	0.0616	0.0169	0.0342	0.0032
Sharpe *Ratio*	1.7724	1.5335	1.2156	2.0157	0.6651	2.2458
LPM_0	0.0526	0.0752	0.1203	0.0301	0.2105	0.0075
LPM_1	0.0004	0.0016	0.0035	0.0001	0.0054	0.0000
LPM_2	0.0022	0.0068	0.0124	0.0006	0.0157	0.0002
Sortino *Ratio*	22.780	14.090	5.9289	55.4914	1.3715	28.375
Anlagehorizont 20 Jahre						
Mittlere Rendite	0.1106	0.1559	0.1336	0.0928	0.0815	0.0658
Standardabw.	0.0188	0.0421	0.0383	0.0110	0.0211	0.0021
Sharpe *Ratio*	2.7655	2.3120	1.9551	3.1090	1.0811	3.4094
LPM_0	0.0000	0.0000	0.0303	0.0000	0.1212	0.0000
LPM_1	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.0014	0.0000
LPM_2	0.0000	0.0000	0.0050	0.0000	0.0051	0.0000
Sortino *Ratio*	∞	∞	14.805	∞	4.2467	∞

Misst man das Risiko anhand der Standardabweichung der historischen Renditen, so stellen sich Aktien und insbesondere europäische Aktien als das risikoreichste Segment dar. Verbunden mit dem höheren Risiko konnte in der Vergangenheit mit europäischen Aktien durchschnittlich 15.6 Prozent Verzinsung erzielt werden, mit außereuropäischen Aktien dagegen 13.4 Prozent. Legt man die Messlatte von sechs Prozent Mindestverzinsung an, so ist das Risiko, geringere Erträge zu erhalten, bei europäischen Aktien niedriger als bei außereuropäischen. Das bedeutet, dass bei einer Investition in außereuropäische Aktien beispielsweise bei einem Anlagehorizont von fünf Jahren deutlich häufiger Renditen unterhalb der gewünschten Mindestverzinsung liegen als bei einer Investition in europäische Aktien. Sogar bei einem Anlagehorizont von zwanzig Jahren verbleibt hier ein Risiko, jährlich eine Rendite von weniger als sechs Prozent zu realisieren. Europäische Renten erreichen im Durchschnitt 9.3 Prozent, außereuropäische Renten 8.15 Prozent Rendite pro Jahr. Außereuropäische Rententitel weisen ein deutlich höheres Risiko auf als europäische Anleihen. Auch bei einem Anlagehorizont von zehn Jahren liegen noch über 20 Prozent der Renditen unterhalb der Zielgröße von sechs Prozent. Selbst auf Sicht von zwanzig Jahren verbleibt ein Risiko, die Mindestrendite von sechs Prozent p.a. zu unterschreiten. Deutsche Immobilien haben sich in der Vergangenheit als eine sehr sichere Anlageform erwiesen, die durchschnittlich 6.6 Prozent Rendite erbracht hat.[16]

Die beschriebenen Unterschiede in Risiko und Ertrag der einzelnen Anlagesegmente bestimmen die *Performance*–Unterschiede in den anhand der Empfehlungen der Finanzexperten zusammengestellten Portfolios (s. Tabelle 5).

Banken legen in ihren Anlageempfehlungen einen Schwerpunkt auf Aktien und hier insbesondere auf europäische Aktien. Dies schlägt sich bei einer Sicht von fünf Jahren in Risiko und Rendite ihrer Anlage nieder. Im Vergleich zu den Empfehlungen der Industrie, die signifikant weniger europäische Aktien in ihr Depot legen, erzielen die Bank–Portfolios eine im Mittel um 0.69 Prozentpunkte höhere Rendite pro Jahr. Dafür wird in Kauf genommen, dass es mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 13 Prozent Fünf–Jahres–Zeiträume geben kann, in denen die jährliche Verzinsung unterhalb der gewünschten sechs Prozent liegt (s. LPM_0–Maß in Tabelle 5). Bei einem Anlagehorizont von zwanzig Jahren verschwindet dieses Risiko allerdings vollkommen. Mit einem Risiko von Null wird daher das Sortino–*Ratio* unendlich groß.

Der Vergleich der Portfolios aus den Empfehlungen der Banken und der ausländischen Institute (Ausland) zeigt deutlich, dass die Berücksichtigung einer gewünschten Mindestrendite bei der Bewertung von Vermögensanlagen anhand der Sortino–*Ratio* zu anderen Ergebnissen führen kann als die klassische Betrachtung der Sharpe–*Ratio*. Mittelwert und Standardabweichungen zeigen keinen Unterschied zwischen den Strukturen auf, obwohl

---

[16] Diese 6.6 Prozent berücksichtigen nicht die steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten eines Investors und lägen effektiv somit sogar etwas höher.

sich die Gewichtung der einzelnen Segmente erheblich unterscheidet. Allerdings unterscheiden sich die Verteilungen der Renditen hinsichtlich ihrer Symmetrie voneinander. Durch einen höheren Anteil außereuropäischer Aktien und einen signifikant höheren Anteil an außereuropäischen Renten handeln sich ausländische Institute die Gefahr extremer Abweichungen von der Mindestrendite ein. Daher verbleibt selbst bei einem Anlagehorizont von zwanzig Jahren beim Portfolio dieser Gruppe ein geringes Restrisiko, weniger als sechs Prozent Ertrag pro Jahr zu erzielen.

Tabelle 5: Risiko und Ertrag der betrachteten Portfolios (unter der Annahme, dass der Investor mindestens 6 Prozent Mindestverzinsung pro Jahr wünscht).

Portfolios	Banken	Versich.	KAG	Industr.	Ausland	Sonst.
Anlagehorizont 5 Jahre						
Mittlere Rendite	0.1112	0.1093	0.1152	0.1043	0.1112	0.1041
Standardabw.	0.0438	0.0413	0.0477	0.0373	0.0440	0.0377
Sharpe *Ratio*	1.1970	1.2250	1.1834	1.2231	1.1936	1.2047
LPM_0	0.1316	0.1278	0.1316	0.1165	0.1165	0.1241
LPM_1	0.0026	0.0023	0.0029	0.0021	0.0025	0.0022
LPM_2	0.0092	0.0082	0.0101	0.0075	0.0088	0.0078
Sortino *Ratio*	5.5736	5.9805	5.4822	5.9250	5.7883	5.6164
Anlagehorizont 10 Jahre						
Mittlere Rendite	0.1112	0.1093	0.1152	0.1043	0.1112	0.1041
Standardabw.	0.0298	0.0280	0.0324	0.0252	0.0297	0.0255
Sharpe *Ratio*	1.7632	1.8083	1.7435	1.8080	1.7682	1.7771
LPM_0	0.0602	0.0526	0.0602	0.0526	0.0526	0.0526
LPM_1	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004
LPM_2	0.0023	0.0020	0.0026	0.0019	0.0026	0.0020
Sortino *Ratio*	22.524	25.006	21.577	23.279	20.062	21.820
Anlagehorizont 20 Jahre						
Mittlere Rendite	0.1112	0.1093	0.1152	0.1043	0.1112	0.1041
Standardabw.	0.0191	0.0179	0.0208	0.0161	0.0188	0.0163
Sharpe *Ratio*	2.7449	2.8267	2.7162	2.8341	2.7919	2.7792
LPM_0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0152	0.0152
LPM_1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
LPM_2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001
Sortino *Ratio*	∞	∞	∞	∞	386.11	310.64

Die Kapitalanlagegesellschaften, die einen im Verhältnis zu anderen Expertengruppen deutlich größeren Anteil an Aktien in ihr Depot legen, erwirtschaften auch eine höhere Rendite. Entsprechend risikoreicher zeigt sich ihre Anlageform im Vergleich zu den anderen. Langfristig betrachtet schrumpft das Risiko, die Zielrendite zu unterschreiten, allerdings zusammen. Die jährliche Zielrendite von sechs Prozent wird, bei einem Anlagehorizont von fünf Jahren, im KAG–Portfolio um durchschnittlich 0.3 Prozentpunkte unterschritten. Alle anderen Portfolios weisen für diesen Horizont geringere Abweichugnen auf. Bei einem Anlagehorizont von zehn Jahren reduzieren sich diese Abweichungen bei allen Gruppen auf vernachlässigbare 0.04 bis 0.05 Prozentpunkte. Auf Sicht von zwanzig Jahren verschwindet das Risiko, sechs Prozent Mindestverzinsung zu unterschreiten, vollständig. Allerdings werden sich Kapitalanlagegesellschaften, die im Vergleich etwa zu Versicherungen weniger das Risiko als die Renditestärke ihrer Anlagen im Auge haben, eine höhere Mindestverzinsung als Ziel setzen. Um dies zu berücksichtigen, wurden alle Portfolios in den betrachteten Anlagehorizonten an einer höheren Mindestverzinsung gemessen. Bei einer geforderten Mindestverzinsung von beispielsweise 11 Prozent[17] erhalten die KAG–Portfolios das höchste Sortino–*Ratio* (s. Tabelle 8 im Anhang).

Die Empfehlungen der Industrie sind mit im Mittel nur 38.8 Prozent Aktientiteln die am stärksten risikoaversen Gestaltungsvorschläge. Diese Tatsache erstaunt, denn man hätte vermuten können, daß die großen Aktiengesellschaften, die im Rahmen dieser Befragung um ihre Einschätzungen gebeten wurden, eine Investition in Aktien befürworten sollten. Die im Vergleich zu den Kapitalanlagegesellschaften risikoärmere Vermögensstruktur drückt aber auch die mittlere Rendite. Mit 10.4 Prozent liegt sie am unteren Rand der erzielten Erträge. Durch den hohen Anteil an Immobilien bringt dieses Portfolio allerdings eine höhere Wahrscheinlichkeit mit sich, dass Renditen oberhalb von sechs Prozent pro Jahr realisiert werden.[18] Dabei ist jedoch zu beachten, dass die steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten, die bei der verstärkten Investition in Immobilien zum Tragen kommen, nicht berücksichtigt werden. Somit stellt sich das Portfolio der Industrie, was die Ertragsaussichten betrifft, etwas schlechter dar, als es in Wirklichkeit für einen privaten Investor wäre.

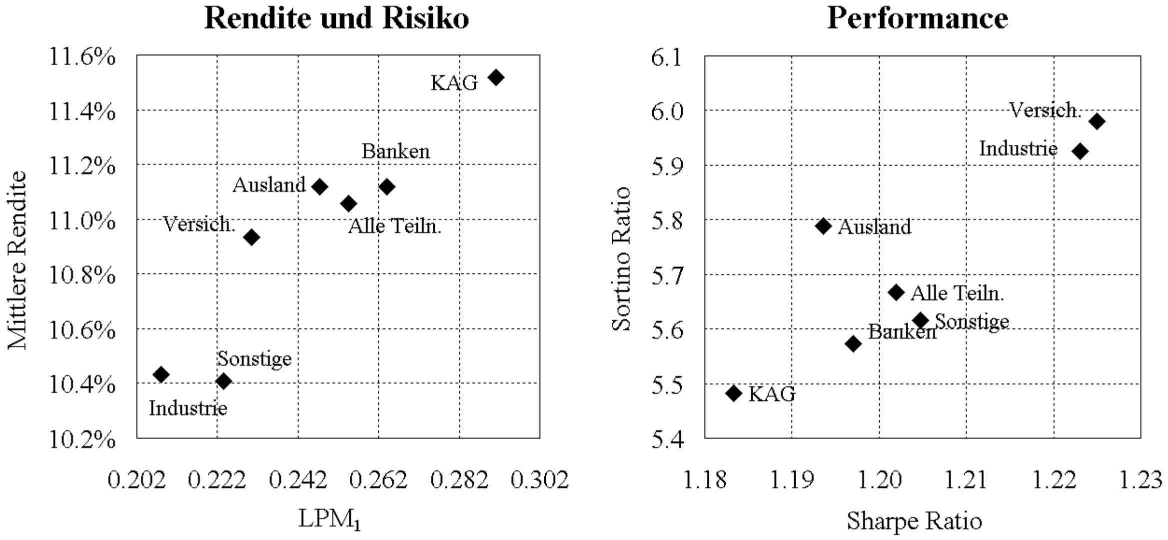
Abbildung 1 vergleicht die Portfolios bei einem Anlagehorizont von fünf Jahren und einer gewünschten Mindestrendite von sechs Prozent pro Jahr. Im linken Diagramm werden der mittlere Ertrag und das Risiko, gemessen am LPM_1–Maß, dargestellt. LPM_1 zeigt, wie stark die gewünschte Mindestverzinsung von sechs Prozent im Mittel unterschritten wird. Das Versicherungs–Portfolio erwirtschaftet bei einer mittleren Unterschreitung der Mindestrendite um 2.3 Prozentpunkte im Schnitt eine Rendite von 10.93 Prozent pro Jahr, während das Industrie–Portfolio die Zielrendite

---

[17] Dies entspricht in etwa der mittleren Rendite des Deutschen Aktienindex (DAX) im analysierten Zeitraum.

[18] Hier ist kritisch anzumerken, dass eine ähnlich stetige und hohe Steigerung von Mieten und Immobilienpreisen wie im Untersuchungszeitraum für die Zukunft nicht unbedingt gewährleistet ist.

Abbildung 1: Rendite, Risiko und Performance bei einem Anlagehorizont von fünf Jahren und unter der Annahme, dass der Investor mindestens 6 Prozent Mindestverzinsung pro Jahr wünscht.



um durchschnittlich 2.1 Prozentpunkte unterschreitet, aber eine mittlere Rendite von nur 10.43 Prozent erreicht. Die Empfehlungen der Versicherungen haben somit eine im Verhältnis zum Anlagerisiko relativ hohe mittlere Rendite erwirtschaftet. Das rechte Diagramm in Abbildung 1 stellt die *Performance*–Maße Sharpe–*Ratio* (X–Achse) und Sortino–*Ratio* (Y–Achse) gegenüber. Je höher der jeweilige Wert des Maßes, desto besser die nach diesem Maß bewertete *Performance* der Vermögensanlage. Das ebenfalls risikoarme Industrie–Portfolio wird auf der Basis beider *Performance*–Maße vom Portfolio der Empfehlungen aus den Versicherungen geschlagen. Hier macht sich offensichtlich bemerkbar, dass Versicherungen im Vergleich zur Industrie die Aufteilung der Aktien in europäische und außereuropäische Titel zu Gunsten der europäischen Aktien verschieben. Versicherungen legen im Vergleich zur Industrie 7.8 Prozentpunkte mehr europäische Aktien in ihr Depot. Wie bereits weiter oben beschrieben, erhalten europäische Aktien im Vergleich zum außereuropäischen Markt einen äußerst geringen Risikoabschlag, misst man das Risiko an einer gewünschten Mindestverzinsung von sechs Prozent.

In den rentenlastigen Empfehlungen der Versicherungen mit einem Anlageschwerpunkt innerhalb Europas spiegeln sich die strengen Regelungen wider, die das Versicherungsaufsichtsgesetz (VAG) an die Vermögensanlage der Versicherungen stellt. Vergleicht man das Versicherungsportfolio beispielsweise mit dem Portfolio der ausländischen Institute, die zwar auch einen hohen Anteil an Rentenpapieren in ihr Depot legen, so zeigt sich erneut eine signifikante relative Untergewichtung außereuropäischer Aktien. Im Vergleich zum Portfolio der Empfehlungen aus den Banken zeigt sich die konservative Anlagestrategie im um 5.8 Prozentpunkte höheren Rentenmarktanteil und da vor allem der Anteil an europäischen Rentenpapieren. Die lange Tradition der Versicherungen, das Portfoliomanagement an einer vorgegebenen Mindestverzinsung zu messen, zeigt sich deutlich in Abbildung 1. Das Sortino–*Ratio* setzt das Versicherungs–Portfolio an die Spitze aller Empfehlungen.

4 Zusammenfassung

Der Vergleich von Portfolioempfehlungen verschiedener Branchen aus dem Finanzsektor und der Industrie hat gezeigt, dass signifikante Unterschiede der empfohlenen Portfoliostruktur in Abhängigkeit von der Branchenzugehörigkeit bestehen. Die Unterschiede äußern sich vor allem in der Aufteilung der Anlagen auf europäische Aktien sowie deutsche Immobilien. Während Teilnehmer aus Versicherungen und der Industrie mit einem höheren Renten bzw. Immobilienanteil eher vorsichtige Anlageempfehlungen aussprechen, weisen Banken und vor allem Kapitalanlagegesellschaften einen höheren Aktienanteil auf. Das höhere Risiko der Aktienanlage wirkt sich auf Sicht von fünf Jahren deutlich negativ auf die betrachteten Risikomaße aus. Auf Sicht von zehn Jahren verschwindet dieser Unterschied jedoch fast vollständig. Die Zielrendite von sechs Prozent wird hier bei allen betrachteten Gruppen in maximal 0.05 Prozent der Fälle unterschritten. Bei einem Anlagehorizont von 20 Jahren verschwindet das Risiko, sechs Prozent zu unterschreiten, bei fast allen Portfolioempfehlungen. Mit zunehmendem Anlagehorizont rückt die *Performance* des Portfolios der Kapitalanlagegesellschaften mit im Mittel 11.5 Prozent mittlerer Rendite an die Spitze der Empfehlungen. Geringes Risiko, aber auch die geringste Rendite weist das Industrieportfolio mit im Mittel 10,4 Prozent Wachstum auf. Am besten gegen Schwankungen gewappnet ist das Portfolio der Versicherer, das mit knapp 11 Prozent Rendite im breiten Mittelfeld der Empfehlungen liegt. Allgemeines Resultat der Untersuchung ist, dass sich eine Übergewichtung von Aktien in einem Portfolio zur Altervorsorge trotz der Möglichkeit starker Kurseinbrüche am Aktienmarkt, wie zuletzt im Oktober 1998, positiv auf die *Performance* der Portfolios auswirkt. Auf lange Sicht werden höhere Renditen nicht mit einem höheren Risiko bezahlt.

5 Literatur

Efron, B./Tibshirani, R.J. (1993): *An Introduction to the Bootstrap*, Chapman & Hall, New York.

Engels, W. (1996): *Der Kapitalismus und seine Krisen*, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.

Greene, W. H. (1997): *Econometric Analysis*, 3. International Edition, Prentice–Hall International Inc., New York

Harlow, W.V. (1991): *Asset Allocation in a Downside–Risk Framework*, in: Financial Analysis Journal, September-October, S. 28–40.

Korn, O./Schröder, M./Szczesny, A./Winschel, V. (1996): *Risikomessung mit Shortfall–Maßen. Das Programmpaket MAMBA – Metzler Asset Management Benchmark Analyser*, ZEW–Dokumentation Nr. 96–09.

Sharpe, W. (1994): *The Sharpe Ratio: Properly used, it can improve investment management*, in: Journal of Portfolio Management, Fall 1994, S. 49–58.

Sortino, F.A./Price, L.N. (1994): *Performance Measurement in a Downside Risk Framework*, in: Journal of Investing, Fall 1994, S. 59–64.

Szczesny, A. (1998): *Risikomessung mit Shortfall–Maßen*, in: Nakhaeizadeh, G. (1998) (Hrsg.): *Data Mining*, Physica Verlag, Heidelberg u.a., S. 341–353.

6 Anhang

Die verwendeten *Shortfall*–Risikomaße berechnen sich nach der Formel

$$LPM_n(z) = \int_{-\infty}^{z} (z - R)^n dF(R). \tag{1}$$

LPM ist die Abkürzung für *Lower Partial Moments.* LPM_n bezeichnet die verschiedenen möglichen *Shortfall*–Maße. Für eine gegebene Mindestrendite z wird das Integral von minus unendlich bis z von der mit $(z - R)$ gewichteten Dichtefunktion $dF(R)$ berechnet. Die Gewichte $(z - R)$ sind die Abweichungen der Kapitalerträge R des Portfolios von der Mindestrendite. Die einzelnen *Shortfall*–Maße unterscheiden sich dadurch, auf welche Weise diese Gewichte Eingang in die Berechnung finden. Üblicherweise werden in der Literatur nur die Fälle $n = 0, 1$ und 2 betrachtet. Die Wahl des Risikomaßes drückt die Risikoeinstellung des Investors aus. Je höher n, desto risikoaverser der Investor.

Das Sharpe–*Ratio* (SR) als üblicherweise genutztes *Performance*–Maß wird bestimmt durch

$$SR = \frac{\mu - r}{\sigma}, \tag{2}$$

mit der mittleren Rendite μ, dem risikolosen Zinssatz r und der Standardabweichung σ der Renditen.

Das Sortino–*Ratio* (SoR) berechnet sich als

$$SoR = \frac{\mu - z}{\sqrt{LPM_2(z)}}. \tag{3}$$

μ bezeichnet den mittleren Ertrag, z die Ziel– bzw. Mindestrendite und LPM_2 ist das der Varianz sehr ähnliche *Shortfall*–Maß.

Tabelle 6: Struktur der analysierten Portfolios

Portfolios:	Banken	Versich.	KAG	Industr.	Ausland	Sonst.
Europ. Aktien	34.74	32.84	37.66	25.02	28.40	27.04
Außereur. Aktien	11.73	9.41	12.80	13.76	16.00	12.96
Europ. Renten	22.76	27.14	23.99	25.58	29.73	20.93
Außereur. Renten	5.72	7.08	6.30	5.58	9.40	5.74
Geldmarkt	8.57	8.98	7.58	11.14	7.67	13.33
Immobilien	16.48	14.55	11.67	18.92	8.80	20.00
Gesamt	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Aktienmarkt:						
Australien	0.25	0.20	0.27	0.29	0.34	0.27
Belgien	0.84	0.79	0.91	0.61	0.69	0.65
Dänemark	0.60	0.57	0.65	0.43	0.49	0.47
Deutschland	4.81	4.55	5.21	3.46	3.93	3.74
Finnland	0.36	0.34	0.39	0.26	0.30	0.28
Frankreich	4.45	4.20	4.82	3.20	3.64	3.46
Großbritannien	11.30	10.69	12.25	8.14	9.24	8.80
Hong Kong	0.30	0.24	0.32	0.35	0.40	0.33
Irland	0.24	0.23	0.26	0.17	0.20	0.19
Italien	1.80	1.70	1.95	1.30	1.47	1.40
Japan	3.65	2.92	3.98	4.28	4.97	4.03
Kanada	0.36	0.29	0.40	0.43	0.49	0.40
Malaysia	0.21	0.17	0.23	0.25	0.29	0.24
Neuseeland	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
Niederlande	2.88	2.73	3.13	2.08	2.36	2.24
Norwegen	0.36	0.34	0.39	0.26	0.30	0.28
Österreich	0.24	0.23	0.26	0.17	0.20	0.19
Schweden	1.44	1.36	1.56	1.04	1.18	1.12
Schweiz	4.09	3.86	4.43	2.94	3.34	3.18
Singapur	0.13	0.11	0.14	0.16	0.18	0.15
Spanien	1.32	1.25	1.43	0.95	1.08	1.03
USA	6.80	5.45	7.42	7.97	9.27	7.51
Rentenmarkt:						
Australien	0.13	0.16	0.14	0.12	0.21	0.13
Belgien	1.68	2.00	1.77	1.89	2.19	1.54
Dänemark	1.01	1.21	1.07	1.14	1.32	0.93
Deutschland	4.93	5.88	5.20	5.54	6.44	4.54
Frankreich	4.18	4.99	4.41	4.70	5.46	3.85
Großbritannien	3.38	4.03	3.56	3.80	4.41	3.11
Italien	2.74	3.27	2.89	3.08	3.58	2.52
Japan	1.53	1.90	1.69	1.50	2.52	1.54
Kanada	0.33	0.40	0.36	0.32	0.53	0.33
Niederlande	2.07	2.47	2.18	2.33	2.70	1.90
Schweden	1.09	1.29	1.14	1.22	1.42	1.00
Spanien	1.68	2.00	1.77	1.89	2.19	1.54
USA	3.73	4.62	4.11	3.64	6.14	3.75

Tabelle 7: Struktur der analysierten Portfolios

Portfolios:	Alle Teiln.	Europ. Aktien	Außereur. Renten	Europ. Aktien	Außereur. Renten	Deutsche Immob.
Europ. Aktien	33.36	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Außereur. Aktien	11.96	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
Europ. Renten	24.17	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Außereur. Renten	6.22	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
Geldmarkt	8.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Immobilien	15.45	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Gesamt	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Aktienmarkt:						
Australien	0.25	0.00	2.11	0.00	0.00	0.00
Belgien	0.81	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00
Dänemark	0.58	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00
Deutschland	4.62	13.84	0.00	0.00	0.00	0.00
Finnland	0.35	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Frankreich	4.27	12.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Großbritannien	10.86	32.54	0.00	0.00	0.00	0.00
Hong Kong	0.30	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00
Irland	0.23	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Italien	1.73	5.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Japan	3.72	0.00	31.08	0.00	0.00	0.00
Kanada	0.37	0.00	3.09	0.00	0.00	0.00
Malaysia	0.22	0.00	1.83	0.00	0.00	0.00
Neuseeland	0.03	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00
Niederlande	2.77	8.30	0.00	0.00	0.00	0.00
Norwegen	0.35	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Österreich	0.23	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Schweden	1.38	4.15	0.00	0.00	0.00	0.00
Schweiz	3.92	11.76	0.00	0.00	0.00	0.00
Singapur	0.14	0.00	1.13	0.00	0.00	0.00
Spanien	1.27	3.81	0.00	0.00	0.00	0.00
USA	6.93	0.00	57.95	0.00	0.00	0.00
Rentenmarkt:						
Australien	0.14	0.00	0.00	0.00	2.21	0.00
Belgien	1.78	0.00	0.00	7.37	0.00	0.00
Dänemark	1.08	0.00	0.00	4.45	0.00	0.00
Deutschland	5.24	0.00	0.00	21.67	0.00	0.00
Frankreich	4.44	0.00	0.00	18.38	0.00	0.00
Großbritannien	3.59	0.00	0.00	14.85	0.00	0.00
Italien	2.91	0.00	0.00	12.05	0.00	0.00
Japan	1.67	0.00	0.00	0.00	26.81	0.00
Kanada	0.35	0.00	0.00	0.00	5.69	0.00
Niederlande	2.20	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00
Schweden	1.15	0.00	0.00	4.77	0.00	0.00
Spanien	1.78	0.00	0.00	7.37	0.00	0.00
USA	4.06	0.00	0.00	0.00	65.29	0.00

Abbildung 2: Verteilung der Renditen bei einem Anlagehorizont von mindestens fünf Jahren. Renditen unterhalb einer angenommenen (vom Investor gewünschten) Mindestverzinsung von 6 Prozent pro Jahr sind in der Verteilung als weiße Balken dargestellt.