

SONDERFORSCHUNGSBEREICH 504

Rationalitätskonzepte,
Entscheidungsverhalten und
ökonomische Modellierung

No. 05-10

**Diversifikationseffekte durch Small und Mid Caps?
Eine empirische Untersuchung basierend auf
europäischen Aktienindizes**

Sina Borgsen*
and Markus Glaser**

February 2005

Financial support from the Deutsche Forschungsgemeinschaft, SFB 504, at the University of Mannheim, is gratefully acknowledged.

*Lehrstuhl für ABWL, Finanzwirtschaft, insbesondere Bankbetriebslehre, email: borgsen@bank.bwl.uni-mannheim.de

**Sonderforschungsbereich 504, email: Glaser@bank.BWL.uni-mannheim.de



Universität Mannheim
L 13,15
68131 Mannheim

Diversifikationseffekte durch Small und Mid Caps?

Eine empirische Untersuchung basierend auf europäischen Aktienindizes

Sina Borgsen und Markus Glaser*

(Februar 2005)

Zusammenfassung:

Im Laufe der Zeit ist die Korrelation von internationalen Aktienindizes tendenziell gestiegen, was die Möglichkeit einer Diversifikation von Aktieninvestments über verschiedene Länder einschränkt. Diese Erkenntnisse wurden allerdings erzielt auf der Basis von empirischen Analysen von Large Cap Indizes. Ob das Ergebnis allerdings auch für Small und Mid Cap Indizes vorliegt, ist bisher unbekannt. Ziel dieser Arbeit ist es deshalb zu überprüfen, ob bei Investition in Small und Mid Caps stärkere Diversifikationseffekte erzielt werden können. Die Arbeit beinhaltet eine empirische Analyse auf Basis von europäischen Aktienindizes, berechnet von den nationalen Börsen bzw. MSCI, für den Zeitraum von 1994 bis 2003. Unsere wesentlichen Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden. Small Cap Indizes sind sowohl untereinander also auch mit Large Caps relativ niedrig korreliert. Allerdings waren alle Korrelationen in der Baisse signifikant höher als in der Hausse. Small Cap Indexrenditen können nicht vollständig durch Large Cap Indexrenditen dupliziert werden. Während Large Cap Renditen hauptsächlich durch globale Faktoren beeinflusst werden, spielen bei den Small Cap Renditen unternehmensindividuelle Faktoren eine größere Rolle. Außerdem bestehen Unterschiede in der Branchenzugehörigkeit zwischen Small und Large Caps. Eine Beimischung von Small und Mid Caps hat generell zu einer Senkung des Portfoliorisikos geführt.

* Lehrstuhl für ABWL, Finanzwirtschaft, insb. Bankbetriebslehre, Universität Mannheim, L 5,2, 68131 Mannheim. E-Mail: borgsen@bank.BWL.uni-mannheim.de oder glaser@bank.BWL.uni-mannheim.de. Wir danken Martin Weber und Seminarteilnehmern an der Universität Mannheim für hilfreiche Kommentare. Diese Studie ist aus einem gemeinsamen Forschungsprojekt mit der Lupus alpha Asset Management GmbH hervorgegangen, der wir an dieser Stelle ebenfalls danken möchten.

1 Einleitung

Im Laufe der Zeit ist die Korrelation von internationalen Aktienindizes tendenziell gestiegen (siehe *Longin und Solnik (1995)* und *Goetzmann, Li und Rouwenhorst (2004)*), was die Möglichkeit einer Diversifikation von Aktieninvestments über verschiedene Länder einschränkt. Diese Erkenntnisse wurden allerdings erzielt auf der Basis von empirischen Analysen von Large Cap Indizes. Ob das Ergebnis allerdings auch für Small und Mid Cap Indizes vorliegt, ist bisher unbekannt.

Ziel dieser Arbeit ist es deshalb zu überprüfen, ob bei Investition in Small und Mid Caps stärkere Diversifikationseffekte erzielt werden können. Die Arbeit beinhaltet eine empirische Analyse auf Basis von europäischen Aktienindizes, berechnet von den nationalen Börsen bzw. MSCI, für den Zeitraum von 1994 bis 2003.

Diese Untersuchung ist deswegen von Interesse, weil empirische Studien zeigen, dass Renditeregelmäßigkeiten und andere empirische Phänomene am Aktienmarkt häufig von der Marktkapitalisierung der Aktien abhängen. Beispielsweise liegt der Momentum-Effekt am Aktienmarkt, also das Ergebnis, dass Gewinneraktien bzw. Verliereraktien der vergangenen 3 bis 12 Monate auch im Folgezeitraum im Durchschnitt Gewinner und Verlierer bleiben, nicht bei den größten und liquidesten Aktien vor (siehe *Glaser und Weber (2003)* und *Hong, Lim und Stein (2000)*). Darüber hinaus trägt unsere Studie zur Literatur zum Size-Effekt am Aktienmarkt bei. Aktuelle empirische Studien zeigen, dass kein genereller Size-Effekt am Aktienmarkt gegeben ist (siehe Abschnitt 2 für einen Literaturüberblick). Die Ergebnisse unserer Studie geben eine Antwort darauf, ob eine Investition in Small und Mid Caps aus Diversifikationseffekten dennoch sinnvoll ist. Wir beschränken uns in der Studie auf die Untersuchung von Indizes. Die Ergebnisse sind daher nicht nur für institutionelle Anleger von Interesse, sondern auch für Privatanleger. Diese können mittlerweile auch in Small und Mid Cap Indizes investieren. Beispielsweise bietet HSBC Trinkhaus & Burkhardt ein Endlos-SDAX-Zertifikat an. Bei Indexchange haben Anleger mit dem MDAXEX die Möglichkeit, in den MDAX zu investieren.

Die einzige vergleichbare, uns bekannte Studie ist die von *Eun, Huang und Lai (2003)*. Allerdings untersuchen diese Autoren eine andere Länderzusammensetzung, auf der Basis von Einzelaktienrenditen selbst berechnete Indizes sowie einen anderen Zeitraum. Darüber hinaus gehen diese Autoren nicht auf die Marktphasenabhängigkeit ihrer Ergebnisse ein und untersuchen beispielsweise nicht die Branchenabhängigkeit ihrer Er-

gebnisse.

Unsere wesentlichen Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden. Small Cap Indizes sind sowohl untereinander als auch mit Large Caps relativ niedrig korreliert. Allerdings waren alle Korrelationen in der Baisse signifikant höher als in der Hausse. Small Cap Indexrenditen können nicht vollständig durch Large Cap Indexrenditen dupliziert werden. Während die Renditen größerer Indizes hauptsächlich durch globale Faktoren beeinflusst werden, spielen bei den Small Cap Renditen unternehmensindividuelle Faktoren eine größere Rolle. Außerdem bestehen Unterschiede in der Branchenzugehörigkeit zwischen Small und Large Caps. Eine Beimischung von Small und Mid Caps hat generell zu einer Senkung des Portfoliorisikos geführt.

Die Arbeit gliedert sich wie folgt. Im nächsten Abschnitt gehen wir kurz auf verwandte Literatur ein. In Abschnitt 3 stellen wir die Ergebnisse der empirischen Studie vor. Der letzte Abschnitt enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse und zeigt offene Forschungsfragen auf.

2 Verwandte Literatur

Grubel (1968) analysierte als Erster die Vorteilhaftigkeit der internationalen Diversifikation.¹ Er untersuchte, ob es für US-amerikanische Investoren im Zeitraum von 1959 bis 1966 lohnend gewesen wäre, einen Teil ihres Vermögens in ausländische Werte zu investieren. In dieser Analyse wurden elf nationale Aktienmärkte zugrunde gelegt. *Grubel* stellte fest, dass substantielle Vorteile der Diversifikation bestehen.

Levy und *Sarnat* (1970) dehnten die Analyse weiter aus und bezogen Aktienindizes aus 28 Ländern in ihre Analyse ein, darunter auch Entwicklungsländer.² Sie untersuchten den Zeitraum von 1951 bis 1967. Im Ergebnis waren die effizienten internationalen Portfolios den reinen US-amerikanischen überlegen. Auch die Einbeziehung von Entwicklungsländern erwies sich als vorteilhaft für das Rendite-Risiko-Profil eines Portfolios.

In weiteren Untersuchungen wurde die Vorteilhaftigkeit der internationalen Diversifikation auch für Nicht-US-Investoren festgestellt.³ Die Untersuchung von *Lapp* (2001) betrachtet effiziente Portfolios aus Sicht deutscher Investoren für verschiedene Risikoneigungen im Zeitraum von 1988 bis 1997.⁴ Allen Portfolios ist gemein, dass nur ein

¹ Vgl. *Grubel* (1968), S. 1304 ff.

² Vgl. *Levy/Sarnat* (1970), S. 668 ff.

³ Für einen Überblick zu den verschiedenen Studien vgl. *Lapp* (2001), S. 20.

⁴ Vgl. *Lapp* (2001), S. 52 ff.

sehr geringer Teil aus deutschen Aktien besteht. Ein risikofreudiger deutscher Investor würde sogar vollständig auf eine Anlage in Aktien im Heimatland verzichten. Auch in der Analyse aus deutscher Perspektive von *Gerke, Mager und Röhrs* (2004) weisen deutsche Aktien im Zeitraum von 1980 bis 2001 ein Gewicht von Null im optimalen Portfolio auf.⁵

Neuere Studien betonen häufig den Aspekt der niedrigen Korrelationen der Renditen in Entwicklungsländern mit denjenigen in Industrieländern und kommen zu dem Ergebnis, dass Strategien, welche Industrie- und Entwicklungsländer einbeziehen, solchen, die nur entwickelte Länder berücksichtigen, vorzuziehen sind.⁶

Dabei beschränken sich die meisten der bisherigen Portfolioanalysen auf die Untersuchung der internationalen Diversifikation mit Blue Chips.

Ein in der Literatur weit verbreitetes Argument für die Vorteilhaftigkeit kleinerer Aktien ist der Size-Effekt, der von systematisch höheren Renditen der kleinen Aktien gegenüber den größeren ausgeht. Die Outperformance kleinerer Unternehmen wurde als Erstes von *Banz* (1981)⁷ und *Reinganum* (1981)⁸ entdeckt und daraufhin in diversen weiteren Analysen bestätigt.⁹ Andere Studien finden dagegen keinen Effekt oder sogar eine Umkehrung des Size-Effekts in bestimmten Perioden.¹⁰ In Großbritannien beispielsweise wurde von 1955 bis 1987 ein signifikanter Size-Effekt gefunden, wobei die unbereinigten Renditen des Financial Times Stock Exchange (FTSE) All Share Index mit denen des Hoare Govett Smaller Companies (HGSC) Index verglichen wurden.¹¹ Die kleinen Werte erzielten gegenüber den großen eine signifikante (auf dem 1 %-Niveau) durchschnittliche Outperformance von 6,1 % pro Jahr. Im Gegensatz dazu wurde im Zeitraum von 1989 bis 1997 eine schwach signifikante (10 %-Niveau) Underperformance von 6,5 % festgestellt.

In Deutschland wurde für den Zeitraum von 1954 bis 1990 für die unbereinigten Renditen zwar ein Size-Effekt beobachtet (verglichen wurden Aktien mit großer und kleiner Marktkapitalisierung der Frankfurter Wertpapierbörse), allerdings erwies sich dieser als nicht statistisch signifikant.¹² Ein statistisch signifikanter Effekt zeigte sich erst, als die Renditen risikobereinigt wurden, da die Aktien von Unternehmen mit geringerer Markt-

⁵ Vgl. Gerke et al. (2004), S. 9 f.

⁶ Vgl. z. B. Harvey (1995), S. 19 ff. oder Speidell/Sappenfield (1992), S. 61 ff.

⁷ Vgl. Banz (1981), S. 8 ff.

⁸ Vgl. Reinganum (1981), S. 39 ff.

⁹ Vgl. z. B. Mott/Coker (1993), S. 64 ff. oder Siegel (1998), S. 284 f.

¹⁰ Eine Aufstellung der verschiedenen Studien ist in Hawawini/Keim (2000), S. 7 ff. zu finden.

¹¹ Vgl. Dimson/Marsh (2000), S. 122 ff.

¹² Vgl. dazu und zum Folgenden Stehle (1997), S. 242 ff.

kapitalisierung im untersuchten Zeitraum durchschnittlich ein geringeres Risiko aufweisen als die mit großer und damit die Überrendite im Vergleich zu den unbereinigten Werten anstieg.

3 Empirische Untersuchung

3.1 Datenbasis

Im Rahmen der empirischen Untersuchung werden Aktienindizes aus 17 europäischen Ländern analysiert.¹³ Dabei werden nur die Schlussstände in die Analyse einbezogen, nicht die laufenden Notierungen. Die Länder wurden nach der Verfügbarkeit von entsprechendem Datenmaterial ausgewählt. Da die Analyse auf dem Vergleich bzw. der Beimischung von Small und Mid Cap Aktien zu Large Cap Aktien beruht, wurden die Länder nach dem Kriterium ausgewählt, dass für mindestens zwei Indizes aus verschiedenen Caps Daten verfügbar sein müssen. Der Untersuchungszeitraum beträgt zehn Jahre, vom 12.01.1994 bis zum 12.01.2004. Für eine weiter zurückreichende Untersuchung auf Basis von nationalen Indizes stehen keine ausreichenden Daten zur Verfügung. Auch die ausgewählten Indizes sind nicht allumfassend für diesen Zeitraum verfügbar. Besonders mit der Berechnung von Mid und Small Cap Indizes wurde häufig erst in jüngerer Vergangenheit begonnen. Damit eine statistische Analyse sinnvoll möglich ist, wurden nur Indizes aufgenommen, von denen mindestens 50 monatliche Beobachtungen zur Verfügung stehen. Die Analyse erfolgt soweit wie möglich auf Basis von Indizes der nationalen Börsen. Mit Ausnahme von Irland stellt jeder Hauptbörsenplatz des jeweiligen Landes einen Blue Chip Index zur Verfügung, der für die Analyse als Large Cap Index herangezogen wird. Für Irland wird auf den Länderindex von MSCI zurückgegriffen.

Es existieren nur wenige nationale Mid Cap und Small Cap Indizes. Für Mid Cap Indizes auf Länderbasis existiert auch kein externer Anbieter, so dass für die Analyse lediglich zehn Mid Cap Indizes der nationalen Börsen zur Verfügung stehen.

Small Cap Indizes werden lediglich von fünf nationalen Börsen angeboten, für die übrigen Länder, mit Ausnahme von Griechenland¹⁴, wird jeweils auf den Small Cap Index von MSCI zurückgegriffen, so dass insgesamt 16 Small Cap Indizes in die Untersuchung einbezogen werden.

¹³ Die Länder im Einzelnen sind Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich (Verein. Königr.).

¹⁴ Der griechische Small Cap Index von MSCI existiert erst seit 2001.

Die Small Cap Indizes von MSCI umfassen, unabhängig vom jeweils betrachteten Land, Aktien mit einer Marktkapitalisierung zwischen 200 und 1.500 Mio. USD. Da die nationalen Large Cap Indizes die größten bzw. meist gehandelten Aktien der Unternehmen des jeweiligen Landes beinhalten, hat dies zur Folge, dass die Differenz der Marktkapitalisierungen zwischen den einzelnen Caps sehr unterschiedlich ist. In Tabelle 1 sind die Marktkapitalisierungen der gesamten Aktienmärkte der einzelnen Länder aufgeführt.¹⁵

Tabelle 1: Marktkapitalisierung (MK) der analysierten Länder im 1. Quartal 2004

Land	Verein. Königr.	Frankreich	Deutschland	Schweiz	Italien	Niederlande	Spanien	Schweden	Finnland
MK in Mio. €	1.903.222	986.867	793.074	562.568	485.834	425.755	391.742	215.879	141.952
Land	Belgien	Dänemark	Norwegen	Griechenland	Irland	Portugal	Österreich	Polen	
MK in Mio. €	139.599	91.945	73.875	69.209	62.093	50.305	44.523	29.513	

Zum Beispiel betrug die gesamte Marktkapitalisierung Österreichs im ersten Quartal 2004 nur etwa 4,5 Prozent der gesamten Marktkapitalisierung Frankreichs. Relativ zum Gesamtmarkt des Landes gesehen, sind daher im MSCI Small Cap Index Frankreich kleinere Unternehmen enthalten als im entsprechenden Index für Österreich. Diese Inkonsistenzen können aber auf Grund des Datenmangels und der unterschiedlichen Indexanbieter nicht vermieden werden.

Tabelle 22 im Anhang gibt einen Überblick über die Indizes, die verwendeten Abkürzungen sowie den Zeitpunkt, ab dem Daten zur Verfügung stehen. Die Daten stammen zumeist aus der Datenbank Thomson Financial Datastream. Lediglich die Daten der schweizerischen Indizes und ältere Daten des norwegischen Oslo Stock Exchange Index (obx) sind dem Informationsdienst Bloomberg entnommen.

Bei den Indizes wird zwischen Preis- und Performanceindizes unterschieden.¹⁶ Die Performance-Indizes sind dividendenkorrigiert, wobei es unterschiedliche Verfahren gibt, wie die Dividenden in den Index bzw. die Einzelaktien reinvestiert werden.

Da die Large, Mid und Small Cap Unternehmen sich auch hinsichtlich ihrer Dividenstruktur unterscheiden können, wäre eine Analyse auf Basis von Performanceindizes wünschenswert. Diese sind aber weniger verbreitet als Preisindizes und daher nicht für

¹⁵ Werte vom 12.01.2004. Quelle: Thomson Financial Datastream.

¹⁶ Vgl. dazu und zum Folgenden beispielsweise Gruppe Deutsche Börse (2003), S. 5.

alle Länder bzw. nicht in den gewünschten Zeiträumen verfügbar. Für die Analyse wird daher auf Preisindizes zurückgegriffen. Da die vorliegende Arbeit sich auf die Korrelationen der Indexrenditen konzentriert, ist dies nicht allzu problematisch, da sich die Korrelationen durch die Dividendenkorrektur der Indizes nur minimal unterscheiden.¹⁷ In die Untersuchung wurde daher auch der finnische Blue Chip Index HEX aufgenommen, der kein reiner Preisindex ist, da er spezielle Dividenden berücksichtigt.¹⁸ Genaue Aussagen zur erwarteten Rendite eines Portfolios können allerdings nur unter Berücksichtigung von Dividenden getroffen werden. Sie sind daher auf Basis von Preisindizes nur dann möglich, wenn sich die Dividendenstruktur der einzelnen Caps nicht unterscheidet.¹⁹

Zusätzlich zu den einzelnen Länderindizes werden noch acht europäische Preisindizes untersucht, für die Daten seit 1992 verfügbar sind.²⁰ Diese Indizes sind der Dow Jones (DJ) Stoxx 600 und seine drei Unterindizes DJ Euro Stoxx 200 Large, -Mid und -Small sowie der DJ Euro Stoxx Index und seine drei Subindizes. Im DJ Stoxx 600 und seinen abgeleiteten Unterindizes sind die oben genannten 17 Länder plus Luxemburg, mit Ausnahme von Polen, enthalten. Die DJ Euro Stoxx Indizes hingegen beinhalten nur die zwölf Länder der Eurozone.

3.2 Deskriptive Statistiken

Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die statistischen Eigenschaften der wöchentlichen stetigen Renditen der nationalen Indizes. Die angegebenen Durchschnitte sind gleichgewichtet.²¹

Im untersuchten Zeitraum von 1994 bis 2004 erzielten die Large Caps eine mittlere wöchentliche Rendite (*1.000) von 1,0438 die Mid Caps hingegen nur 0,4981, was hauptsächlich durch die hohe negative Rendite des griechischen Mid Cap Index erklärt wird. Small Caps Indizes erzielten mit 1,1805 die höchste mittlere Rendite.

Werden die Standardabweichungen verglichen, so weisen die Large Cap Renditen

¹⁷ Im untersuchten Zeitraum sind beispielsweise der DAX Preis- und der DAX Performanceindex mit 0,9800 korreliert und der Swiss Performance Index Mid-Cap in seiner ursprünglichen Form ist mit selbigem ohne Dividendenkorrektur mit 0,9986 korreliert.

¹⁸ Seit dem 01.08.2001 werden Dividenden, die mehr als 10 % des Aktienkurses ausmachen sowie Sonderdividenden, die aus non-operating Einkünften stammen, berücksichtigt. Vgl. o. V. (2004), S. 4.

¹⁹ Es kann nicht generell von einer höheren Dividendenrendite bei höherer bzw. geringerer Marktkapitalisierung der Unternehmen ausgegangen werden. So ist z. B. die Renditedifferenz zwischen Preis- und Performanceindex im untersuchten Zeitraum beim SDAX höher als beim DAX (ca. 0,87 Prozentpunkte im Jahr), beim FTSES allerdings geringer als beim FTSE (ca. 0,42 Prozentpunkte im Jahr).

²⁰ Vgl. dazu und zum Folgenden STOXX Ltd. (2004a), S. 4 ff.

²¹ Sämtliche Analysen wurden ebenfalls auf Basis von täglichen und monatlichen Werten durchgeführt. Die Ergebnisse sind auf Anfrage bei den Autoren erhältlich.

durchschnittlich im untersuchten Zeitraum die höchste Standardabweichung auf, die Small Cap Renditen die geringste.

Tabelle 2: Statistische Eigenschaften der Renditen

Large Cap Indizes	Anz. Beob.	Mittelwert (*1000)	Std.-abw.	Min	Max	Schiefe	Kurtosis	P-Wert
ftse	521	0,5423	0,0244	-0,1039	0,1359	0,1577	6,4089	<0,01
cac	521	0,8555	0,0326	-0,1292	0,1663	-0,0500	5,7148	<0,01
dax	521	0,8031	0,0348	-0,1522	0,1714	-0,4140	5,7712	<0,01
slcix	521	1,1911	0,0280	-0,1384	0,1487	-0,2417	6,7143	<0,01
mib	481	1,3270	0,0338	-0,1298	0,1085	-0,2162	4,1505	<0,01
aex	521	1,1287	0,0343	-0,1754	0,2038	-0,3851	8,9242	<0,01
ibex	521	1,4696	0,0322	-0,1333	0,1239	-0,4819	4,2744	<0,01
omx	521	1,5235	0,0360	-0,1727	0,1349	-0,3943	4,9302	<0,01
hex	521	1,9051	0,0382	-0,1418	0,1587	-0,3594	4,8216	<0,01
bel	521	0,8293	0,0282	-0,1269	0,1791	-0,0609	9,2233	<0,01
kfx	521	1,5838	0,0261	-0,1483	0,1068	-0,2549	5,5474	<0,01
obx	521	0,8996	0,0288	-0,1510	0,1309	-0,6001	5,7846	<0,01
ase	328	0,5979	0,0459	-0,1548	0,1676	0,2307	4,0279	<0,01
msire	521	0,8406	0,0287	-0,1473	0,0962	-0,5541	5,7526	<0,01
psi	521	0,8479	0,0278	-0,1132	0,1212	-0,2251	5,1607	<0,01
atx	521	0,6158	0,0224	-0,1020	0,0675	-0,6783	4,6349	<0,01
wig	507	0,7839	0,0492	-0,2537	0,2206	-0,0892	5,5860	<0,01
Durchschn.	506	1,0438	0,0324	-0,1455	0,1436	-0,2716	5,7310	
Mid Cap Indizes	Anz. Beob.	Mittelwert (*1000)	Std.-abw.	Min	Max	Schiefe	Kurtosis	P-Wert
ftsem	521	0,7939	0,0198	-0,0898	0,0710	-0,5480	5,2049	<0,01
midcac	521	0,6661	0,0265	-0,1604	0,1061	-1,0477	9,0259	<0,01
mdax	521	0,7917	0,0218	-0,0926	0,0865	-0,6866	5,5688	<0,01
smcix	513	0,9129	0,0226	-0,1293	0,0848	-0,8420	6,4423	<0,01
midex	470	2,0354	0,0291	-0,1274	0,0932	-0,4403	4,9331	<0,01
amx	521	0,9790	0,0291	-0,1477	0,0935	-1,0010	6,2931	<0,01
normid	470	1,5541	0,0278	-0,1438	0,1020	-0,5933	5,8260	<0,01
belmc	453	1,4521	0,0286	-0,1509	0,2762	1,2412	24,1026	<0,01
asemid	213	-6,4660	0,0471	-0,1826	0,1579	-0,1154	4,6110	<0,01
midwig	276	2,2614	0,0268	-0,0812	0,0859	-0,0959	3,6140	
Durchschn.	448	0,4981	0,0279	-0,1306	0,1157	-0,4129	7,5622	
Small Cap Indizes	Anz. Beob.	Mittelwert (*1000)	Std.-abw.	Min	Max	Schiefe	Kurtosis	P-Wert
fts	521	0,5060	0,0181	-0,1063	0,0644	-0,8850	6,9461	<0,01
mssf	521	0,5745	0,0261	-0,1620	0,1187	-0,8002	7,7626	<0,01
sdax	521	-0,4178	0,0176	-0,0790	0,0443	-0,7437	5,1698	<0,01
sscix	418	1,7746	0,0171	-0,0696	0,0581	-0,6087	5,5087	<0,01
mssita	521	1,7783	0,0297	-0,1207	0,0981	-0,1548	4,3671	<0,01
mssnet	521	0,4473	0,0254	-0,1245	0,1016	-0,7260	6,0119	<0,01
mssspa	521	1,8434	0,0245	-0,0918	0,1223	-0,1952	4,7432	<0,01
msssw	521	1,7542	0,0281	-0,1399	0,1074	-0,6573	4,9918	<0,01
mssfin	521	2,1412	0,0257	-0,0883	0,1001	-0,0112	4,1696	<0,01
belsc	513	2,1558	0,0212	-0,1130	0,1693	0,7946	15,1414	<0,01
mssden	521	1,1364	0,0236	-0,1381	0,1106	-0,4002	6,7601	<0,01
mssnor	521	-0,1869	0,0308	-0,1551	0,1108	-0,6525	6,2455	<0,01
mssire	521	2,9796	0,0240	-0,0926	0,0814	-0,2859	4,3189	<0,01
msspor	318	0,6928	0,0281	-0,0964	0,1034	0,3414	4,3142	<0,01
mssaus	521	-0,4008	0,0213	-0,0995	0,0863	-0,5157	5,4345	<0,01
wirr	470	2,1100	0,0402	-0,1502	0,1891	0,0591	4,5919	<0,01
Durchschn.	498	1,1805	0,0251	-0,1142	0,1041	-0,3401	6,0298	

In den Spalten 7 und 8 finden sich Angaben über die Schiefe und Kurtosis der Verteilung. Der Jarque-Bera-Test benutzt diese beiden Kennzahlen um die Nullhypothese der Normalverteilung zu testen. Der P-Wert ist in Spalte 9 angegeben, es wird deutlich, dass die Nullhypothese in allen Fällen abgelehnt werden kann.

3.3 Korrelationsanalyse

3.3.1 Konstante Korrelationen

Tabelle 3 enthält die durchschnittlichen empirischen Korrelationskoeffizienten der Renditen der nationalen Indizes für den Gesamtzeitraum von zehn. Die höchste Korrelation weisen die Large Caps untereinander mit 0,5543 auf, die geringste die Small Caps untereinander mit 0,4651. Die Korrelation der Small Caps zu den Large Caps ist mit 0,4812 ebenfalls geringer als die der Large Caps untereinander.

Tabelle 3: Durchschnittliche Korrelationskoeffizienten der Large (LC), Mid (MC) und Small Caps (SC)

	LC	MC	SC
LC	0,5543		
MC	0,5197	0,5047	
SC	0,4812	0,4871	0,4651
Mittelwert		0,4995	
Stand.abw.		0,1466	

Auf Grund der durchgeführten Durchschnittsbildung werden in Tabelle 3 die Unterschiede in den Korrelationsstrukturen der Renditen innerhalb der einzelnen Caps nicht sichtbar, jedoch bestehen auch hier zum Teil erhebliche Unterschiede. Tabelle 3 enthält die Korrelationskoeffizienten der einzelnen Large Cap Renditen. Die Indizes sind absteigend nach dem Kriterium der Marktkapitalisierung des nationalen Aktienmarktes im ersten Quartal 2004 (vgl. Tabelle 1) geordnet.

In Tabelle 4 sind die Korrelationskoeffizienten, die deutlich vom Mittelwert der Korrelationen der gesamten Stichprobe (0,4995) abweichen, gekennzeichnet. Deutliche Abweichungen sind dabei als Abweichungen um mehr als eine Standardabweichung ($> 0,1466$) definiert. Besonders hohe Korrelationskoeffizienten ($\hat{\rho} > 0,4995 + 0,1466 = 0,6461$) sind dunkel hinterlegt, besonders niedrige ($\hat{\rho} < 0,3529$) hell. Auffällig ist die Anhäufung besonders hoher Koeffizienten in der linken oberen Ecke der Tabelle. Die Indexrenditen der acht Länder mit den höchsten Marktkapitalisierungen sind untereinander ausnahmslos sehr hoch korreliert. Die besonders niedrigen Koeffizienten treten hauptsächlich bei Korrelationen mit dem polnischen Index auf, dem Land mit der geringsten Marktkapitalisierung. Eine ähnliche Struktur ergibt sich bei den Korrelationen der Renditen der einzelnen Mid Cap Indizes, die in Tabelle 5 dar-

gestellt ist.

Tabelle 4: Korrelationskoeffizienten der Renditen der Large Cap Indizes

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 ftse	1,00																
2 cac	0,80	1,00															
3 dax	0,75	0,84	1,00														
4 slcix	0,76	0,77	0,77	1,00													
5 mib	0,69	0,79	0,75	0,66	1,00												
6 aex	0,81	0,86	0,85	0,80	0,73	1,00											
7 ibex	0,72	0,79	0,76	0,69	0,73	0,77	1,00										
8 omx	0,73	0,77	0,76	0,67	0,67	0,75	0,72	1,00									
9 hex	0,60	0,64	0,66	0,53	0,60	0,63	0,62	0,73	1,00								
10 bel	0,73	0,73	0,74	0,74	0,61	0,81	0,64	0,61	0,47	1,00							
11 kfx	0,63	0,62	0,64	0,57	0,55	0,65	0,60	0,62	0,57	0,57	1,00						
12 obx	0,60	0,61	0,63	0,59	0,56	0,65	0,62	0,62	0,61	0,53	0,59	1,00					
13 ase	0,42	0,46	0,49	0,44	0,43	0,43	0,46	0,39	0,41	0,42	0,34	0,41	1,00				
14 msire	0,64	0,57	0,61	0,60	0,52	0,59	0,56	0,56	0,48	0,55	0,53	0,55	0,41	1,00			
15 psi	0,46	0,53	0,54	0,48	0,51	0,53	0,59	0,54	0,47	0,41	0,44	0,45	0,37	0,40	1,00		
16 atx	0,45	0,46	0,50	0,48	0,44	0,48	0,48	0,45	0,37	0,50	0,38	0,50	0,34	0,43	0,34	1,00	
17 wig	0,30	0,35	0,33	0,27	0,34	0,31	0,31	0,38	0,39	0,19	0,25	0,39	0,32	0,28	0,34	0,21	1,00

Tabelle 5: Korrelationskoeffizienten der Renditen der Mid Cap Indizes

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 ftsem	1,00									
2 midcac	0,69	1,00								
3 mdax	0,67	0,65	1,00							
4 smcix	0,74	0,73	0,76	1,00						
5 midex	0,65	0,68	0,63	0,69	1,00					
6 amx	0,67	0,71	0,71	0,75	0,65	1,00				
7 normid	0,62	0,67	0,62	0,64	0,64	0,68	1,00			
8 belmc	0,36	0,35	0,43	0,45	0,37	0,39	0,33	1,00		
9 asemid	0,36	0,35	0,38	0,35	0,32	0,36	0,30	0,33	1,00	
10 midwig	0,42	0,31	0,36	0,41	0,36	0,36	0,35	0,24	0,24	1,00

Die Korrelationen der Small Cap Renditen sind in Tabelle 6 angegeben. Hier ist auffällig, dass besonders hohe Korrelationen nur noch in sechs Fällen bestehen. Die besonders niedrigen Korrelationen treten wie bei den Large Caps zumeist mit der Rendite des polnischen Index auf.

Interessant sind außerdem die Korrelationen zwischen den Renditen der verschiedenen Caps. Tabelle 7 stellt die Korrelationen der Renditen der Large mit den Small Cap Indizes dar. Die meisten Koeffizienten, die mehr als eine Standardabweichung nach oben vom Mittelwert abweichen, liegen auf der „Länderdiagonalen“²², das heißt die Rendite des nationalen Large Cap Index ist mit derjenigen des Small Cap Index häufig hoch

²² Die Länderdiagonale ist bei Griechenland unterbrochen, da kein Small Cap Index vorhanden ist.

korreliert. Sehr hohe Renditekorrelationen zwischen verschiedenen Ländern bestehen nur in sieben Fällen. Besonders niedrige Korrelationen bestehen am häufigsten zu den Renditen der beiden polnischen Indizes, außerdem zu der Rendite des belgischen Small Cap Index und zu der des griechischen Large Cap Index.

Tabelle 6: Korrelationskoeffizienten der Small Cap Renditen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 ftses	1,00															
2 mssfra	0,70	1,00														
3 sdax	0,62	0,60	1,00													
4 sscix	0,71	0,69	0,65	1,00												
5 mssita	0,54	0,60	0,47	0,62	1,00											
6 mssnet	0,64	0,69	0,62	0,64	0,56	1,00										
7 mssspa	0,54	0,55	0,54	0,60	0,52	0,53	1,00									
8 msssw	0,64	0,66	0,61	0,60	0,55	0,63	0,58	1,00								
9 mssfin	0,53	0,49	0,50	0,52	0,46	0,54	0,53	0,56	1,00							
10 belsc	0,43	0,44	0,42	0,38	0,32	0,44	0,41	0,38	0,37	1,00						
11 mssden	0,52	0,52	0,55	0,50	0,39	0,55	0,46	0,53	0,50	0,36	1,00					
12 mssnor	0,56	0,55	0,54	0,57	0,47	0,57	0,54	0,58	0,51	0,38	0,47	1,00				
13 mssire	0,59	0,51	0,49	0,55	0,40	0,50	0,47	0,48	0,41	0,31	0,40	0,41	1,00			
14 msspor	0,46	0,53	0,42	0,45	0,46	0,50	0,44	0,48	0,44	0,24	0,36	0,45	0,40	1,00		
15 mssaus	0,40	0,40	0,44	0,39	0,39	0,39	0,45	0,42	0,38	0,27	0,33	0,38	0,32	0,34	1,00	
16 wirr	0,34	0,29	0,32	0,35	0,28	0,27	0,29	0,34	0,27	0,15	0,22	0,26	0,23	0,24	0,24	1,00

Tabelle 7: Korrelationskoeffizienten der Large mit den Small Cap Renditen

	ftse	cac	dax	slcix	mib	aex	ibex	omx	hex	bel	kfx	obx	ase	msire	psi	atx	wig
ftses	0,61	0,56	0,60	0,52	0,56	0,57	0,55	0,59	0,56	0,46	0,50	0,62	0,44	0,57	0,45	0,44	0,41
mssfra	0,62	0,74	0,71	0,61	0,64	0,69	0,62	0,64	0,57	0,61	0,53	0,59	0,43	0,54	0,50	0,42	0,35
sdax	0,53	0,55	0,65	0,53	0,52	0,59	0,53	0,56	0,56	0,48	0,50	0,59	0,47	0,49	0,43	0,48	0,35
sscix	0,56	0,63	0,63	0,57	0,60	0,61	0,58	0,59	0,60	0,49	0,53	0,63	0,43	0,48	0,53	0,44	0,42
mssita	0,52	0,62	0,61	0,56	0,80	0,58	0,55	0,52	0,48	0,49	0,47	0,52	0,40	0,46	0,39	0,41	0,26
mssnet	0,60	0,66	0,70	0,63	0,58	0,75	0,57	0,61	0,52	0,60	0,57	0,65	0,37	0,54	0,45	0,44	0,35
mssspa	0,53	0,57	0,59	0,54	0,57	0,58	0,76	0,54	0,54	0,47	0,50	0,60	0,48	0,48	0,50	0,50	0,33
msssw	0,60	0,64	0,67	0,56	0,60	0,63	0,62	0,77	0,67	0,54	0,55	0,64	0,42	0,57	0,45	0,48	0,38
mssfin	0,44	0,46	0,51	0,45	0,46	0,48	0,48	0,55	0,63	0,42	0,51	0,56	0,34	0,43	0,41	0,43	0,38
belsc	0,38	0,38	0,38	0,41	0,34	0,42	0,33	0,33	0,28	0,47	0,35	0,42	0,36	0,33	0,25	0,34	0,21
mssden	0,49	0,51	0,53	0,49	0,46	0,51	0,49	0,51	0,48	0,48	0,70	0,51	0,30	0,44	0,36	0,39	0,25
mssnor	0,51	0,56	0,60	0,54	0,50	0,60	0,58	0,59	0,55	0,50	0,52	0,83	0,36	0,48	0,42	0,44	0,36
mssire	0,45	0,43	0,46	0,45	0,43	0,46	0,46	0,40	0,40	0,37	0,38	0,46	0,31	0,58	0,36	0,37	0,27
msspor	0,41	0,48	0,49	0,44	0,45	0,47	0,50	0,51	0,46	0,38	0,39	0,46	0,27	0,36	0,62	0,31	0,34
mssaus	0,37	0,41	0,43	0,40	0,42	0,40	0,43	0,41	0,32	0,41	0,31	0,44	0,30	0,38	0,38	0,79	0,18
wirr	0,27	0,28	0,26	0,27	0,30	0,24	0,24	0,31	0,30	0,17	0,22	0,27	0,29	0,28	0,29	0,25	0,62

Demzufolge zeigen sich große Unterschiede sowohl zwischen als auch innerhalb der Caps. Alle Korrelationskoeffizienten liegen zwischen den Extremwerten 0,89 (mid-cac/mssfra) und 0,10 (midwig/mssaus). Diese hohe Bandbreite der Koeffizienten lässt ein deutliches Diversifikationspotenzial erkennen. Bei allen Caps sind die hohen Renditekorrelationen tendenziell bei den Ländern/Indizes mit hoher Marktkapitalisierung und

die geringen Korrelationen bei denen mit niedriger Marktkapitalisierung zu finden. Dies ist dadurch zu erklären, dass die Large und Mid Cap Indizes relativ zu den vorhandenen Unternehmen im Land abgegrenzt wurden. Da beispielsweise Polen nur über eine sehr geringe Gesamtmarktkapitalisierung (vgl. Tabelle 1) verfügt, sind Polens Large Caps beispielsweise im Vergleich zu den Mid Cap Indizes der großen Länder eher als Small Caps einzustufen.

Mit Ausnahme der Korrelation zwischen der polnischen und österreichischen Small Cap Rendite sind alle Koeffizienten auf dem 5 %-Signifikanzniveau von Null verschieden.

Auch die Abweichungen in den Korrelationsstrukturen erweisen sich in vielen Fällen als statistisch signifikant. Ab einer Differenz von circa 0,2 kann generell die Ungleichheit der Korrelationskoeffizienten angenommen werden.²³ Für höhere Korrelationen und größere Stichproben genügen bereits geringere Differenzen. So kann z. B. die Korrelationsgleichheit der Renditen von midwig/mssaus (0,10; 276 Beobachtungen) und von asemid/normid (0,30; 213 Beobachtungen) nur auf dem 5 %-Niveau abgelehnt werden. Beim Vergleich der Korrelationen der Renditen von dax/mdax (0,80; 521 Beobachtungen) und derjenigen von cac/amx (0,70; 521 Beobachtungen) kann die Hypothese dagegen auf dem 0,1 %-Niveau abgelehnt werden.

Tabelle 8: Korrelationskoeffizienten der Renditen der europäischen Indizes

	djs	djsl	djism	djss	djes	djesl	djesm	djess
djs	1,0000							
djsl	0,9974	1,0000						
djism	0,9467	0,9245	1,0000					
djss	0,8783	0,8484	0,9541	1,0000				
djes	0,9705	0,9665	0,9244	0,8676	1,0000			
djesl	0,9688	0,9685	0,9072	0,8439	0,9977	1,0000		
djesm	0,9178	0,8984	0,9565	0,9123	0,9462	0,9266	1,0000	
djess	0,8555	0,8288	0,9147	0,9529	0,8846	0,8585	0,9287	1,0000

Tabelle 8 stellt die Korrelationskoeffizienten der Renditen der europäischen Indizes dar. Auffällig ist die hohe Korrelation zwischen allen Indexrenditen. Die Korrelationen der Renditen der Europaindices sind höher als der Durchschnitt der Renditekorrelationen auf Basis der Länderindices. Es scheint, dass mit höherer sachlicher Aggregation der Indizes (Europa statt Einzelländer) die Korrelation zunimmt. Dies ist auf Grund der Tatsache, dass die Indizes nach Marktkapitalisierung gewichtet werden und folglich die kleineren Länder in den Europaindices nur mit einem geringen Gewicht vertreten sind,

²³ Zum Signifikanzniveau von 5 %. Die Schätzungen beruhen auf Stichprobengrößen zwischen 213 (asemid) und 521.

nicht weiter verwunderlich.

Die europäischen Large Cap Indexrenditen sind jeweils mit dem Gesamtmarkt sehr hoch korreliert, da der Large Cap Index auch die stärkste Gewichtung im Gesamtmarktindex ausmacht. Dementsprechend sind die Small Cap Renditen am geringsten mit der Gesamtmarktrendite korreliert. Die geringsten Korrelationen der Renditen finden sich, wie auch bei der oben angestellten Betrachtung der Länderindizes, zwischen den Large und Small Caps.

3.3.2 Zeitvariable Korrelationen

In einem ersten Schritt wird der gesamte Untersuchungszeitraum der nationalen Indexrenditen in zwei Fünfjahresperioden unterteilt. Die erste Periode umfasst die Renditen vom 13.01.1994 bis zum 12.01.1999 und die zweite die vom 13.01.1999 bis zum 12.01.2004. Da nicht für alle Indizes Daten für den Gesamtzeitraum zur Verfügung stehen, ist diese Unterteilung nicht für alle Indizes möglich bzw. auf Grund einer zu geringen Stichprobe nicht sinnvoll. Aus diesem Grunde sind der asemid (keine Beobachtung im ersten Fünfjahreszeitraum) und der midwig (drei Beobachtungen nicht in der Analyse enthalten).²⁴

Tabelle 9 gibt einen Überblick über die durchschnittlichen Korrelationen der Renditen in den beiden Unterperioden, außerdem ist die Veränderung der Korrelationskoeffizienten dargestellt. Zur Veranschaulichung sind positive Veränderungen hell und negative Veränderungen dunkel hinterlegt.

Tabelle 9: Korrelationskoeffizienten der Renditen in zwei Unterperioden

Korrelation 1. Hälfte				Korrelation 2. Hälfte				Veränderung			
	LC	MC	SC		LC	MC	SC		LC	MC	SC
LC	0,5467			LC	0,5669			LC	0,0201		
MC	0,5245	0,5234		MC	0,5913	0,6559		MC	0,0668	0,1325	
SC	0,5038	0,5244	0,4991	SC	0,4799	0,5547	0,4591	SC	-0,0239	0,0303	-0,0400
Mittelwert		0,5175		Mittelwert		0,5274		Mittelwert		0,0099	
Stand.abw.		0,1288		Stand.abw.		0,1614		Stand.abw.		0,0325	

Insgesamt hat sich die Korrelation der wöchentlichen Renditen gering um 0,0099 erhöht. Allerdings hat die Korrelation der Small Caps untereinander und auch zu den Large Caps abgenommen. Die Zunahme der Korrelationen der anderen Koeffizienten ist

²⁴ Die Berechnungen der Korrelationen mit dem normid für die erste Teilperiode beruhen auf 48 Beobachtungen, belmc: 44 Beobachtungen, sscix: 36 Beobachtungen, wrr: 48 Beobachtungen. Für die übrigen Berechnungen wurde auf mindestens 50 Beobachtungen zurückgegriffen.

nur auf Basis von wöchentlichen Renditen festzustellen, wird die Analyse dagegen auf Basis von täglichen oder monatlichen Renditen vorgenommen, so ist ein durchgehender Trend zur Abnahme zu beobachten.

Tabelle 10: Korrelationskoeffizienten der Renditen der Europaindizes in drei Unterperioden

Periode 1: 209 Beobachtungen								
	djs	djsl	djsm	djss	djes	djesl	djesm	djess
djs	1,0000							
djsl	0,9955	1,0000						
djsm	0,9650	0,9383	1,0000					
djss	0,8854	0,8424	0,9477	1,0000				
djes	0,9258	0,9169	0,8997	0,8477	1,0000			
djesl	0,9226	0,9214	0,8787	0,8093	0,9950	1,0000		
djesm	0,8952	0,8727	0,9140	0,8793	0,9677	0,9444	1,0000	
djess	0,8171	0,7775	0,8633	0,9304	0,8837	0,8403	0,9127	1,0000
Periode 2: 209 Beobachtungen								
	djs	djsl	djsm	djss	djes	djesl	djesm	djess
djs	1,0000							
djsl	0,9961	1,0000						
djsm	0,9244	0,8946	1,0000					
djss	0,8216	0,7838	0,9328	1,0000				
djes	0,9741	0,9707	0,9067	0,8147	1,0000			
djesl	0,9711	0,9724	0,8843	0,7878	0,9971	1,0000		
djesm	0,9117	0,8878	0,9585	0,8771	0,9363	0,9135	1,0000	
djess	0,8218	0,7904	0,9011	0,9387	0,8423	0,8128	0,9016	1,0000
Periode 3: 210 Beobachtungen								
	djs	djsl	djsm	djss	djes	djesl	djesm	djess
djs	1,0000							
djsl	0,9986	1,0000						
djsm	0,9537	0,9372	1,0000					
djss	0,9110	0,8905	0,9687	1,0000				
djes	0,9808	0,9778	0,9435	0,9088	1,0000			
djesl	0,9802	0,9794	0,9304	0,8919	0,9987	1,0000		
djesm	0,9278	0,9117	0,9703	0,9460	0,9475	0,9312	1,0000	
djess	0,8942	0,8753	0,9434	0,9696	0,9182	0,9004	0,9542	1,0000

Da für die europäischen Indizes weiter zurückreichende historische Daten als für die Einzelindizes zur Verfügung stehen, wird die Gesamtperiode hier in drei Vierjahresperioden unterteilt. Die Entwicklung ist in Tabelle 10 dargestellt.

Hat sich die Korrelation im Vergleich zur Vorperiode erhöht, so ist der Koeffizient hell hinterlegt, bei einer Verringerung dunkel. Von der ersten zur zweiten Periode ist keine klare Tendenz erkennbar. In der dritten Periode sind alle Koeffizienten höher als in der zweiten. Wird die erste mit der dritten Periode verglichen, so sind nur vier der 28 Koeffizienten gesunken.

Das in der Literatur häufig diskutierte „Global Finance“ Phänomen²⁵ konnte folglich nur bei den europäischen Indizes, speziell in der jüngeren Vergangenheit, beobachtet werden, auf Basis von Länderindizes konnte es dagegen nicht bestätigt werden.

²⁵ Vgl. z. B. Kaplanis (1988), S. 64 ff., Longin/Solnik (1995), S. 8 ff. oder Ratner (1992), S. 68 ff.

In einem nächsten Schritt erfolgt eine Unterteilung der Gesamtperiode anhand der Marktentwicklung. Die Untersuchung erfolgt auf Grund der höheren Beobachtungszahl nur auf Basis der Europaindizes. Die Korrelationen der Europaindizes werden einerseits für den Fall einer positiven Gesamtmarktentwicklung sowie andererseits für den Fall einer negativen Gesamtmarktentwicklung, berechnet. Der Gesamtmarkt wird dabei durch die Indizes DJ Stoxx 600 bzw. DJ Euro Stoxx repräsentiert.

Tabelle 11: Korrelationskoeffizienten der Renditen der europäischen Indizes in verschiedenen Marktphasen

Europa für djs < 0					für djs < 0,0013614 (Mittelwert)					für djs < -0,0293853 (erstes Dezil)				
	djs	djsl	djsm	djss		djs	djsl	djsm	djss		djs	djsl	djsm	djss
djs	1,0000				djs	1,0000				djs	1,0000			
djsl	0,9950	1,0000			djsl	0,9950	1,0000			djsl	0,9932	1,0000		
djsm	0,9162	0,8774	1,0000		djsm	0,9184	0,8800	1,0000		djsm	0,8489	0,7842	1,0000	
djss	0,8232	0,7729	0,9379	1,0000	djss	0,8268	0,7769	0,9394	1,0000	djss	0,7111	0,6336	0,9016	1,0000
Eurozone														
für djes < 0					für djes < 0,0014588 (Mittelwert)					für djes < -0,0325081 (erstes Dezil)				
	djes	djesl	djesm	djess		djes	djesl	djesm	djess		djes	djesl	djesm	djess
djes	1,0000				djes	1,0000				djes	1,0000			
djesl	0,9957	1,0000			djesl	0,9958	1,0000			djesl	0,9938	1,0000		
djesm	0,9074	0,8695	1,0000		djesm	0,9112	0,8746	1,0000		djesm	0,8548	0,7946	1,0000	
djess	0,8295	0,7845	0,9067	1,0000	djess	0,8335	0,7895	0,9103	1,0000	djess	0,7353	0,6725	0,8530	1,0000
Europa														
für djs > 0					für djs > 0,0013614 (Mittelwert)					für djs > 0,0270684 (letztes Dezil)				
	djs	djsl	djsm	djss		djs	djsl	djsm	djss		djs	djsl	djsm	djss
djs	1,0000				djs	1,0000				djs	1,0000			
djsl	0,9935	1,0000			djsl	0,9934	1,0000			djsl	0,9924	1,0000		
djsm	0,8558	0,8006	1,0000		djsm	0,8538	0,7983	1,0000		djsm	0,8251	0,7677	1,0000	
djss	0,6997	0,6314	0,8855	1,0000	djss	0,6963	0,6278	0,8836	1,0000	djss	0,6006	0,5323	0,8776	1,0000
Eurozone														
für djes > 0					für djes > 0,0014588 (Mittelwert)					für djes > 0,0295461 (letztes Dezil)				
	djes	djesl	djesm	djess		djes	djesl	djesm	djess		djes	djesl	djesm	djess
djes	1,0000				djes	1,0000				djes	1,0000			
djesl	0,9941	1,0000			djesl	0,9940	1,0000			djesl	0,9937	1,0000		
djesm	0,8575	0,8116	1,0000		djesm	0,8559	0,8094	1,0000		djesm	0,7819	0,7218	1,0000	
djess	0,7152	0,6559	0,8101	1,0000	djess	0,7105	0,6504	0,8038	1,0000	djess	0,5558	0,4821	0,7936	1,0000
Europa														
Differenz 1 (0)					Differenz 2 (Mittelwert)					Differenz 3 (Dezile)				
	djs	djsl	djsm	djss		djs	djsl	djsm	djss		djs	djsl	djsm	djss
djs	0,0000				djs	0,0000				djs	0,0000			
djsl	0,0015	0,0000			djsl	0,0016	0,0000			djsl	0,0008	0,0000		
djsm	0,0604	0,0768	0,0000		djsm	0,0646	0,0817	0,0000		djsm	0,0238	0,0165	0,0000	
djss	0,1235	0,1415	0,0524	0,0000	djss	0,1305	0,1491	0,0558	0,0000	djss	0,1105	0,1013	0,0240	0,0000
Eurozone														
Differenz 1 (0)					Differenz 2 (Mittelwert)					Differenz 3 (Dezile)				
	djes	djesl	djesm	djess		djes	djesl	djesm	djess		djes	djesl	djesm	djess
djes	0,0000				djes	0,0000				djes	0,0000			
djesl	0,0016	0,0000			djesl	0,0018	0,0000			djesl	0,0001	0,0000		
djesm	0,0499	0,0579	0,0000		djesm	0,0553	0,0652	0,0000		djesm	0,0729	0,0728	0,0000	
djess	0,1143	0,1286	0,0966	0,0000	djess	0,1230	0,1391	0,1065	0,0000	djess	0,1795	0,1904	0,0594	0,0000

Tabelle 11 zeigt die Unterschiede in den Korrelationskoeffizienten. Bei der Differenz 1 werden zunächst die Korrelationskoeffizienten für den Fall berechnet, dass die Rendite des Gesamtmarktindex negativ ist und anschließend die Koeffizienten für den Fall einer positiven Gesamtmarktrendite. Die Korrelationskoeffizienten bei negativer Gesamtmarktrendite abzüglich der Koeffizienten bei positiver Rendite ergeben die Differenz 1. Bei der Differenz 2 ist der Schwellenwert für die getrennte Berechnung nicht

Null, sondern entspricht dem Mittelwert der Rendite des Gesamtmarkts. Für die Differenz 3 wurden nur die Korrelationen im ersten Dezil (ausgeprägte Baisse) und im letzten Dezil (ausgeprägte Hausse) der Verteilung betrachtet und die Differenz (Korrelation im ersten Dezil abzüglich Korrelation im letzten Dezil) gebildet.²⁶

Bei Betrachtung der Differenzen in Tabelle 11 wird deutlich, dass sich die Korrelationen in Auf- und Abwärtsmärkten erheblich unterscheiden. In der Baisse sind die Indizes deutlich höher korreliert als in der Hausse. Allerdings fällt auf, dass die Korrelationen in der extremen Baisse (erstes Dezil der Verteilung) nicht weiter ansteigen, sondern wieder abnehmen. In der Hausse dagegen sinken die Korrelationen weiter, wenn die Extremwerte (letztes Dezil der Verteilung) betrachtet werden.

Die gefundenen Unterschiede in den Korrelationsstrukturen in Hausse und Baisse stehen im Einklang mit empirischen Studien (siehe z. B. *Ang und Chen (2002)*).

Bei den obigen Analysen ist auffällig, dass unabhängig von der Teilperiode bzw. Marktphase die geringsten Korrelationen immer zwischen den DJ (Euro) Stoxx Large und den DJ (Euro) Stoxx Small bestehen. Das Risikosenkungspotenzial ist folglich zwar im Zeitablauf nicht in konstanter Höhe vorhanden, aber dauerhaft existent. Der festgestellte positive Zusammenhang zwischen Marktkapitalisierung und Renditekorrelation für den Gesamtzeitraum erweist sich dementsprechend bei einer Unterteilung des Zeitraums in mehrere Unterperioden bzw. nach Marktentwicklung als robust.

3.4 Analyse der Diversifikationseffekte im Portfolio

Bei der Portfoliobildung wird zwischen aktiven und passiven Portfoliostrategien unterschieden. Eine passive Portfoliostrategie beruht auf einem passiven „Buy and Hold“ der Wertpapiere zu gleichen Teilen bzw. im Verhältnis der Marktkapitalisierungen.²⁷ Beim aktiven Portfoliomanagement wird dagegen bewusst von einem „Halten des Marktes“ abgewichen.²⁸

3.4.1 Diversifikationseffekte bei passiven Portfoliostrategien

Tabelle 12 stellt die Eigenschaften von passiven Portfolios dar. Das gleichgewichtete Large Cap Portfolio (PFLC) besteht zu gleichen Anteilen aus allen Large Cap Indizes. Wenn nicht für den gesamten Zeitraum Daten vorhanden waren, wurde der Index ab dem verfügbaren Zeitpunkt ins Portfolio aufgenommen. Entsprechend wurden die Mid

²⁶ Die Korrelationen in den Dezilen beruhen auf 62 bzw. 63 Beobachtungen.

²⁷ Vgl. z. B. Günther (2004), S. 142 f.

²⁸ Vgl. z. B. Spremann (2003), S. 310.

und Small Cap Portfolios (PFMC und PFSC) gebildet. Die aus mehreren Caps bestehenden Portfolios besitzen jeweils gleiche Cap Anteile.

Tabelle 12: Portfolios für den Gesamtzeitraum

Portfolios	Mittelwert (*1000)	Std.- abw.	Varianz (*1000)	Ann. Std.- abw. (%)	Sharpe- Ratio	Min	Max
gleich gewichtet:							
pflc	1,0687	0,0242	0,5844	17,4320	0,0153	-0,1204	0,1018
pfmc	0,8957	0,0195	0,3821	14,0966	0,0101	-0,0964	0,0675
pfsc	1,1660	0,0173	0,3008	12,5073	0,0269	-0,0829	0,0549
pflmc	0,9822	0,0214	0,4568	15,4116	0,0133	-0,1011	0,0847
pfpsc	1,1173	0,0202	0,4088	14,5806	0,0207	-0,1016	0,0740
pfmcs	1,0308	0,0181	0,3264	13,0287	0,0184	-0,0859	0,0569
pflmcs	1,0434	0,0197	0,3890	14,2221	0,0175	-0,0950	0,0719
nach Marktkapitalisierung gewichtet:							
pflc	0,9112	0,0263	0,6900	18,9418	0,0081	-0,1204	0,1415
pfmc	0,8715	0,0198	0,3934	14,3029	0,0087	-0,1049	0,0772
pfsc	0,7867	0,0175	0,3057	12,6080	0,0050	-0,0975	0,0556
pflmc	0,8913	0,0223	0,4974	16,0819	0,0086	-0,1043	0,1093
pfpsc	0,8489	0,0210	0,4393	15,1145	0,0072	-0,1006	0,0969
pfmcs	0,8291	0,0185	0,3412	13,3209	0,0071	-0,1012	0,0648
pflmcs	0,8564	0,0203	0,4136	14,6657	0,0078	-0,1021	0,0904

Bei den Portfolios, die nach Marktkapitalisierung gewichtet wurden, hat jeder Index ein Gewicht im Portfolio, das dem Anteil der Marktkapitalisierung des Landes am Gesamtmarkt²⁹ entspricht. Die aus mehreren Caps zusammengesetzten Portfolios wurden nach dem gleichen Prinzip wie bei den gleichgewichteten gebildet.

Auffällig ist zunächst, dass jeweils die gleichgewichteten Portfolios die nach Marktkapitalisierung gewichteten Portfolios im untersuchten Zeitraum dominierten. Wurde das Portfolios zu gleichen Anteilen gebildet, so ergab sich für alle Caps und Kombinationen ein höherer Mittelwert, eine geringere Standardabweichung der Rendite und folglich eine höhere Sharpe-Ratio.³⁰ Im untersuchten Zeitraum wäre demnach eine höhere Gewichtung der kleineren Länder vorteilhaft gewesen.

Bei den gleichgewichteten Portfolios dominierte das Small Cap Portfolio sowohl das Large als auch das Mid Cap Portfolio sowie ebenfalls alle aus mehreren Caps gebildeten Portfolios. Durch die Hinzunahme von Mid Caps zu einem Portfolio von Large Caps

²⁹
$$\text{Gewicht des Index } i = \frac{\text{Marktkapitalisierung des Landes } i}{\text{Marktkapitalisierungen aller Länder}}$$

³⁰ Bei der Berechnung der Sharpe-Ratio wurde für den risikolosen Zins der durchschnittliche Ein-Monats-FIBOR (Frankfurt Interbank Offered Rate) herangezogen. Dieser betrug im untersuchten Zeitraum 3,70 % p. a. (Quelle: Thomson Financial Datastream). Die Umrechnung in stetige Periodenrenditen ergibt $r_o = 0,0006987$ pro Woche und $r_o = 0,0030277$ /Monat.

hätte das Risiko im untersuchten Zeitraum verringert werden können. Die annualisierte Standardabweichung wäre um circa zwei Prozentpunkte niedriger gewesen. Allerdings wäre auch die erwartete Rendite geringer ausgefallen, wobei die Sharpe-Ratio nicht steigerbar gewesen wäre. Durch die Beimischung von Small Caps hätte hingegen sowohl das Risiko verringert als auch die Rendite gesteigert werden können. Somit wäre die Sharpe-Ratio im untersuchten Zeitraum um 35 Prozent höher gewesen. Dies stellt eine hoch signifikante Steigerung (0,1 %-Niveau) dar.³¹ Auch das Portfolio aus allen Caps hätte im Vergleich zum reinen Large Cap Portfolio eine hoch signifikant höhere Sharpe-Ratio erzielt.

Bei den nach Marktkapitalisierung gewichteten Portfolios ergibt sich ein anderes Bild. Wird die Sharpe-Ratio betrachtet, so hätte eine Beimischung von Mid Caps zu einer Steigerung (signifikant auf dem 0,1 %-Niveau) geführt, eine Beimischung von Small Caps dagegen nicht. Auch das am breitesten gestreute Portfolio hätte keine höhere Sharpe-Ratio als die des Large Caps Portfolios erzielt.

Unabhängig von der Gewichtung wäre durch die Beimischung kleinerer Werte zu einem Portfolio aus Aktien großer Unternehmen aber immer eine Risikoreduktion erreicht worden. Da die Untersuchung auf Preisindizes beruht, beziehen sich die Aussagen zur mittleren Rendite nur auf die reine Kursentwicklung der Indizes. Durch Dividenden und Bonuszahlungen fällt die tatsächliche Rendite der Anleger höher aus, so dass Vergleiche der reinen Kursrendite problematisch sind.

Die oben betrachteten Portfolios zeigen, dass bereits durch eine naive Diversifikation, das heißt durch die Hinzunahme von Small Caps, die alle den gleichen Anteil am Portfolio erhalten, eine Risikoreduktion hätte erreicht werden können.

Wie im vorherigen Abschnitt festgestellt wurde, sind die Korrelationen im Zeitablauf nicht konstant. Daher werden im nächsten Schritt Portfolios für einzelne Teilperioden betrachtet.

Tabelle 13 enthält die statistischen Eigenschaften der oben dargestellten Portfolios für den ersten und zweiten Fünfjahreszeitraum.³² Das reine Large Cap Portfolio erzielte im ersten Fünfjahreszeitraum die höchste Rendite und erreichte trotz höherer Standardabweichung im Vergleich zu den übrigen Portfolios die höchste Sharpe-Ratio. Das reine Small Cap Portfolio realisierte in der ersten Betrachtungshälfte die geringste Sharpe-Ratio. Durch die Beimischung von Small und Mid Caps hätte das Risiko der Large Cap

³¹ Zum verwendeten Testverfahren vgl. Jobson/Korkie (1981), S. 891 ff. sowie Memmel (2003), S. 21 ff.

³² Anmerkung zur Sharpe-Ratio: Der durchschnittliche Ein-Monats-FIBOR betrug in der ersten Hälfte der Untersuchungsperiode 3,99 % p. a. und in der zweiten Hälfte 3,40 % p. a.

Portfolios gesenkt werden können. Dabei wäre eine Erhöhung der Sharpe-Ratio indes nicht gelungen.

Tabelle 13: Portfolios für Teilperioden

Portfolios	Mittelwert (*1000)	Std.- abw.	Sharpe- Ratio	Min	Max
gleich gewichtet: 1.Hälfte					
pflc	2,9267	0,0210	0,1037	-0,0771	0,0650
pfmc	2,2617	0,0164	0,0921	-0,0827	0,0515
pfsc	1,5170	0,0166	0,0461	-0,0727	0,0549
pflmc	2,5942	0,0182	0,1012	-0,0742	0,0576
pfpsc	2,2218	0,0184	0,0800	-0,0749	0,0561
pfmsc	1,8893	0,0161	0,0704	-0,0751	0,0494
pfmssc	2,2351	0,0174	0,0851	-0,0719	0,0538
gleich gewichtet: 2.Hälfte					
pflc	-0,7822	0,0269	-0,0530	-0,1204	0,1018
pfmc	-0,4652	0,0222	-0,0499	-0,0964	0,0675
pfsc	0,8163	0,0181	0,0096	-0,0829	0,0463
pflmc	-0,6237	0,0241	-0,0527	-0,1011	0,0847
pfpsc	0,0170	0,0219	-0,0286	-0,1016	0,0740
pfmsc	0,1756	0,0198	-0,0236	-0,0859	0,0569
pfmssc	-0,1437	0,0217	-0,0362	-0,0950	0,0719

In der zweiten Betrachtungshälfte erzielten viele Portfolios eine negative Rendite. Das reine Small Cap Portfolio dominierte alle anderen Portfolios. Durch die Beimischung von Small und Mid Caps zu den Large Caps hätte in der zweiten Teilperiode das Risiko gesenkt und die Sharpe-Ratio erhöht werden können. Die Sharpe-Ratios aller Portfolios waren in der zweiten Hälfte signifikant größer (0,1 %-Niveau) als die des reinen Large Cap Portfolios.

In Tabelle 14 sind die statistischen Eigenschaften der Portfolios, bedingt auf die Entwicklung des Gesamtmarktes, der mit dem DJ Stoxx approximiert wurde, dargestellt.³³ Entwickelte der DJ Stoxx sich positiv (299 Beobachtungen), so erzielte das reine Large Cap Portfolio die höchste Rendite. Es wies allerdings auch das höchste Risiko auf. Die kleinste Varianz im Aufwärtmarkt wies das reine Small Cap Portfolio auf. Die Sharpe-Ratio des Large Cap Portfolios hätte durch die Hinzunahme von Small und Mid Caps signifikant (0,1 %-Niveau) gesteigert werden können.

Bei negativer Entwicklung des DJ Stoxx (222 Beobachtungen) realisierte das reine Small Cap Portfolio den geringsten Verlust, das Large Cap Portfolio den größten. Auch

³³ Die Sharpe-Ratios wurden aus Vereinfachungsgründen mit dem durchschnittlichen Ein-Monats-FIBOR der Gesamtperiode berechnet (3,7 % p. a.).

im Abwärtsmarkt wies das Small Cap Portfolio die geringste Varianz auf. Eine Beimischung von Small und Mid Caps zu einem Portfolio aus Large Caps wäre vorteilhaft gewesen, um die Rendite zu steigern und das Risiko zu senken. Die Steigerung der Sharpe-Ratio wäre wiederum hoch signifikant gewesen.

Tabelle 14: Portfolios bedingt auf die Gesamtmarktentwicklung

Portfolios	Mittelwert (*1000)	Std.- abw.	Sharpe- Ratio	Min	Max
gleich gewichtet: DJS > 0					
pflc	16,4289	0,0142	1,1069	-0,0214	0,1018
pfmc	11,9744	0,0115	0,9801	-0,0221	0,0675
pfsc	10,7293	0,0102	0,9809	-0,0157	0,0549
pflmc	14,2017	0,0122	1,1113	-0,0217	0,0847
pfpsc	13,5791	0,0113	1,1389	-0,0171	0,0740
pfmnc	11,3519	0,0103	1,0320	-0,0175	0,0569
pflmnc	13,0442	0,0110	1,1220	-0,0188	0,0719
gleich gewichtet: DJS < 0					
pflc	-19,6192	0,0188	-1,0806	-0,1204	0,0103
pfmc	-14,0257	0,0182	-0,8093	-0,0964	0,0208
pfsc	-11,7144	0,0166	-0,7466	-0,0829	0,0179
pflmc	-16,8225	0,0179	-0,9783	-0,1011	0,0090
pfpsc	-15,6668	0,0172	-0,9506	-0,1016	0,0141
pfmnc	-12,8701	0,0169	-0,8021	-0,0859	0,0177
pflmnc	-15,1198	0,0172	-0,9214	-0,0950	0,0109

Zusammenfassend hätte das Risiko, unabhängig von der Marktentwicklung, im untersuchten Zeitraum durch die Beimischung von Small und Mid Caps gesenkt werden können. Dabei hätte die Sharpe-Ratio signifikant erhöht und in Aufwärtsmärkten zusätzlich der Mittelwert gesteigert werden können. Die Beimischung von Small und Mid Caps erscheint demzufolge sowohl in Erwartung fallender als auch steigender Märkte vorteilhaft.

3.4.2 Diversifikationseffekte bei aktiven Portfoliostrategien

Wird bei der Portfoliozusammensetzung von einem passiven „Buy and Hold“ abgewichen, so wird dies als aktive Portfoliostrategie bezeichnet.

Im Folgenden wird zunächst aus ex-post Perspektive untersucht, inwieweit sich die Portfolioeigenschaften bei einem aktiven Portfoliomanagement hätten verbessern lassen können. Dazu werden historisch optimale Portfolios mit Hilfe des Single-Index-Modells³⁴ bestimmt. Hier wird das SIM als Markt-Index-Modell angewandt, wobei die

³⁴ Zum Single-Index-Modell vgl. z. B. Albrecht/Maurer (2002), S. 244 ff.

Marktrendite als gemeinsamer Einflussfaktor durch die Rendite des DJ Stoxx Index approximiert wird. Die Rendite eines Aktienindex R_i berechnet sich nach dem Markt-Index-Modell gemäß Formel 2:

$$(2) \quad R_i = \alpha_i + \beta_i R_{MI} + \varepsilon_i.$$

R_{MI} bezeichnet die Rendite des Markt-Index (DJ Stoxx Index), α_i und β_i den Alpha- bzw. Betafaktor der Indexrendite und ε_i die Störgröße.

Die Betrachtung der optimalen Portfolios erfolgt für den Zeitraum ab 1996. Zur Portfoliobildung werden nur die Indizes herangezogen, die im gesamten Zeitraum beobachtbar waren. Damit fallen die griechischen Indizes ASE und ASEMID, außerdem der polnische MIDWIG und der portugiesische MSSPOR aus der Analyse heraus.

Im SIM dient die Überrendite zum sicheren Zins im Verhältnis zum Betafaktor als Entscheidungskriterium für die Aufnahme ins Portfolio.³⁵ Je höher die Überrendite und je niedriger der Betafaktor, desto attraktiver ist der Index für das Portfolio.

Tabelle 15: Bestimmung der Portfoliogewichte

Indizes	Überrendite /Beta	Überrendite*Beta /nicht-syst. Risiko	Kumuliert	Beta ² /nicht-syst. Ris.	Kumuliert	C _i	PF-Gewich- tung	normiert
Large Caps								
kfx	0,00208794	2,6537	2,6537	1270,9587	1270,9587	0,00105724	1,6343	73,56%
wig	0,00156107	0,3402	2,9939	217,9399	1488,8986	0,00109749	0,1074	4,83%
atx	0,00143644	0,6149	3,6088	428,0766	1916,9752	0,00114346	0,2233	10,05%
hex	0,00140586	2,0523	5,6611	1459,8043	3376,7795	0,00122645	0,2568	11,56%
psi	0,00123182	0,9151	6,5762	742,9076	4119,6871	0,00122719	0,0055	0,25%
ibex	0,00116616	3,5950	10,1712	3082,7527	7202,4398	0,00120490	2,2219	100,00%
mib	0,00087562	2,3479	12,5191	2681,3850	9883,8249	0,00112552		
cac	0,00071566	5,8613	18,3803	8189,9830	18073,8078	0,00095171		
omx	0,00070182	2,2769	20,6573	3244,2866	21318,0944	0,00091577		
slcix	0,00058228	1,9800	22,6373	3400,4558	24718,5502	0,00087209		
obx	0,00052104	0,6308	23,2680	1210,5851	25929,1353	0,00085644		
dax	0,00028304	1,7030	24,9711	6016,9197	31946,0550	0,00075248		
aex	0,00027365	2,0320	27,0030	7425,2593	39371,3143	0,00066493		
bel	0,00026477	0,5834	27,5864	2203,3927	41574,7070	0,00064433		
msire	0,00016696	0,1792	27,7656	1073,1536	42647,8606	0,00063266		
ftse	-0,00024045	-1,5049	26,2607	6258,5320	48906,3926	0,00052369		

In Tabelle 15 sind die Daten zur Berechnung dieser Kennzahl für das Large Cap Portfolio zusammengefasst.³⁶ Die Spalte sechs gibt Auskunft über die nicht-systematische Varianz der Indizes.

³⁵ Vgl. dazu und zum Folgenden Elton/Gruber (1991), S. 158 ff.

³⁶ Der sichere Zinssatz für die Berechnung der Überrendite beträgt 0,0006411. Dies entspricht einem diskreten Zinssatz von 3,39 % p. a. Quelle: Thomson Financial Datastream.

Tabelle 15 stellt die Berechnung der optimalen Portfoliogewichte für ein Portfolio aus Large Caps dar. Die Möglichkeit von Leerverkäufen wird dabei zunächst ausgeschlossen. Die Indizes werden nach ihrer Überrendite im Verhältnis zu Beta absteigend sortiert. Zentral ist die Bestimmung einer „Cut-Off-Rate“ C^* , die festlegt, bei welchem Index die Grenze für die Aufnahme ins Portfolio gezogen wird. Dazu wird die Kennzahl C_i in Spalte sieben berechnet. Diese bestimmt sich aus den Daten der Tabelle 24 gemäß Formel 3:

$$(3) \quad C_i = \frac{\sigma_{DJS}^2 * \text{Kennzahl in Spalte 4}}{1 + \sigma_{DJS}^2 * \text{Kennzahl in Spalte 6}}.$$

Die Varianz des DJ Stoxx Index σ_{DJS}^2 beträgt im Untersuchungszeitraum = 0,0008071. Um C^* zu bestimmen werden in der Tabelle 15 von oben nach unten die C_i mit dem Verhältnis Überrendite zu Beta verglichen. Wenn das Verhältnis Überrendite zu Beta die Kennzahl C_i übersteigt, wird der Index ins Portfolio aufgenommen. Gemäß der oben angestellten Berechnung bilden somit die ersten fünf Indizes das optimale Portfolio.³⁷

Der nächste Schritt der Bestimmung der Portfoliogewichte X_i erfolgt nach folgender Formel:

$$(4) \quad X_i = \frac{Z_i}{\sum_{j=1}^N Z_j}, \text{ wobei } Z_i = \frac{\text{Beta}}{\text{nicht-syst. Risiko}} \left(\frac{\text{Überrendite}}{\text{Beta}} - C^* \right).$$

In das optimale Large Cap Portfolio werden gemäß Tabelle 15 der dänische, polnische, österreichische, finnische und der portugiesische Index aufgenommen.³⁸ Das optimale Portfolio aus Mid Caps besteht lediglich aus dem italienischen und dem belgischen Index. In das Small Cap Portfolio werden fünf Indizes aufgenommen. Das Portfolio aus Large und Mid Cap Werten besteht aus einem Mid Cap und zwei Large Cap Indizes. Auffällig ist, dass alle Portfolios, in die Small Cap Werte einbezogen werden, nur aus diesen bestehen, während alle übrigen Werte ein Gewicht von Null erhalten.

Tabelle 16 zeigt die statistischen Eigenschaften der optimalen Portfolios für den Gesamtzeitraum von acht Jahren. Das Portfolio aus Large Caps hätte im untersuchten Zeitraum die geringste mittlere Rendite und die geringste Sharpe-Ratio erzielt. Die Sharpe-Ratio hätte sowohl durch die Beimischung von Mid (plus 21,63 %) als auch von Small

³⁷ Bei Existenz eines einheitlichen risikolosen Zinssatzes existiert nur ein einziges effizientes/optimales Portfolio, das Tangenzialportfolio. Vgl. z. B. Serf (1995), S. 92 ff. Gelten die Annahmen des SIM, so wird dieses mit der oben dargestellten Methode ermittelt.

³⁸ Die Daten/Tabellen zur Bestimmung der übrigen Portfoliogewichte sind bei den Autoren erhältlich.

Caps (plus 125,86 %) erheblich gesteigert werden können. Beide Steigerungen sind hoch signifikant (0,1 %-Niveau). Die höchste Sharpe-Ratio hätte das reine Small Cap Portfolio erzielt. Durch die Hinzunahme von anderen Caps hätte diese nicht gesteigert werden können. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu der Studie von *Eun, Huang* und *Lai*, bei der lediglich die Einbeziehung von Small Caps zu einer Steigerung der Sharpe-Ratio führte, nicht aber die der Mid Caps.

Tabelle 16: Ex-post optimale Portfolios, ohne Leerverkäufe

Portfolios	Mittelwert (*1000)	Std.- abw.	Varianz (*1000)	Ann. Std.- abw. (%)	Sharpe- Ratio	Min	Max
pf1c	1,9467	0,0248	0,6146	17,8769	0,0527	-0,1395	0,0911
pf1m	2,3990	0,0294	0,8637	21,1928	0,0598	-0,1253	0,0917
pf1s	2,8251	0,0184	0,3397	13,2903	0,1185	-0,0835	0,0599
pf1m	2,2734	0,0255	0,6485	18,3630	0,0641	-0,1029	0,0880
pf1s	2,8251	0,0184	0,3397	13,2903	0,1185	-0,0835	0,0599
pf1m	2,8251	0,0184	0,3397	13,2903	0,1185	-0,0835	0,0599
pf1m	2,8251	0,0184	0,3397	13,2903	0,1185	-0,0835	0,0599

Im Vergleich zu den passiven Portfolios hätten die aktiven Portfolios über den Gesamtzeitraum eine deutlich höhere Sharpe-Ratio erzielt.

Im Folgenden wird nunmehr untersucht, ob sich mittels der Einbeziehung der Möglichkeit von Leerverkäufen (Short-Positionen) die Sharpe-Ratios der optimalen Portfolios weiter hätten steigern lassen können.

Tabelle 17: Ex-post optimale Portfolios, mit Leerverkäufen

Portfolios	Mittelwert (*1000)	Std.- abw.	Varianz (*1000)	Ann. Std.- abw. (%)	Sharpe- Ratio	Min	Max
pf1c	11,2279	0,1218	14,8405	87,8467	0,0869	-0,5438	0,3292
pf1m	5,3866	0,0604	3,6512	43,5729	0,0785	-0,1941	0,1876
pf1s	11,1782	0,0403	1,6267	29,0841	0,2613	-0,1158	0,1419
pf1m	6,6060	0,0568	3,2261	40,9585	0,1050	-0,2082	0,1798
pf1s	7,3667	0,0295	0,8720	21,2942	0,2278	-0,1150	0,1098
pf1m	11,6157	0,0438	1,9224	31,6170	0,2503	-0,1117	0,1543
pf1m	7,4643	0,0313	0,9781	22,5524	0,2182	-0,1068	0,1114

In Tabelle 17 sind die statistischen Eigenschaften der optimalen Portfolios mit Leerverkaufsmöglichkeit (LVM) zusammengefasst. Durch die LVM hätte die Rendite aller Portfolios im untersuchten Zeitraum erheblich gesteigert werden können, allerdings wäre auch das Risiko bedeutend höher gewesen.

Insgesamt waren alle Sharpe-Ratios signifikant (0,1 %-Niveau) höher als ohne LVM. Das reine Small Cap Portfolio hätte die größte Sharpe-Ratio erzielt, welche durch die

Beimischung von anderen Caps nicht mehr hätte gesteigert werden können. Insgesamt hätte sich die Sharpe-Ratio des reinen Large Cap Portfolios durch die Beimischung von Small (plus 162,14 %) und Mid Caps (plus 20,83 %) wiederum auf hoch signifikantem Niveau (0,1 %-Niveau) steigern lassen.

Die Portfolios mit LVM umfassen alle Indizes, entweder als Long- oder Short-Position. In allen Mischportfolios, die Small Caps enthalten, sind mindestens die vier größten Long-Positionen mit Small Cap Indizes besetzt. Die aggregierten Gewichtungen für die Caps in den Mischportfolios sind in Tabelle 18 dargestellt.

Tabelle 18: Aggregierte Portfoliogewichte der Mischportfolios, mit Leerverkäufen

	PFLMC	PFLSC	PFMSC	PFLMSC
Gewicht LC	-82,64%	-60,53%		-76,73%
Gewicht MC	182,64%		-58,09%	31,50%
Gewicht SC		160,53%	158,09%	145,23%

Es ist auffällig, dass die Small Cap Indizes im Aggregat stets eine hohe Long-Position erhalten. Die Large Cap Indizes erhalten hingegen immer eine Short-Position. Bei den Mid Caps wechselt die aggregierte Gewichtung. Bilden sie ein Portfolio mit den Large Caps, so werden sie gekauft. Bei einer Kombination mit den Small Caps hingegen werden sie verkauft. Beim Portfolio bestehend aus allen drei Caps, erhalten die Small und Mid Caps Long-Positionen, die Large Caps im Aggregat eine Short-Position.

Dieses Ergebnis steht teilweise im Widerspruch zur Studie von *Eun, Huang und Lai*. Sie zeigen ebenfalls eine signifikante Steigerung der Sharpe-Ratio im Vergleich zum reinen Large Cap Portfolio, allerdings erhalten die Large Caps im Portfolio aus allen Caps im Aggregat ein positives sowie die Mid Caps ein negatives Gewicht.

Bei der oben vorgenommenen ex-post Betrachtung wurden die optimalen Portfoliogewichte und die statistischen Eigenschaften dieser Portfolios aus ein und derselben Beobachtungsperiode errechnet. Zwar lässt sich zeigen, dass durch Small und Mid Caps die Sharpe-Ratio hätte gesteigert werden können, doch in der Realität ist es nicht möglich, ein Portfolio ex-post zu halten.³⁹ Die in diesem Abschnitt bis jetzt dargestellten Ergebnisse sind daher vor allem für ein grundlegendes Verständnis der empirischen Zusammenhänge im Datensatz von Interesse. Praktische Bedeutung können sie nur bei

³⁹ Zur Problematik der ex-post Analyse vgl. z. B. Ratner (1992), S. 67 ff. oder Shawky et al. (1997), S. 303 ff.

Vorliegen von entsprechenden Prognosemethoden erlangen.

Im Folgenden wird daher die Untersuchungsperiode in vier Zweijahreszeiträume eingeteilt. Dabei wird die erste Teilperiode zur Bestimmung der Gewichte des Portfolios, das in der zweiten Periode gehalten wird, herangezogen usw. Damit ergeben sich drei Perioden, in denen jeweils die Portfolios gehalten werden, die in der Vorperiode optimal gewesen wären. Diese Betrachtung erfolgt beispielhaft für den Fall ohne Leerverkäufe. Tabelle 19 zeigt die statischen Eigenschaften der ex-ante optimalen Portfolios.

Tabelle 19: Ex-ante optimale Portfolios, ohne LV

Portfolios	Mittelwert (*1000)	Std.- abw.	Varianz (*1000)	Ann. Std.- abw. (%)	Sharpe- Ratio	Min	Max
2. Periode							
pflc	2,3362	0,0284	0,8056	20,4673	0,0611	-0,0824	0,0696
pfmc	1,2422	0,0252	0,6366	18,1938	0,0254	-0,0756	0,1053
pfsc	0,5756	0,0218	0,4738	15,6959	-0,0012	-0,0808	0,0622
pflmc	1,2791	0,0159	0,2537	11,4853	0,0425	-0,0478	0,0385
pfpsc	1,3305	0,0233	0,5439	16,8167	0,0312	-0,0773	0,0540
pfmnc	0,5381	0,0216	0,4658	15,5639	-0,0030	-0,0691	0,0569
pflmnc	1,0454	0,0225	0,5044	16,1948	0,0197	-0,0767	0,0492
3. Periode							
pflc	-5,5440	0,0435	1,8944	31,3859	-0,1459	-0,1192	0,1109
pfmc	-1,5201	0,0217	0,4698	15,6307	-0,1074	-0,0837	0,0455
pfsc	-0,4158	0,0197	0,3873	14,1909	-0,0622	-0,0717	0,0557
pflmc	-5,1739	0,0395	1,5570	28,4539	-0,1516	-0,1149	0,1054
pfpsc	-2,7294	0,0274	0,7525	19,7815	-0,1289	-0,0784	0,0640
pfmnc	-0,8167	0,0218	0,4743	15,7046	-0,0746	-0,0832	0,0549
pflmnc	-2,7289	0,0272	0,7424	19,6484	-0,1298	-0,0809	0,0593
4. Periode							
pfsc	2,1313	0,0204	0,4174	14,7328	0,0782	-0,0722	0,0539
pflsc	2,1313	0,0204	0,4174	14,7328	0,0782	-0,0722	0,0539
pfmnc	2,1313	0,0204	0,4174	14,7328	0,0782	-0,0722	0,0539
pflmnc	2,1313	0,0204	0,4174	14,7328	0,0782	-0,0722	0,0539

In der zweiten Periode hätte das optimale Large Cap Portfolio aus der ersten Periode die höchste Sharpe-Ratio erzielt. Diese ist signifikant (0,1 %-Niveau) größer als die anderen Sharpe-Ratios. Das Halten des optimalen Portfolios mit Small und Mid Caps aus der ersten Periode wäre demnach in der zweiten Periode nicht vorteilhaft gewesen.

In der dritten Periode hätten alle Portfolios, die in der zweiten Periode optimal gewesen wären, eine negative Rendite und damit eine negative Sharpe-Ratio erzielt. Das reine Small Cap Portfolio hätte eine signifikant höhere Sharpe-Ratio als alle anderen Portfolios erzielt. Die Beimischung von Small Caps hätte dementsprechend zu einer Steigerung

der Sharpe-Ratio geführt, die Beimischung von Mid Caps hingegen nicht.

In der dritten Periode erzielten nur wenige Small Cap Indizes eine positive Überrendite. Die Bestimmung von Portfoliogewichten für die vierte Periode war daher für die Large und Mid Cap Portfolios im Rahmen des Single-Index-Modells ohne LVM nicht möglich. Demnach konnten lediglich die Portfolios, welche Small Caps enthalten, gewichtet werden. Diese hätten in der vierten Periode eine positive Rendite und eine positive Sharpe-Ratio erzielt.

Insgesamt wird aus der Analyse der ex-post optimalen Portfolios deutlich, dass grundsätzlich Diversifikationsmöglichkeiten mit Small und Mid Caps bestehen. Gleichwohl ist die Realisierung dieser Effekte in der Praxis mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, da die optimalen Portfoliogewichte nur ex-ante aus bereits vergangenen Beobachtungen geschätzt werden können.

3.5 Ökonomische Interpretation

Für die gefundenen Unterschiede in den Korrelationskoeffizienten der Renditen zwischen den verschiedenen Caps und über die Zeit gibt es verschiedene Erklärungsansätze.

3.5.1 Unterschiede der Korrelationen im Zeitablauf

Die Klasse der (G)ARCH-Modelle verfolgt das Ziel, die Schwankungen von Volatilitäten und Korrelationen im Zeitablauf darzustellen. Sie erklären aber nicht den ökonomischen Hintergrund dieser Schwankungen. Neben den empirischen Analysen, die überprüfen, ob die Korrelationen sich im Zeitablauf verändern (vgl. Abschnitt 3.3.2), gibt es Studien, die explizit nach den Gründen dieser Schwankungen suchen.

*King und Wadhwani (1990)*⁴⁰ untersuchen z. B. den Aktienmarktcrash im Oktober 1987, bei dem die Märkte (London, New York und Tokio) - trotz erheblicher Unterschiede in ihren wirtschaftlichen Ausgangslagen (Wachstumsaussichten etc.) - gleichförmig zusammenbrachen. Sie erklären die höhere Gleichläufigkeit der Aktienmärkte in Krisenzeiten über ein Modell mit Ansteckungseffekten, welche in Zeiten hoher Volatilitäten besonders stark auftreten.

*King, Sentana und Wadhwani (1994)*⁴¹ analysieren, ob die Korrelationen zwischen den Aktienmärkten durch beobachtbare Faktoren erklärt werden können. Sie finden signifi-

⁴⁰ Vgl. King/Wadhwani (1990), S. 5 ff.

⁴¹ Vgl. King et al. (1994), S. 901 ff.

kante Schwankungen im Zeitablauf, aber der Erklärungsgehalt von beobachtbaren Faktoren wie Zinssätzen, Wechselkursen, Inflation, Industrieproduktion etc. ist verschwindend gering.

*Longin und Solnik (1995)*⁴² finden einen schwach signifikanten Erklärungsgehalt von Zinssätzen und Dividendenrate, der nicht in den vergangenen Renditen enthalten ist. Die bedingte Korrelation steigt in Zeiten mit niedriger Dividendenrate und hohen Zinssätzen. Trotz der Signifikanz ist der Erklärungsgehalt allerdings gering.

*Loretan und English (2000)*⁴³ warnen davor, von den Korrelationsanstiegen vorschnell auf veränderte Renditeverteilungen zu schließen. Sie argumentieren, dass sich die erhöhte Korrelation auch einfach aus der Beobachtung von seltenen (aber durchaus vorhersehbaren) Renditerealisierungen aus unveränderten Verteilungen ergeben könne.

Auch *Longin und Solnik (2001)*⁴⁴ betonen, dass aus dem Vergleich der Korrelationen, bedingt auf unterschiedliche Renditeentwicklungen, nicht die Schlussfolgerung der sich verändernden Korrelation im Zeitablauf gezogen werden könne. Präzise muss zunächst (als zu testende Nullhypothese) die zu erwartende Verteilung der Korrelation festgelegt werden, die erst im nächsten Schritt getestet werden kann. Mit einem solchen Testverfahren gelangen indes auch *Longin und Solnik* zu dem Resultat, dass die Korrelationen in der Baisse, allerdings nicht in der Hausse ansteigen.

*Andersen, Bollerslev, Diebold und Ebens (2000)*⁴⁵ führen zwei mögliche Argumente für die ansteigenden Korrelationen in der Baisse, nicht aber in der Hausse, an. Zum einen könnte der Leverage-Effekt für die asymmetrische Wirkung der Renditen verantwortlich sein, da durch hohe negative Renditen das Verhältnis von Fremd- zu Eigenkapital steigt und sich dadurch die Volatilität der Aktienkurse erhöht.⁴⁶ Zum anderen könnten negative Renditen die zukünftige Volatilität durch den Rückkoppelungseffekt der Volatilität stärker beeinflussen als positive Renditen. Dieser tritt unter der Annahme ein, dass die Risikoprämie des Marktes eine ansteigende Funktion der Volatilität ist.⁴⁷ Die Ergebnisse der Studie von *Andersen, Bollerslev, Diebold und Ebens* sprechen eher für das letztere Argument.

Zusammengefasst konnten die Gründe für die Schwankungen in den Volatilitäten und Korrelationen bisher noch nicht abschließend geklärt werden, daher werden weitere

⁴² Vgl. Longin/Solnik (1995), S. 18 f.

⁴³ Vgl. Loretan/English (2000), S. 1 ff.

⁴⁴ Vgl. Longin/Solnik (2001), S. 649 ff.

⁴⁵ Vgl. Andersen et al. (2000), S. 14 ff.

⁴⁶ Vgl. Black (1976), S. 179.

⁴⁷ Vgl. Campbell/Hentschel (1992), S. 281 ff.

Studien auf diesem Gebiet erwartet.

3.5.2 Unterschiede der Korrelationen zwischen den Caps

In diesem Abschnitt wird zunächst untersucht, ob die Renditeverteilungen der Mid und Small Caps durch die der Large Caps nachgebildet werden können. Des Weiteren erfolgt eine Aufspaltung der Varianz der Mid und Small Cap Indizes in verschiedene Erklärungsanteile. Im Folgenden werden die gefundenen Ergebnisse diskutiert.

Um zu analysieren, ob die Mid und Small Cap Renditen durch die Large Caps dupliziert werden können, wird für alle Small und Mid Caps die folgende lineare Regression durchgeführt:

$$(5) \quad R_i = \alpha_i + \sum_{C=ftse}^{wig} \beta_i^C R_{LC}^C + \varepsilon_i,$$

dabei bezeichnet R_i die tägliche Rendite des Small bzw. Mid Cap Index ($i = ftsem, \dots, midwig; ftse, \dots, wirr$), α_i bezeichnet den Regressionsabschnitt für den Small/Mid Cap Index i , β_i^C den Regressionsparameter bezüglich des Large Cap Index von Land C (C ist das Land des Mid bzw. Small Cap Index), R_{LC}^C die tägliche Rendite des Large Cap Index von Land C und ε_i die Störgröße.

Die Tabelle 20 präsentiert die Schätzung der Regressionsparameter für den Gesamtzeitraum.⁴⁸

Die Spalten zwei bis 19 enthalten die Regressionsparameter, dunkel hinterlegte Parameter sind signifikant zum 1 %-, hell hinterlegte zum 5 %-Niveau. In den Spalten 20 bis 22 sind das Bestimmtheitsmaß der Regression, die F-Statistik sowie der zugehörige Wahrscheinlichkeitswert angegeben.

Das durchschnittliche Bestimmtheitsmaß bei den Mid Cap Indizes ist um 0,109 größer als bei den Small Caps, das heißt die Mid Cap Renditen sind eher als die Small Cap Renditen durch die Large Caps duplizierbar. Besonders auffällig sind die niedrigen Werte der belgischen Indizes. Dieses Ergebnis ist nicht erstaunlich, wenn die Schiefe- und Kurtosiswerte betrachtet werden. Sowohl der Mid als auch der Small Cap Index weisen beide eine extrem hohe Kurtosis (24,10 bzw. 15,14) und eine ausgeprägte Rechtsschiefe (1,24 bzw. 0,79) auf. Da keiner der Large Cap Indizes eine Kurtosis von

⁴⁸ Um die Robustheit der Ergebnisse zu überprüfen, wurden die Regressionen ebenfalls mit dem Huber/White/Sandwich Schätzer der Varianz durchgeführt und außerdem mit Newey-West Standard-Fehlern. Die Signifikanzen in einzelnen Parametern weisen andere Werte auf, die hauptsächlich Ergebnisse bleiben jedoch erhalten.

größer als zehn bzw. eine Schiefe von größer als 0,24 aufweist, kann die Verteilung der belgischen Indexrenditen nur zu einem kleinen Teil durch die Large Caps nachgebildet werden.

Tabelle 20: Regressionsparameter für tägliche Renditen

Indizes	α_i	β_i^{fsc}	β_i^{cac}	β_i^{dax}	β_i^{sicx}	β_i^{mib}	β_i^{aex}	β_i^{ibex}	β_i^{omx}	β_i^{hex}	β_i^{bel}	β_i^{kfx}	β_i^{obx}	β_i^{ase}	β_i^{msire}	β_i^{psi}	β_i^{atx}	β_i^{wig}	R ²	F-Stat	P-Wert
ftsem	0,001	0,292	-0,028	0,064	-0,054	0,054	0,003	-0,039	0,004	0,010	-0,013	0,022	0,197	0,019	0,068	-0,006	0,072	0,077	0,695	41,57	0,000
midcac	0,000	-0,130	0,419	0,144	-0,223	0,146	-0,008	-0,148	-0,034	0,107	0,006	0,033	0,166	0,012	0,044	0,099	0,085	0,034	0,614	26,06	0,000
mdax	0,000	0,010	0,023	0,247	0,052	-0,003	0,010	-0,068	0,031	-0,051	0,074	0,102	0,079	0,033	0,006	0,024	0,158	0,051	0,754	55,98	0,000
smcix	0,000	-0,015	0,022	0,023	0,218	0,008	0,147	-0,006	-0,026	0,081	-0,046	0,168	0,116	0,020	-0,005	0,058	0,077	0,035	0,803	73,00	0,000
midex	0,002	-0,158	0,031	0,035	0,025	0,617	0,006	-0,029	0,009	0,008	-0,029	0,008	0,117	0,022	0,074	0,047	-0,006	0,058	0,755	56,08	0,000
amx	0,002	-0,071	0,131	0,097	-0,106	-0,009	0,371	-0,093	0,037	0,010	-0,048	0,067	0,210	0,042	0,041	0,126	0,057	0,029	0,717	46,16	0,000
normid	0,000	0,001	0,020	0,216	-0,207	0,170	-0,182	-0,031	0,297	0,190	-0,019	-0,072	0,129	0,023	0,038	0,147	0,008	0,017	0,731	49,57	0,000
belmc	0,000	0,085	-0,083	0,041	0,158	0,072	-0,089	-0,164	-0,139	0,180	0,294	0,051	0,153	-0,006	0,052	0,035	0,013	-0,006	0,275	6,91	0,000
asemid	-0,003	-0,113	-0,075	0,086	0,174	0,034	-0,050	-0,056	0,124	-0,110	0,060	-0,110	-0,002	1,003	-0,031	-0,145	0,108	0,056	0,734	31,71	0,000
midwig	0,002	0,119	-0,064	-0,012	0,092	0,067	0,071	-0,110	-0,110	0,050	-0,112	0,030	-0,006	0,034	0,034	0,047	0,058	0,450	0,606	23,35	0,000
ftsesc	0,000	0,173	-0,109	0,114	-0,021	0,078	-0,037	-0,047	0,026	0,047	-0,063	0,013	0,168	0,041	0,079	0,027	0,072	0,075	0,603	27,65	0,000
msfra	0,000	-0,113	0,319	0,156	-0,113	0,117	0,016	-0,130	0,023	0,038	0,116	-0,034	0,142	0,026	0,086	0,066	0,020	0,012	0,637	31,99	0,000
sdax	-0,001	0,020	-0,100	0,188	0,005	0,007	0,071	-0,066	-0,014	0,072	-0,058	0,041	0,116	0,057	0,016	0,005	0,140	0,049	0,586	25,79	0,000
sscix	0,001	-0,041	0,090	0,030	0,024	0,067	0,019	-0,084	-0,013	0,066	-0,033	0,042	0,131	0,032	0,007	0,084	0,058	0,029	0,558	23,03	0,000
msstata	0,002	-0,187	0,077	0,030	0,137	0,585	0,012	-0,119	-0,020	-0,030	-0,066	0,035	0,142	0,021	0,071	0,014	0,103	-0,007	0,664	35,97	0,000
msstnet	-0,001	-0,151	-0,012	0,175	0,072	0,023	0,400	-0,192	0,039	-0,073	-0,073	0,074	0,243	-0,001	0,060	0,014	0,032	0,058	0,671	37,14	0,000
msstpa	0,001	0,018	-0,165	0,024	0,010	-0,016	0,056	0,372	-0,080	0,057	-0,052	0,007	0,138	0,072	0,032	0,102	0,145	0,019	0,634	31,56	0,000
msstwe	0,000	-0,057	-0,027	0,114	-0,136	0,112	-0,119	-0,044	0,335	0,116	0,120	0,004	0,159	0,029	0,118	-0,049	0,106	0,042	0,685	39,59	0,000
msstfin	0,001	-0,194	-0,203	0,064	0,126	0,004	-0,055	0,033	0,048	0,224	0,072	0,148	0,106	0,003	0,023	0,068	0,154	0,093	0,497	18,05	0,000
belsec	0,001	-0,070	0,064	-0,086	0,067	0,035	0,018	-0,123	-0,007	-0,010	0,231	0,049	0,161	0,092	0,008	-0,004	0,064	0,014	0,295	7,64	0,000
msstden	0,001	-0,103	0,059	-0,031	0,084	-0,003	-0,130	0,059	0,002	0,060	0,118	0,482	0,070	-0,009	0,012	-0,037	0,095	0,048	0,509	18,91	0,000
msstnor	-0,002	-0,196	-0,015	0,129	0,051	-0,109	-0,081	0,111	0,110	0,014	0,101	0,018	0,755	-0,022	0,034	0,006	-0,037	0,015	0,716	45,88	0,000
msstire	0,003	0,010	-0,207	-0,020	0,114	0,104	0,184	0,093	-0,107	0,034	-0,160	0,004	0,077	0,008	0,302	0,043	0,100	0,066	0,413	12,83	0,000
msstspor	0,001	-0,143	-0,037	0,054	0,116	-0,080	-0,017	-0,011	0,112	0,053	0,036	0,000	0,099	-0,021	0,018	0,430	0,029	0,000	0,450	14,43	0,000
msstaus	-0,001	-0,147	0,079	-0,035	-0,008	0,126	-0,096	-0,018	0,051	-0,039	0,027	-0,037	0,039	0,001	0,058	0,101	0,686	-0,006	0,636	31,87	0,000
wirr	-0,001	0,011	-0,063	-0,144	0,155	0,120	0,061	-0,090	0,052	-0,013	-0,137	-0,024	-0,073	0,069	0,062	0,143	0,197	0,392	0,391	11,73	0,000
																			Durchschnitt MC	0,668	
																			Durchschnitt SC	0,559	

Weiterhin fällt auf, dass die signifikanten Regressionskoeffizienten außerhalb der Länderdiagonalen überwiegend bei den Large Cap Indizes der Länder mit geringerer Marktkapitalisierung zu finden sind. Die oben durchgeführte Regressionsanalyse bestätigt die gefundenen Korrelationsstrukturen. Die Mid und Small Cap Renditen sind nur zu einem Teil durch die Large Cap Renditen duplizierbar und daher als Instrumente zur Diversifikation geeignet.

Die Small Caps sind dabei nur zu einem geringeren Ausmaß durch die Large Caps nachbildbar als die Mid Caps. Folglich eignen sich die Small Caps tendenziell besser als Diversifikationsinstrumente als die Mid Caps.

Im Folgenden sollen die Einflüsse von globalen, länderspezifischen und indexindividuellen Faktoren auf die Indexrenditen genauer analysiert werden. Dazu wird in einem ersten Schritt die folgende lineare Regression durchgeführt:

$$(6) \quad R_i = \alpha_i + \beta_i^{DJS} R^{DJS} + \beta_i^C R_{LC}^C + \varepsilon_i,$$

dabei bezeichnet R_i wiederum die tägliche Rendite des Small bzw. Mid Cap Index ($i =$ ftsem, ..., midwig; ftses, ..., wirr), α_i bezeichnet den Regressionsabschnitt für den Small/Mid Cap Index i , β_i^{DJS} den Regressionsparameter bezüglich des DJ Stoxx Index, R^{DJS} die tägliche Rendite des DJ Stoxx Index, β_i^C den Regressionsparameter bezüglich der Residuen des Large Cap Index von Land C (C ist das Land des Mid bzw. Small Cap Index). R_{LC}^C sind die Residuen aus der Regression der täglichen Large Cap Renditen von Land C auf die Rendite des DJ Stoxx Index und ε_i die Störgröße. Der Regressionsparameter β_i^{DJS} soll dabei den Einfluss des europäischen Faktors darstellen und β_i^C approximiert den länderspezifischen Einfluss⁴⁹.

In einem zweiten Schritt wird nun die Varianz nach dem folgenden Prinzip in einen europäischen, einen länderspezifischen und einen indexindividuellen Teil aufgespalten:

$$(7) \quad Var(R_i) = (\beta_i^{DJS})^2 Var(R^{DJS}) + (\beta_i^C)^2 Var(R_{LC}^C) + Var(\varepsilon_i).$$

Die Ergebnisse der Regression und der Varianzzerlegung sind in Tabelle 21 zusammengefasst. Werden die Bestimmtheitsmaße für die Mid und Small Caps verglichen, ist wie in der vorhergehenden Regression das durchschnittliche Bestimmtheitsmaß bei den Mid Caps höher. Es beträgt 0,590 im Vergleich zu 0,492 bei den Small Caps.

Die rechte Hälfte der Tabelle 21 enthält die Anteile der Varianzzerlegung. Im Durchschnitt beträgt der Anteil der Varianz, der durch den europäischen Faktor erklärt werden kann, für die Mid Cap Renditen 43,23 %, für die Small Caps dagegen nur 34,24 %. Auch der länderspezifische Einfluss ist bei den Renditen der Mid Cap Indizes im Durchschnitt um 2,00 Prozentpunkte größer. Die Small Caps werden stärker von individuellen Faktoren beeinflusst, wobei der Anteil im Durchschnitt 51,14 % beträgt. Bei den Mid Cap Renditen kann ein Teil von 40,15 % weder durch den europäischen noch durch den länderspezifischen Einfluss erklärt werden.

Innerhalb der Mid und der Small Caps sinkt der europäische Einfluss tendenziell mit geringerer Marktkapitalisierung. Bei jeweils den zwei Ländern mit der niedrigsten Kapitalisierung wird ein großer Teil durch den länderspezifischen Einfluss erklärt. Auffällig sind erneut die Werte der belgischen Indizes, die Varianz der Rendite des Mid Cap

⁴⁹ Um den länderspezifischen vom europäischen Einfluss zu separieren, werden für die Regression nur die Residuen (welche aus einer Regression der Large Cap Renditen jeweils auf die Rendite des DJ Stoxx stammen) herangezogen.

Index ist zu 78,31 % individueller Natur, die des Small Cap Index zu 77,46 %.

Tabelle 21: Varianzzerlegung für wöchentliche Renditen

Indizes	Regressionskoeffizienten				Varianzzerlegung (Anteile in %)			
	β^{DJS}	β^{C}	Var (ε_i) (*1000)	R ²	Varianz (*1000)	Anteil DJS	Anteil LC des Landes	Anteil individuell
ftsem	0,5549	0,2927	0,16514	0,578	0,39083	55,39	2,36	42,25
midcac	0,6854	0,3369	0,35208	0,497	0,70012	47,18	2,53	50,29
mdax	0,6388	0,3246	0,16380	0,655	0,47521	60,38	5,16	34,47
smcix	0,7004	0,2551	0,15052	0,705	0,51055	67,56	2,96	29,48
midex	0,7910	0,6344	0,23754	0,720	0,83134	52,93	18,50	28,57
amx	0,8357	0,4187	0,32368	0,619	0,84905	57,83	4,05	38,12
normid	0,7300	0,4349	0,30398	0,606	0,75316	49,76	9,88	40,36
belmc	0,4505	0,3133	0,62738	0,232	0,80111	17,81	3,87	78,31
asemid	0,6721	1,0200	0,63789	0,712	2,63556	12,05	63,74	24,20
midwig	0,3722	0,4639	0,30177	0,580	0,85232	11,43	53,16	35,41
fts	0,4445	0,0780*	0,18833	0,426	0,32789	42,36	0,20	57,44
mssfra	0,7283	0,3178	0,29000	0,573	0,67871	54,94	2,33	42,73
sdax	0,4172	0,2223	0,17745	0,430	0,31133	39,31	3,69	57,00
sscix	0,4066	-0,0021*	0,15944	0,456	0,27567	42,16	0,00	57,84
mssita	0,7039	0,6520	0,30343	0,633	0,81428	42,79	19,95	37,26
mssnet	0,6812	0,4508	0,27823	0,568	0,64435	50,64	6,18	43,18
mssspa	0,5803	0,5794	0,25592	0,575	0,60161	39,36	18,10	42,54
msssw	0,7536	0,4556	0,31051	0,608	0,79151	50,45	10,32	39,23
mssfin	0,5183	0,3396	0,39222	0,408	0,66257	28,51	12,30	59,20
belsc	0,3300	0,2790	0,34767	0,227	0,44885	17,06	5,48	77,46
mssden	0,4973	0,5428	0,28070	0,497	0,55841	31,14	18,59	50,27
mssnor	0,7197	0,8112	0,29307	0,690	0,94659	38,47	30,57	30,96
mssire	0,4491	0,3808	0,36687	0,363	0,57557	24,64	11,63	63,74
msspor	0,4371	0,4573	0,46724	0,410	0,70997	18,93	15,26	65,81
mssaus	0,3532	0,7220	0,16980	0,625	0,45310	19,36	43,17	37,48
wirr	0,4412	0,5503	0,98835	0,388	1,76286	7,76	36,17	56,07
Durchschnitt Mid Caps						43,23	16,62	40,15
Durchschnitt Small Caps						34,24	14,62	51,14

*: nicht signifikant zum 5%-Niveau

Die Ergebnisse erklären, warum die Korrelationen der Large Cap mit den Small Cap Renditen im Durchschnitt geringer sind als mit den Mid Caps. Es wird aber auch deutlich, warum gerade die Indizes von Ländern mit geringer Marktkapitalisierung unabhängig von ihrer Capzugehörigkeit im Land in ein Portfolio aufgenommen werden sollten. Hier ist der europäische Anteil an der Varianz sehr gering, die Schwankungen beruhen zum Großteil auf länderspezifischen und individuellen Faktoren. Im Rahmen des Single-Index-Modells stellen diese beiden Varianzanteile nicht-systematisches Risiko dar, das durch die Portfoliobildung wegdiversifiziert werden kann.

Die oben durchgeführten Analysen zeigen bemerkenswerte Unterschiede zwischen den

Caps. Wie bereits bei der Erläuterung des Size-Effekts ausgeführt wurde, wird die Marktkapitalisierung an sich nicht als die Ursache für diese Unterschiede angesehen. Es wird vielmehr angenommen, dass die Marktkapitalisierung eng mit anderen Faktoren zusammenhängt. Einhergehend mit den zahlreichen Studien zur Vorteilhaftigkeit der internationalen Diversifikation, gibt es Bestrebungen, die Gründe für die gefundenen Korrelationsstrukturen aufzudecken. Einer davon könnte die Zugehörigkeit der Aktien in den Indizes zu verschiedenen Wirtschaftssektoren sein.

Lessard (1974)⁵⁰ dokumentierte als Erster die Einflüsse der unterschiedlichen Branchenzusammensetzungen auf die Renditeverteilungen von Länderindizes. Auch *Roll* (1992)⁵¹ machte die industriellen Gegebenheiten in den jeweiligen Ländern für einen Teil der vorhandenen Diversifikationseffekte verantwortlich. So sind beispielsweise im Schweizer Markt viele Bankhäuser vertreten, wohingegen in den Niederlanden ein großer Teil der Unternehmen dem Energiesektor angehört.

Andere Studien hingegen kamen zu abweichenden Ergebnissen. *Heston* und *Rouwenhorst* (1994)⁵² fanden heraus, dass weniger als ein Prozent der Unterschiede in den Renditeverteilungen durch die differierenden Branchen erklärt werden können. Sie argumentieren daher, dass die Diversifikation über verschiedene Länder gegenüber der Diversifikation über Branchen vorzuziehen ist. Die niedrigen Korrelationen seien verursacht durch länderspezifische Gegebenheiten, wie z. B. unterschiedliche Geld- und Fiskalpolitik, Gesetzgebung etc.

Griffin und *Karolyi* (1998)⁵³ sowie *Brooks* und *Del Negro* (2002)⁵⁴ bestätigen die Ergebnisse von *Heston* und *Rouwenhorst*. *Griffin* und *Karolyi* stellen weiterhin fest, dass Unterschiede zwischen den Branchen bestehen. In solchen, in denen der internationale Handel eine Rolle spielt, sind die Korrelationen über die Länder hinweg innerhalb dieser Branche höher als die Korrelationen mit nicht-verwandten Branchen. Bei Sektoren ohne großes internationales Handelsaufkommen wird dagegen die Korrelation zu anderen Ländern nicht von der Branchenzugehörigkeit beeinflusst.

Affany, *Dugan* und *von Aufschnaiter* (2003)⁵⁵ kommen zu dem Ergebnis, dass die durchschnittliche Länderkorrelation eher einem steigenden Trend folgt, die durch-

⁵⁰ Vgl. *Lessard* (1974), S. 379 ff.

⁵¹ Vgl. *Roll* (1992), S. 3 ff.

⁵² Vgl. *Heston/Rouwenhorst* (1994), S. 3 ff. Die Untersuchung umfasst zwölf europäische Länder und sieben weit gefasste Branchenklassifikationen.

⁵³ Vgl. *Griffin/Karolyi* (1998), S. 351 ff. Die Untersuchung umfasst 25 Länder und 45 Branchenklassifikationen.

⁵⁴ Vgl. *Brooks/Del Negro* (2002), S. 1 ff.

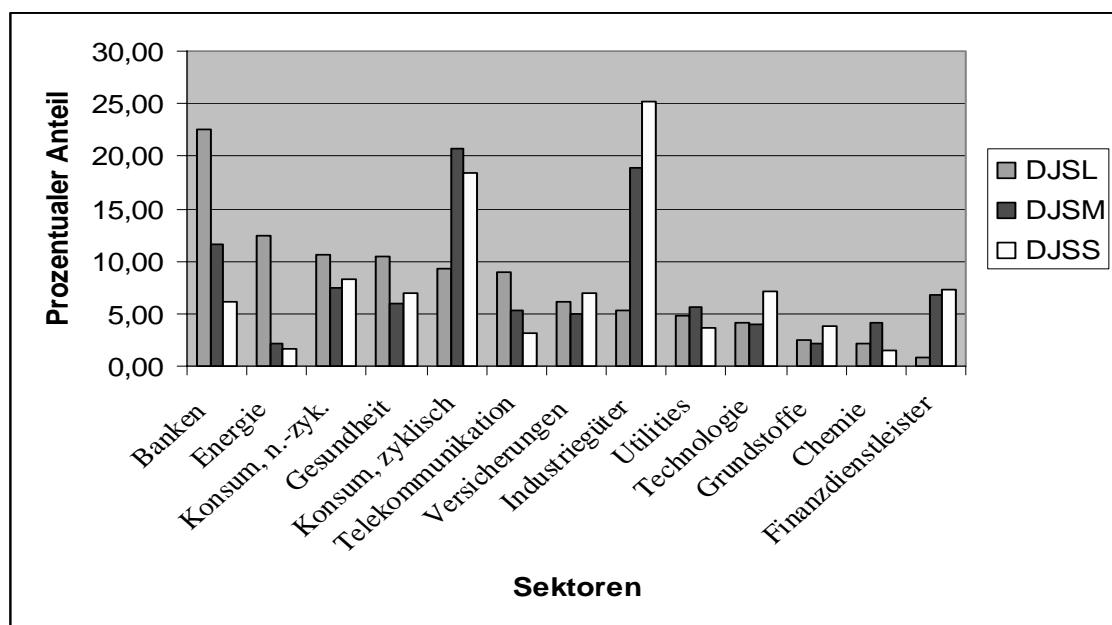
⁵⁵ Vgl. *Affany et al.* (2003), S. 167 f.

schnittliche Sektorkorrelation dagegen in der jüngsten Vergangenheit (1998 bis 2001) kontinuierlich abgenommen hat.

*Campa und Fernandes (2003)*⁵⁶ bestätigen dieses Ergebnis. Sie beobachten, dass die länderspezifischen Einflüsse von Ländern, die eine starke Integration mit anderen Finanzmärkten aufweisen, zurückgehen und im Gegenzug die Branchenzugehörigkeiten an Einfluss gewinnen.

Nicht nur die Länder, sondern auch die unterschiedlichen Caps weisen Unterschiede in ihren Branchenzugehörigkeiten auf. In Abbildung 1 sind die prozentualen Anteile der Sektoren für die Unterindizes des DJ Stoxx dargestellt.⁵⁷

Abbildung 1: Sektorzugehörigkeiten der Unternehmen der Indizes DJ Stoxx Large, Mid und Small



Wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist, sind beispielsweise Banken und Energieunternehmen typischerweise in den Large Cap Indizes vertreten, Industriegüter und zyklische Konsumgüter dagegen werden eher von kleinen und mittleren Firmen produziert. Es ist dementsprechend davon auszugehen, dass ein Teil der niedrigen Korrelationen unterhalb der Caps auch durch die unterschiedlichen Branchenzusammensetzungen der Indizes beeinflusst wird.

Ein weiterer Grund für die niedrige Korrelation der Small Caps der einzelnen Länder könnte darin zu sehen sein, dass die absolute Anzahl, der in den Large Cap Indizes ver-

⁵⁶ Vgl. Campa/Fernandes (2003), S. 1 ff.

⁵⁷ Daten von Juli 2004, vgl. STOXX Ltd. (2004b).

tretenen Unternehmen, häufig geringer ist als die Anzahl der Unternehmen in den Mid und Small Cap Indizes. Dies kann dazu führen, dass die kleineren Indizes in sich bereits besser diversifiziert sind als die Large Cap Indizes.

Die Einflüsse von länder- und branchenspezifischen Faktoren sollten in weiterführenden Studien detaillierter untersucht werden. Es erscheint beispielsweise eine Untersuchung auf Basis von Einzelaktien sinnvoll, um die Einflüsse deutlich voneinander abgrenzen zu können.

Im Hinblick auf das Portfoliomanagement ist eine feine Abgrenzung der Assetklassen zweckmäßig. *Affany, Dugan und von Aufschnaiter (2003)*⁵⁸ schlagen beispielsweise einen Matrix-Ansatz mit den Dimensionen Land und Branchenzugehörigkeit vor.

Als Konsequenz der Einflüsse der Marktkapitalisierung könnte der Matrix-Ansatz um eine dritte Dimension erweitert werden.

Bis heute ist es nicht gelungen, die Faktoren, welche die Korrelationsstrukturen beeinflussen, exakt zu bestimmen, eine weitere Analyse ist hier wünschenswert. Interessant könnte beispielsweise die Untersuchung des Einflusses der Konjunktur (Unterscheidung zwischen Früh- und Spätzyklikern) auf die einzelnen Caps sein oder die Verteilung von Growth und Value Aktien in den einzelnen Caps.

3.6 Der Einfluss von Wechselkursen

In dieser Studie wurde der Effekt von Wechselkursen nicht untersucht, d. h. die Renditen wurden auf der Basis von Landeswährungen berechnet, wie es beispielsweise auch in der Studie von *Rouwenhorst (1999)*, Tabelle I, der Fall ist. Ein Grund für diese Vorgehensweise besteht darin, dass wir am Ausmaß des Gleichlaufs der Aktienmarktentwicklung interessiert waren und erst in zweiter Linie an der Ausnutzbarkeit in Form von Anlagestrategien.

Aber auch ein Investor, der in einem Land erzielte Gewinne im gleichen Land reinvestieren möchte, ist eher an der Rendite in Landeswährung interessiert als an der in Heimatwährung umgerechneten Rendite. Zudem besteht möglicherweise ein Fremdwährungskonto.

Darüber hinaus ist für Anleger, die eine Long-Short-Strategie verfolgen, die lokale Währung irrelevant, da keine Nettopositionen eingegangen werden (vgl. auch *Rouwenhorst (1999)*, S. 1445).

⁵⁸ Vgl. *Affany et al. (2003)*, S. 161 ff. Zum Matrix-Ansatz vgl. auch *Cavaglia/Moroz (2002)*, S. 78 ff.

Weiterhin besteht keine allgemein akzeptierte Theorie über den Zusammenhang zwischen Renditeregelmäßigkeiten an internationalen Aktienmärkten und Wechselkurschwankungen. Eine mögliche Beeinflussung der Ergebnisse bei Berücksichtigung von Wechselkursen in der Vergangenheit könnte sich also auch um ein statistisches Artefakt handeln.

Eine explizite Berücksichtigung von Wechselkursen in unserer Studie ist auch daher problematisch, da durch die Einführung des Euro zu Jahresbeginn 1999 ein Strukturbruch vorliegt.

Wir weisen allerdings darauf hin, dass alle unsere wesentlichen Ergebnisse auch für die Länder gelten, in denen der Euro eingeführt wurde bzw. auch in der Studie von *Eun, Huang und Lai* (2003) bestätigt werden.⁵⁹ Diese Autoren berechnen alle Renditen auf Dollarbasis. Von einer Beeinflussung der wesentlichen Ergebnisse durch Wechselkurschwankungen ist also nicht auszugehen.

3.7 Praktische Implementierungsschwierigkeiten

Die vorhergehende Analyse beruht auf teilweise sehr restriktiven Annahmen, die in der Realität nicht gegeben sind. Außerdem bereitet die Anwendung der beschriebenen Methoden in der Praxis erhebliche Schwierigkeiten. Im Folgenden sollen einige Probleme kurz erläutert werden.

Der Abschnitt 3.4 verdeutlicht, dass, zumindest aus ex-post Perspektive, signifikante Diversifikationseffekte durch Small und Mid Caps bestehen. Die Realisierbarkeit dieser Effekte ist allerdings fraglich. Werden die optimalen Portfoliogewichte ex-ante bestimmt, so erweisen sie sich im Nachhinein häufig als suboptimal. Das hier angewandte Verfahren ist daher für die praktische Anwendung nur sehr eingeschränkt geeignet. Die Renditeverteilungen der Indizes weisen die typischen Phänomene von Finanzmarktdaten, wie z. B. die Leptokurtosis und das Volatility Clustering. Bei den Small Cap Indizes sind diese stärker ausgeprägt als bei den Large Caps. Empirische Studien zeigen, dass die neueren ökonometrischen (G)ARCH-Modelle⁶⁰ bei Prognosen von Volatilitäten und Korrelationen die besseren Ergebnisse liefern.⁶¹ Steigt die Güte des Modells, so sind folglich die vorhandenen Diversifikationspotenziale in höherem Maße ausschöpfbar. Diese Verfahren sind aber auf Grund ihrer hohen Komplexität, wenn sie mehr

⁵⁹ Nach Einführung des Euro hat sich die durchschnittliche Korrelation lediglich um 0,0021 erhöht.

⁶⁰ Vgl. z. B. Bollerslev (1986), S. 307 ff. oder Engle (1982), S. 987 ff.

⁶¹ Vgl. z. B. Alexander (1998), S. 143, Bollerslev/Mikkelsen (1996), S. 152, Hansen/Lunde (2001), S. 6 ff., Hansen et al. (2003), S. 8 ff. oder Poon/Granger (2003), S. 484 ff.

als nur einige wenige Assetklassen beinhalten, in der Praxis kaum anzutreffen.⁶² Gerade wenn im Rahmen der taktischen Asset Allocation statt Indizes Einzelaktien betrachtet werden sollen, steigt die Anzahl der zu schätzenden Parameter progressiv an. Die Anwendung der realitätsnäheren Methoden ist daher praktisch nahezu unmöglich.⁶³ Dementsprechend gibt es stets einen Trade-Off zwischen der Güte der verwendeten Modelle und deren Praktikabilität. In der Praxis werden trotz ihrer Suboptimalität (da verfügbare Informationen nicht vollständig genutzt werden) die einfacher zu implementierenden Verfahren, wie z. B. bei RiskMetrics von J. P. Morgan und Reuters das der exponentiellen Glättung, angewandt. In Zukunft ist in diesem Bereich mit weiteren Entwicklungen zu rechnen. Dabei zeigt die Vielzahl der neueren Studien auf dem Gebiet der (G)ARCH-Modelle die hohe Relevanz dieser Problematik.⁶⁴

Ein weiteres Problem, das in der Theorie vernachlässigt wird, stellt die Verfügbarkeit der Aktien dar. Bei der Analyse der passiven Portfolios waren die gleichgewichteten, denen überlegen, die nach Marktkapitalisierung gewichtet wurden. Gerade bei kleineren Werten ist es aber fraglich, inwieweit z. B. Investmentgesellschaften große Beträge in Aktien kleinerer Firmen investieren können. Einerseits sind wegen der geringen Marktkapitalisierung und der niedrigeren Liquidität gegebenenfalls nicht die gewünschten Beträge verfügbar.⁶⁵ Andererseits bewirken hohe Ordergrößen bei kleinen Werten eine stärkere Kurswirkung („Market Impact“) als bei großen. Der sich ergebende Ausführungskurs ist in der Regel ein anderer als der, der sich ohne Erteilung der Order ergeben hätte. In der Praxis muss daher eventuell unterinvestiert bzw. in zeitlicher Verzögerung in mehreren Teilorders angelegt werden. Dies kann zur suboptimalen Aufteilung des Portfolios und höheren Transaktionskosten führen.

Die Analyse der vorliegenden Arbeit vernachlässigt aus Vereinfachungsgründen die Transaktionskosten. Dazu gehören z. B. Brokergebühren, Geld-Brief-Spanne, Market Impact, Informationskosten und Wartekosten. Diese sind aber gerade bei kleineren Werten häufig höher als bei größeren, was im Falle dessen zur Schmälerung der Renditen führt.⁶⁶ Für die konkrete Beschaffung ist außerdem ein gut ausgebautes Brokernetzwerk wichtig, da gerade die kleineren Werte nicht an allen Börsenplätzen gehandelt werden. Weiterhin führt das aktive Portfoliomanagement im Gegensatz zum passiven zu einer

⁶² Vgl. Andersen et al. (2001), S. 1.

⁶³ Vgl. Engle (2002), S. 339.

⁶⁴ Vgl. z. B. Alexander (2000), S. 1 ff., Andersen et al. (2001), S. 1 ff., Engle (2002), S. 339 ff. oder Poon/Granger (2003), S. 478 ff.

⁶⁵ Vgl. Stehle (1997), S. 242.

⁶⁶ Vgl. z. B. Loeb (1983), S. 41 ff., Loeb (1991), S. 41 f. oder Perold/Sirri (1994), S. 20 f.

erheblichen Steigerung der Transaktionskosten.⁶⁷ Empirische Studien bezweifeln die Vorteilhaftigkeit der aktiven Strategien, da die aktiv gemanagten Portfolios im Schnitt eine geringere Rendite erzielen als der jeweilige Benchmarkindex.⁶⁸ In der Praxis müssen folglich die Vorteile einer aktiven Strategie und die damit verbundenen höheren Kosten sorgfältig gegenübergestellt und abgewogen werden.⁶⁹ Die hohe Bedeutung der Transaktionskosten zeigt sich durch die rege Diskussion in der Praxis unter dem Schlagwort „Best Execution“.⁷⁰

Ein Portfolio, das in Werte außerhalb des Euroraumes investiert, ist neben den Kurschwankungen außerdem Währungsrisiken ausgesetzt. Wenn Wechselkursverluste vermieden werden sollen, müssen Absicherungsmaßnahmen (z. B. in Form von Termingeschäften oder Derivaten) getroffen werden. Diese führen wiederum zu Kosten, die die Rendite des Portfolios schmälern. Andererseits bieten die Währungsschwankungen aber auch die Chance auf zusätzliche Gewinne.⁷¹

Eine weitere, in der Realität nicht zutreffende, Annahme der theoretischen Modelle ist die völlige Integration der nationalen Kapitalmärkte. Segmentierungen können beispielsweise durch nationale Vorschriften oder Steuern entstehen.⁷² Durch die fortgeschrittene Deregulierung der Kapitalmärkte gerade innerhalb der Industrieländer ist dieses Problem für heutige Anlageentscheidungen aber eher unbedeutend geworden.⁷³

In Kapitel 3.4 wurde bei der ex-post Analyse auch die optimale Portfoliostrategie mit Leerverkaufsmöglichkeit betrachtet, wodurch sich die Sharpe-Ratio im Vergleich zur Strategie ohne Leerverkäufe erheblich steigern ließ. Leerverkaufsmöglichkeiten sind allerdings in der Praxis stark eingeschränkt. Es bestehen Verbote bzw. Erschwernisse in Form von gesetzlichen Regulierungen sowie verlangten Sicherheitsleistungen und Gebühren.⁷⁴ Durch diese Einschränkungen ist es fraglich, ob die Möglichkeit des Leerverkaufs im konkreten Fall überhaupt möglich ist und falls dies der Fall sein sollte, ob dies unter Berücksichtigung der zusätzlichen Kosten noch lohnend ist.

⁶⁷ Vgl. Baks et al. (2003), S. 45 f. oder Günther (2004), S. 148.

⁶⁸ Vgl. Johanning et al. (2003), S. 460.

⁶⁹ Für eine ausführlichere Diskussion von aktivem versus passivem Portfoliomanagement vgl. Spremann (2003), S. 525 ff.

⁷⁰ Vgl. Johanning et al. (2003), S. 460 ff.

⁷¹ Zur Sicherung von Wechselkursrisiken vgl. z. B. Glen/Jorion (1993), S. 1865 ff. oder Maurer/Mertz (2000), S. 423 ff.

⁷² Vgl. z. B. Lapp (2001), S. 111 oder Stulz (1981), S. 923 ff.

⁷³ Vgl. z. B. Kilka (1998), S. 13 oder Lewis (1999), S. 583.

⁷⁴ Vgl. z. B. Elton/Gruber (1991), S. 53 f., Pütz/Schmies (2004), S. 20 oder Shleifer/Vishny (1997), S. 49.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Arbeit zielte auf die Analyse der Diversifikationseffekte im Portfolio, die sich durch eine Auffächerung der Aktien anhand der Marktkapitalisierung der Unternehmen möglicherweise ergeben. Dabei sollte die Vorteilhaftigkeit einer Beimischung von Aktien kleiner und mittelgroßer europäischer Unternehmen zu einem Portfolio aus Anteilscheinen von großen europäischen Aktiengesellschaften überprüft werden.

Die empirische Analyse untersuchte zunächst die Korrelationen der nationalen Indexrenditen für den Zehnjahreszeitraum von 1994 bis 2003. Der Untersuchungszeitraum für die europäischen Indizes umfasste die Jahre 1992 bis 2003. Dabei konnte die Anfangsvermutung des positiven Zusammenhangs zwischen Marktkapitalisierung des Unternehmens und Renditekorrelation bestätigt werden. Die Renditen der Small Caps wiesen untereinander und auch mit den Renditen anderer Caps im Durchschnitt signifikant geringere Korrelationen auf als beispielsweise die Large Caps untereinander. Allerdings wurden auch innerhalb der Caps teilweise erhebliche Unterschiede festgestellt. So wiesen beispielsweise die Large Cap Indexrenditen der Länder mit geringerer Marktkapitalisierung wie z. B. Polen oder Griechenland auch innerhalb der einzelnen Caps signifikant geringere Gleichläufigkeiten mit den übrigen Indexrenditen auf als die Renditen der anderen Indizes untereinander. Zusammenfassend ergaben sich folglich zum einen Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Renditekorrelationen der drei gebildeten Größenklassen und zum anderen sank die Korrelation innerhalb einer Klasse ebenfalls tendenziell mit geringer Aktienmarktkapitalisierung des Landes.

Im nächsten Untersuchungsschritt wurde das Global Finance analysiert. Verglichen wurden zwei aufeinander folgende Fünfjahresperioden bei den nationalen Indizes und drei Vierjahresperioden bei den Europaindizes. Die daran geknüpfte Analyse ergab, dass das Diversifikationspotenzial im Zeitablauf auf Basis von Länderindizes tendenziell nicht abgenommen hat.

Die weitere Untersuchung der Korrelationen bezweckte, eventuelle Unterschiede in den Korrelationsstrukturen in unterschiedlichen Phasen der Gesamtmarktentwicklung festzustellen. Aus diesem Grund wurden die Korrelationen der europäischen Indizes einerseits für eine positive und andererseits für eine negative Gesamtmarktentwicklung berechnet. Der Vergleich ergab, dass die Renditen in der Baisse signifikant höher korreliert waren als in der Hausse.

Die empirische Untersuchung der Diversifikationseffekte im Portfolio auf Basis der

nationalen Indizes ergab, dass für den gesamten Untersuchungszeitraum ein gleichgewichtetes Portfolio aus Small Cap Indizes die höchste Sharpe-Ratio im Vergleich zu den anderen Portfolios erzielte. Die Beimischung von Small Caps zu einem Portfolio aus Large Caps wäre daher sinnvoll gewesen. Eine Einbeziehung von Mid Caps hätte zwar das Risiko gesenkt, jedoch hätte die Sharpe-Ratio durch die gleichzeitige Verringerung der Rendite nicht gesteigert werden können.

Werden die Portfolios hingegen nach Marktkapitalisierung gewichtet, so erzielten sie im Vergleich zu den gleichgewichteten Portfolios signifikant geringere Sharpe-Ratios. Die Sharpe-Ratio eines nach Marktkapitalisierung gewichteten Large Cap Portfolios hätte mit Hilfe von Mid Caps gesteigert werden können. Durch die Beimischung von Small Caps wäre dies hingegen nicht möglich gewesen, gleichwohl hätte jedoch das Risiko gesenkt werden können.

Die Analysen, durchgeführt für mehrere Unterperioden, ergaben konträre Ergebnisse. Unabhängig von der Gewichtung der Portfolios wäre im ersten Fünfjahreszeitraum durch die Hinzunahme von Small und Mid Caps zu einem Large Cap Portfolio zwar das Risiko gesenkt worden, im Hinblick auf die Sharpe-Ratio wäre dies jedoch nicht von Vorteil gewesen. Im zweiten Fünfjahreszeitraum hingegen, hätte sich durch die Beimischung neben der Risikosenkung auch eine Steigerung der Sharpe-Ratio ergeben.

Die Untersuchung der Diversifikationseffekte getrennt nach positiver und negativer Gesamtmarktentwicklung führte zu den Resultaten, dass die Large Caps in der Hausse zwar die höchsten Renditen aufweisen, die Sharpe-Ratio allerdings durch die Berücksichtigung von Small und Mid Caps hätte gesteigert werden können. In der Baisse realisierten die Large Caps dagegen die höchsten Verluste. Durch die Einbeziehung von Small und Mid Caps zu einem Large Cap Portfolio hätte der Verlust begrenzt, das Risiko verringert und folglich die Sharpe-Ratio gesteigert werden können.

Neben den gleichgewichteten und den nach Marktkapitalisierung gewichteten Portfolios (passive Portfoliostrategien) wurden im nächsten Untersuchungsschritt Portfolios auf Grundlage von aktiven Strategien betrachtet.

Der Vergleich der Sharpe-Ratios dieser Portfolios ergab, dass aus ex-post Perspektive die Beimischung von Small und Mid Caps grundsätzlich vorteilhaft gewesen wäre. Bei der Portfoliobildung ohne Leerverkaufsmöglichkeit (LVM) hätte die Sharpe-Ratio durch die Beimischung von Mid Caps um circa 20 % gesteigert werden können, die Hinzunahme von Small Caps hätte sogar zu einer Erhöhung um 125 % geführt. Wurde die Leerverkaufsbeschränkung aufgegeben, so erzielten die optimalen Portfolios höhere

Sharpe-Ratios als die Portfolios mit rein positiven Indexanteilen. Aus ex-post Perspektive hätte sich die Sharpe-Ratio eines Large Cap Portfolios mit LVM durch die Einbeziehung von Mid Caps um circa 20 % steigern lassen, die Berücksichtigung von Small Caps hätte sogar zu einer Erhöhung um 160 % erhöht. Im Aggregat gesehen, erhielten die Small Caps in allen Mischportfolios eine Long-Position, die Large Caps hingegen eine Short-Position.

Allerdings wies die Analyse aus, dass die Realisierung dieser Vorteile aus der aktiven Diversifikation auf Grund der Veränderlichkeit der Parameter im Zeitablauf problematisch ist. In der Realität ist es nicht möglich, ein Portfolio ex-post zu halten. Vielmehr müssen die Portfoliogewichte ex-ante geschätzt werden. Die Schwierigkeit besteht dabei in der adäquaten Schätzung der zukünftigen Parameter der Renditeverteilungen. Mit der in dieser Studie angewandten Methode zur Bestimmung der ex-ante Portfoliogewichte konnte die Vorteilhaftigkeit der Beimischung von kleineren Werten nicht allgemein gezeigt werden.

Die Studie analysierte ferner mögliche ökonomische Gründe für die beobachteten Unterschiede in den Korrelationsstrukturen. Dabei wurde festgestellt, dass die Renditeeigenschaften der Mid und Small Cap Indizes im untersuchten Zeitraum nur zu einem Teil durch die Large Caps dupliziert werden konnten. Dies traf besonders für die kurzfristige Entwicklung der Renditen zu. Des Weiteren wurde die Varianz der Mid und Small Cap Renditen in einen europäischen, einen nationalen sowie einen unternehmensindividuellen Erklärungsanteil aufgespalten. Dabei stellte sich heraus, dass der europäische Einflussfaktor tendenziell mit sinkender Marktkapitalisierung an Bedeutung verlor. Außerdem konnte für die Indizes der Länder mit geringer Marktkapitalisierung ein hoher länderspezifischer Einfluss identifiziert werden. Allgemein konnte ein wesentlicher Anteil der Varianz nur durch unternehmensindividuelle Faktoren erklärt werden. Auf Basis von täglichen Renditen betrug dieser Anteil zwischen 21,43 und 95,47 %, bei den monatlichen Renditen lag er zwischen 20,95 und 55,83 %.

Die weitere Analyse ergab, dass die gefundenen Unterschiede zwischen den Caps teilweise auf unterschiedliche Branchenzugehörigkeiten der Unternehmen zurückgeführt werden können.

Abschließend diskutierte die Arbeit kurz die Schwierigkeiten, die sich bei der praktischen Umsetzung ergeben könnten. Die wohl größte Herausforderung in der Praxis liegt in der Schätzung der zukünftigen Parameter der Renditeverteilungen, welche für eine aktive Portfoliostrategie benötigt werden. Eine Erfolg versprechende Möglichkeit dazu

bietet die Klasse der (G)ARCH-Modelle, deren praktische Anwendung indes derzeit noch mit erheblichen Schwierigkeiten behaftet ist. Auf diesem Gebiet ist demzufolge mit weiteren Entwicklungen zu rechnen.

Neben der Schätzung der Parameter spielen Transaktionskosten in der Praxis eine bedeutende Rolle. Im Rahmen dieser Arbeit wurden Transaktionskosten aus Vereinfachungsgründen vernachlässigt, deren Einbeziehung stellt jedoch eine sinnvolle Erweiterung der Studie dar.

Überdies könnte die Analyse auf Einzelaktien ausgedehnt werden. Die vorliegende Untersuchung basierte auf Aktienindizes, die drei verschiedenen Caps zugeordnet wurden. Diese Indizes sind nach Marktkapitalisierung gewichtet. Folglich erhalten die kleinsten Unternehmen in den Indizes auch die kleinsten Gewichte. Die Korrelation der Indexrenditen wird daher hauptsächlich durch die großen Werte bestimmt. Durch die Untersuchung der einzelnen Titel anstatt der Indizes könnte hier eine genauere Analyse der Korrelationsstrukturen erfolgen.

Die Untersuchung auf Einzelaktienbasis scheint auch vor dem Hintergrund des Ergebnisses der Studie von *Andersen, Bollerslev, Diebold und Ebens (2000)*⁷⁵ vielversprechend, da sie beobachteten, dass der Anstieg der Korrelationen in der Baisse auf Einzelaktienbasis schwächer ausfällt als auf der höher aggregierten Marktindexbasis.

Weiterführende Studien könnten obendrein eine feinere Aufspaltung der Assetklassen vornehmen bzw. weitere Anlageinstrumente in die Analyse aufnehmen, da sich somit tendenziell das Diversifikationspotenzial erhöhen lässt. Beispielsweise könnten neben den hier untersuchten europäischen Indizes weitere Industrieländer und zudem Entwicklungsländer in die Analyse aufgenommen werden. Auch die Berücksichtigung von festverzinslichen Wertpapieren und Hedging-Instrumenten stellen interessante Erweiterungen dar.

⁷⁵ Vgl. Andersen et al. (2000), S. 14 ff.

5 Anhang

Tabelle 22: Übersicht der verwendeten Abkürzungen

Large Cap Indizes			Daten seit
Großbritannien	FTSE	Financial Times Stock Exchange Index	1/12/1994
Frankreich	CAC	Compagnie des Agents de Change Index	1/12/1994
Deutschland	DAX	Deutscher Aktienindex	1/12/1994
Schweiz	SLCIX	Swiss Performance Index Large-Cap	1/12/1994
Italien	MIB	Milano Italia Borsa Index	10/17/1994
Niederlande	AEX	Amsterdam Exchanges Index	1/12/1994
Spanien	IBEX	Iberian Stock Exchange Index	1/12/1994
Schweden	OMX	Stockholm Option Market Index	1/12/1994
Finnland	HEX	Helsinki Stock Exchange Index	1/12/1994
Belgien	BEL	Belgian Price Index	1/12/1994
Dänemark	KFX	Copenhagen Stock Exchange Index	1/12/1994
Norwegen	OBX	Oslo Stock Exchange Index	1/12/1994
Griechenland	ASE	FTSE / Athens Stock Exchange	9/23/1997
Irland	MSIRE	MSCI Ireland Country Index	10/12/1994
Portugal	PSI	Portugese Stock Index	1/12/1994
Österreich	ATX	Austrian Traded Index	1/12/1994
Polen	WIG	Warsaw Stock Exchange WIG Index	4/18/1994
Mid Cap Indizes			Daten seit
Großbritannien	FTSEM	Financial Times Stock Exchange Mid 250 Index	1/12/1994
Frankreich	MIDCAC	Mid Cap CAC	1/12/1994
Deutschland	MDAX	Mid Cap DAX	1/12/1994
Schweiz	SMCIX	Swiss Performance Index Mid-Cap	1/12/1994
Italien	MIDEX	Milano Midex	1/2/1995
Niederlande	AMX	Amsterdam MidKap Index	1/12/1994
Norwegen	NORMID	Nordiska Midcap Index	1/2/1995
Belgien	BELMC	Belgium Mid Cap	5/2/1995
Griechenland	ASEMID	FTSE / Athens Stock Exchange Mid	12/8/1999
Polen	MIDWIG	Warsaw Stock Exchange Mid Cap Index MIDWIG	9/21/1998
Small Cap Indizes			Daten seit
Großbritannien	FTSES	Financial Times Stock Exchange SmallCap Index	1/12/1994
Frankreich	MSSFRA	MSCI France Small Cap Index	1/12/1994
Deutschland	SDAX	Small Cap DAX	1/12/1994
Schweiz	SSCIX	Swiss Performance Index Small-Cap	1/3/1996
Italien	MSSITA	MSCI Italy Small Cap Index	1/12/1994
Niederlande	MSSNET	MSCI Netherlands Small Cap Index	1/12/1994
Spanien	MSSSPA	MSCI Spain Small Cap Index	1/12/1994
Schweden	MSSSWE	MSCI Sweden Small Cap Index	1/12/1994
Finnland	MSSFIN	MSCI Finland Small Cap Index	1/12/1994
Belgien	BELSC	Belgium Small Cap	3/4/1994
Dänemark	MSSDEN	MSCI Denmark Small Cap Index	1/12/1994
Norwegen	MSSNOR	MSCI Norway Small Cap Index	1/12/1994
Irland	MSSIRE	MSCI Ireland Small Cap Index	1/12/1994
Portugal	MSSPOR	MSCI Portugal Small Cap Index	12/1/1997
Österreich	MSSAUS	MSCI Austria Small Cap Index	1/12/1994
Polen	WIRR	Warsaw Stock Exchange Small Cap Index WIRR	1/2/1995
Europäische Indizes			Daten seit
	DJS	Dow Jones Stoxx 600 Index	1/1/1992
	DJSL	Dow Jones Stoxx 200 Large Index	1/1/1992
	DJSM	Dow Jones Stoxx 200 Mid Index	1/1/1992
	DJSS	Dow Jones Stoxx 200 Small Index	1/1/1992
	DJES	Dow Jones Euro Stoxx Index	1/1/1992
	DJESL	Dow Jones Euro Stoxx Large Index	1/1/1992
	DJESM	Dow Jones Euro Stoxx Mid Index	1/1/1992
	DJESS	Dow Jones Euro Stoxx Small Index	1/1/1992
Portfolios			
	LC	Large Caps	
	MC	Mid Caps	
	SC	Small Caps	
	PFLC	Portfolio Large Caps	
	PFMC	Portfolio Mid Caps	
	PFSC	Portfolio Small Caps	
	PFLMC	Portfolio Large und Mid Caps	
	PFLSC	Portfolio Large und Small Caps	
	PFMSC	Portfolio Large und Mid Caps	
	PFLMSC	Portfolio Large, Mid und Small Caps	

LITERATURVERZEICHNIS

Affany, Y./Dugan, G./von Aufschnaiter, D. (2003): Bedeutung von Korrelationsstrukturen in der Strategischen Asset Allocation, in: Handbuch Asset Allocation – Innovative Konzepte zur systematischen Portfolioplanung, Dichtl, H./Kleeberg, J. M./Schlenger, C. (Hrsg.), Bad Soden/Ts., S. 157 – 176.

Albrecht, P./Maurer, R. (2002): Investment und Risikomanagement – Modelle, Methoden und Anwendungen, 1. Auflage, Stuttgart.

Alexander, C. O. (1998): Volatility and Correlation: Measurements, Models and Applications, in: Risk Management and Analysis, Volume 1: Measuring and Modelling Financial Risk, Alexander, C. O. (Hrsg.), Chichester, S. 125 – 171.

Alexander, C. O. (2000): Orthogonal Methods for Generating Large Positive Semi-Definite Covariance Matrices, The Business School for Financial Markets, Discussion Paper in Finance, Juni 2000.

Andersen, T. G./Bollerslev, T./Diebold, F. X./Ebens, H. (2000): The Distribution of Stock Return Volatility, NBER Working Paper No. 7933, Oktober 2000.

Andersen, T. G./Bollerslev, T./Diebold, F. X./Labys, P. (2001): Modeling and Forecasting Realized Volatility, Working Paper, Version Januar 2001.

Ang, A./Chen, J. (2002): Asymmetric Correlations of Equity Portfolios, in: Journal of Financial Economics, Vol. 63, No. 3, S. 443 – 494.

Baks, K. P./Metrick, A./Wachter, J. (2003): Should Investors Avoid All Actively Managed Mutual Funds? A Study in Bayesian Performance Evaluation, in: Journal of Finance, Vol. 56, No. 1, S. 45 – 85.

Banz, R. W. (1981): The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks, in: Journal of Financial Economics, Vol. 9, No. 2, S. 3 – 18.

Bernstein, P. L. (1992): *Capital Ideas – The Improbable Origins of Modern Wall Street*, 1. Auflage, New York.

Black, F. (1976): *Studies of Stock Price Volatility Changes*, in: *Proceedings of the 1976 Meetings of the American Statistical Association, Business and Economic Statistics Section*, S. 177 – 181.

Bollerslev, T. (1986): *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*, in: *Journal of Econometrics*, Vol. 31, No. 3, S. 307 – 327.

Bollerslev, T./Mikkelsen, H. O. (1996): *Modeling and pricing long memory in stock market volatility*, in: *Journal of Econometrics*, Vol. 73, No. 1, S. 151 – 184.

Brooks, R./Del Negro, M. (2002): *The Rise in Comovement across National Stock Markets: Market Integration or IT Bubble?*, Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper 2002-17a, September 2002.

Campa, J. M./Fernandes, N. (2003): *Sources of Gains from International Portfolio Diversification*, Working Paper, November 2003.

Campbell, J. Y./Hentschel, L. (1992): *No News is Good News – An Asymmetric Model of Changing Volatility in Stock Returns*, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 31, No. 3, S. 281 – 318.

Cavaglia, S./Moroz, V. (2002): *Cross-Industry, Cross-Country Allocation*, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 58, No. 6, S. 78 – 97.

Dimson, E./Marsh, P. (2000): *The Demise of Size*, in: *Security Market Imperfections in World Wide Equity Markets*, Keim, D. B./Ziemba, W. T. (Hrsg.), Cambridge, S. 116 – 143.

Elton, E. J./Gruber, M. J. (1991): *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 4. Auflage, New York.

Engle, R. F. (1982): Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation, in: *Econometrica*, Vol. 50, No. 4, S. 987 – 1008.

Engle, R. F. (2002): Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models, in: *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 20, No. 3, S. 339 – 350.

Eun, C. S./Huang, W./Lai, S. S.-C. (2003): International Diversification with Large- and Small-Cap Stocks, Working Paper, August 2003.

Gerke, W./Mager, F./Röhrs, A. (2004): Twenty Years of International Diversification from a German Perspektive, Working Paper, Universität Erlangen-Nürnberg, Version März 2004

Glaser, M./Weber, M. (2003): Momentum and Turnover: Evidence from the German Stock Market, in: *Schmalenbach Business Review*, Vol. 55, S. 108 - 135.

Glen, J./Jorion, P. (1993): Currency Hedging for International Portfolios, in: *Journal of Finance*, Vol. 48, No. 5, S. 1865 – 1886.

Goetzmann, W. N./Li, L./Rouwenhorst, K.G. (2004): Long-Term Global Market Correlations, in: *Journal of Business*, in Kürze erscheinend.

Griffin, J. M./Karolyi, G. A. (1998): Another look at the role of the industrial structure of markets for international diversification strategies, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 50, No. 3, S. 351 – 373.

Grubel, H. G. (1968): Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows, in: *American Economic Review*, Vol. 58, No. 5, S. 1299 – 1314.

Gruppe Deutsche Börse (2003): Leitfaden zu den Aktienindizes der Deutschen Börse, Version 3.3, November 2003.

Günther, S. (2004): Asset Allocation, in: Portfolio-Management – Theorie und Anwendung, Garz, H./Günther, S./Moriabadi, C. (Hrsg.), Frankfurt am Main, S. 137 – 240.

Hansen, P. R./Lunde, A. (2001): A Forecast Comparison of Volatility Models: Does Anything Beat a GARCH(1,1)?, Brown University, Department of Economics, Working Paper No. 01-04, Version November 2001.

Hansen, P. R./Lunde, A./Nason, J. M. (2003): Choosing the Best Volatility Models: The Model Confidence Set Approach, Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper 2003-28, Oktober 2003.

Harvey, C. R. (1995): The Risk Exposure of Emerging Equity Markets, in: World Bank Economic Review, Vol. 9, No. 1, S. 19 – 50.

Hawawini, G./Keim, D. B. (2000): The Cross Section of Common Stock Returns: A Review of the Evidence and Some New Findings, in: Security Market Imperfections in World Wide Equity Markets, Keim, D. B./Ziemba, W. T. (Hrsg.), Cambridge, S. 3 – 43.

Heston, S. L./Rouwenhorst, K. G. (1994): Does industrial structure explain the benefits of international diversification?, in: Journal of Financial Economics, Vol. 36, No. 1, S. 3 – 27.

Hong, H./Lim, T./Stein, J. C. (2000): Bad News Travels Slowly: Size, Analyst Coverage, and the Profitability of Momentum Strategies, in: Journal of Finance, Vol. 55, No. 1, S. 265 - 295.

Jobson, J. D./Korkie, B. M. (1981): Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures, in: Journal of Finance, Vol. 36, No. 4, S. 889 – 908.

Johanning, L./Kleeber, J. M./Schlenger, C. (2003): Transaktionskosten und Best Execution im Aktienfondsmanagement, in: Handbuch Asset Allocation – Innovative Konzepte zur systematischen Portfolioplanung, Dichtl, H./Kleeberg, J. M./Schlenger, C. (Hrsg.), Bad Soden/Ts., S. 459 – 498.

Kaplanis, E. C. (1988): Stability and Forecasting of the Comovement Measures of International Stock Market Returns, in: *Journal of International Money and Finance*, Vol. 7, No.1, S. 63 – 75.

Kilka, M. (1998): Internationale Diversifikation von Aktienportfolios: Home Bias in Kurserwartungen und Präferenzen, Frankfurt am Main, zugl. Universität Mannheim, Diss. (1998).

King, M. A./Sentana, E./Wadhwani, S. (1994): Volatility and Links between National Stock Markets, in: *Econometrica*, Vol. 62, No. 4, S. 901 – 933.

King, M. A./Wadhwani, S. (1990): Transmission of Volatility between Stock Markets, in: *Review of Financial Studies*, Vol. 3, No. 1, S. 5 – 33.

Lapp, S. (2001): Internationale Diversifikation in den Portfolios deutscher Kapitalanleger – Theorie und Empirie, 1. Auflage, Berlin, Heidelberg.

Lessard, D. R. (1974): World, National, and Industry Factors in Equity Returns, in: *Journal of Finance*, Vol. 29, No. 2, S. 379 – 391.

Levy, H./Sarnat, M. (1970): International Diversification of Investment Portfolios, in: *American Economic Review*, Vol. 60, No. 4, S. 668 – 675.

Lewis, K. K. (1999): Trying to Explain Home Bias in Equities and Consumption, in: *Journal of Economic Literature*, Vol. 37, No. 2, S. 571 – 608.

Loeb, T. F. (1983): Trading Cost: The Critical Link Between Investment Information and Results, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 39, No. 3, S. 39 – 44.

Loeb, T. F. (1991): Is there a Gift from Small-Stock Investing?, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 47, No. 1, S. 39 – 44.

Longin, F./Solnik, B. (1995): Is the correlation in international equity returns constant: 1960-1990?, in: *Journal of International Money and Finance*, Vol. 14, No. 1, S. 3 – 26.

Longin, F./Solnik, B. (2001): Extreme Correlation of International Equity Markets, in: Journal of Finance, Vol. 56, No. 2, S. 649 – 676.

Loretan, M./English, W.B. (2000): Evaluating “Correlation Breakdowns” during Periods of Market Volatility, International Finance Discussion Paper No. 658, Februar 2000.

Maurer, R./Mertz, A. (2000): Internationale Diversifikation von Aktien- und Anleiheportfolios aus der Perspektive deutscher Investoren, in: Die Betriebswirtschaft, Vol. 60, No. 4, S. 423 – 440.

Memmel, C. (2003): Performance Hypothesis Testing with the Sharpe Ratio, in: Finance Letters, Vol. 1, S. 21 – 23.

Mott, C. E./Coker, D. P. (1993): Earnings Surprise in the Small-Cap World – The effect of unexpected earnings reports on the return of small-cap, in: Journal of Portfolio Management, Vol. 20, No. 1, S. 64 – 75.

o. V. (2004): HEX25 Index Guide, <http://www.hex.com/files/4EHLVY6hu/linkkifile/HEX25-Indexguide.pdf>, 10.07.2004.

Perold, A. F./Sirri, E. R. (1994): The Cost of International Equity Trading, Harvard Business School, Working Paper, Version November 1994.

Poon, S.-H./Granger, C. W. J. (2003): Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review, in: Journal of Economic Literature, Vol. 41, No. 2, S. 478 – 539.

Pütz, A./Schmies, C. (2004): Hedge Funds as Regulated Investment Products: German and European Developments, in: Investment Lawyer, Vol. 11, No. 3, S. 19 – 25.

Ratner, M. (1992): Portfolio Diversification and the Inter-Temporal Stability of International Stock Indices, in: Global Finance Journal, Vol. 3, No. 1, S. 67 – 77.

Reinganum, M. R. (1981): Misspecification of Capital Asset Pricing - Empirical Anomalies Based on Earnings' Yields and Market Values, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 9, No. 2, S. 19 – 46.

Roll, R. (1992): Industrial Structure and the Comparative Behavior of International Stock Market Indices, in: *Journal of Finance*, Vo. 47, No. 1, S. 3 – 41.

Rouwenhorst, K. G. (1999): Local Return Factors and Turnover in Emerging Stock Markets, in: *Journal of Finance*, Vol. 54, No. 4, S. 1439 – 1464.

Rudolph, B. (2003): Theorie und Empirie der Asset Allocation, in: *Handbuch Asset Allocation – Innovative Konzepte zur systematischen Portfolioplanung*, Dichtl, H./Kleeberg, J. M./Schlenger, C. (Hrsg.), Bad Soden/Ts., S. 3 – 26.

Serf, B. (1995): Portfolio Selection auf der Grundlage symmetrischer und asymmetrischer Risikomaße, Frankfurt am Main, zugl.: Universität Saarbrücken, Diss. (1994).

Shawky, H. A./Kuenzel, R./Mikhail, A. D. (1997): International portfolio diversification: a synthesis and an update, in: *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 7, No. 4, S. 303 – 327.

Shleifer, A./Vishny, R. W. (1997): The Limits of Arbitrage, in: *Journal of Finance*, Vol. 52, No. 1, S. 35 – 55.

Siegel, J. J. (1998): *Stocks for the Long Run – The Definitive Guide to Financial Market Returns and Long-Term Investment Strategies*, 2. Auflage, New York.

Speidell, L.S./Sappenfield, R. (1992): Global Diversification in a Shrinking World, in: *Journal of Portfolio Management*, Vol. 18, No. 1, S. 57 – 67.

Spremann, K. (2003): *Portfoliomanagement*, 2. Auflage, München, Wien.

Stehle, R. (1997): Der Size-Effekt am deutschen Aktienmarkt, in: *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft*, 9. Jahrgang, Heft 3, S. 237 – 260.

STOXX Limited (2004a): Dow Jones StoxxSM Index Guide, Version 7.3, Januar 2004.

STOXX Limited (2004b): Dow Jones Stoxx 600 Selection List (July 2004),
<http://www.stoxx.com/info/reports/2004/selection2004.html>, 20.07.2004.

Stulz, R. M. (1981): On the Effects of Barriers to International Investment, in: Journal of Finance, Vol. 36, No. 4, S. 923 – 934.

SONDERFORSCHUNGSBereich 504 WORKING PAPER SERIES

Nr.	Author	Title
05-11	Clemens Kroneberg	Die Definition der Situation und die variable Rationalität der Akteure. Ein allgemeines Modell des Handelns auf der Basis von Hartmut Essers Frame-Selektionstheorie
05-10	Sina Borgsen Markus Glaser	Diversifikationseffekte durch Small und Mid Caps? Eine empirische Untersuchung basierend auf europäischen Aktienindizes
05-09	Gerald Seidel	Fair Behavior and Inflation Persistence
05-08	Alexander Zimmer	Equivalence between best responses and undominated strategies: a generalization from finite to compact strategy sets.
05-07	Hendrik Hakenes Isabel Schnabel	Bank Size and Risk-Taking under Basel II
05-06	Thomas Gschwend	Ticket-Splitting and Strategic Voting under Mixed Electoral Rules: Evidence from Germany
05-05	Axel Börsch-Supan	Risiken im Lebenszyklus: Theorie und Evidenz
05-04	Franz Rothlauf Daniel Schunk Jella Pfeiffer	Classification of Human Decision Behavior: Finding Modular Decision Rules with Genetic Algorithms
05-03	Thomas Gschwend	Institutional Incentives for Strategic Voting: The Case of Portugal
05-02	Siegfried K. Berninghaus Karl-Martin Ehrhart Marion Ott	A Network Experiment in Continuous Time: The Influence of Link Costs
05-01	Geschäftsstelle	Jahresbericht 2004
04-70	Felix Freyland	Household Composition and Savings: An Empirical Analysis based on the German SOEP data
04-69	Felix Freyland	Household Composition and Savings: An Overview
04-68	Anette Reil-Held	Crowding out or crowding in? Public and private transfers in Germany.

SONDERFORSCHUNGSBereich 504 WORKING PAPER SERIES

Nr.	Author	Title
04-67	Lothar Essig Anette Reil-Held	Chancen und Risiken der Riester-Rente
04-66	Alexander Ludwig Alexander Zimmer	Rational Expectations and Ambiguity: A Comment on Abel (2002)
04-65	Axel Börsch-Supan Alexander Ludwig Joachim Winter	Aging, Pension Reform, and Capital Flows: A Multi-Country Simulation Model
04-64	Axel Börsch-Supan	From Traditional DB to Notional DC Systems; Reframing PAYG contributions to notional savings
04-63	Axel Börsch-Supan	Faire Abschläge in der gesetzlichen Rentenversicherung
04-62	Barbara Berkel Axel Börsch-Supan	Pension Reform in Germany: The Impact on Retirement Decisions
04-61	Axel Börsch-Supan Alexander Ludwig Anette Reil-Held	Projection methods and scenarios for public and private pension information
04-60	Joachim Schleich Karl-Martin Ehrhart Christian Hoppe Stefan Seifert	Banning banking in EU emissions trading?
04-59	Karl-Martin Ehrhart Christian Hoppe Joachim Schleich Stefan Seifert	The role of auctions and forward markets in the EU ETS: Counterbalancing the economic distortions of generous allocation and a ban on banking
04-58	Stefan Seifert Karl-Martin Ehrhart	Design of the 3G Spectrum Auctions in the UK and in Germany: An Experimental Investigation
04-57	Karl-Martin Ehrhart Roy Gardner Jürgen von Hagen Claudia Keser*	Budget Processes: Theory and Experimental Evidence

SONDERFORSCHUNGSBereich 504 WORKING PAPER SERIES

Nr.	Author	Title
04-56	Susanne Abele Karl-Martin Ehrhart	The Timing Effect in Public Good Games
04-55	Karl-Martin Ehrhart Christian Hoppe Joachim Schleich Stefan Seifert	Emissions Trading and the Optimal Timing of Production
04-54	Ralph W. Bailey Jürgen Eichberger David Kelsey	Ambiguity and Public Good Provision in Large Societies
04-53	Hendrik Hakenes Isabel Schnabel	Banks without Parachutes – Competitive Effects of Government Bail-out Policies
04-52	Hendrik Hakenes Martin Peitz	Selling Reputation When Going out of Business
04-51	Hendrik Hakenes Martin Peitz	Umbrella Branding and the Provision of Quality
04-50	Siegfried K. Berninghaus Bodo Vogt	Network Formation in Symmetric 2x2 Games
04-49	Ani Guerdjikova	Evolution of Wealth and Asset Prices in Markets with Case-Based Investors
04-48	Ani Guerdjikova	Preference for Diversification with Similarity Considerations
04-47	Simon Grant Jürgen Eichberger David Kelsey	CEU Preferences and Dynamic Consistency
04-46	Ani Guerdjikova	A Note on Case-Based Optimization with a Non-Degenerate Similarity Function
04-45	Jürgen Eichberger Martin Summer	Bank Capital, Liquidity and Systemic Risk
04-44	Ani Guerdjikova	Asset Prices in an Overlapping Generations Model with Case-Based Decision Makers with Short Memory

SONDERFORSCHUNGSBereich 504 WORKING PAPER SERIES

Nr.	Author	Title
04-43	Fabian Bornhorst Andrea Ichino Oliver Kirchkamp Karl H. Schlag Eyal Winter	How do People Play a Repeated Trust Game? Experimental Evidence
04-42	Martin Hellwig	Optimal Income Taxation, Public-Goods Provision and Public-Sector Pricing: A Contribution to the Foundations of Public Economics
04-41	Thomas Gschwend	Comparative Politics of Strategic Voting: A Hierarchy of Electoral Systems
04-40	Ron Johnston Thomas Gschwend Charles Pattie	On Estimates of Split-Ticket Voting: EI and EMax
04-39	Volker Stocké	Determinants and Consequences of Survey Respondents' Social Desirability Beliefs about Racial Attitudes
04-38	Siegfried K. Berninghaus Marion Ott Bodo Vogt	Restricting the benefit flow from neighbors: Experiments on network formation
04-37	Christopher Koch	Behavioral Economics und die Unabhängigkeit des Wirtschaftsprüfers - Ein Forschungsüberblick
04-36	Christopher Koch	Behavioral Economics und das Entscheidungsverhalten des Wirtschaftsprüfers - Ein Forschungsüberblick
04-35	Christina Reifschneider	Behavioral Law and Economics: Überlegungen zu den Konsequenzen moderner Rationalitätskonzepte für die Gestaltung informationellen Kapitalmarktrechts
04-34	Siegfried K. Berninghaus Karl-Martin Ehrhart Marion Ott Bodo Vogt	Searching for "Stars" - Recent Experimental Results on Network Formation -

SONDERFORSCHUNGSBereich 504 WORKING PAPER SERIES

Nr.	Author	Title
04-33	Christopher Koch	Haftungserleichterungen bei der Offenlegung von Zukunftsinformationen in den USA
04-32	Oliver Kirchkamp J. Philipp Reiß	The overbidding-myth and the underbidding-bias in first-price auctions
04-31	Alexander Ludwig Alexander Zimmer	Investment Behavior under Ambiguity: The Case of Pessimistic Decision Makers
04-30	Volker Stocké	Attitudes Toward Surveys, Attitude Accessibility and the Effect on Respondents' Susceptibility to Nonresponse
04-29	Alexander Ludwig	Improving Tatonnement Methods for Solving Heterogeneous Agent Models
04-28	Marc Oliver Rieger Mei Wang	Cumulative Prospect Theory and the St.Petersburg Paradox
04-27	Michele Bernasconi Oliver Kirchkamp Paolo Paruolo	Do fiscal variables affect fiscal expectations? Experiments with real world and lab data
04-26	Daniel Schunk Cornelia Betsch	Explaining heterogeneity in utility functions by individual differences in preferred decision modes
04-25	Martin Weber Jens Wuestemann	Bedeutung des Börsenkurses im Rahmen der Unternehmensbewertung
04-24	Hannah Hörisch	Does foreign aid delay stabilization
04-23	Daniel Schunk Joachim Winter	The Relationship Between Risk Attitudes and Heuristics in Search Tasks: A Laboratory Experiment
04-22	Martin Hellwig	Risk Aversion in the Small and in the Large When Outcomes Are Multidimensional
04-21	Oliver Kirchkamp Eva Poen J. Philipp Reiß	Bidding with Outside Options

SONDERFORSCHUNGSBereich 504 WORKING PAPER SERIES

Nr.	Author	Title
04-20	Jens Wüstemann	Evaluation and Response to Risk in International Accounting and Audit Systems: Framework and German Experiences
04-19	Cornelia Betsch	Präferenz für Intuition und Deliberation (PID): Inventar zur Erfassung von affekt- und kognitionsbasiertem Entscheiden
04-18	Alexander Zimmer	Dominance-Solvable Lattice Games
04-17	Volker Stocké Birgit Becker	DETERMINANTEN UND KONSEQUENZEN DER UMFORAGEINSTELLUNG. Bewertungsdimensionen unterschiedlicher Umfragesponsoren und die Antwortbereitschaft der Befragten
04-16	Volker Stocké Christian Hunkler	Die angemessene Erfassung der Stärke und Richtung von Anreizen durch soziale Erwünschtheit
04-15	Elena Carletti Vittoria Cerasi Sonja Daltung	Multiple-bank lending: diversification and free-riding in monitoring
04-14	Volker Stocké	The Interdependence of Determinants for the Strength and Direction of Social Desirability Bias in Racial Attitude Surveys
04-13	Mei Wang Paul Fischbeck	Evaluating Lotteries, Risks, and Risk-mitigation Programs
04-12	Alexander Ludwig Torsten Sløk	The relationship between stock prices, house prices and consumption in OECD countries
04-11	Jens Wüstemann	Disclosure Regimes and Corporate Governance
04-10	Peter Albrecht Timo Klett	Referenzpunktbezogene risikoadjustierte Performancemaße: Theoretische Grundlagen
04-09	Alexander Klos	The Investment Horizon and Dynamic Asset Allocation - Some Experimental Evidence

SONDERFORSCHUNGSBereich 504 WORKING PAPER SERIES

Nr.	Author	Title
04-08	Peter Albrecht Cemil Kantar Yanying Xiao	Mean Reversion-Effekte auf dem deutschen Aktienmarkt: Statistische Analysen der Entwicklung des DAX-KGV
04-07	Geschäftsstelle	Jahresbericht 2003
04-06	Oliver Kirchkamp	Why are Stabilisations delayed - an experiment with an application to all pay auctions
04-05	Karl-Martin Ehrhart Marion Ott	Auctions, Information, and New Technologies
04-04	Alexander Zimmer	On the Existence of Strategic Solutions for Games with Security- and Potential Level Players
04-03	Alexander Zimmer	A Note on the Equivalence of Rationalizability Concepts in Generalized Nice Games
04-02	Martin Hellwig	The Provision and Pricing of Excludable Public Goods: Ramsey-Boiteux Pricing versus Bundling
04-01	Alexander Klos Martin Weber	Portfolio Choice in the Presence of Nontradeable Income: An Experimental Analysis
03-39	Eric Igou Herbert Bless	More Thought - More Framing Effects? Framing Effects As a Function of Elaboration
03-38	Siegfried K. Berninghaus Werner Gueth Annette Kirstein	Trading Goods versus Sharing Money - An Experiment Testing Whether Fairness and Efficiency are Frame Dependent
03-37	Franz Urban Pappi Thomas Gschwend	Partei- und Koalitionspräferenzen der Wähler bei der Bundestagswahl 1998 und 2002
03-36	Martin Hellwig	A Utilitarian Approach to the Provision and Pricing of Excludable Public Goods
03-35	Daniel Schunk	The Pennsylvania Reemployment Bonus Experiments: How a survival model helps in the analysis of the data

Nr.	Author	Title
03-34	Volker Stocké Bettina Langfeldt	Umfrageeinstellung und Umfrageerfahrung. Die relative Bedeutung unterschiedlicher Aspekte der Interviewerfahrung für die generalisierte Umfrageeinstellung
03-33	Volker Stocké	Measuring Information Accessibility and Predicting Response-Effects: The Validity of Response-Certainties and Response-Latencies
03-32	Siegfried K. Berninghaus Christian Korth Stefan Napel	Reciprocity - an indirect evolutionary analysis
03-31	Peter Albrecht Cemil Kantar	Random Walk oder Mean Reversion? Eine statistische Analyse des Kurs/Gewinn-Verhältnisses für den deutschen Aktienmarkt
03-30	Jürgen Eichberger David Kelsey Burkhard Schipper	Ambiguity and Social Interaction
03-29	Ulrich Schmidt Alexander Zimmer	Security And Potential Level Preferences With Thresholds
03-28	Alexander Zimmer	Uniqueness Conditions for Point-Rationalizable Solutions of Games with Metrizible Strategy Sets
03-27	Jürgen Eichberger David Kelsey	Sequential Two-Player Games with Ambiguity
03-26	Alain Chateauneuf Jürgen Eichberger Simon Grant	A Simple Axiomatization and Constructive Representation Proof for Choquet Expected Utility
03-25	Volker Stocké	Informationsverfügbarkeit und Response-Effects: Die Prognose von Einflüssen unterschiedlich kategorisierter Antwortskalen durch Antwortsicherheiten und Antwortlatenzen
03-24	Volker Stocké	Entstehungsbedingungen von Antwortverzerrungen durch soziale Erwünschtheit. Ein Vergleich der Prognosen der Rational-Choice Theorie und des Modells der Frame-Selektion

Nr.	Author	Title
03-23	Daniel Schunk	Modeling the Use of Nonrenewable Resources Using a Genetic Algorithm
03-22	Brian Deal Daniel Schunk	Spatial Dynamic Modeling and Urban Land Use Transformation:
03-21	Thomas Gschwend Franz Urban Pappi	Stimmensplitting und Koalitionswahl
03-20	Thomas Langer Martin Weber	Does Binding or Feedback Influence Myopic Loss Aversion - An Experimental Analysis
03-19	Peter Albrecht Carsten Weber II	Asset/Liability Management of German Life Insurance Companies: A Value-at-Risk Approach in the Presence of Interest Rate Guarantees
03-18	Markus Glaser	Online Broker Investors: Demographic Information, Investment Strategy, Portfolio Positions, and Trading Activity
03-17	Markus Glaser Martin Weber	September 11 and Stock Return Expectations of Individual Investors
03-16	Siegfried K. Berninghaus Bodo Vogt	Network Formation and Coordination Games
03-15	Johannes Keller Herbert Bless	When negative expectancies turn into negative performance: The role of ease of retrieval.
03-14	Markus Glaser Markus Nöth Martin Weber	Behavioral Finance
03-13	Axel Börsch-Supan	Banks as Delegated Risk Managers
03-12	Elena Carletti	The Structure of Bank Relationships, Endogenous Monitoring and Loan Rates
03-11	Isabel Schnabel	The Great Banks' Depression - Deposit Withdrawals in the German Crisis of 1931

SONDERFORSCHUNGSBereich 504 WORKING PAPER SERIES

Nr.	Author	Title
03-10	Alain Chateauneuf Jürgen Eichberger Simon Grant	Choice under Uncertainty with the Best and Worst in Mind: Neo-additive Capacities.
03-09	Peter Albrecht Carsten Weber	Combined Accumulation- and Decumulation-Plans with Risk-Controlled Capital Protection
03-08	Hans-Martin von Gaudecker Carsten Weber II	Surprises in a Growing Market Niche - An Evaluation of the German Private Annuities Market
03-07	Markus Glaser Martin Weber	Overconfidence and Trading Volume
03-06	Markus Glaser Thomas Langer Martin Weber	On the trend recognition and forecasting ability of professional traders
03-05	Geschäftsstelle	Jahresbericht 2002
03-04	Oliver Kirchkamp Rosemarie Nagel	No imitation - on local and group interaction, learning and reciprocity in prisoners break
03-03	Michele Bernasconi Oliver Kirchkamp Paolo Paruolo	Expectations and perceived causality in fiscal policy: an experimental analysis using real world data
03-02	Peter Albrecht	Risk Based Capital Allocation
03-01	Peter Albrecht	Risk Measures
02-51	Peter Albrecht Ivica Dus Raimond Maurer Ulla Ruckpaul	Cost Average-Effekt: Fakt oder Mythos?
02-50	Thomas Langer Niels Nauhauser	Zur Bedeutung von Cost-Average-Effekten bei Einzahlungsplänen und Portefeuilleumschichtungen
02-49	Alexander Klos Thomas Langer Martin Weber	Über kurz oder lang - Welche Rolle spielt der Anlagehorizont bei Investitionsentscheidungen?
02-48	Isabel Schnabel	The German Twin Crisis of 1931