

Finanzkolloquium: Bedeutung internationaler, nationaler und sektoraler Faktoren auf den europäischen Aktienmärkten

Die europäischen Finanzmärkte haben sich im letzten Jahrzehnt stark gewandelt. Das Vordringen institutioneller Investoren, der steigende Portfolioanteil von ausländischen Wertpapieren und die vermehrt internationale Ausrichtung der europäischen Börsen haben eine starke Zunahme des grenzüberschreitenden Aktienhandels [1] zur Folge gehabt. Diese Entwicklung lässt eine zunehmende Bedeutung internationaler Faktoren bei der Kursentwicklung europäischer Aktien erwarten. Gegenstand des vorliegenden Artikels ist die Quantifizierung des Einflusses internationaler, nationaler und sektoraler Faktoren auf die Renditen 105 hochliquider Aktien aus 11 europäischen Ländern. Die relative Bedeutung von fünf Faktoren (Währung, Welt, Europa, Branche, Land) wird durch eine Varianzzerlegung der Aktienrenditen auf der Grundlage eines Mehrfaktormodells aufgezeigt. Die Ergebnisse einer solchen Untersuchung liefern ein differenziertes Bild über die Übertragung globaler Marktentwicklungen auf die Kursbewegung einzelner Aktien und damit über die sektorale und regionale Verflochtenheit der Aktienmärkte. Für

die Finanzanalyse und das Portfoliomanagement sind diese Erkenntnisse aus folgenden Gründen interessant:

1. Die Varianzanalyse erlaubt die Identifikation der für die einzelnen Titel wichtigen Einflussfaktoren, und erlaubt damit eine gezieltere Lenkung der Ressourcen für die Finanzanalyse.
2. Die Varianzanalyse zeigt die durch verschiedene Diversifikationsstrategien reduzierbaren Risikokomponenten (Varianzkomponenten) bei den einzelnen Papieren auf.

Im vorliegenden Beitrag werden die wichtigsten Ergebnisse der Studie von DRUMMEN/ZIMMERMANN (1992) zusammengefasst und durch Untersuchungen von Thomas LIPS ergänzt respektive kommentiert. Der Artikel ist wie folgt aufgebaut: Im ersten Abschnitt erfolgt eine Beschreibung der Methodik der Varianzzerlegung mit Ein- und Mehrfaktormodellen, während im zweiten Abschnitt das in der vorliegenden Untersuchung verwendete Mehrfaktormodell dargestellt wird. Die analysierten Aktien- und Indexdaten werden im dritten Abschnitt beschrieben. Abschnitt vier und fünf enthalten die Diskussion und Interpretation der empirischen Ergebnisse. Im sechsten Abschnitt werden die Diversifikationsmöglichkeiten in Europa aus praktischer Sicht diskutiert. Folgende Themen werden angesprochen: Der Einfluss wirtschaftlicher Strukturveränderungen auf das Diversifikationspotential, die Zweckmässigkeit eines europä-

* Am 18. Mai 1992 hat in Zürich das 1. Finanzkolloquium der Schweizerischen Vereinigung für Finanzanalyse und Vermögensverwaltung zum obengenannten Thema stattgefunden. Der vorliegende Artikel fasst die wichtigsten Punkte des Referats und des Koreferats zusammen. Wir danken Susanne Brandenberger für die Kommentare.

weiten Aktienindex als Benchmark für die Performancemessung sowie des Vergleichs der Diversifikationseffekte bei unterschiedlichen Vermögensallokationsstrategien.

1. Varianzzerlegung mit Ein- und Mehrfaktormodellen

Faktormodelle sind statistische Hilfsmittel zur Zerlegung der zeitlichen Kursveränderungen von Anlagen (nachfolgend als "Renditen" bezeichnet) in systematische und unsystematische Komponenten. Unter systematischen Risikofaktoren können gesamtwirtschaftliche oder sektorale Grössen verstanden werden, welche sich auf sämtliche Anlagen - in allerdings unterschiedlichem Ausmass - auswirken: beispielsweise die Veränderung von Zinssätzen, die Inflationsrate, Wechselkursveränderungen, die Zuwachsrate der Geldmenge, u.a.. Es handelt sich um globale Faktoren, welche sich auf sämtliche Anlagerenditen - in allerdings unterschiedlichem Ausmass - auswirken und die Korrelation der Anlagerenditen bewirken. Unterstellt man beispielsweise drei Risikofaktoren, so lässt sich ein Faktormodell schreiben als

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_{1i}f_{1t} + \beta_{2i}f_{2t} + \beta_{3i}f_{3t} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

worin r_{it} die Rendite der Anlage i im Zeitabschnitt t (Woche, Monat) bezeichnet und ϵ_{it} den anlagespezifischen Teil der Rendite. f_{it} bezeichnet die Rendite, das heisst die prozentuale Veränderung, des betrachteten Risikofaktors in der Zeitperiode t (beispielsweise im Monat t). Die β -Koeffizienten $\beta_{1i}, \beta_{2i}, \dots$ in Gleichung (1) werden als Sensitivitäten der Aktienrenditen gegenüber den systematischen Risikofaktoren bezeichnet. Sie geben an, wie stark im Durchschnitt die Aktienrendite auf eine einprozentige Veränderung der Risikofaktoren reagiert. Häufig werden die systematischen Risikofaktoren durch internationale, nationale oder sektorale Aktienindizes abgebildet; dies trifft in der vorliegenden Untersuchung zu.

Die Grössen α_i und β_i werden für die einzelnen Aktien mit einer Zeitreihenregression berechnet. Die R^2 -Werte dieser Regressionsgleichungen zeigen, ein wie grosser Teil der Varianz der Titelrenditen durch die Varianz der gesamten Risikofaktoren hervorgerufen (erklärt) wird, d.h. ein wie grosser Teil der Titelvarianz systematischer Natur ist. Wird nur der Einfluss eines einzigen systematischen Risikofaktors untersucht - beispielsweise jener eines nationalen Aktienmarktindex - so lässt sich die Varianz der Titelrendite einfach in einen systematischen und einen unsystematischen Teil zerlegen:

$$\text{Var}[r_{it}] = \beta_i^2 \text{Var}[f_{it}] + \text{Var}[\epsilon_{it}] \quad (2)$$

(Die Zeitindizes werden im folgenden weggelassen). Liefert die Regression für einen bestimmten Titel beispielsweise die Werte

$$\beta_i = 0,8 \quad \text{Var}[f] = 0,15^2 \quad \text{Var}[r_i] = 0,3^2,$$

so ergibt sich aus Gleichung (1), dass rund 16% der Varianz des Titels durch den Aktienindex hervorgerufen wird, also systematischer Natur ist:

$$\frac{\beta_i^2 \text{Var}[f]}{\text{Var}[r_i]} = \frac{0,8^2 * 0,15^2}{0,3^2} = 0,16$$

Die verbleibenden 84% sind titelspezifisch und damit diversifizierbar. Im Vordergrund dieser Untersuchung steht ein Mehrfaktormodell. Hier lässt sich der separate Anteil, den die einzelnen Risikofaktoren an der Varianz der Aktienrendite $\text{Var}[r_i]$ erzeugen, nur dann ermitteln, wenn die Faktoren (nachfolgend der Faktor i mit dem Faktor j) untereinander unkorreliert sind:

$$\text{cov}[f_i, f_j] = 0 \quad \forall i \neq j \quad (3)$$

Im Falle von drei Faktoren kann die Varianz der Aktienrenditen in die folgenden Komponenten aufgeteilt werden:

$$\text{Var}[r_i] = \beta_{i1}^2 \text{Var}[f_1] + \beta_{i2}^2 \text{Var}[f_2] + \beta_{i3}^2 \text{Var}[f_3] \quad (4)$$

Der durch den 2-ten systematischen Faktor hervorgerufene Anteil an der Varianz der Titelrenditen ist demnach beispielsweise

$$\frac{\beta_{i2}^2 \text{Var}[f_2]}{\text{Var}[r_i]}$$

Man beachte, dass als Schwankungsmass der Renditen die Varianz und nicht die Standardabweichung der Titelrenditen verwendet wird, da nur die Varianzkomponenten, nicht aber die Standardabweichungen (Volatilitäten), addiert werden können.

Werden als systematische Risikofaktoren Aktienindizes verwendet, die unterschiedliche geographische Regionen und Branchen abbilden, so sind diese in der Regel hoch miteinander korreliert. Dies gilt auch bei der Verwendung makroökonomischer Faktoren: die Inflationsrate, die Zinssätze und die Veränderungsrate der Geldmenge werden typischerweise stark voneinander abhängig sein. Um dennoch den separaten Anteil der einzelnen Faktoren im Sinne der Varianzzerlegung von Gleichung (4) zu bestimmen, müssen die verwendeten Faktoren unter sich statistisch unabhängig gemacht werden; dies bezeichnet man als "Orthogonalisierung". Damit werden die Risikofaktoren in transformierte, unter sich unkorrelierte Risikofaktoren überführt. Das in dieser Studie verwendete Verfahren der Orthogonalisierung [2] der Faktoren entspricht dem von VOCK/ZIMMERMANN (1984) entwickelten Verfahren [3]. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass die Faktoren in einer hierarchischen Struktur vom Einfluss der jeweils vorangehenden Faktoren "bereinigt" werden. Wird der Einfluss eines internationalen und eines nationalen Faktors betrachtet, so wird zunächst der Varianzanteil des internationalen Faktors analysiert. Im zweiten Schritt wird der Varianzanteil des orthogonalisierten nationalen Faktors untersucht: es interessiert nur noch jener verbleibende (also zusätzliche) Einfluss des nationalen Faktors, der sich nicht schon bereits im internationalen Faktor niedergeschlagen hat. Entscheidend bleibt festzuhalten, dass die unterstellte hierarchische Struktur der Faktoren die Resultate durch-

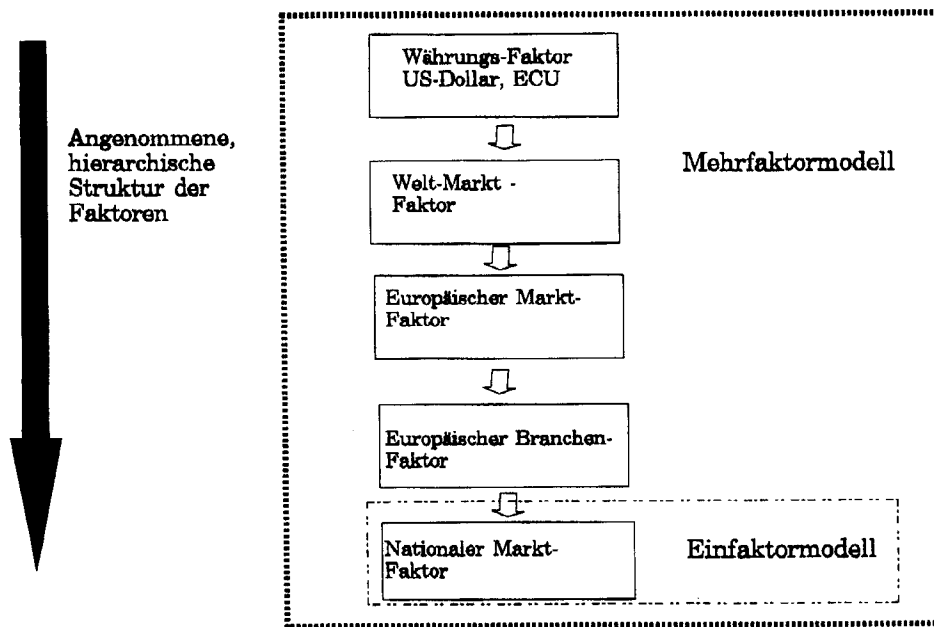
aus beeinflusst: Der Varianzanteil, der einem spezifischen Faktoren zugewiesen wird, hängt auch davon ab, um welche vorhergehenden Faktoren der betreffende Faktor bereits "bereinigt" wurde. Bei systematischen Risikofaktoren in Form von Aktienindizes, die unterschiedlich weit gefasste geographische Regionen abbilden (Welt, Europa, Schweiz), ist die hierarchische Struktur der Faktoren eindeutig. Werden daneben noch regionale oder sektorale Faktoren verwendet, so stellt sich die Frage, ob ein nationaler oder internationaler Brancheneinfluss modelliert werden soll.

2. Ein Mehrfaktormodell zur Bestimmung internationaler, nationaler und sektoraler Kurseinflüsse

Auf der Grundlage der Ausführungen im vorangehenden Abschnitt wird eine hierarchische Faktorstuktur gemäss Abbildung 1 unterstellt. In der Reihenfolge werden die Bedeutung eines Währungsfaktors, eines weltweiten und eines europäischen Aktienmarktfaktors, der Branchenfaktoren sowie der nationalen Aktienmarktentwicklungen untersucht. Die Spezifikation der Risikofaktoren wird mit den FT-Actuaries-Indizes vorgenommen: dazu werden der Weltindex, Europaindex, die einzelnen europäischen Länderindizes sowie 36 verschiedene europäische Branchenindizes verwendet. Die FT-Actuaries-Indizes sind kapitalisierungsgewichtete Preisindizes, die in US-\$ berechnet werden. Da die Varianzzerlegung der Aktienrenditen in der jeweiligen Lokalwährung des Sitzlandes der Aktiengesellschaft erfolgt, werden alle Indizes in die jeweiligen Lokalwährungen der untersuchten Aktien umgerechnet. Die Währungsumrechnung der Aktienindizes erfolgt mit den bei der Erstellung der Indizes verwendeten Wechselkursen.

Als Währungsfaktor werden die Wechselkursveränderungsraten der jeweiligen Lokalwährung zum US-\$ und zum ECU verwendet. Die beiden Währungen werden als Währungsfaktoren gewählt, da sich der Grossteil der wirtschaftlichen Aktivität europäischer Firmen innerhalb der Europäischen

Abbildung 1: Mehrfaktor- und Einfaktormodell.



Gemeinschaft und des US-\$ Währungsblockes abspielt. Die beiden Währungen werden nicht orthogonalisiert, weil die Bildung einer Rangfolge der Währungseffekte nicht sinnvoll erscheint, und in den nachfolgenden Untersuchungen werden sie deshalb stets als einen einzigen Faktor behandelt. Die übrigen Faktoren werden nach der in Abschnitt 1 dargestellten Methode untereinander und gegenüber den beiden Währungsfaktoren orthogonalisiert. Der Pfeil in Abbildung 1 gibt die Reihenfolge der Orthogonalisierung an.

Bei der Spezifikation der systematischen Risikofaktoren durch Aktienindizes muss beachtet werden, dass die meisten Aktienindizes kapitalisierungsgewichtet sind. Werden einzelne Aktienrenditen auf Aktienindizes regressiert, so sind die Aktienrenditen im betreffenden Aktienindex in mehr oder weniger starkem Ausmass "selbst" vertreten, d.h. die Aktienrenditen werden teilweise auf sich selbst regressiert. Besonders deutlich tritt dieser Effekt bei hochkapitalisierten Aktien und kapitalisierungsgewichteten Aktienindizes auf. Eine Lösungsmöglichkeit besteht in der Konstruktion gleichgewichteter Aktienindizes. Im allgemeinen wird

man jedoch einfach Aktienindizes meiden, die durch wenige Titel dominiert werden. Dies spricht beispielsweise für die Modellierung internationaler statt nationaler Branchenfaktoren, da in einem internationalen Branchenindex das relative Gewicht einzelner Aktien kleiner ist.

Die Spezifikation des Mehrfaktormodells führt zu einer Regressionsgleichung, bei welcher die Aktienrenditen auf die Veränderungsraten der 5 Faktoren, d.h. die Veränderungsraten der beiden Wechselkurse sowie die orthogonalisierten Veränderungsraten der vier Indizes, regressiert werden [4].

3. Die analysierten europäischen Aktien

Die Untersuchung beruht auf den Aktienrenditen von 105 Gesellschaften aus elf europäischen Ländern. Für jeden europäischen Markt werden die jeweils liquidesten und höchstkapitalisierten Titel gemäß einer Aufstellung in GOLDMAN & SACHS (1989) ausgewählt. Tabelle 1 enthält eine Übersicht über die Anzahl der ausgewählten Aktien je Land und ihre aggregierte Kapitalisierung. Der durch die

Tabelle 1: Übersicht über die ausgewählten Aktien für die einzelnen nationalen Märkte.

Domizilstaat	Anzahl der Aktien	Marktkapitalisierung (30 November 1989) in Mrd. US-\$	Anteil der Marktkapitalisierung der Aktienauswahl an der Indexkapitalisierung	
		Kapitalisierung der Aktienauswahl	FT-Actuaries Index	
	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	
			Spalte 4	
Belgien	6	17,30	47,90	36,08%
Dänemark	4	4,40	22,50	19,64%
Deutschland	19	178,40	238,10	74,87%
Frankreich	11	49,70	196,80	25,25%
Grossbritannien	18	241,10	615,50	39,18%
Italien	9	41,60	106,00	39,28%
Niederlande	7	70,60	98,20	71,92%
Norwegen	6	8,70	5,50	158,85%
Schweden	8	63,84	24,70	258,70%
Schweiz	11	82,90	181,00	45,80%
Spanien	6	72,00	283,46	25,40%

Aktienauswahl repräsentierte Anteil an der Kapitalisierung des jeweiligen nationalen Index ist für die einzelnen Märkte stark unterschiedlich. Dies ist neben der Anzahl der pro Land ausgewählten Titel auf die unterschiedliche Konzentration der nationalen Aktienmärkte zurückzuführen. Die Angaben über die Indexkapitalisierung der FT-Indizes für Norwegen und Schweden enthalten nur die für Ausländer erwerbbarer Titelkategorien, die Kapitalisierungsangaben in Spalte 2 enthalten aber die Gesamtkapitalisierung der ausgewählten Gesellschaften, so dass für diese beiden Länder ein Anteil von über 100% ausgewiesen wird.

Datengrundlage bilden die täglichen Aktienkurse der Zeitperiode beginnend am 1. Januar 1986 bis zum 30. November 1989. Die verwendeten Aktienkurse sind für Kapitalerhöhungen und Aktienteilungen, nicht jedoch für Dividendenzahlungen adjustiert. Aus den täglichen Aktienkursen und Indizes werden stetige Renditen (logarithmierte Preis- resp. Indexveränderungen) berechnet. Dies ergibt Rendite-Zeitreihen mit ungefähr 1000 Beob-

achtungen; dadurch fallen die durch den Dividendenabgang hervorgerufenen Kursveränderungen kaum ins Gewicht und beeinflussen die Ergebnisse der Varianzzerlegung nur unwesentlich. Zu erwähnen ist insbesondere, dass die zugrundeliegenden Aktien- und Indexreihen in der jeweiligen Lokalisierung des Domizilstaats der Gesellschaft belassen und sämtliche Renditen demzufolge in der Währung des betreffenden Staates gemessen werden.

4. Ergebnisse der Varianzzerlegung

Das Ziel der Varianzzerlegung besteht darin, die relative Bedeutung der fünf Faktoren (Währung, Welt, Europa, Branche, Land) hinsichtlich der Varianz der 105 ausgewählten europäischen Aktien festzustellen. Die Varianzanteile der einzelnen Faktoren können aufgrund von Gleichung (4) bestimmt werden. Die Resultate sind in den Tabellen 2 und 3 dargestellt [5]. In der ersten der beiden

Tabelle 2: Nationale Durchschnitte und Gesamtdurchschnitt der Varianzzerlegung.

Domizilstaat	Mehrfaktormodell						Einfaktor modell	Modell- ver- gleich
	Varianzanteil Währung	Varianzanteil Welt	Varianzanteil Europa	Varianzanteil Branche	Varianzanteil Land	Varianzanteil aller Faktoren	Varianzanteil Marktfaktors	Differenz zwischen #6 und #7
	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8
Belgien	1,0%	8,5%	2,6%	1,3%	26,9%	40,3%	39,5%	0,8%
Dänemark	0,2%	5,0%	0,8%	0,2%	32,7%	38,9%	38,3%	0,5%
Deutschland	2,6%	1,2%	14,8%	17,9%	13,9%	61,2%	56,3%	4,9%
Frankreich	1,9%	7,5%	6,6%	5,8%	24,3%	46,1%	39,9%	6,1%
Grossbritannien	1,1%	17,2%	9,1%	13,6%	5,1%	46,1%	33,7%	12,4%
Italien	0,2%	5,0%	4,3%	13,9%	29,1%	52,7%	49,1%	3,6%
Niederlande	6,3%	22,6%	13,0%	6,6%	14,1%	62,6%	58,5%	4,1%
Norwegen	1,3%	9,5%	5,0%	0,7%	28,3%	44,9%	44,3%	0,6%
Schweden	0,7%	4,7%	2,8%	2,5%	16,4%	27,1%	23,8%	3,4%
Schweiz	2,7%	12,0%	10,4%	7,3%	24,7%	57,2%	56,1%	1,0%
Spanien	0,3%	2,4%	1,6%	3,1%	28,3%	35,7%	34,6%	1,2%
Durchschnitt	1,7%	10,8%	8,0%	9,2%	19,1%	48,8%	44,5%	4,3%

Tabelle 3: Branchendurchschnitte der Varianzanalyse.

Branche (Reihen- folge aufgrund des Varianzanteils des Branchenfaktors, Spalte #4)	Varianzanteil Währung	Varianzanteil Welt	Varianzanteil Europa	Varianzanteil Branche	Varianzanteil Land	Varianzan- teil aller Faktoren
	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6
Automobilbau	2,0%	9,3%	10,8%	17,3%	16,5%	55,8%
Chemie	3,2%	13,9%	12,0%	12,5%	18,1%	59,7%
Versicherung	1,8%	9,2%	8,1%	11,8%	24,2%	55,1%
Elektronik	2,1%	10,5%	8,1%	11,8%	11,1%	43,6%
Öl & Gas	2,6%	11,6%	7,6%	11,2%	22,6%	55,6%
Lebensmittel	2,0%	15,9%	9,3%	9,3%	16,7%	53,1%
Dienstleistungen	2,1%	12,2%	6,6%	8,4%	16,1%	45,4%
Maschinenbau	1,7%	6,8%	6,5%	7,8%	18,3%	41,1%
Banken	1,5%	10,2%	8,1%	7,3%	23,2%	50,3%
Einzelhandel	0,9%	6,4%	4,4%	7,2%	11,6%	30,5%
Pharmazeutika	1,4%	10,4%	5,9%	6,3%	14,6%	38,7%
Holding Gesellschaft.	0,9%	11,5%	6,6%	4,8%	17,6%	41,4%
Öff. Versorgungsunt.	0,7%	8,7%	6,0%	4,6%	22,7%	42,8%
Durchschnitt über alle Titel	1,8%	10,8%	8,0%	9,4%	18,8%	48,8%

Anmerkung: Der Gesamtdurchschnitt stimmt nicht mit den Gesamtdurchschnitten in Tabelle 2 überein, da der Gesamtdurchschnitt hier nur aufgrund von 102 Gesellschaften berechnet wird.

Tabellen sind die Varianzanteile der 105 betrachteten Papiere als nationale Durchschnittswerte, in der andern Tabelle als Branchendurchschnitte ausgewiesen. Die jeweils letzte Zeile der Tabellen enthält die durchschnittlichen Varianzanteile sämtlicher Papiere.

Die Varianzanteile der einzelnen Faktoren findet man in den Spalten 1 bis 5, und deren Summe ist in Spalte 6 ausgewiesen. Wie bereits an früherer Stelle erwähnt, werden die US-Dollar-Wechselkursrenditen und die ECU-Wechselkursrenditen zu einem einzigen Währungsfaktor zusammengefasst. Der in Spalte 6 ausgewiesene durchschnittliche Varianzanteil, der auf die Gesamtheit der im Mehrfaktormodell vertretenen Faktoren zurückgeführt werden kann, bezeichnet den systematischen Varianzanteil. Der Rest (d.h. die Differenz zu 100%) repräsentiert titelspezifische Kursschwankungen, wie sie durch titel- oder firmenspezifische Vorgänge hervorgerufen werden.

Der Währungsfaktor stellt durchwegs den kleinsten Varianzanteil dar. Währungseinflüsse scheinen demzufolge, zumindest über lange Zeitperioden, kaum eine bedeutungsvolle Determinante von Aktienkursschwankungen darzustellen. Im Durchschnitt sämtlicher Papiere weist der Landesfaktor mit einem Varianzanteil von 19.1% den grössten Anteil an den Kursschwankungen auf. Mit Ausnahme der deutschen, britischen und niederländischen Werte trifft diese Beobachtung (die sich auf den Durchschnitt der Varianzkomponenten des betreffenden Staates bezieht) für sämtliche Märkte zu. Diese Ergebnisse stimmen mit jenen früherer Untersu-

chungen von SOLNIK/ DE FREITAS (1988), LESSARD (1976), JACQUILLAT/ SOLNIK (1978) aus den sechziger und siebziger Jahre überein. Nach dem durchschnittlichen Varianzanteil geordnet, folgen der Landeskomponente der Welt-, der Branchen- und der Europafaktor mit deutlich geringeren Varianzanteilen von 10.8%, 9.2% und 8%.

Tabelle 4 zeigt die Korrelation der Varianzanteile im Querschnitt der betrachteten Papiere. Daraus geht hervor, dass die Varianzanteile der internationalen Faktoren (Welt, Europa und Währung) stark positiv miteinander korreliert sind, während die Korrelation dieser Faktoren gegenüber dem Landesfaktor negativ ausfällt. Dies bedeutet, dass mit zunehmender Relevanz der internationalen Kursbestimmungsfaktoren die Bedeutung des Landesfaktors (und bezeichnenderweise nicht jene des Branchenfaktors) tiefer ausfällt.

Als Vergleich zum Mehrfaktormodell findet man in Spalte 7 der Tabelle 2 den Varianzanteil ausgewiesen, den der jeweilige nationale Aktienindex als alleiniger Faktor aufweist. Es handelt sich also um den systematischen Varianzanteil des typischerweise als "Marktmodell" bezeichneten Einfaktormodells der Portfoliotheorie [6]. Man erkennt, dass diese Werte im allgemeinen (ausser bei britischen Papieren) nur unwesentlich unter den kumulierten Varianzanteilen des Mehrfaktormodells liegen (vgl. Spalte 8). Dieses Ergebnis zeigt, dass aus einem hohen Erklärungsgehalt des Marktmodells nicht geschlossen werden kann, dass internationale Faktoren bei der Kursbestimmung unwichtig wären. Vielmehr beeinflussen diese Faktoren die Aktienrenditen über den (unbereinigten) nationalen Aktienindex; letzterer ist eine Mischung nationaler und verschiedenster internationaler Kursbestimmungsfaktoren, und das Marktmodell ist nicht geeignet, die relative Bedeutung dieser Faktoren festzustellen. Dies veranschaulicht die Bedeutung des hier untersuchten Mehrfaktormodells. Dementsprechend fällt der Varianzanteil des unbereinigten Aktienindex (Spalte 7) vor allem bei den eher international ausgerichteten Märkten wie Deutschland, Grossbritannien, Niederlande und Schweiz deutlich höher aus als der Varianzanteil des für internationale

Tabelle 4: Korrelationskoeffizienten der Varianzanteile der einzelnen Faktoren im Querschnitt der 105 Aktien.

Faktoren	Währung	Welt	Europa	Branche	Land
Währung	1				
Welt	0,61	1			
Europa	0,64	0,66	1		
Branchen	0,26	0,28	0,51	1	
Land	-0,15	-0,38	-0,27	-0,43	1

Einflüsse "bereinigten" Faktors (Spalte 5). Ähnliche Ergebnisse findet man bei SOLNIK/DE FREITAS (1988) [7] für eine weltweite Aktienausswahl. Die über die Branchen gemittelten systematischen Varianzanteile sind in Tabelle 3 wiedergegeben, wobei die Branchen nach dem Varianzanteil des Branchenfaktors aufgeführt sind. Den höchsten Varianzanteil hat der Branchenfaktor der Automobilindustrie mit 17.3%, die Chemie folgt mit 12.5% und die Versicherungswerte mit 11.8%. Selbst bei Bankaktien, wo man ausgeprägte Brancheneffekte vermuten würde, liegt der Varianzanteil der Branche bei nur rund 7.3%. Über alle Aktien gemittelt beträgt der auf den Branchenfaktor zurückführbare Anteil der Titelvarianz mit 9.4% nur die Hälfte des Landesfaktors. Nur in der Automobil- und Elektronikindustrie übersteigt der Varianzanteil des Branchenfaktors den Varianzanteil des Landesfaktors. Die Resultate zeigen deutlich, dass die Kursveränderungen von Aktien derselben Branche deutlich weniger hoch korreliert sind als die Papiere desselben Domizilstaats. Auch Europa als internationaler Faktor trägt wesentlich weniger zur Korrelation zwischen den Papieren bei als die nationalen Börsenentwicklungen.

5. Interpretation

Die Resultate zeigen, dass nationale Kursbestimmungsfaktoren den grössten Teil des systematischen Risikos der analysierten Papiere darstellen. Dies mag aus zwei Gründen besonders überraschen: Erstens beruht die Untersuchung auf europäischen Blue-Chip Aktien, also Papiere von Gesellschaften mit supranationaler Bedeutung, und nicht auf irgendwelchen nationalen und regionalen Nebenwerten. Und zweitens ist die Beobachtung konträr zur Feststellung, dass Konjunkturbewegungen international übertragene Phänomene darzustellen scheinen. Somit zeigen die Ergebnisse, dass etwa eine Nestlé-Aktie primär als schweizerischer Wert gilt - und erst sekundär und tertiär als Nahrungsmittel- oder europäische Wert bewertet wird. Welche Erklärung gibt es für diese Beobachtung?

Höchstwahrscheinlich widerspiegeln die Resultate in erster Linie die Praxis der Portfoliobildung resp. Portfolioumschichtungen. Investoren lassen sich bei der Portfoliosелеktion (Asset Allocation) von Währungs- und Wirtschaftsaussichten einzelner Volkswirtschaften lenken, weniger von Branchenprognosen oder globalen Perspektiven der europäischen Wirtschaft. Dies gilt zumindest für den analysierten Zeitraum (1986 bis 1990). Diese Vermutungen werden durch zwei Beobachtungen bestätigt: Erstens die schlechte Aufnahme der derivativen Europainstrumente (Optionen und Futures auf den Eurotop respektive Eurotrack) [8], sowie die geringe Bedeutung branchenweit diversifizierter Instrumente (Fonds, Derivative) gegenüber nationalen Produkten. Es ist zu erwarten, dass mit der zunehmenden wirtschaftlichen und währungspolitischen Integration die europäischen Aktienmärkte vermehrt als homogene Anlageregion eingeschätzt werden, und die Skaleneffekte eines branchenmässigen Research vermehrt erkannt werden. Die Ergebnisse der Varianzzerlegung geben der Finanzanalyse einen Anhaltspunkt, wo die Schwerpunkte bei der Analyse der verschiedenen Aktien gesetzt werden sollten. Da bei den meisten Aktien der Ländereinfluss den Brancheneinfluss dominiert, sollte auch die Finanzanalyse nach wie vor nach Ländern und nicht nach Branchen gegliedert werden. Doch stellt sich die Frage nach dem Huhn und dem Ei: Je stärker die Bedeutung des Domizilstaates einer Gesellschaft für die Finanzanalyse und den Aktienhandel sinkt, desto stärker wird sich die relative Bedeutung der verschiedenen Varianzkomponenten verschieben. Mithilfe der hier skizzierten statistischen Verfahren wird es möglich, diese Veränderungen bei der Preisbildung internationaler Aktien festzustellen.

Festgehalten werden muss schliesslich aber auch, dass nach wie vor rund die Hälfte der Varianz der Kursveränderungen titelspezifischer Natur ist. Für die Finanzanalyse bedeutet dies, dass die Analyse der kursrelevanten Einflüsse auf der Ebene der einzelnen Gesellschaften und Papiere mindestens ebenso bedeutungsvoll ist wie die Analyse sektoraler, nationaler und globaler Faktoren.

Bezüglich Diversifikationsmöglichkeiten ergeben sich die folgenden Schlussfolgerungen: Die Varianzanteile eines Mehrfaktormodells zeigen, welcher Teil des Risikos (im Sinne der Varianz der Aktienrenditen) sich durch Diversifikation über den betreffenden Faktor vermeiden lässt. Durch die Bildung eines (lediglich) innerhalb eines Landes und innerhalb einer Branche diversifizierten Portfolios kann im Durchschnitt bereits etwa die Hälfte (51.2%) des Risikos einer undiversifizierten Anlage vermieden werden. Die Bildung eines europaweit diversifizierten Branchenportfolios beseitigt weitere 19.1% der durchschnittlichen Titelvarianz, die Diversifikation über die Branchen weitere 9.2%, die weltweite Portfoliodiversifikation zusätzliche 8%. Der Varianzanteil des Weltfaktors mit 10.8% kann in einem Aktienportfolio nicht diversifiziert werden. Die Zahlen belegen, dass die europäischen Aktienmärkte trotz der EG Bemühungen zur Vereinheitlichung der europäischen Wertpapiermärkte noch ein erhebliches Diversifikationspotential aufweisen. Die durch eine weltweite Portfoliodiversifikation erzielbare zusätzliche Risikoreduktion ist mit 8% der durchschnittlichen Varianz der Titelrenditen verhältnismässig gering.

Es muss aber festgehalten werden, dass die oben dargestellten Zahlen die durch eine internationale Anlagestrategie erzielbare Risikoreduktion aus zwei Gründen überschätzen: Zunächst berücksichtigt die verwendete Methodik der Varianzdekomposition das Währungsrisiko ausländischer Aktienanlagen nicht. Eine Quantifizierung des Währungsrisikos europaweit diversifizierter Portfolios findet man in DRUMMEN (1992), Kapitel 4.1. Zweitens unterscheidet sich der Varianzanteil der Landesfaktoren deutlich innerhalb der einzelnen Märkte und ist gerade in den kleineren und schwer zugänglichen Aktienmärkten hoch. Da über alle 105 Aktien ein einfacher Durchschnitt gebildet wird, wird den kleineren Aktienmärkten ein höheres Gewicht zugewiesen, als es einem durchschnittlichen europaweit diversifiziertem Portfolio entspricht. Zudem dürfte die landesspezifische Komponente deshalb in einzelnen Märkten hoch sein, gerade weil die Diversifikation in die betreffenden Märkte schwie-

rig, mit hohen Kosten verbunden oder aus fundamentalen Gründen unvorteilhaft ist. Die Tatsache, dass beispielsweise bei britischen Papieren die Bedeutung des Landesfaktors sehr gering ausfällt, deutet offensichtlich auf einen international sehr integrierten Markt hin, der als solcher kaum bedeutungsvolle zusätzliche Diversifikationsmöglichkeiten verspricht.

6. Diversifikationsmöglichkeiten in Europa: Anmerkungen aus der Praxis

In den Abschnitten 1 bis 5 analysieren DRUMMEN/ZIMMERMANN die Risikokomponenten europäischer Blue Chips. Sie kommen dabei zum Schluss, dass der Länderfaktor nach wie vor die weitaus wichtigste systematische Komponente bildet, wogegen der Branchenfaktor nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt. Damit werden die Ergebnisse älterer Untersuchungen überraschenderweise klar bestätigt, obwohl in der analysierten Periode 1986 - 1989 Europa wirtschaftlich signifikant enger verbunden war als früher und globale Finanzmarkteinflüsse besonders ausgeprägt waren. Es ist keine Frage, dass die Praxis an der laufenden Überprüfung der Diversifikationsmöglichkeiten innerhalb Europas interessiert ist, da sich u.a. wesentliche Schlussfolgerungen für die optimale Risikostreuung und die effiziente Organisation von Investment Research-Einheiten daraus ergeben. Für die Gründe, weshalb die europäischen Aktienmärkte trotz verschiedener, weitgehender Liberalisierungsschritte in der Realität offensichtlich noch immer gleich stark segmentiert sind wie vor fast 20 Jahren, vermag die Studie leider keine schlüssigen Anhaltspunkte zu liefern, obwohl dies gerade für die Einschätzung der zukünftigen Entwicklung sehr hilfreich wäre. Möglichen praktischen Erklärungen, wie z.B. dass die Blue Chips der verschiedenen europäischen Länder von internationalen Investoren eben gerade als Proxy für den entsprechenden Markt resp. Index betrachtet werden, soll hier nicht weiter nachgegangen werden. Hingegen werden nachfolgend einige Überlegungen bezüglich der

Signifikanz konventioneller statistischer Untersuchungen bei tiefgreifendem strukturellen Wandel, der Zweckmässigkeit eines Europaindexes als Benchmark sowie des optimalen Verfahrens für die internationale Diversifikation gemacht.

6.1 Statistische Signifikanz bei Strukturwandel

Auffallend ist, dass Europa vor und auch während des Untersuchungszeitraums einem tiefgreifenden strukturellen Wandel unterlag. Der Anpassungsdruck und damit auch die realwirtschaftlichen und finanzmarktwirtschaftlichen Anpassungseffekte waren allerdings von Land zu Land höchst unterschiedlich (vgl. stellvertretend Abbildung 2, welche die differenzierte Zinsentwicklung darstellt), so dass der hohe Stellenwert des Länderfaktors aus diesem Blickwinkel eigentlich weniger überrascht. Als ein typischer Fall kann in diesem Zusammenhang auch der sog. Nestlé-Crash von 1988 betrachtet werden: Die Öffnung des Namenregisters durch Nestlé - die Preisgabe, einer typisch schweizerischen, gegen den Einfluss von Ausländern gerichteten

tete Kontrolleinrichtung - blieb nicht auf die Kursentwicklung der verschiedenen Titeltkategorien dieses Unternehmens beschränkt, sondern beeinflusste den Gesamtmarkt, da die Kurse der verschiedenen Kategorien anderer hochkapitalisierter Werte sich in Antizipation ähnlicher Schritte parallel entwickelten.

Der seinen Blick in die Zukunft richtende Praktiker muss sich folgerichtig fragen, ob weiterhin ein namhafter Anpassungsdruck besteht, der zu einer doch unterschiedlichen Wirtschafts- und Kursentwicklung in den verschiedenen europäischen Ländern führen wird. Zieht man zur Beantwortung dieser Frage die mit Ausnahme von Frankreich und Dänemark bestehende Notwendigkeit in allen EG-Ländern zu weiteren, teilweise einschneidenden Liberalisierungen der Vorschriften und Anpassungen zur Erfüllung der in Maastricht offiziell verabschiedeten Minimalkriterien heran, besteht kaum Anlass, an einer weiterhin recht stark differenzierten Entwicklung zu zweifeln. So reicht z.B. der bei Erfüllung des Staatsverschuldungskriteriums notwendige Fiscal Drag von 2 % (Portugal) bis fast 14 % (Griechenland) des Bruttosozialproduktes

Abbildung 2: Zinssätze Bundesobligationen.

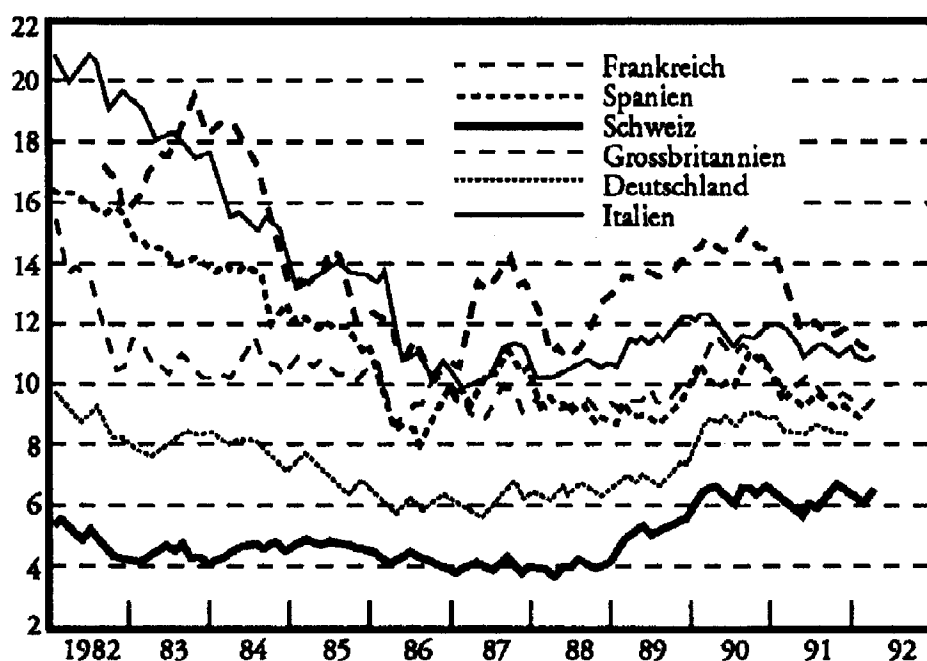
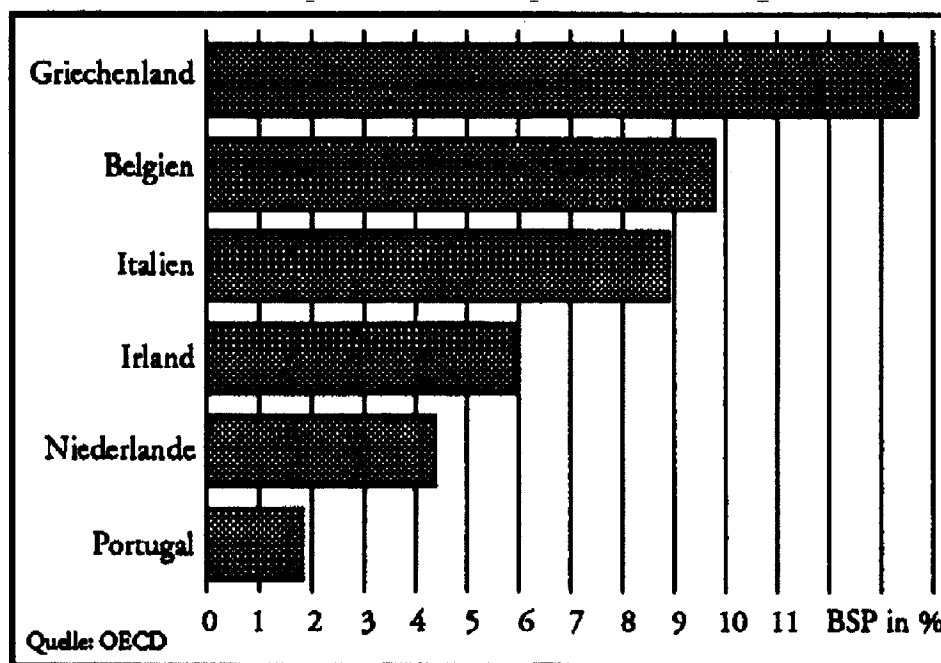


Abbildung 3: Fiscal Drag bei Erfüllung Verschuldungskriterium.



(Abbildung 3). Angesichts solcher Rahmenbedingungen werden die Möglichkeiten zur Realisierung von Diversifikationsvorteilen innerhalb der europäischen Märkte vorderhand wohl bestehen bleiben.

6.2 Zweckmässigkeit eines Europaindexes als Benchmark

Ob sich ein Europaindex schliesslich durchsetzen wird, hängt einerseits von den Bedürfnissen der Kunden, andererseits natürlich auch von den fundamentalen Entwicklungen ab. Falls die Konvergenz der europäischen Volkswirtschaften weitere Fortschritte macht und die Anleger damit rechnen können, dass die europäische Währungsunion in absehbarer Zeit Realität werden wird, dürfte ein Europaindex als anerkannter Benchmark rasch Verbreitung finden. Tatsächlich ist allerdings heute eher das Gegenteil festzustellen, musste doch der Handel mit Eurotop-Futures mangels Nachfrage einge-

stellt werden. In der Praxis erachten die Anleger den europäischen Aktienmarkt offensichtlich weiter als stark segmentiert und gehen nicht von einer raschen Änderung dieser Tatsache aus. Eine Neuorientierung ist diesbezüglich wohl am ehesten von nicht-europäischen Investoren zu erwarten. Sie haben eher Anlass, Europa als einen Raum zu betrachten, und haben vergleichsweise höhere Kosten, um die aus Sicht ihres Heimatmarktes in der Mehrheit relativ geringfügigen und eher abnehmenden zusätzlichen Diversifikationsmöglichkeiten innerhalb Europas auszunutzen. Sollten ausländische Investoren verstärkt Europa als Ganzes, z.B. auch mittels des Einsatzes von derivativen Instrumenten betrachten, würde der Europafaktor automatisch an Gewicht gewinnen und so ein selbstverstärkender Prozess eingeleitet. Solange dagegen europäische Anleger davon ausgehen müssen, dass im EWS mit Realignments zu rechnen ist, werden sie ein Schwergewicht ihrer Anlagen in der Heimwährung halten (müssen?). Als europäischer Benchmark kommt für dieses Anlegersegment gegenwärtig lediglich ein partiel-

ler Europaindex in Frage. Dieser Teilindex sollte jeweils den Heimmarkt und allenfalls die mit diesem eng verbundenen anderen Märkte nicht enthalten.

Sollten sich schliesslich gewichtige Investoren bei ihrer Europastrategie in erheblichem Masse an einem die bekanntesten und grössten Gesellschaften umfassenden Europaindex orientieren, werden gewisse negative Effekte zu beachten sein. So werden jene Titel, die Teil dieses anerkannten Europaindexes sind, sich wohl durch eine besonders gute Marktgängigkeit auszeichnen. Wie die Erfahrung zeigt, wird diese Zugehörigkeit aber in der Regel mit einer Prämie zu entschädigen sein, die in dieser Höhe möglicherweise nicht gerechtfertigt ist. Aus Tabelle 5 geht hervor, dass die Höherbewertung im Falle des Standard & Poors 500-Index - misst man sie anhand der relativen Kursreaktion in der Woche nach Bekanntgabe der Neuaufnahme in den Index - in der Mehrzahl der Fälle statistisch signifikant ist. Auch das Ausmass kann recht erheblich sein und in der Grössenordnung von 10 % - 15 % liegen. Die Tatsache, dass in den USA die Portefeuilles der institutionellen, stark indexorientierten Anleger bezüglich des Anteils der grossen Gesellschaften von einer Marktkapitalisierung von über 2 Mrd. Dollar mit 92 % gegenüber nur 72 % im Gesamtmarkt deutlich übergewichtet sind, mag eine plausible Erklärung dafür bilden. Da - zumindest in der Vergangenheit - das Segment der mittleren und kleineren Gesellschaften risikoadjustiert längerfristig einen höheren Gesamtertrag erbracht hat, ist das Interesse seitens der Institutionellen neulich im Steigen begriffen. Standard & Poor's hat in der Folge 1991 einen Mid Cap Index für amerikanische Aktien kreiert. Aber auch internationale Investoren, die u.a. in den USA aus Diversifikationsüberlegungen investieren, sollten an einem auf das mittlere oder kleinere Titelsegment ausgerichteten Portfolio oder Anlagefonds besonderes Interesse haben. Dies deshalb, weil nämlich - nicht überraschend - die im Mid Cap und Russell 2000 enthaltenen Gesellschaften im Durchschnitt bezüglich der "Auslandabhängigkeit" weit weniger stark exponiert sind als die im S&P 500 enthaltenen Werte

Tabelle 5: Kurseffekte bei Neuaufnahmen S&P 500.

Titel	Kursveränderung absolut	S&P500 Veränderung	Signifikant relative Perf.
Allergen	+ 15.9%	+ 0.8%	ja
Amgen	+ 16.7%	+ 3.5%	ja
Fed Home			
Loan Mortgage	+ 18.7%	+ 5.2%	ja
Great Lakes			
Chemicals	+ 1.8%	- 4.9%	ja
Novell	+ 0.0%	+ 0.0%	nein
Union Electric	+ 1.9%	+ 0.2%	nein
Bruno's	+ 8.1%	- 1.2%	nein

Quelle: UBS Investment Research

Tabelle 6: Risikocharakteristika gemäss BARRA (31.12.1991).

Faktoren	S&P Mid Cap	Russel 2000	S&P 500
Grösse	- 1.41	- 2.76	0.30
Wachstum	0.36	0.82	- 0.07
Auslandanteil	- 0.50	- 0.67	0.12

Quelle: Standard & Poors's

Tabelle 7: Korrelationen (in Lokalwährungen) Januar 1986 - Februar 1992.

	FT-SE 100	Trixie ¹⁾	SBV	Vontobel ²⁾
FT-SE 100	1			
Trixie ¹⁾	0.77	1		
SBV	0.58	0.47	1	
Vontobel ²⁾	0.51	0.44	0.80	1

1) Trixie: Small Cap Index UK

2) Vontobel: Small CAP Index Schweiz

Quelle: UBS Investment Research

(Tabelle 6). Es kann somit davon ausgegangen werden, dass die Diversifikationsvorteile für internationale Anleger besonders hoch sind.

In Tabelle 7 sind die Korrelationskoeffizienten für die die grossen und kleineren Gesellschaften repräsentierenden Indices in der Schweiz und in Grossbritannien dargestellt (in Lokalwährung). Den Koeffizienten kann entnommen werden, welche Diversifikationsvorteile bestehen. Zwar erlaubt ein Engagement in Titel kleinerer Unternehmen im Heimmarkt sowohl dem britischen wie dem schweizerischen Anleger, Risiko zu diversifizieren. Mit einem Koeffizienten von 0.77 bzw. 0.84 sind die Effekte jedoch deutlich geringer, als wenn international gestreut wird. Werden die Mittel nämlich in die Blue Chips des fremden Landes investiert (FTSE 100 bzw. SBV-Index), kann von einer tiefen Korrelation von 0.58 profitiert werden. Wenn anstatt auf die Blue Chips auf das Segment kleinerer Unternehmen gesetzt würde, könnte, je nach Optik, ein zusätzlicher Diversifikationseffekt von 10 % - 20 % erzielt werden. Anstatt mit 0.58 kann ein englischer Investor beim "Kauf" des Vontobel-Indexes mit einem Korrelationskoeffizienten von 0.51 resp. ein schweizerischer Anleger beim Kauf des Trixie mit einem Wert von 0.47 rechnen. Für einen konservativen Investor, der von internationaler Diversifikation profitieren möchte, spielt die Wahl des Titelsegmentes also eine gewisse Rolle. Es empfiehlt sich wohl, den Anteil von Aktien multinationaler Konzerne im Portefeuille zu limitieren, um die Diversifikationsmöglichkeiten voll auszuschöpfen und nicht die Abhängigkeit von globalen Finanzmarktfaktoren zu stark zu kumulieren.

6.3 Internationale Diversifikation: Asset Allocation oder Titelauswahl?

Internationale Investoren stehen auch vor dem Problem, wie sie bei der Diversifikation vorgehen sollen. Im Prinzip stehen zwei Möglichkeiten offen, nämlich die Mittel z.B. mittels Länderfonds auf die verschiedenen Märkte aufzuteilen oder aber direkt in Einzeltitel zu investieren. In der Praxis

hängt die Zweckmässigkeit des Approaches natürlich auch von der Depotgrösse und der Marktgängigkeit in den entsprechenden Segmenten ab. Bei grösseren Depots kann das Risiko, dass die Performance unter jener des Referenzindexes resp. des Benchmarks liegt, durch geschickte Auswahl und genügend breite Streuung der Mittel auf verschiedene Aktien tief gehalten werden. Anhand von Berechnungen mittels BARRA sollen nachfolgend einige Zusammenhänge exemplarisch dargestellt werden. In die Analyse wurden Grossbritannien, Deutschland und die Schweiz einbezogen. Zunächst wurde für jeden Markt einzeln ein Portefeuille mit je 1, 5, 10, 20 und 30 Titeln so zusammengestellt, dass das Residualrisiko bezüglich des jeweiligen Länderindexes minimiert wurde. Anschliessend wurden diese Länderportfolios kapitalisierungsgewichtet in einem "Europaportefeuille" vereint und dessen Residualrisiko gegenüber dem FT-Europaindex berechnet. Aus Abbildung 4 geht hervor, dass dieses Restrisiko bei einem Titel pro Land, d.h. insgesamt 3 Aktien fast 8 % beträgt. Bei 5 Aktien pro Markt, also insgesamt 15 Titeln nimmt das Residualrisiko relativ deutlich auf 5 % ab. Durch das weitere Hinzufügen von zusätzlichen Aktien in die Länderportefeuilles kann das Risiko nur noch unwesentlich vermindert werden. Selbst wenn 30 Titel pro Land, d.h. insgesamt 90 Titel gehalten werden, kann es nicht wesentlich unter 4 % gedrückt werden.

In einem weiteren Schritt wurden nicht separat Länderportefeuilles optimiert, sondern aus der Gesamtheit der im FT-Europa Index enthaltenen englischen, deutschen und schweizerischen Aktien integral Portfolios zusammengestellt. Dabei wurden jene Titel ausgewählt, die zusammengemischt jeweils das geringste Residualrisiko gegenüber dem Europaindex aufwiesen. Werden wie bei der separaten Optimierung schrittweise Portfolios mit insgesamt drei bis 90 Titeln gebildet, kann - wie Abbildung 4 zu entnehmen ist - das Risiko dank der integralen Titelauswahl offensichtlich zusätzlich reduziert werden. Dies leuchtet auch intuitiv unmittelbar ein, steht als Auswahlkriterium auf Titelstufe bei diesem Vorgehen doch das Ausmass des Diver-

Abbildung 4: Residualrisiko: Europa.

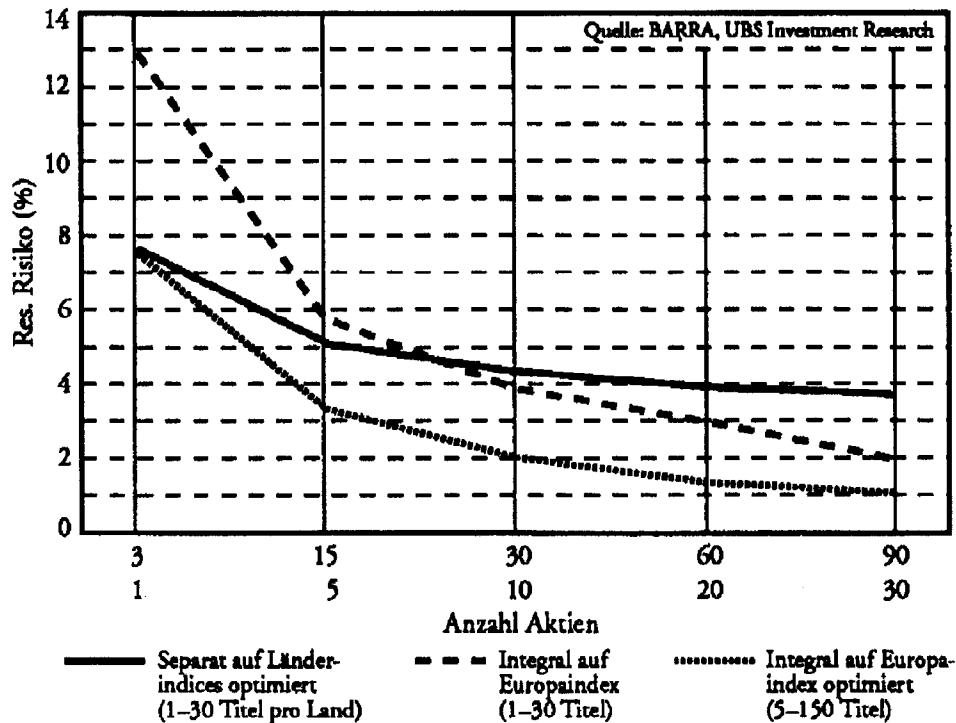
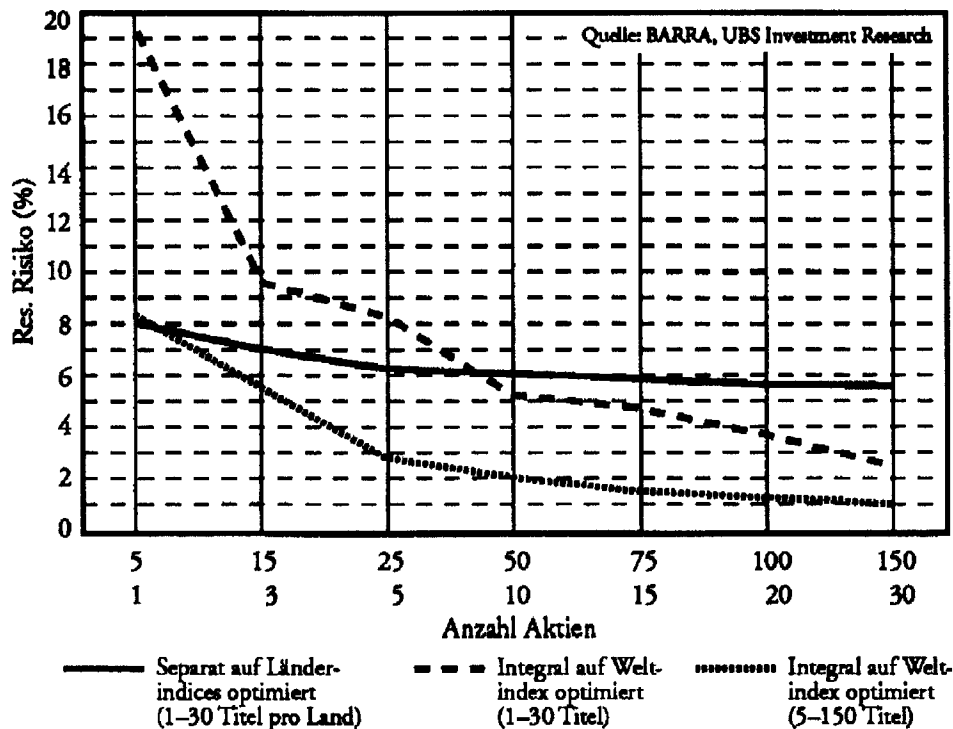


Abbildung 5: Residualrisiko: Welt.



sifikationsbeitrages der einzelnen Titel im Vordergrund. Werden diese Berechnungen durch den Einbezug des japanischen und amerikanischen Aktienmarktes erweitert (vgl. Abbildung 5) und auf den FT-World ausgerichtet, zeigt sich ein ähnliches Bild. Interessant ist für den Praktiker dabei wohl der Umstand, dass dank einem gezielt auf günstige Diversifikationseigenschaften ausgerichteten Stockpicking schon bei einer relativ kleinen Anzahl von Einzeltiteln die Restrisiken gegenüber einem internationalen Vergleichsindex deutlich reduziert werden können. Sowohl im Fall von Europa wie beim Weltmarkt liegt dieses Risiko schon bei 10 Aktien tiefer als beim separaten "Asset Allocation"-Approach.

Inwieweit die integral optimierten Portfolios über die Zeit stabil sind, konnte hier nicht untersucht werden. Sollten sich bereits über kurze Zeitspannen laufend namhafte Änderungen in der Zusammensetzung des Portfolios aufdrängen, wäre die hier angesprochene Art der Titelauswahl aus Kostengründen nicht praktikabel. Immerhin sollte sich der Anleger vor Augen halten, dass er mit Stockpicking möglicherweise unbeabsichtigt relative Risiken kumuliert. Um diese zu begrenzen, kann die Analyse des Residualrisikos hilfreich sein.

Fussnoten

- [1] Vgl. SALOMON BROTHERS (1991).
 [2] Die Orthogonalisierung erfolgt, indem die nachfolgenden Faktoren auf die vorhergehenden Faktoren regressiert werden und die Residuen dieser Regression ϵ_{it} als Instrumentalvariablen f_{it}^o für die orthogonalisierten Faktoren angenommen werden:
- $$\begin{aligned} f_{1t} &= \alpha_1 + \beta_1 f_{1t} + \epsilon_{1t} & f_{1t}^o &= \epsilon_{1t} \\ f_{2t} &= \alpha_2 + \beta_1 f_{1t} + \beta_2 f_{2t} + \epsilon_{2t} & f_{2t}^o &= \epsilon_{2t} \\ f_{3t} &= \alpha_3 + \beta_1 f_{1t} + \beta_2 f_{2t} + \beta_3 f_{3t} + \epsilon_{3t} & f_{3t}^o &= \epsilon_{3t} \\ f_{nt} &= \alpha_n + \beta_1 f_{1t} + \beta_2 f_{2t} + \dots + \beta_{n-1} f_{n-1t} + \epsilon_{nt} & f_{nt}^o &= \epsilon_{nt} \end{aligned}$$
- [3] Vergleiche auch die von GERIG/POSCHADEL in der vorliegenden Zeitschrift regelmässig durchgeführte Varianzzerlegung schweizerischer Aktienrenditen; eine Beschreibung des Vorgehens findet man in DUBACHER/ZIMMERMANN (1989).

- [4] Es wird das folgende Regressionsmodell geschätzt:

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_{US-\$} r_{US-\$,t} + \beta_{BCU} r_{BCU,t} + \beta_{Welt} r_{Welt,t}^o + \beta_{Euro} r_{Euro,t}^o + \beta_{Branche} r_{Branche,t}^o + \beta_{Land} r_{Land,t}^o + \epsilon_{it}$$

- [5] Eine ausführlichere Diskussion der Ergebnisse befindet sich in DRUMMEN (1992), Kapitel 3.
 [6] SOLNIK/DE FREITAS (1988), p. 264.
 [7] $r_{it} = \alpha_i + \beta_{Land} r_{Land,t} + \epsilon_{it}$
 [8] Vergleiche die Studie DRUMMEN/ZIMMERMANN (1991) für eine Diskussion dieser Instrumente - wobei bereits viele Punkte eher historisches Interesse haben.

Literaturverzeichnis

- DRUMMEN, Martin und Heinz ZIMMERMANN (1991): "European stock market indexes. Hedging and Tracking Performance", *Journal of International Securities Markets*, Spring, pp. 19-28.
 DRUMMEN, Martin und Heinz ZIMMERMANN (1992): "The Structure of European Stock Returns: An Empirical Analysis", *Financial Analysts Journal* 48, July/August (im Druck).
 DRUMMEN, Martin (1992): "Europaweit diversifizierte Aktienportfolios - Eine empirische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung von Anlagefonds", Dissertation Hochschule St.Gallen (im Druck).
 DUBACHER, René und Heinz ZIMMERMANN (1989): "Risikoanalyse schweizerischer Aktien: Grundkonzepte und Berechnungen", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 3, pp. 66-85.
 GOLDMAN & SACHS (1989): "Anatomy of the World Markets", London.
 JACQUILLAT, Bertrand and Bertrand SOLNIK (1978): "Multinationals are poor tools for diversification", *Journal of Portfolio Management* 4, Summer, pp. 8-12.
 LESSARD, Donald (1976): "World, Country, and Industry Relationship in Equity Returns", *Financial Analysts Journal* 32, January/February, pp. 32-38.
 SALOMON BROTHERS (1991): "International Equity Flows", 1991 Edition, London.
 SOLNIK, Bruno and Arlei DE FREITAS (1988): "International Factors of Stock Price Behaviour", in: KHOURY, S. and GOSH, A.: "Recent Developments in International Banking and Finance", Lexington, pp. 259-276.
 VOCK, Thomas und Heinz ZIMMERMANN (1984): "Risiken und Renditen schweizerischer Aktien", *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik* 120, pp. 547-576.