

Länder oder Branchen? Zur Diversifikation von Portfolios

1. Einleitung

Die Kapitalmärkte in Europa wachsen immer enger zusammen. Mit der Einführung des Euro hat dieser Trend noch an Dynamik gewonnen. Kapitalanleger müssen sich dieser neuen Situation anpassen, wenn sie eine vernünftige Anlagepolitik betreiben wollen. Insbesondere Portfoliomanager und Grossanleger stellen die Frage, ob sie Europa nicht in Zukunft als *eine* Wirtschaftseinheit betrachten sollten, in der es keinen Sinn mehr macht, die Portfolios nach Ländern zu diversifizieren. Für das Risikomanagement ist es offensichtlich bedeutsam zu wissen, ob sich deutsche Automobil-Aktien eher wie deutsche Stahl- oder Banken-Aktien verhalten oder eher wie Automobil-Aktien in Frankreich oder Italien. Um das Risiko eines Portfolios niedrig zu halten, braucht man möglichst Wertpapiere, deren Renditen sich gegenläufig verhalten. Ist dafür eine Diversifizierung nach Branchen besser als eine Diversifizierung nach Ländern? Diese Frage untersuchen wir in dem vorliegenden Aufsatz mit statistischen Methoden.

* Wir danken den Herren Markus Rudolf und Alex Keel für ihre hilfreichen Anmerkungen und Kommentare zu einer früheren Version dieses Artikels. Andreas Stich, Universität Dortmund, Dezernat 2, D - 44221 Dortmund; Mark Trede, Seminar für Wirtschafts- und Sozialstatistik, Universität zu Köln, Albertus-Magnus-Platz, D - 50923 Köln.

In der Literatur wird die internationale Verknüpfung der Wertpapiermärkte unter verschiedenen Gesichtspunkten analysiert. Frühere Arbeiten (z.B. GRUBEL, 1968, GRUBEL und FADNER, 1971, RIPLEY, 1973, LESSARD, 1976) untersuchten die Korrelation zwischen Aktienmarktindizes mehrerer Länder. Es stellte sich heraus, dass die Märkte der betrachteten Länder einen geringen Zusammenhang aufweisen. (Beispielsweise berechnet GRUBEL (1968) die Korrelation der monatlichen Renditen amerikanischer und europäischer Aktien und findet einen Korrelationskoeffizienten von durchschnittlich nur rund 0.2.) Nationale Faktoren spielen dagegen eine wichtige Rolle.

EUN und SHIN (1989) stellen diese Ergebnisse in Frage. Sie schätzen aus Tagesdaten ein vektorautoregressives (VAR) Modell für Aktienmarktindizes aus neun Ländern mit Lags von bis zu 15 Handelstagen. Das Ergebnis ihrer Analyse zeigt, dass Abhängigkeiten zwischen den Ländern bestehen. Durchschnittlich ein Viertel der Varianz der Renditen eines Landes kann durch die Renditen der vorhergehenden vier Wochen aus den übrigen Ländern erklärt werden. Den grössten Einfluss übt der amerikanische Markt auf die anderen Länder aus.

HAMAQ et al. (1990) untersuchen nicht nur den internationalen Zusammenhang der Renditen breiter Marktindizes aus New York, Tokyo und London, sondern auch den Zusammenhang der

Volatilität. Sie verwenden Eröffnungs- und Schlusskurse und finden zum Teil sehr hohe Korrelationen zwischen den Renditen in den drei Märkten, insbesondere wenn der Crash von 1987 in den Untersuchungszeitraum einbezogen wird.

Der Studie von BECKER et al. (1992) liegen stündliche Daten aus New York und Tokyo zugrunde. Man kann einen Einfluss der amerikanischen Kursänderungen auf den japanischen Markt beobachten, jedoch keinen umgekehrten Zusammenhang. Jedoch ist die Korrelation zwischen Schlusskursen in New York und Eröffnungskursen in Tokyo auf die erste Handelsstunde in Japan beschränkt. In der Arbeit von CRAIG et al. (1995) werden halbstündliche Daten aus New York und Tokyo ausgewertet. Die Autoren konstatieren, dass nur länderspezifische Informationen für die Preisbildung ausschlaggebend sind.

KING et al. (1994) zeigen anhand von Monatsdaten aus 16 Ländern, dass die Korrelationen zwischen den Märkten sich im Laufe der Zeit signifikant ändern. Ausreisser wie der Zusammenbruch der Märkte im Oktober 1987 steigern die Korrelation sehr deutlich. Eine Faktoranalyse zeigt, dass die Korrelation im wesentlichen von nicht beobachtbaren Faktoren abhängt. KING et al. ziehen die Integration der internationalen Kapitalmärkte in Zweifel.

Zu einem entgegengesetzten Ergebnis kommen HESTON et al. (1995). Sie können die Hypothese der Kapitalmarktintegration nicht verwerfen. Die untersuchten Länder haben gemeinsame Risikofaktoren; jedoch gibt es auch nationale Risikofaktoren. Die Arbeiten von KING et al. (1994) und HESTON et al. (1995) nutzen das Verfahren der Faktoranalyse aus dem Gebiet der multivariaten Statistik.

Die Studie von LONGIN und SOLNIK (1995) untersucht die Korrelation der Excess Returns von Aktien aus sieben Ländern. Sie kommt zu dem Schluss, dass die Kapitalmärkte im Laufe der Zeit stärker zusammenwachsen. Insbesondere in Zeiten hoher Volatilität ist die Korrelation der Märkte

sehr ausgeprägt. LONGIN und SOLNIK (1995) modellieren den Returnprozess mit Hilfe eines multivariaten GARCH-Ansatzes.

OERTMANN (1997) schätzt ein CAPM-Modell, das speziell die internationale Kapitalmarktverknüpfung berücksichtigt. Der Arbeit liegen Daten der Aktien- und Bondmärkte aus den wichtigsten Volkswirtschaften zugrunde. OERTMANN konstatiert eine deutliche Zunahme des internationalen Zusammenhangs sowohl auf den Aktienmärkten als auch auf den Bondmärkten.

Diese Arbeit setzt einen anderen Schwerpunkt als die meisten Studien, die sich mit der Integration der Kapitalmärkte befassen. Wir werden nicht breite Marktindizes betrachten, sondern die Aktienmärkte der einzelnen Länder auf Branchenebene disaggregieren. Die Gliederung dieser Arbeit ist wie folgt: Zunächst erläutern wir in Abschnitt 2 kurz die Grundlagen der Clusteranalyse. Abschnitt 3 untersucht für die europäischen Aktienmärkte, ob der Zusammenhang der Branchen innerhalb der einzelnen Länder oder der Zusammenhang der Branchen über die Länder hinweg enger ist. Da die Verquickung der europäischen Märkte ein noch andauernder Prozess ist, betrachten wir auch dynamische Aspekte, indem wir unterschiedliche Zeiträume untersuchen.

2. Clusteranalyse

Die Clusteranalyse gehört zu den multivariaten statistischen Verfahren. Sie wird verwendet, um grosse Datenmengen zu strukturieren, indem sie aus einer Gesamtheit von Objekten Gruppen gleichartiger Objekte herausfiltert. Es gibt viele Einsatzbereiche in den Wirtschaftswissenschaften, z.B. in der Marktforschung. Die Menge aller Elemente wird üblicherweise in eine Partition zerlegt, also in paarweise disjunkte Teilmengen, deren Vereinigung wiederum alle Objekte beinhaltet. Eine ausführliche Beschreibung der Clusteranalyse findet sich beispielsweise in FAHRMEIR et al. (1996) oder BACKHAUS et al. (1994).

Die Ausgangssituation besteht aus Objekten (Branchenindizes, Personen, Unternehmen, etc.), die anhand von – an ihnen gemessenen – Merkmalen (Monatsrenditen, Einkommen, etc.) in Gruppen eingeteilt werden sollen. Das Vorgehen ist zweistufig: In der ersten Stufe muss definiert werden, was „Ähnlichkeit“ zwischen Objekten bedeutet. In der zweiten Stufe wird ein Algorithmus benötigt, der die Elemente aufgrund ihrer Ähnlichkeit Gruppen zuordnet (Fusionsalgorithmus).

Bei allen Clusteranalysen hängt das Ergebnis oft stark von der Wahl der Methoden ab (Abstandsmasse, Fusionsalgorithmen, Vorgabe der Gruppenanzahl, Gütekriterien etc.). Es gibt keine „falsche“ oder „richtige“ Aufteilung der Gesamtheit in Gruppen, sondern nur eine passende oder unpassende. Die Festlegung der Methoden einer Clusteranalyse sollte deshalb in erster Linie nach inhaltlichen Gesichtspunkten erfolgen.

Eine grobe Unterscheidung der Clusteranalysen in partitionierende und hierarchische Verfahren ist hilfreich. Bei partitionierenden Verfahren wird festgelegt, in wie viele Gruppen die Menge der Elemente zerlegt werden soll. Die Elemente werden zuerst willkürlich auf die Gruppen verteilt; anschliessend wird durch Vertauschen von Elementen zwischen den Gruppen versucht, die Ähnlichkeit innerhalb der Gruppen zu vergrössern und zwischen ihnen zu reduzieren. Ein Problem der partitionierenden Verfahren besteht in der geeigneten Wahl der Anzahl der Gruppen.

Hierarchische Verfahren verzichten auf eine fest vorgegebene Gruppenanzahl. Es gibt zwei Arten von hierarchischen Verfahren: Die divisiven Verfahren starten mit einer Gruppe, in der alle Objekte enthalten sind. Sie wird sukzessive solange in kleinere Gruppen zerlegt, bis es nur noch Gruppen mit jeweils einem Element gibt. Die agglomerativen Verfahren gehen umgekehrt vor. Hier wird mit Gruppen aus jeweils einem Element gestartet, welche nach und nach zu grösseren Gruppen vereinigt werden, bis nur noch eine Gruppe übrig ist. Dabei werden immer die zwei

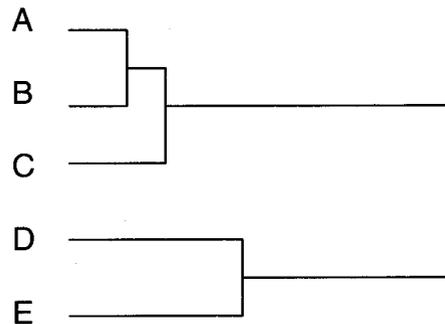
Gruppen zusammengefasst, welche den geringsten Abstand zueinander aufweisen.

Die Wahl des Abstandsmasses hängt von diversen Kriterien ab, in erster Linie jedoch vom Skalenniveau der Merkmale. Da Renditen metrisch skaliert sind, beschränken wir uns hier auf Masse für metrische Daten: Die beiden bedeutsamsten Abstandsmasse sind die Euklidische Norm und der Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson. Während die Euklidische Norm als übliche Form der Distanzmessung in mehrdimensionalen Räumen einen Abstand definiert und dementsprechend ein Distanzmass ist, gibt der Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson die Ähnlichkeit zwischen zwei Objekten an und wird daher als Ähnlichkeitsmass bezeichnet. Bei dem Korrelationskoeffizienten kommt es nicht auf den Abstand der einzelnen Merkmalsausprägungen, sondern auf deren Zusammenhang an. Diese Unterscheidung wird bei der Untersuchung der Aktienindizes von Bedeutung sein.

Der Abstand zwischen zwei Gruppen mit nur je einem Element ist durch die Wahl des Abstandsmasses eindeutig festgelegt. Sobald die Gruppen jedoch zwei oder mehr Objekte enthalten, muss definiert werden, wie gross der Abstand zwischen diesen Gruppen ist. Dazu gibt es diverse Vorschläge, von denen zwei – das Single-Linkage- und das Complete-Linkage-Verfahren – hier vorgestellt werden.

Beim Single-Linkage-Verfahren wird als Abstand zwischen zwei Gruppen der minimale Abstand zwischen allen Elementen der ersten und allen Elementen der zweiten Gruppe definiert. Zwei Gruppen werden also schon dann vereinigt, wenn nur zwei Elemente aus den beiden Gruppen sehr ähnlich sind. Dies kann zu sehr heterogenen Gruppen führen. Um homogenere Gruppen zu erhalten, wurde das Complete-Linkage-Verfahren entwickelt. Hier ist der Abstand zweier Gruppen als maximaler Abstand zwischen je zwei Elementen der beiden Gruppen definiert. Damit zwei Gruppen fusioniert werden, müssen also alle Elemente beider Gruppen nahe beieinander liegen.

Abbildung 1: Beispiel-Dendrogramm mit fünf Objekten



Bei den hierarchischen Verfahren ist nach Ablauf der Prozedur noch festzulegen, in wie viele Gruppen die Gesamtheit der Objekte letztendlich eingeteilt werden soll. Die Gruppenanzahl sollte so bestimmt werden, dass eine weitere Zusammenfassung der Teilmengen zu einem überproportionalen Anstieg der Heterogenität innerhalb der Gruppen führt. Das Ausmass der Heterogenität einer Gruppe wird mit Hilfe des Distanzmasses bestimmt. So ist die Heterogenität durch das Niveau des Abstandsmasses bestimmt, auf der die letzte Fusion stattgefunden hat. Im Allgemeinen entscheidet man bei den hierarchischen Verfahren nicht mechanisch, wie viele Gruppen zu bilden sind, sondern durch Interpretation der Clusteranalyseergebnisse (siehe z.B. FAHRMEIR et al., 1996). Dies ist ein Vorteil gegenüber den Partitionsverfahren, bei denen am Anfang des Verfahrens die Gruppenanzahl oder eine Homogenitätsschranke vorgegeben werden muss.

Die Zunahme der Heterogenität bei der Zusammenfassung von Gruppen lässt sich am besten an der graphischen Darstellung des Fusionierungsprozesses – dem Dendrogramm – ablesen. Das Dendrogramm zeigt, auf welchem Niveau des Abstandsmasses welche Gruppen oder Elemente miteinander vereinigt werden. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel mit fünf Elementen A,B,C,D und E.

Die vertikalen Striche symbolisieren die Fusion zweier Gruppen. Je weiter rechts diese Verbindungslinie liegt, desto höher ist das Niveau des Abstandsmasses und desto heterogener ist die neue Gruppe. In dem Beispiel werden zuerst die Elemente A und B zusammengefasst, anschliessend wird C zu der Gruppe hinzugefügt. Im dritten Schritt werden D und E gruppiert. Man erkennt, dass die Ähnlichkeit der Gruppe (A,B,C) grösser ist als die Ähnlichkeit der Gruppe (D,E). Im letzten Schritt werden die beiden Gruppen zusammengefasst. Eine sinnvolle Gruppenzahl wäre in diesem Beispiel offenbar zwei.

3. Länder oder Branchen?

In diesem Abschnitt soll mit Hilfe der Clusteranalyse die Frage geklärt werden, ob die Branchenindizes verschiedener Länder Gruppenstrukturen aufweisen. Dabei ist besonders interessant, ob es einen engeren Zusammenhang zwischen den Branchenindizes verschiedener Länder gibt oder ob der Zusammenhang zwischen Branchenindizes innerhalb der Länder enger ist.

Wir analysieren die Entwicklung von 99 Financial Times/Standard&Poor-World-Indizes für fünfzehn Branchen aus neun Ländern Europas (Dänemark,

Deutschland, Frankreich, Italien, Niederlande, Schweden, Schweiz, Spanien und UK). Sämtliche Indizes sind der Financial Times-Datenbank entnommen; jedoch liegen nicht für alle Branchen Angaben zu allen Ländern vor. Verwendet werden die monatlichen Indexwerte von Februar 1986 bis Juli 1998. Wir berechnen die Monatsrenditen für März 1986 bis Juli 1998 nach der Formel

$$r_{i,t} = \frac{I_{i,t} - I_{i,t-1}}{I_{i,t-1}} \quad (1)$$

wobei $I_{i,t}$ der wechselkursbereinigte Wert des Indexes $i = 1, \dots, 99$ im Zeitpunkt $t = 3/1986, \dots, 7/1998$ ist. Wir geben dieser Form der Renditedefinition den Vorzug, weil die sonst oft verwendete Definition $r_{i,t} = \ln(I_{i,t}/I_{i,t-1})$ zu Problemen bei der Aggregation von Portfoliowerten führt. Die Wechselkursbereinigung erfolgt, indem sämtliche Branchenindizes auf Dollarbasis bewertet werden. Die dafür benötigten monatlichen Wechselkurse der neun europäischen Länder entstammen ebenfalls der Financial Times-Datenbank.

In der Terminologie der Clusteranalyse sind die Indizes die Objekte; die Merkmale sind die Monatsrenditen in den einzelnen Zeitpunkten. Ein Objekt (also ein Index) wird durch mehrere Merkmale (also durch mehrere Monatsrenditen) charakterisiert, die Datenmatrix X ist

$$X = \begin{bmatrix} r_{1,3/1986} & \cdots & r_{1,7/1998} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{99,3/1986} & \cdots & r_{99,7/1998} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Welches Abstands- oder Ähnlichkeitsmass ausgewählt werden sollte, hängt von der konkreten Fragestellung ab. Wenn die Zielrichtung der Untersuchung darin besteht, die Indizes so zu gruppieren, dass Indizes mit gleich hohen oder niedrigen Renditen im Zeitablauf zusammengefasst werden, dann ist die Euklidische Norm angemessen.

Für die Portfolioauswahl ist jedoch weniger der Abstand der Renditen voneinander von Interesse,

sondern vielmehr die Korrelation der Renditen miteinander. Wenn die Analyse Informationen zur Diversifizierung des Portfolios liefern soll (und das ist selbstverständlich der Fall), ist der Korrelationskoeffizient als Ähnlichkeitsmass sinnvoll, da er in die Berechnung der Varianz des gesamten Portfolios eingeht.

Im Folgenden werden beide Masse verwendet. Die Überlegung, welches Mass besser geeignet sei, ist aber ohnehin nur von theoretischem Interesse, denn es wird sich zeigen, dass die wesentlichen Ergebnisse der Clusteranalyse kaum von der Wahl des Abstands- oder Ähnlichkeitsmasses abhängen.

Wir benutzen ein hierarchisches Cluster-Verfahren. Damit umgehen wir das Problem, schon vor der eigentlichen Analyse die Gruppenzahl festlegen zu müssen. Damit die Gruppen möglichst homogen werden, verwenden wir das Complete-Linkage-Verfahren. Bei der Festlegung des Betrachtungszeitraums spielt folgende Überlegung eine Rolle: Die Verknüpfung der europäischen Kapitalmärkte ist ein noch nicht abgeschlossener Prozess. Insbesondere seit der Einführung des Euro wachsen die Märkte noch enger zusammen. Um den Einfluss zu berücksichtigen, den die Zeitkomponente und die Länge des Beobachtungszeitraumes auf die Kapitalmarktverflechtung hat, werden drei Zeiträume untersucht: Zum ersten der gesamte Zeitraum, also März 1986 bis Juli 1998. Zum zweiten von März 1986 bis Dezember 1989; und zum dritten von Januar 1995 bis Juli 1998.

Insgesamt wurden also sechs Clusteranalysen durchgeführt (ein Ähnlichkeits- und ein Distanzmass über jeweils drei Zeiträume). Das verwendete Programm war SPSS 8.0. Aus Platzgründen zeigen wir nicht sämtliche Dendrogramme, sondern nur zwei, die unseres Erachtens den Sachverhalt am besten repräsentieren.

Der Einfachheit halber werden im Folgenden die Analysen durch das Distanz- bzw. Ähnlichkeitsmass und den Zeitraum gekennzeichnet. So wird z.B. mit „Korrelation 1995–1998“ die Clusteranalyse bezeichnet, welche die Renditen von

Januar 1995 bis Juli 1998 berücksichtigt und als Abstandsmass den Korrelationskoeffizienten verwendet. Bei der Betrachtung der Dendrogramme kommt man zu dem Schluss, dass meistens eine Gruppenanzahl von 10 bis 14 am angemessensten ist. Besonders auffällig ist in allen Fällen, dass die nationale Komponente in den Analysen ein wichtiges Charakteristikum für die Gruppenbildung ist.

Bei der Clusteranalyse „Korrelation 1986–1998“ (siehe Abbildung A1 im Anhang) zeigt sich eine fast ideale Aufteilung der Gruppen nach Ländern. Wir haben aufgrund inhaltlicher Überlegungen 12 Gruppen gebildet wie in Abbildung A1 dargestellt. Von den 12 Gruppen werden je eine durch Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Italien, Schweden, Schweiz und Spanien, sowie je zwei Gruppen durch Dänemark und die Niederlande charakterisiert. Die zwölfte Gruppe enthält die Energie-Indizes von Grossbritannien, Frankreich und den Niederlanden.

Gleiches zeigt sich auch bei den anderen Clusteranalysen, jedoch mit nicht ganz so eindeutiger Trennung der Gruppen nach Ländern. So lassen sich bei „Euklid 1986–1989“ in einer Gruppe Indizes aus Deutschland und der Schweiz und in einer weiteren die der Niederlande und der Schweiz nicht sinnvoll weiter unterteilen.

Ein ähnliches Bild weisen auch die Clusteranalysen für den Zeitraum Januar 1995 bis Juli 1998 auf. Hier gibt es jedoch Anzeichen dafür, dass die Branchenzugehörigkeit an Bedeutung gewinnt. Im Dendrogramm „Korrelation 1995–1998“ (siehe Abbildung A2 im Anhang) ist eine uneinheitliche Gruppenstruktur zu erkennen: Neben Gruppen, die in erster Linie durch Länder charakterisiert werden, gibt es Gruppen, welche eher durch Branchenzugehörigkeit definiert werden. Die von uns vorgeschlagene Einteilung in 11 Gruppen ist in Abbildung A2 eingezeichnet. Man erkennt leicht, dass insbesondere Indizes aus den Ländern Grossbritannien, Deutschland, Frankreich, Dänemark und aus den Niederlanden häufig in den gleichen Gruppen zu finden sind.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Indizes über den langen Zeitraum betrachtet sehr gut nach Ländern unterscheiden lassen. Auf längere Sicht war also eine Diversifikation über die Länder hinweg sinnvoll. Bei den kürzeren Untersuchungszeiträumen sind auch Zusammenhänge zwischen den Branchen zu erkennen. Das Zusammenwachsen des Europäischen Marktes hat bisher nur einen geringen Einfluss auf die Renditen der Indizes aus den verschiedenen Ländern. So sind in der Struktur der Gruppen bei den Analysen von 1986 bis 1989 und von 1995 bis 1998 nur geringe Unterschiede zu entdecken.

Bei der Interpretation der Ergebnisse darf man jedoch nicht übersehen, dass es durch die Einführung des Euro zu einigen grundsätzlichen Veränderungen auf dem Kapitalmarkt gekommen ist. Das Wechselkursrisiko, das selbst im Europäischen Währungssystem (EWS) stets vorhanden war, entfällt. Wechselkursschwankungen führen jedoch dazu, dass sich die Branchenindizes eines Landes tendenziell alle in dieselbe Richtung bewegen, wenn man eine Wechselkursbereinigung vornimmt. Die durch Wechselkursschwankungen hervorgerufenen gemeinsamen Bewegungen führen dann dazu, dass die Clusteranalyse diese Indizes als ähnlich ansieht und zu einer Gruppe zusammenfasst.

Weitere Untersuchungen in der Zukunft müssen zeigen, ob die Einführung des Euro und die zunehmende Globalisierung den nationalen Einfluss auf die Aktienindizes weiter reduzieren werden.

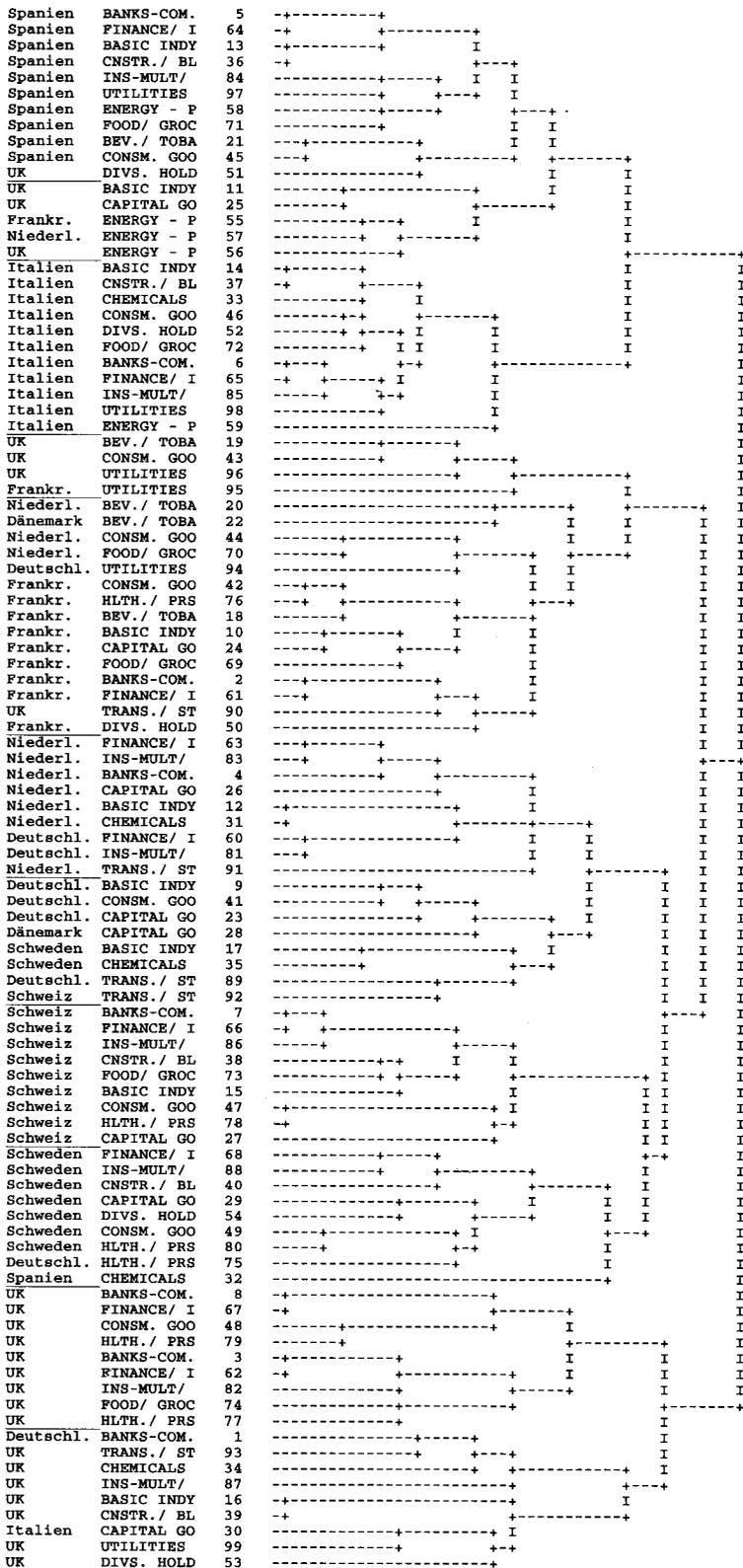
4. Zusammenfassung

Diversifikation ist ein wichtiges Instrument für ein effizientes Portfoliomanagement. Das immer engere Zusammenwachsen der europäischen Kapitalmärkte – das durch die Einführung des Euro noch weiter zunehmen wird – wirft die Frage auf, ob eine Diversifikation nach Ländern innerhalb Europas überhaupt noch sinnvoll ist. Sollten Portfolios nicht eher nach Branchen diversifiziert werden?

Diese Fragestellung wird in der vorliegenden Arbeit mit Hilfe eines multivariaten statistischen Verfahrens, nämlich der Clusteranalyse, untersucht. Unsere Daten sind die monatlichen Werte von 15 Branchenindizes aus neun europäischen Ländern. Der Beobachtungszeitraum ist Februar 1986 bis Juli 1998. Wir berechnen wechselkursbereinigte Renditen und gruppieren die Indizes durch das hierarchische Complete-Linkage-Verfahren, wobei als Distanz- bzw. Ähnlichkeitsmass die Euklische Norm bzw. der Korrelationskoeffizient herangezogen werden. Die Indizes werden insbesondere zu Beginn der Beobachtungsperiode nach Ländern gruppiert. In der jüngeren Zeit scheint sich die klare Abgrenzung nach Ländern jedoch zu verwischen. Dies könnte die zunehmende Verflechtung der Kapitalmärkte widerspiegeln: Die gemeinsamen Risikofaktoren nehmen an Bedeutung zu, die nationalen Faktoren dagegen ab.

Trotzdem lässt sich weiterhin im wesentlichen eine Clusterbildung nach Ländern beobachten. Eine Portfoliodiversifikation nach Ländern ist also weiterhin für die Risikoverringerung sinnvoll.

Abbildung A2: Dendrogramm für das Ähnlichkeitsmass Korrelationskoeffizient, 1995-1998



Literatur

- BACKHAUS, K., B. ERICHSON, W. PLINKE und R. WIEBER (1994): *Multivariate Analysemethoden*, 7. Auflage, Berlin.
- BECKER, K.-G., J.-E. FINNERTY und M. GUPTA (1992): „The Intraday Interdependence Structure Between U.S. and Japanese Equity Markets“, *Journal of Financial Research* 15, pp. 27–37.
- CRAIG, A., A. DRAVID und M. RICHARDSON, (1995): „Market Efficiency around the Clock: some supporting evidence using foreign-based derivatives“, *Journal of Financial Economics* 39, pp. 161–180.
- EUN, C. und S. SHIM (1989): „International Transmission of Stock Market Movements“, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 2, pp. 241–256.
- FAHRMEIR, L., A. HAMERLE und G. TUTZ (1996): *Multivariate statistische Verfahren*, 2. Auflage, Berlin.
- GRUBEL, H. (1968): „Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows“, *American Economic Review* 58, pp. 1299–1314.
- GRUBEL, H. und K. FADNER (1971): „The Interdependence of International Equity Markets“, *Journal of Finance*, 26, pp. 89–94.
- HAMAO, Y., R. W. MASULIS und V. NG (1990): „Correlations in Price Changes and Volatility Across International Stock Markets“, *Review of Financial Studies* 3, pp. 281–308.
- HESTON, S. L., K. G. ROUWENHORST und R. E. WESSELS (1995): „The Structure of International Stock Returns and the Integration of Capital Markets“, *Journal of Empirical Finance* 2, pp. 173–197.
- KING, M., E. SENTANA und S. WADHWANI (1994): „Volatility and Links Between National Stock Markets“, *Econometrica* 62, pp. 901–993.
- LESSARD, D. (1976): „World, Country and Industry Relationships in Equity Returns“, *Financial Analysts Journal* 32, pp. 2–8.
- LONGIN, F. und B. SOLNIK (1995): „Is the Correlation in International Equity Returns Constant: 1960–1990?“, *Journal of International Money and Finance* 14, pp. 3–26.
- OERTMANN, P. (1997): *Global Risk Premia on International Stock and Bond Markets*, Dissertation Nr. 1967, Wiesbaden: Gabler-Verlag.
- RIPLEY, D. (1973): „Systematic Elements in the Linkage of National Stock Markets Indices“, *Review of Economics and Statistics* 55, pp. 356–361.