

WOLFGANG BESSLER UND HEIKO OPFER

EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG ZUR BEDEUTUNG MAKROÖKONOMISCHER FAKTOREN FÜR AKTIENRENDITEN AM DEUTSCHEN KAPITALMARKT

(wolfgang.bessler@wirtschaft.uni-giessen.de) und

Diplom Ökonom Heiko Opfer

(heiko.opfer@wirtschaft.uni-giessen.de)

Justus-Liebig-Universität Giessen

Professur für Finanzierung und Banken,

Licher Strasse 74, D-35394 Giessen

Wir danken Wolfgang Drobotz und einem anonymen Gutachter für ihre hilfreichen Anmerkungen.

Rahmen dieser Studie wird dagegen ein Faktormodellansatz verwendet, der die zeitliche Variabilität der Koeffizienten abbilden kann. Grundlage der empirischen Untersuchung bilden die Renditen von verschiedenen Branchenindizes auf dem deutschen Kapitalmarkt. Dabei werden fünf primär industriell geprägte Branchen und ein Index der Finanzintermediäre in die Untersuchung mit einbezogen.

1. Einleitung

Die Identifikation und Analyse der Einflussfaktoren von Aktienrenditen nimmt in der empirischen Kapitalmarktforschung einen herausragenden Stellenwert ein. Neben den traditionellen gleichgewichts- und arbitragebasierten Ansätzen, wie dem Capital Asset Pricing Model (CAPM) und der Arbitrage Pricing Theory (APT), sind verschiedene Arten von Faktormodellen entwickelt worden. Diese beruhen im Wesentlichen auf der Annahme, dass die Renditeentwicklung am Aktienmarkt durch eine begrenzte Anzahl von ökonomischen Variablen (Faktoren) erklärt werden kann [CHEN/ROLL/ROSS (1986), FAMA/FRENCH (1992)]. Dabei werden in den meisten Studien Faktormodelle mit zeitkonstanten Parametern verwendet. Zudem beschränkt sich die überwiegende Anzahl an empirischen Untersuchungen auf

2. Literaturüberblick

Faktormodelle basieren auf der grundlegenden Annahme, dass bei der Anlage in Aktien eine Gruppe von ökonomischen Risiken existiert, für deren Übernahme ein Marktteilnehmer, der sich rational und risikoavers verhält, eine entsprechende Prämie verlangt. Die zugrunde liegenden Einflussfaktoren können jedoch nicht wie in anderen Kapitalmarktmodellen modellendogen bestimmt werden. Daher kommt im Rahmen einer empirischen Untersuchung der Spezifikation der Faktoren eine besondere Bedeutung zu. Die Spezifikation der makroökonomischen Faktoren im Vorfeld geht dabei von der Überlegung aus, dass der Kapitalmarkt als Teil eines ökonomischen Systems anzusehen ist, der mit den übrigen Teilen der gesamten Volkswirtschaft über Wechselwirkungen

verknüpft ist. Die Preisbildung am Aktienmarkt wird dabei im Zeitablauf sowohl direkt als auch indirekt von der konjunkturellen Entwicklung und den diesbezüglichen Erwartungen beeinflusst. Die grundlegende Arbeit von CHEN/ROLL/ROSS (1986) identifiziert folgende makroökonomische Faktoren für die Erklärung von Aktienrenditen: die Wachstumsrate der monatlichen und jährlichen Industrieproduktion, die erwartete und unerwartete Inflationsrate, die Bonitätsrisikoprämie als Differenz der Renditen zwischen Industrie- und Staatsanleihen und die Laufzeitprämie als Differenz der Renditen zwischen lang- und kurzfristigen Staatsanleihen. Grundlage der empirischen Untersuchung von CHEN/ROLL/ROSS (1986) bilden 20 nach dem Marktwertkriterium konstruierte Aktienportfolios, die den amerikanischen Kapitalmarkt für den Zeitraum von 1953 bis 1983 abbilden. Eine wesentliche Erkenntnis dieser Studie ist, dass ein Marktindex seine dominierende Position als erklärende Variable verliert, wenn zusätzlich relevante makroökonomische Faktoren in das Modell aufgenommen werden.

Für den deutschen Kapitalmarkt existiert dagegen bisher nur eine begrenzte Anzahl an Arbeiten. Dazu zählen die Untersuchungen von NOWAK (1994), SAUER (1994) und LOCKERT (1996). Diese führen jedoch im Gegensatz zu den Studien für den amerikanischen Kapitalmarkt zu keinen einheitlichen Ergebnissen. Einerseits kann LOCKERT (1996) so gut wie keinen Zusammenhang zwischen der Entwicklung von verschiedenen makroökonomischen Größen und Aktienrenditen dokumentieren. Andererseits gelangen NOWAK (1994) und SAUER (1994) in ihren Studien zu einer wesentlich positiveren Aussage. NOWAK (1994) kommt zu dem Ergebnis, dass sowohl der Ifo Geschäftsklimaindex als auch die Umlaufrendite öffentlicher Anleihen mit hoher Restlaufzeit mit signifikanten Risikoprämien bewertet sind. SAUER (1994) integriert neben verschiedenen makroökonomischen Faktoren zusätzlich einen Residualmarktindex in seinen Modellansatz. Er dokumentiert signifikante Risikoprämien für die

Industrieproduktion, die Zinsstruktur, die Inflationsrate und aussenhandelsorientierte Größen wie z.B. das Exportvolumen und den DM/US\$-Wechselkurs. Die drei Studien unterscheiden sich jedoch stark in der verwendeten Datenbasis und Methodik, so dass eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse nicht ohne weiteres möglich ist. Alle drei Arbeiten beschränken sich auf eine Untersuchung von zufällig strukturierten Portfolios oder des Gesamtmarktes bzw. ausgewählter Marktsegmente. Eine wesentliche Erkenntnis aus den Arbeiten von NOWAK (1994) und SAUER (1994) besteht darin, dass auf Basis der verschiedenen untersuchten Teilperioden eine Zeitvariabilität der Modellkoeffizienten erkennbar ist. Die Ausprägungen der Betakoeffizienten und Risikoprämien sowie deren Signifikanz sind sehr stark von der jeweiligen Untersuchungsperiode abhängig. Eine detaillierte Analyse des Einflusses von makroökonomischen Faktoren auf Branchenebene wurde bisher für den deutschen Kapitalmarkt nicht durchgeführt. Es existieren jedoch einige partialanalytische Untersuchungen, die sich speziell mit dem Renditegenerierungsprozess von Banken beschäftigen. Bei einer Analyse von Bankaktien ist der Einfluss von Zinsänderungen von besonderer Bedeutung, da Banken aufgrund des Zinsgeschäftes und insbesondere der Fristentransformation in aller Regel eine über den normalen Umfang hinaus gehende Sensitivität gegenüber Zinsänderungen aufweisen sollten. Diese Hypothese wurde für den amerikanischen Kapitalmarkt bereits durch die Arbeiten von LYNGE/ZUMWALT (1980) und FLANNERY/JAMES (1984) unterstützt. Für den deutschen Kapitalmarkt gelangen BESSLER/BOOTH (1994), OERTMANN/RENDU/ZIMMERMANN (2000) und BESSLER/MURTAGH (2004) zu ähnlichen Ergebnissen. Zielsetzung dieser empirischen Untersuchung bildet daher die Analyse des Einflusses makroökonomischer Faktoren auf Branchenebene für den deutschen Kapitalmarkt. Zusätzlich wird die Zeitvariabilität der makroökonomischen Faktoren durch eine geeignete Schätztechnik berücksichtigt.

3. Modell

Bei Faktormodellen für Aktien wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass eine Risiko-Rendite-Struktur existiert, die auf eine Gruppe von ökonomischen Risiken zurückzuführen ist. Um zwischen den verschiedenen Faktoren, die Aktienrenditen beeinflussen, differenzieren zu können und deren Signifikanz zu testen, wird folgende Modellstruktur zugrunde gelegt:

$$r_i = \alpha_i + \beta_{i,1}f_1 + \dots + \beta_{i,k}f_k + \varepsilon_i \quad (1)$$

Die Überschussrendite r_i eines risikobehafteten Wertpapiers i (Rendite von i abzüglich dem Zinssatz für risikofreie Anlagen) setzt sich aus den Realisationen der k gemeinsamen Faktoren f zusammen, die jeweils mit den Betakoeffizienten β_i gewichtet sind. Zusätzlich wird eine wertpapier-spezifische Konstante α_i angenommen, die alle nicht durch die k Faktoren abgebildeten systematischen Einflussgrößen erfasst. Daneben existiert ein Störterm ε_i , der das wertpapierspezifische unsystematische Risiko beschreibt.[1] Für die empirische Umsetzung dieses Modells bietet sich eine Zeitreihenregression an.

Ein Schwerpunkt dieser Studie liegt in der Durchführung einer Varianzzerlegung. Damit soll der Einfluss der einzelnen Faktoren auf die Variabilität der Renditen verdeutlicht werden. Die Varianz der Rendite eines Wertpapiers $V(r_i)$ ist von der Varianz der zugrunde liegenden k Faktoren und deren quadrierten Betakoeffizienten β_i^2 sowie dem wertpapierspezifischen Varianzanteil $V(\varepsilon_i)$ abhängig[2]:

$$V(r_i) = \beta_{i,1}^2 V(f_1) + \dots + \beta_{i,k}^2 V(f_k) + V(\varepsilon_i) \quad (2)$$

Um den Einfluss des jeweiligen Faktors auf die Gesamtvarianz zu ermitteln, wird folgende Umformung durchgeführt:

$$\text{Varianzanteil Faktor } k = \left[\beta_{i,k}^2 V(f_k) \right] / V(r_i) \quad (3)$$

Der Varianzanteil, der durch die Faktoren nicht erklärbar ist - also der spezifische Varianzanteil - entspricht dem Varianzanteil der Residuen an der Gesamtvarianz. Darin sind alle wertpapierspezifischen Einflüsse enthalten. Das Bestimmtheitsmass der Regression ist mit dem Anteil identisch, der durch die Faktoren erklärbar ist.

Ein zweiter Schwerpunkt dieser Untersuchung liegt in der Schätzung von Risikoprämien für die makroökonomischen Faktoren. Unter Risikoprämien wird jeweils der Marktpreis für die Übernahme derjenigen Risiken verstanden, die der Risiko-Rendite-Struktur zugrunde liegen. Die Risikoprämie ist im Gegensatz zu den Betakoeffizienten eine marktweite Größe und besitzt daher für alle Wertpapiere und Indizes Gültigkeit. Um die Risikoprämien schätzen zu können, wird die Modelldarstellung in Gleichung (1) weiter differenziert. Die Rendite setzt sich aus einer erwarteten $E(r_i)$ und einer unerwarteten Renditekomponente $r_i - E(r_i)$ zusammen:

$$r_i = \underbrace{\alpha_i + \beta_{i,1}E(f_1) + \dots + \beta_{i,k}E(f_k)}_{E(r_i)} + \underbrace{\beta_{i,1}[f_1 - E(f_1)] + \dots + \beta_{i,k}[f_k - E(f_k)]}_{r_i - E(r_i)} + \varepsilon_i \quad (4)$$

Dieser Modellspezifikation liegt die Annahme zugrunde, dass auf einem informationseffizienten Kapitalmarkt nur das Auftreten von unerwarteten Faktorausprägungen im Zeitintervall von t_0 bis t_1 zu einer Abweichung von der für t_1 erwarteten Rendite führt. Dagegen setzt sich die erwartete Rendite aus den mit den Betakoeffizienten gewichteten erwarteten Faktorausprägungen und einer wertpapierspezifischen Konstante α_i zusammen. Diese Darstellungsweise betont die ökonomische Sichtweise, die allen Faktormodellen zu Grunde liegt. Danach kommt das Risiko von Wertpapieranlagen in den möglichen Abweichungen der realisierten von den erwarteten Renditen zum Ausdruck, wobei auf einem informationseffizienten Kapital-

markt die unerwarteten Faktorrealisationen einen Erwartungswert von Null aufweisen müssen.

Zur Schätzung der Risikoprämie wird auf das Verfahren von FAMA/MACBETH (1973) zurückgegriffen. Dabei handelt es sich um einen zweistufigen Schätzansatz. In der ersten Stufe werden die Betakoeffizienten des Modells auf Basis der unerwarteten Faktorausprägungen mit einer Zeitreihenregression ermittelt:

$$r_i = \alpha_i + \beta_{i,1} [f_1 - E(f_1)] + \dots + \beta_{i,k} [f_k - E(f_k)] + \varepsilon_i \quad (5)$$

Diese bilden dann die Grundlage, um in einem zweiten Schritt die Risikoprämien γ mit einer Querschnittsregression zu schätzen:

$$r_i = \gamma_0 + \beta_1 \gamma_1 + \dots + \beta_k \gamma_k + \varepsilon_i \quad (6)$$

Als Basis der Zeitreihenregression dienen üblicherweise 60 monatliche Beobachtungen, denen sich dann 12 Querschnittsregressionen für die nächsten 12 Monate anschließen. Die Risikoprämien werden dann auf Basis der Ergebnisse aus den Querschnittsregressionen nach FAMA/MACBETH (1973) ermittelt.^[3] Für eine Schätzung von Risikoprämien ist es notwendig, die unerwarteten Faktorausprägungen zu spezifizieren. Hierzu existieren in der Literatur unterschiedliche Ansätze. So verwenden NOWAK (1994), SAUER (1994) und LOCKERT (1996) verschiedene ARIMA-Modelle zur Spezifikation der Erwartungen. OERTMANN (1997) nutzt dagegen einen VAR(1)-Ansatz. Als Vergleichsmassstab wird oftmals die naive Prognose eingesetzt. Diese geht davon aus, dass die erwartete Faktorausprägung der letzten realisierten Faktorausprägung entspricht. Im Rahmen dieser Studie werden alle drei genannten Ansätze verwendet.

Eine überwiegende Mehrheit der empirischen Untersuchungen mit Faktormodellen geht von der Annahme aus, dass die Modellkoeffizienten im Zeitablauf stabil sind. Jedoch weisen FAMA/

FRENCH (1988) und FERSON/HARVEY (1991) auf die Existenz von zeitvariablen Risikoprämien hin. LEVY (1971) sowie BLUME (1971) finden bereits in früheren Untersuchungen Hinweise auf eine zeitliche Instabilität der Betakoeffizienten im CAPM. Im Rahmen dieser Studie werden daher gleitende Schätzungen durchgeführt, um die Zeitvariabilität der Modellkoeffizienten zu untersuchen. Bei diesem Verfahren werden einzelne Schätzungen für sich überlappende Subsamples der gesamten Datenzeitreihe durchgeführt. Begonnen wird mit einer Schätzung der Koeffizienten über den Zeitraum von $t = 1$ bis $t = n$ der Datenzeitreihe. Danach erfolgt eine Schätzung für den Zeitraum von $t = 2$ bis $t = n + 1$. Für eine Datenzeitreihe vom Umfang T und einen Stützbereich vom Umfang n mit $n < T$ sind somit $T - n + 1$ Schätzungen erforderlich.

Als Stützbereich der gleitenden Schätzungen für die Betakoeffizienten und die Risikoprämien wird in der empirischen Untersuchung ein Zeitraum von 60 Monaten verwendet. Dieser vergleichsweise kurze, jedoch statistisch akzeptable Stützbereich weist den Vorteil auf, dass exogene Schocks wie z.B. der Aktien-Crash von 1987, der erste Golfkrieg oder die Asienkrise nur über eine relativ kurze Zeitperiode Einfluss auf die Ergebnisse haben. Ein längerer Stützbereich könnte dazu führen, dass sich eventuell vorhandene Schwankungen in den Parametern innerhalb eines Konjunkturzyklus oder verschiedener Börsenphasen überlagern.

4. Daten

Die Varianzzerlegung konzentriert sich auf sechs DAFOX-Branchenindizes. Dabei handelt es sich um kapitalgewichtete Performance-Indizes, die sich aus den Aktienkursen aller Unternehmen der jeweiligen Branche zusammensetzen, die zum amtlichen Handel an der Frankfurter Wertpapierbörse zugelassen sind. Die Indizes sind um Dividendenzahlungen sowie Kapitalmassnahmen be-

reingt. Schwerpunkt der Untersuchung bilden fünf Indizes aus dem industriellen Sektor. Dabei handelt es sich um den Index der Chemieunternehmen, der Versorgerunternehmen, der Unternehmen der Automobilbranche, der Bauunternehmen sowie den Index der Konsumwerte.[4] Hinzu kommt ein Index der Banken und Versicherungen, der die Gruppe der Finanzintermediäre widerspiegelt. Die empirische Untersuchung umfasst den Zeitraum von März 1974 bis Dezember 2000. Ein Vorteil dieser Studie liegt somit in der Untersuchung einer langen Zeitperiode und damit einhergehend der Integration verschiedener Konjunkturzyklen. Zusätzlich kam es in dieser Zeit zu gravierenden Veränderungen im volkswirtschaftlichen Umfeld (z.B. deutsche Wiedervereinigung oder Europäische Währungsunion). Im Rahmen der Schätzung der Risikoprämien wird die Datenbasis erweitert. Um die Effizienz der Schätzung zu verbessern, werden dort alle 12 existierenden DAFOX-Branchenindizes in die Schätzung mit einbezogen.

In der folgenden Untersuchung werden die Renditen der Indizes jeweils um den risikofreien Zinssatz bereinigt. Als risikofreier Zinssatz dient der Geldmarktsatz mit einer Laufzeit von 3 Monaten, der von der Deutschen Bundesbank veröffentlicht wird. Als makroökonomische Faktoren werden folgende vier Zeitreihen verwendet: die Renditedifferenz (Laufzeitprämie) zwischen hypothetischen Nullkuponanleihen mit einer Restlaufzeit von zehn Jahren und von einem Jahr, die Rendite einer hypothetischen Nullkuponanleihe mit einer Restlaufzeit von zehn Jahren (langfristiger Zinssatz), der Wechselkurs zwischen dem US\$ und der DM sowie der ifo Geschäftsklimaindex. Zusätzlich wird die Rendite des Aktienindex DAFOX als weiterer Faktor genutzt, um den Einfluss des gesamten Aktienmarktes abzubilden. Der DAFOX ist ein kapitalgewichteter Performance-Index, der sich aus den Kursen aller zum amtlichen Handel an der Frankfurter Wertpapierbörse zugelassenen Aktien berechnet.[5]

Die Auswahl der Faktoren geschieht in Anlehnung an die bisher durchgeführten Untersuchungen auf dem deutschen Kapitalmarkt. So verwenden beispielsweise ASPREM (1989), SAUER (1994), NOWAK (1994), LOCKERT (1996) und ELGETI/MAURER (2000) einen Faktor, der die Laufzeitprämie widerspiegelt. Diesem wird ein Informationsgehalt bezüglich des zukünftigen Renditeniveaus zugemessen. Daneben kommen in den Arbeiten von ASPREM (1989), NOWAK (1994) und ELGETI/MAURER (2000) Renditen bzw. Zinssätze zum Einsatz, die das lange Ende der Zinsstrukturkurve bzw. der Renditestrukturkurve abbilden sollen. Insbesondere in Verbindung mit dem Index der Finanzintermediäre sollte dieser Faktor einen signifikanten Einfluss auf die Renditeentwicklung aufweisen.

Um die Bedeutung des Aussenhandels und des Aussenwertes der DM für die verschiedenen Branchen zu analysieren, wird der DM/US\$-Wechselkurs als Faktor verwendet. Dieser wichtige Zusammenhang wird auch in den Arbeiten von ASPREM (1989), SAUER (1994), LOCKERT (1996) und ELGETI/MAURER (2000) untersucht. Der ifo Geschäftsklimaindex dient als Massstab für die zukünftig erwartete Konjunkturentwicklung und wird bereits von SAUER (1994) genutzt.

Als Faktoren werden ausschliesslich die Differenzen gegenüber dem Vormonat verwendet. Diese Vorgehensweise lässt sich damit begründen, dass aus ökonomischer Sicht nicht das absolute Niveau der Ausprägung relevant ist, sondern die Veränderung. Dabei werden für die beiden Faktoren, die auf den Renditen von Nullkuponanleihen basieren, jeweils die absoluten Veränderungen verwendet. Die übrigen drei Faktoren werden in relativen Veränderungen gemessen. Eine deskriptive Übersicht bezüglich der Zeitreihen der Branchenindizes und der Faktoren findet sich in Tabelle 1. Darin sind neben der durchschnittlichen Rendite und der entsprechenden Standardabweichung pro Monat auch die Autokorrelationsstruktur sowie Ljung-Box-Q-Statistiken mit den entsprechenden

p-Werten für die Lags 1, 6 und 12 Monate angegeben.

Werden in einem Faktormodell vorab spezifizierte Faktoren verwendet, dann besteht potentiell die Problematik der Multikollinearität zwischen den Zeitreihen. Auch bei der gewählten Faktorspezifikation existieren lineare Beziehungen zwischen den einzelnen Faktoren. Darauf weist bereits die Höhe der Korrelationskoeffizienten in Tabelle 2 hin. Alle Faktoren weisen Korrelationskoeffizienten in der absoluten Höhe zwischen 0,008 und 0,265 auf. Diese Ausprägungen deuten zwar nur auf eine schwache Korrelation hin, sie sind jedoch mit Blick auf die Varianzzerlegung als kritisch zu beurteilen. Da eine Varianzzerlegung nur bei unkorrelierten Faktoren sinnvoll durchzuführen ist, werden die dabei verwendeten Zeitreihen der Faktorausprägungen orthogonalisiert. Die entsprechende Vorgehensweise wird in Anhang A verdeutlicht. Als Startpunkt wird die Zeitreihe der Laufzeitprämien verwendet. Die in der Hierarchie folgende Zeitreihe des langfristigen Zinssatzes wird dann um den Einfluss des vorhergehenden Faktors bereinigt. Da aufgrund der Zinsparität eine Zinsänderung und damit eine Änderung der Zinsdifferenz gegenüber dem Ausland stets durch eine entsprechende Wechselkursänderung kompensiert wird, muss der Wechselkurs als dritter Faktor um die beiden vorlaufenden Faktoren korrigiert werden. Anschliessend wird zunächst der ifo Geschäftsklimaindex und danach der Marktfaktor in bereinigter Form hinzugenommen. Der Marktfaktor erfasst praktisch alle für den gesamten Aktienmarkt relevanten Einflüsse, mit Ausnahme der vier vorher spezifizierten und bereits im Modell enthaltenen Faktoren. Grundlage bildet dabei die Erkenntnis von CHEN/ROLL/ROSS (1986), dass ein Marktfaktor durch makroökonomische Faktoren substituiert werden kann. Als Faktoren der Varianzzerlegung dienen somit Residuen-Zeitreihen aus Regressionen.

Im Mittelpunkt der Schätzung von Risikoprämien steht die Frage, ob die Faktoren auf dem Kapitalmarkt mit einer Prämie bewertet werden. Auf-

grund der nur schwach ausgeprägten Korrelationen zwischen den Zeitreihen der vier makroökonomischen Faktoren wird in diesem Zusammenhang auf eine Orthogonalisierung dieser Zeitreihen verzichtet. Der Marktindex geht jedoch wieder als Residualmarktindex in das Modell ein.[6] Diese Vorgehensweise wird durch die Berechnung eines Variance-Inflation-Factors (VIF) für die (nicht orthogonalisierten) makroökonomischen Zeitreihen unterstützt. Die entsprechenden VIF-Werte in Tabelle 3 sind sehr niedrig und deuten nicht auf die Existenz von Multikollinearität hin.[7]

Wie bereits in Kapitel 3 dargelegt, werden verschiedene Verfahren zur Ermittlung der unerwarteten Faktorausprägungen eingesetzt. Für jede Zeitreihe von makroökonomischen Faktoren wird auf Basis des Schwarz-Informationskriteriums ein ARIMA-Modell identifiziert. Die ARIMA-Spezifikationen sind in Tabelle 3 enthalten. Als VAR-Modell wird analog zu OERTMANN (1997)

Tabelle 2: Korrelationsmatrix der nicht orthogonalisierten Faktorzeitreihen

	LPR	NU10	USD	IFO	DAFOX
LPR	1,000	0,008	0,008	0,087	0,021
NU10		1,000	0,216	0,056	-0,265
USD			1,000	-0,036	0,135
IFO				1,000	0,205
DAFOX					1,000

Tabelle 3: Variance-Inflation-Factor-Tests und ARIMA-Spezifikation der makroökonomischen Zeitreihen

		VIF	ARIMA
LPR	Laufzeitprämie	1,008	2,0,2
NU10	lfr. Zinssatz	1,054	0,0,0
USD	DM/US\$-Wechselkurs	1,052	0,0,0
IFO	ifo Geschäftsklimaindex	1,013	0,0,3

Ein VIF von 1 liegt vor, wenn keine lineare Beziehung zwischen den Faktoren besteht. In der Spalte ARIMA wird die jeweils für die Faktorzeitreihe gewählte Spezifikation eines ARIMA Ansatzes dokumentiert. Die erste Zahl gibt die Ordnung der AR-Komponente, die zweite Zahl den Integrationsgrad und die dritte Zahl die Ordnung der MA-Komponente an.

Tabelle 1: Deskriptive Eigenschaften der Branchenindizes und Faktoren

Index	Mittelwert	SA	Autokorrelation						Ljung-Box Test						
			a(1)	a(2)	a(3)	a(4)	a(5)	a(6)	a(12)	Q(1)	Q(6)	Q(12)			
Branche/Faktor															
Chemie	1,026	5,052	0,023	-0,034	-0,007	0,043	-0,089	-0,044	0,011	0,176	4,401	13,551	(0,675)	(0,623)	(0,330)
Versorger	0,889	3,946	0,071	-0,098	-0,004	-0,012	-0,023	-0,008	-0,002	1,658	5,029	18,019	(0,198)	(0,540)	(0,115)
Finanzintermediäre	1,001	5,887	0,011	-0,034	-0,043	0,094	-0,011	0,030	0,056	0,041	4,261	7,568	(0,840)	(0,641)	(0,818)
Automobil	0,891	6,363	0,079	0,076	0,030	-0,022	-0,050	-0,116	-0,018	2,010	9,590	11,602	(0,156)	(0,143)	(0,478)
Bau	0,461	5,885	0,170	0,002	0,045	0,075	-0,058	-0,016	-0,003	9,421	13,120	15,774	(0,002)	(0,041)	(0,202)
Konsum	0,553	4,083	0,089	-0,012	-0,060	0,063	-0,072	-0,044	0,069	2,603	7,474	20,787	(0,107)	(0,279)	(0,054)
LPR	0,001	0,296	0,090	0,127	0,070	0,082	0,055	-0,024	-0,008	26,305	12,910	17,297	(0,105)	(0,044)	(0,139)
NU10	-0,017	0,260	0,115	-0,011	0,083	0,027	-0,007	-0,044	-0,074	42,968	74,924	18,135	(0,038)	(0,278)	(0,112)
USD	-0,078	3,350	-0,011	0,099	0,005	-0,030	0,038	-0,080	-0,011	0,041	6,108	13,305	(0,839)	(0,411)	(0,347)
IFO	0,031	1,580	0,305	0,225	0,258	0,020	-0,010	0,041	0,082	30,172	69,075	74,845	(0,000)	(0,000)	(0,000)
DAFOX	0,937	4,848	0,089	0,004	-0,016	0,048	-0,093	-0,035	0,019	2,575	6,690	12,064	(0,109)	(0,350)	(0,441)

In den Spalten Mittelwert und SA sind die jeweiligen Mittelwerte und Standardabweichungen angegeben. Die Autokorrelationen beziehen sich auf die Lags 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 12 Monate. Der Ljung-Box Test wird für die Lags 1, 6 und 12 Monate durchgeführt. In Klammern wird das jeweilige empirische Signifikanzniveau angegeben. Die Abkürzung LPR bezeichnet den Faktor Laufzeitprämie, NU10 den Faktor langfristiger Zinssatz, USD den Faktor DM/US\$-Wechselkurs, IFO den Faktor für den Geschäfts-klimaindex und DAFOX den Marktindex

ein VAR(1) Modell verwendet. Die erwarteten Faktorausprägungen basieren in beiden Modelltypen jeweils auf einer Stützperiode, welche die vorhergehenden 60 Monate umfasst. So wird gewährleistet, dass nur solche Informationen in die Erwartungsbildung eingehen, die zu dem jeweiligen Zeitpunkt auch bekannt waren.[8] Um zu überprüfen, ob die daraus resultierenden Zeitreihen der unerwarteten Faktorausprägungen die Eigenschaften der schwachen Stationarität aufweisen, werden zusätzlich für jede Zeitreihe ein Augmented Dickey-Fuller- und ein Phillips Perron-Test durchgeführt. Für alle Faktorzeitreihen kann dabei die Nullhypothese einer nichtstationären Zeitreihe auf dem 1%-Niveau abgelehnt werden.[9]

5. Ergebnisse der Varianzzerlegung

Eine wesentliche Zielsetzung dieser Studie liegt in der Identifikation der Faktoren, die für die Renditeentwicklung in den verschiedenen Branchen bedeutsam sind. Grundlage bildet dazu eine Varianzzerlegung der Renditen der einzelnen Branchenindizes. Im ersten Abschnitt ist eine Analyse des durchschnittlichen Einflusses der einzelnen Faktoren für den Gesamtzeitraum enthalten. Im folgenden Abschnitt wird der Schwerpunkt auf die Analyse der zeitlichen Entwicklung der einzelnen Faktoren gelegt. Anschliessend erfolgt dann eine Diskussion der geschätzten Beta-Koeffizienten. Als Grundlage für die Varianzzer-

legung dient die Technik der gleitenden Regressionen.

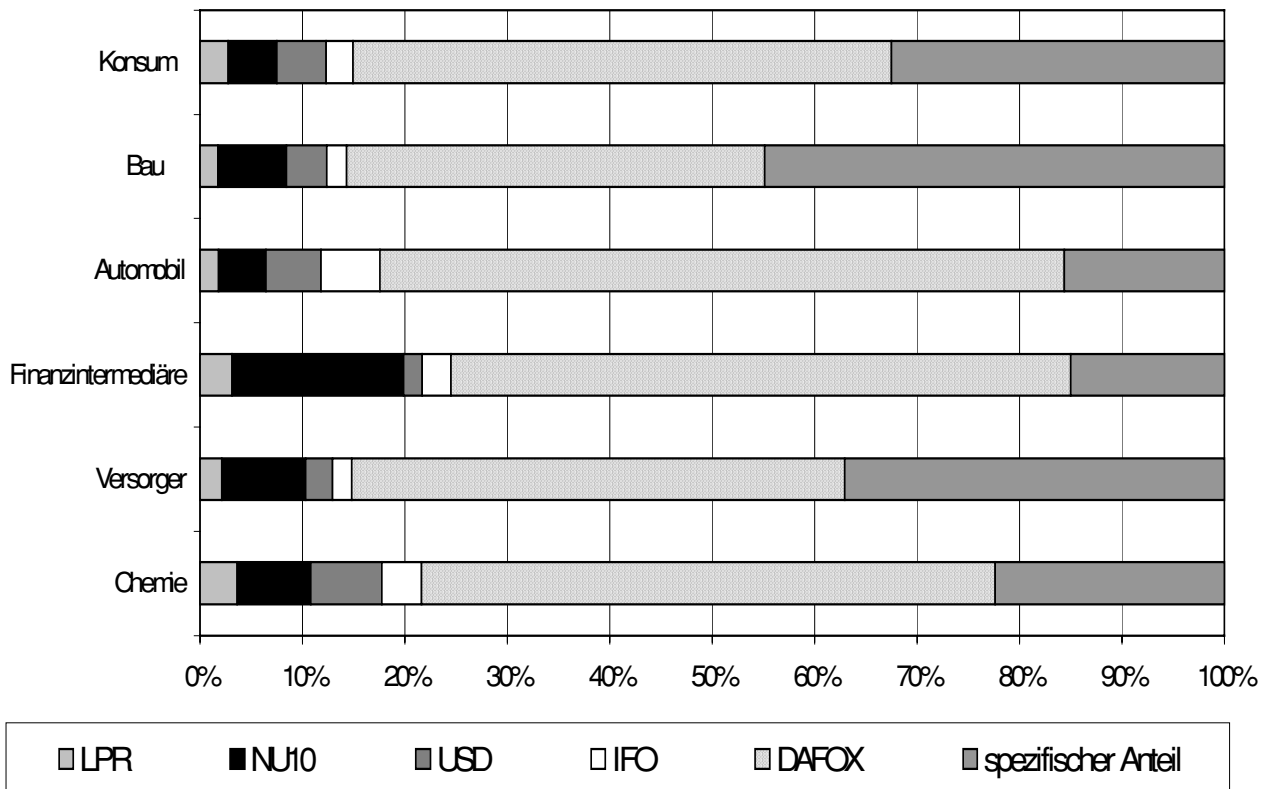
5.1 Analyse der Faktoren für den Gesamtzeitraum

In Abbildung 1 sind die Ergebnisse für eine Varianzzerlegung der sechs Branchenindizes bezüglich des Einflusses der fünf verwendeten Faktoren als Durchschnitt über den gesamten Zeitraum graphisch dargestellt. Die entsprechenden faktorspezifischen Anteile sind zusätzlich in Tabelle 4 aufgeführt. Zusammengefasst betrachtet dominiert in allen Indizes der Einfluss des DAFOX-Faktors. So ist je nach Branche durchschnittlich zwischen 40,8% und 66,9% der Varianz auf diesen Faktor zurückzuführen. Die vier makroökonomischen Faktoren erklären zusammen zwischen 14,8% und 24,5% der Varianz. Die als Ausgangsbasis für die Untersuchung gewählte Spezifikation der makroökonomischen Faktoren besitzt dabei die höchste Erklärungskraft für den Index der Finanzintermediäre. Dort dominiert erwartungsgemäss aufgrund der Bilanzstruktur der Einfluss des langfristigen Zinssatzes mit 16,8%. Die Laufzeitprämie kann immerhin noch 3,1%, der ifo Geschäftsklimaindex 2,8% und der DM/ US\$-Wechselkurs noch 1,8% der Varianz dieses Indexes erklären. Die fünf anderen Indizes weisen nur eine durchschnittliche Erklärungskraft zwischen 4,6% und 8,2% bezüglich des langfristigen Zinssatzes auf. Dabei hat dieser für den Index der Versorgerwerte

Tabelle 4: Durchschnittlicher Anteil der Faktoren an der Erklärung der Varianz

	LPR	NU10	USD	IFO	DAFOX	spez. Anteil
Chemie	3,63%	7,18%	6,90%	3,90%	56,05%	22,34%
Versorger	2,11%	8,20%	2,63%	1,86%	48,12%	37,08%
Finanzintermediäre	3,10%	16,77%	1,80%	2,79%	60,57%	14,98%
Automobil	1,79%	4,61%	5,38%	5,75%	66,86%	15,61%
Bau	1,74%	6,65%	3,98%	1,93%	40,81%	44,89%
Konsum	2,71%	4,78%	4,80%	2,62%	52,59%	32,50%

Abbildung 1: Durchschnittliche Varianzanteile aller geschätzten Modelle



die höchste Erklärungskraft. Dies lässt sich mit der Bedeutung der langfristigen Verbindlichkeiten in deren Bilanzen erklären. Den geringsten Erklärungsbeitrag weist dieser Faktor für den Automobilindex mit 4,6% auf. Im Vergleich mit den übrigen Branchenindizes hat somit eine Veränderung des langfristigen Zinssatzes den höchsten Erklärungsgehalt für den Index der Finanzintermediäre.

Die Laufzeitprämie kann als ein Massstab für die vom Kapitalmarkt erwartete Veränderung des Renditeniveaus genutzt werden. Der durchschnittliche Erklärungsbeitrag differiert nicht besonders stark zwischen den einzelnen Branchen. So besitzt dieser Faktor die höchste Aussagekraft für den

Index der Chemieunternehmen mit 3,6% und die geringste Erklärungskraft mit 1,8% für den Index Automobil. Der Index der Finanzintermediäre ist mit 3,1% relativ sensitiv gegenüber diesem Faktor. Vergleicht man den Erklärungsbeitrag des DM/US\$-Wechselkurses zur Varianz der Indizes, dann kann deutlich zwischen denjenigen Branchen differenziert werden, die aussenhandelsorientiert, d.h. import- oder exportorientiert sind, und denjenigen, deren Geschäft sich mehr auf das Inland konzentriert. Zu der letzteren Gruppe gehören die Finanzintermediäre und die Versorger mit einem Erklärungsbeitrag des Wechselkurses von 1,8% bzw. 2,7%. Bei aussenhandelsorientierten Branchen weist der Wechselkurs einen erheblich höhe-

ren Erklärungsbeitrag mit 5,4% für den Index Automobil sowie 6,9% im Chemiebereich auf. Unterstützt werden diese Ergebnisse durch die Untersuchung von AUSSENEGG (1995). Auch dort kann für aussenhandelsorientierte Branchen wie z.B. die Chemie ein höherer Erklärungsbeitrag der Wechselkursvariablen als für andere Branchen dokumentiert werden. Unterschiede sind auch bezüglich des ifo Geschäftsklimaindexes zu erkennen. Dieser Faktor dient als Einschätzung der zukünftigen Konjunkturerwartungen. Die höchste Sensitivität weist der Index Automobil mit 5,8% auf. Die geringste Sensitivität findet sich bei den Versorgerwerten mit 1,9%. Diese scheinen somit relativ unabhängig von der erwarteten Konjunkturlage zu sein. Der spezifische Anteil, also der Anteil, der durch die fünf verwendeten Faktoren nicht erklärbar ist, beinhaltet weitere Einflussfaktoren, die vermutlich sowohl im branchenspezifischen als auch im unternehmensspezifischen Bereich angesiedelt sind. Die spezifische Komponente ist in den Indizes der Versorger- und der Bauwerte mit 37,1% bzw. 44,9% am deutlichsten ausgeprägt. Die anderen Branchenindizes weisen eine spezifische Komponente in der Höhe

zwischen 15,0% für den Index der Finanzintermediäre und 32,5% für den Index der Konsumwerte auf. Im Vergleich zwischen den Indizes ist die gewählte Faktorspezifikation demnach am besten dazu geeignet, die Variabilität der Renditeentwicklung des Index der Finanzintermediäre zu beschreiben. In Tabelle 5 sind zusätzlich die maximalen und minimalen Ausprägungen der Varianzzerlegung je Index und Faktor für alle gleitenden Schätzungen enthalten. Diese bestätigen die bisherigen Aussagen bezüglich der Einflussfaktoren für Finanzintermediäre, vor allem aber bezüglich der Zeitvariabilität des Einflusses der Faktoren. Dieser Aspekt wird im nächsten Abschnitt genauer untersucht.

5.2 Analyse der Faktoren im Zeitablauf

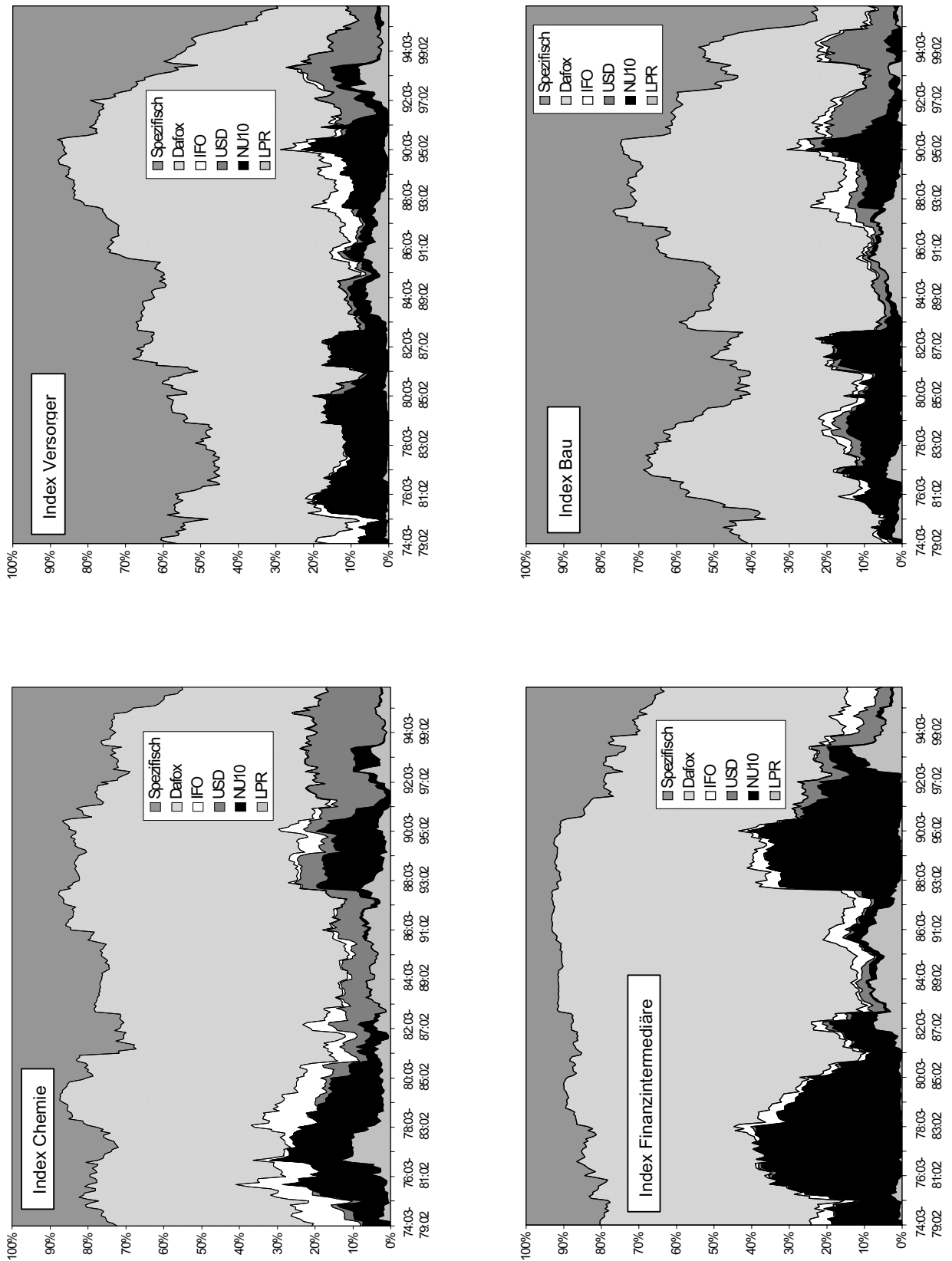
Die Bedeutung der einzelnen Faktoren wird oft besser erkennbar, wenn man von einer durchschnittlichen Betrachtung hin zu einer Betrachtungsweise im Zeitablauf wechselt. Deshalb wird ausgehend von der Betrachtung der durchschnittlichen Erklärungskraft der einzelnen Faktoren

Tabelle 5: Minimale und maximale Anteile der einzelnen Faktoren im Untersuchungszeitraum

		LPR	NU10	USD	IFO	DAFOX	spez. Anteil
Chemie	Max	0,133	0,265	0,218	0,156	0,748	0,450
	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,380	0,123
Versorger	Max	0,103	0,219	0,189	0,116	0,721	0,705
	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,187	0,119
Finanzintermediäre	Max	0,146	0,400	0,116	0,091	0,824	0,370
	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,388	0,068
Automobil	Max	0,083	0,137	0,243	0,151	0,796	0,465
	Min	0,000	0,001	0,000	0,004	0,425	0,077
Bau	Max	0,088	0,239	0,191	0,099	0,595	0,776
	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,133	0,231
Konsum	Max	0,109	0,154	0,168	0,132	0,673	0,555
	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,345	0,168

Die maximalen Ausprägungen je Faktor sind fett markiert.

Abbildung 2: Varianzerlegung im Zeitablauf



über den gesamten Zeitraum nun der Schwerpunkt auf die Analyse der Varianzzerlegung im Zeitablauf gelegt. Die gleitende Schätzung der Modellkoeffizienten ermöglicht diese Vorgehensweise. In Abbildung 2 ist die Varianzzerlegung für den Index der Finanzintermediäre auf Basis der gleitenden Schätzungen mit einem Stützbereich von 60 Monaten enthalten. Deutlich sind die beiden dominierenden Faktoren, zum einen der DAFOX und zum anderen der langfristige Zinssatz, zu erkennen. Im Verlauf des Untersuchungszeitraums wechselt die Bedeutung der einzelnen makroökonomischen Faktoren. Im Zeitraum von 1979 bis 1987 und zwischen 1993 und 1997 stellt die Veränderung des langfristigen Zinssatzes den bedeutendsten makroökonomischen Einflussfaktor dar und kann bis zu 40% der Variabilität der Indexrenditen erklären. Der dazwischenliegende Zeitraum ist durch einen vergleichsweise geringen Einfluss makroökonomischer Faktoren gekennzeichnet.[10] Bemerkenswert ist, dass die Renditeentwicklung in diesem Zeitraum, wie auch im Zeitraum ab 1997, überwiegend durch den Faktor „Laufzeitprämie“ beeinflusst wird. Das ifo Geschäftsklima weist dagegen einen geringen, jedoch überwiegend konstanten Einfluss auf. Die Bedeutung des DM/US\$-Wechselkurses nimmt ab 1996 stark zu. Davor besaß dieser Faktor nur einen marginalen Erklärungsbeitrag. In fast jeder Schätzperiode besitzt der DAFOX den höchsten Erklärungsbeitrag bezüglich der Varianz. Jedoch ist seit 1995 eine tendenziell rückläufige Bewegung zu erkennen, die mit einem Anstieg des spezifischen Anteils einhergeht.

Wie in Abbildung 2 zu erkennen ist, sind auch die übrigen Indizes durch einen Anstieg des spezifischen Varianzanteils in der zweiten Hälfte der Neunziger Jahre geprägt. Diese Tendenz ist in allen Indizes vorhanden, erreicht jedoch im Index der Bauunternehmen die vergleichsweise höchste Intensität. Dort erklärt der spezifische Anteil bis zu 77,6% der Variabilität der Renditen. Dies deutet auf einen Sondereinfluss hin, der nur diese Branche bzw. einzelne Unternehmen der Branche

betrifft. Ein möglicher Erklärungsgrund ist die Bau-Krise in der deutschen Volkswirtschaft seit Ende der Neunziger Jahre. Da die Entwicklung jedoch in allen Indizes zu beobachten ist, kann mit dieser Hypothese nur das Niveau, nicht aber die Tendenz des spezifischen Anteils erklärt werden. Einen weiteren Erklärungsansatz liefert die vergleichsweise starke Divergenz in der Entwicklung der Branchenindizes seit Mitte der Neunziger Jahre. Bezüglich der Bedeutung der verschiedenen makroökonomischen Faktoren weisen die fünf Indizes unterschiedliche Ergebnisse auf.

Der langfristige Zinssatz erreicht in keinem der fünf industriellen Indizes die Erklärungskraft wie für den Index der Finanzintermediäre. Die zeitliche Entwicklung des Erklärungsgehaltes weist in etwa denselben Verlauf, jedoch auf einem wesentlich niedrigeren Niveau auf. Insbesondere in Phasen mit einem hohen Zinsniveau besitzt dieser Faktor eine vergleichsweise hohe Erklärungskraft. Interessant ist auch die Entwicklung der Sensitivität gegenüber dem DM/US\$-Wechselkurs. In allen fünf Indizes nimmt die Bedeutung seit Mitte der Achtziger Jahre zu und steigt dann etwa Ende der Neunziger Jahre noch einmal im Niveau an. Der stärkste Einfluss des Wechselkurses ist bei den Chemieunternehmen zu erkennen. Der geringste Einfluss besteht bei den Versorgerunternehmen. Dies lässt sich mit der unterschiedlichen Aussenhandelsorientierung der beiden Branchen erklären.

Der ifo Geschäftsklimaindex weist ein differenziertes Bild auf. Insbesondere für den Index Automobil kann diesem Faktor durchgehend ein gewisser Einfluss zugebilligt werden. Alle übrigen Indizes weisen nur zu bestimmten Zeitperioden, wie z.B. in der ersten Hälfte der Neunziger Jahre, einen entsprechenden Einfluss auf. Dies deutet auf eine starke Abhängigkeit des Index Automobil von der erwarteten konjunkturellen Entwicklung hin. Der orthogonalisierte DAFOX-Index stellt den bedeutendsten Faktor dar, wobei jedoch der Erklärungsgehalt gegen Ende des Untersuchungszeitraums in allen Indizes abnimmt.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass unter den makroökonomischen Faktoren besonders der langfristige Zinssatz im Index der Finanzintermediäre eine dominierende Stellung einnimmt. In den übrigen industriellen Indizes ist das Bild gemischt. Dort ist insbesondere ein zunehmender Einfluss des DM/US\$-Wechselkurses in der zweiten Hälfte der Neunziger Jahre festzustellen. Der Einfluss des DAFOX nimmt dagegen gegen Ende der Untersuchungsperiode deutlich ab.

5.3 Analyse der Betakoeffizienten

Nachdem in einem ersten Schritt der Einfluss der Faktoren auf die Varianz der Renditen ermittelt wurde, folgt eine Analyse der Betakoeffizienten der einzelnen Faktoren. Betakoeffizienten sind ein Massstab für die prozentuale Veränderung der Rendite des Branchenindex bei einer Veränderung des zugrunde liegenden Faktors um einen Prozentpunkt. Sie geben somit die Sensitivität der Rendite einer einzelnen Aktie oder eines Index gegenüber Veränderungen in dem jeweiligen Faktor an. Zu Beginn der Analyse steht ein Vergleich des Anteils der signifikanten Betakoeffizienten zwischen den verschiedenen Branchen. Dazu dient ein konventioneller t-Test mit einem 1% Signifikanzniveau. Die entsprechenden Anteile sind in Tabelle 6 aufgeführt. Um den zeitlichen Verlauf der Betakoeffizienten zu verdeutlichen, sind zusätzlich in Abbildung 3 einige ausgewählte Beta-

koeffizienten und deren t-Statistiken abgetragen. Da die aus den gleitenden Schätzungen resultierende Datenmenge sehr umfangreich ist, ist eine Darstellung aller Ergebnisse leider nicht möglich. Durch eine zusammenfassende Darstellung kann jedoch die Entwicklung der Betakoeffizienten für alle Faktoren und Indizes verdeutlicht werden. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Abbildung 4 enthalten. Dort ist jeweils die Spanne zwischen dem minimalen und dem maximalen Betakoeffizienten je Faktor für alle Indizes dargestellt. Zusätzlich sind die Betakoeffizienten aus Abbildung 3 in den Grafiken enthalten. Der Faktor Laufzeitprämie hat für die einzelnen Branchen eine unterschiedliche Bedeutung. Während in der Chemiebranche 68,8% aller Betakoeffizienten signifikant sind, weisen in der Baubranche nur 8,4% aller Koeffizienten Signifikanz auf. Im Index der Finanzintermediäre sind 43,0% der Koeffizienten signifikant. Dies deutet auf eine vergleichsweise hohe Bedeutung des zugrunde liegenden Faktors hin. In Abbildung 4 ist ein etwa gleichläufiges Verhalten der Betakoeffizienten zu erkennen, das jedoch durch ein unterschiedliches Niveau geprägt ist. So weisen die Finanzintermediäre zu Beginn der Neunziger Jahre sowie gegen Ende des Untersuchungszeitraums die höchste Sensitivität auf. Generell reagieren die Renditen der verschiedenen Branchen negativ auf einen Anstieg der Laufzeitprämie. Es existieren wenige Ausnahmen, so z.B. die Konsumwerte und die Baubranche, die zu Ende der Untersuchungsperiode

Tabelle 6: Durchschnittlicher Anteil der signifikanten Betakoeffizienten je Faktor

	Alpha	LPR	NU10	USD	IFO	DAFOX
Chemie	31,94%	68,82%	60,08%	78,33%	42,73%	100%
Versorger	19,01%	28,52%	71,48%	20,53%	27,00%	100%
Finanzintermediäre	25,10%	42,97%	85,94%	42,97%	66,54%	100%
Automobil	34,60%	41,83%	74,52%	60,46%	82,89%	100%
Bau	3,04%	8,37%	45,24%	24,71%	28,90%	100%
Konsum	23,95%	31,18%	45,63%	47,53%	36,12%	100%

Das zugrunde liegende Signifikanzniveau beträgt 1%.

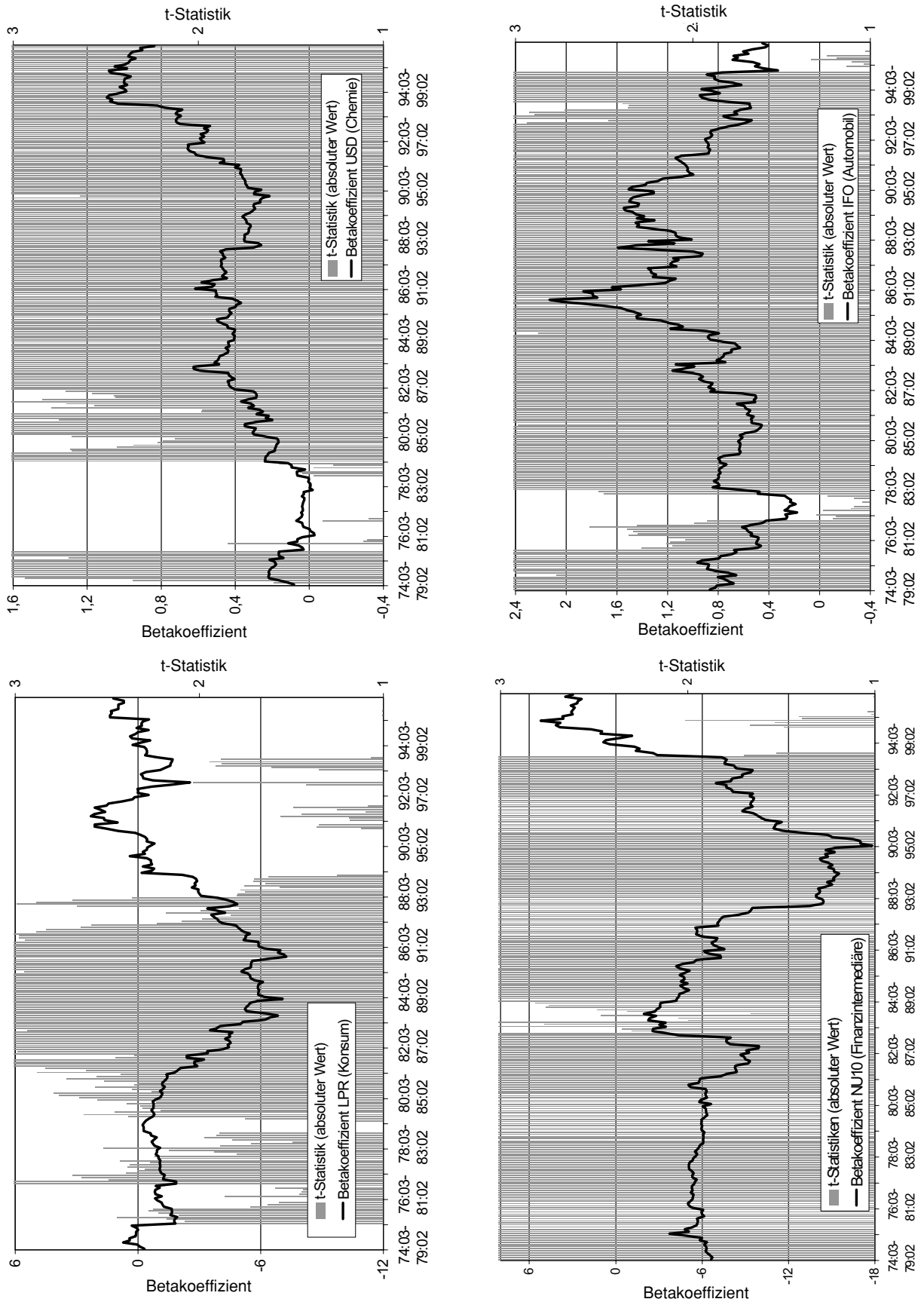
de eine positive Sensitivität aufweisen. Diese Betakoeffizienten sind jedoch nicht signifikant. Dagegen weist der Index der Finanzintermediäre in der ersten Hälfte der Achtziger Jahre eine Phase mit positiven und schwach signifikanten Betakoeffizienten auf. Ein Rückgang der Laufzeitprämie ist oftmals mit einer Hochzinsphase und dem Übergang zu einer inversen Renditestruktur verbunden. In diesen Phasen führt ein negativer Sensitivitätskoeffizient c.p. zu einem positiven Renditebeitrag.

Auch die Betakoeffizienten für den langfristigen Zinssatz weisen grundsätzlich einen gleichförmigen Verlauf in allen Indizes auf. Wie in Abbildung 4 zu erkennen ist, besitzen die Betakoeffizienten überwiegend ein negatives Vorzeichen. Der langfristige Zinssatz besitzt für den Index der Finanzintermediäre in 86,0% aller Fälle einen signifikanten Betakoeffizienten. Im Index der Bauwerte und im Index der Konsumwerte liegt er dagegen nur bei 45,2% bzw. 45,6%. Es ist nicht überraschend, dass der Index der Finanzintermediäre fast durchgehend durch die höchste Sensitivität gegenüber diesem Faktor gekennzeichnet ist. Dies kann als ein weiteres Indiz für die Bedeutung des langfristigen Zinssatzes für die Kursentwicklung von Finanzintermediären interpretiert werden. Ein bemerkenswerter Wechsel ist in den letzten Perioden des Untersuchungszeitraums (1995–2000) zu beobachten. Dort werden für den Index der Finanzintermediäre, der Bauwerte und den Index der Konsumwerte signifikant positive Betakoeffizienten ermittelt. Interessant ist auch der starke Anstieg der Zinssensitivität in der ersten Hälfte der Neunziger Jahre. Dies trifft vor allem auf den Index der Finanzintermediäre und den Index der Bauwerte zu. In Verbindung mit dem Rückgang des langfristigen Zinssatzes in diesem Zeitraum führt dies bei isolierter Betrachtung zu einer höheren positiven Rendite dieser Indizes. In der Untersuchung von ALLEN/JAGTIANI (1997) für Finanzinstitute wird in den USA ein Rückgang der Zinssensitivität im Zeitraum zwischen 1974 und 1994 ermittelt. Dies ist grundsätzlich mit ei-

ner stärkeren Nutzung von Zinsderivaten, die ein Hedging von Zinsrisiken ermöglichen, zu erklären. Dieser Effekt, der in Verbindung mit der Eröffnung der DTB in 1990 sowie der Eurex in 1996 und dem folgenden massiven Anstieg des Handels mit Zinsterminkontrakten auftreten sollte, ist im Rahmen dieser Untersuchung für den deutschen Kapitalmarkt nicht so eindeutig festzustellen.

Die Analyse des DM/US\$-Wechselkursfaktors bestätigt die Verbindung zwischen der Aussenhandelsorientierung einer Branche und der Sensitivität gegenüber dem DM/US\$-Wechselkurs. So sind im Index der Versorgerwerte nur 20,5% und im Index der Bauwerte nur 24,7% aller Betakoeffizienten signifikant. Dagegen weisen im Index Chemie 78,3% der Betakoeffizienten eine Signifikanz auf. Im Index der Finanzintermediäre sind 43,0% der Betakoeffizienten signifikant. Diese Beobachtung bestätigt insbesondere die Ergebnisse von CHOI/ELYASIANI/KOPECKY (1992) sowie von CHAMBERLAIN/HOWE/POPPER (1997), die einen signifikanten Einfluss der Wechselkursentwicklung auf die Rendite von Bankaktien feststellen. Der entsprechende Verlauf der Betakoeffizienten in Abbildung 4 kann wieder als gleichläufig zwischen den Branchen bezeichnet werden. Im Zeitablauf kommt es in allen Branchen zu einem deutlichen Anstieg der Sensitivität gegenüber dem DM/US\$-Wechselkurs. Die Betakoeffizienten weisen fast alle ein positives Vorzeichen auf. Das bedeutet, dass aus einer Aufwertung des US\$ eine positive Renditereaktion resultiert. Bemerkenswert ist der starke Anstieg der Sensitivität in der zweiten Hälfte der Neunziger Jahre. Eventuell kann dieser mit dem Voranschreiten der Europäischen Währungsunion erklärt werden. Je mehr die Unsicherheit bezüglich der Einführung des Euros abnahm, desto stärker verringerte sich das noch verbleibende Währungsrisiko gegenüber den anderen Währungen im EWS. Daraus könnte eine verstärkte Aufmerksamkeit bezüglich des Dollars resultieren.[11] Im Zeitablauf weisen die Finanzintermediäre die geringste Sensitivität auf, während sowohl die

Abbildung 3: Betakoeffizienten im Zeitablauf (ausgewählte Indizes)



Chemieindustrie als auch der Index Automobil im Zeitablauf fast durchgehend die höchste Sensitivität besitzen. Dies lässt sich eventuell durch die hohe Aussenhandelsabhängigkeit der beiden Branchen erklären.

Der letzte makroökonomische Faktor ist der ifo Geschäftsklimaindex. Dieser soll die Abhängigkeit von der erwarteten konjunkturellen Entwicklung widerspiegeln. Auch hier zeigt sich die hohe Bedeutung für den Index Automobil, da in dieser Branche 82,9% der Betakoeffizienten signifikant sind. Dagegen sind im Index der Versorgerwerte und im Index der Bauwerte nur 27,0% bzw. 28,9% der Koeffizienten signifikant. Im Index Automobil besitzt dieser Faktor im Zeitablauf fast durchgehend eine signifikante Bedeutung, während die Betakoeffizienten im Zeitablauf erheblichen Schwankungen unterliegen. Im Bereich der Finanzintermediäre besitzt dagegen dieser Faktor mit einem Anteil von 66,6% signifikanter Betakoeffizienten eine recht hohe Bedeutung. Insbesondere zeigt sich dies in der ersten Hälfte der Neunziger Jahre. Diese Zeitperiode ist durch eine vergleichsweise hohe Sensitivität gegenüber einer Veränderung im ifo Index gekennzeichnet. Dies lässt sich eventuell durch die konjunkturelle Abhängigkeit des Kreditgeschäftes erklären. Der entsprechende zeitliche Verlauf der Betakoeffizienten für alle Indizes ist in Abbildung 4 dargestellt.

Der DAFOX-Faktor ist in allen gleitenden Schätzungen für alle Indizes signifikant. Damit wird die bereits in der Analyse der Varianzzerlegung erkennbare Dominanz dieses Faktors bestätigt. Zwischen den einzelnen Indizes bestehen jedoch Unterschiede im zeitlichen Verlauf der Sensitivitäten.[12] So weist der Index Automobil im Zeitablauf fast durchgehend die höchste Sensitivität auf, die auch nur durch geringe Schwankungen gekennzeichnet ist. Der Index der Versorgerwerte zeichnet sich dagegen durch vergleichsweise geringe Sensitivitäten aus und weist daher auch eine relativ unabhängige Entwicklung vom Aktienmarkt auf. Für den Index der Finanzintermediäre

erhalten wir Betakoeffizienten, die im Zeitablauf um den Wert 1 schwanken. Die höchsten Schwankungen finden sich im Index der Bauwerte, der Mitte der Achtziger Jahre von 1,3 auf 0,5 absinkt, um dann bis Mitte der Neunziger Jahre wieder auf 1,3 anzusteigen.

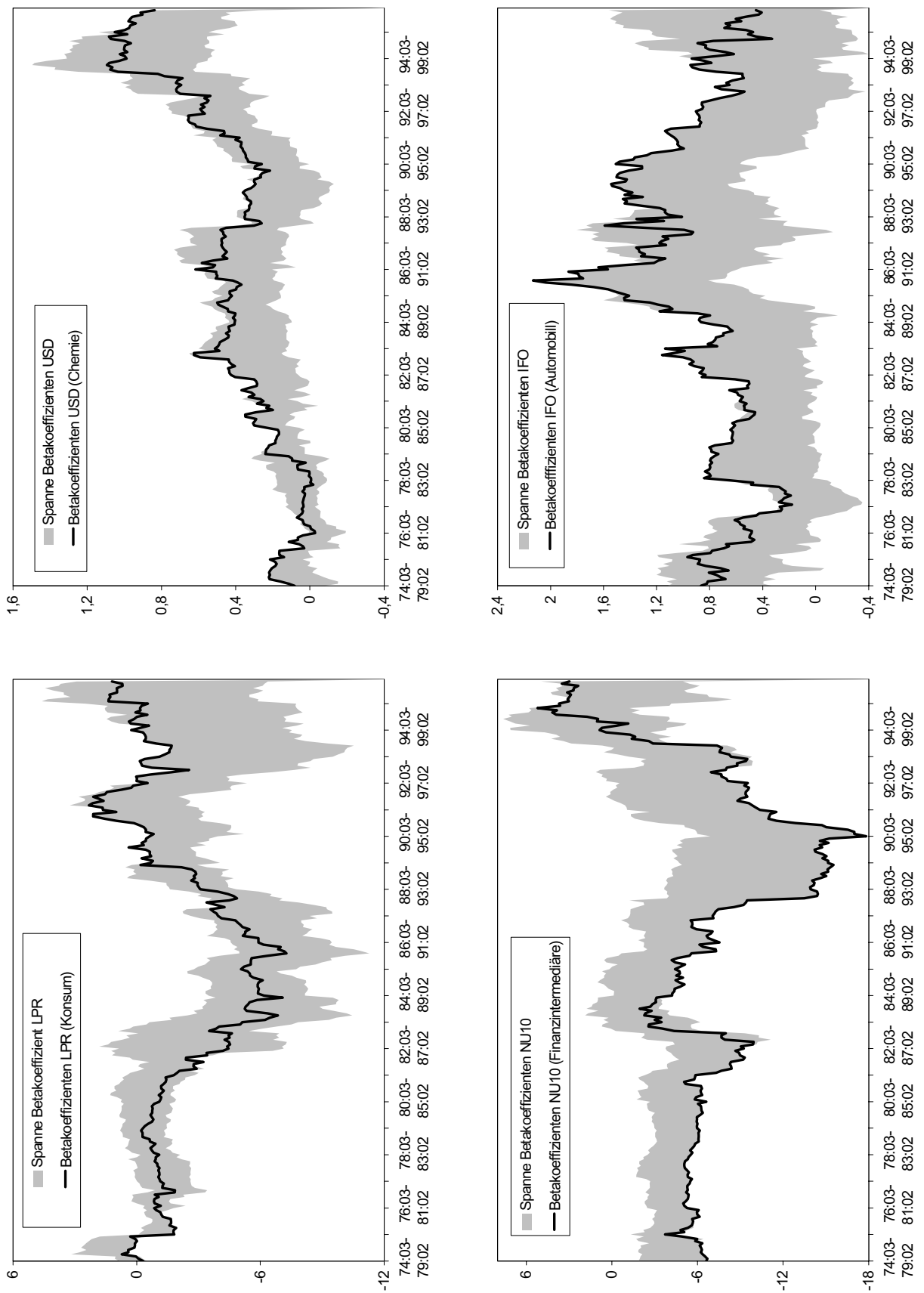
Um ein Gütemass für die verwendete Modellspezifikation zu erhalten, wird in der ersten Spalte von Tabelle 6 der Anteil der signifikanten Alphawerte angegeben. Die höchste Güte besitzt das hier getestete Modell anscheinend für den Index der Bauwerte, da nur in 3% aller Regressionsgleichungen der Alphawert signifikant von Null abweicht. Dagegen hat das Modell für den Index Automobil mit einem Anteil von 34,6% signifikanter Alphawerte die geringste Güte. Generell bestätigen diese Ergebnisse die Eignung der gewählten Faktorspezifikation zur Beschreibung der Rendite-Risiko-Beziehung auf dem deutschen Kapitalmarkt.

Durch die Varianzzerlegung und durch die Analyse der Betakoeffizienten sowie dem Vergleich der verschiedenen Branchen untereinander kann man zusammenfassend als Ergebnis dieses Abschnitts festhalten, dass eine erhöhte Sensitivität der Finanzintermediäre gegenüber dem langfristigen Zinssatz auf dem deutschen Kapitalmarkt gegeben ist. Dieses Ergebnis ist nicht überraschend und bestätigt die Erkenntnisse aus der Mehrzahl der bisherigen empirischen Untersuchungen zur Renditeentwicklung von Bankaktien [BESSLER/MURTAGH (2004)].

6. Schätzung der Risikoprämien

Der zweite Schwerpunkt der empirischen Untersuchung liegt in der Schätzung von Risikoprämien für die makroökonomischen Faktoren. Zur Schätzung der Risikoprämien ist die Spezifikation der unerwarteten Faktorausprägungen notwendig. Dazu wird auf die im Abschnitt 4 dargestellten Verfahren zur Generierung von Erwartungen zurückgegriffen. Zusätzlich wird eine Risikoprämie

Abbildung 4: Betakoeffizienten im Zeitablauf (alle Indizes)



für einen Residualmarktfaktor (RM) geschätzt, der auf dem DAFOX beruht.[13] Dadurch kann explizit untersucht werden, ob eventuell noch weitere im Aktienindex zusammengefasste Größen für die erwartete Rendite relevant sind.

Die Schätzung der Risikoprämien erfolgt auf Basis des Fama/MacBeth-Ansatzes. Dabei wird allerdings je Zeitreihenregression jeweils nur eine Querschnittsregression durchgeführt. Diese Modifikation führt im Vergleich mit dem originären Ansatz von Fama/MacBeth mit 12 Querschnittsschätzern je Zeitreihenregression zu effizienteren Schätzern. Analog zu der Schätzung der Betakoeffizienten werden in einem ersten Schritt die Risikoprämien für den Gesamtzeitraum berechnet. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Tabelle 7 enthalten. Insgesamt wird für den Faktor NU10 eine signifikant negative Risikoprämie bei allen drei Arten der Erwartungsspezifikation ermittelt. Für den Faktor US\$ in Verbindung mit der VAR-Erwartungsspezifikation wird eine signifikant positive Risikoprämie dokumentiert. Alle übrigen Risikoprämien sind nicht signifikant, weisen je doch unabhängig von der Erwartungsspezifikation fast immer das gleiche Vorzeichen auf.[14]

Tabelle 7: Schätzung der Risikoprämien (RP) auf Basis des Fama/MacBeth-Ansatzes für den Gesamtzeitraum (1974–2000)

	Naiv	ARIMA	VAR
LPR	-0,0005 (-0,641)	-0,0001 (-0,146)	-0,0009 (-1,153)
NU10	-0,0024** (-2,510)	-0,0014** (-2,398)	-0,0021*** (-3,204)
USD	0,0175 (1,478)	0,0030 (0,337)	0,0178* (1,783)
IFO	0,0020 (0,752)	0,0012 (0,320)	-0,0044 (-1,137)
RM	-0,0106 (-1,606)	-0,0077 (1,152)	-0,0043 (-0,664)
R ²	0,541	0,546	0,550

In Klammern ist jeweils die t-Statistik angegeben. Zur Kennzeichnung des Signifikanzniveaus dient folgende Notation: *** = 1%-Niveau, ** = 5%-Niveau und * = 10%-Niveau.

Tabelle 8: Anteil signifikanter Risikoprämien (10%-Niveau)

	Naiv	ARIMA	VAR
LPR	0,143	0,030	0,350
NU10	0,251	0,167	0,463
USD	0,172	0,143	0,355
IFO	0,103	0,069	0,340
RM	0,207	0,138	0,133

In einem nächsten Schritt wird nun von der Betrachtung des Gesamtzeitraums zu einer gleitenden Betrachtung von Teilperioden übergegangen. Dazu werden Risikoprämien geschätzt, die jeweils auf 60 Querschnittsregressionen basieren. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, eine mögliche Zeitvariabilität der Risikoprämien zu analysieren. Der Anteil der signifikanten Risikoprämien ist in der Tabelle 8 angegeben. In diesem Fall sind deutliche Unterschiede zu den Ergebnissen für den Gesamtzeitraum zu erkennen. Zum einen ist der Anteil der signifikanten Risikoprämien von der verwendeten Erwartungsspezifikation abhängig, und zum anderen sind für fast alle Faktoren Anteile dokumentiert, die über eine Fehlerschranke von 10% deutlich hinausgehen. So können für die makroökonomischen Faktoren bei einer VAR-Spezifikation Anteile zwischen 35% und 46% festgestellt werden. Für die ARIMA-Spezifikation liegen die Anteile dagegen nur zwischen 3% und 17%. Die Ergebnisse stellen somit die Bedeutung der verwendeten Erwartungsspezifikation heraus.

Eine Möglichkeit, die Güte der Erwartungsbildung zu beurteilen, besteht in der Berechnung von Fehlermassen. In Tabelle 9 ist der mittlere absolute Fehler (MAF) der Erwartungsbildung für die vier makroökonomischen Faktoren dargestellt. Je besser die erwartete mit der tatsächlich realisierten Faktorausprägung übereinstimmt, desto geringer ist die Ausprägung des MAF und desto höher ist die Qualität der Erwartungsbildung zu beurteilen.

Tabelle 9: Fehlermasse der makroökonomischen Risikoprämien

	<i>Naiv</i>	<i>ARIMA</i>	<i>VAR</i>
LPR	0,288	0,233	0,222
NU10	0,256	0,203	0,204
USD	3,544	2,568	2,712
IFO	1,496	1,233	1,230

Die Fehlermasse werden auf Basis des MAF berechnet und mit 100 multipliziert.

Den geringsten MAF weisen die Faktoren NU10 und USD in Verbindung mit der ARIMA-Erwartungsbildung auf, während die VAR-Erwartungsbildung für die Faktoren LPR und IFO als geeigneter erscheint.

Die naive Prognose erbringt erwartungsgemäss die schlechtesten Ergebnisse. Auf Basis dieses Fehlermasses kann somit keine Differenzierung bezüglich der Güte der beiden Erwartungsspezifikationen VAR und ARIMA getroffen werden. Daher werden als nächstes die Korrelationsbeziehungen zwischen den einzelnen Zeitreihen der geschätzten Risikoprämien analysiert. In Tabelle 10 sind die einzelnen Ergebnisse dargestellt.

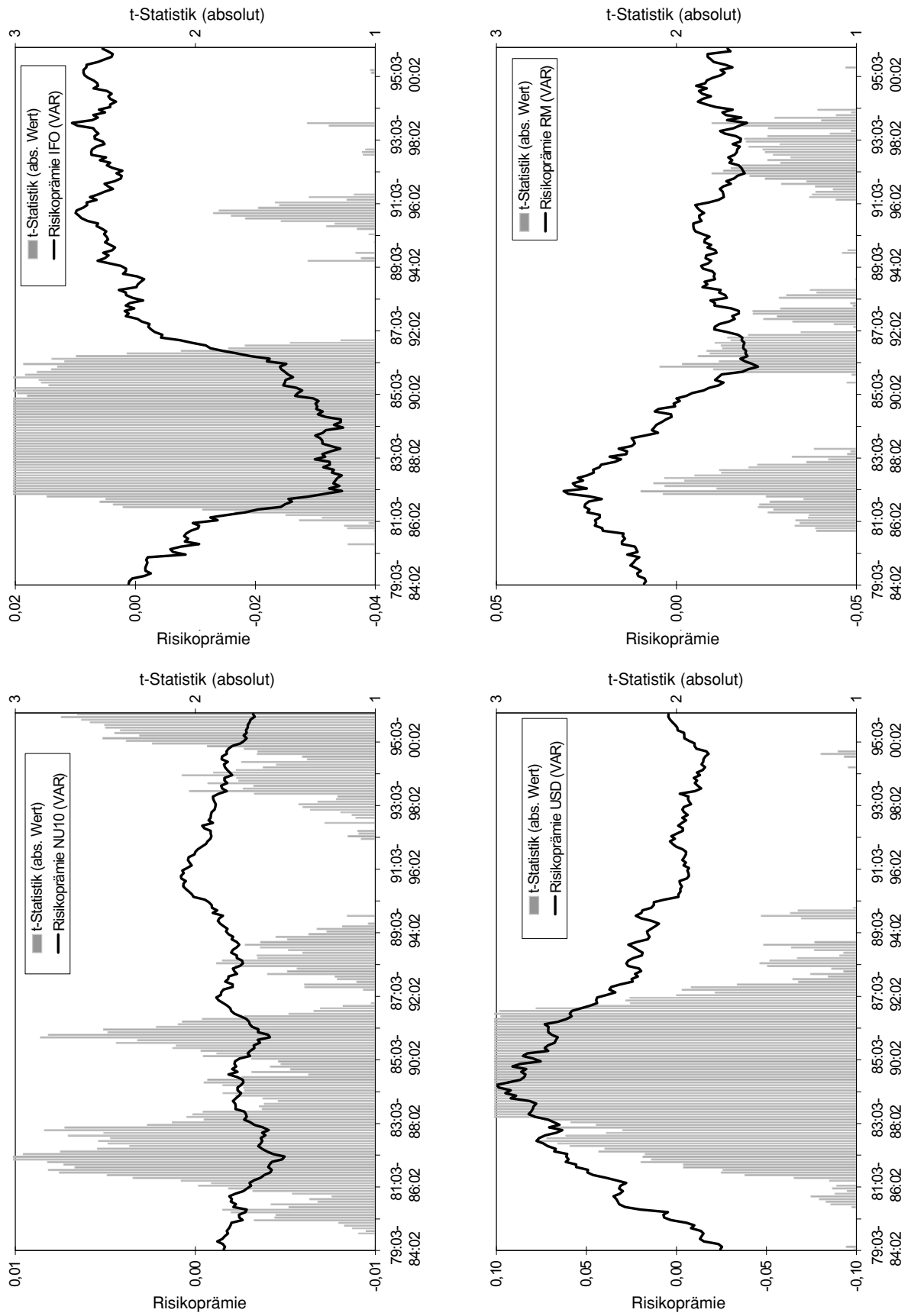
Es ist deutlich zu erkennen, dass die auf Basis von ARIMA und VAR geschätzten Zeitreihen der Risikoprämien jeweils eine sehr hohe Korrelation besitzen. Das Minimum liegt dabei bei 0,790 für die Risikoprämie NU10 und das Maximum bei 0,973 für den Faktor RM. Deutlich niedriger sind dagegen die Korrelationen der Risikoprämien, die mit der naiven Prognose geschätzt werden. Dies lässt den Rückschluss zu, dass die VAR und ARIMA-Spezifikation eine ähnliche Informationsmenge umfassen und in Verbindung mit den MAF-Fehlermassen als gleichwertig anzusehen sind. Daher erscheint es sinnvoll, sich bei einer weiteren Analyse auf die nach VAR und ARIMA geschätzten Risikoprämien zu beschränken. In Abbildung 5 ist daher für vier Faktoren exemplarisch der Verlauf der nach VAR spezifizierten Risikoprämien dargestellt.

Die Risikoprämien für den Faktor NU10 sind fast durchgängig signifikant negativ. Eine Ausnahme bildet der Zeitraum von Ende der Achtziger Jahre bis zum Ende der Neunziger Jahre. Für diesen Zeitraum können jedoch keine signifikanten Risikoprämien dokumentiert werden. Aus der negativen Prämie für den Faktor NU10 resultiert in Verbindung mit den fast durchgängig negativen Beta Koeffizienten eine positive erwartete Renditekomponente. Auch für die Risikoprämie LPR kann ein längerer Zeitraum mit signifikant negativen Prämien und für die Risikoprämie USD ein langer Zeitraum mit positiven Prämien dokumentiert werden. Die negative Prämie für den Faktor LPR und die positive Risikoprämie für den Faktor USD ist konsistent mit den Ergebnissen in SAUER (1994) bzw. LOCKERT (1996). Die Risikoprämie IFO hat in der ersten Hälfte der Untersuchungsperiode durchweg signifikant negative Ausprägungen, die auf eine pessimistische Erwartung bezüglich der zukünftigen Konjunktorentwicklung in diesem Zeitraum hindeuten. Dagegen können zu Beginn der Neunziger Jahre einige wenige Zeitperioden mit positiven Risikoprämien dokumentiert werden. Der Residualmarktfaktor wird nur in einigen wenigen Zeiträumen mit einer signifikanten Risikoprämie entlohnt.[15] Dabei ist zu beachten, dass das Vorzeichen dieser Risikoprämie im Zeitablauf von positiv zu negativ wechselt. Die geringe Bedeutung der Risikoprämie RM ist ein Hinweis darauf, dass ein bedeutender Teil des Risikos in Bezug auf die erwartete Rendite am Aktienmarkt durch die verwendeten makroökonomischen Faktoren dargestellt werden kann. Wenn man

Tabelle 10: Korrelationsstruktur der Risikoprämien in Abhängigkeit von der Erwartungsbildung

	Naiv/ARIMA	Naiv/VAR	ARIMA/VAR
LPR	0,425	0,462	0,957
NU10	0,245	0,340	0,790
USD	0,305	0,342	0,937
IFO	0,710	0,667	0,948
RM	0,877	0,829	0,973

Abbildung 5: Risikoprämien im Zeitablauf



diese Erkenntnisse zusammengefasst betrachtet, dann deuten die Ergebnisse der gleitenden Schätzungen auf eine Zeitvariabilität der Risikoprämien hin. Diese drückt sich vereinzelt in einem Vorzeichenwechsel für die Risikoprämien aus. Es lassen sich für jede der fünf Risikoprämien eindeutig Zeitperioden abgrenzen, in denen sie eine besondere Bedeutung für die am Kapitalmarkt erwartete Rendite aufweisen. In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass in der empirischen Kapitalmarktforschung nur rudimentäre Ansätze zur Spezifikation einer Erwartungsbildung von Marktteilnehmern vorhanden sind, die auch plausibel ökonomisch umgesetzt werden können. Daher ist eine Schätzung der Risikoprämien immer mit einem hohen Unsicherheitsfaktor verbunden.

7. Schlussfolgerung

Das Ziel dieser Studie ist die Identifikation und Analyse von makroökonomischen Faktoren, die geeignet sind, die Renditen verschiedener Branchenindizes am deutschen Kapitalmarkt im Zeitablauf zu erklären. Auf Basis eines 5-Faktorenmodells kann dabei ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Faktoren und der Renditen der Branchenindizes dokumentiert werden. Dabei zeigt sich sowohl ein branchenspezifischer als auch zeitvariabler Einfluss der einzelnen Faktoren. Vergleicht man die Ergebnisse für den Index der Finanzintermediäre mit denen für die übrigen fünf industriellen Indizes, so weist dieser erwartungsgemäß eine deutlich höhere Sensitivität gegenüber dem langfristigen Zinssatz auf. Daneben existiert eine zeitvariable Beziehung zwischen der Entwicklung des langfristigen Zinssatzes auf dem Kapitalmarkt und den Renditen von Finanzintermediären. Insbesondere in Phasen mit einem hohen langfristigen Zinssatz bzw. einer inversen Renditestruktur kommt dieser Einfluss deutlich zum Tragen. Eventuell spiegelt sich in dieser Beziehung die Bedeutung

des langfristigen Zinssatzes für die positive Fristentransformation der Banken wider. Für alle Indizes kann eine Zunahme der Sensitivität gegenüber den vier makroökonomischen Faktoren seit Mitte der Achtziger Jahre festgestellt werden. Besonders deutlich tritt diese Entwicklung für den DM/US\$-Wechselkursfaktor seit Mitte der Neunziger Jahre hervor. In diesem Zusammenhang weist der Index Automobil die höchste Sensitivität gegenüber dem Wechselkursfaktor auf.

Im Rahmen der Risikoprämienschätzung kann auf Basis der gleitenden Schätzungen ein bedeutender Anteil signifikanter Risikoprämien im Zeitablauf dokumentiert werden. Für die vier makroökonomischen Faktoren werden plausible Risikoprämien im Zeitablauf geschätzt. Die Risikoprämien für den Residualmarktfaktor weisen einen geringen Anteil signifikanter Schätzer auf. Dies kann als Hinweis auf die vorrangige Bedeutung der makroökonomischen Faktoren für die Erwartungsbildung am Aktienmarkt interpretiert werden. Generell weisen die Ergebnisse auf eine zeitvariable Struktur der Betakoeffizienten als auch der Risikoprämien hin. Die Bedeutung der verschiedenen makroökonomischen Faktoren wechselt im Zeitablauf. Die zugrunde liegende Kombination von makroökonomischen Faktoren ist im Vergleich besonders zur Analyse der Renditen von Finanzintermediären geeignet.

Im Rahmen der taktischen Asset Allocation bieten die Erkenntnisse des makroökonomischen Mehrfaktorenmodells verbesserte Möglichkeiten zur Portfoliosteuerung. So ist es denkbar, dass man auf Basis der dargelegten Ergebnisse eine Portfoliostruktur implementiert, welche die Zeitvariabilität in den Betakoeffizienten berücksichtigt. In Verbindung mit der Schätzung der Risikoprämien ist es möglich, ein Prognosemodell zu generieren, das Aussagen über die in Zukunft erwartete Rendite am Aktienmarkt und darauf basierend entsprechende Handelsstrategien erlaubt.

ANHANG A

Für eine Varianzzerlegung sind vollständig unkorrelierte Faktorzeitreihen notwendig. Um diese Bedingung zu erfüllen, werden die Faktoren orthogonalisiert. Dazu werden die einzelnen Faktoren in eine hierarchische Reihenfolge gebracht. Mit Hilfe einer Regressionsschätzung wird dann die Zeitreihe eines Faktors um den Einfluss der vorhergehenden Faktoren bereinigt. Der in der Hierarchie an zweiter Stelle stehende Faktor wird somit auf den an erster Stelle stehenden Faktor regressiert:

$$f_2 = \varphi_0 + \varphi_1 f_1 + \hat{f}_2. \quad (\text{A1})$$

Die Variable \hat{f}_2 entspricht der ursprünglichen Variablen f_2 korrigiert um den Einfluss von f_1 . Formal gesehen handelt es sich dabei um das Residuum der Regression. Der jeweils in der Hierarchie nachfolgende Faktor wird dann auf den ersten Faktor und die korrigierten Faktorzeitreihen regressiert. Der Aufbau des Faktormodells sieht dann wie folgt aus:

$$r_i = \alpha_i + \beta_1 f_1 + \beta_2 \hat{f}_2 + \dots + \beta_k \hat{f}_k + \varepsilon. \quad (\text{A2})$$

Alle, bis auf den in der Hierarchie an erster Stelle stehenden Faktor, werden somit in transformierter Form verwendet.

ENDNOTEN

- [1] Siehe zu den folgenden formalen Ausführungen NOWAK (1994). Wenn im weiteren Text der Ausdruck Rendite verwendet wird, dann bezeichnet dies immer die Überschussrendite.
- [2] Zu den folgenden Ausführungen siehe DRUMMEN/LIPPS/ZIMMERMANN (1992). Eine Varianzzerlegung erfordert die Annahme von vollkommen unkorrelierten Faktoren. Daher ist in diesem Zusammenhang eine Orthogonalisierung der Faktoren erforderlich. Die entsprechende Vorgehensweise wird in Anhang A erläutert.
- [3] Zusätzlich besteht die Möglichkeit nach MCELROY/BURMEISTER (1988), die Betakoeffizienten und die Risikoprämien simultan zu schätzen. Alternativ ist auch der Einsatz eines stochastischen Diskontfaktors möglich. Beide Verfahren können ineinander überführt werden. Siehe dazu COCHRANE (2001) Kapitel 6 und JAGANNATHAN/WANG (2002).
- [4] Ein detaillierter Überblick über die Zusammenstellung der einzelnen DAFOX-Branchenindizes ist in GÖPPL/SCHÜTZ (1995) enthalten.
- [5] Die Zeitreihen des DAFOX-Index und der DAFOX-Branchenindizes stammen von der Karlsruher Kapitalmarkt-Datenbank. Die übrigen makroökonomischen Daten wurden von der Deutschen Bundesbank und vom ifo Institut zur Verfügung gestellt. Alle Zeitreihen basieren auf einer monatlichen Erhebungsfrequenz.
- [6] Diese Vorgehensweise orientiert sich an MCELROY/BURMEISTER (1988) und SAUER (1994).
- [7] Der Aufbau eines VIF ist in SCHRÖDER (2002) S. 121ff. detailliert dargestellt.
- [8] Diese Vorgehensweise entspricht dem Ansatz von POON/TAYLOR (1991). Wenn dagegen die Modellkoeffizienten für den ARIMA oder VAR-Ansatz nur einmal über den gesamten Untersuchungszeitraum geschätzt werden, gehen auch nicht bekannte Informationen in die Generierung der Erwartungsbildung ein.
- [9] Daneben weist keine der Zeitreihen einen signifikant von Null verschiedenen Mittelwert auf und die auf Basis von VAR und ARIMA spezifizierten Zeitreihen besitzen nur wenige signifikante Autokorrelationskoeffizienten. Alle entsprechenden Ergebnisse sind auf Nachfrage von den Autoren erhältlich.
- [10] Diese Entwicklung kann nur zu einem geringen Teil auf den Oktober-Crash 1987 zurückgeführt werden.
- [11] Unterstützt wird diese These auch durch die Arbeit von ENTORF (2000).
- [12] Die entsprechenden Betakoeffizienten können aus Platzgründen leider nicht dargestellt werden. Sie sind jedoch auf Anfrage bei den Autoren erhältlich.
- [13] Dazu wird der orthogonalisierte DAFOX-Index aus Abschnitt 5 verwendet.
- [14] Die Ergebnisse sind mit denen in NOWAK (1994) insofern konsistent, als dass dort für den Gesamtzeitraum (1972–1991) auch nur wenige signifikante Risikoprämien dokumentiert werden können.
- [15] Aus Platzgründen können nicht alle Zeitreihen dargestellt werden. Die entsprechenden Abbildungen sind auf Nachfrage bei den Autoren erhältlich.

LITERATUR

- ALLEN, L. und, J. JAGTIANI (1997): "Risk and Market Segmentation in Financial Intermediaries' Returns", *Journal of Financial Services Research* 12, pp. 159–173.
- ASPREM, M (1989): "Stock Prices, Asset Portfolios and Macroeconomic Variables in Ten European Countries", *Journal of Banking & Finance* 13, pp. 589–612.
- AUSSENEGG, W. (1995): *Die Ermittlung der Faktorstruktur: Ein Multifaktor-APT Modell für den österreichischen Aktienmarkt*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.
- BESSLER, W. und G. G. BOOTH (1994): "Interest Rate Sensitivity of Bank Stock Returns in a Universal Banking System", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 3, pp. 117–136.
- BESSLER, W. und J. P. MURTAGH (2004): "Risk Characteristics of Banks and Non-Banks: An International Comparison", in: S. GEBERL, H. R. KAUFMANN, M. MENICHETTI und D. F. WIESNER (Hrsg.): *Aktuelle Entwicklungen im Finanzdienstleistungsbereich*, Heidelberg: Physica-Verlag, erscheint in 2004.
- BLUME, M. E. (1971): "On the Assessment of Risk", *Journal of Finance* 26, pp. 1–10.
- CHAMBERLAIN, S., J. S. HOWE und H. POPPER (1997): "The Exchange Rate Exposure of U.S. and Japanese Banking Institutions", *Journal of Banking & Finance* 21, pp. 871–892.
- CHEN, N. F., R. ROLL und S. A. ROSS (1986): "Economic Forces and the Stock Market", *Journal of Business* 59, pp. 383–403.
- CHOI, J. J., E. ELYASIANI und K. J. KOPECKY (1992): "The Sensitivity of Bank Stock Returns to Market, Interest and Exchange Rate Risk", *Journal of Banking & Finance* 16, pp. 983–1004.
- COCHRANE, J. H. (2001): *Asset Pricing*, Princeton: Princeton University Press.
- DRUMMEN, M., T. LIPS und H. ZIMMERMANN (1992): "Finanzkolloquium: Bedeutung internationaler, nationaler und sektoraler Faktoren auf den europäischen Aktienmärkten", *Finanzmarkt und Portfoliomanagement* 6, pp. 204–218.
- ELGETI, R. und R. MAURER (2000): "Zur Quantifizierung der Risikoprämien deutscher Versicherungsaktien im Kontext eines Mehrfaktorenmodells", *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 89, pp. 577–603.
- ENTORF, H. (2000): "Der deutsche Aktienmarkt, der Dollar und der Außenhandel: Eine ökonometrische Analyse", *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 70, pp. 515–539.
- FAMA, E. F. und K. R. FRENCH (1988): "Permanent and Temporary Components of Stock Prices", *Journal of Political Economy* 96, pp. 246–273.
- FAMA, E. F. und K. R. FRENCH (1992): "The Cross-Section of Expected Stock Returns", *Journal of Finance* 47, pp. 427–465.
- FAMA, E. F. und J. D. MACBETH (1973): "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests", *Journal of Political Economy* 81, pp. 607–636.
- FERSON, W. E. und C. R. HARVEY (1991): "The Variation of Economic Risk Premiums", *Journal of Political Economy* 99, pp. 385–415.
- FLANNERY, M. J. und C. M. JAMES (1984): "The Effect of Interest Rate Changes on the Common Stock Returns of Financial Institutions", *Journal of Finance* 39, pp. 1141–1154.
- GÖPPL, H. und H. SCHÜTZ (1995): "Die Konzeption eines Deutschen Aktienindex für Forschungszwecke (DAFOX)", Diskussionspapier Nr. 162 des Instituts für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Universität Karlsruhe (TH).
- JAGANNATHAN, R. und Z. WANG (2002): "Empirical Evaluation of Asset-Pricing Models: A Comparison of the SDF and Beta Methods", *Journal of Finance* 57, pp. 2337–2367.
- LEVY, R. A. (1971): "On the Short Term Stationarity of Beta Coefficient", *Financial Analysts Journal* 27(6), pp. 55–62.
- LOCKERT, G. (1996): *Risikofaktoren und Preisbildung am deutschen Kapitalmarkt*, Heidelberg: Physica Verlag.
- LYNGE, M. J. und J. K. ZUMWALT (1980): "An Empirical Study of the Interest Rate Sensitivity of Commercial Bank Returns: A Multi-Index Approach", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 15, pp. 731–742.
- MCELROY, M. B. und E. BURMEISTER (1988): "Arbitrage Pricing Theory as a Restricted Nonlinear Multi-

variate Regression Model: Iterated Nonlinear Seemingly Unrelated Regression Estimates”, *Journal of Business & Economic Statistics* 6, pp.29–42.

NOWAK, T. (1994): *Faktormodelle in der Kapitalmarkttheorie*, Köln: Botermann & Botermann Verlag.

OERTMANN, P. (1997): *Global Risk Premia on International Investments*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.

OERTMANN, P., C. RENDU und H. ZIMMERMANN (2000): “Interest Rate Risk of European Financial Corporations”, *European Financial Management* 6, pp. 459–478.

POON, S. und S. J. TAYLOR (1991): “Macroeconomic Factors and the UK Stock Market”, *Journal of Business & Accounting* 18, pp. 619–636.

SAUER, A. (1994): *Faktormodelle und Bewertung am deutschen Aktienmarkt*, Frankfurt am Main: Fritz Knapp Verlag.

SCHRÖDER, M: (2002): *Finanzmarktökonomie*, Stuttgart: Schäffer- Poeschel Verlag.