

## **Untersuchungen zur Zinssensitivität börsennotierter Finanzdienstleister: Überblick und Diskussion alternativer Zinsfaktoren**

Von Hendrik Scholz, Stephan Simon und  
Marco Wilkens, Ingolstadt\*

### **I. Einleitung**

Kenntnisse über die Höhe der Zinssensitivität der eigenen Aktien sind in besonderer Weise für das Management von Finanzdienstleistern wichtig. Darüber hinaus sind sie für andere Stakeholder relevant – wie zum Beispiel für die Finanzaufsicht, da sie einen zusätzlichen, vom internen Rechnungswesen der Finanzdienstleister unabhängigen Marktindikator darstellen.<sup>1</sup> Gegenwärtig fokussiert die Finanzaufsicht bei der Bestimmung der regulatorischen Eigenkapitalanforderung für das Zinsänderungsrisiko lediglich auf das Marktzinsrisiko des Handelsbuches.<sup>2</sup> Aus Sicht von Aktionären, Fremdkapitalgebern sowie anderen Stakeholdern börsennotierter Finanzdienstleister ist jedoch das gesamte Zinsexposure von Interesse. Es stellt sich also die Frage, wie sich der Wert des Eigenkapitals eines Finanzdienstleisters bei Änderung von Marktzinssätzen insgesamt ändert. Für den außenstehenden Aktionär ist es dabei unerheblich, ob diese Wertänderungen zum Beispiel aufgrund von Konditionsbeitragsänderungen oder Barwertänderungen von Festzinspositionen zustande kommen, die er von außen nicht einschätzen und nachvollziehen kann.<sup>3</sup> Die Relevanz dieser Gesamt-Zinssensitivität von Finanzdienstleistern gegenüber Marktzinsänderungen spiegelt sich auch in der zweiten Säule der überarbeiteten Rahmenvereinbarung zur „Internatio-

---

\* Für wertvolle Hinweise zu unserem Beitrag bedanken wir uns bei dem anonymen Gutachter.

<sup>1</sup> Vgl. dazu auch die Diskussion um (Mandatory) Subordinated Debt als Instrument zur Disziplinierung durch den Kapitalmarkt z.B. in *Board of Governors of the Federal Reserve System* (2000); *Bigus/Prigge* (2001), S. 105–136.

<sup>2</sup> Vgl. *Basel Committee on Banking Supervision* (1996), S. 1 f.; *Basel Committee on Banking Supervision* (2004a), S. 150 f.

<sup>3</sup> Zum Einfluss des Marktzinsrisikos auf die historischen Renditen von Finanzdienstleistern vgl. *Czaja/Scholz/Wilkens* (2007).

nenalen Konvergenz der Eigenkapitalmessung und der Eigenkapitalanforderungen“ (Basel II) wider.<sup>4</sup>

Die Quantifizierung des aggregierten Marktzinsrisikos börsennotierter Finanzdienstleister aus einer kapitalmarktorientierten Außensicht liefert daher für Aktionäre, Fremdkapitalgeber und Bankenaufsicht eine wichtige Information über das Risikoexposure des Unternehmens. Diese stellt gleichzeitig einen effektiven Ansatzpunkt für ein Makro-Hedging durch Anteilseigner dar, die unter anderem aufgrund fehlender Kenntnis der tatsächlichen Zinspositionen kein Micro-Hedging betreiben können.<sup>5</sup> Darüber hinaus kann ein solcher Ansatz einen Referenzwert für interne Modelle der Finanzdienstleister und die ökonomische Eigenkapitalunterlegung der gesamten Marktzinsrisiken liefern. Die Aufsichtsbehörden können aus entsprechenden Quantifizierungen Erkenntnisse über das gesamte Marktzinsrisiko einzelner Finanzdienstleister und etwaig erwachsende systemische Risiken im Finanzdienstleistungssektor insgesamt gewinnen. Darüber hinaus liefert eine derartige Untersuchung Informationen für Modelle zur Quantifizierung von Risikoprämien, zum Beispiel auf der Basis der Arbitrage Pricing Theory (APT).<sup>6</sup>

Zahlreiche Arbeiten haben vergleichbare Ansätze vor allem für den US-amerikanischen Aktienmarkt in vielfältigen Konfigurationen verfolgt.<sup>7</sup> Ferner finden sich wenige aktuelle Arbeiten, die diesbezüglich den deutschen Aktienmarkt beziehungsweise deutsche Finanzdienstleister untersuchen.<sup>8</sup> Insbesondere fehlt in der Literatur, trotz der zahlreichen beobachtbaren Varianten hinsichtlich der Berücksichtigung eines Zinsfaktors, eine Diskussion des Einflusses unterschiedlicher Unter-

---

<sup>4</sup> Vgl. *Basel Committee on Banking Supervision* (2004a), S. 165 f.; *Basel Committee on Banking Supervision* (2004b), S. 1 f. Einen ersten Schritt zur Umsetzung dieser Prinzipien in Deutschland stellt dabei der Entwurf über die „Mindestanforderungen an das Risikomanagement“ (MaRisk) dar; vgl. *Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht* (2005a), S. 41 f., und (2005b), S. 5.

<sup>5</sup> In Abhängigkeit von den Präferenzen der Anteilseigner kann das Hedging dann sowohl über bedingte als auch über unbedingte Termingeschäfte erfolgen.

<sup>6</sup> Vgl. zur Theorie der APT *Ross* (1976), S. 341–360, und beispielsweise *Copeland/Weston* (1992), S. 219–230, sowie die dort angegebene Literatur. Vgl. zu entsprechenden neueren Untersuchungen des deutschen Aktienmarktes mit Fokussierung auf Finanzdienstleister z. B. *Opfer* (2004); *Bessler/Opfer* (2005), S. 73–82.

<sup>7</sup> Vgl. dazu die Übersicht der empirischen Arbeiten zur Zinssensitivität von Aktienkursrenditen in Tabelle 1 im Anhang.

<sup>8</sup> Vgl. *Bessler/Booth* (1994), S. 117–136; *Madura/Zarruk* (1995), S. 1–13; *Elgeti/Maurer* (2000), S. 577–603; *Oertmann/Rendu/Zimmermann* (2000), S. 459–478; *Bartram* (2002), S. 101–125; *Bessler/Opfer* (2003), S. 412–436; *Bessler/Murtagh* (2004), S. 65–78; *Bessler/Opfer* (2005), S. 73–82.

suchungsdesigns auf die empirischen Ergebnisse sowie deren ökonomische Interpretation.

Ziel dieses Beitrags ist es daher, die verschiedenen Ausgestaltungen des Grundansatzes von Stone (1974), die sich insbesondere bezüglich der bei der Schätzung der Zinssensitivitäten der Aktienrenditen eingesetzten Konstruktionsvarianten der unabhängigen Variablen Zinsfaktor unterscheiden, herauszuarbeiten und deren ökonomische Implikationen zu diskutieren. Die hier verfolgten Varianten sind: i) Art des Zinsfaktors (Zinssatzänderungen versus Halterrenditen), ii) Laufzeit des im Zinsfaktor berücksichtigten Zinssatzes, iii) Behandlung der Korrelation zwischen Markt- und Zinsfaktor und iv) Art der Berücksichtigung von erwarteten Änderungen des Zinsfaktors.

Nach einer kurzen Darstellung des Grundansatzes von Stone (1974) zu Beginn von Abschnitt II werden die zentralen Freiheitsgrade dieses Ansatzes herausgearbeitet. Die sich ergebenden vier Variationsmöglichkeiten werden in den Abschnitten II.1 bis II.4 hinsichtlich ihrer Aussagekraft und ihrer Relevanz für empirische Untersuchungen gegenübergestellt diskutiert und analysiert. Ein Fazit und ein Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf finden sich in Abschnitt III.

## II. Untersuchungsansatz

Im Grundsatz orientieren sich fast alle empirischen Arbeiten zur Zinssensitivität von Aktienkursrenditen an dem von Stone (1974) vorgeschlagenen Regressionsansatz:<sup>9</sup>

$$\tilde{R}_{it} = \beta_{0i} + \beta_{Mi} \cdot \tilde{R}_{Mt} + \beta_{Zi} \cdot \tilde{Z}_t + \tilde{e}_{it}$$

Die Rendite  $\tilde{R}_{it}$  der Aktie  $i$  in der Beobachtungsperiode  $t$  setzt sich hiernach zusammen aus einer wertpapierspezifischen Konstanten  $\beta_{0i}$ , dem Produkt aus der Rendite  $\tilde{R}_{Mt}$  des Marktfaktors  $M$  und der zugehörigen Sensitivität  $\beta_{Mi}$ , dem Produkt aus der Ausprägung  $\tilde{Z}_t$  des Zinsfaktors  $Z$  und der zugehörigen Sensitivität  $\beta_{Zi}$  sowie einem Störterm  $\tilde{e}_{it}$ , der die über diesen Ansatz unerklärte Komponente der Rendite  $\tilde{R}_{it}$  widerspiegelt. Als Renditen werden in empirischen Arbeiten<sup>10</sup> – insbesondere hinsicht-

<sup>9</sup> Vgl. Stone (1974), S. 709–721. Frühere Überlegungen, die eine diesem Untersuchungsansatz zugrunde liegende positive Theorie der Zinssensitivität von Finanzdienstleistern formulieren, finden sich bei Samuelson (1945), S. 16–27; Hicks (1946), S. 213–226.

lich der unten genauer definierten „Halterenditen“ – regelmäßig sowohl für die abhängigen als auch die unabhängigen Variablen Überschussrenditen über die entsprechenden risikofreien kurzfristigen einperiodigen Zinssätze herangezogen.

Freiheitsgrade bei der praktischen Umsetzung dieses Regressionsansatzes ergeben sich – abgesehen von unterschiedlichen Beobachtungsfrequenzen und -zeiträumen sowie den einbezogenen Märkten beziehungsweise Aktien – bei der Schätzung der Sensitivitäten  $\beta_{zi}$  hinsichtlich der im Weiteren dargestellten vier Dimensionen der unabhängigen Variablen Zinsfaktor.

Für die Veranschaulichungen zentraler Zusammenhänge wird im Weiteren auf Zinsdaten zurückgegriffen, die über die Internet-Seiten der Deutschen Bundesbank öffentlich verfügbar sind. Bei der Konstruktion der erklärenden Variablen Zinsfaktor werden die durch die Deutsche Bundesbank nach dem *Svensson*-Verfahren<sup>11</sup> geschätzten ausfallrisikofreien Nullkuponanleihen-Zinssätze beziehungsweise *spot rates* für ein, fünf und zehn Jahre herangezogen. Diese stellen auch die Grundlage der Berechnung monatlicher Halterenditen dar. Für die risikofreie einmonatige Verzinsung wird auf die einmonatigen FIBOR- beziehungsweise EURIBOR-Zinssätze zurückgegriffen. Diese werden zunächst von der linearen in die exponentielle Zinsrechnung überführt, gleichzeitig um etwaige Notationsunsancen angepasst und auf Jahresbasis um eine Ausfallrisikoprämie<sup>12</sup> reduziert. Die Verwendung ausfallrisikofreier Zinssätze ermöglicht die im Zentrum von Untersuchungen zur Zinssensitivität stehende (isolierte) Betrachtung des Marktzinsrisikos der Finanzdienstleister. Darüber hinaus werden für den Marktfaktor die Renditen des Deutschen Aktienforschungsindex (DAFOX) verwendet.

<sup>10</sup> Vgl. beispielsweise die maßgeblichen Standardwerke *Copeland/Weston* (1992), S. 213; *Campbell/Lo/MacKinlay* (1997), S. 182 u. 223; *Cochrane* (2001), S. 230, sowie beispielsweise die empirischen Untersuchungen von *Black/Jensen/Scholes* (1972), S. 80; *Fogler/John/Tipton* (1981), S. 325; *Chen/Roll/Ross* (1986), S. 399–401; *Neuberger* (1991), S. 21; *Elgeti/Maurer* (2000), S. 584; *Tai* (2000), S. 401; *Bessler/Opfer* (2003), S. 414; *Elsas/El-Shaer/Theissen* (2003), S. 11; *Bessler/Opfer* (2005), S. 76.

<sup>11</sup> Vgl. *Dahlquist/Svensson* (1994); *Svensson* (1994); *Schich* (1997).

<sup>12</sup> Als Ausfallrisikoprämie wird dabei die durchschnittliche Differenz der einjährigen Geldmarktzinssätze und der einjährigen ausfallrisikofreien Zinssätze gemäß dem *Svensson*-Verfahren des jeweiligen Jahres verwendet.

### 1. Art des Zinsfaktors

In der Literatur finden sich zwei grundlegende Alternativen: a) Veränderungen von Zinssätzen versus b) Halterrenditen (*ex post returns*<sup>13</sup> oder *holding period returns*<sup>14</sup>) für festverzinsliche Anlagestrategien. Bezüglich a) ist zwischen zwei Unterformen zu unterscheiden: aa) einfache Zinssatzdifferenzen und ab) relative Zinssatzdifferenzen. aa) Einfache Zinssatzdifferenzen  $\Delta Z_{m,t}$  über ein Beobachtungsintervall der Länge  $\tau$  für Zinssätze  $Z_m$  der Laufzeit  $m$  sind folgendermaßen definiert:  $\Delta Z_{m,t} = Z_{m,t} - Z_{m,t-\tau}$ . ab) Relative Zinssatzdifferenzen  $RZ_{m,t}$  über ein Beobachtungsintervall der Länge  $\tau$  für Zinssätze  $Z_m$  der Laufzeit  $m$  sind üblicherweise definiert als  $RZ_{m,t} = \frac{Z_{m,t} - Z_{m,t-\tau}}{Z_{m,t-\tau}}$ .

Die Alternative b) lässt sich aufspalten in ba) Halterrenditen eines Portfolios aus verzinslichen Wertpapieren mehrerer Laufzeiten sowie bb) Halterrenditen für eine verzinsliche Anlage in nur einer Laufzeit. bb) Die Halterrenditen  $R_{m,t}$  der Anlage in beispielsweise eine einzelne Nullkuponanleihe der Laufzeit  $m$  über ein Beobachtungsintervall der Länge  $\tau$  bestimmen sich aus den Preisen  $D_{m,t}$  der Nullkuponanleihen über  $R_{m,t} = \frac{D_{m-\tau,t} - D_{m,t-\tau}}{D_{m,t-\tau}}$ . ba) Die Halterrenditen  $R_{m',t}$  beispielsweise einer entsprechenden Anlage in ein gleich gewichtetes Portfolio von  $m'$  verschiedenen Nullkuponanleihen mit in einjähriger Granularität zunehmenden Laufzeiten und einer maximalen Laufzeit von  $m'$  über ein Beobachtungsintervall der Länge  $\tau$  bestimmen sich als gleich gewichteter Durchschnitt der Halterrenditen  $R_{m,t}$  der einzelnen enthaltenen synthetischen Nullkuponanleihen:  $R_{m',t} = \sum_{m=1}^{m'} \frac{R_{m,t}}{m'}$ .

Die Regressionskoeffizienten im Zusammenhang mit einfachen Zinssatzdifferenzen sind als modifizierte Duration interpretierbar. Eine intuitive Interpretation der Regressionskoeffizienten für relative Zinssatzdifferenzen ergibt sich hingegen nicht. Während beispielsweise einfache Zinssatzdifferenzen nur approximiert lineare Auswirkungen auf die Aktienkursentwicklung abbilden, berücksichtigen Koeffizienten gegenüber Halterrenditen nicht-lineare Zusammenhänge zwischen Zinssätzen und Aktienkursen. Letztlich können Halterrenditen im Gegensatz zu Zinssatzänderungen durch reale Anlagestrategien leicht repliziert werden. Für

<sup>13</sup> Vgl. *Fogler/John/Tipton* (1981), S. 323 u. 325.

<sup>14</sup> Vgl. *Flannery/James* (1984a), S. 1144–1146.

Halterrenditen sind daher – im Gegensatz zu Zinssatzänderungen – auch unmittelbar in ihrer Dimensionalität interpretierbare Ex-post-Risikoprämien bestimmbar.

Die Wahl des Zinsfaktors hat einen Einfluss auf das intuitiv erwartete Vorzeichen der jeweiligen Regressionskoeffizienten: a) negativ gegenüber Zinssatzänderungen und b) positiv gegenüber Halterrenditen, falls man für die Aktiva von Finanzdienstleistern im Mittel längere Laufzeiten als für die Passiva unterstellt (positive Fristentransformation).

Von 44 empirischen Arbeiten zu diesem Themenbereich verwenden 27 Zinssatzänderungen gemäß a). Hiervon stellen 17 signifikante Zinssensitivitäten fest. 17 Untersuchungen verwenden Halterrenditen gemäß b), wovon 6 Arbeiten signifikante Zinssensitivitäten identifizieren. Tabelle 1 im Anhang fasst die zentralen Beiträge und die jeweils verfolgten Untersuchungsansätze in den wesentlichen Merkmalen zusammen.

## 2. Laufzeit des im Zinsfaktor berücksichtigten Zinssatzes

Grundsätzlich können Zinssätze verschiedener Laufzeiten für den Zinsfaktor Verwendung finden. Arbeiten, die das Regressionsmodell separat mit Zinssätzen unterschiedlicher Laufzeiten<sup>15</sup> untersuchen, kommen in der Mehrzahl zu keinen nachhaltig unterschiedlichen Ergebnissen.<sup>16</sup> Jedoch liegt eine Tendenz zu häufigeren Signifikanzen und betragsmäßig höheren Koeffizienten für längere Laufzeiten vor.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> *Lynge/Zumwalt* (1980), S. 731–742, testen den Regressionsansatz, zusätzlich zu den Varianten des 2-Faktormodells, ebenso wie *Fogler/John/Tipton* (1981), S. 323–334, als 3-Faktormodell gleichzeitig mit den Halterrenditen für kurz- und langfristige festverzinsliche Anlagen neben der Rendite des Marktindex. Auch *Bessler/Opfer* (2003), S. 412–436, verwenden in einer Untersuchung des gesamten deutschen Marktes neben anderen Faktoren indirekt die Veränderungen der kurz- und langfristigen Zinssätze gleichzeitig. *Oertmann/Rendu/Zimmermann* (2000), S. 466–471, untersuchen für Deutschland, Frankreich, Großbritannien und die Schweiz ebenfalls ein 3-Faktormodell mit je einem langfristigen in- und ausländischen Zinsfaktor neben der Rendite des Marktindex.

<sup>16</sup> Vgl. beispielsweise *Sweeny/Warga* (1983), S. 258 f.; *Flannery/James* (1984a), S. 1144–1147; *Flannery/James* (1984b), S. 438 f.; *Aharony/Saunders/Swary* (1986), S. 370 f.; *Sweeny/Warga* (1986), S. 394, Fußnote 1; *Aharony/Saunders/Swary* (1988), S. 317–331; *Bae* (1990), S. 74–76; *Saunders/Yourougou* (1990), S. 173–177; *Bartram* (2002), S. 112–116. Gegensätzliche Ergebnisse finden sich beispielsweise bei *Lynge/Zumwalt* (1980), S. 731–742, die für kurzfristige festverzinsliche Anlagen negative und für langfristige festverzinsliche Anlagen positive Koeffizienten erhalten.

<sup>17</sup> Vgl. *Unal/Kane* (1988), S. 119–122; *Akella/Chen* (1990), S. 150–153; *Bae* (1990), S. 75; *Saunders/Yourougou* (1990), S. 173–177; *Madura/Zarruk* (1995), S. 9–11; *Faff/Howard* (1999), S. 87–97; *Bartram* (2002), S. 112–116.

Die Bedeutung der Wahl der in empirischen Untersuchungen verwendeten Laufzeiten des Zinsfaktors wird über die Korrelationen zwischen Zinsfaktoren gleicher Art jedoch unterschiedlicher Laufzeiten deutlich. Je niedriger diese Korrelationen sind, desto größer wird tendenziell die Abhängigkeit der Ergebnisse von dem jeweils gewählten Laufzeitfaktor ausfallen. Abbildung 1 gibt die gleitenden Korrelationen für 60-Monats-subperioden zwischen den Zinsfaktoren „einfache Zinssatzdifferenzen“ exemplarisch für Laufzeiten von einem Monat, einem Jahr, fünf Jahren und zehn Jahren wieder. Über diese vier Laufzeiten wird das in empirischen Untersuchungen gängige Laufzeitenspektrum erfasst. Abbildung 2 stellt einen entsprechenden Zusammenhang für die Zinsfaktorvariante „Halte Renditen eine Laufzeit“<sup>18</sup> dar.

Die in den beiden Abbildungen dargestellten zeitvariablen Korrelationen zwischen den jeweiligen Zinsfaktoren für den Zeitraum von Januar 1973 bis Dezember 2003 für unterschiedliche Laufzeiten veranschaulichen die Bedeutung der jeweils gewählten Laufzeit auf die Ergebnisse

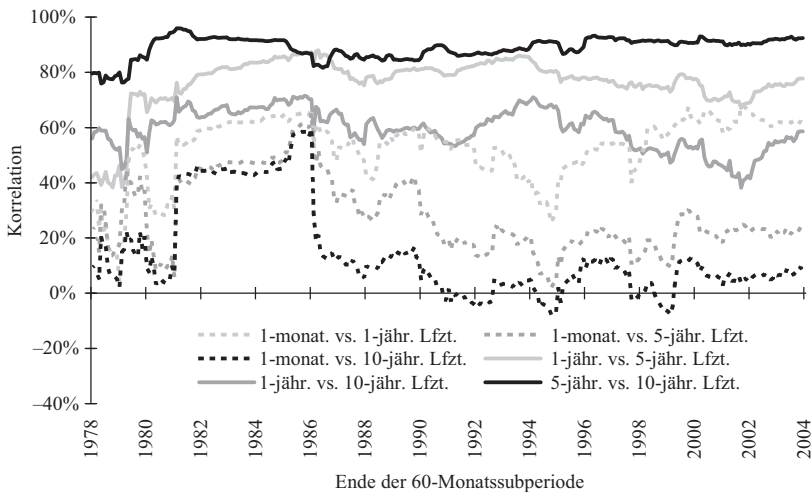


Abbildung 1: Korrelationen zwischen den Zinsfaktoren „einfache Zinssatzdifferenzen“ mit unterschiedlichen Laufzeiten für gleitende 60-Monatssubperioden

<sup>18</sup> Bei monatlicher Beobachtungsfrequenz beträgt die Überschussrendite für eine festverzinsliche Anlage mit einer Laufzeit von einem Monat damit per Definition null. Eine einmonatige Anlage wird daher bezüglich der Zinsfaktorvarianten Halte Renditen nicht berücksichtigt.

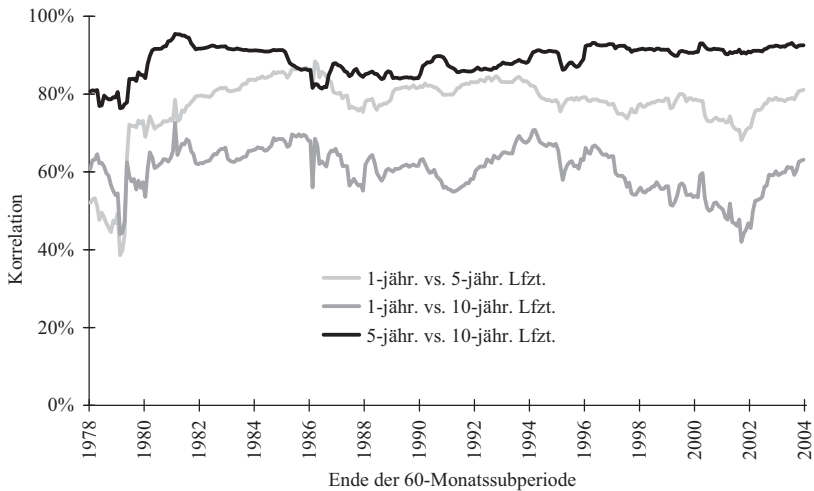


Abbildung 2: Korrelationen zwischen den Überschussrenditen der Zinsfaktoren „Halteerträge einer Laufzeit“ mit unterschiedlichen Laufzeiten für gleitende 60-Monatssubperioden

empirischer Untersuchungen. In der Regel sind die Korrelationen positiv, aber insbesondere zwischen kurz- und langfristigen Zinsfaktoren (teilweise sehr) gering und darüber hinaus im Zeitverlauf nicht konstant. Ein Vergleich der Ergebnisse verschiedener Untersuchungen auf Basis unterschiedlicher Laufzeiten selbst bei einheitlich gewählter Art des Zinsfaktors ist damit nur eingeschränkt möglich.

### 3. Behandlung der Korrelation zwischen dem Markt- und dem Zinsfaktor

Korrelationen zwischen dem Markt- und dem Zinsfaktor führen potenziell zum Problem der Multikollinearität und damit zu verzerrten Koeffizienten (Zinssensitivitäten).<sup>19</sup> Einen Eindruck von der Höhe der zeitvariablen Korrelation zwischen dem Markt- und dem Zinsfaktor für den Zeitraum von Januar 1973 bis Dezember 2003 liefern Abbildung 3 und Abbildung 4. Hier sind für gleitende 60-Monatssubperioden exemplarisch die Korrelationen der Überschussrenditen des Marktindex DAFOX<sup>20</sup> gegenüber dem Zinsfaktor „einfache Zinssatzdifferenzen“ bezie-

<sup>19</sup> Vgl. *Lloyd/Shick* (1977), S. 363–376; *Chance/Lane* (1980), S. 49–56; *Lyngel/Zumwalt* (1980), S. 731–742.



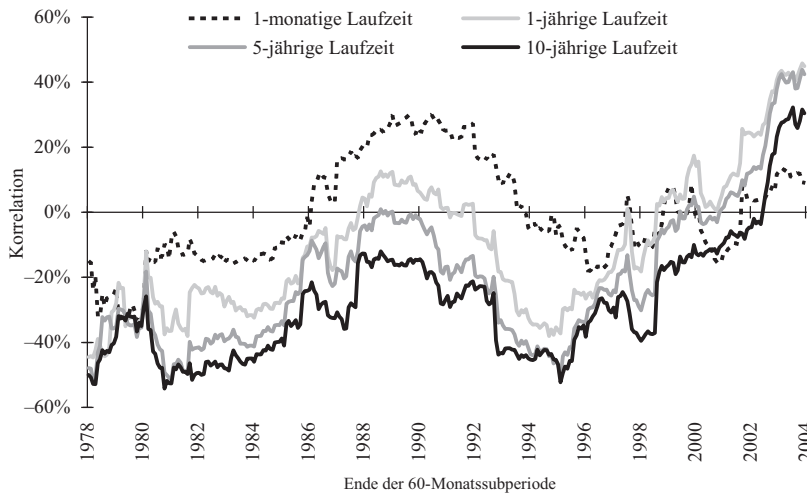


Abbildung 3: Korrelation der Zinsfaktoren „einfache Zinssatzdifferenzen“ mit den Überschussrenditen des Marktindex für gleitende 60-Monatssubperioden

hungsweise gegenüber den Überschussrenditen des Zinsfaktors „Halte- renditen eine Laufzeit“ jeweils für unterschiedliche Laufzeiten dargestellt.

Während Abbildung 3 hinsichtlich des Zinsfaktors „einfache Zinssatz- differenzen“ für Endzeitpunkte der Subperioden bis Ende der 90er-Jahre überwiegend mehr oder weniger negative Korrelationen zeigt, sind gegen Ende des Untersuchungszeitraums positive Korrelationen festzustellen. Für die Zinsfaktorvariante „Halte- renditen eine Laufzeit“ verdeutlicht Abbildung 4 quasi im Umkehrschluss, dass bis Ende der 90er-Jahre häufig mehr oder weniger positive Korrelationen vorlagen, während gegen Ende des Untersuchungszeitraums negative Korrelationen zu beobachten waren. Die zeitvariablen und für die verschiedenen Laufzeiten jeweils unterschiedlichen Korrelationen verdeutlichen die praktische Relevanz einer differenzierten Betrachtung dieser Korrelationen in empirischen Untersuchungen, die regelmäßig so allerdings nicht erfolgt.

Dem Problem der Multikollinearität wird in empirischen Untersuchungen häufig durch Orthogonalisierung der unabhängigen Variablen begegnet.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Der DAFOX ist ein marktwertgewichteter und um Dividendenzahlungen sowie andere Kapitalmaßnahmen bereinigter Performance-Index. Zu einer Beschreibung des DAFOX vgl. Göppl/Schütz (1995).

<sup>21</sup> Zum Problem der Multikollinearität und zur Orthogonalisierung unabhängiger Variablen siehe z.B. Poddig (1999), S. 179–185.

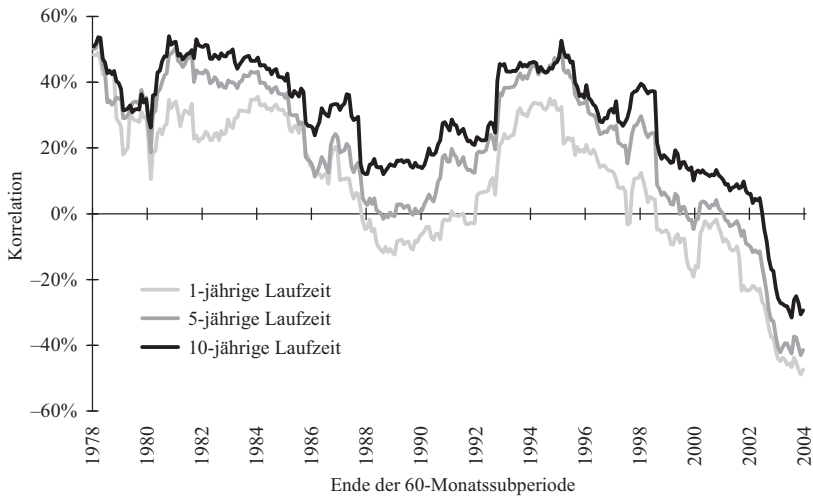


Abbildung 4: Korrelation der Überschussrenditen der Zinsfaktoren „Halterendite für eine Laufzeit“ mit denen des Marktindex für gleitende 60-Monatssubperioden

Prinzipiell ist a) eine Orthogonalisierung des Zinsfaktors bezüglich des Marktfaktors oder umgekehrt b) eine Orthogonalisierung des Marktfaktors bezüglich des Zinsfaktors oder c) keine Orthogonalisierung der Faktoren möglich.

Interessiert primär der Einfluss von Zinsänderungen auf die Aktienrenditen, also die Gesamt-Zinssensitivität, so ist der Orthogonalisierungsansatz b) zielführend, da hierbei die Erklärungskraft des Zinsfaktors vollständig in der Zinsfaktorzeitreihe konzentriert wird. Folglich ist bei dieser Variante ein deutlich höherer Erklärungsgehalt des Zinsfaktors hinsichtlich der Variabilität der Aktienrenditen zu erwarten. Falls nur die Zinssensitivität von Interesse ist, die über die im Marktfaktor bereits enthaltene hinausgeht (Extra-Markt-Zinssensitivität<sup>22</sup>), ist a) beziehungsweise c) zweckmäßig, da man für den Koeffizienten gegenüber dem Zinsfaktor bei Variante a) und c) identische Ergebnisse erhält.<sup>23</sup> Zwischen a) und c) ergibt sich jedoch ein Unterschied bezüglich der Ergebnisse für den Koeffizienten gegenüber dem Marktfaktor. Bei Variante a) werden aus dem Zinsfaktor all die Variationen herausgefiltert, die ge-

<sup>22</sup> Angelehnt an den Begriff der „*extramarket (interest-rate) sensitivity*“ bei *Gilberto* (1985), S. 123–126.

<sup>23</sup> Vgl. *Gilberto* (1985), S. 126.

meinsam mit dem Marktfaktor vorliegen. Der Koeffizient gegenüber dem Marktfaktor aus Mehrfachregressionen auf unterschiedlichste Zinsfaktorvarianten ist dann immer identisch mit dem entsprechenden Koeffizienten aus der Einfachregression allein auf den Marktfaktor. Bei Variante c) erhält man dagegen gegenüber dem Marktfaktor jeweils den gleichen Koeffizienten wie bei Variante b). Dieser Koeffizient repräsentiert folglich die Sensitivität allein gegenüber dem um den jeweiligen Zinsfaktor bereinigten Marktfaktor. Ferner ist anzumerken, dass die Orthogonalisierung der beiden Faktoren – gemäß Variante a) oder b) – eine Voraussetzung für eine Varianzzerlegung zwischen den beiden Faktoren ist.<sup>24</sup>

Die Literatur beleuchtet die unterschiedlichen Möglichkeiten der Berücksichtigung der Korrelation zwischen Markt- und Zinsfaktor regelmäßig aus rein ökonomischer Sicht, ohne die hier diskutierten ökonomischen Implikationen für die Interpretation der betrachteten Zinssensitivitäten zu erörtern. Die meisten aktuelleren Arbeiten, die eine Orthogonalisierung der Faktoren durchführen, folgen dem Ansatz a), da sie nur an der Extra-Markt-Zinssensitivität interessiert sind. Zusätzlich vergleichen verschiedene Arbeiten die angesprochenen Orthogonalisierungsalternativen. Sie finden dabei in der Mehrzahl keine bedeutsamen Unterschiede hinsichtlich Signifikanz und Höhe der Faktorsensitivitäten, obwohl diese aus ökonomischer Sicht zu erwarten wären.<sup>25</sup>

#### 4. Art der Berücksichtigung von erwarteten Änderungen des Zinsfaktors

Gemäß der Erwartungstheorie der Zinsstruktur lässt sich aus der gegenwärtigen Zinsstruktur auf erwartete zukünftige Zinssätze schließen.<sup>26</sup> Entsprechend sollten aktuelle Aktienkurse erwartete Zinssatzänderungen bereits widerspiegeln.<sup>27</sup> Folglich sind im Grundsatz nicht Veränderungen des Zinsfaktors gegenüber seinem Vorperiodenwert, sondern gegenüber seinem in der Vorperiode für die betrachtete Periode erwarteten Wert heranzuziehen. Verschiedene empirische Arbeiten vergleichen gegenwärtige

<sup>24</sup> Vgl. z.B. *Bessler/Opfer* (2003), S. 433.

<sup>25</sup> Zum Vergleich aller drei Orthogonalisierungsalternativen siehe *Akella/Chen* (1990), S. 149–152; *Neuberger* (1991), S. 21. Zum Vergleich von a) und b) siehe *Oertmann/Rendu/Zimmermann* (2000), S. 471 f. Ein Vergleich der Orthogonalisierungsalternativen c) und a) erfolgt bei *Unal/Kane* (1988), S. 115–122; *Faff/Howard* (1999), S. 89, Fußnote 8. Die Varianten b) und c) werden bei *Kwan* (1991), S. 67 f., gegenübergestellt.

<sup>26</sup> Vgl. z.B. *Malkiel* (1992), S. 650 f.

<sup>27</sup> Vgl. *Choi/Elyasiani/Kopecky* (1992), S. 988.

mit unerwarteten Veränderungen des Zinsfaktors hinsichtlich der Auswirkungen auf Koeffizient und Signifikanz der Zinssensitivität und folgern übereinstimmend, dass daraus keine signifikanten Unterschiede in den Ergebnissen resultieren.<sup>28</sup>

### III. Fazit

Der vorliegende Beitrag systematisiert und diskutiert die verschiedenen, in der Literatur verwendeten Konstruktionsvarianten des Zinsfaktors im Rahmen des 2-Faktor-Regressionsansatzes von Stone (1974) insbesondere im Hinblick auf die Ergebnisse zur Zinssensitivität von Finanzdienstleistern, das heißt bezüglich der Ausprägung und Signifikanz der geschätzten Zinsfaktorkoeffizienten.

Zunächst ist hinsichtlich der Art des Zinsfaktors zwischen den Alternativen „Veränderungen von Zinssätzen“ und „Halterrenditen“ zu unterscheiden. Bei der Verwendung von einfachen Zinssatzdifferenzen können die Ergebnisse als modifizierte Duration der untersuchten Aktienrenditen interpretiert werden. Geht man dabei davon aus, dass Finanzdienstleister durchschnittlich auf der Aktivseite längere Positionen als auf der Passivseite aufweisen, das heißt positive Fristentransformation betreiben, so sind gegenüber Zinssatzänderungen negative Zinssensitivitäten (Regressionskoeffizienten) zu erwarten. Bei gleicher Annahme ergeben sich hingegen bei Verwendung des Zinsfaktors „Halterrenditen“ erwartungsgemäß positive Zinssensitivitäten. Ein Vorteil des Einsatzes von „Halterrenditen“ ist, dass sie am Kapitalmarkt replizierbare Anlagestrategien darstellen und daher potenziell real existierende nicht-lineare Zusammenhänge zwischen Zinssätzen und Aktienrenditen besser abbilden.

Die Laufzeit des im Zinsfaktor berücksichtigten Zinssatzes stellt einen weiteren zentralen Einflussfaktor auf die Ergebnisse des 2-Faktor-Regressionsmodells dar. In der Literatur werden für längere Laufzeiten tendenziell absolut höhere Koeffizienten und tendenziell häufiger signifi-

<sup>28</sup> Vgl. *Flannery/James* (1984a), S. 1146, Fußnote 10; *Flannery/James* (1984b), S. 438; *Booth/Officer* (1985), S. 53 u. 55–57; *Unal/Kane* (1988), S. 119–122; *Akella/Chen* (1990), S. 150–152; *Bae* (1990), S. 72–75; *Kwan* (1991), S. 66, Fußnote 7; *Choi/Elyasiani/Kopecky* (1992), S. 988–990, 994 f. u. 998 f.; *Madura/Zarruk* (1995), S. 6 f., S. 10, Fußnote 2 u. S. 11, Fußnote 3; *Dinenis/Staikouras* (1998), S. 115–121; *Faff/Howard* (1999), S. 87–97. *Chen/Roll/Ross* (1986), S. 385 f., argumentieren, dass Renditen aufgrund fehlender serieller Korrelation bereits den Charakter unerwarteter Faktoränderungen aufwiesen. *Sweeny/Warga* (1983), S. 259, und *Sweeny/Warga* (1986), S. 394, bestätigen dies. Ähnlich argumentieren *Scott/Peterson* (1986), S. 326.

kante Zinssensitivitäten beobachtet. Die in diesem Beitrag exemplarisch dargestellten zeitvariablen Korrelationen zwischen gleichartigen Zinsfaktoren mit unterschiedlichen Laufzeiten für „einfache Zinssatzdifferenzen“ und „Halterrenditen eine Laufzeit“ weisen auf die Zeitabhängigkeit der Relevanz dieses Einflussfaktors für empirische Untersuchungen hin.

Einen weiteren zentralen Einflussfaktor auf die Ergebnisse der Zinssensitivität von Aktien stellt die Behandlung der Korrelation zwischen Markt- und Zinsfaktor dar, die potenziell zu verzerrt geschätzten Koeffizienten führt. Zur Vermeidung des Problems der Multikollinearität eignet sich eine Ex-ante-Orthogonalisierung der unabhängigen Variablen. Ist es Ziel einer Untersuchung, Aussagen über den Einfluss von Zinsänderungen auf Aktienrenditen zu generieren, das heißt die Gesamt-Zinssensitivität zu ermitteln, so ist der Marktfaktor bezüglich des Zinsfaktors zu orthogonalisieren, sodass die Erklärungskraft des Zinsfaktors vollständig über diesen erfasst wird. Eine Orthogonalisierung des Zins- bezüglich des Marktfaktors (bzw. keine Orthogonalisierung) ist zielführend, wenn über den Zinsfaktor nur die Zinssensitivität erfasst werden soll, die über die bereits im Marktfaktor enthaltene hinausgeht. Daher ist zu erwarten, dass die Ergebnisse für diese Gesamt-Zinssensitivität jeweils deutlich prononcierter im Vergleich zur zweiten Variante sind, der Extra-Markt-Zinssensitivität.

Bei der Bestimmung der Zinsfaktoren sollten grundsätzlich nur unerwartete Änderungen von Interesse sein, da sich erwartete Änderungen bereits in Aktienkursen widerspiegeln. Jedoch weisen viele entsprechende empirische Arbeiten darauf hin, dass hieraus regelmäßig keine signifikanten Ergebnisunterschiede resultieren, sodass auch vor dem Hintergrund der fehlenden Eindeutigkeit, wie erwartete Zinsänderungen zu quantifizieren sind, häufig auf eine entsprechende Adjustierung der Zinsänderungen verzichtet wird.

Die in diesem Beitrag herausgearbeiteten Variationen bei der Bestimmung des Zinsfaktors im 2-Faktor-Modell machen deutlich, dass sich die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen zur Zinssensitivität von Aktienrenditen nur schwer miteinander vergleichen lassen. Daraus ergibt sich weiterer Forschungsbedarf, die praktischen Unterschiede dieser Varianten systematisch zu eruieren. Darüber hinaus könnte auf Basis unterschiedlicher Untersuchungszeiträume herausgearbeitet werden, wie stark die Zeitvariabilität der Ergebnisse ist. Für eine entsprechende empirische Analyse für den deutschen Markt siehe Scholz, Simon und Wilkens (2008).

*Tabelle 1*  
**Übersicht über zentrale empirische Arbeiten zur Zinssensitivität von Aktienkursrenditen und deren Ergebnisse**

	Zeitraum	Beobach- tungs- frequenz	Stichprobe	Zinsfaktor		Zinsänderungen		Orthogona- lisierung	Weitere Faktoren	Signifik. Ergebnisse
				Art	Laufzeit	Gesamt	Unerw.			
<i>A. Kapitalmarktorientierte Untersuchungen allein der Zinssensitivität</i>										
Lloyd/Shick (1977)	1969–1972	monatlich	US Banken, Industrie- unternehmen	Halte- renditen	langfristig	✓	x	a, b & c	x	x
Gultekin/Rogalski (1979)	1969–1972	monatlich	US Banken, Firmen des DJIA	Halte- renditen	langfristig	✓	x	–	x	x
Chance/Lane (1980)	1972–1976	monatlich	US Finanzdienstleister, Versorger, Industrie- unternehmen	Zins- änderungen	kurzfristig, mittelfristig, langfristig	–	–	a	x	x
Lynge/Zumwalt (1980)	1969–1975	monatlich	US Banken, Firmen des DJIA	Halte- renditen	kurzfristig, langfristig	–	–	b	2 Zinsfak- toren gleich- zeitig	gemischt
Flannery/James (1984a, 1984b)	1976–1981	wöchentlich	US Banken	Halte- renditen	kurzfristig, langfristig	✓	✓	b	x <sup>1</sup>	✓
Booth/Officer (1985)	1966–1980	monatlich	US Banken, Industrie- unternehmen	Zins- änderungen	kurzfristig	✓	✓	a	erwartete Zinsände- rungen	✓
Akella/Chen (1990)	1974–1984	viertel- jährlich	US Banken	Halte- renditen	kurzfristig, langfristig	✓	✓	a, b & c	x	gemischt
Bae (1990)	1974–1985	monatlich	US Finanzdienstleister, Firmen versch. Branchen	Zins- änderungen	kurzfristig, mittelfristig, langfristig	✓	✓	gesamte Zinsänd.; a; unerw. Zins- änd.; c	x	✓

Saunders/ Yourougou (1990)	1977-1981	wöchentlich	US Banken, Industrie- unternehmen	Zins- änderungen	kurzfristig, mittelfristig, langfristig	x	✓	c	Volatilität der Zins- sätze (teilw. signif.)	✓
Kwan (1991)	1976-1982	monatlich	US Banken	Halte- renditen	kurzfristig, langfristig	✓	✓	b & c	kurzfristige Nettoaktiva	✓
Bessler/Booth (1994)	1977-1986	monatlich	dt. & US Banken (Großbanken)	Halte- renditen	langfristig	✓	x	a	GARCH- Rendite-Modell	✓
Madura/Zarruk (1995)	1988-1993	monatlich	brit. dt., jap., kanad. & US Großbanken	Zins- änderungen	kurzfristig, langfristig	✓	✓	a	internatio- nale Zins- sätze	gemischt
Dinenis/ Staikouras (1998)	1989-1995	wöchentlich	brit. Finanzdienst- leister, Firmen versch. Branchen	Zins- änderungen	kurzfristig	✓	✓	a	Volatilität der Zinssätze	✓
Elgeti/Maurer (2000)	1975-1998	monatlich	dt. Versicherungs- gesellschaften	Höhe des Zinssatzes	kurzfristig, langfristig	-	-	c	USD-DEM- Wechselkurs, Inflation, BIP, kein Markt- faktor	gemischt
Bartram (2002)	1987-1995	monatlich	dt. Finanzdienstleister, Industrieunternehmen	Zins- änderungen	kurzfristig, langfristig	✓	x	c	Laufzeitprä- mie, Nicht- Linearität	gemischt
Bessler/Murtagh (2004)	1985-2002	monatlich	brit. dt., jap., kanad. & US Finanzdienst- leisterind. vs. sonstige Branchenindizes	Halte- renditen	kurzfristig, langfristig	✓	x	a & c	Wechselkurs ggü. Fremd- währungskorb	gemischt

- Ausprägung unbekannt oder nicht relevant; ✓ Variante berücksichtigt bzw. signifikante Ergebnisse liegen vor; x Variante nicht berücksichtigt bzw. keine signifikanten Ergebnisse liegen vor. Orthogonalisierung: a - Zinsfaktor bzgl. des Markt-faktors, b - Markt-faktor bzgl. des Zinsfaktors, c - keine Orthogonalisierung

1 Zusätzlich Querschnittsuntersuchung der Koeffizienten der Zinssensitivität auf Bilanzkennzahl „Kurzfristige Nettoaktiva im Verhältnis zum Eigenkapital“

Tabelle 1 (Fortsetzung)

	Zeitraum	Beobachtungs- frequenz	Stichprobe	Zinsfaktor		Zinsänderungen		Orthogona- lierung	Weitere Faktoren	Signifik. Ergebnisse
				Art	Laufzeit	Gesamt	Unerw.			
<i>B. Kapitalmarktorientierte Untersuchungen zur Zinssensitivität und zu Risikoprämien (APT-Tests)</i>										
Sweeny/Warga (1983)	1960–1979	monatlich	US Versorger	Zins- änderungen	kurzfristig, langfristig	✓	x	c	x	gemischt
Chen/Roll/Ross (1986)	1958–1984	monatlich	US Firmen versch. Branchen	Halte- renditen	kurzfristig, langfristig	✓	x	–	Makro- ökonomische Größen	–
Sweeny/Warga (1986)	1960–1979	monatlich	US Versorger, Firmen versch. Branchen	Zins- änderungen	kurzfristig, langfristig	✓	x	a & c	x	gemischt
Yourougou (1990)	1977–1981	wöchentlich	US Banken, Industrie- unternehmen	Zins- änderungen	mittelfristig	x	✓	c	x	gemischt
Choi/Elyasiani/ Kopecky (1992)	1975–1987	monatlich	US Banken	Zins- änderungen	kurzfristig	✓	✓	c	Wechselkurs USD-Basket	✓
Flannery/Hameed/ Harjes (1997)	1973–1990	wöchentlich	US Firmen versch. Branchen	Halte- renditen	langfristig	✓	x	c	Volatilitäten	gemischt
Elyasiani/Mansur (1998)	1970–1992	monatlich	US Banken	Zins- änderungen	langfristig	✓	x	–	Zinsvolatili- tät, kein Marktfaktor, GARCH- Modell	✓
Dinimis/ Staikouras (2000)	1989–1998	wöchentlich	britische Lebens- versicherungen	Zins- änderungen	kurzfristig	x	✓	a	USD-GBP- Wechselkurs	gemischt



Oertmann/Rendt/ Zimmermann (2000)	1982-1995 monatlich	brit. dt., franz. & schw. Finanzdienst- leister, Industrie- unternehmen	Zins- änderungen	langfristig	✓	x	a & b	internatio- nale & natio- nale Zins- sätze gleich- zeitig	gemischt
Tai (2000)	1987-1998 wöchentlich	US Banken	Zins- änderungen	langfristig	✓	x	-	Wechselkurs USD-Basket, Laufzeit- prämie, Ausfall- prämie	✓
Bessler/Opfer (2003, 2004, 2005)	1974-2000 / monatlich 2002	dt. Banken, Firmen versch. Branchen	Zins- änderungen	kurzfristig, langfristig	✓	x	b	USD-DEM- Wechselkurs, BIP	✓
Staikouras (2005)	1989-2000 wöchentlich	brit. Finanzdienst- leister, Firmen versch. Branchen	Zins- änderungen	kurzfristig	x	✓	a	x	✓

- Ausprägung unbekannt oder nicht relevant; ✓ Variante berücksichtigt bzw. signifikante Ergebnisse liegen vor; x Variante nicht berücksichtigt bzw. keine signifikanten Ergebnisse liegen vor. Orthogonalisierung: a - Zinsfaktor, b - Marktfaktor bzgl. des Zinsfaktors, c - keine Orthogonalisierung

## Literatur

- Aharony, Joseph/Saunders, Anthony/Swary, Ithzak (1986): The Effects of a Shift in Monetary Policy Regime on the Profitability and Risk of Commercial Banks, in: *Journal of Monetary Economics*, Vol. 17, S. 363–377. – Aharony, Joseph/Saunders, Anthony/Swary, Ithzak (1988): The Effects of DIDMCA on Bank Stockholders' Returns and Risk, in: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 12, S. 317–331. – Akella, Srinivas R./Chen, Su-Jane (1990): Interest Rate Sensitivity of Bank Stock Returns: Specification Effects and Structural Changes, in: *Journal of Financial Research*, Vol. 13, S. 147–154. – Bae, Sung C. (1990): Interest Rate Changes and Common Stock Returns of Financial Institutions: Revisited, in: *Journal of Financial Research*, Vol. 13, S. 71–79. – Bartram, Söhnke M. (2002): The Interest Rate Exposure of Nonfinancial Corporations, in: *European Finance Review*, Vol. 6, S. 101–125. – *Basel Committee on Banking Supervision* (1996): Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks, Version: January 1996, Bank for International Settlements, Basel. – *Basel Committee on Banking Supervision* (2004a): International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards – A Revised Framework, Version: June 2004, Bank for International Settlements, Basel. – *Basel Committee on Banking Supervision* (2004b): Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk, Version: July 2004, Bank for International Settlements, Basel. – Bessler, Wolfgang/Booth, G. Geoffrey (1994): Interest Rate Sensitivity of Bank Stock Returns in a Universal Banking System, in: *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 3, S. 117–136. – Bessler, Wolfgang/Murtagh, James P. (2004): Risk Characteristics of Banks and Non-Banks: An International Comparison, in: Aktuelle Entwicklungen im Finanzdienstleistungsbereich, hrsg. v. Geberl, Stephan, Kaufmann, Hans-Rüdiger, Menichetti, Marco J., Wiesner, Daniel F., Physica-Verlag, Heidelberg, S. 65–78. – Bessler, Wolfgang/Opfer, Heiko (2003): Eine empirische Untersuchung zur Bedeutung makroökonomischer Einflussfaktoren auf Aktienrenditen am deutschen Kapitalmarkt, in: *Financial Markets and Portfolio Management*, Vol. 17, S. 412–436. – Bessler, Wolfgang/Opfer, Heiko (2004): Bank Stock Returns and Economic Variables: An Empirical Analysis for Germany, in: Aktuelle Entwicklungen im Finanzdienstleistungsbereich, hrsg. v. Geberl, Stephan, Kaufmann, Hans-Rüdiger, Menichetti, Marco J., Wiesner, Daniel F., Physica-Verlag, Heidelberg, S. 205–219. – Bessler, Wolfgang/Opfer, Heiko (2005): Aktienrenditen und makroökonomische Risikoprämien: Eine empirische Untersuchung für den deutschen Kapitalmarkt, in: *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft*, 17. Jg., S. 73–82. – Bigus, Jochen/Prigge, Stefan (2001): Nachrangige Anleihen als bankenaufsichtliches Instrument: Das Problem hinreichender Marktliquidität und Anreizprobleme, in: Wolfgang Stützel – Moderne Konzepte für Finanzmärkte, Beschäftigung und Wirtschaftsverfassung, hrsg. v. Schmidt, Hartmut, Ketzler, Eberhart, Prigge, Stefan, J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) Verlag, Tübingen, S. 105–136. – Black, Fischer/Jensen, Michael/Scholes, Myron (1972): The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests, in: *Studies in the Theory of Capital Markets*, hrsg. v. Jensen, Michael, Praeger, New York, S. 79–121. – *Board of Governors of the Federal Reserve System* (2000): The Feasibility and Desirability of Mandatory Subordinated Debt, December 2000. – Booth, James R./Officer, Dennis T. (1985): Expectations, Interest Rates and Com-

mercial Bank Stocks, in: *Journal of Financial Research*, Vol. 8, S. 51–58. – *Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht* (2005a): Entwurf über die Mindestanforderungen an das Risikomanagement (MaRisk), Stand: 2. Februar 2005, Bonn. – *Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht* (2005b): Anschreiben zum Entwurf über die Mindestanforderungen an das Risikomanagement (MaRisk), Stand: 2. Februar 2005, Bonn. – *Campbell, John Y./Lo, Andrew W./MacKinlay, A. Craig* (1997): *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, Princeton. – *Chance, Don M./Lane, W. R.* (1980): A Re-Examination of Interest Rate Sensitivity in the Common Stocks of Financial Institutions, in: *Journal of Financial Research*, Vol. 3, S. 49–56. – *Chen, Nai-Fu/Roll, Richard/Ross, Stephen A.* (1986): Economic Forces and the Stock Market, in: *Journal of Business*, Vol. 59, S. 383–403. – *Choi, Jongmoo Jay/Elyasiani, Elyas/Kopeccky, Kenneth J.* (1992): The Sensitivity of Bank Stock Returns to Market, Interest and Exchange Rate Risk, in: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 16, S. 983–1004. – *Cochrane, John H.* (2001): *Asset Pricing*, Princeton University Press, Princeton. – *Copeland, Thomas E./Weston, J. Fred* (1992): *Financial Theory and Corporate Policy*, Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts. – *Czaja, Marc-Gregor/Scholz, Hendrik/Wilkens, Marco* (2007): Interest Rate Risk Rewards in Stock Returns of Financial Corporations: Evidence from Germany, erscheint in: *European Financial Management*. – *Dahlquist, Magnus/Svensson, Lars E. O.* (1994): Estimating the Term Structure of Interest Rates with Simple and Complex Functional Forms: Nelson & Siegel vs. Longstaff & Schwartz, Working Paper, Nr. 565, Institute of International Economic Studies, University of Stockholm. – *Dinenis, Elias/Staikouras, Sotiris K.* (1998): Interest Rate Changes and Common Stock Returns of Financial Institutions: Evidence from the UK, in: *European Journal of Finance*, Vol. 4, S. 113–127. – *Dinenis, Elias/Staikouras, Sotiris K.* (2000): The Pricing of Risk Factors and the UK Insurance Stocks' Returns: A Nonlinear Multivariate Approach, in: *European Research Studies*, Vol. 3, S. 25–41. – *Elgeti, Rolf/Maurer, Raimond* (2000): Zur Quantifizierung der Risikoprämien deutscher Versicherungsaktien im Kontext eines Multifaktorenmodells, in: *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, Bd. 89, S. 577–603. – *Elsas, Ralf/El-Shaer, Mahmoud/Theissen, Erik* (2003): Beta and returns revisited: Evidence from the German stock market, in: *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 13, S. 1–18. – *Elyasiani, Elyas/Mansur, Iqbal* (1998): Sensitivity of the Bank Stock Returns Distribution to Changes in the Level and Volatility of Interest Rate: A GARCH-M Model, in: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 22, S. 535–563. – *Faff, Robert W./Howard, Peter F.* (1999): Interest Rate Risk of Australian Financial Sector Companies in a Period of Regulatory Change, in: *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol. 7, S. 83–101. – *Flannery, Mark J./Hameed, Allaudeen S./Harjes, Richard H.* (1997): Asset-pricing, Time Varying Risk Premia and Interest Rate Risk, in: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, S. 315–335. – *Flannery, Mark J./James, Christopher M.* (1984a): The Effect of Interest-Rate Changes on the Common Stock Returns of Financial Institutions, in: *Journal of Finance*, Vol. 39, S. 1141–1153. – *Flannery, Mark J./James, Christopher M.* (1984b): Market Evidence on the Effective Maturity of Bank Assets and Liabilities, in: *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 16, S. 435–445. – *Fogler, H. Russel/John, Kose/Tipton, James* (1981): Three Factors, Interest Rate Differentials and Stock Groups, in: *Journal of Finance*, Vol. 36, S. 323–334. – *Giliberto, Michael* (1985): Interest Rate

Sensitivity in the Common Stocks of Financial Intermediaries: A Methodological Note, in: *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 20, S. 123–126. – Göppl, Hermann/Schütz, Heinrich (1995): Die Konzeption eines Deutschen Aktienindex für Forschungszwecke (DAFOX), Diskussionspapier, Nr. 162, Universität Karlsruhe. – Gultekin, N. Bulent/Rogalski, Richard J. (1979): Comment: A Test of Stone's Two-Index Model of Returns, in: *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 14, S. 629–639. – Hicks, John R. (1946): *Value and Capital: An Inquire into some Fundamental Principles of Economic Theory*, 2. ed., Oxford University Press, Oxford. – Kwan, Simon H. (1991): Re-examination of Interest Rate Sensitivity of Commercial Bank Stock Returns using a Random Coefficient Model, in: *Journal of Financial Services Research*, Vol. 5, S. 61–76. – Lloyd, William P./Shick, Richard A. (1977): A Test of Stone's Two-Index Model of Returns, in: *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 12, S. 363–376. – Lynge, Morgan J./Zumwalt, J. Kenton (1980): An Empirical Study of the Interest Rate Sensitivity of Commercial Bank Returns: A Multi-Index Approach, in: *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 15, S. 731–742. – Madura, Jeff/Zarruk, Emilio R. (1995): Bank Exposure to Interest Rate Risk – A Global Perspective, in: *Journal of Financial Research*, Vol. 18, S. 1–13. – Malkiel, Burton G. (1992): Term Structure of Interest Rates, in: *The New Palgrave Dictionary of Money and Finance* (Volume III N–Z), hrsg. v. Newman, Peter, Milgate, Murray, Eatwell, John, The Macmillan Press Limited, London, S. 650–653. – Neuberger, Jonathan A. (1991): Risk and Return in Banking: Evidence from Bank Stock Returns, in: *Economic Review*, Federal Reserve Bank of San Francisco, S. 18–30. – Oertmann, Peter/Rendu, Christel/Zimmermann, Heinz (2000): Interest Rate Risk of European Financial Corporations, in: *European Financial Management*, Vol. 6, S. 459–478. – Opfer, Heiko (2004): *Zeitvariable Asset-Pricing-Modelle für den deutschen Aktienmarkt – Empirische Untersuchung der Bedeutung makroökonomischer Einflussfaktoren*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden. – Poddig, Thorsten (1999): *Handbuch Kursprognose: quantitative Methoden im Asset Management*, Bad Soden/Ts. 1999. – Ross, Stephan A. (1976): The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing, in: *Journal of Economic Theory*, Vol. 13, S. 341–360. – Samuelson, Paul (1945): The Effects of Interest Rate Increases on the Banking System, in: *American Economic Review*, Vol. 35, S. 16–27. – Saunders, Anthony/Yourougou, Pierre (1990): Are Banks Special? The Separation of Banking from Commerce and Interest Rate Risk, in: *Journal of Economics and Business*, Vol. 42, S. 171–182. – Schich, Sebastian T. (1997): *Schätzung der deutschen Zinsstrukturkurve*, Diskussionspapier, 4/1997, Volkswirtschaftliche Forschungsgruppe der Deutschen Bundesbank, Frankfurt am Main. – Scholz, Hendrik/Simon, Stephan/Wilkens, Marco (2008): *Zinssensitivitäten börsennotierter deutscher Finanzdienstleister: Eine empirische Untersuchung*, erscheint in: *Kredit und Kapital*. – Scott, William L./Peterson, Richard L. (1986): Interest Rate Risk and Equity Values of Hedged and Unhedged Financial Intermediaries, in: *Journal of Financial Research*, Vol. 9, S. 325–329. – Staikouras, Sotiris K. (2005): Equity Returns of Financial Institutions and the Pricing of Interest Rate Risk, in: *Applied Financial Economics*, Vol. 15, S. 499–508. – Stone, Bernell K. (1974): Systematic Interest-Rate Risk in a Two-Index Model of Returns, in: *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 9, S. 709–721. – Svensson, Lars E. O. (1994): *Estimating and Interpreting Forward Interest Rates: Sweden 1992–1994*, IMF Working Paper, WP/94/114, IMF, Washington. – Sweeny, Richard J./Warga, Arthur D. (1983): Inte-

rest-Sensitive Stocks: An APT Application, in: *The Financial Review*, Vol. 18, S. 257–270. – *Sweeny*, Richard J./*Warga*, Arthur D. (1986): The Pricing of Interest-Rate Risk: Evidence from the Stock Market, in: *Journal of Finance*, Vol. 41, S. 393–410. – *Tai*, Chu-Sheng (2000): Time-varying Market, Interest Rate, and Exchange Rate Risk Premia in the US Commercial Bank Stock Returns, in: *Journal of Multinational Financial Management*, Vol. 10, S. 397–420. – *Unal*, Haluk/*Kane*, Edward J. (1988): Two Approaches to Assessing the Interest Rate Sensitivity of Deposit Institution Equity Returns, in: *Research in Finance*, Vol. 7, S. 113–137. – *Yourougou*, Pierre (1990): Interest-Rate Risk and the Pricing of Depository Financial Intermediary Common Stock, in: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 14, S. 803–820.

## Zusammenfassung

### **Untersuchungen zur Zinssensitivität börsennotierter Finanzdienstleister: Überblick und Diskussion alternativer Zinsfaktoren**

Empirische Kapitalmarktuntersuchungen zur Zinsensitivität von Aktien, insbesondere von Finanzdienstleistern, verwenden regelmäßig Varianten eines 2-Faktor-Regressionsmodells. Dabei werden die Aktienrenditen durch einen Markt- und einen Zinsfaktor erklärt. In der Literatur finden sich unterschiedliche Ausgestaltungen dieses Grundansatzes von Stone (1974), die sich insbesondere hinsichtlich der bei der Schätzung der Zinssensitivitäten der Aktien verwendeten folgenden vier Varianten der unabhängigen Variablen Zinsfaktor unterscheiden: i) Art des Zinsfaktors (Zinssatzänderungen versus Halterrenditen), ii) Laufzeit des im Zinsfaktor berücksichtigten Zinssatzes, iii) Behandlung der Korrelation zwischen Markt- und Zinsfaktor und iv) Art der Berücksichtigung von erwarteten Änderungen des Zinsfaktors. Dieser Beitrag diskutiert die Freiheitsgrade des 2-Faktor-Modells – insbesondere auch bezüglich der sich ergebenden ökonomischen und nicht nur ökonomischen Implikationen. (JEL G21, G22)

## Summary

### **Studies on Interest-Rate Sensitivity of Listed Financial Service Companies – a Review and Discussion on Alternative Interest-Rate Factors**

Empirical capital-market studies on share sensitivity to interest rates – especially referring to financial service companies – regularly draw on variations of a two-factor regression model that explains returns on shares using a market and an interest-rate factor. In the literature, this fundamental approach developed by Stone (1974) is subject to a number of variations that mainly hinge on the following four variants of the interest-rate factor used in assessing share sensitivity to interest rates: i) type of interest-rate factor (changes in interest rates vs. holding-period returns), ii) interest-rate period to be considered in the interest-rate factor, iii) treatment of correlation between market and interest-rate factor, and iv) the

method in which the changes expected in the interest-rate factor are to be treated. This article will discuss degrees of freedom in this two-factor model – especially with regard to the resulting economic and econometric implications.