

# **Der Einfluß von derivativen Wertpapieren auf das systematische Risiko von Aktien**

## **Eine empirische Analyse**

Von Ralf Herrmann, Karlsruhe

### **I. Einleitung**

Bewertungstheorien für derivative Wertpapiere basieren mehrheitlich auf der Annahme, daß diese durch dynamische Handelsstrategien dupliziert werden können. In einer arbitragefreien Ökonomie muß der Preis eines duplizierbaren Derivates mit dem Wert seines Duplikationsportfolios übereinstimmen.<sup>1</sup> In einem solchen Kontext sind derivative Wertpapiere redundant, was impliziert, daß die Einführung solcher Kontrakte ohne Auswirkungen auf die Märkte ihrer Basiswertpapiere bleiben sollte.

Kritisch muß an dieser Stelle hinterfragt werden, warum dann überhaupt solche Kontrakte eingeführt werden. Grossman (1988a, 1988b, 1988c) liefert eine ökonomische Erklärung und verweist auf Unterschiede, die zwischen dynamischen Replikationsstrategien und den eigentlichen Kontrakten bestehen. Der grundlegende Unterschied ist, daß der Preis von Derivaten, bei explizitem Handel eines Kontraktes, am Markt beobachtbar ist und Informationen über Angebot und Nachfrage nach diesem Kontrakt, für alle Marktteilnehmer sichtbar, darstellt. Diese Eigenschaft fehlt dynamischen Strategien, woraus bei einer dynamischen Replikation des Kontraktes größere Marktungleichgewichte und eine erhöhte Volatilität resultiert. Die Einführung von derivativen Wertpapieren sollte demnach die Nachfrage nach dynamischen Handelsstrategien in den Basiswertpapieren reduzieren und dadurch deren Volatilität. Auch Ross (1989) zeigt, daß Derivate in arbitragefreien Märkten, abhängig davon, wie sie zur Informationsverarbeitung an den Kapitalmärkten beitragen, das Risiko der Basiswertpapiere beeinflussen

---

<sup>1</sup> Die grundlegende Idee für diesen Ansatz geht auf *Black/Scholes* (1973) und *Merton* (1973) zurück.

können.<sup>2</sup> Fördern sie spekulative Investitionen, so kann, den Ausführungen von *Stein* (1987, 1989) folgend, der Informationsgehalt der Marktpreise reduziert werden, was destabilisierend wirkt. *Subrahmanyam* (1991) zeigt dagegen, daß ein erhöhter Anteil von „Noise-Trading“ nicht zwangsläufig zu erhöhter Preisvolatilität führen muß, da daraus für informierte Marktteilnehmer eine Reduktion von Markteintrittsbarrieren resultiert<sup>3</sup> und dadurch gerade der Informationsgehalt der Marktpreise steigt. In einem neueren Modell<sup>4</sup>, bei dem die Handelsmotive<sup>5</sup> von uninformierten Handelsteilnehmern explizit modelliert werden, kommt aber auch er zum Ergebnis, daß die Einführung von Index-Futures Spekulationen basierend auf falschen Informationen fördert und dadurch zu einem erhöhten Risiko auf den Aktienmärkten führen kann. *Ma/Rao* (1988) zeigen, daß der Einfluß von Optionen auf das Risiko des Basiswertpapiers nicht eindeutig ist und davon abhängt, ob der Anteil von informierten oder uninformierten Investoren beim Handel des Basiswertpapiers überwiegt.<sup>6</sup> Darüber hinaus läßt sich zeigen, daß Derivate zur Vervollständigung<sup>7</sup> der Märkte und zu einer effizienteren Risikoallokation beitragen können.<sup>8</sup> Auf theoretischer Ebene lassen sich also sehr wohl mögliche Auswirkungen auf die Märkte der Basiswertpapiere begründen. Ausgehend von den verwendeten Modellen und den jeweils getroffenen Annahmen sind die Ergebnisse aber verschieden.

Ein praktischer Grund für die Einführung von Derivaten ist die Möglichkeit, durch sie indirekt ganze Aktienportfolios handelbar zu machen.<sup>9</sup> Solche besonders liquiden Derivate sind die an der Deutschen Terminbörse (DTB) gehandelten DAX-Future<sup>10</sup> und die DAX-Optionen<sup>11</sup>. Verwendung finden solche Kontrakte insbesondere beim Index-Tracking,

---

<sup>2</sup> Das Risiko wird dann erhöht, wenn Derivate den Informationsfluß verstärken und vice versa (vgl. *Ross* (1989), S. 8 Theorem 2).

<sup>3</sup> Die grundlegende Idee hierbei ist, daß es sich gerade dadurch lohnt, informiert zu sein, und somit die Informationsgewinnung gefördert wird.

<sup>4</sup> Vgl. *Subrahmanyam* (1996).

<sup>5</sup> *Subrahmanyam* modelliert in seinem Modell insbesondere Spekulanten, die aufgrund falscher Erwartungen handeln.

<sup>6</sup> Für volatile Aktien, die vermehrt von uninformierten Investoren gehandelt werden, reduziert sich das Risiko und für weniger volatile Aktien, die eher von informierten Investoren gehandelt werden, tritt der gegenläufige Effekt ein.

<sup>7</sup> Vgl. u. a. *Ross* (1977).

<sup>8</sup> Vgl. *Detemple/Selden* (1987, 1988) zitiert in *Damodaran/Subrahmanyam* (1992), S. 3.

<sup>9</sup> Zu Transaktionsvorteilen derivativer Instrumente vgl. auch *Rudolph* (1995), S. 16f.

<sup>10</sup> Der DAX-Future ist ein unbedingtes Termingeschäft, bei dem sich der Käufer des Futures verpflichtet, das Basispapier zu einem vorher festgelegten Kurs zu

d.h. bei der synthetischen Nachbildung des DAX-Portfolios.<sup>12</sup> Mit Einführung von DAX-Derivaten haben sich somit kostengünstige Alternativen zur expliziten Nachbildung des DAX mit Hilfe von Aktien ergeben.<sup>13</sup> Gleichzeitig bestehen zwischen diesen Derivaten und dem Index aber auch Arbitragebeziehungen, die die beiden Märkte im Gleichgewicht halten.<sup>14</sup> Werden diese verletzt, so ergeben sich für Investoren profitable Arbitragemöglichkeiten. Um diese ausnutzen zu können, muß der Index aber wiederum in Form von Aktienportfolios nachgebildet werden.<sup>15</sup> Solche Derivate werden auch zur Absicherung von Aktienportfolios gegen Kursrückgänge verwendet.<sup>16</sup> Zudem kann über sie der Aktienanteil in einem Portfolio kostengünstig erhöht oder reduziert werden.<sup>17</sup> Durch den großen Hebeleffekt<sup>18</sup>, geringe Transaktionskosten und ihre Unabhängigkeit von der Liquidität des Basiswertpapiers sind Derivate aber auch ideale Instrumente für Spekulationen.<sup>19</sup> Derivate finden also in sehr unterschiedlichen Handelsstrategien Verwendung. Abhängig davon, welche Verwendung überwiegt, lassen sich unterschiedliche Auswirkungen auf die Märkte der Basiswertpapiere erwarten. Insbesondere

---

einem bestimmten Termin zu kaufen, und der Verkäufer, dieses zu liefern. Zur Anwendung von Index-Future vgl. *Sutcliffe* (1993), S. 271 ff.

<sup>11</sup> Bei DAX-Optionen handelt es sich um bedingte Termingeschäfte, bei denen der Käufer der Option gegen Bezahlung des Optionspreises das Recht erwirbt, vom Verkäufer das Basiswertpapier zu einem vorher festgelegten Preis (Basispreis) zu kaufen (Call-Option) oder zu verkaufen (Put-Option).

<sup>12</sup> Bei der Replikation unter Verwendung von DAX-Futures setzt sich das Replikationsportfolio aus einer Long-Position im Index-Future und einem Bondportfolio mit risikolosen Wertpapieren zusammen. Neben Index-Futures können auch Index-Optionen zur Replikation eingesetzt werden. Basierend auf der Put-Call-Parität (*Stoll* (1969)) wird der Index durch eine Kombination eines risikolosen Bondportfolios mit einer Long-Position in einem Call und einer Short-Position in einem Put mit derselben Laufzeit und demselben Basispreis nachgebildet.

<sup>13</sup> *Rudolph* (1995), S. 16 f. Am deutschen Kapitalmarkt sind die Transaktionskosten beim Kauf des DAX über Aktien um den Faktor 7 höher als beim Kauf über den DAX-Future (*Kirchner* (1996)). Zudem wird durch eine einzige Transaktion der gesamte Aktienkorb in der gewünschten Zusammensetzung gekauft.

<sup>14</sup> Beispielsweise verteilungsfreie Wertgrenzen für Optionen oder die Put-Call-Parität. Vgl. *Grossman* (1988b), S. 413, und *Schäfer* (1995), S. 65 ff.

<sup>15</sup> Daneben existieren auch zwischen den verschiedenen Terminkontrakten Arbitragebeziehungen.

<sup>16</sup> Beispielsweise durch den Kauf einer Put-Option, Verkauf eines Index-Futures oder dynamischer Hedgingstrategien unter Verwendung von Index-Futures. Vgl. hierzu auch *Hohmann* (1996), S. 207 f.

<sup>17</sup> Vgl. u. a. *Sutcliffe* (1993), S. 271 f.

<sup>18</sup> Kleine prozentuale Wertänderungen im Basiswertpapier bewirken große prozentuale Veränderungen im Derivat.

<sup>19</sup> Vgl. *Schäfer* (1995), S. 59 ff.



abhängig davon, zu welchem Grad sie dynamische Handelsstrategien induzieren oder verdrängen.<sup>20</sup>

Die vorangegangenen Ausführungen machen deutlich, daß sowohl theoretische als auch praktische Erwägungen zu keinem eindeutigen Ergebnis bezüglich des Einflusses von Derivaten führen. Die Frage nach dem Einfluß von Derivaten auf die Märkte der Basiswertpapiere besitzt somit empirischen Charakter. Es lassen sich unter anderem folgende konkrete empirische Fragestellungen formulieren: Werden dynamische Handelsstrategien durch Derivate verdrängt und reduziert sich dadurch das Risiko der Kassamärkte? Oder nehmen dynamische Strategien bedingt durch Arbitragegeschäfte zu? Resultiert aus Arbitragehandel in Verbindung mit modernster Informationstechnologie eine erhöhte Volatilität auf den Kassamärkten?<sup>21</sup> Führen Derivate durch die von Grossman (1988a, 1988b, 1988c) hervorgehobene Preisindikationsfunktion zu reduziertem Risiko? Wie tragen Derivate zur Informationsverarbeitung an den Kapitalmärkten bei? Erhöht sich durch sie der Informationsfluß, was Ross (1989) folgend in effizienten Märkten zu erhöhter Volatilität führen müßte? Fördern Derivate spekulative Engagements und erhöht sich dadurch das Risiko, oder führt vermehrtes „Noise Trading“ doch nicht zwangsläufig zu erhöhter Preisvolatilität im jeweiligen Basiswertpapier? Reduzieren Derivate durch Vervollständigung der Kapitalmärkte und durch eine effizientere Risikoallokation das Risiko ihrer Basiswertpapiere?

Die vorliegende Studie leistet durch die Untersuchung der Auswirkungen der Einführung von Derivaten an der DTB einen Beitrag zur Beantwortung obiger Fragen. Aus theoretischer wie auch praktischer Sicht sind besonders die Auswirkungen auf das systematische Risiko, d. h. den Teil des Risikos, der sich nicht durch Diversifikation reduzieren läßt, von Interesse. Im Gegensatz zu früheren Untersuchungen, in denen eher das durchschnittliche<sup>22</sup> gesamte Risiko<sup>23</sup> von Aktien im Mittelpunkt des

---

<sup>20</sup> Auch am deutschen Aktienmarkt ist nach Einführung des DAX eine signifikante Erhöhung des systematischen Risikos von hochgewichtigen DAX-Aktien beobachtbar (Herrmann (1998)). Eine mögliche Erklärung hierfür ist das Tracken des Index durch Portfolio-Manager, was tendenziell zu stärker korrelierten Preisbewegungen der Aktien führt. Vgl. auch Ryan/Kritzman (1980) und Grossman (1988a, 1988b, 1988c) sowie die empirischen Ergebnisse von Martin/Senchack (1989, 1991) und Thosar/Trigeorgis (1990) für den amerikanischen Aktienmarkt.

<sup>21</sup> Vgl. Deutsche Bundesbank (1993), S. 60 - 62.

<sup>22</sup> Vgl. u. a. Stöhr (1995).

<sup>23</sup> Vgl. für Aktienoptionen u. a. Nabar/Park (1988), Detemple/Jorion (1990) und Damodaran/Lim (1991), für Index-Optionen Kumar/Sarin/Shastri (1995) sowie für Index-Future Edwards (1988a, 1988b), Harris (1989), Damodaran (1990),



Interesses stand, werden in der vorliegenden Untersuchung deshalb die Auswirkungen auf das systematische Risiko<sup>24</sup> von einzelnen<sup>25</sup> Aktien untersucht.

Die Arbeit ist wie folgt gegliedert: Im nachfolgenden Abschnitt werden der DAX und seine Derivate kurz dargestellt. Im Anschluß daran werden die verwendete Datengrundlage und die methodische Vorgehensweise erläutert. Den größten Teil der Arbeit nehmen die empirischen Ergebnisse und deren Interpretation im vierten Abschnitt ein. Eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse beschließt die Arbeit.

## II. Der Deutsche Aktienindex (DAX)

### 1. Indexkonzept

Der DAX umfaßt 30 deutsche Standardwerte<sup>26</sup>, die anhand der Börsenkapitalisierung und des Börsenumsatzes ausgewählt werden. Die 30 Indexwerte repräsentieren ca. 60 % des gesamten Grundkapitals inländischer börsengehandelter Aktiengesellschaften, ca. 75 % des in Streubesitz befindlichen Grundkapitals und ca. 80 % der Börsenumsätze in Aktien.<sup>27</sup> Bisher gab es vier Veränderungen<sup>28</sup> in der Indexzusammensetzung (vgl. Tabelle 1). Beim DAX handelt es sich um einen börsenkapitalisierungsgewichteten minütlich aktualisierten Performance-Index, dessen Gewichte einmal pro Jahr angepaßt werden.<sup>29</sup> Er wurde am 1. Juli 1988 offiziell eingeführt.

---

*Thosar/Trigeorgis* (1990), *Lee/Ohk* (1992) und *Antonioniou/Holmes* (1995). Übersichten über durchgeführte Studien geben *Damodaran/Subrahmanyam* (1992), S. 9, und *Sutcliffe* (1993), S. 330.

<sup>24</sup> Zum Anstieg des systematischen Risikos von deutschen Aktien vgl. *Helle-vick/Herrmann* (1996). Ergebnisse für die DAX-Aktien finden sich in *Göppel/Herrmann/Kirchner/Neumann* (1996) und *Herrmann* (1998).

<sup>25</sup> Die Betrachtung der Auswirkung auf einzelne Aktien anstelle von Durchschnittswerten läßt sich beispielsweise durch die Ergebnisse von *Mao/Rao* (1988) motivieren, die für die Einführung von Derivaten für volatile und weniger volatile Aktien einen unterschiedlichen Einfluß auf das Risiko sowohl theoretisch ableiten als auch empirisch belegen.

<sup>26</sup> Eine Übersicht über alle Aktiengesellschaften, die bisher im DAX enthalten waren, ist im Anhang in Tabelle A.2 zu finden. Eine ausführliche Beschreibung des Indexkonzeptes findet sich in *Mella* (1988) und *Janßen/Rudolph* (1992).

<sup>27</sup> Vgl. Deutsche Börse AG (1996b).

<sup>28</sup> Am 23. September 1996 hat die Metro AG den Platz der Kaufhof AG eingenommen. Es handelt sich dabei um keinen Austausch, sondern um eine Folge der Verschmelzung der Kaufhof AG mit der Metro AG.

<sup>29</sup> Die genauen technischen Details sind im Anhang in Tabelle A.1 dargestellt.

*Tabelle 1*  
**Veränderungen der DAX-Zusammensetzung**

Datum	ausgeschieden	aufgenommen
03.09.1990	Feldmühle Nobel Nixdorf Computer	Metallgesellschaft Preussag
15.09.1995	Deutsche Babcock	SAP Vz.
23.09.1996	Continental	Münchner Rückversicherung
19.11.1996	Metallgesellschaft	Deutsche Telekom

2. Indexderivate

Eine Eigenschaft, die den DAX von anderen Aktienindizes abhebt, ist seine breite Verwendung als Basis für derivative Wertpapiere. Besondere Bedeutung haben die an der Deutschen Terminbörse (DTB) gehandelten Terminkontrakte. Neben den Derivaten auf den DAX-Index werden auch Aktienoptionen auf DAX-Aktien gehandelt. Eine Übersicht über die an der DTB gehandelten Derivate gibt Tabelle 2. Technische Details werden im Anhang in Tabelle A.3 dargestellt.

III. Daten und Methodik

1. Daten

Alle in der Untersuchung verwendeten Daten stammen aus der Karlsruher Kapitalmarkt-Datenbank<sup>30</sup>, (KKMDB). Der Untersuchungszeitraum erstreckt sich vom 01. Januar 1987 bis 31. März 1996. Die Grundlage der Untersuchung bilden kontinuierliche<sup>31</sup>, bereinigte<sup>32</sup> Tagesrenditen<sup>33</sup> und Umsatzdaten der Frankfurter Wertpapierbörse. Die Wert-

<sup>30</sup> Vgl. Herrmann (1996a).  
<sup>31</sup> Die kontinuierliche Rendite der Aktie  $i$  im Zeitpunkt  $t$  ist definiert als  $R_{i,t} = \ln \left( \frac{K_{i,t}}{K_{i,t-1}} \right)$ .  $K_{i,t}$  entspricht dem Aktienkurs von  $i$  im Zeitpunkt  $t$ .  
<sup>32</sup> Vgl. Sauer (1991).  
<sup>33</sup> Die Verwendung von täglichen Renditen erhöht dabei die Sensitivität der Tests auf Veränderungen des systematischen Risikos (vgl. Martin/Senchack (1991), S. 96). Es wurden alle vorliegende Renditen verwendet. Die Untersuchungsergeb-

Tabelle 2

**DTB-Derivate auf den DAX und DAX-Aktien**

Handelsbeginn	Derivat
26.01.1990	Aktienoptionen <sup>34</sup>
23.11.1990	DAX-Future
16.08.1991	DAX-Option
24.01.1992	Option auf den DAX-Future

papier-Stichprobe setzt sich aus allen Wertpapieren zusammen, die im Betrachtungszeitraum im DAX enthalten waren.<sup>35</sup> Als Kontrollgruppe wurde eine Stichprobe bestehend aus allen Wertpapieren<sup>36</sup> des MDAX<sup>37</sup> verwendet, für die jeweils in ausreichendem Maße Daten vorhanden waren<sup>38</sup>.

Als Stellvertreter für das Marktportfolio wurde der DAFOX<sup>39</sup> verwendet, der von der Berechnungsweise her mit dem DAX vergleichbar ist, im Gegensatz zu diesem aber historisch nicht künstlich mit anderen Indizes verknüpft wurde<sup>40</sup>. Des weiteren umfaßt der DAFOX alle deutschen Aktien, die im amtlichen Marktsegment der Frankfurter Wertpapierbörse gehandelt werden, ist somit also breiter als der DAX. Neben dem DAFOX wird der DAFOX-GG als Marktindex verwendet. Er unterscheidet sich vom DAFOX, der marktkapitalisierungsgewichtet ist, nur durch

nisse verändern sich durch Elimination von Renditeausreißern in Folge von Crashes nur unwesentlich.

<sup>34</sup> Am 26. Januar 1990 wurde der Handel in 14 Aktienoptionen aufgenommen. Ende 1996 wurden insgesamt 39 verschiedene Optionen auf Aktien gehandelt. Für die DAX-Werte finden sich die jeweiligen Einföhrungstermine im Anhang in Tabelle A.2.

<sup>35</sup> Vgl. Anhang Tabelle A.2 und Tabelle 6.

<sup>36</sup> Alle MDAX-Werte, die per 19.01.1996 im Index enthalten waren.

<sup>37</sup> Der MDAX umfaßt die 70 liquidesten Aktien unterhalb der 30 DAX-Werte.

<sup>38</sup> Die DAX-Stichprobe wird in Tabellen mit DAX, die Kontroll-Stichprobe mit K bezeichnet. Für einige Untersuchungen werden die DAX-Aktien in Aktien, auf die Aktienoptionen an der DTB gehandelt werden [DAX<sup>+</sup>], und solche, für die zum jeweiligen Zeitpunkt kein solcher Kontrakt an der DTB existiert [DAX<sup>-</sup>], unterteilt.

<sup>39</sup> Zur Konzeption der DAFOX-Indizes vgl. Göppl/Schütz (1994).

<sup>40</sup> Der DAX wurde historisch mit dem Index der Börsenzeitung, einem ungewichteten Index, der seinerseits wiederum mit Hardy-Index verknüpft wurde, verknüpft (vgl. Mella (1988), S. 3).



die Gleichgewichtung der einbezogenen Aktien.<sup>41</sup> Der theoretisch richtige Index ist der marktkapitalisierungsgewichtete DAFOX, problematisch hierbei ist aber das hohe Gewicht, das die DAX-Aktien in ihm haben, so daß zu befürchten ist, daß der tatsächliche Einfluß der Derivate unterschätzt wird.<sup>42</sup> Dieses Problem läßt sich durch die Verwendung des DAFOX-GG umgehen, gleichzeitig beeinflußt aber das Kursverhalten<sup>43</sup> von kleinen Aktiengesellschaften verstärkt die Ergebnisse. Somit bringt die Verwendung beider Indizes jeweils Vor- und Nachteile mit sich, so daß keiner von beiden dem anderen überlegen ist.

## 2. Methodik

Das Marktmodell<sup>44</sup> postuliert folgende lineare Beziehung zwischen der Rendite der Aktie  $i$  ( $R_{i,t}$ ) und der Rendite des Marktportfolios ( $R_{m,t}$ ):

$$(1) \quad R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \epsilon_{i,t}.$$

$\beta_i$ , der Betafaktor der Aktie  $i$ , quantifiziert das systematische<sup>45</sup> Risiko der spezifischen Aktie, das heißt die relative Kursbewegung der Aktie, die sich aus der relativen Bewegung des gesamten Marktes ergibt.  $\epsilon_{i,t}$  erfaßt das unsystematische Risiko und stellt statistisch einen Störterm dar. Um Strukturveränderungen, die durch die Einführung von Derivaten an der DTB hervorgerufen wurden, zu schätzen, modifiziert man obigen linearen Zusammenhang wie folgt:

$$(2) \quad R_{i,t} = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1} D_t^+ + \beta_i R_{m,t} + \Delta_i D_t^+ R_{m,t} + \epsilon_{i,t}.$$

$D_t^+$  stellt dabei eine Dummy-Variable dar, die den Wert 1 annimmt, sobald ein bestimmtes Ereignis eintritt.<sup>46</sup>  $\Delta_i$  mißt somit die Veränderung

<sup>41</sup> Es werden in der Regel die Ergebnisse für den DAFOX präsentiert. Ergeben sich für den DAFOX-GG abweichende Ergebnisse, so wird dies angemerkt oder es werden diese zusätzlich dargestellt.

<sup>42</sup> Dies gilt insbesondere für die Ergebnisse für den DAX selbst, der mehr als 60 % des gesamten Grundkapitals an allen deutschen Aktiengesellschaften repräsentiert und somit mehr als 60 % Gewicht im DAFOX hat. Insbesondere wird deshalb bei der Untersuchung der Auswirkungen auf den DAX-Index der DAFOX-GG als Marktindex herangezogen.

<sup>43</sup> Vor allem bedingt durch deren Illiquidität (vgl. Lüdecke (1996)).

<sup>44</sup> Vgl. Sharpe (1963, 1964).

<sup>45</sup> Dieses Risiko läßt sich nicht durch Diversifikation reduzieren.

<sup>46</sup> In der vorliegenden Untersuchung werden die Aufnahme des Handels in Aktienoptionen, im DAX-Future, in der DAX-Option und in der DAX-Future-option als solche Ereignisse betrachtet.

des systematischen Risikos der Aktie  $i$ , die durch das betrachtete Ereignis ausgelöst wurde.  $\beta_i + \Delta_i$  ergibt den neuen Betafaktor des Unternehmens und somit die neue Sensitivität der Rendite auf allgemeine Marktschwankungen.

Zur Schätzung der Regressionsgleichungen wurde GMM<sup>47</sup> in Verbindung mit einem Korrekturverfahren<sup>48</sup> für seriell korrelierte Fehlerterme verwendet. Das Verfahren führt in diesem speziellen Fall zu den gleichen Betafaktoren wie eine OLS-Schätzung. Die Teststatistiken (t-Tests) sind aber gegen autokorrelierte und heteroskedastische Störterme robust. Des weiteren wird keine Annahme über die Verteilung der Störterme benötigt.

Als Maß für die Umsatzveränderung wurde die relative Umsatzveränderung des aggregierten jährlichen Umsatzes<sup>49</sup> vor und nach dem jeweiligen Ereignis verwendet. Der Umsatz wird dabei in Form der gehandelten Aktien als auch der Zahl der abgeschlossenen Geschäfte gemessen. Für die Tests auf unterschiedliche Umsatzentwicklung wurde ein Wilcoxon-Rangsummentest verwendet. Bei der Interpretation der Umsatzentwicklung ist zu beachten, daß der Mittelwert durch extreme Entwicklungen einzelner Aktien verzerrt werden kann. Deshalb wird auch der Median der prozentualen Umsatzveränderung des jeweiligen Samples dargestellt.

Die Untersuchungen wurden jeweils für einen 2-Jahres-Zeitraum, beginnend ein Jahr vor dem spezifischen Ereignis bis ein Jahr danach, durchgeführt. Dies erlaubt zwar die Untersuchung des mittelfristigen Einflusses eines bestimmten Ereignisses, hat aber den Nachteil, daß die einzelnen Ereignisse nicht isoliert betrachtet werden können. Deshalb wurden zusätzlich die in Tabelle 3 aufgeführten überschneidungsfreien<sup>50</sup> Teilperioden untersucht.<sup>51</sup> Der Preis, der für die Betrachtung von Teilperioden bezahlt werden muß, ist eine Reduktion der für die Regression zur Verfügung stehenden Renditen, eine kurzfristigere Betrachtung des Einflusses und eine eingeschränkte quantitative Vergleichbarkeit der Ergebnisse für die verschiedenen Kontrakte.

<sup>47</sup> Generalized Method of Moments. Vgl. Hansen (1982).

<sup>48</sup> Vgl. Newey/West (1987).

<sup>49</sup> Jährliche Umsatzdaten wurden gewählt, um den Einfluß von Saisonalitäten zu minimieren.

<sup>50</sup> Überschneidungsfrei bedeutet hier, daß jeweils nur ein spezifisches Ereignis in der jeweiligen Untersuchungsperiode liegt.

<sup>51</sup> Die Ergebnisse werden im allgemeinen für den 2-Jahres-Zeitraum dargestellt, weisen die Teilperioden abweichende empirische Ergebnisse auf, so wird näher darauf eingegangen.

*Tabelle 3*  
**Übersicht Teilperioden**

Kontrakt	Anfang	Ende	Einführung
Aktienoption	26.04.1989	26.10.1990	26.01.1990
DAX-Future	23.03.1990	23.07.1991	23.11.1990
DAX-Option	16.03.1991	16.01.1992	16.08.1991
DAX-Futureoption	24.08.1991	24.06.1992	24.01.1992

## IV. Empirische Ergebnisse

### 1. Literaturübersicht

Die empirischen Ergebnisse zur Einführung von Aktien-Derivaten und deren Einfluß auf das Risiko von Aktien sind gemischt. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, wird in Tabelle 4 eine Übersicht<sup>52</sup> über vorliegende empirische Ergebnisse zur Auswirkung von derivativen Wertpapieren auf das systematische Risiko von Aktien gegeben.

Zu beachten dabei ist, daß der größte Teil der Studien einen Zeitraum vor 1987 umfaßt. Aktuellere Studien deuten zumindest in neuerer Zeit bei der Einführung von Optionen auf eine risikoerhöhende Wirkung hin<sup>53</sup>, ebenso die Studien zu Index-Futures.

Für den deutschen Markt liegen vier Untersuchungen vor.<sup>54</sup> *Schlag* (1991) kommt zum Ergebnis, daß die Einführung der Aktienoptionen keinen signifikanten Einfluß auf das Risiko der optierten Aktien hatte. *Heer/Trede/Wahrenburg* (1994) und *Stöhr* (1995) dagegen weisen eine signifikante risikoerhöhende Wirkung der DTB-Aktienoptionen nach. Nach der Einführung des DAX-Futures stellen *Bruns/Meyer* (1994) keine risikoerhöhenden Auswirkungen auf den DAX fest.

Als Fazit der bisherigen Untersuchungen bleibt festzuhalten, daß sich empirisch keine eindeutigen Ergebnisse zeigen, Auswirkungen auf das

<sup>52</sup> Übersichten über empirische Studien findet man bei *Damodaran/Subrahmanyan* (1992) und *Sutcliffe* (1993).

<sup>53</sup> Vgl. *Elfakhani/Chaudhury* (1995) und *Stöhr* (1996).

<sup>54</sup> *Heer/Trede/Wahrenburg* (1994) und *Bruns/Meyer* (1994) untersuchen allerdings nicht das systematische Risiko, sondern die Volatilität der Aktienrenditen.



*Tabelle 4*  
**Empirische Ergebnisse**

Aktienoptionen			
Untersuchung	Zeitraum	Börse <sup>55</sup>	Ergebnis
Trennepohl/Dukes (1979)	1970 - 76	CBOE	Beta \
Klemkosky/Mannes (1980)	1972 - 79	CBOE	Beta \
Whiteside/Dukes/Dunne (1983)	1973 - 81		Beta \
Conrad (1989)	1974 - 80	CBOE, AMEX	Beta ~
Skinner (1989)	1973 - 86	CBOE, AMEX	Beta ~
Schlag (1991)	1989 - 90	DTB	Beta ~
Elfakhani/Chaudhury (1995)	1975 - 90	TCO	Beta \ (vor 1987) Beta / (nach 1987)
Stöhr (1995)	1989 - 90	DTB	Beta /
Aktienindex – Future			
Untersuchung	Zeitraum	Index <sup>56</sup>	Ergebnis
Martin/Senchack (1989)	1976 - 87	MMI	Beta /
Damodaran (1990)	1977 - 87	S & P 500	Beta /
Martin/Senchack (1991)	1980 - 87	MMI	Beta /
Kan (1996)	1983 - 89	HSI	Beta ~

systematische Risiko bisher kaum Gegenstand der Untersuchungen waren<sup>57</sup> und die bisherigen Untersuchungen am deutschen Kapitalmarkt keinen breiten Marktindex verwendet haben, wodurch tendenziell Auswirkungen unterschätzt wurden.

<sup>55</sup> American Option Exchange (AMEX), Chicago Board Options Exchange (CBOE), Deutsche Terminbörse (DTB), Trans-Canada-Options inc. (TCO).

<sup>56</sup> Standard & Poors Index (S & P 500), Major Market Index (MMI), Hang Seng Index (HSI).

<sup>57</sup> Am deutschen Markt bisher nur für die DTB-Aktienoptionen.

## 2. Einführung von Aktienoptionen

Am 26. Januar 1990 wurde an der DTB der Handel in 14 Aktienoptionen auf DAX-Aktien aufgenommen.<sup>58</sup>

Von diesen 14 DAX-Aktien weisen nach Einführung der Optionen 13 einen Zuwachs des systematischen Risikos auf, während von den restlichen 16 Werten bei 13 eine Risikoreduktion<sup>59</sup> eintritt. Somit weisen 93 % der veroptionierten Aktien ein gestiegenes systematisches Risiko auf, während 81 % der restlichen DAX-Aktien eine Risikoreduktion aufweisen. In beiden Fällen sind mehr als 50 % der Veränderung zum 5 %-Niveau signifikant (vgl. Tabelle 7). Der durchschnittliche Risikozuwachs beträgt bei den Basiswertpapieren der Aktienoptionen 0.173, während bei den restlichen Aktien das systematische Risiko um 0.219 sinkt. Auch die durchschnittlichen Bestimmtheitsmaße der Regression unterscheiden sich deutlich, es beträgt im ersten Fall 74 % und im zweiten 53 % (vgl. Tabelle 5). Verwendet man anstelle des DAFOX den DAFOX-GG als Marktportfolio, so weisen alle DAX-Aktien, auf die an der DTB Optionen gehandelt werden, einen deutlichen Anstieg des systematischen Risikos auf, der mit zwei Ausnahmen zum 1 %-Niveau signifikant ist.<sup>60</sup> Die Kontrollgruppe dagegen weist einen hohen Anteil von Aktien mit reduziertem Risiko auf (vgl. Tabelle 7). Die Betrachtung der Teilperiode vom 26. April 1989 bis 26. Oktober 1990 führt nur zu unwesentlich anderen Ergebnissen<sup>61</sup>.

Auch bei der Entwicklung des Umsatzvolumens zeigt sich ein interessanter Effekt (vgl. Tabelle 8). Während durchschnittlich die Zahl der gehandelten Aktien im DAX-Sample um 23 % und die Anzahl der Geschäfte um 25.5 % steigt, reduziert sich der Umsatz in der Kontrollstichprobe um 5.1 % bzw. 3.2 %. Diese Unterschiede sind hochgradig signifikant. Betrachtet man die DAX-Teilstichproben, so wird deutlich, daß das gestiegene durchschnittliche Handelsvolumen hauptsächlich auf die Aktien zurückzuführen ist, auf die Aktienoptionen eingeführt wurden [DAX<sup>+</sup>].

<sup>58</sup> Vor diesem Termin wurden solche Optionen, mit Ausnahme von Allianz, bereits am Frankfurter Optionsmarkt gehandelt. Der Handel dort war aber im Vergleich zum Handel an der DTB sehr viel schwächer (vgl. *Schlag* (1991), S. 93), so daß erst mit der Einführung an der DTB ein liquider Markt für solche Kontrakte geschaffen wurde.

<sup>59</sup> Bei neun Werten ist der Risikoanstieg und bei acht Werten Risikoreduktion zum 5 %-Niveau signifikant.

<sup>60</sup> Vgl. Tabelle A.4 im Anhang.

<sup>61</sup> Der durchschnittliche Risikozuwachs beträgt bei DAX<sup>+</sup> 0.144 und die Risikoreduktion bei DAX<sup>-</sup> -0.222.

Tabelle 5

**Betaveränderungen nach der Einführung von Aktienoptionen  
DAFOX**

Für die Regressionen wurden bereinigte kontinuierliche Tagesrenditen im Zeitraum vom 26. Januar 1989 bis 26. Januar 1991 verwendet. Die DAX-Aktien werden unterteilt in Aktien, für die Optionen eingeführt wurden [DAX<sup>+</sup>], und die restlichen DAX-Werte [DAX<sup>-</sup>]. Bei den p-Werten handelt es sich um zweiseitige Werte. Ø bezeichnet die durchschnittliche Veränderung der Betafaktoren und das durchschnittliche Bestimmtheitsmaß der jeweiligen Stichprobe. Als Marktportfolio wurde der DAFOX verwendet.

DAX <sup>+</sup>			
Wp.	$\Delta$	p-Wert	$R^2$
ALV	0.245	0.004	0.70
BAS	0.183	0.030	0.67
BAY	0.356	0.001	0.64
BMW	0.176	0.021	0.75
CBK	0.155	0.064	0.74
DAI	0.163	0.045	0.83
DBK	0.101	0.122	0.84
DRB	0.181	0.070	0.71
HFA	0.232	0.022	0.61
MMW	-0.143	0.376	0.68
SIE	0.239	0.032	0.85
THY	0.404	0.002	0.69
VEB	0.000	0.997	0.82
VOW	0.130	0.078	0.82
Ø	0.173		0.74

DAX <sup>-</sup>			
Wp.	$\Delta$	p-Wert	$R^2$
BHW	-0.168	0.049	0.68
BVM	-0.043	0.652	0.65
CON	0.048	0.796	0.25
DBC	-0.793	0.007	0.48
DGS	-0.399	0.057	0.54
FDN	-0.199	0.044	0.04
HEN3	-0.407	0.017	0.54
KAR	-0.462	0.000	0.64
KFH	-0.164	0.142	0.65
LHA	0.427	0.000	0.52
LIN	-0.217	0.009	0.59
MAN	-0.529	0.000	0.65
NIX3	-0.317	0.268	0.44
RWE	0.015	0.869	0.73
SCH	-0.004	0.963	0.49
VIA	-0.291	0.003	0.65
Ø	-0.219		0.53



Tabelle 6

**Durchschnittliche Betaveränderung der DAX-Aktien nach Einführung von Aktienoptionen**

In der Tabelle werden die Ergebnisse für die 30 DAX-Werte insgesamt [ $\Sigma$ ] und nach Aktien mit erhöhtem [ $\Delta(+)$ ] und reduziertem [ $\Delta(-)$ ] systematischen Risiko unterteilt dargestellt. Es wird für jede Gruppe die Anzahl der zugehörigen Aktien, die durchschnittliche Risikoveränderung [ $\emptyset$ ] und der Rang der Aktien [Rang] – nach ihrem stückmäßigen Anteil am DAX-Portfolio – angegeben, die eine zum 5%-Niveau signifikante Veränderung aufweisen.

	Anzahl	$\emptyset$	Rang (5 % sig.)
$\Sigma$	30	-0.036	
$\Delta(+)$	16	0.191	1,2,3,4,7,9,13,15,18
$\Delta(-)$	14	-0.295	16,17,19,24,25,26,28,29

Während der stückmäßige Umsatz für solche Aktien im folgenden Jahr um fast 47 % steigt, wächst der Umsatz in den restlichen DAX-Aktien nur um 2 %. Bei der Anzahl der Geschäfte ist ein Wachstum um ca. 38 % [DAX<sup>+</sup>] und 15 % [DAX<sup>-</sup>] feststellbar. Somit zeigt sich bei den DAX<sup>+</sup>-Aktien eine Tendenz zu Geschäften mit höheren Stückzahlen, wohingegen sich das durchschnittliche stückmäßige Volumen pro Handelsabschluß bei den restlichen DAX-Werten verringert.

Nach Einführung der DAX-Option zeigt sich bei der Einführung von weiteren Aktienoptionen auf DAX-Aktien kein signifikanter risikoe erhöhender Effekt mehr (vgl. Tabelle 11). Durchschnittlich sinkt das systematische Risiko sogar. Auch die Verwendung des DAFOX-GG liefert keine signifikanten Risikoerhöhungen. Bei der Entwicklung des Umsatzvolumens zeigen sich im Vergleich zum restlichen DAX-Sample keine Besonderheiten (vgl. Tabelle 10). Bei der Einführung der RWE-Option überschneidet sich der Betrachtungszeitraum sehr stark mit der Einführung des DAX-Futures, so daß beide Effekte nicht isoliert betrachtet werden können.

Skinner (1989) deutet eine mögliche Verzerrung<sup>62</sup> der Ergebnisse bei der Einführung von Aktienoptionen durch die Verwendung der Volatilität der Aktien als Auswahlkriterium für die Basiswertpapiere an.

<sup>62</sup> Vgl. Skinner (1989), S. 76.

Tabelle 7

**Relativer Anteil von positiven und negativen Betafaktorveränderungen  
in den verschiedenen Stichproben nach der Einführung von Aktienoptionen**

Die Tabelle vergleicht die Ergebnisse für die verschiedenen Stichproben. Hierbei wird zwischen DAX-Aktien, für die Optionen an der DTB gehandelt werden [ $DAX^+$ ], den restlichen DAX-Aktien [ $DAX^-$ ] und der Kontroll-Stichprobe [K] unterschieden. Es wird der relative Anteil der Aktien mit erhöhtem [ $\Delta(+)$ ] und reduziertem [ $\Delta(-)$ ] systematischen Risiko angegeben, des weiteren für verschiedene Signifikanzniveaus der jeweilige Anteil von signifikanten Veränderungen. Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Es wurden jeweils 2-Jahres-Perioden um das spezifische Einführungsdatum betrachtet.

Systematisches Risiko					
Relative Anteile am jew. Sample					
Sample	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1 %	5 %	10 %
$DAX^+$	$\Delta(+)$	0.93	0.21	0.57	0.79
	$\Delta(-)$	0.07	0	0	0
$DAX^-$	$\Delta(+)$	0.19	0.06	0.06	0.11
	$\Delta(-)$	0.81	0.33	0.50	0.56
K	$\Delta(+)$	0.39	0.03	0.10	0.12
	$\Delta(-)$	0.61	0.12	0.23	0.36

Gestützt wird dies durch die Ergebnisse von *Ma/Rao* (1986).<sup>63</sup> Dies trifft hier aus verschiedenen Gründen nicht zu. Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich zum einen auf das systematische Risiko der Aktien, während als relevantes Auswahlkriterium das gesamte Risiko der Aktien, gemessen als die Standardabweichung der Renditen, dient. Zum anderen decken sich die veroptionierten Aktien fast vollständig mit den Aktien mit dem höchsten stückmäßigen Anteil im DAX-Portfolio, so daß

<sup>63</sup> Sie weisen nach, daß volatile Aktien nach Einführung von Aktienoption weniger volatil werden und umgekehrt. Was den Schluß nahelegt, daß die beobachtete Risikoreduktion nicht aus der Einführung von Aktienoptionen, sondern beispielsweise auch aus einer Mean-Reversion-Eigenschaft der Volatilität resultieren könnte.

Tabelle 8

**Umsatz-Veränderungen nach Einführung von Aktienoptionen**

Die Tabelle vergleicht die Umsatzentwicklung in den verschiedenen Stichproben. Hierbei wird zwischen der gesamten DAX-Stichprobe [DAX], DAX-Aktien für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX<sup>+</sup>], den restlichen DAX-Aktien [DAX<sup>-</sup>] und der Kontroll-Stichprobe [K] unterschieden. Für die Wilcoxon Rangsummentests wird der p-Wert des jeweiligen Tests angegeben. Es wurden die Umsätze an der Frankfurter Wertpapierbörse im Zeitraum vom 26. Januar 1989 bis 26. Januar 1991 verwendet.

Sample	# Aktien		# Geschäfte	
	Mean	Median	Mean	Median
DAX	23.0 %	18.5 %	25.5 %	24.6 %
K	-5.1 %	-15.2 %	-3.2 %	-3.9 %
Sig. (DAX > K)	0.003		0.000	
DAX <sup>+</sup>	46.7 %	41.1 %	37.5 %	34.8 %
DAX <sup>-</sup>	2.3 %	8.3 %	15.1 %	23.7 %
Sig. (DAX <sup>+</sup> > DAX <sup>-</sup> )	0.002		0.080	

dem Auswahlkriterium<sup>64</sup> Volatilität neben Marktkapitalisierung, Markttiefe, Aktionärsstruktur, Dividendenkontinuität, Branchenzugehörigkeit nur eine nachrangige Bedeutung beigemessen werden kann. Zudem deuten die Ergebnisse auf eine risikoerhöhende Wirkung hin, was nicht aus einer Mean-Reversion-Eigenschaft der Volatilität von Aktien erklärt werden kann, da in der Regel gerade Optionen auf volatile Aktien eingeführt werden.

### 3. Einführung von DAX-Derivaten

Betrachtet man die 2-Jahres-Perioden (vgl. Tabelle 12), so zeigt sich bei der Einführung jedes DAX-Derivates aggregiert über die DAX-Aktien eine Erhöhung des durchschnittlichen systematischen Risikos.

<sup>64</sup> Vgl. DTB (1993), S. 18. Nach telefonischer Rückfrage bei der DTB wurde als primäres Kriterium die Liquidität der jeweiligen Aktien genannt. Vgl. hierzu auch Schlag (1991), S. 93.



Tabelle 9

**Betaveränderungen nach der Einführung von Aktienoptionen**

Die Tabelle enthält die Ergebnisse für die verschiedenen Aktienoptionen auf DAX-Aktien, die nach dem 26. Januar 1990 eingeführt wurden. Für die Regressionen wurden die bereinigten kontinuierlichen Tagesrenditen des Basiswertpapiers jeweils für einen 2-Jahres-Zeitraum beginnend ein Jahr vor der Einführung der Option benutzt. Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Bei den p-Werten handelt es sich um zweiseitige Werte.

	24. September 1990			
	Rang	$\Delta$	p-Wert	$R^2$
RWE	7	-0.032	0.702	0.80
	21. Januar 1994			
	Rang	$\Delta$	p-Wert	$R^2$
BHW	15	-0.073	0.457	0.62
	02. Januar 1995			
	Rang	$\Delta$	p-Wert	$R^2$
BVM	17	-0.314	0.003	0.54
LHA	13	-0.035	0.821	0.42
PRS	21	0.107	0.334	0.51
VIA	18	0.045	0.661	0.50

Die stärkste Veränderung tritt beim DAX-Future auf, bei dessen Einführung der durchschnittliche Betafaktor der DAX-Werte um 0.106 gestiegen ist. Bei der Einführung der DAX-Option ergab sich eine durchschnittliche Erhöhung um 0.087, während die Einführung der DAX-Futureoption die Betafaktoren durchschnittlich nur um 0.037 ansteigen ließ. Auffällig ist auch, daß für die unterschiedlichen Betrachtungsperioden das Bestimmtheitsmaß der Regression für fast jede Aktie annähernd konstant ist (vgl. Tabelle 12). Bei den Ergebnissen für die Teilperioden<sup>65</sup> zeigt sich beim DAX-Future eine durchschnittliche Risikoerhöhung um 0.151 und bei der DAX-Option eine durchschnittliche Risikoreduktion um -0.016. Bei der DAX-Futureoption verändert sich die durchschnittli-

<sup>65</sup> Vgl. Tabelle 3.

Tabelle 10

**Umsatzentwicklung nach Einführung von Aktienoptionen**

Die Tabelle zeigt die Umsatzentwicklung der DAX-Aktien, für die nach dem 26. Januar 1990 Aktienoptionen eingeführt wurden. Es wurden die Umsätze an der Frankfurter Wertpapierbörse in einem 2-Jahres-Zeitraum jeweils um den jeweiligen Einführungstermin der Option betrachtet. Als Vergleichsgröße wird der Median der Umsatzentwicklung in der gesamten DAX-Stichprobe für die jeweilige Periode verwendet. Die Bayerische Vereinsbank AG (BVM) stellte am 3. Juli 1995 ihren Nennwert von DM 50,- auf DM 5,- um. Dies wurde in den Umsatzzahlen berücksichtigt. Dennoch ist die Umsatzentwicklung von BVM mit Vorsicht zu interpretieren, da die Nennwertumstellung ebenfalls den Umsatz beeinflusst haben könnte.

24. September 1990		
	# Aktien	# Geschäfte
RWE	19.0 %	13.3 %
Median DAX	0.9 %	14.3 %
21. Januar 1994		
	# Aktien	# Geschäfte
BHW	-23.7 %	-16.0 %
Median DAX	-11.0 %	-2.0 %
02. Januar 1995		
	# Aktien	# Geschäfte
BVM	2.6 %	11.1 %
LHA	9.6 %	12.1 %
PRS	-5.0 %	-4.0 %
VIA	3.5 %	14.9 %
Median DAX	6.7 %	10.3 %

che Risikoerhöhung nur unmerklich, die Signifikanz der Veränderungen verschwindet aber fast vollständig (vgl. Tabelle 13 und 15). Dies legt den Schluß nahe, daß bei den Ergebnissen für 2-Jahres-Perioden sich doch deutlich die verschiedenen Effekte überlagern.<sup>66</sup>

<sup>66</sup> Insbesondere wird deutlich, daß die Einführung der Futureoption keinen Einfluß auf das systematische Risiko hatte.

## a) DAX-Future

Betrachtet man die statistische Relevanz der Veränderung, so zeigen sich im Falle der Einführung des DAX-Futures bei sieben Aktien zum 5 %-Niveau signifikante Veränderungen, die ausschließlich positiv sind (vgl. Tabelle 12). Bei den Aktien handelt es sich um Werte, die eher einen mittleren bis niedrigen stückmäßigen Anteil im Index haben. Der Vergleich mit der Kontrollstichprobe weist auf eine ähnliche Verteilung der Veränderungen hin, wobei es bei der Signifikanz der Veränderung doch deutliche Abweichungen gibt (vgl. Tabellen 14 und 15). In der DAX-Stichprobe ist der relative Anteil der signifikanten Risikoerhöhungen für die 2-Jahres-Periode annähernd doppelt so groß wie in der Kontrollgruppe. In der Teilperiode tritt bei 23 der 30 DAX-Werte eine Risikoerhöhung auf, gleichzeitig sinkt aber die Anzahl der zum 5 %-Niveau signifikanten Veränderungen von 7 auf 5. Der Unterschied zur Kontrollgruppe wird aber bei der Betrachtung der Teilperiode besonders deutlich. Im DAX-Sample weisen relativ gesehen im Vergleich zur Kontrollstichprobe neun mal mehr Aktien eine Risikoerhöhung auf. Bei Verwendung des DAFOX-GG verändern sich diese Ergebnisse nur unwesentlich. Auch das Umsatzvolumen der DAX-Werte steigt nach Einführung des DAX-Futures stärker an. Innerhalb der DAX-Werte gibt es dabei keine signifikanten Unterschiede.

## b) DAX-Option

Nach der Einführung der DAX-Option beobachtet man eine Risikoreduktion bei den optierten DAX-Aktien (vgl. Tabelle 14 und 15) während die restlichen DAX-Werte und bemerkenswerterweise auch die Aktien der Kontrollgruppe einen sehr hohen Anteil von Aktien mit erhöhtem systematischen Risiko aufweisen.<sup>67</sup> Insbesondere weisen 84 % der MDAX-Werte eine Risikoerhöhung auf, die bei 45 % der Aktien zum 5 %-Niveau signifikant ist. Bei der Verwendung des DAFOX-GG weisen 27 der 30 DAX-Aktien ein reduziertes systematisches Risiko auf, dabei sind 12 Reduktionen zum 5 %-Niveau signifikant. Insbesondere ist auffällig, daß für 8 der veroptionierten DAX-Werte die Risikoreduktion zum 0.001-Niveau signifikant ist. Auch die Umsatzentwicklung beider Gruppen von DAX-Werten differiert deutlich und ist für die DAX<sup>-</sup>-Werte signifikant

---

<sup>67</sup> Die Ergebnisse für DAX<sup>+</sup> und die DAX-Aktien mit einem hohen stückmäßigen Anteil (Rang  $\leq 15$ ) unterscheiden sich nur unwesentlich, da die Stichprobeneinteilung weitgehend übereinstimmt.



Tabelle 11

**Betaveränderungen nach der Einführung von DAX-Derivaten**

Die Tabelle enthält die Ergebnisse für die verschiedenen DAX-Derivate. Für die Regressionen wurden die bereinigten kontinuierlichen Tagesrenditen jeweils für einen 2-Jahres-Zeitraum beginnend ein Jahr vor dem spezifischen Ereignis verwendet. Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Bei den p-Werten handelt es sich um zweiseitige Werte.

Wp.		DAX-Future 23. November 1990			DAX-Option 16. August 1991			DAX-Futureoption 24. Januar 1992		
		$\Delta$	p-Wert	R <sup>2</sup>	$\Delta$	p-Wert	R <sup>2</sup>	$\Delta$	p-Wert	R <sup>2</sup>
BAS	515100	0.062	0.600	0.68	-0.171	0.131	0.69	0.156	0.263	0.68
BMW	519000	-0.003	0.969	0.72	-0.103	0.148	0.73	0.186	0.067	0.66
CON	543900	0.204	0.247	0.23	0.387	0.031	0.18	0.206	0.329	0.23
DAI	550000	-0.274	0.069	0.81	-0.411	0.004	0.84	0.481	0.002	0.76
DBC	550700	0.868	0.018	0.41	1.133	0.000	0.51	-0.738	0.060	0.48
DGS	551200	0.199	0.127	0.42	0.122	0.368	0.40	0.107	0.508	0.46
BAY	575200	-0.060	0.547	0.69	-0.205	0.021	0.70	0.195	0.035	0.69
HFA	575800	0.285	0.004	0.67	0.069	0.434	0.67	0.136	0.182	0.70
MAN	593700	0.256	0.162	0.63	0.416	0.012	0.65	0.021	0.901	0.64
HEN3	604843	0.249	0.011	0.47	0.297	0.000	0.49	-0.214	0.041	0.52
KAR	627500	0.241	0.005	0.62	0.337	0.000	0.59	-0.192	0.098	0.56
LIN	648300	0.154	0.192	0.59	0.430	0.000	0.62	-0.083	0.520	0.60
MMW	656000	-0.002	0.986	0.66	0.163	0.129	0.71	0.252	0.133	0.62
MET	660200	0.220	0.074	0.53	0.119	0.429	0.54	0.497	0.012	0.54
PRS	695200	0.202	0.087	0.53	0.176	0.111	0.55	0.194	0.066	0.57
RWE	703700	-0.154	0.083	0.76	-0.256	0.010	0.78	-0.230	0.002	0.72
SCH	717200	-0.150	0.059	0.48	-0.115	0.170	0.45	-0.080	0.420	0.39
SIE	723600	-0.122	0.086	0.88	-0.193	0.002	0.88	0.073	0.279	0.82
THY	748500	-0.088	0.473	0.72	-0.243	0.073	0.72	0.300	0.067	0.55
VEB	761440	-0.116	0.175	0.79	-0.282	0.000	0.81	-0.184	0.006	0.71
VIA	762620	-0.023	0.757	0.65	0.048	0.548	0.65	-0.009	0.918	0.59
VOW	766400	0.186	0.063	0.82	0.021	0.871	0.81	0.338	0.015	0.73

Tabelle 11 (Fortsetzung)

Wp.		DAX-Future 23. November 1990			DAX-Option 16. August 1991			DAX-Futureoption 24. Januar 1992		
		$\Delta$	p-Wert	$R^2$	$\Delta$	p-Wert	$R^2$	$\Delta$	p-Wert	$R^2$
KFH	781900	0.015	0.879	0.61	0.183	0.184	0.58	0.281	0.058	0.53
BHW	802000	0.344	0.000	0.65	0.173	0.066	0.66	-0.366	0.000	0.66
BVM	802200	0.150	0.152	0.62	0.282	0.782	0.65	-0.322	0.000	0.65
CBK	803200	0.213	0.006	0.77	0.180	0.081	0.76	-0.145	0.214	0.72
DBK	804010	-0.071	0.243	0.85	-0.141	0.006	0.87	0.085	0.230	0.85
DRB	804610	0.072	0.247	0.75	0.055	0.424	0.74	-0.083	0.271	0.72
LHA	823210	0.303	0.019	0.55	0.272	0.049	0.43	0.052	0.831	0.34
ALV	840400	0.017	0.879	0.70	-0.131	0.290	0.72	0.212	0.060	0.75

höher. Innerhalb der 2-Jahres-Periode um die Einführung der DAX-Option beobachtet man bei den DAX-Teilstichproben genau den umgekehrten Effekt wie bei der Einführung der Aktienoptionen im Jahr 1990.

#### c) DAX-Futureoption

Bei Betrachtung der überschneidungsfreien Perioden zeigt sich weder ein signifikanter Einfluß auf das systematische Risiko noch auf die Umsatzentwicklung der verschiedenen Teilstichproben der DAX-Aktien (vgl. Tabelle 15 und Tabelle 17). Somit liegt die Vermutung nahe, daß die in der 2-Jahres-Periode beobachteten signifikanten Effekte Auswirkungen der DAX-Option waren. Die Verwendung des DAFOX-GG ergibt nur unwesentlich veränderte Ergebnisse. Zwar erhöht sich der Anteil von Aktien mit negativen Veränderungen auf 23, am Signifikanzgrad der Ergebnisse ändert sich aber nichts.

#### 4. Auswirkungen auf den DAX

Neben den Auswirkungen auf die einzelnen DAX-Aktien stellt sich die Frage, wie der DAX insgesamt von den betrachteten Ereignissen beeinflusst wurde. Tabelle 18 zeigt die Auswirkungen der Einführung der einzelnen Kontrakte auf das systematische Risiko des DAX. Es werden die überschneidungsfreien Perioden betrachtet.

Tabelle 12

**Durchschnittliche Betaveränderungen der DAX-Aktien  
nach der Einführung von DAX-Derivaten  
DAFOX (2-Jahres-Perioden)**

In der Tabelle werden die Ergebnisse für die 30 DAX-Werte insgesamt ( $\Sigma$ ) und nach Aktien mit erhöhtem  $\Delta(+)$  und reduziertem  $\Delta(-)$  systematisches Risiko unterteilt dargestellt. Es wird für jede Gruppe die Anzahl der zugehörigen Aktien, die durchschnittliche Risikoveränderung  $[\emptyset]$  und der Rang derjenigen Aktien [Rang] – nach ihrem stückmäßigen Anteil am DAX-Portfolio – angegeben, die eine zum 5 %-Niveau signifikante Veränderung aufweisen.

Kontrakt		Anzahl	$\emptyset$	Rang (5 % sig.)
DAX-Future	$\Sigma$	30	0.106	
	$\Delta(+)$	19	0.223	2,12,14,16,26,27,30
	$\Delta(-)$	11	-0.097	
DAX-Option	$\Sigma$	30	0.087	
	$\Delta(+)$	19	0.269	12,19,23,26,27,29,30
	$\Delta(-)$	11	-0.205	1,4,5,6,7,8
DAX-Futureoption	$\Sigma$	30	0.037	
	$\Delta(+)$	18	0.210	1,5,10,24
	$\Delta(-)$	12	-0.221	7,8,18,21,30

Es zeigt sich, daß die Einführung von Aktienoptionen auf DAX-Aktien wie auch die Einführung des DAX-Futures das systematische Risiko deutlich erhöht hat, während die DAX-Option das systematische Risiko ebenso deutlich reduzierte. Diese Ergebnisse sind dabei hochgradig signifikant.

Die Erhöhung des Risikos bei Einführung der Aktienoptionen ist eine Konsequenz des Anstiegs des Risikos der veroptionierten Aktien, die einen hohen Anteil im Indexportfolio haben. Das gleiche mit umgekehrtem Vorzeichen gilt für die Einführung der DAX-Option. Die Einführung des DAX-Futures wirkte gleichermaßen risikoerhöhend bei allen DAX-Aktien, unabhängig von deren Gewicht im Index. Dagegen hatte die Einführung der DAX-Futureoption keinen signifikanten Einfluß auf den Index.



Tabelle 13

**Durchschnittliche Betaveränderungen der DAX-Aktien  
nach der Einführung von DAX-Derivaten  
DAFOX (Teilperioden)**

In der Tabelle werden die Ergebnisse für die 30 DAX-Werte insgesamt ( $\Sigma$ ) und nach Aktien mit erhöhtem  $\Delta(+)$  und reduziertem  $\Delta(-)$  systematischen Risiko unterteilt dargestellt. Es wird für jede Gruppe die Anzahl der zugehörigen Aktien, die durchschnittliche Risikoveränderung  $[\emptyset]$  und der Rang derjenigen Aktien [Rang] – nach ihrem stückmäßigen Anteil am DAX-Portfolio – angegeben, die eine zum 5 %-Niveau signifikante Veränderung aufweisen.

Kontrakt		Anzahl	$\emptyset$	Rang (5 % sig.)
DAX-Future	$\Sigma$	30	0.151	
	$\Delta(+)$	23	0.215	2,3,14,16,20
	$\Delta(-)$	7	-0.058	
DAX-Option	$\Sigma$	30	-0.016	
	$\Delta(+)$	12	0.246	19,25,27
	$\Delta(-)$	18	-0.190	3,4,5,6,7,11,16
DAX-Futureoption	$\Sigma$	30	0.030	
	$\Delta(+)$	16	0.173	
	$\Delta(-)$	14	-0.133	18

### 5. Interpretation

In diesem Abschnitt werden die gefundenen empirischen Ergebnisse im Lichte der verschiedenen theoretischen Modelle betrachtet. Da der DAX eher von uninformierten Marktteilnehmern gekauft wird<sup>68</sup>, zeigt sich konform mit den Ausführungen von *Ma/Rao* (1988) nach der Einführung der DAX-Option beim DAX eine risikoreduzierende Wirkung, während nach Einführung der Aktienoptionen deren Basiswertpapiere<sup>69</sup> ein er-

<sup>68</sup> Der DAX wird vornehmlich von Marktteilnehmern gekauft, die keine spezifischen Informationen über einzelne Unternehmen besitzen, sondern an der allgemeinen Marktentwicklung partizipieren wollen.

<sup>69</sup> In einzelnen Aktien handeln eher informierte Marktteilnehmer.

Tabelle 14

**Relativer Anteil von positiven und negativen Betafaktorveränderungen  
in den verschiedenen Stichproben nach der Einführung von DAX-Derivaten  
DAFOX (2-Jahres-Periode)**

Die Tabelle vergleicht die Ergebnisse für die verschiedenen Stichproben und die verschiedenen DAX-Derivate. Hierbei wird zwischen DAX-Aktien, für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX<sup>+</sup>], den restlichen DAX-Aktien [DAX<sup>-</sup>] und der Kontroll-Stichprobe [K] unterschieden. Es wird der relative Anteil der Aktien mit erhöhtem [ $\Delta(+)$ ] und reduziertem [ $\Delta(-)$ ] systematischen Risiko angegeben, des weiteren für verschiedene Signifikanzniveaus der jeweilige Anteil von signifikanten Veränderungen. Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Es werden 2-Jahres-Perioden um das jeweilige Einführungsdatum betrachtet.

DAX-Future					
Relative Anteile an der jeweiligen Stichprobe					
Stichprobe	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1 %	5 %	10 %
DAX <sup>+</sup>	$\Delta(+)$	0.40	0.13	0.13	0.27
	$\Delta(-)$	0.60	–	–	0.20
DAX <sup>-</sup>	$\Delta(+)$	0.87	0.13	0.33	0.47
	$\Delta(-)$	0.13	–	–	0.07
K	$\Delta(+)$	0.61	0.05	0.13	0.23
	$\Delta(-)$	0.39	0.02	0.02	0.02
DAX-Option					
Relative Anteile an der jeweiligen Stichprobe					
Stichprobe	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1 %	5 %	10 %
DAX <sup>+</sup>	$\Delta(+)$	0.33	–	–	0.07
	$\Delta(-)$	0.66	0.33	0.40	0.47
DAX <sup>-</sup>	$\Delta(+)$	0.93	0.27	0.47	0.53
	$\Delta(-)$	0.07	–	–	–
K	$\Delta(+)$	0.78	0.14	0.31	0.36
	$\Delta(-)$	0.22	0.03	0.03	0.05

Tabelle 14 (Fortsetzung)

DAX-Futureoption					
Relative Anteile an der jeweiligen Stichprobe					
Stichprobe	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1 %	5 %	10 %
DAX <sup>+</sup>	$\Delta(+)$	0.73	0.07	0.20	0.40
	$\Delta(-)$	0.27	0.13	0.13	0.13
DAX <sup>-</sup>	$\Delta(+)$	0.47	–	0.07	0.20
	$\Delta(-)$	0.53	0.13	0.20	0.33
K	$\Delta(+)$	0.17	0.02	0.03	0.05
	$\Delta(-)$	0.83	0.20	0.26	0.30

höhtes Risiko aufweisen.<sup>70</sup> Bei der Einführung der Optionen treten, wie bei der Untersuchung von *Detemple/Jorion* (1990), Seiteneffekte bei Aktien auf, die nicht unmittelbar beteiligt sind. So zeigt sich nach Einführung von Aktienoptionen bei den DAX-Aktien, für die an der DTB keine Optionen gehandelt wurden, eine Risikoreduktion, und nach Einführung der DAX-Option weist auch ein hoher Anteil der MDAX-Werte ein erhöhtes Risiko auf. Interessant ist auch, daß erhöhtes systematisches Risiko mit erhöhtem Umsatzvolumen verknüpft ist.

Den theoretischen Ausführungen von Grossman (1988a, 1988b, 1988c) folgend, lassen sich folgende Aussagen treffen. Nach Einführung der Aktien-Optionen weisen deren Basiswertpapiere ein erhöhtes systematisches Risiko und einen deutlichen Umsatzzanstieg im Vergleich zu den restlichen DAX-Aktien auf. Eine mögliche Erklärung für diese Effekte ist, daß die veroptionierten Aktien verstärkt bei dynamischen indexbasierten Handelsstrategien Verwendung finden und die restlichen DAX-Werte dabei verdrängen. Bei Einführung der DAX-Option verlieren diese Aktien ihre Attraktivität, da ab diesem Zeitpunkt ein Instrument zur kostengünstigeren Absicherung des gesamten DAX-Portfolios existierte. Dies bewirkte eine deutliche Reduktion des systematischen Risikos und

<sup>70</sup> Die risikoerhöhende Wirkung ist bei nachfolgender Einführung von Aktienoptionen nicht mehr beobachtbar, was nach *Detemple/Jorion* (1990) aus der zunehmenden Vervollständigung der Märkte resultiert.



Tabelle 15

**Relativer Anteil von positiven und negativen Betafaktorveränderungen  
in den verschiedenen Stichproben nach der Einführung von DAX-Derivaten  
DAFOX (Teilperioden)**

Die Tabelle vergleicht die Ergebnisse für die verschiedenen Stichproben und die verschiedenen DAX-Derivate. Hierbei wird zwischen DAX-Aktien, für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX<sup>+</sup>], den restlichen DAX-Aktien [DAX<sup>-</sup>] und der Kontroll-Stichprobe [K] unterschieden. Es wird der relative Anteil der Aktien mit erhöhtem [ $\Delta(+)$ ] und reduziertem [ $\Delta(-)$ ] systematischen Risiko angegeben, des weiteren für verschiedene Signifikanzniveaus der jeweilige Anteil von signifikanten Veränderungen. Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Es werden überschneidungsfreie Perioden um das jeweilige Einführungsdatum betrachtet.

DAX-Future					
Relative Anteile an der jeweiligen Stichprobe					
Stichprobe	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1 %	5 %	10 %
DAX <sup>+</sup>	$\Delta(+)$	0.73	0.13	0.20	0.27
	$\Delta(-)$	0.27	–	–	–
DAX <sup>-</sup>	$\Delta(+)$	0.80	0.07	0.13	0.27
	$\Delta(-)$	0.20	–	–	0.07
K	$\Delta(+)$	0.26	–	0.03	0.03
	$\Delta(-)$	0.74	0.03	0.12	0.16
DAX-Option					
Relative Anteile an der jeweiligen Stichprobe					
Stichprobe	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1 %	5 %	10 %
DAX <sup>+</sup>	$\Delta(+)$	0.40	–	–	–
	$\Delta(-)$	0.60	0.07	0.47	0.47
DAX <sup>-</sup>	$\Delta(+)$	0.40	0.13	0.20	0.20
	$\Delta(-)$	0.60	–	–	0.13
K	$\Delta(+)$	0.84	0.24	0.45	0.52
	$\Delta(-)$	0.16	0.02	0.05	0.05

Tabelle 15 (Fortsetzung)

DAX-Futureoption					
Relative Anteile an der jeweiligen Stichprobe					
Stichprobe	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1 %	5 %	10 %
DAX <sup>+</sup>	$\Delta(+)$	0.53	–	–	–
	$\Delta(-)$	0.47	–	–	–
DAX <sup>-</sup>	$\Delta(+)$	0.53	–	–	–
	$\Delta(-)$	0.47	–	0.07	0.07
K	$\Delta(+)$	0.42	0.02	0.05	0.09
	$\Delta(-)$	0.58	0.02	0.09	0.17

eine Reduktion des Umsatzvolumens von hochgewichteten DAX-Aktien<sup>71</sup>, was für einen Rückgang von dynamischen Handelsstrategien spricht. Im Gegensatz hierzu erhöht sich nach Einführung des DAX-Futures das systematische Risiko und das Umsatzvolumen der DAX-Aktien relativ zur Kontrollstichprobe. Dies deutet darauf hin, daß vermehrt dynamische Handelsstrategien angewendet wurden.

Im Sinne von Ross (1989) die Ergebnisse interpretiert, zeigt, daß der DAX-Future zu einem erhöhten Informationsfluß führte. Dies kann dadurch begründet werden, daß mit Hilfe von Futures die Marktteilnehmer leichter ihre zukünftige Einschätzung in die Kursentwicklung mit-einfließen lassen können.<sup>72</sup> Die DAX-Option reduziert dagegen den Informationsfluß. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, daß durch die DAX-Option Aktienpositionen gegen negative Informationen abgesichert werden können und dadurch nicht jede neue Information unmittelbar verarbeitet werden muß.

Die Ergebnisse für die DAX-Futureoption lassen sich aus der geringen Bedeutung dieses Derivates begründen. Betrachtet man die Liquidität der DAX-Derivate an der DTB, so stellt man fest, daß der DAX-Futureoption im Vergleich zu anderen Derivaten eine bei weitem unterge-

<sup>71</sup> Vgl. Tabelle 16.

<sup>72</sup> Vgl. auch *Subrahmanyam* (1996).

Tabelle 16

**Umsatz-Veränderungen nach Einführung von DAX-Derivaten  
(2-Jahres-Periode)**

Die Tabelle vergleicht die Umsatzentwicklung in den verschiedenen Stichproben. Hierbei wird zwischen der gesamten DAX-Stichprobe [DAX], DAX-Aktien, für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX<sup>+</sup>], den restlichen DAX-Aktien [DAX<sup>-</sup>] und der Kontroll-Stichprobe [K] unterschieden. Für die Wilcoxon-Rangsummentests wird der p-Wert des jeweiligen Tests angegeben. Es wurden die Umsätze an der Frankfurter Wertpapierbörse jeweils in einer 2-Jahres-Periode um den Einführungstermin des jeweiligen DAX-Derivates betrachtet.

Kontrakt	Stichprobe	# Aktien		# Geschäfte	
		Mean	Median	Mean	Median
DAX-Future (23. November 1990)	DAX	-0.8%	4.2%	6.3%	9.4%
	K	-16.6%	-27.9%	-15.7%	-21.4%
	Sig. (DAX > K)	0.003		0.001	
	DAX <sup>+</sup>	-2.0%	-3.7%	3.7%	6.8%
	DAX <sup>-</sup>	0.3%	6.2%	8.9%	12.1%
	Sig. (DAX <sup>+</sup> < DAX <sup>-</sup> )	0.594		0.308	
DAX-Option (16. August 1991)	DAX	5.1%	1.0%	0.7%	-2.4%
	K	270.2%	-11.1%	24.4%	-2.3%
	Sig. (DAX > K)	0.089		0.510	
	DAX <sup>+</sup>	-0.2%	-1.6%	-5.2%	-7.4%
	DAX <sup>-</sup>	10.3%	2.9%	6.5%	7.6%
	Sig. (DAX <sup>+</sup> < DAX <sup>-</sup> )	0.031		0.005	
DAX-Futureoption (24. Januar 1992)	DAX	8.0%	3.4%	3.6%	-0.1%
	K	113.3%	-5.3%	31.1%	-4.3%
	Sig. (DAX > K)	0.045		0.102	
	DAX <sup>+</sup>	13.4%	5.5%	5.0%	4.8%
	DAX <sup>-</sup>	2.6%	1.0%	2.2%	4.0%
	Sig. (DAX <sup>+</sup> > DAX <sup>-</sup> )	0.061		0.246	



Tabelle 17

**Umsatz-Veränderungen nach Einführung der DAX-Futureoption  
(10-Monats-Periode)**

Die Tabelle vergleicht die Umsatzentwicklung in den verschiedenen Stichproben. Hierbei wird zwischen der gesamten DAX-Stichprobe [DAX], DAX-Aktien, für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX<sup>+</sup>], den restlichen DAX-Aktien [DAX<sup>-</sup>] und der Kontroll-Stichprobe [K] unterschieden. Für die Wilcoxon-Rangsummentests wird der p-Wert des jeweiligen Tests angegeben. Es wurden die Umsätze an der Frankfurter Wertpapierbörse jeweils in einer 10-Monats-Periode um den Einföhrungstermin der DAX-Futureoption betrachtet.

Sample	# Aktien		# Geschäfte	
	Mean	Median	Mean	Median
DAX	32.3 %	30.6 %	17.1 %	16.4 %
K	125.7 %	41.6 %	67.0 %	29.5 %
Sig. (DAX < K)	0.235		0.057	
DAX <sup>+</sup>	37.2 %	32.9 %	19.3 %	16.9 %
DAX <sup>-</sup>	27.3 %	28.1 %	15.0 %	16.0 %
Sig. DAX <sup>+</sup> > DAX <sup>-</sup>	0.195		0.348	

ordnete Bedeutung zukommt. Dies gilt sowohl für die Anzahl der Geschäfte als auch für die Zahl der gehandelten Kontrakte.<sup>73</sup>

## V. Zusammenfassung und Ausblick

Die gefundenen empirischen Ergebnisse deuten darauf hin, daß die Einführung von Derivaten an der DTB einen signifikanten Einfluß auf das systematische Risiko der DAX-Aktien hatte. Selbst beim DAX-Index lassen sich hoch signifikante Veränderungen des systematischen Risikos beobachten. Abhängig vom betrachteten Kontrakt lassen sich bei den

<sup>73</sup> Im Jahr 1995 wurden täglich durchschnittlich 4.744 Geschäftsabschlüsse im DAX-Future, 2.215 Geschäftsabschlüsse in DAX-Optionen, 2.644 Geschäftsabschlüsse in Aktienoptionen und 10 in DAX-Futureoptionen getätigt. Insgesamt wurden 1995 4.788.661 DAX-Future, 8.770.002 Aktienoptionen, 24.299.078 DAX-Optionen und 21.073 DAX-Futureoptionen gehandelt (vgl. *Deutsche Börse AG* (1995)).

Tabelle 18

**Veränderungen des systematischen Risikos des DAX-Index**

Für die Regressionen wurden die kontinuierlichen Tagesrenditen der DAX-Schlußkurse in der jeweiligen überschneidungsfreien Teilperiode benutzt. Als Marktindex wurde der DAFOX-GG verwendet. Bei den p-Werten handelt es sich um zweiseitige Werte.

	$\Delta$	p-Wert	$R^2$
Aktienoptionen	0.307	0.019	0.68
DAX-Future	0.380	0.024	0.61
DAX-Option	-0.672	0.000	0.84
DAX-Futureoption	-0.075	0.750	0.56

DAX-Aktien sowohl ein erhöhtes systematisches Risiko in Kombination mit erhöhter Liquidität als auch ein reduziertes systematisches Risiko verbunden mit einem Umsatzrückgang beobachten. Die empirischen Befunde deuten auch auf Seiteneffekte hin, die auf nicht unmittelbar beteiligte Aktien ausstrahlen.

Die Ergebnisse zeigen darüber hinaus, daß die Betrachtung von Durchschnittswerten trügerisch sein kann.<sup>74</sup> Des weiteren macht ein Vergleich der Ergebnisse für die betrachteten Zeiträume die Gefahr deutlich, die aus der isolierten Betrachtung eines einzelnen Kontraktes resultieren kann.<sup>75</sup>

Tabelle 19 faßt die Ergebnisse nochmals zusammen. Die Einführung von Aktienoptionen scheint die Attraktivität der veroptionierten Werte gegenüber den restlichen DAX-Aktien erhöht zu haben, was sich im steigenden systematischen Risiko der Basiswertpapiere und dem reduzierten Risiko der restlichen DAX-Werte zeigt. Auch die Entwicklung der Umsatzzahlen stützt diese These. Die Einführung des DAX-Futures hat sowohl das systematische Risiko der DAX-Aktien als auch des DAX-

<sup>74</sup> Die Einführung der DAX-Option zeigt aggregiert über die DAX-Aktien nur einen geringen Einfluß, die Ergebnisse für die Teilstichproben dagegen sind sehr deutlich ausgeprägt.

<sup>75</sup> Die DAX-Futureoption zeigt in der 2-Jahres-Periode einen signifikanten Einfluß auf das Risiko und das Umsatzvolumen der DAX-Teilstichproben, der vollständig verschwindet, sobald eine Beobachtungsperiode gewählt wird, bei der der Einführungsstermin der DAX-Option herausfällt.

Tabelle 19  
Zusammenfassung der Ergebnisse<sup>76</sup>

	Systematisches Risiko				Umsatz		
	DAX <sup>+</sup>	DAX <sup>-</sup>	K	Index	DAX <sup>+</sup>	DAX <sup>-</sup>	K
Aktienoptionen (26.01.90)	↗	↘	↘	↗	↗	~	~
DAX-Future	↗	↗	~	↗	~	~	↘
DAX-Option	↘	↗	↗	↘	~	↗	↗
DAX-Future- option	~	~	~	~	~	~	~

Index signifikant erhöht. Dies gilt ebenfalls für die Liquidität der DAX-Aktien im Vergleich zur Kontrollstichprobe. Die Einführung der DAX-Option zeigt aggregiert über die DAX-Werte kaum einen Effekt auf das systematische Risiko. Die Ergebnisse für die DAX-Teilstichproben differieren aber beträchtlich. Sie wirkt sich bei den Aktien, auf die bereits Optionen an der DTB gehandelt wurden, risiko- und umsatzreduzierend aus, während das systematische Risiko der restlichen DAX-Werte und auch der MDAX-Werte deutlich ansteigt. Die Einführung der DAX-Futureoption hatte keinen signifikanten Einfluß.

Eine Ursache für die beobachteten Effekte zu finden, ist basierend auf den vorliegenden empirischen Ergebnissen schwierig. Einiges deutet aber darauf hin, daß dynamische Handelsstrategien wie Index-Tracking oder Arbitrage-Strategien das systematische Risiko der einbezogenen Aktien erhöhen. Um dies abschließend zu klären, bedarf es aber zweifelsohne weiterer Untersuchungen. Hierzu bieten sich insbesondere Intraday-Daten an, anhand derer man den Anteil des Index-Tracking am Gesamtumsatz quantifizieren und den Einfluß des Kaufs von ganzen Aktienkörben detaillierter untersuchen kann. Die Einführung des MDAX sowie des MDAX-Futures und die Einführung von 19 weiteren Aktienoptionen im Jahr 1996 eröffnen zudem neue interessante Untersuchungsperspektiven.

<sup>76</sup> DAX<sup>+</sup> und DAX<sup>-</sup> bezeichnen hierbei hochgewichtete/veroptionierte Aktien bzw. DAX-Aktien mit wenig Gewicht am DAX-Portfolio, auf die keine Optionen an der DTB gehandelt wurden. Beide Gruppierungskriterien führen nur zu unwesentlich verschiedenen Teilstichproben.



Anhang

Tabelle A.1  
DAX-Beschreibung<sup>77</sup>

Indexkonzept	minütlich aktualisierter Performance-Index
Indexwerte	30 deutsche Standardwerte, nach Börsenumsatz und Börsenkapitalisierung ausgewählt
Gewichtung	Anzahl der zugelassenen und für lieferbar erklärten Aktien
Basis	Ultimo 1987 = 1000
Indexformel mit	$\text{Preisindex nach Laspeyres } I_t = K_{t1} \frac{\sum_{i=1}^{30} (p_{it} q_{it1} c_{it})}{\sum_{i=1}^{30} (p_{i0} q_{i0})} 1000$ <p><math>t_0 = 30.12.1987</math> <math>t_1 = \text{Verkettungstag}</math> <math>p_{it} = \text{aktueller Kurs der Gesellschaft } i</math> <math>q_{it1} = \text{Anzahl der Aktien der Gesellschaft } i \text{ am } 15.09.1995</math> <math>p_{i0} = \text{Kurs der Gesellschaft } i \text{ am } 30.12.1987</math> <math>q_{i0} = \text{Anzahl der Aktien der Gesellschaft } i \text{ am } 30.12.1987</math> <math>c_{it} = \text{aktueller Bereinigungsfaktor der Gesellschaft } i</math> <math>K_{t1} = \text{Verkettungsfaktor}</math></p>
Bereinigung	<p>Der Index wird um Kapitalveränderungen, Bezugsrechte und Dividenden bereinigt. Die Bereinigungsfaktoren werden nach folgender Formel berechnet:</p> $c_i = \frac{\text{Schlußkurs cum}}{\text{Schlußkurs cum} - \text{rechnerischer Abschlag}}$
Verkettung	<p>Einmal jährlich werden alle Bereinigungsfaktoren auf 1 gesetzt, wie bei Veränderungen der Indexzusammensetzung erfolgt die Verkettung mit Hilfe der folgenden Formel:</p> $K_t = K_{t-1} \frac{\text{DAX-Stand}_{\text{alt}}}{\text{DAX-Stand}_{\text{neu}}}$

<sup>77</sup> Stand: April 1996. Vgl. auch *Deutsche Börse AG* (1996a).

*Tabelle A.2*  
**DAX – Indexwerte**

WpNr	Kürzel	Aktiengesellschaft	Aktienoptionen	
			Einführung	Kontrakt- größe <sup>78</sup>
515100	BAS	BASF AG	26.01.90	500
519000	BMW	BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG	26.01.90	50
543900	CON	CONTINENTAL AG	23.09.96	500
550000	DAI	DAIMLER-BENZ AG	26.01.90	500
550700	DBC	DEUTSCHE BABCOCK AG		
551200	DGS	DEGUSSA AG	23.09.96	50
555700	DTE	DEUTSCHE TELEKOM	20.11.96	500
575200	BAY	BAYER AG	26.01.90	500
575800	HFA	HOECHST AG	26.01.90	500
577230	FDN	FPB HOLDING AG		
593700	MAN	MAN AG	23.09.96	50
604843	HEN3	HENKEL KGAA	23.09.96	500
627500	KAR	KARSTADT AG	23.09.96	50
648300	LIN	LINDE AG	23.09.96	50
656000	MMW	MANNESMANN AG	26.01.90	50
660200	MET	METALLGESELLSCHAFT AG	23.09.96	500
695200	PRS	PREUSSAG AG	02.01.95	50
703700	RWE	RWE AG	24.09.90	500
716463	SAG3	SAP AG SYSTEME ANW. PRD. I. D. DV.	23.09.96	500
717200	SCH	SCHERING AG	23.09.96	500
723600	SIE	SIEMENS AG	26.01.90	500
748500	THY	THYSSEN AG VM. A. THYSS. - HUETTE	26.01.90	50
761440	VEB	VEBA AG	26.01.90	500
762620	VIA	VIAG AG	02.01.95	50

(Fortsetzung Seite 118)

<sup>78</sup> Stand: August 1996.

Tabelle A.2 (Fortsetzung)

WpNr	Kürzel	Aktiengesellschaft	Aktienoptionen	
			Einführung	Kontrakt- größe <sup>79</sup>
766400	VOW	VOLKSWAGEN AG	26.01.90	50
775613	NIX3	SIEMENS NIXDORF INFORM.SYST.AG		
781900	KFH	KAUFHOF HOLDING AG (Metro AG)	18.11.96	500
802000	BHW	BAY. HYPOTH.-U.WECHSEL- BANK AG	21.01.94	500
802200	BVM	BAYERISCHE VEREINSBANK AG	02.01.95	500
803200	CBK	COMMERZBANK AG	26.01.90	50
804010	DBK	DEUTSCHE BANK AG	26.01.90	500
804610	DRB	DRESDNER BANK AG	26.01.90	500
823210	LHA	DEUTSCHE LUFTHANSA AG	02.01.95	50
840400	ALV	ALLIANZ AG HOLDING	26.01.90	5
843002	MUV	MÜNCHNER RÜCKVERSICHERUNG	23.09.96	5

---

<sup>79</sup> Stand: August 1996.

*Tabelle A.3*  
**Kontraktspezifikationen<sup>80</sup>**

Aktienoption	
Typ:	amerikanisch
Kontraktgröße:	Vgl. Tabelle A.2
Laufzeit:	1, 2, 3, 6, 9 Monate bei Einführung
Ticksize:	0,10 DM (5/50 Kontrakte), 0,01 DM (500 Kontrakte)
Verfalltag:	Börsentag nach drittem Freitag des jew. Verfallmonats
Erfüllung:	physische Lieferung Ausnahme: ALV, MUV (Barausgleich)
DAX-Future	
Basis:	DAX
Kontraktwert:	100,- DM/ Indexpunkt
Laufzeit:	1, 2, 3, 6, 9 Monate bei Einführung
Ticksize:	0.5 Punkte = 50,- DM
Schlußabrechnung:	dritter Freitag des jew. Verfallmonats falls Börsentag, sonst Börsentag davor.
Erfüllung:	Barausgleich
DAX-Option	
Basis:	DAX
Typ:	europäisch
Kontraktwert:	10 DM/ Indexpunkt
Laufzeit:	1, 2, 3, 6, 9, 12, 18, 24 Monate bei Einführung
Ticksize:	0.1 Punkte = 1,- DM
Verfalltag:	Börsentag nach drittem Freitag des jew. Verfallmonats
Erfüllung:	Barausgleich
DAX-Futureoption	
Basis:	DAX-Future
Kontraktwert:	1 DAX-Future
Kontraktwert:	100 DM/ Indexpunkt
Laufzeit:	1, 2, 3, 6, 9 Monate bei Einführung
Ticksize:	0.1 Punkte = 10,- DM
Verfalltag:	Börsentag nach Schlußabrechnungskurs des Futures, d.h. Börsentag nach drittem Freitag des jeweiligen Monats.
Erfüllung:	physische Lieferung

<sup>80</sup> Vgl. *Deutsche Börse AG* (1996c, 1996d, 1996e).



Tabelle A.4

**Betaveränderungen nach Einführung von Aktienoptionen  
DAFOX-GG**

Für die Regressionen wurden die bereinigten, kontinuierlichen Tagesrenditen im Zeitraum vom 26. Januar 1989 bis 26. Januar 1991 verwendet. Die DAX-Aktien werden unterteilt nach Aktien, auf die Optionen eingeführt wurden [DAX<sup>+</sup>], und die restlichen DAX-Werte [DAX<sup>-</sup>]. Als Marktindex wurde der DAFOX-GG verwendet. Ø bezeichnet die durchschnittliche Veränderung der Betafaktoren und das durchschnittliche Bestimmtheitsmaß der jeweiligen Stichprobe. Bei den p-Werten handelt es sich um zweiseitige Werte.

DAX <sup>+</sup>			
Wp.	$\Delta$	p-Wert	R <sup>2</sup>
ALV	0.542	0.005	0.53
BAS	0.454	0.001	0.66
BAY	0.720	0.001	0.48
BMW	0.647	0.001	0.66
CBK	0.540	0.001	0.62
DAI	0.660	0.001	0.68
DBK	0.465	0.005	0.69
DRB	0.575	0.001	0.58
HFA	0.516	0.001	0.48
MMW	0.184	0.604	0.55
SIE	0.692	0.002	0.70
THY	0.844	0.001	0.57
VEB	0.376	0.014	0.70
VOW	0.582	0.001	0.72
Ø	0.557		0.62

DAX <sup>-</sup>			
Wp.	$\Delta$	p-Wert	R <sup>2</sup>
BHW	0.040	0.714	0.61
BVM	0.200	0.316	0.54
CON	0.284	0.365	0.19
DBC	-0.831	0.003	0.52
DGS	-0.350	0.107	0.55
FDN	-0.248	0.101	0.04
HEN3	-0.343	0.028	0.54
KAR	-0.380	0.003	0.63
KFH	0.114	0.529	0.63
LHA	0.876	0.001	0.44
LIN	-0.087	0.604	0.55
MAN	-0.473	0.020	0.62
NIX3	-0.087	0.750	0.45
RWE	0.372	0.069	0.62
SCH	0.188	0.247	0.42
VIA	-0.087	0.488	0.62
Ø	-0.051		0.50

## Literatur

- Aggarwal, R. (1988): Stock Index Futures and Cash Market Volatility. Review of Futures Markets, Vol. 7, S. 290 - 299. – Antoniou, A.; Holmes, P. (1995): Futures Trading, Information and Spot Price Volatility: Evidence for the FTSE-100 Stock Index Futures contract using GARCH. Journal of Banking and Finance, Vol. 19, S. 117 - 129. – Beckett, S.; Roberts, D. J. (1990): Will increased Regulation of Stock Index Futures reduce Stock Market Volatility. Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review, November/Dezember, S. 33 - 46. – Brorsen, B. W. (1991): Futures Trading, Transaction Costs and Stock Market Volatility. Journal of Futures Markets, Vol. 11, S. 153 - 163. – Bruns, C.; Meyer, F. (1994): Auswirkungen des DAX-Futures auf die Volatilität des DAX. Kreditwesen, Vol. 13, S. 647 - 652. – Conrad, J. (1989): The Price Effect of Option Introduction. The Journal of Finance, Vol. 44, Nr. 2, Juni, S. 487 - 498. – Damodaran, A. (1990): Index-Futures and Stock Market Volatility. Review of Futures Markets, Vol. 9, Nr. 2, S. 442 - 457. – Damodaran, A.; Lim, J. (1991): The Effects of Option Listing on the Underlying Stocks' Return Processes. Journal of Banking and Finance, Vol. 15, S. 647 - 664. – Damodaran, A.; Subrahmanyam, M. (1992): The Effects of Derivative Securities on the Markets for the Underlying Assets in the United States: A Survey. Financial Markets, Institutions & Instruments, Vol. 1, Nr. 5, S. 1 - 22. – DeTemple, J.; Jorion, P. (1990): Option Listing and Stock Returns. Journal of Banking and Finance, Vol. 14, S. 781 - 801. – DeTemple, S.; Selden, P. (1987): A General Equilibrium Analysis of Option and Stock Market Interactions. First Boston Working Paper Series, Columbia University. – DeTemple, S.; Selden, P. (1989): Option Listing and Stock Returns. First Boston Working Paper Series, Columbia University. – Deutsche Börse AG (1995): DTB Statistik Report. Dezember, Frankfurt am Main. – Deutsche Börse AG (1996a): Deutscher Aktienindex DAX, Frankfurt am Main. – Deutsche Börse AG (1996b): FWB Frankfurter Wertpapierbörse Monatsstatistik, Dezember, Frankfurt am Main. – Deutsche Börse AG (1996c): Aktien Equities Actions, DTB Deutsche Terminbörse, Frankfurt am Main. – Deutsche Börse AG (1996d): DTB-Aktienoptionsmarkt, DTB Deutsche Terminbörse, Frankfurt am Main. – Deutsche Börse AG (1996e): DAX, DTB Deutsche Terminbörse, Frankfurt am Main. – Deutsche Bundesbank (1993): Monatsberichte der Deutschen Bundesbank. Oktober, S. 60 - 62. – Edwards, F. R. (1988a): Does Futures Trading increase Stock Market Volatility? Financial Analysts Journal, Vol. 44, S. 63 - 69. – Edwards, F. R. (1988b): Futures Trading and Cash Market Volatility: Stock Index and Interest Futures. Journal of Futures Markets, Vol. 8, S. 421 - 439. – Elfakhani, S.; Chaudhury, M. (1995): The Volatility Effect of Option Listing: Some Canadian Evidence. The Quarterly Review of Economics and Finance, Vol. 35, No. 1, S. 97 - 116. – Göppl, H.; Herrmann, R.; Lüdecke, T. (1995): Die Deutsche Finanzdatenbank (DFDB): Datenhandbuch – Teil I – Beschreibung der Kursdaten für Aktien und Optionsscheine. Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Universität Karlsruhe. – Göppl, H.; Herrmann, R.; Kirchner, T.; Neumann, M. (1996): Risk Book – German Stocks 1976 - 1995. Fritz Knapp Verlag, Frankfurt am Main. – Göppl, H.; Schütz, H. (1993): The Design and Implementation of a German Stock Price Research Index (Deutscher Aktien Forschungsindex DAFOX). In: Diewert, D. E.; Spremann, K./Stehling, F. (Hrsg.): Mathematical Modelling in Economics – Essays in Honor of Wolfgang Eichhorn, Springer-Verlag, Berlin, S. 506 - 519. – Grossman, S. J. (1988a): An Analysis of the Implications for Stock

and Future Price Volatility of Program Trading and Dynamic Hedging Strategies, *Journal of Business*, Vol. 61, No. 3, S. 275 - 298. – *Grossman*, S. J. (1988b): Programm Trading and Stock and Futures Price Volatility. *The Journal of Futures Markets*, Vol. 8, No. 4, S. 413 - 419. – *Grossman*, S. J. (1988c): Insurance seen and unseen: The Impact on Markets. *The Journal of Portfolio Management*, Sommer, S. 5 - 8. – *Hansen*, L. (1982): Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica* 50, S. 1029 - 1054. – *Harris*, L. (1989): S&P 500 Cash Stock Price Volatilities. *Journal of Finance*, Vol. 44, S. 1155 - 1175. – *Hayes*, S. I.; *Tennenbaum*, M. E. (1979): The Impact of Listed Options on the Underlying Shares. *Financial Management*, S. 72 - 76. – *Heer*, B./*Trede*, M.; *Wahrenburg*, M. (1994): The Effect of Option Trading at the DTB on the Underlying Stocks Return Variance. *Discussion Papers in Statistics and Econometrics*, Seminar of Economic and Social Statistics University of Cologne, December. – *Hellevick*, J. S.; *Herrmann*, R. (1996): Diversifikation am deutschen Aktienmarkt – eine empirische Betrachtung. *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft*, 2, S. 131 - 139. – *Herrmann*, R. (1996a): Die Karlsruher Kapitalmarktdatenbank – Bilanz und Ausblick – . Universität Karlsruhe, Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Diskussionspapier Nr. 189. – *Herrmann*, R. (1998): Erhöhen Indexstrategien und Indexarbitrage das systematische Risiko? *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft*, 1, S. 15 - 23. – *Hohmann*, R. (1996): Portfolio Insurance auf deutschen Finanzmärkten. *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft*, 3, S. 196 - 213. – *Janßen*, B.; *Rudolph*, B. (1992): Der Deutsche Aktienindex DAX. *Fitz Knapp Verlag*, Frankfurt. – *Kan*, A. C. N. (1996): Impact of Introducing Stock Index Futures on the Beta of its Underlying Constituent Stocks: A Note. *International Journal of Management*, Vol. 13, Nr. 3, S. 401 - 408. – *Kirchner*, T. (1996): Eine Intraday-Analyse von IBIS-DAX und DAX-Future. Universität Karlsruhe, Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Diskussionspapier Nr. 205. – *Klemkosky*, R. C./*Maness*, T. S. (1980): The Impact of Options on the Underlying Securities. *The Journal of Portfolio Management*, Winter, S. 12 - 18. – *Kumar*, R.; *Sarin*, A.; *Shastri*, K. (1995): The Impact of Index Options on the Underlying Stocks: The Evidence from Listing of Nikkei Stock Average Options. *Pacific – Basin Finance Journal*, Vol. 3, S. 303 - 317. – *Lee*, S. B.; *Ohk*, K. Y. (1992): Stock Index Futures Listing and Structural Change in Time – Varying Volatility. *Journal of Futures Markets*, Vol. 20, Nr. 5, S. 493 - 509. – *Lüdecke*, T. (1996): Zur Liquidität des Parketthandels an der Frankfurter Wertpapierbörse. Universität Karlsruhe, Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Working Paper. – *Ma*, C. K.; *Rao* R. P. (1986): Market Characteristics, Option Trading and Volatility of the Underlying Stock. In: *Advances in Futures and Options Research*, Vol. 1, S. 193 - 200. – *Ma*, C. K.; *Rao* R. P. (1988): Information Asymmetry and Options Trading. *The Financial Review*, Vol. 23, S. 39 - 51. – *Martin*, J. D.; *Senchack*, A. J. (1989): Program Trading and Systematic Stock Price Behaviour. *Financial Analysts Journal*, Mai-Juni, S. 61 - 67. – *Martin*, J. D.; *Senchack*, A. J. (1991): Index Futures Program Trading and the Covariability of the Mayor Market Index Stocks. *Journal of Futures Markets*, Vol. 11, Nr. 1, S. 95 - 111. – *Meade*, N.; *Salkin*, G. R. (1989): Index-Funds Construction and Performance Measurement. *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 40, Nr. 10, S. 871 - 879. – *Mella*, F. (1988): Dem Trend auf der Spur. *Verlag Börsen-Zeitung*. – *Nabar*, P.; *Park*, S. (1988): Options Trading and Stock Price Volatility. Working Paper, Salomon Brothers Center, NYU. – *Newey*, W.; *West*, K. (1987): A Simple Positive



Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica* 55, S. 703 - 708. – Ross, S. (1977): Options and Efficiency. *Quarterly Journal of Economics*, 4, S. 129 - 176. – Ross, S. (1989): Information and Volatility: The No-Arbitrage Martingale Approach to Timing and Resolution Irrelevancy. *The Journal of Finance*, Vol. 44, Nr. 1, S. 1 - 17. – Rudd, A. (1980): Optimal Selection of Passive Portfolios. *Financial Management*, S. 57 - 66. – Rudolph, B. (1995): Derivative Finanzinstrumente: Entwicklung, Risikomanagement und bankaufsichtliche Regulierung, in Rudolph, B. (Hrsg.) *Derivative Finanzinstrumente*, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart, S. 3 - 41. – Ryan, J. C.; Kritzman, M. (1980): Catch 500: The Irony Of Indexing. *The Journal of Portfolio Management*, Winter, S. 30 - 32. – Sauer, A. (1991): Die Bereinigung von Aktienkursen – Ein kurzer Überblick über Konzepte und praktische Umsetzung. Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Universität Karlsruhe, Karlsruhe. – Schäfer, K. (1995): Einsatz und Bewertung von Optionen und Futures, in Rudolph, B. (Hrsg.) *Derivative Finanzinstrumente*, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart, S. 45 - 130. – Schlag, C. (1991): Der Einfluß der Deutschen Terminbörse auf Volatilität und Wertpapierrisiko am Frankfurter Aktienmarkt. *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft*, 2, S. 92 - 98. – Sharpe, W. F. (1963): A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*, Januar, S. 277 - 293. – Sharpe, W. F. (1964): Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, Vol. 19, No. 3, September, S. 425 - 442. – Skinner, D. J. (1989): Option Markets and Stock Return Volatility. *Journal of Financial Economics*, Vol. 23, S. 61 - 78. – Stein, J. (1987): Informational Externalities and Welfare-reducing Speculation. *Journal of Political Economy*, Vol. 95, S. 1123 - 1145. – Stein, J. (1989): Overreactions in the Options Market. *Journal of Finance*, Vol. 44, S. 1011 - 1023. – Stöhr, N. (1995): Finanzinnovationen und Basisobjekte. Gabler Verlag Wiesbaden. – Stoll, H. (1969): The Relationship Between Put and Call Option Prices. *The Journal of Finance*, Vol. 24, Mai, S. 801 - 824. – Subrahmanyam, A. (1991): A Theory of Trading in Stock Index Futures. *The Review of Financial Studies*, Vol. 24, Nr. 1, S. 17 - 51. – Subrahmanyam, A. (1996): On Speculation, Index Futures Markets, and the Link Between Market Volatility and Investor Welfare. *The Financial Review*, Vol. 31, Nr. 2, S. 227 - 263. – Sutcliffe, C. M. S. (1993): *Stock Index Future*. Chapman & Hall, London. – Thosar, S.; Triggeorgis, L. (1990): Stock Volatility and Program Trading. *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 2, Winter, S. 91 - 96. – Trennepohl, G. L.; Dukes, W. P. (1979): CBOE Options and Stock Volatility. *Review of Business & Economic Research*, Vol. 14, S. 49 - 60. – Whiteside, M. M.; Dukes, W. P.; Dunne, P. M. (1983): Short Term Impact of Option Trading on Underlying Securities. *The Journal of Financial Research*, Vol. 6, Nr. 4 Winter, S. 313 - 321.



## **Zusammenfassung**

### **Der Einfluß von derivativen Wertpapieren auf das systematische Risiko von Aktien Eine empirische Studie**

Der Einfluß von derivativen Wertpapieren auf Finanzmärkte ist Gegenstand von sehr kontrovers geführten Diskussionen. Oft wird solchen Kontrakten eine risikoe erhöhende Wirkung auf die Märkte der Basiswertpapiere unterstellt. Empirische Untersuchungen zeigen in neuerer Zeit einen deutlichen Anstieg des systematischen Risikos von deutschen Aktien. Dies gilt im besonderen Maße für die DAX-Aktien. Die vorliegende Arbeit untersucht, ob zwischen diesem erhöhten Risiko und der Einführung von Indexderivaten sowie Aktienoptionen an der Deutschen Terminbörse (DTB) ein Zusammenhang besteht. Es zeigt sich, daß die Einführung von Derivaten an der DTB das systematische Risiko und die Liquidität der DAX-Aktien deutlich beeinflußt hat. (JEL G 14)

## **Summary**

### **Impact of Derivative Securities on Systematic Risk of Stocks An Empirical Study**

The question if derivatives affect the markets of their underlyings is a very controversy discussed question. Especially if derivatives destabilize or stabilize this markets. Empirical studies document an significant increase of the systematic risk of German stocks – especially DAX stocks. This studies examines if this increased risk is the result of derivatives introduced at the Deutsche Terminbörse (DTB). The results show evidence for a significant impact of derivative securities on the systematic risk and the liquidity of the underlying stocks.

## **Résumé**

### **L'influence des dérivés sur le risque systématique des actions Une étude empirique**

Les titres dérivés influencent-ils les marchés financiers? Cette question soulève des discussions très controversées. On suppose souvent que de tels contrats augmentent les risques sur les marchés des titres de base. Des analyses empiriques récentes montrent une augmentation significative du risque systématique d'actions allemandes, spécialement pour les actions de l'indice DAX. L'auteur de cet article examine s'il existe un rapport entre ce risque supérieur et l'introduction des dérivés d'indices ainsi que des options sur actions sur la Bourse à terme allemande. On constate que l'introduction de produits dérivés sur la bourse à terme allemande a influencé fortement le risque systématique et la liquidité des actions de l'indice DAX.