

Der Einfluß von derivativen Wertpapieren auf das systematische Risiko von Aktien

– Eine empirische Analyse –

Ralf Herrmann

Vorläufige Version
Diskussionspapier Nr. 206

Stand: 2. Februar 1997

Zusammenfassung

Der Einfluß von derivativen Wertpapieren auf die Finanzmärkte ist Gegenstand von sehr kontrovers geführten Diskussionen. Oft wird solchen Kontrakten eine risikoerhöhende 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-Werte. 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.

Rückfragen und Kommentare an folgende Adresse:
Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung
Universität Karlsruhe (TH)
Postfach 69 80
76 128 Karlsruhe
Tel. 0721/608-6033
Fax 0721/35 92 00

1 Einleitung

Bewertungstheorien für derivative Wertpapiere basieren mehrheitlich auf deren Duplizierbarkeit durch dynamische Handelsstrategien. In einer arbitragefreien Ökonomie muß der Preis eines Derivates mit dem Wert seines Duplikationsportfolios übereinstimmen.¹ In diesem 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 den dynamischen Replikationsstrategien und den eigentlichen Kontrakten bestehen. Die grundlegende Idee dabei 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 erkenntlich 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 den Ausführungen von Grossman folgend, die Nachfrage nach dynamischen Handelsstrategien in den Basiswertpapieren reduzieren und dadurch auch deren Volatilität. Auch Ross[1989] zeigt in seinem Modell für arbitragefreie Märkte, daß Derivate abhängig von der Art und Weise wie sie zur Informationsverarbeitung an den Kapitalmärkten beitragen das Risiko der Basiswertpapiere beeinflussen können². Fördern sie spekulative Investitionen so können sie darüberhinaus nach Stein[1987,1989] den Informationsgehalt der Marktpreise reduzieren und dadurch ebenfalls destabilisierend wirken. Subrahmanyam[1991] wiederum zeigt in seinem Modell, daß ein erhöhter Anteil von "Noise-Trading" nicht zwangsläufig zu erhöhter Preisvolatilität führen muß, da daraus für informierte Marktteilnehmer eine Reduktion von Markteintrittsbarrieren resultiert³ und gerade dadurch der Informationsgehalt der Marktpreise steigt. In einem neueren Modell⁴ bei dem die Handelsmotive⁵ 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 Akti-

¹Die grundlegende Idee für diesen Ansatz geht auf Black/Scholes[1973] und Merton[1973] zurück.

²Es erhöht sich wenn Derivate den Informationsfluß verstärken und vice versa (Vgl. Ross[1989], S. 8 Theorem 2).

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

⁴Vgl. Subrahmanyam[1996].

⁵Subrahmanyam modelliert in seinem Modell insbesondere Spekulanten die aufgrund falscher Erwartungen handeln.

enmärkten führt. 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 bzw. uninformatierten Investoren beim Handel des Basiswertpapiers überwiegt.⁶ Darüberhinaus läßt sich zeigen, daß Derivate zur Vervollständigung⁷ der Märkte und zu einer effizienteren Risikoallokation beitragen können.⁸

Als Fazit bleibt festzuhalten, daß sich auf theoretischer Ebene sehr wohl mögliche Auswirkungen auf die Märkte der Basiswertpapiere begründen lassen, man aber ausgehend von den verwendeten Modellen und den getroffenen Annahmen zu unterschiedlichen Ergebnissen gelangt.

Ein praktischer Grund für die Einführung von Derivaten ist die Möglichkeit durch sie indirekt ganze Aktienportfolios handelbar zu machen. Solche besonders liquiden Derivate sind die an der Deutschen Terminbörse (DTB) gehandelten DAX-Future⁹ und die DAX-Optionen¹⁰. Verwendung finden solche Kontrakte insbesondere beim Index-Tracking, d.h. bei der synthetischen Nachbildung des DAX-Portfolios.¹¹ Mit Einführung der DAX-Derivaten haben sich somit kostengünstige Alternativen zur expliziten Nachbildung des DAX mit Hilfe von Aktien ergeben.¹² Gleichzeitig bestehen zwischen diesen Derivaten und dem Index aber auch Arbitragebeziehungen, die die beiden Märkte im Gleichgewicht halten.¹³ Werden diese verletzt so ergeben sich für Investoren profitable Arbitragemöglichkeiten, zu deren Ausnutzung es aber

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

⁷Vgl u.a. Ross[1977].

⁸Vgl. Detemple/Selden[1987,1988] zitiert in Damodaran/Subrahmanyam[1992], S.3.

⁹Der DAX-Future ist ein unbedingtes Termingeschäft bei dem sich der Käufer des Futures verpflichtet das Basispapier zu einem vorher festgelegten Kurs zu einem bestimmten Termin zu kaufen und der Verkäufer dieses zu liefern. Zur Anwendung von Index-Future siehe Sutcliffe[1993], S.271ff.

¹⁰Bei DAX-Optionen handelt es sich um bedingte Termingeschäfte bei denen der Käufer der Option gegen Bezahlung des Optionspreis das Recht erwirbt vom Verkäufer das Basiswertpapier zu einem vorher festgelegten Preis (Basispreis) zu kaufen (Call-Option) oder zu verkaufen (Put-Option).

¹¹Bei 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 (vgl. 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 der selben Laufzeit und dem selben Basispreis nachgebildet.

¹²Am deutschen Kapitalmarkt sind die Transaktionskosten beim Kauf des DAX über Aktien um den Faktor 7 höher im Vergleich zum Kauf über den DAX-Future (Vgl. Kirchner[1996]). Zudem wird durch eine einzige Transaktion der gesamte Aktienkorb in der gewünschten Zusammensetzung gekauft.

¹³Beispielsweise verteilungsfreie Wertgrenzen für Optionen, oder die Put-Call-Parität. Vgl. auch Grossman[1988b], S. 413.

wiederum der expliziten Nachbildung des Index in Form von Aktienportfolios bedarf¹⁴. Neben dem Index-Tracking und Index-Arbitrage ermöglichen Derivate die kostengünstige Absicherung¹⁵ von Aktienportfolios. Zudem kann über sie der Aktienanteil in einem Portfolio kostengünstig erhöht oder reduziert werden.¹⁶ Durch den großen Hebeleffekt¹⁷, geringe Transaktionskosten und ihrer Unabhängigkeit von der Liquidität des Basiswertpapiers sind Derivate aber auch ideale Instrumente für Spekulationen. Derivate finden also in sehr unterschiedlichen Handelsstrategien Verwendung. Abhängig davon, welche Verwendung überwiegt lassen sich unterschiedliche Auswirkungen auf den Markt der Basiswertpapiere erwarten. Insbesondere abhängig davon zu welchem Grad sie dynamische Handelsstrategien induzieren oder verdrängen.¹⁸

Die vorangegangenen Ausführungen machen deutlich, daß sowohl theoretische als auch praktische Erwägungen zu keinem eindeutigen Ergebnis führen, sodaß die Frage nach dem Einfluß von Derivaten auf die Märkte der Basiswertpapiere letztendlich empirischen Charakter besitzt. 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?¹⁹ 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 Underlyings?

¹⁴Daneben existieren auch zwischen den verschiedenen Terminkontrakte Arbitragebeziehungen.

¹⁵Beispielsweise durch den Kauf einer Put-Option, Verkauf eines Index-Futures oder dynamischer Hedgingstrategien unter Verwendung von Index-Futures.

¹⁶Vgl. u.a. Sutcliffe[1993], S.271f.

¹⁷Kleine prozentuale Wertänderungen im Basiswertpapier bewirken große prozentuale Veränderungen im Derivat.

¹⁸Vgl. auch Herrmann[1996b], der empirisch nachweist, daß sich nach Einführung des DAX das systematische Risiko von hochgewichtigen DAX-Aktien signifikant erhöht. Als mögliche Erklärung führt er das Tracken des Index durch Portfolio-Manager an, 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.

¹⁹Vgl. Deutsche Bundesbank[1993], S. 60-62.

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 durchschnittliche²⁰ gesamte Risiko²¹ von Aktien im Mittelpunkt des Interesses stand, wird in der vorliegenden Untersuchung deshalb die Auswirkungen auf das systematische Risiko²² von einzelnen²³ Aktien untersucht.

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

2 Der Deutsche Aktienindex (DAX)

2.1 Indexkonzept

Der DAX umfaßt 30 deutsche Standardwerte²⁴, die anhand der Börsenkaptalisierung und des Börsenumsatzes ausgewählt wurden. 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.²⁵ Bisher gab es vier Veränderungen²⁶ in der Indexzusammensetzung (Vgl. Tabelle 1).

Beim DAX handelt es sich um einen börsenkaptalisierungsgewichteten minütlich aktualisierten Performance-Index, dessen Gewichte einmal pro

²⁰Vgl. u.a. Stöhr[1995].

²¹Vgl. 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], Thosar/Trigeorgis[1990], Lee/Ohk[1992] und Antoniou/Holmes[1995]. Übersichten über durchgeführte Studien geben Damodaran/Subrahmanyam[1992], S.9 und Sutcliffe[1993], S.330.

²²Zum Anstieg des systematischen Risikos von deutschen Aktien vgl. Hellevick/ Herrmann[1996]. Ergebnisse für die DAX-Aktien finden sich in Göppl/Herrmann/Kirchner/Neumann[1996] und Herrmann[1996b].

²³Die 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.

²⁴Eine Übersicht über alle Aktiengesellschaften die bisher im DAX enthalten waren ist im Anhang in Tabelle A.1 zu finden. Eine ausführliche Beschreibung des Indexkonzeptes

Tabelle 1:
Veränderungen der Indexzusammensetzung

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

Jahr angepaßt werden.²⁷ Er wurde am 1. Juli 1988 offiziell eingeführt.

2.2 Indexderivate

Eine Eigenschaft die den DAX von anderen Aktienindizes abhebt ist seine breite Verwendung als Underlying für derivative Wertpapiere. Neben einer Vielzahl Index-Warrants hat der DAX besondere Bedeutung für die an der 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.

3 Daten und Methodik

3.1 Daten

Alle in der Untersuchung verwendeten Daten stammen aus der Karlsruher Kapitalmarkt-Datenbank²⁹ (KKMDB). Der Untersuchungszeitraum er-

findet sich in Mella[1988].

²⁵Vgl. Deutsche Börse AG[1996b].

²⁶Am 23.09.1996 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.

²⁷Die genauen technischen Details sind im Anhang in Tabelle A.2 dargestellt.

²⁸Am 26.01.1990 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 Einführungstermine im Anhang in Tabelle A.1.

²⁹Vgl. Herrmann[1996a].

Tabelle 2:
DTB-Derivate auf den DAX bzw. DAX-Aktien

Handelsbeginn	Derivat
26.01.1990	Aktienoptionen ²⁸
23.11.1990	DAX-Futures
16.08.1991	DAX-Option
24.01.1992	Option auf den DAX-Future

streckt sich vom 01. Januar 1987 bis 31. März 1996. Die Grundlage der Untersuchung bilden kontinuierliche, tägliche³⁰, bereinigte³¹ Aktienrenditen³² und Umsatzdaten der Frankfurter Wertpapierbörse. Das Wertpapiersample wurde aus allen Wertpapieren zusammengestellt, die im Betrachtungszeitraum jeweils im DAX enthalten waren³³. Als Kontrollgruppe wird ein Sample bestehend aus allen Wertpapieren³⁴ des MDAX³⁵ verwendet, für die jeweils in ausreichendem Maße Daten vorhanden waren³⁶.

Als Stellvertreter für das Marktportfolio wurde der DAFOX³⁷ verwendet, der von der Berechnungsweise her mit dem DAX vergleichbar ist im Gegensatz zu diesem aber historisch nicht künstlich mit anderen Indizes verknüpft wurde³⁸. Desweiteren 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 die Gleichgewichtung der einbezogenen

³⁰Die Verwendung von täglichen Renditen erhöht dabei die Sensitivität der Tests auf Veränderungen des systematischen Risikos (vgl. Martin/Senchack[1991], S.96).

³¹Vgl. Sauer[1991].

³²Es wurden alle vorliegende Renditen verwendet. Die Untersuchungsergebnisse verändern sich durch Elimination von Renditeausreißern in Folge von Crashes nur unwesentlich.

³³Vgl. Anhang Tabelle A.1 und Tabelle 6.

³⁴Alle MDAX-Werte, die per 19.01.1996 im Index enthalten waren.

³⁵Der MDAX umfaßt die 70 liquidesten Aktien unterhalb der 30 DAX-Werte.

³⁶Das DAX-Sample wird in Tabellen mit DAX, das Kontrollsample mit K bezeichnet. Für einige Untersuchungen wird das DAX-Sample in Aktien auf die Aktienoptionen an der DTB gehandelt werden (DAX⁺) und solche für die zum jeweiligen Zeitpunkt kein solcher Kontrakt existiert (DAX⁻) unterteilt.

³⁷Zur Konzeption der DAFOX-Indizes vgl. Göppl/Schütz[1994].

³⁸Der DAX wurde historisch mit dem Index der Börsenzeitung einem ungewichteten Index, der seinerseits wiederum mit Hardy-Index verknüpft wurde, verknüpft (vgl. Mel-la[1988], S.3).

Aktien.³⁹ Der theoretisch richtigere Index ist der marktkapitalisierungsge-
 wichtete DAFOX, problematisch hierbei ist aber das hohe Gewicht, das die
 DAX-Aktien in ihm haben, sodaß zu befürchten ist, daß der tatsächliche
 Einfluß unterschätzt wird.⁴⁰ Dieses Problem läßt sich durch die Verwendung
 des DAFOX-GG umgehen gleichzeitig beeinflußt aber das Kursverhalten⁴¹
 von kleinen Aktiengesellschaften verstärkt die Ergebnisse. Somit bringt die
 Verwendung beider Indizes jeweils Vor- und Nachteile mit sich, sodaß keiner
 von beiden dem anderen überlegen ist.

3.2 Methodik

Das Marktmodell⁴² postuliert folgende lineare Beziehung zwischen der Ren-
 dite der Aktie i ($R_{i,t}$) und der Rendite des Marktportfolio ($R_{m,t}$):

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

β_i , der Betafaktor der Aktie i quantifiziert das systematische⁴³ 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 un-
 systematische Risiko und stellt statistisch einen Störterm dar. Um Struktur-
 veränderungen, die durch die Einführung von Derivaten an der DTB hervor-
 gerufen wurden, zu schätzen, modifiziert man obigen linearen Zusammenhang
 wie folgt:

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

D_t^+ stellt dabei eine Dummy-Variable dar, die den Wert 1 annimmt, sobald
 ein bestimmtes Ereignis eintritt⁴⁴. Δ_i mißt somit die Veränderung des syste-
 matischen Risikos der Aktie i , die durch das betrachtete Ereignis ausgelöst
 wurde. $\beta_i + \Delta_i$ ergibt den neuen Betafaktoren des Unternehmens und somit
 die Sensitivität der Rendite auf allgemeine Marktschwankungen.

Zur Schätzung der Regressionsgleichungen wurde GMM⁴⁵ in Verbindung
 mit einem Korrekturverfahren⁴⁶ für seriell korrelierte Fehlerterme verwendet.

³⁹Es werden in der Regel die Ergebnisse für den DAFOX präsentiert. Ergeben sich
 für den DAFOX-GG abweichende Ergebnisse so wird dies angemerkt bzw. werden diese
 zusätzlich dargestellt.

⁴⁰Dies 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.

⁴¹Vor allem bedingt durch deren Illiquidität (vgl. Lüdecke[1996]).

⁴²Vgl. Sharpe[1963,1964].

⁴³Dieses Risiko läßt sich nicht durch Diversifikation reduzieren.

⁴⁴In der vorliegenden Untersuchung werden die Aufnahme des Handels in Aktienop-
 tionen, im DAX-Future, in der DAX-Option und in der DAX-Futureoption als solche
 Ereignisse betrachtet.

⁴⁵Generalized Method of Moments. Vgl. Hansen[1982].

⁴⁶Vgl. Newey/West[1987].

Diese Vorgehensweise führt zu Teststatistiken, die gegen autokorrelierte und heteroskedastische Störterme robust sind. Desweiteren wird keine Annahme über die Verteilung der Störterme benötigt.

Als Maß für die Umsatzveränderung wurde die relative Umsatzveränderung des aggregierten jährlichen Umsatz⁴⁷ 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 überschneidungsfreien⁴⁸ Teilperioden untersucht.⁴⁹ Der Preis, der für die Betrachtung von Teilperioden bezahlt werden muß, ist eine Reduktion der für die Regression zu Verfügung stehenden Renditen, eine kurzfristigere Betrachtung des Einflusses und nur noch eine eingeschränkte quantitative Vergleichbarkeit der Ergebnisse für die verschiedenen Kontrakte.

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

⁴⁷Jährliche Umsatzdaten wurden gewählt um den Einfluß von Saisonalitäten zu minimieren.

⁴⁸Überschneidungsfrei bedeutet hier, daß jeweils nur ein spezifisches Ereignis in der jeweiligen Untersuchungsperiode liegt.

⁴⁹Die Ergebnisse werden im allgemeinen für den 2-Jahres-Zeitraum dargestellt, weisen die Teilperioden abweichende empirische Ergebnisse auf, so wird näher darauf eingegangen.

4 Empirische Ergebnisse

4.1 Literaturübersicht

Die empirischen Ergebnisse zur Einführung von Aktien-Derivaten und deren Einfluß auf das Risiko von Aktien ist gemischt. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben wird in Tabelle 4 eine Übersicht⁵⁰ über vorliegende empirische Ergebnisse zur Auswirkung von derivativen Wertpapieren auf das systematische Risiko von Aktien gegeben.

Tabelle 4:
Empirische Ergebnisse

Aktienoptionen			
Untersuchung	Zeitraum	Börse ⁵¹	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 ⁵²	Ergebnis
Martin/Senchack[1989]	1976–87	MMI	Beta ↗
Damodaran[1990]	1977–87	S&P 500	Beta ↗
Martin/Senchack[1991]	1980–87	MMI	Beta ↗

⁵⁰Übersichten über empirische Studien findet man bei Damodaran/Subrahmanyam[1992] und Sutcliffe[1993].

⁵¹American Option Exchange (AMEX), Chicago Board Options Exchange (CBOE), Deutsche Terminbörse (DTB), Trans-Canada-Options inc. (TCO).

⁵²Standard & Poors Index (S&P 500), Major Market Index (MMI).

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 risikoe erhöhende Wirkung hin.⁵³, ebenso die Studien zu Index-Futures.

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

Als Fazit der bisherigen Untersuchungen bleibt festzuhalten, daß sich empirisch keine eindeutigen Ergebnisse zeigen, Auswirkungen auf das systematische Risiko bisher kaum Gegenstand der Untersuchung waren⁵⁵ und die bisherigen deutschen Untersuchungen keinen breiten Marktindex⁵⁶ verwendet haben, wodurch tendenziell die Auswirkungen unterschätzt wurden.

⁵³Vgl. Elfakhani/Chaudhury[1995] und Stöhr[1996].

⁵⁴Heer/Trede/Wahrenburg[1994] und Bruns/Meyer[1994] untersuchen allerdings nicht das systematische Risiko sondern die Volatilität der Renditen.

⁵⁵Am deutschen Markt bisher nur für die DTB-Aktienoptionen.

⁵⁶Die DAFOX-Indexfamilie wurde erst 1993 konzipiert.

4.2 Einführung von Derivaten

4.2.1 Aktienoptionen

Am 26. Januar 1990 wurde an der DTB der Handel in 14 Aktienoptionen auf DAX-Aktien aufgenommen⁵⁷. 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 ein Risikoreduktion⁶¹ 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.⁶² 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

⁵⁷Vor 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), sodaß erst mit der Einführung an der DTB ein liquider Markt für solche Kontrakte geschaffen wurde.

⁵⁸Für die Regressionen wurden die bereinigten, kontinuierlichen, täglichen Renditen im Zeitraum vom 26. Januar 1989 bis 26. Januar 1991 verwendet. Die DAX-Aktien werden unterteilt nach Aktien auf die Optionen eingeführt wurden (DAX⁺) und die restlichen DAX-Werte (DAX⁻). Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Bei den p-Werten handelt es sich um zweiseitige Werte.

⁵⁹In der Tabelle werden die Ergebnisse für die 30 DAX-Werte insgesamt und nach Aktien mit erhöhtem [$\Delta(+)$] bzw. reduziertem [$\Delta(-)$] systematischem Risiko unterteilt dargestellt. Es wird für jede Gruppe die Anzahl der zugehörigen Aktien, die durchschnittliche Risikoveränderung [\emptyset] und der relative stückmäßige Anteil [Rang] der Aktien angegeben, die eine zum 5% Niveau signifikante Veränderung aufweisen.

⁶⁰Die Tabelle ermöglicht einen Vergleich der Ergebnisse für die verschiedenen Samples. Hierbei wird zwischen dem gesamten DAX-Sample [DAX], DAX-Aktien für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX⁺] und den restlichen DAX-Aktien [DAX⁻] sowie dem Kontroll-Sample [K] unterschieden. Es wird der relative Anteil der Aktien mit erhöhtem [$\Delta(+)$] und reduziertem [$\Delta(-)$] systematischem Risiko angegeben, desweiteren für verschiedene Signifikanzniveaus der jeweilige Anteil von signifikanten Veränderungen. Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Es werden 2-Jahres-Perioden um das spezifische Einführungsdatum betrachtet.

⁶¹Bei neun Werten ist der Risikoanstieg und bei acht Werten Risikoreduktion zum 5% Niveau signifikant.

⁶²Vgl. Tabelle A.4 im Anhang.

nur zu unwesentlich anderen Ergebnissen⁶³.

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 im Kontrollsample um 5.1% bzw. 3.2%. Diese Unterschiede sind hochgradig signifikant. Betrachtet man die DAX-Subsamples so wird deutlich, daß das gestiegene durchschnittliche Handelsvolumen hauptsächlich auf die Aktien zurückzuführen ist, auf die Aktienoptionen eingeführt wurden (DAX⁺). 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⁺) bzw. 15% (DAX⁻) feststellbar. Somit zeigt sich bei den DAX⁺-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 risikoerhöhender 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, sodaß beide

⁶³Der durchschnittliche Risikozuwachs beträgt bei DAX⁺ 0.144 und die Risikoreduktion bei DAX⁺ -0.222.

⁶⁴Die Tabelle ermöglicht einen Vergleich der Umsatzentwicklung für die verschiedenen Samples. Hierbei wird zwischen dem gesamten DAX-Sample [DAX], DAX-Aktien für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX⁺] und den restlichen DAX-Aktien [DAX⁻] sowie dem Kontroll-Sample [K] unterschieden. Für die Wilcoxon Rangsummentests wird der p-Wert des jeweiligen Tests angegeben. Es wurden die Umsätze an der Frankfurter Wertpapierbörse im Zeitraum 26. Januar 1989 bis 26. Januar 1991 verwendet.

⁶⁵Die Tabelle enthält die Ergebnisse für die verschiedenen Aktienoption auf DAX-Aktien, die nach dem 26. Januar 1990 eingeführt wurden. Für die Regressionen wurden die bereinigten, kontinuierlichen, täglichen Renditen 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.

⁶⁶Die 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 im gesamten DAX-Sample 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.

Effekte nicht isoliert betrachtet werden können.

Skinner[1989] deutet eine mögliche Verzerrung⁶⁷ der erhaltenen Ergebnisse bei der Einführung von Aktienoptionen durch die Verwendung der Volatilität der Aktien als Auswahlkriterium für die Basiswertpapiere an. Gestützt wird dies durch die Ergebnisse von Ma/Rao[1986].⁶⁸ 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, sodaß dem Auswahlkriterium⁶⁹ 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.

⁶⁷Vgl. Skinner[1989], S.76.

⁶⁸Sie 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.

⁶⁹Vgl. DTB[1993], S. 18. Nach Aussagen der DTB war das primäre Kriterium die Liquidität der Aktien. Vgl. hierzu auch Schlag[1991], S.93.

Tabelle 5:
 Regressionsergebnisse⁵⁸
 Einführung von Aktienoptionen
 DAFOX (2-Jahres-Periode)

DAX ⁺				DAX ⁻			
Wp.	Δ	p-Wert	R^2	Wp.	Δ	p-Wert	R^2
ALV	0.245	0.004	0.70	BHW	-0.168	0.049	0.68
BAS	0.183	0.030	0.67	BVM	-0.043	0.652	0.65
BAY	0.356	0.001	0.64	CON	0.048	0.796	0.25
BMW	0.176	0.021	0.75	DBC	-0.793	0.007	0.48
CBK	0.155	0.064	0.74	DGS	-0.399	0.057	0.54
DAI	0.163	0.045	0.83	FDN	-0.199	0.044	0.04
DBK	0.101	0.122	0.84	HEN3	-0.407	0.017	0.54
DRB	0.181	0.070	0.71	KAR	-0.462	0.000	0.64
HFA	0.232	0.022	0.61	KFH	-0.164	0.142	0.65
MMW	-0.143	0.376	0.68	LHA	0.427	0.000	0.52
SIE	0.239	0.032	0.85	LIN	-0.217	0.009	0.59
THY	0.404	0.002	0.69	MAN	-0.529	0.000	0.65
VEB	0.000	0.997	0.82	NIX3	-0.317	0.268	0.44
VOW	0.130	0.078	0.82	RWE	0.015	0.869	0.73
Ø DAX ⁺	0.173		0.74	SCH	-0.004	0.963	0.49
				VIA	-0.291	0.003	0.65
				Ø DAX ⁻	-0.219		0.53

Tabelle 6:
 Deskriptive Statistik⁵⁹
 Einführung von Aktienoptionen
 DAFOX (2-Jahres-Periode)

	Anzahl	\bar{O}	Rang (5% sig.)
Σ	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

Tabelle 7:
 Deskriptive Statistik⁶⁰
 Einführung von Aktienoptionen
 DAFOX (2-Jahres-Periode)

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

Tabelle 8:
Umsatz-Veränderungen⁶⁴
Einführung von Aktienoptionen

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 ⁺	46.7 %	41.1 %	37.5 %	34.8 %
DAX ⁻	2.3 %	8.3 %	15.1 %	23.7 %
Sig. (DAX ⁺ > DAX ⁻)	0.002		0.080	

Tabelle 9:
Regressionsergebnisse⁶⁵
Einführung von Aktienoptionen
DAFOX (2-Jahres-Zeitraum)

24.09.1990				
	Rang	Δ	p-Wert	R^2
RWE	7	-0.032	0.702	0.80
21.01.1994				
	Rang	Δ	p-Wert	R^2
BHW	15	-0.073	0.457	0.62
02.01.1995				
	Rang	Δ	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

Tabelle 10:
Umsatzentwicklung⁶⁶
Einführung von Aktienoptionen

24.09.1990		
	# Aktien	# Geschäfte
RWE	19.0 %	13.3 %
Median DAX	0.9 %	14.3 %
21.01.1994		
	# Aktien	# Geschäfte
BHW	-23.7 %	-16.0 %
Median DAX	-11.0 %	-2.0 %
02.01.1995		
	# 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 %

4.2.2 DAX-Derivate

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. 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 Teilperioden⁷⁰ 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 durchschnittliche Risikoerhöhung nur unmerklich, die Signifikanz der Veränderungen verschwinden 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 überlagern⁷¹.

DAX-Future

Betrachtet man die statistische Relevanz der Veränderung so zeigt 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 dem Kontrollsample weist auf eine ähnlich Verteilung der Veränderungen hin, wobei es bei der Signifikanz der Veränderung doch deutliche Abweichungen gibt (vgl. Tabellen 14 und 15). Im DAX-Sample 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 zum Kontrollsample neun mal mehr Aktien eine Risikoerhöhung auf. Bei Verwendung des DAFOX-GG verändern sich dies 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.

⁷⁰Vgl. Tabelle 3.

⁷¹Insbesondere wird deutlich, daß die Einführung der Futureoption keinen Einfluß auf das systematische Risiko hatte.

⁷²Die Tabelle enthält die Ergebnisse für die verschiedenen DAX-Derivate. Für die Regressionen wurden die bereinigten, kontinuierlichen, täglichen Renditen jeweils für einen

Tabelle 11:
 Regressionsergebnis⁷²
 Einführung DAX-Derivate
 DAFOX (2-Jahres-Periode)

Wp.		DAX Future 23.11.90			DAX Option 16.08.91			DAX Futureoption 24.01.92		
		Δ	p-Wert	R^2	Δ	p-Wert	R^2	Δ	p-Wert	R^2
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
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	0.7019	-0.131	0.290	0.72	0.212	0.060	0.75

Tabelle 12:
 Deskriptive Statistik⁷³
 Einführung DAX-Derivate
 DAFOX (2-Jahres Perioden)

Kontrakt		Anzahl	\bar{O}	Rang (5% sig.)
DAX Future	Σ	30	0.106	
	$\Delta(+)$	19	0.223	2,12,14,16,26,27,30
	$\Delta(-)$	11	-0.097	
DAX Option	Σ	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	Σ	30	0.037	
	$\Delta(+)$	18	0.210	1,5,10,24
	$\Delta(-)$	12	-0.221	7,8,18,21,30

2-Jahres-Zeitraum beginnend ein Jahr vor dem spezifischen Ereignis verwendet. Die DAX-Aktien werden unterteilt nach Aktien auf die Optionen eingeführt wurden (DAX⁺) und die restlichen DAX-Werte (DAX⁻). Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Bei den p-Werten handelt es sich um zweiseitige Werte.

⁷³In der Tabelle werden die Ergebnisse für die 30 DAX-Werte insgesamt und nach Aktien mit erhöhtem [$\Delta(+)$] bzw. reduziertem [$\Delta(-)$] systematischem Risiko unterteilt dargestellt. Es wird für jede Gruppe die Anzahl der zugehörigen Aktien, die durchschnittliche Risikoveränderung [\bar{O}] und der relative stückmäßige Anteil [Rang] der Aktien angegeben, die eine zum 5% Niveau signifikante Veränderung aufweisen.

⁷⁴In der Tabelle werden die Ergebnisse für die 30 DAX-Werte insgesamt und nach Aktien mit erhöhtem [$\Delta(+)$] bzw. reduziertem [$\Delta(-)$] systematischem Risiko unterteilt dargestellt. Es wird für jede Gruppe die Anzahl der zugehörigen Aktien, die durchschnittliche Risikoveränderung [\bar{O}] und der relative stückmäßige Anteil [Rang] der Aktien angegeben, die eine zum 5% Niveau signifikante Veränderung aufweisen.

⁷⁵Die Tabelle ermöglicht einen Vergleich der Ergebnisse für die verschiedenen Samples und die verschiedenen DAX-Derivate. Hierbei wird zwischen dem gesamten DAX-Sample [DAX], DAX-Aktien für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX⁺] und den restlichen DAX-Aktien [DAX⁻] sowie dem Kontroll-Sample [K] unterschieden. Es wird der relative Anteil der Aktien mit erhöhtem [$\Delta(+)$] und reduziertem [$\Delta(-)$] systematischem Risiko angegeben, desweiteren für verschiedene Signifikanzniveaus der jeweilige Anteil von signifikanten Veränderungen. Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Es werden 2-Jahres-Perioden um das spezifische Einführungsdatum betrachtet.

⁷⁶Die Tabelle ermöglicht einen Vergleich der Ergebnisse für die verschiedenen Samples und die verschiedenen DAX-Derivate. Hierbei wird zwischen dem gesamten DAX-Sample [DAX], DAX-Aktien für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX⁺] und den restlichen DAX-Aktien [DAX⁻] sowie dem Kontroll-Sample [K] unterschieden. Es wird der

Tabelle 13:
Deskriptive Statistik⁷⁴
Einführung DAX-Derivate
DAFOX (Teilperioden)

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

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 systematischem Risiko aufweisen.⁷⁷ Insbesondere weisen 84% der MDAX-Werte eine Risikoerhöhung auf, die bei 45% 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 Gruppe von DAX-Werten differiert deutlich und ist für die DAX⁻-Werte signifikant höher. Innerhalb der 2-Jahres-Periode um die Einführung der DAX-Option beobachtet man bei den DAX-Subsamples

relative Anteil der Aktien mit erhöhtem [$\Delta(+)$] und reduziertem [$\Delta(-)$] systematischem Risiko angegeben, desweiteren für verschiedene Signifikanzniveaus der jeweilige Anteil von signifikanten Veränderungen. Als Marktindex wurde der DAFOX verwendet. Es werden überschneidungsfreie Perioden um das spezifische Einführungsdatum betrachtet.

⁷⁷Die Ergebnisse für DAX⁺ und die DAX-Aktien mit einem hohen stückmäßigen Anteil (Rang ≤ 15) unterscheiden sich nicht nur unwesentlich, da die Sampleeinteilung weitgehend übereinstimmt.

genau den umgekehrten Effekt wie bei der Einführung der Aktienoptionen im Jahr 1990.

DAX–Futureoption

Bei Betrachtung der überschneidungsfreien Perioden zeigt sich weder ein signifikanter Einfluß auf das systematische Risiko noch auf die Umsatzentwicklung der verschiedenen DAX-Samples (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.

⁷⁸Die Tabelle ermöglicht einen Vergleich der Umsatzentwicklung für die verschiedenen Samples. Hierbei wird zwischen dem gesamten DAX–Sample [DAX], DAX-Aktien für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX⁺] und den restlichen DAX-Aktien [DAX⁻] sowie dem Kontroll–Sample [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.

⁷⁹Die Tabelle ermöglicht einen Vergleich der Umsatzentwicklung für die verschiedenen Samples. Hierbei wird zwischen dem gesamten DAX–Sample [DAX], DAX-Aktien für die Optionen an der DTB gehandelt werden [DAX⁺] und den restlichen DAX-Aktien [DAX⁻] sowie dem Kontroll–Sample [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 Einführungstermin der DAX–Futureoption betrachtet.

Tabelle 14:
 Deskriptive Statistik⁷⁵
 Einführung DAX-Derivate
 DAFOX (2-Jahres-Periode)

DAX-Future					
Relative Anteile am jew. Sample					
Sample	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1%	5%	10%
DAX ⁺	$\Delta(+)$	0.40	0.13	0.13	0.27
	$\Delta(-)$	0.60	-	-	0.20
DAX ⁻	$\Delta(+)$	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 am jew. Sample					
Sample	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1%	5%	10%
DAX ⁺	$\Delta(+)$	0.33	-	-	0.07
	$\Delta(-)$	0.66	0.33	0.40	0.47
DAX ⁻	$\Delta(+)$	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
DAX-Futureoption					
Relative Anteile am jew. Sample					
Sample	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1%	5%	10%
DAX ⁺	$\Delta(+)$	0.73	0.07	0.20	0.40
	$\Delta(-)$	0.27	0.13	0.13	0.13
DAX ⁻	$\Delta(+)$	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

Tabelle 15:
 Deskriptive Statistik⁷⁶
 Einführung DAX-Derivate
 DAFOX (Teilperioden)

DAX-Future					
Relative Anteile am jew. Sample					
Sample	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1%	5%	10%
DAX ⁺	$\Delta(+)$	0.73	0.13	0.20	0.27
	$\Delta(-)$	0.27	-	-	-
DAX ⁻	$\Delta(+)$	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 am jew. Sample					
Sample	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1%	5%	10%
DAX ⁺	$\Delta(+)$	0.40	-	-	-
	$\Delta(-)$	0.60	0.07	0.47	0.47
DAX ⁻	$\Delta(+)$	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

DAX-Futureoption					
Relative Anteile am jew. Sample					
Sample	Vorzeichen	Anteil	Signifikanzniveau		
			1%	5%	10%
DAX ⁺	$\Delta(+)$	0.53	-	-	-
	$\Delta(-)$	0.47	-	-	-
DAX ⁻	$\Delta(+)$	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

Tabelle 16:
Umsatz-Veränderungen⁷⁸
Einführung DAX-Derivate
(2-Jahres-Periode)

Kontrakt	Sample	# Aktien		# Geschäfte	
		Mean	Median	Mean	Median
DAX-Future (23.11.1990)	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 ⁺	-2.0 %	-3.7 %	3.7 %	6.8 %
	DAX ⁻	0.3 %	6.2 %	8.9 %	12.1 %
	Sig. (DAX ⁺ < DAX ⁻)	0.594		0.308	
DAX-Option (16.08.1991)	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 ⁺	-0.2 %	-1.6 %	-5.2 %	-7.4 %
	DAX ⁻	10.3 %	2.9 %	6.5 %	7.6 %
	Sig. (DAX ⁺ < DAX ⁻)	0.031		0.005	
DAX-Futureoption (24.01.1992)	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 ⁺	13.4 %	5.5 %	5.0 %	4.8 %
	DAX ⁻	2.6 %	1.0 %	2.2 %	4.0 %
	Sig. (DAX ⁺ > DAX ⁻)	0.061		0.246	

Tabelle 17:
 Umsatz-Veränderungen⁷⁹
 Einführung DAX-Futureoption
 (10-Monats-Periode)

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 ⁺	37.2 %	32.9 %	19.3 %	16.9 %
DAX ⁻	27.3 %	28.1 %	15.0 %	16.0 %
Sig. DAX ⁺ > DAX ⁻	0.195		0.348	

4.3 Auswirkungen auf den DAX

Neben den Auswirkungen auf die einzelnen DAX-Aktien stellt sich die Frage wie der DAX als ganzes 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.

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 risikoe erhöhend bei allen DAX-Aktien, unabhängig von deren Gewicht im Index. Dagegen hatte die Einführung der DAX-Futureoption keinen signifikanten Einfluß auf den Index.

Tabelle 18:
Regressionsergebnisse⁸⁰
DAFOX-GG (Teilperioden)

Ereignis	Δ	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

4.4 Interpretation

In diesem Abschnitt wird versucht eine Brücke zwischen den gefunden empirischen Ergebnissen und den theoretischen Modellen zu schlagen.

⁸⁰Für die Regressionen wurden die täglichen Renditen der DAX-Schlußkurse in der jeweiligen überschneidungsfreien Periode benutzt. Als Marktindex wurde der DAFOX-GG verwendet. Bei den p-Werten handelt es sich um zweiseitige Werte.

Da der DAX eher von uninformierten Marktteilnehmern gekauft wird⁸¹ 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 Basiswertpapiere⁸² ein erhöhtes Risiko aufweisen.⁸³ Bei der Einführung der Optionen treten, wie auch 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 Ausführung von Grossman[1988a,1988b,1988c] folgend lassen sich folgende Aussagen treffen. Nach Einführung der Aktien-Optionen weisen deren Basiswertpapiere ein erhöhtes systematisches Risiko und im Vergleich zu den restlichen DAX-Aktien, die eine Risikoreduktion aufweisen, einen deutlichen Umsatzanstieg auf. Eine mögliche Erklärung für diese Effekte ist, daß die veroptionierten Aktien verstärkt für dynamische index-basierte Handelsstrategien Verwendung finden und die restlichen DAX-Werte dabei in gewisserweise verdrängen. Bei Einführung der DAX-Option verlieren diese Aktien ihre Attraktivität, da ab diesem Zeitpunkt ein Instrument zur kostengünstigen Absicherung des gesamten DAX-Portfolio existierte. Dies bewirkte eine deutliche Reduktion des systematischen Risikos und eine Reduktion des Umsatzvolumens von hochgewichteten DAX-Aktien⁸⁴ 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-Aktien⁸⁵. Dies deutet daraufhin das vermehrt dynamische Handelsstrategien angewendet wurden.

Im Sinne von Ross[1989] die Ergebnis 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 miteinfließen lassen können.⁸⁶ Die DAX-Option reduziert dagegen den Informationsfluß. Dies läßt sich bedingt durch die Absicherungsfunktion von Optionen erklären, die

⁸¹Der DAX wird vornehmlich von Marktteilnehmern gekauft, die keine spezifischen Informationen über einzelne Unternehmen besitzen, sondern an der allgemeinen Marktentwicklung partizipieren wollen.

⁸²In einzelnen Aktien handeln eher informierte Marktteilnehmer.

⁸³Die risikoerhöhende Wirkung ist bei nachfolgender Einführung von Aktienoptionen nicht mehr beobachtbar, was nach Detemple/Jorion[1990] aus der zunehmenden Vollständigkeit der Märkte resultiert.

⁸⁴Vgl. Tabelle 16.

⁸⁵Relativ zum Kontrollsample.

⁸⁶Vgl. auch Subrahmanyam[1996].

es erlaubt die Position gegen negative Informationen abzusichern. Die sofortige Informationsverarbeitung ist somit weniger relevant.

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 die DAX-Futureoption im Vergleich zu anderen Derivaten eine bei weitem untergeordnete Bedeutung zukommt. Dies gilt sowohl für die Anzahl der Geschäfte als auch für die Zahl der gehandelten Kontrakte.⁸⁷

5 Zusammenfassung

Die gefundenen empirischen Ergebnisse deuten daraufhin, 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 Veränderung des systematischen Risikos beobachten. Abhängig vom betrachteten Kontrakt lassen sich bei den 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 darüberhinaus, daß die Betrachtung von Durchschnittswerten trügerisch sein kann.⁸⁸ Desweiteren macht ein Vergleich der Ergebnisse für die betrachteten Zeiträume die Gefahr deutlich, die aus der isolierten Betrachtung eines einzelnen Kontraktes resultieren kann.⁸⁹

Tabelle 19 faßt die konkreten Ergebnisse nochmals zusammen. Die Einführung von Aktienoptionen scheint die Attraktivität der optionierten Werte gegenüber den restlichen DAX-Aktien erhöht zu haben, was sich im steigenden systematischen Risiko der Basiswertpapiere und reduziertem 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-Index signifikant erhöht. Dies gilt ebenfalls für die Liquidität der DAX-Aktien im Vergleich

⁸⁷Im 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]).

⁸⁸Die Einführung der DAX-Option zeigt aggregiert über die DAX-Aktien nur einen geringen Einfluß, die Ergebnisse für die Subsamples dagegen sind sehr deutlich ausgeprägt.

⁸⁹Die DAX-Futureoption zeigt in der 2-Jahres-Periode einen signifikanten Einfluß auf das Risiko und das Umsatzvolumen der DAX-Samples, der vollständig verschwindet, sobald eine Beobachtungsperiode gewählt wird, bei der der Einführungstermin der DAX-Option herausfällt.

Tabelle 19:
Zusammenfassung⁹⁰der Ergebnisse

	Systematisches Risiko				Umsatz		
	DAX ⁺	DAX ⁻	K	Index	DAX ⁺	DAX ⁻	K
Aktienoptionen (26.01.90)	↗	↘	↘	↗	↗	~	~
DAX-Future	↗	↗	~	↗	~	~	↘
DAX-Option	↘	↗	↗	↘	~	↗	↗
DAX-Futureoption	~	~	~	~	~	~	~

zum Kontrollsample. Die Einführung der DAX-Option zeigt aggregiert über die DAX-Werte kaum einen Effekt auf das systematische Risiko. Die Ergebnisse für die DAX-Subsamples 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 daraufhin, daß dynamische Handelsstrategien wie Index-Tracking oder Arbitrage-Strategien das systematische Risiko der einbezogenen Aktien erhöht. 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.

⁹⁰DAX⁺ und DAX⁻ bezeichnen hierbei hochgewichtete/veroptionierte Aktien bzw. niedriggewichtete Aktien, auf die keine Optionen an der DTB gehandelt wurden. Beide Gruppierungskriterien führen nur zu unwesentlich verschiedenen Subsamples.

Appendix

⁹¹Stand: August 1996.

⁹²Stand: April 1996. Vgl. auch Deutsche Börse AG[1996a].

⁹³Vgl. Deutsche Börse AG[1996c,1996d,1996e].

⁹⁴Für die Regressionen wurden die bereinigten, kontinuierlichen, täglichen Renditen im Zeitraum vom 26. Januar 1989 bis 26. Januar 1991 verwendet. Die DAX-Aktien werden unterteilt nach Aktien auf die Optionen eingeführt wurden (DAX^+) und die restlichen DAX-Werte (DAX^-). Als Marktindex wurde der DAFOX-GG verwendet. Bei den p-Werten handelt es sich um zweiseitige Werte.

Tabelle A.1:
DAX – Indexwerte

WpNr	Kürzel	Aktiengesellschaft	Aktienoptionen	
			Einführung	Kontraktgröße ⁹¹
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
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

Tabelle A.2:
DAX – Beschreibung⁹²

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	<p>Preisindex nach Laspeyres $I_t = K_{t_1} \frac{\sum_{i=1}^{30} (p_{it} q_{it_1} c_{it})}{\sum_{i=1}^{30} (p_{i0} q_{i0})} 1000$</p> <p>$t_0 = 30.12.1987$ $t_1 =$ Verkettungstag p_{it} = aktueller Kurs der Gesellschaft i q_{it_1} = Anzahl der Aktien der Gesellschaft i am 15.09.1995 p_{i0} = Kurs der Gesellschaft i am 30.12.1987 q_{i0} = Anzahl der Aktien der Gesellschaft i am 30.12.1987 c_{it} = aktueller Bereinigungsfaktor der Gesellschaft i K_{t_1} = Verkettungsfaktor</p>
Bereinigung	<p>Der Index wird um Kapitalveränderungen, Bezugsrechte und Dividenden bereinigt. Die Bereinigungsfaktoren werden nach folgender Formel berechnet:</p> $c_i = \frac{\text{Schlußkurs cum}}{\text{Schlußkurs cum-rechnerischer Abschlag}}$
Verkettung	<p>Einmal jährlich werden alle Bereinigungsfaktoren auf 1 gesetzt, wie bei Veränderungen der Indexzusammensetzung erfolgt die Verkettung mit Hilfe der folgenden Formel:</p> $K_t = K_{t-1} \frac{\text{DAX-Stand}_{\text{alt}}}{\text{DAX-Stand}_{\text{neu}}}$

Tabelle A.3:
Kontraktsspezifikationen⁹³

Aktienoption	
Typ:	amerikanisch
Kontraktgröße:	Vgl. Tabelle A.1
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 oder 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
Laufzeit:	1,2,3,6,9 Monate bei Einführung
Ticksize:	0.10 DM (5/50 Kontrakte), 0.01 DM (500 Kontrakte)
Verfalltag:	Börsentag nach Schlußabrechnungskurs des Futures bzw. Börsentag nach drittem Freitag des jeweiligen Monats.
Erfüllung:	physische Lieferung

Tabelle A.4:
 Regressionsergebnisse⁹⁴
 Einführung von Aktienoptionen
 DAFOX-GG

DAX ⁺				DAX ⁻			
Wp.	Δ	p-Wert	R^2	Wp.	Δ	p-Wert	R^2
ALV	0.542	0.005	0.53	BHW	0.040	0.714	0.61
BAS	0.454	0.001	0.66	BVM	0.200	0.316	0.54
BAY	0.720	0.001	0.48	CON	0.284	0.365	0.19
BMW	0.647	0.001	0.66	DBC	-0.831	0.003	0.52
CBK	0.540	0.001	0.62	DGS	-0.350	0.107	0.55
DAI	0.660	0.001	0.68	FDN	-0.248	0.101	0.04
DBK	0.465	0.005	0.69	HEN3	-0.343	0.028	0.54
DRB	0.575	0.001	0.58	KAR	-0.380	0.003	0.63
HFA	0.516	0.001	0.48	KFH	0.114	0.529	0.63
MMW	0.184	0.604	0.55	LHA	0.876	0.001	0.44
SIE	0.692	0.002	0.70	LIN	-0.087	0.604	0.55
THY	0.844	0.001	0.57	MAN	-0.473	0.020	0.62
VEB	0.376	0.014	0.70	NIX3	-0.087	0.750	0.45
VOW	0.582	0.001	0.72	RWE	0.372	0.069	0.62
\emptyset DAX ⁺	0.557		0.62	SCH	0.188	0.247	0.42
				VIA	-0.087	0.488	0.62
				\emptyset DAX ⁻	-0.051		0.50

Literatur

- [1] **Aggarwal, R. (1988)** *Stock Index Futures and Cash Market Volatility*. Review of Futures Markets, Vol. 7, S. 290-299.
- [2] **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.
- [3] **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.
- [4] **Brorsen, B. W. (1991)** *Futures Trading, Transaction Costs and Stock Market Volatility*. Journal of Futures Markets, Vol. 11, S. 153-163.
- [5] **Bruns, C. / Meyer, F. (1994)** *Auswirkungen des DAX-Futures auf die Volatilität des DAX*. Kreditwesen, Vol. 13, S. 647-652.
- [6] **Conrad, J. (1989)** *The Price Effect of Option Introduction*. The Journal of Finance, Vol. 44, Nr. 2, Juni, S. 487-498.
- [7] **Damodaran, A. (1990)** *Index-Futures and Stock Market Volatility*. Review of Futures Markets, Vol. 9, Nr. 2, S. 442-457.
- [8] **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.
- [9] **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.
- [10] **DeTemple, J. / Jorion, P. (1990)** *Option Listing and Stock Returns*. Journal of Banking and Finance, Vol. 14, S. 781-801.
- [11] **DeTemple, S. / Selden, P. (1987)** *A General Equilibrium Analysis of Option and Stock Market Interactions*. First Boston Working Paper Series, Columbia University.
- [12] **DeTemple, S. / Selden, P. (1989)** *Option Listing and Stock Returns*. First Boston Working Paper Series, Columbia University.
- [13] **Deutsche Börse AG (1995)** *DTB Statistik Report*. Dezember, Frankfurt am Main.

- [14] **Deutsche Börse AG (1996a)** *Deutscher Aktienindex DAX*, Frankfurt am Main.
- [15] **Deutsche Börse AG (1996b)** *FWB Frankfurter Wertpapierbörse Monatsstatistik*, Dezember, Frankfurt am Main.
- [16] **Deutsche Börse AG (1996c)** *Aktien Equities Actions*, DTB Deutsche Terminbörse, Frankfurt am Main.
- [17] **Deutsche Börse AG (1996d)** *DTB–Aktienoptionsmarkt*, DTB Deutsche Terminbörse, Frankfurt am Main.
- [18] **Deutsche Börse AG (1996e)** *DAX*, DTB Deutsche Terminbörse, Frankfurt am Main.
- [19] **Deutsche Bundesbank (1993)** *Monatsberichte der Deutschen Bundesbank*. Oktober, S. 60-62.
- [20] **Edwards, F.R. (1988a)** *Does Futures Trading increase Stock Market Volatility?* *Financial Analysts Journal*, Vol. 44, S. 63-69.
- [21] **Edwards, F.R. (1988b)** *Futures Trading and Cash Market Volatility: Stock Index and Interest Futures*. *Journal of Futures Markets*, Vol. 8, S. 421-439.
- [22] **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.
- [23] **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.
- [24] **Göppl, H. / Herrmann, R. / Kirchner, T. / Neumann, M. (1996)** *Riskbook – German Stocks 1976–1995*. Fritz Knapp Verlag, Frankfurt am Main.
- [25] **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.
- [26] **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.

- [27] **Grossman, S.J. (1988b)** *Programm Trading and Stock and Futures Price Volatility*. The Journal of Futures Markets, Vol. 8, No. 4, S. 413-419.
- [28] **Grossman, S.J. (1988c)** *Insurance seen and unseen: The Impact on Markets*. The Journal of Portfolio Management, Sommer, S.5-8.Ks
Vol. 8, No. 4, S. 413-419.
- [29] **Hansen, L. (1982)** *Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators*. Econometrica 50, S.1029-1054.
- [30] **Harris, L. (1989)** *S&P 500 Cash Stock Price Volatilities*. Journal of Finance, Vol. 44, S. 1155-1175.
- [31] **Hayes, S.I. / Tennenbaum, M.E. (1979)** *The Impact of Listed Options on the Underlying Shares*. Financial Management, S. 72-76.
- [32] **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.
- [33] **Hellevick, J. S. / Herrmann, R. (1996)** *Diversifikation am deutschen Aktienmarkt – eine empirische Betrachtung*. Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft, 2 , S. 131-139.
- [34] **Herrmann, R. (1996a)** *Die Karlsruher Kapitalmarktdatenbank - Bilanz und Ausblick -* . Universität Karlsruhe, Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Diskussionspapier Nr. 189.
- [35] **Herrmann, R. (1996b)** *Indexierung und Preisbildung – Eine empirische Studie am Beispiel des Deutschen Aktienindex (DAX) –* . Universität Karlsruhe, Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Diskussionspapier Nr. 201.
- [36] **Kirchner, T. (1996)** *Eine Intraday-Analyse von IBIS-DAX und DAX-Future*. Universität Karlsruhe, Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Diskussionspapier Nr. 205.
- [37] **Klemkosky, R.C. /Maness, T. S. (1980)** *The Impact of Options on the Underlying Securities*. The Journal of Portfolio Management, Winter, S. 12-18.
- [38] **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.

- [39] **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.
- [40] **Lüdecke, T. (1996)** *Zur Liquidität des Parketthandels an der Frankfurter Wertpapierbörse*. Universität Karlsruhe, Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Working Paper.
- [41] **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.
- [42] **Ma, C.K. / Rao R.P.(1988)** *Information Asymmetry and Options Trading*. The Financial Review, Vol. 23, S. 39-51.
- [43] **Martin, J. D. / Senchack, A.J. [1989]** *Program Trading and Systematic Stock Price Behaviour*. Financial Analysts Journal, Mai-Jun., S. 61-67.
- [44] **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.
- [45] **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.
- [46] **Mella, F. (1988)** *Dem Trend auf der Spur*. Verlag Börsen-Zeitung.
- [47] **Nabar, P. / Park, S. (1988)** *Options Trading and Stock Price Volatility*. Working Paper, Salomon Brothers Center, NYU.
- [48] **Newey, W. / West, K. (1987)** *A Simple Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix*. Econometrica 55, S.703-708.
- [49] **Ross, S. (1977)** *Options and Efficiency*. Quarterly Journal of Economics, 4, S. 129-176.
- [50] **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.
- [51] **Rudd, A. (1980)** *Optimal Selection of Passive Portfolios*. Financial Management, S. 57-66.
- [52] **Ryan, J. C. / Kritzman, M. (1980)** *Catch 500: The Irony Of Indexing*. The Journal of Portfolio Management, Winter, S. 30-32.

- [53] **Sauer, A. (1991)** *Die Bereinigung von Aktienkursen – Ein kurzer Überblick über Konzepte und praktische Umsetzung*. Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.
- [54] **Schlag, C. (1991)** *Der Einfluß der Deutschen Terminbörse auf Volatilität und Wertpapierisiko am Frankfurter Aktienmarkt*. ZBB, 3. Jahrg., Heft 2, S. 92-98.
- [55] **Sharpe, W.F. (1963)** *A Simplified Model for Portfolio Analysis*. Management Science, Januar, S. 277-293.
- [56] **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.
- [57] **Skinner, D.J. (1989)** *Option Markets and Stock Return Volatility*. Journal of Financial Economics, Vol. 23. 61-78.
- [58] **Stein, J. (1987)** *Informational Externalities and Welfare-reducing Speculation*. Journal of Political Economy, Vol. 95, S. 1123-1145.
- [59] **Stein, J. (1989)** *Overreactions in the Options Market*. Journal of Finance, Vol. 44, S. 1011-1023.
- [60] **Stöhr, N. (1995)** *Finanzinnovationen und Basisobjekte*. Gabler Verlag Wiesbaden.
- [61] **Stoll, H. (1969)** *The Relationship Between Put and Call Option Prices*. The Journal of Finance, Vol. 24, Mai, S. 801-824.
- [62] **Subrahmanyam, A. (1991)** *A Theory of Trading in Stock Index Futures*. The Review of Financial Studies, Vol. 24, Nr.1, S. 17-51.
- [63] **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.
- [64] **Sutcliffe, C.M.S. (1993)** *Stock Index Future*. Chapman & Hall, London.
- [65] **Thosar, S. / Trigeorgis, L. (1990)** *Stock Volatility and Program Trading*. Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 2, Winter, S. 91-96.
- [66] **Trennepohl, G.L. / Dukes, W.P. (1979)** *CBOE Options and Stock Volatility*. Review of Business & Economic Research, Vol. 14, S. 49-60.

- [67] **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.