

# Der Verfalltagseffekt in Österreich: Eine empirische Untersuchung

## 1. Einleitung

Termin- und Optionsbörsen sind in den letzten Jahrzehnten zu einem festen Bestandteil der nationalen und internationalen Kapitalmärkte geworden. Seit ihrem Entstehen haben Derivatmärkte für heftige Diskussionen gesorgt. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Zu nennen ist in diesem Zusammenhang sicherlich die Tatsache, dass derivative Produkte aufgrund ihrer Komplexität von vielen Marktteilnehmern nur unzureichend verstanden wurden und daher vorerst auf Ablehnung gestossen sind. Vielfach ging die Kritik an den Derivaten von Teilnehmern des Kassamarktes aus. Argumentationen wie die Behauptung, dass Terminmärkte generell die Volatilität erhöhen und so zur Destabilisierung des Kapitalmarktes führen würden, waren ebenso zu hören, wie die Meinung, dass Derivatmärkte Liquidität vom Kassamarkt abschöpfen würden. Seit ROSS (1976) bestehen hingegen kaum Zweifel darüber, dass derivative Produkte von ökonomischen Nutzen sind. Behauptungen, die als Ursachen für den Börsencrash von 1987 den Handel mit Derivaten gebracht haben, hielten hingegen kaum einer ernsthaften ökonomischen Überprüfung stand.

\* Wir danken Heinz Zimmermann (als Referee) für wertvolle Verbesserungsvorschläge und Karl Keiber für eine kritische Durchsicht des Manuskripts. Für verbleibende Fehler zeichnen einzig die Autoren verantwortlich. Prof. Dr. Andreas Grünbichler, s/bf-HSG, Merkurstr.1, 9000 St. Gallen, Tel.: 071 - 220 30 66.

Ziel dieses Beitrags ist es, den Verfalltagseffekt am österreichischen Aktienmarkt und somit das Zusammenwirken zwischen Kassa- und Terminmarkt näher zu beleuchten. Wir unterscheiden zwischen dem sogenannten „Triple Witching Hour“-Effekt und dem regulären Verfalltagseffekt. Von „Triple Witching Hour“-Effekt sprechen wir dann, wenn mehrere derivative Produkte, im besonderen Indexprodukte und Optionen auf Einzeltitel, am gleichen Tag verfallen. Dies ist, wie wir in Kapitel drei noch sehen werden, in Österreich aufgrund der Kontraktsspezifikation monatlich der Fall. Im nächsten Kapitel geben wir einen Literaturüberblick über ähnliche Untersuchungen auf den internationalen Aktienmärkten. Im dritten Kapitel folgt eine kurze Beschreibung des österreichischen Aktien- und Optionsmarktes. Danach beschreiben wir die Zielsetzung der Arbeit und geben einen Überblick über die verwendeten Daten. Die empirischen Ergebnisse präsentieren wir im sechsten Kapitel. Wir schliessen die Untersuchung mit einer Zusammenfassung.

## 2. Der Verfalltagseffekt in der Literatur

Die grundlegenden Arbeiten zur Problematik des Verfalltagseffekts wurden von STOLL und WHALEY (1986, 1991) für den amerikanischen Aktienmarkt durchgeführt. Betrachtet wird in diesen Untersuchungen sowohl der Verfalltags-

effekt von S&P 500 Futures- und Optionskontrakten, als auch der Verfalltagseffekt einfacher Aktienoptionen. STOLL und WHALEY finden eine ökonomisch signifikante Zunahme des Handelsvolumen und ebenso der Volatilität während der letzten Handelsstunde an Verfalltagen. Demhingegen finden STOLL und WHALEY keinen ökonomisch relevanten Preiseffekt. Dies führt STOLL und WHALEY zur Schlussfolgerung, dass „... the expiration-day controversy is ‚much ado about (nearly) nothing‘“. [1] FEINSTEIN und GOETZMANN (1988) finden für den amerikanischen Markt ebenfalls eine erhöhte Volatilität an den sogenannten „Triple Witching Hour“ Verfalltagen.

SWIDLER, SCHWARTZ und KRISTIENSEN (1994) beschreiben in ihrer Untersuchung den Verfalltagseffekt für Einzelaktienoptionen und Indexprodukte an der Börse von Oslo. In dieser norwegischen Studie finden die Autoren zwar eine gesteigerte Handelsaktivität an Verfalltagen. Es kann jedoch kein Preiseffekt nachgewiesen werden.

SCHLAG (1996) zeigt in einer ausführlichen Studie, dass es am deutschen Aktienmarkt an Verfalltagen von DAX Futures- und Optionskontrakten zu einem signifikanten Anstieg der Handelsaktivität an den vierteljährlichen Verfalltagen der DAX Futureskontrakte kommt. Zusätzlich nimmt in Deutschland neben der Handelstätigkeit an Verfalltagen auch die Volatilität signifikant zu. Die von SCHLAG festgestellte Preisumkehr ist vor allem an Verfalltagen des DAX Futureskontraktes besonders stark ausgeprägt.

In der Schweiz wurde der Zusammenhang zwischen den Derivatmärkten und dem Kassamarkt besonders von STUCKI und WASSERFALLEN (1994) und von KELLER und ZIMMERMANN (1994) untersucht. KELLER und ZIMMERMANN beziehen sich in ihrer Untersuchung auf den Zeitraum Januar 1991 bis August 1993. Dies erlaubt ihnen im Unterschied zu STUCKI und WASSERFALLEN den Einbezug von Effekten durch Futures- und Indexkontrakten auf den SMI. Auch am Schweizer Markt erhöht sich das Handelsvolumen

signifikant. Eine signifikant erhöhte Volatilität kann nur auf Basis minutlicher Preise für die halbstündige Verfallsperiode gefunden werden. KELLER und ZIMMERMANN zeigen in ihrer Untersuchung, dass das Ausmass der Volatilitätsänderung an monatlichen Verfalltagen höher ist als an vierteljährlichen Verfalltagen. Ferner zeigt sich in der halben Stunde vor und nach Verfall Evidenz für gegensätzliche Kursveränderungen. KELLER und ZIMMERMANN kommen zum Schluss, dass statistisch signifikante Ausübungs-Preiseffekte nicht nachgewiesen, aber auch nicht vollkommen ausgeschlossen werden können.

### 3. Die Wiener Börse

Der österreichische Aktienmarkt zählt im internationalen Vergleich zu den kleinen Wertpapierbörsen. An der Wiener Börse werden Anteilsrechte primär im Amtlichen Handel gehandelt. Rund 90 Prozent aller börsennotierten Stamm- und Vorzugsaktien notieren in diesem Marktsegment. Der Handel an der Wiener Börse umfasste ursprünglich den Zeitraum von 10:30 bis 13:30. Im Juni 1993 kam es zu einer Vorverlegung der Eröffnung des Kassamarkt von 10:30 auf 9:30. Allerdings werden nur die rund 20 umsatzstärksten Werte im Fließhandel fortlaufend notiert, während für die übrigen Titel in einer einzigen Auktion ein Einheitskurs ermittelt wird. Der als Underlying für Indexprodukte verwendete Aktienindex, der Austrian Traded Index (ATX), basiert ausschließlich auf Fließhandelswerten und wird in Echtzeit berechnet.

Am 4. Oktober 1991 begann der Handel an der Österreichischen Termin- und Optionenbörse (ÖTOB). Die Handelszeit an der ÖTOB reicht von 9:00 bis 14:00. In einem ersten Schritt wurden ausschliesslich Aktienoptionen auf fünf ausgewählte Fließhandelswerte des Amtlichen Handels gehandelt. Die Laufzeiten der Optionen umfassen die nächsten drei Monate sowie den letzten Monat des folgenden Quartals. Der Indexhandel mit Optionen und Futures auf den ATX begann an

der ÖTOB im August 1992. Die Laufzeiten sind zu denen der Aktienoptionen identisch. Der Schlussabrechnungspreis ergibt sich einheitlich für Optionen und Futures auf den ATX als der Durchschnittspreis aller ATX-Realisationen während der Periode von 12:30–13:30. Seit Januar 1995 erstreckt sich der Berechnungszeitraum des Durchschnittspreises auf das 90-Minuten-Intervall von 12:00–13:30.

#### 4. Ziel der Untersuchung

Im Zuge des Entstehens neuer Terminmärkte – wie auch im Fall der ÖTOB – wird häufig vor einer möglichen Destabilisierung des Kapitalmarktes durch den Handel mit Derivaten gewarnt. In Österreich wurden überdies Argumente vorgebracht, die auf eine für „Kleinanleger“ adverse Kursbeeinflussung durch einige wenige dominierende Marktteilnehmer an den Verfalltagen der Produkte hinwiesen. Nachdem nun ausreichend Datenmaterial für eine aussagekräftige empirische Untersuchung für den Wiener Aktienmarkt vorliegt, ist es naheliegend, die Auswirkungen von ÖTOB-Verfalltagen auf das Geschehen am Kassamarkt der Wiener Börse zu analysieren. Aufbauend auf den in der Literatur für andere Märkte präsentierten Untersuchungen werden folgende Hypothesen formuliert: Verfalltage an der ÖTOB haben einen Effekt auf (i) die Renditen, (ii) die Volatilität und (iii) die Liquidität des Wiener Kassamarktes. Wir unterscheiden dabei die Effekte, die durch den Verfall von Aktienoptionen allein und durch den gleichzeitigen Verfall von Aktienoptionen und Indexprodukten hervorgerufen werden. Weiterhin sollen die möglichen Auswirkungen von Verfalltagen in Abhängigkeit von der Tageszeit innerhalb einer Börsensitzung untersucht werden. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die letzte Handelsstunde gelegt, während der die Durchschnittsbildung des ATX-Abrechnungspreises erfolgt. Zusätzlich werden noch die Kursbewegungen der unmittelbar auf die Verfalltage folgenden Börsentage untersucht. Sollte es tatsäch-

lich an Verfalltagen zu statistisch messbaren Kursbewegungen am Kassamarkt in eine bestimmte Richtung kommen, die nicht durch neue ökonomisch relevante Informationen über Unternehmen oder Märkte, sondern nur durch die Abrechnungspreise der ÖTOB-Produkte hervorgerufen werden, müsste am Handelstag nach dem Verfalltag eine Kursbewegung in die Gegenrichtung erfolgen. In der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, ob derartige Price Reversals nach Verfalltagen am Wiener Aktienmarkt beobachtbar sind.

#### 5. Datenbeschreibung

Die vorliegende Untersuchung umfasst den Zeitraum vom 1.8.1991 bis 31.1.1995. Die benötigten Daten wurden uns von der ÖTOB zur Verfügung gestellt. Aufgrund eines Speicherfehlers sind die Daten für den Monat Mai 1992 nicht verfügbar. Die Angaben über die Verfalltage der ATX-Produkte wurden den offiziellen Handelskalendern der ÖTOB entnommen. In der Regel ist der dritte Freitag eines Monats Verfalltag für sämtliche Produkte auf den ATX.[2] Der erste relevante Verfalltag für die in dieser Studie untersuchten Periode fällt auf den 21.10.1991. Der letzte Verfalltag in der Untersuchung ist der 20.1.1995. Insgesamt werden 39 Verfalltage eingehend analysiert. Wie bereits zuvor erwähnt, begann der Handel an der ÖTOB ursprünglich mit Optionen auf Einzelaktien. Erst im August 1992 wurde der Handel mit Optionen und Futures auf den ATX aufgenommen. Im Zeitraum Oktober 1991 bis August 1992, dies entspricht 10 Verfalltagsterminen, standen nur Optionen auf Einzelaktien zur Verfügung. An den übrigen 29 Verfalltagen existierten dann Optionen und Futures auf den ATX, für welche die exakt gleiche Abrechnungsperiode wie für die Einzeloptionen gilt. Es liegt daher an diesen 29 Tagen eine „Triple-Witching-Hour“ vor. Dies gibt uns die Möglichkeit, zwischen einem generellen Optionseffekt und einem Indexeffekt zu unterscheiden. Würde allein die Einführung derivativer Produkte zu adversen Reaktionen am Kassamarkt

führen, so würden wir von einem Optionseffekt sprechen. Treten hingegen Kursreaktionen am Kassamarkt erst nach Einführung der Indexprodukte auf, so würde dies die Hypothese eines Indexeffekts unterstützen. Aus den Daten wird ersichtlich, dass spätestens 15 Minuten nach Börsenbeginn, d.h. um 9:45 bzw. um 10:45, alle Eröffnungskurse vorliegen. Die ersten 15 Minuten des Handelstages werden daher als Beobachtungsintervall der Eröffnungsauktion zugeordnet. Aus ähnlicher Überlegung zeigt sich, dass die Schlussauktion in der Regel um 12:45 beginnt. Wir rechnen daher alle Transaktionen nach 12:45 der Schlussauktion zu. Die dazwischenliegende Börsezeit wird für die Intraday-Analyse in 18 (bzw. 12) nicht überlappende Handelsintervalle von jeweils 10 Minuten eingeteilt.

## 6. Empirische Ergebnisse

### 6.1. Verfalltage und mögliche Preiseffekte

In einem ersten Schritt soll analysiert werden, ob es durch den Handel an der ÖTOB zu einem Preiseffekt am Kassamarkt kommt. Dabei wollen

wir zwischen den Verfalltagen der individuellen Aktienoptionskontrakte und Verfalltagen mit einer „Triple Witching Hour“ unterscheiden. Dies gibt uns die Möglichkeit, zwischen der Kassamarktwirkung von einfachen Aktienoptionen und der Wirkung von Indexprodukten zu trennen. Als Vergleichsgrösse greifen wir vorerst auf jene Freitage zurück, an denen keine derivativen Produkte verfallen. Dieser Vergleich erfolgt zur Sicherstellung, dass die Ergebnisse der Untersuchung nicht durch einen möglichen Wochentags-effekt verzerrt werden.

Tabelle 1 zeigt – basierend auf Tagesschlusskursen – eine negative Rendite und eine erhöhte Volatilität für Indexverfalltage. An einfachen Verfalltagen unterscheiden sich die Tagesrendite und die Volatilität kaum von Nichtverfalltagen. Die Unterschiede der Renditen wurden mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse auf Signifikanz getestet. Es zeigte sich dabei, dass die vorliegenden Unterschiede nicht signifikant sind. Schränken wir den Beobachtungshorizont auf die letzte Stunde vor Börsenschluss ein, so bleibt der zuvor beschriebene Effekt, wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, bestehen.

**Tabelle 1: Verfalltageseffekt von Renditen**

	Nichtverfalltage	Verfalltage von Aktienoptionen	Triple Witching Hours
Durchschnittsrendite	0.0312	0.0938	-0.2051
Standardabweichung der Rendite	1.0444	1.0098	1.1482
Anzahl der Beobachtungen	131	10	29

Alle Zahlen basieren auf Tagesschlusskursen. Zeitperiode: August 1991 bis Januar 1995.

**Tabelle 2: Verfalltageseffekt von Renditen während der letzten Stunde eines Handelstages**

	Nichtverfalltage	Verfalltage von Aktienoptionen	Triple Witching Hours
Durchschnittsrendite	0.1163	0.0146	-0.1199
Standardabweichung der Rendite	0.3775	0.1827	0.5756
Anzahl der Beobachtungen	131	10	29

Zeitperiode: August 1991 bis Januar 1995.

**Tabelle 3: Renditeumkehr**

	Nichtverfalltage	Verfalltage von Aktienoptionen	Triple Witching Hours
Serielle Korrelation	–	0.6779	0.2412
Renditeumkehr	0.4498	0.4483	0.3035

Alle Zahlen basieren auf Tagesschlusskursen. Zeitperiode: August 1991 bis Januar 1995.

Wiederum zeigt sich nur an den Indexverfalltagen eine unterschiedliche Durchschnittsrendite. Anhand einer Varianzanalyse können aber ebenfalls keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Aus diesen ersten Ergebnissen kann bereits geschlossen werden, dass ein Verfalltageseffekt – wenn überhaupt – nur an „Triple Witching Hours“ zu beobachten ist. Der Verfall von Aktienoptionen allein scheint keinen messbaren Einfluss auf den Indexverlauf zu haben.

In einem nächsten Schritt soll untersucht werden, ob es rund um den Verfalltag zu einer Renditeumkehr kommt. Dies wäre dann zu beobachten, wenn die Preisänderungen am Tag vor und nach dem Verfalltag in die entgegengesetzte Richtung tendieren würden. Wie STOLL und WHALEY (1988) ausführen, interessieren vor allem abnorme Preisänderungen an Verfalltagen. Würde es sich am Verfalltag tatsächlich um eine abnorme Preisänderung handeln, die aufgrund eines Kauf- oder Verkaufsüberhangs am Derivatmarkt zustande kommt, so müsste sich der Preis, wenn in der Zwischenzeit keine neue marktrelevante Information auftritt, in der Folge wieder an das ursprüngliche Niveau anpassen. Eine Renditeumkehr sei daher definiert als der Absolutbetrag der Rendite an einem Tag. Sollte die Rendite am folgenden Tag das entgegengesetzte Vorzeichen aufweisen, ist die Renditeumkehr als negativer Absolutbetrag der Rendite definiert. Die Renditeumkehr ist positiv, wenn zwei aufeinander folgende Preisänderungen gleiche Vorzeichen aufweisen. Die Renditeumkehr ist hingegen negativ, wenn zwei aufeinanderfolgende Preisänderungen entgegengesetzte Vorzeichen aufweisen. Zusätzlich zur Renditeumkehr kann man noch die serielle Korrelation zwi-

schen den Renditen an Verfalltagen und an den darauf folgenden Tagen betrachten. Sollten die Preiseffekte an Verfalltagen unmittelbar danach wieder korrigiert werden, sollte eine negative serielle Korrelation beobachtet werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Die positive Renditeumkehr und die positive serielle Korrelation weisen darauf hin, dass ein an einem Verfalltag einsetzender Trend im ATX sich auch am folgenden Tag fortsetzt. Dies ist als Indiz gegen die Existenz von verfalltaginduzierten abnormen Renditen zu sehen. Ausserdem gibt es zwischen Verfalltagen und Nichtverfalltagen nur einen sehr geringen Unterschied in der Renditeumkehr. Diese Ergebnisse werden auch bei einer Analyse der letzten Handelsstunde des Verfalltages und der ersten halben Stunde des Handels am Folgetag bestätigt. Obzwar aufgrund dieser Analyse abnorme Preisänderungen ausgehend vom Derivatmarkt unwahrscheinlich erscheinen, wollen wir für die weitere Analyse eine Kontrollvariable für die Renditeumkehr einführen.

Für eine detaillierte Beschreibung des Preiseffekts greifen wir in weiterer Folge auf Intraday-Daten zurück. Basierend auf zehnmütigen Renditeintervallen schätzen wir für jedes Handelszeitintervall folgendes Regressionsmodell:

$$r_t = a_0 + a_1 D_{1t} + a_2 D_{2t} + a_3 D_{3t} + \varepsilon_t$$

$r_t$  Rendite für das Intervall  $t$

$D_{1t}$  Dummy-Variable, die an Verfalltagen den Wert 1 annimmt; sonst 0

$D_{2t}$  Dummy, die an Tagen nach Verfalltagen den Wert 1 annimmt; sonst 0

$D_{3t}$  Dummy, die an Freitagen den Wert 1 annimmt; sonst 0.

**Tabelle 4: Verfalltagseffekt von Renditen auf Intraday-Basis bei Aktienoptionen**

	a <sub>0</sub> Konstante	a <sub>1</sub> Verfalltag	a <sub>2</sub> Tag nach Verfalltag	a <sub>3</sub> Freitage
Eröffnung	0.01000 (0.32)	0.2765 (1.05)	-1.1626 (-4.50)	-0.1339 (-1.88)
10:45–10:55	0.0005 (0.19)	0.0004 (0.02)	-0.0005 (-0.2)	-0.0011 (0.20)
10:55–11:05	-0.0179 (-2.38)	-0.0177 (-0.28)	-0.0710 (-1.15)	0.0073 (0.43)
11:05–11:15	-0.0062 (-1.25)	0.0136 (0.33)	-0.0011 (-0.03)	-0.0034 (-0.31)
11:15–11:25	0.0085 (2.04)	0.0067 (0.19)	-0.0761 (-2.2)	-0.0063 (-0.66)
11:25–11:35	-0.0054 (-1.30)	-0.0265 (-0.76)	-0.0415 (-1.21)	0.0137 (1.46)
11:35–11:45	0.0072 (1.75)	-0.0230 (-0.67)	-0.0492 (-1.44)	-0.0012 (-0.12)
11:45–11:55	0.0013 (0.35)	-0.0549 (-1.79)	0.0015 (0.05)	0.0116 (1.39)
11:55–12:05	0.0019 (0.69)	0.0077 (0.33)	-0.0045 (-0.20)	-0.0044 (-0.70)
12:05–12:15	0.0047 (1.44)	-0.0266 (-0.99)	0.0342 (1.28)	0.0000 (0.01)
12:15–12:25	0.0014 (0.45)	-0.0064 (-0.25)	-0.0365 (-1.41)	0.0039 (0.55)
12:25–12:35	0.0010 (0.30)	-0.0009 (-0.03)	-0.0562 (-2.01)	-0.0005 (-0.07)
12:35–12:45	0.0003 (0.06)	-0.0135 (-0.39)	-0.0138 (-0.41)	-0.0058 (-0.63)
Schluss	-0.0020 (-0.58)	0.0192 (0.65)	-0.0495 (-1.71)	0.0044 (0.56)

Alle Zahlen basieren auf ATX Tick-Kursen der ÖTOB. Die t-Werte finden sich in Klammern. Zeitperiode: August 1991 bis Januar 1995.

An Verfalltagen von einfachen Aktienoptionen (Tabelle 4) zeigt sich kein Preiseffekt auf Intraday-Basis. Allerdings können wir eine signifikant negative Renditeumkehr zu Beginn des folgenden Handelstages beobachten. Wenden wir hingegen unser Augenmerk der Preiswirkung von Indexprodukten auf den Kassamarkt zu, so belegt Tabelle 5 eindeutig, dass sich an Tagen mit „Triple

Witching-Hours“ ab 12:25 ein signifikant negativer Preiseffekt am Kassamarkt einstellt, der sich möglicherweise aus dem Handel mit Indexfutures und -optionen ergibt.

Eine genauere Untersuchung der Renditen in den Handelsintervallen zeigt jedoch, dass dieses Ergebnis stark durch die recht kleine Stichprobengröße beeinflusst wird. So liegt beispielsweise die Anzahl der Tage mit negativen Renditen für das Intervall 12:25–12:35 bei 14, für das Intervall 12:35–12:45 bei 16 und für das Schlussintervall bei 15. Führt man also einen parameterfreien Vorzeichentest durch, ergeben sich keine signifikant

negativen Renditen für diese Intervalle. Auffallend ist auch, dass nur an drei Verfalltagen die letzten drei Teilintervalle gemeinsam eine negative Rendite aufwiesen, während an vier Verfalltagen eine positive Rendite in allen drei Intervallen zu beobachten war. Man muss die vorliegenden Ergebnisse aus statistischer Sichtweise sehr vorsichtig interpretieren.

**Tabelle 5: Verfalltagseffekt von Renditen auf Intraday-Basis bei Indexprodukten**

	$a_0$ Konstante	$a_1$ Verfalltag	$a_2$ Tag nach Verfalltag	$a_3$ Freitage
Eröffnung	-0.0058 (-0.18)	0.0026 (0.02)	-0.0122 (-0.08)	-0.1054 (-1.37)
10:45–10:55	0.0016 (0.64)	0.0049 (0.38)	-0.0263 (-2.20)	0.0030 (-0.52)
10:55–11:05	-0.0180 (-2.35)	0.0068 (0.17)	-0.0246 (-0.67)	0.0054 (0.30)
11:05–11:15	-0.0069 (-1.38)	0.0188 (0.72)	0.0182 (0.75)	-0.0053 (-0.44)
11:15–11:25	0.0073 (1.71)	0.0131 (0.59)	0.0041 (0.20)	-0.0069 (-0.68)
11:25–11:35	-0.0076 (-1.79)	0.0277 (1.26)	0.0334 (1.64)	0.0098 (0.98)
11:35–11:45	0.0056 (1.32)	0.0156 (0.71)	0.0207 (1.02)	-0.0033 (-0.33)
11:45–11:55	0.0005 (0.13)	0.0118 (0.61)	0.0162 (0.90)	0.0077 (0.87)
11:55–12:05	0.0017 (0.58)	0.0095 (0.65)	0.0054 (0.40)	-0.0054 (-0.81)
12:05–12:15	0.0053 (1.61)	-0.0263 (-1.54)	-0.0045 (-0.28)	0.0027 (0.35)
12:15–12:25	-0.0003 (0.09)	-0.0133 (-0.81)	0.0268 (1.74)	0.0076 (1.01)
12:25–12:35	-0.0001 (-0.03)	-0.0591 (-3.32)	0.0062 (0.37)	0.0107 (1.32)
12:35–12:45	0.0008 (0.21)	-0.0844 (-3.93)	-0.0197 (-0.99)	0.0075 (0.76)
Schluss	-0.0022 (-0.61)	-0.0477 (-2.58)	-0.0130 (0.75)	0.0137 (1.62)

Alle Zahlen basieren auf ATX Tick-Kursen der ÖTOB. Die t-Werte finden sich in Klammern. Zeitperiode: August 1991 bis Januar 1995.

## 6.2. Verfalltage und Volatilitätseffekte

Neben einem möglichen Preiseffekt interessiert vor allem, ob die Einführung von derivativen Produkten zu einer höheren Volatilität am Kapitalmarkt führt. Aus den Tabellen 1 und 2 wird ersichtlich, dass mit dem Zeitpunkt der Einführung von Indexprodukten am österreichischen Aktienmarkt zumindest an Verfalltagen eine stark zunehmende Volatilität zu beobachten ist. Die Einführung einfacher Aktienoptionen hingegen führt

zu keinem Volatilitätsanstieg während des Verfalltags. Wie sich der Volatilitätseffekt für Indexprodukte während des Verfalltages gestaltet, wird in Tabelle 6 beschrieben. Anzumerken gilt, dass in dieser Untersuchung quadrierte Renditen als Schätzer für die Volatilität verwendet wurden.

Wiederum finden wir, ähnlich wie bei den Renditen, ab 12:25 eine signifikant zunehmende Volatilität. Für Optionen auf Einzelaktien ist an Verfalltagen kein aussergewöhnlicher Intraday-Volatilitätseffekt zu beobachten.

**Tabelle 6: Verfalltage und Volatilität auf Intraday-Basis bei Indexprodukten**

	$a_0$ Konstante	$a_1$ Verfalltag	$a_2$ Tag nach Verfalltag	$a_3$ Freitage
Eröffnung	0.5907 (25.71)	-0.1553 (-1.30)	0.0909 (0.82)	-0.0590 (-1.08)
10:45–10:55	0.0264 (12.08)	0.0036 (0.32)	0.0412 (3.88)	0.0020 (0.38)
10:55–11:05	0.0970 (14.34)	-0.0221 (-0.63)	-0.0106 (0.33)	-0.0227 (-1.41)
11:05–11:15	0.0829 (21.19)	-0.0103 (-0.51)	-0.0102 (0.54)	-0.0088 (0.95)
11:15–11:25	0.0750 (23.46)	0.0056 (0.34)	0.0011 (0.07)	-0.0178 (-2.34)
11:25–11:35	0.0661 (19.62)	-0.0030 (-0.17)	-0.0071 (-0.44)	0.0017 (-0.23)
11:35–11:45	0.0703 (21.83)	0.0123 (0.73)	0.0080 (0.51)	-0.0089 (-1.16)
11:45–11:55	0.0590 (20.25)	0.0021 (0.14)	0.0134 (0.95)	-0.0001 (-0.01)
11:55–12:05	0.0426 (18.74)	-0.0014 (-0.12)	0.0175 (1.59)	0.0002 (0.04)
12:05–12:15	0.0581 (24.08)	-0.0051 (-0.40)	-0.0104 (-0.89)	-0.0021 (-0.36)
12:15–12:25	0.0524 (21.63)	0.0061 (0.48)	-0.0113 (-0.96)	0.0021 (0.37)
12:25–12:35	0.0566 (21.55)	0.0319 (2.33)	-0.0257 (-2.02)	0.0032 (-0.52)
12:35–12:45	0.0627 (20.64)	0.1425 (9.01)	0.0074 (0.50)	-0.0003 (-0.04)
Schluss	0.591 (22.34)	0.0901 (6.54)	-0.0127 (-0.99)	-0.0131 (-2.08)

Alle Zahlen basieren auf ATX Tick-Kursen der ÖTOB. Die t-Werte finden sich in Klammern. Zeitperiode: August 1991 bis Januar 1995.



**Tabelle 7: Verfalltage und Handelsvolumina**

	Nichtverfalltage	Verfalltage von Aktienoptionen	Indexverfalltage
Mittlere Anzahl von Trades	183.9	163.9	262.1
Standardabweichung	60.6	-31.4	71.0

Alle Zahlen basieren auf ATX Tick-Kursen der ÖTOB. Zeitperiode: August 1991 bis Januar 1995.

**Tabelle 8: Verfalltageseffekt und Handelsvolumina während der letzten Stunde eines Handelstages zu Börseschluss**

	Nichtverfalltage	Verfalltage von Aktienoptionen	Indexverfalltage
Mittlere Anzahl von Trades	62.8	55.5	127.9
Standardabweichung	17.3	13.1	40.6

Alle Zahlen basieren auf ATX Tick-Kursen der ÖTOB. Zeitperiode: August 1991 bis Januar 1995.

### 6.3. Verfalltage und Handelsvolumina

Vielfach wird argumentiert, dass Options- und Futuresbörsen das Handelsaufkommen positiv beeinflussen würden. Im letzten Teil der empirischen Analyse wollen wir daher der Frage nachgehen, wie sich die Etablierung von Options- und Futuresmärkten auf die Handelsaktivität am Kassamarkt auswirkt. Dazu wollen wir vorerst die Anzahl der Handelsabschlüsse an Indexverfalltagen und an Verfalltagen von Einzeloptionen dem sonst üblichen Handelsaufkommen gegenüberstellen.

Es fällt auf, dass die Anzahl der Handelsabschlüsse an „Triple Witching-Hour“-Tagen deutlich höher ist als an sonstigen Tagen. Für einfache Verfalltage ergibt sich keine erhöhte Handelsaktivität. In einem nächsten Schritt soll untersucht werden, ob diese Handelszunahme gleichmässig über den

Tag verteilt ist oder zu bestimmten Zeiten verstärkt auftritt. Dazu wollen wir die Handelsaktivitäten in der letzten Stunde vor Börsenschluss näher betrachten.

Es zeigt sich, dass der zuvor beschriebene Effekt von zunehmenden Umsätzen primär in der letzten Stunde von „Triple Witching Hour“-Tagen auftritt. In einem nächsten Schritt wollen wir auf Intraday-Kurse zurückgreifen und die Handelsaktivitäten über den gesamten Börsentag verteilt betrachten. Die Resultate sind in Tabelle 9 dargestellt. Bereits ab 12:05 kommt es an „Triple Witching Hour“-Tagen zu einer signifikanten Zunahme der Handelsaktivität. Der Verfall von Einzeloptionen hat hingegen keine Auswirkungen auf die Umsätze am Kassamarkt. Aus diesem Grund enthält Tabelle 9 daher nur die Ergebnisse für Indexprodukte.

**Tabelle 9: Verfalltage und Handelsvolumina auf Intraday-Basis bei Indexprodukten**

	$a_0$ Konstante	$a_1$ Verfalltag	$a_2$ Tag nach Verfalltag	$a_3$ Freitag
Eröffnung	28.7585 (135.62)	0.2649 (0.24)	-0.2412 (-0.24)	-0.1613 (-0.32)
10:45–10:55	4.7262 (17.17)	2.5026 (1.75)	3.1359 (2.36)	-0.5391 (0.82)
10:55–11:05	10.8415 (46.78)	-1.9628 (-1.63)	-1.2553 (-1.12)	0.2592 (0.47)
11:05–11:15	10.5431 (41.75)	0.1364 (0.10)	0.8707 (0.71)	-0.5071 (-0.84)
11:15–11:25	9.9846 (42.85)	0.5088 (0.42)	-0.5019 (-0.45)	1.1141 (-2.01)
11:25–11:35	8.3338 (39.23)	-0.8765 (-0.79)	-1.0235 (1.00)	-0.3195 (-0.63)
11:35–11:45	8.5262 (40.85)	1.7353 (1.60)	1.9566 (1.94)	-0.2959 (-0.60)
11:45–11:55	7.6308 (38.61)	0.7556 (0.74)	0.1968 (0.21)	-0.5588 (-1.19)
11:55–12:05	4.6892 (34.19)	-0.2339 (-0.33)	-0.2410 (-0.36)	0.1309 (0.40)
12:05–12:15	7.5554 (46.46)	1.7370 (2.05)	-0.6588 (-0.84)	-0.5338 (-1.38)
12:15–12:25	7.3369 (39.59)	2.7296 (2.83)	-0.1646 (-0.18)	-0.1355 (-0.31)
12:25–12:35	7.9092 (36.00)	4.4247 (3.87)	-2.4610 (-2.31)	-0.5064 (0.97)
12:35–12:45	8.7985 (41.81)	15.4751 (14.13)	1.1671 (1.15)	-0.4459 (-0.89)
Schluss	8.0723 (41.81)	18.0605 (17.97)	-0.8999 (-0.96)	-0.2018 (-0.44)

Alle Zahlen basieren auf ATX Tick-Kursen der ÖTOB. Die t-Werte finden sich in Klammern. Zeitperiode: August 1991 bis Januar 1995.

## 7. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die markt-relevanten Auswirkungen, die sich mit Einführung der ÖTOB ergeben, näher zu beleuchten. Die primäre Betonung der Arbeit liegt in der Analyse der Wirkung derivativer Produkte an ihrem Verfalltag. Dabei wurde unterschieden zwischen den Auswirkungen des Verfalls von einfachen Aktienoptionen und von Indexprodukten. Es zeigt sich, dass Verfalltage von einfachen Aktienoptionen am Kassa-

markt keine Auswirkungen auf die Kurs- und die Volatilitätsentwicklung sowie auf das Handelsvolumen haben. Anders hingegen ist die Wirkung des Verfalls von Indexprodukten auf den österreichischen Aktienmarkt. Hier ergibt sich eine starke Zunahme der Handelsaktivität und der Volatilität am Kassamarkt. Dies steht durchaus im Einklang mit anderen internationalen Studien und stellt kein Wiener Spezifikum dar. Eine Erklärung für diese Ergebnisse kann in der Auflösung von Handelsstrategien oder Arbitragepositionen am Verfalltag

liegen. Diese Auflösungen führen zu einer Zunahme der Liquidität und bedingen dadurch eine auch auf anderen Märkten zu beobachtende gesteigerte Volatilität. Ebenso ergibt sich – abweichend von internationalen Untersuchungen auf anderen Börsenplätzen – mit der Einführung von Indexprodukten ein im Mittel negativer, statistisch aber nicht eindeutig nachweisbarer Preiseffekt, der primär zwischen 12:25 und 13:30 seinen Niederschlag in den Kursen findet. Aufgrund der Tatsache, dass Trends im ATX, die während eines Verfalltages einsetzen, auch am folgenden Tag Fortsetzung finden, schliessen wir auf einen vom Kassamarkt und nicht vom Terminmarkt induzierten Preiseffekt.

#### Fussnoten

- [1] STOLL und WHALEY (1991) S. 70  
[2] In der Untersuchungsperiode ergaben sich keine Überschneidungen mit eventuellen Feiertagen.

#### Literatur

- FEINSTEIN, St. und W. GOETZMANN (1988): „The Effect of the ‘Triple Witching Hour’ on Stock Market Volatility“, *Economic Review*, September/October, pp. 2–18.
- KELLER, St. und H. ZIMMERMANN (1994): „Ausübungs-Preiseffekte schweizerischer Aktien- und Index-derivate an der Soffex“, *Finanzmarkt und Portfolio Management* 1, pp. 77–87.
- ROSS, S.: „Options and Efficiency“, *Quarterly Journal of Economics* 90, pp. 75–89.
- SCHLAG, Ch. (1996): „Expiration Day Effects of Stock Index Derivatives in Germany“, *European Financial Management* 1, pp. 69–95.
- SCHMIDT, H. und P. IVERSEN (1992): „Automating German Equity Trading: Bid-Ask Spreads on Competing Systems“, *Journal of Financial Services Research* 6, pp. 373–392.
- STOLL, H. und R. WHALEY (1986): „Expiration Day Effects of Index Options and Futures“, *Monograph Series in Finance and Economics* 3.
- STOLL, Hans R. and Robert E. WHALEY (1991): „Expiration-Day Effects: What Has Changed?“, *Financial Analysts Journal*, January–February, pp. 58–72.
- SWIDLER, S., L. SCHWARTZ und R. KRISTIANSEN (1994): „Option Expiration Day Effects in Small Markets: Evidence from the Oslo Stock Exchange“, *Journal of Financial Engineering* 3, pp. 177–195.