

Auswirkungen schweizerischer Stillhalteroptionen auf den Aktienmarkt

Der vorliegende Artikel enthält die Hauptergebnisse eines Auftragsprojekts, das im Herbst 1991 zuhanden der Arbeitsgruppe "Optionen" des Effektenbörsenvereins Zürich erstellt wurde. Der Auftrag bestand darin, die Beziehungen zwischen Aktien- und Optionsmarkt zu untersuchen; im Vordergrund standen aus Aktualitätsgründen die Stillhalteroptionen. Detaillierte Ergebnisse findet man im Schlussbericht des Projekts, und sie bilden einen wesentlichen Teil von TANNER (1993). Die Ergebnisse der Studie wurden in verschiedenen Sitzungen der Arbeitsgruppe präsentiert; eine kritische Stellungnahme findet man im Arbeitsgruppenbericht vom 26. August 1992 ("Kotierung von Optionen"). Wir danken den Mitgliedern, allen voran Dr. R. T. Meier, U. Brügger, B. Märkli und Dr. M. Granzio für die vielen wertvollen Anregungen; diese sind in der vorliegenden Kurzfassung nach Massgabe der Möglichkeiten mitberücksichtigt. Natürlich sind weder der Auftraggeber noch die Mitglieder der Arbeitsgruppe für Form und Inhalt der vorliegenden Studie und ihre Ergebnisse mitverantwortlich. Betont werden muss schliesslich, dass sich die Studie auf die empirische Analyse des Gegenstandes beschränkt und bewusst die Diskussion regulatorischer Folgerungen ausklammert. Die empirischen Arbeiten wurden im Winter 1991/92 abgeschlossen.

* Wir danken Thomas Stucki für kritische Kommentare und Verbesserungsvorschläge zum vorliegenden Manuskript.

1. Problemstellung

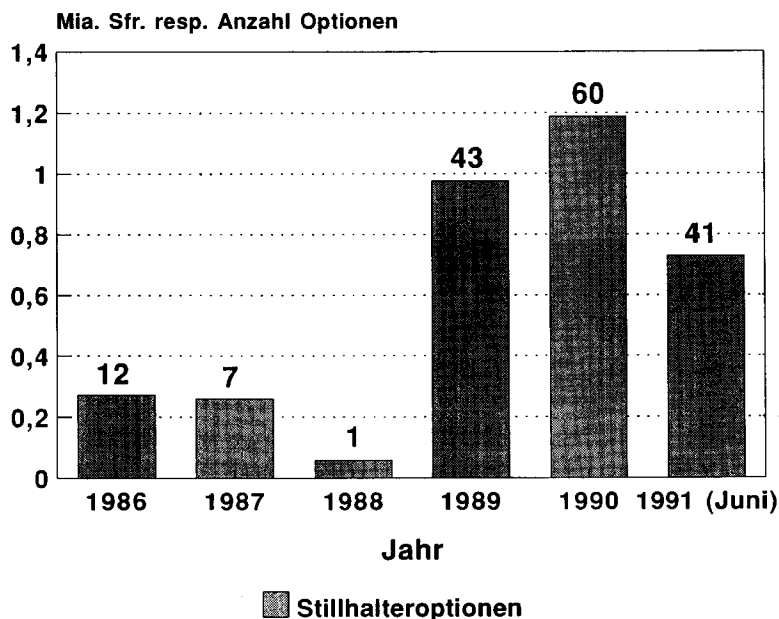
Stillhalteroptionen haben in den späten achtziger Jahren auf dem schweizerischen Finanzplatz eine grosse Popularität erfahren und gehören auch heute noch zu den am weitest verbreiteten Options-Instrumenten in der Schweiz. Als "Stillhalter"optionen werden all jene Optionen auf Aktien Dritter (Banken, institutionelle Anleger) bezeichnet, bei denen die erforderliche Zahl von Basiswerten bei einer Depotbank zur Sicherstellung des Optionsrechts hinterlegt ist. Die ersten Stillhalteroptionen wurden in der Schweiz im Herbst 1986 auf Namenaktien schweizerischer Gesellschaften ausgegeben. Die Zahl und das Volumen der Stillhalteroptionen hat sich seither stark erhöht. In Abbildung 1 erkennt man, dass in den Jahren 1989/90 43 resp. 60 Emissionen stattgefunden haben; der gesamte Kapitalisierungswert beträgt über 1 Mrd. Sfr. Noch 1986/87, waren es weniger als 20 Emissionen mit einer Kapitalisierung von weniger als 300 Mio Sfr. Die Gründe für die Beliebtheit der Instrumente sollen hier nicht im Detail analysiert werden. Als Vorteil gegenüber börsenmässig gehandelten, d.h. standardisierten Optionen (sog. Traded Options) wird die generell flexiblere Abstimmung auf die Bedürfnisse der Stillhalter, der Emissionsbanken und Investoren hervorgehoben. Ein weiterer Vorteil ist auch darin zu sehen, dass jede Optionsemission auf die spezifischen Eigenschaften (Volatilitätsstruktur, Börsenkapitalisierung, Titalkategorie, usw.) des

Basistitels angepasst werden kann.

Auch soll an dieser Stelle keine Beurteilung vorgenommen werden, ob Stillhalteroptionen aus volkswirtschaftlicher Sicht den Traded Options vorzuziehen sind oder nicht. Einige diesbezügliche Bemerkungen findet man in ZIMMERMANN (1991). Immerhin gibt es aber Gründe, weshalb man bei Stillhalteroptionen eher Basismarkteffekte vermuten würde als bei Traded Options. Dies ergibt sich daraus, dass bei Stillhalteroptionen bereits emittierte und an der Börse gehandelte Wertpapiere zu Sicherungszwecken physisch "stillgelegt" und damit dem Börsenhandel entzogen werden. Bei Traded Options erfolgt die Sicherung von Short-Positionen ohne physische Titelhinterlegung. Der Stillhaltereffekt kann erhebliche Dimensionen aufweisen. Eine Erhebung der Finanz und Wirtschaft aus dem Jahre 1989 [1] sowie Tabelle 1 illustrieren diesen Punkt. Man erkennt, dass ein Stilllegungsgrad von mehr als 10% keine Seltenheit darstellt. Die Kontroverse, welche sich aus diesem Tatbestand heraus

ergibt, bezieht sich vor allem auf die damit verbundenen Liquiditätseffekte. Wird durch diese Instrumente dem Markt nicht noch zusätzliche Liquidität entzogen? Die Befürworter der Instrumente argumentieren, dass die zugrundeliegenden Titel, meist Werte in institutionellen Portfolios, durch eine konservative Anlagepolitik sowieso "nie" auf den Markt gelangen würden, so dass die Stillhalteroptionen geradezu ein Instrument dafür seien, diese überhaupt jemals auf den Kapitalmarkt zu bringen. Daraus wird geschlossen, dass Stillhalteroptionen die Liquidität sogar erhöhen. Wie unten (Abschnitt 2) diskutiert wird, muss zur Beantwortung dieser Frage klar zwischen Handelsvolumen und Liquidität unterschieden werden - was nicht immer identisch ist. Für eine Börse dürfte so neben den Liquiditätseffekten insbesondere auch die Frage relevant sein, ob durch die Stillhalteroptionen netto Börsenumsätze verdrängt oder neu geschaffen werden. Diese Frage ist jedoch vom Aspekt der Liquidität zu trennen.

Abbildung 1: Emissionsvolumen schweizerischer Stillhalteroptionen, 1986-1991.



Quelle: Bank Vontobel (1991)

Tabelle 1: Stillgelegte Aktien in Prozenten der ausstehenden Aktien (in der analysierten Stichprobe*).

	Einzelaktien	Korbaktien
0 - 0,99%	9	20
1 - 4,99%	34	17
5% - 9,99%	17	2
10% - 19,99%	3	0
20% - 29,99%	2	0
30% +	1	0

* vergleiche Abschnitt 4.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist letztlich die Frage wichtig, ob mit der Einführung von Stillhalteroptionen Auswirkungen auf die Preisbildung der zugrundeliegenden Aktien verbunden sind. Hier sind zwei Effekte auseinanderzuhalten: Preisniveaueffekte und Auswirkungen auf die Volatilität. Beim ersteren geht es um die Frage, ob die Emission resp. die Kotierung von Stillhalteroptionen vom Markt generell als good news oder bad news interpretiert wird - also ein reiner Informationseffekt. Die Kenntnis dieses Effekts ist insbesondere für Unternehmungen, auf deren Papiere Optionen gehandelt werden (oder wo entsprechende Absichten bestehen), wichtig. Die Untersuchung der Volatilitätseffekte resp. der Auswirkungen auf das systematische Risiko der zugrundeliegenden Papiere ist aus wohlfahrtsökonomischer Sicht relevant, weil dies direkt Aussagen über die allokativen Effekte der Instrumente zulässt: Werden mit den Instrumenten bestehende Risiken umverteilt oder neue geschaffen? Wirken sich die mit Optionen zusätzlich zur Verfügung stehenden Informationen stabilisierend oder destabilisierend aus? Von rein volkswirtschaftlichem Interesse sind allerdings auch diese Fragen nicht; so benötigt man zur korrekten Bewertung von Optionen zuverlässige Schätzwerte bezüglich der zukünftigen Volatilität der zugrundeliegenden Aktien. Es ist deshalb auch praktisch wichtig zu wissen, ob sich durch eine Emission die Volatilität in die eine oder andere Richtung verändert, und ob die Veränderung temporär oder perma-

nent ist. Diese Ausführungen zeigen, dass eine Analyse der Basismarkteffekte von Optionen mindestens vier Wirkungskanäle umfassen kann: Preiseffekte, Volatilitätseffekte, Liquiditäts- und Volumeneffekte. Die Untersuchung ist wie folgt strukturiert: Im Abschnitt 2 werden einige Probleme dargestellt, welche sich aus theoretischer Sicht bei der soeben skizzierten Problemstellung ergeben. Zudem erfolgt eine kurze Übersicht über "ähnliche" empirische Untersuchungen im Ausland. Im Abschnitt 3 werden die analysierte Stichprobe sowie die übrigen empirischen Grundlagen der Arbeit umrissen. Die darauffolgenden vier Abschnitte (4 bis 7) enthalten die empirischen Ergebnisse aufgrund der vorangehend skizzierten Problemkreise. Im Abschnitt 8 wird aus den wichtigsten Ergebnisse eine Synthese gebildet.

2. Theoretische Grundlagen

Die finanzökonomischen Grundlagen, auf die eine empirische Untersuchung über die Auswirkungen von OTC-Instrumenten wie Stillhalteroptionen auf den Basismarkt abgestützt werden sollte, sind sehr schmal. Es ist leider generell so, dass die Auswirkungen derivativer Instrumente auf die zugrundeliegenden Basismärkte in der internationalen Forschung keine grosse Beachtung gefunden haben. Dies gilt selbst für die USA, wo die Optionsmärkte die längste historische Entwicklung zu verzeichnen haben, die finanzökonomische Forschung im Bereich der Optionstheorie extrem weit fortgeschritten ist und die Datenlage zur Ermöglichung empirischer Arbeiten im internationalen Vergleich exzellent ist. Die Gründe, weshalb für die vorliegende Untersuchung weder auf viele theoretische noch vergleichbare empirische Arbeiten aufgebaut werden kann, sind dreifach:

2.1 Optionspreistheorie, Arbitragebewertung und Annahme vollständiger Märkte

Der erste Grund ist darin zu sehen, dass die Annahmen der klassischen Optionsbewertungstheorie

(ausgehend von den Modellen von BLACK/SCHOLES (1973) und MERTON (1973)) ein Rückkoppelungseffekt zwischen Options- und Basismarkt a priori ausschliessen. Der stochastische Prozess der Aktienkurse [2], namentlich dessen Standardabweichung pro Zeiteinheit, wird als exogen vorgegeben betrachtet, so dass die darauf geschriebenen Optionen per Arbitrage bewertet werden können. Würde der Handel mit Optionen die stochastischen Eigenschaften der zugrundeliegenden Aktienkurse in unbestimmter Weise verändern, so würde der traditionelle Arbitrageansatz der Optionsbewertung fallen. Man erkennt aus diesem Punkt, dass die empirische Analyse von Rückwirkungen zwischen Basis- und Optionsmarkt entscheidende Implikationen für die Preisbildung der Instrumente aufweist. Aus diesen Ausführungen erkennt man klar, weshalb die klassische Optionspreistheorie a priori keine Grundlage liefern kann, Rückkoppelungseffekte zwischen Options- und Basismarkt zu analysieren. Zusammenfassend werden die Informationen, welche durch den Basismarkt geliefert werden (Kurs, Volatilität), passiv in die Optionspreise verarbeitet. Dies ist konsistent mit der Annahme vollständiger Märkte, bei welchen zusätzliche Instrumente wie beispielsweise Stillhalteroptionen durch die bestehenden perfekt replizierbar und damit per Arbitrage bewertbar sind. Allerdings haben sie überhaupt keinen ökonomischen Wert, d.h. ihre Einführung ist mit keinem positiven (oder negativen) Wohlfahrtseffekt verbunden. Ihre Einführung sollte deshalb auch mit keinen Preis-, Volumen-, etc. Effekten am Basismarkt verbunden sein.

2.2 Unvollständige Märkte, Informationseffekte und Marktkosten

Nun wird man aus der Sicht eines Praktikers die vorangehenden Argumente nur schwer verstehen. Die Vorteile, welche Optionen gegenüber irgendwelchen (dynamischen) Strategien am Basismarkt aufzuweisen haben, dürften auf der Hand liegen, insbesondere bei Stillhalteroptionen (lange Laufzeiten, etc.). Wann immer man Optionen ökonomisch

einen wohlstandserhöhenden Effekt zumesen möchte, so muss dies aufgrund von Faktoren wie Transaktionskosten, Liquidität, Informationsunvollkommenheiten etc. erfolgen. Leider sind es aber gerade jene Faktoren, welche bis heute sehr wenig untersucht worden sind [3]. Einige intuitive Gedanken müssen deshalb ausreichen.

Im Zusammenhang mit dem Börsencrash von 1987 sind Informations- und Liquiditätseffekte tatsächlich vermehrt diskutiert worden. Die Diskussion entfachte sich an der Frage, ob die als "Portfolio Insurance" bekannten Strategien den Börsensturz (mit)verursacht, vielleicht nur verstärkt, oder sogar ausgelöst haben. Tatsächlich geht es bei diesen Strategien genau um jene dynamische Replikation fiktiver Optionen, wie sie vorher beschrieben wurde [4]. Wenn also die Finanzmärkte tatsächlich vollständig sind, so ist nicht einzusehen, weshalb diese Strategien Preiseffekte am Basismarkt auslösen sollten. Ein Grund wird darin gesehen, dass sie - etwa im Vergleich zur Verwendung von Optionen - weniger Informationen über die Liquidität des zugrundeliegenden Marktes offenbaren, sondern ihm im Gegenteil wichtige Liquiditätsinformationen geradezu entziehen. Liquidität bedeutet, dass ein grösseres Titelvolumen ohne grosse Preisauf- und -abschläge gekauft und verkauft werden kann. Die Liquidität eines Marktes knüpft also unmittelbar an den Zusammenhang zwischen Börsenvolumen und Börsenvolatilität an. Im Crash war wohl das Volumen sehr hoch, nicht aber die Liquidität. Ein Grund wird darin gesehen, dass der Anteil der verkauften Papiere - darunter insbesondere jene der "Portfolio Insurers" - unerwartet hoch gewesen sei. Viele Investoren waren weder gefasst noch bereit, bei "normalen" Preisabschlägen die verkauften Papiere zu kaufen, so dass der Kurs zur Erreichung des Marktgleichgewichts im bekannten Ausmass sinken musste. Diese als "hoch" interpretierte Volatilität war unter diesem Gesichtspunkt eine Folge mangelnder Transparenz darüber, wieviele Papiere - konditioniert auf eine zukünftige Bewegung des Index - auf den Markt gelangen würden. Die Liquidität wurde als viel zu hoch eingeschätzt, wie sich ex post herausgestellt hat.

Das "Problem" kann unterschiedlich gelöst werden: durch transparentere Market-Making Strukturen [5], bessere Information über potentielle Ungleichgewichte am Markt, etc. Aber gerade die Verwendung von Optionen ist potentiell dazu geeignet, solche Probleme abzuschwächen [6]. Würden anstelle dynamischer Strategien zur Absicherung von Risiken börsenmässig gehandelte Optionen verwendet, so würde ein Ungleichgewicht der beschriebenen Art vorzeitig darin erkannt, dass die Nachfrage nach Absicherungsinstrumenten (z.B. Puts) wesentlich grösser wäre als das Angebot (d.h. der Bereitschaft, Puts zu schreiben). Dieses Ungleichgewicht würde sofort durch eine Erhöhung der Put-Prämien ausgeglichen oder synonym durch eine Erhöhung der impliziten Volatilität(en). Damit verfügt man bereits ex ante über Informationen eines Zustands, den man sonst nur ex post erfährt, mit dem Unterschied, dass er sich noch korrigieren lässt: Die hohen Putprämien erhöhen die Bereitschaft der Leute, Puts zu schreiben und damit das benötigte Kapital im Falle eines Kurssturzes bereitzustellen [7]. Damit erhöht die Transparenz die Stabilität des Marktes.

Das würde bedeuten, dass Optionen potentiell einen stabilisierenden Effekt auf den Basismarkt ausüben. Sie lassen Ungleichgewichte besser erkennen und ermöglichen entsprechende Neudispositionen der Marktteilnehmer. Dies stimmt natürlich nur, wenn die Optionsmärkte selbst eine hohe Liquidität aufweisen, denn bekanntlich widerspiegeln sich Informationen dort am "besten", wo die Liquidität am grössten ist. Andererseits deutet dies immerhin auf einen ökonomischen Beitrag der Optionsmärkte hin: Wenn die Volatilität des Basismarktes tatsächlich eine - aufgrund von Liquiditätsproblemen und andern, "fundamentalen" Ursachen - schwer prognostizierbare Grösse darstellt, so bedarf es zur Vervollständigung des Marktes Instrumente, welche eine gesonderte Absicherung dieses Risikos ermöglichen. Oder im Sinne der Informationsleistung von Märkten formuliert: Es werden Instrumente benötigt, welche die Erwartungen der Marktteilnehmer gegenüber der ungewissen zukünftigen Volatilität ausgleichen, d.h. aggregieren.

Immerhin gibt es auch Gegenargumente; so argumentiert STEIN (1987) (für Warenterminmärkte), dass die Einführung neuer (derivativer) Instrumente dazu führen kann, dass vermehrte spekulative Aktivitäten aufgrund privater Informationen betrieben werden. Dies bewirkt, dass sich die Heterogenität der Markterwartungen erhöht. In gewissen Fällen führt dies zu einer negativen Externalität und zu einem reduzierten Informationsgehalt der beobachteten Preise. Damit ist Raum geschaffen für empirische Untersuchungen: Wirken sich Optionen volatilitätserhöhend oder stabilisierend auf die Basismärkte aus? Es existieren auch Argumente, welche für das erstere sprechen. Denn es ist ja kaum anzunehmen, dass sich in der Realität die Individuen mit gegebener Risikoneigung die für sie adäquateste Anlageform suchen. Vielmehr dürfte es so sein, dass durch die verfügbaren Instrumente auch die Risikoneigung beeinflusst wird. Ist es völlig auszuschliessen, dass sich Marktteilnehmer bei gut ausgebauten Absicherungsmöglichkeiten eher ein (selektiv gewähltes) höheres Risiko zutrauen? Auch dieser Punkt ist in der finanzökonomischen Forschung kaum beachtet worden. Somit wäre auch die Frage untersuchenswert, wie sich die durchschnittliche Risikotoleranz der Marktteilnehmer mit der Einführung von derivativen Instrumenten verändert [8].

Die vorangehend diskutierten Punkte mögen unter Umständen akademisch anmuten. Ist es nicht so, dass Optionen, Stillhalteroptionen, etc. nicht einfach viel interessantere Risiko-Rendite-Möglichkeiten als die Basisinstrumente offerieren? Und ist die ganze Diskussion um die prinzipielle Replizierbarkeit der Instrumente nicht allzu theoretisch? Ein weiterer Grund, der für positive Wohlfahrtseffekte neuer Kontrakte spricht, liegt darin, dass die möglichen Alternativen mit hohen Kosten verbunden sind. Wenn es für Pensionskassen optimal ist, durch das Schreiben von Calls auf bestehende Aktienbestände konkave Renditestructuren zu erzeugen [9], so dürften Stillhalteroptionen möglicherweise die kostengünstigste Form sein, um dies zu erreichen. Dieses Argument der "Marktvervollständigung zu positiven Kosten" hat ebenfalls die

empirische Implikation, dass der Aktienmarkt den Handel in diesen Instrumenten positiv bewerten müsste.

2.3 Vergleichbare Instrumente

Der letzte Punkt besteht darin, dass es im Ausland kaum mit Stillhalteroptionen vergleichbare Instrumente gibt, welchen quantitativ eine vergleichbare (relativ zum Basismarkt) Bedeutung zukommt. Zu erwähnen sind allenfalls Naked Equity Warrants, also Optionsscheine ohne gleichzeitige Anleiheemission. Doch besteht bei diesen Instrumenten die Sicherung meistens nicht in der "Stillegung" der zugrundeliegenden Papiere, sondern in anderen Garantien (Bareinlagen, Bankgarantien, etc.). Die Übersicht über "ähnliche" Untersuchungen muss sich deshalb auf einige wenige Studien beschränken.

3. Literaturübersicht

Die Untersuchungen über Basispreiseffekte von Optionen können in drei Gruppen unterteilt werden:

3.1 Untersuchungen über Basispreiseffekte bei der Einführung von Traded Options

Die früheste Untersuchung bildet der nach Robert R. Nathan Assoc. benannte NATHAN-Report (1974). Er untersucht die Aktienkurseffekte im Zusammenhang mit der Eröffnung des Optionshandels an der CBOE im Jahre 1973, findet jedoch keine signifikanten Effekte. Spätere Untersuchungen, welche die Ankündigung oder Einführung neuer Optionen analysieren, gelangen jedoch zu unterschiedlichen Resultaten. BRANCH/FINNERTY (1977) weisen signifikant positive Ankündigungseffekte nach, während CONRAD (1989) signifikant positive Preiseffekte erst bei der Einführung an der Börse feststellt. Ersteres spricht für einen

Informations-, das zweite eher für einen Liquiditäts- (oder damit verwandten) Effekt. Das Resultat der letzterwähnten Studie wird von DETEMPLE/JORION (1990) bestätigt. Des weiteren dokumentieren sie Kreuzpreiseffekte [10] sowie die interessante Tatsache, dass mit einem breiteren Optionsangebot (im Sinne der vorangehenden Terminologie: mit einem vollständiger werdenden Markt) diese Effekte abnehmen.

3.2 Untersuchungen über die stabilisierende/destabilisierenden Effekte der Optionseinführung

Auch hier liefert der NATHAN-Report (1974) die ersten empirischen Resultate, indem eine Abnahme der marktberinigten Volatilitäten [11] nachgewiesen wird. Eine mehrheitliche Abnahme der Volatilität finden auch KLEMKOSKY/MANESS (1980) und WHITESIDE/DUKE/DUNNE (1983). Eine statistisch signifikante Abnahme wird hingegen in sämtlichen späteren Studien festgestellt, so bei CONRAD (1989), SKINNER (1989), DETEMPLE/JORION (1990), DAMODARAN (1990) sowie DAMODARAN/LIM (1991). Bezüglich der Veränderung des systematischen Risikos (Betas) finden KLEMKOSKY/MANESS (1980) eine mehrheitliche Abnahme der Koeffizienten; hier hingegen vermag keine der späteren Untersuchungen (CONRAD (1989), SKINNER (1989), DETEMPLE/JORION (1990)) einen signifikanten Effekt nachzuweisen.

3.3 Untersuchungen über die Liquiditäts- und Volumeneffekte

Weder bei der Liquidität noch beim Börsenvolumen finden aufgrund des NATHAN-Reports (1974) Veränderungen am Basismarkt statt. Die späteren Untersuchungen, welche sich ausschliesslich auf das Börsenvolumen beschränken, hinterlassen jedoch ein sehr uneinheitliches Bild: Eine Untersuchung an der CBOE (1976) sowie BRANCH/FINNERTY (1977) stellen ebenfalls keine statistisch

signifikanten Veränderungen fest. HAYES/TENNENBAUM (1979) und SKINNER (1989) weisen hingegen eine Zunahme des Börsenvolumens nach, während DAMODARAN (1990) in den 26 Wochen nach der Emission eine (temporäre) Abnahme feststellt.

Liquiditätseffekte werden nur bei FEDENIA/GRAMMATIKOS (1991) untersucht. Sie untersuchen die Veränderung von zwei Komponenten des Bid-Ask-Spreads [12] im Zusammenhang mit der Einführung von Optionen an der NYSE: einen Liquiditäts- und einen Informationseffekt [13]. Während die Liquidität deutlich zunimmt, scheint sich der adverse Selektionseffekt zu verstärken; der erste Effekt dominiert jedoch, so dass netto ein tieferer Spread resultiert.

Auch wenn an dieser Stelle keine ausführliche Beurteilung der verschiedenen Studien möglich ist, und auch nicht auf deren Nuancen eingetreten werden kann, so lassen sie sich wie folgt zusammenfassen: Die Einführung von Traded Options scheint prinzipiell vom Aktienmarkt positiv bewertet zu werden. Die Volatilität der Basiswerte scheint signifikant zu sinken, was offensichtlich auf den titelspezifischen Teil der Variabilität zurückzuführen ist - denn der systematische Teil, gemessen mit dem Beta, bleibt meistens unverändert. Das Börsenvolumen scheint sich tendenziell zu erhöhen, obwohl hier - was auch für die Liquidität zutrifft - die Ergebnisse weniger eindeutig sind. Es muss nochmals betont werden, dass sich die Untersuchungen auf Traded Options beziehen, so dass ein Vergleich mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie zwar interessant, aber nicht direkt aufschlussreich sein wird.

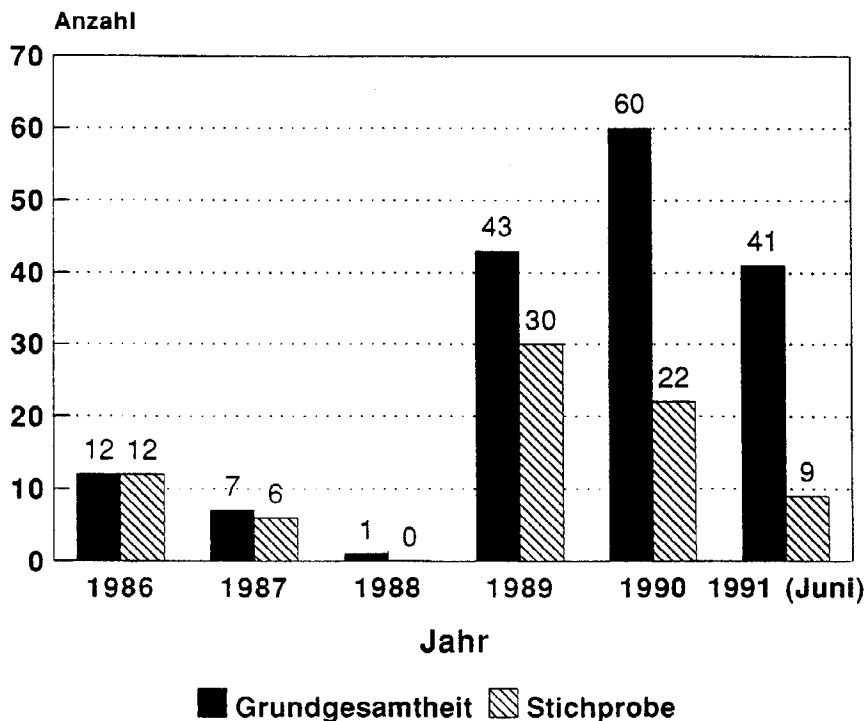
4. Stichprobe, Daten und Tests

Grundlage der Untersuchung bildet die Zeitperiode vom Oktober 1986 bis Juni 1991. In dieser Zeit wurden insgesamt 164 Stillhalteroptionen schweizerischer Schuldner emittiert. Wie Abbildung 1 zeigt, fällt das weitaus grösste Volumen in den Jahren 1989, 1990 und (soweit erfasst) 1991 an. Nur ein Teil dieser "Grundgesamtheit" konnte je-

doch für die beabsichtigte Untersuchung herangezogen werden. Ausgeschlossen wurden Emissionen mit Putoptionen, Emissionen, wo die Basis ein Index [14] darstellt, sowie Zinsoptionen. Stillhalteroptionen mit gerade diesen Eigenschaften sind jedoch in der letzten Zeit immer populärer geworden. So stellten im Jahre 1990 30% der Emissionen Indexoptionen, 20% Puts und 10% Zinsoptionen dar. Dies führt zu einer wesentlichen Einschränkung der Grundgesamtheit. Des weiteren müssen aus Daten Gründen einige (allerdings wenige) Emissionen ausgeschlossen werden. Die in den verschiedenen Jahren effektiv verbleibende Zahl "reiner" Stillhalter auf Aktien ist in Abbildung 2 dargestellt; insgesamt stehen damit 79 Emissionen zur Verfügung. Für die meisten der nachfolgenden empirischen Untersuchungen werden diese Emissionen in zwei Teil-Stichproben zerlegt: die Stillhalteroptionen auf einzelne Aktien sowie Stillhalteroptionen auf Aktienkörbe (Baskets). Bei der Analyse der Basismarkteffekte wird deshalb terminologisch zwischen "Einzelaktien" und "Korbaktien" unterschieden. Über 30% der analysierten Papiere sind Korbaktien.

Zu beachten ist, dass die in dieser Studie untersuchten "Stillhalteroptionen" nicht gleichzusetzen sind mit der Gesamtheit der verbrieften Optionen oder den 'covered options'. So sind beispielsweise all jene Emissionen ausgeklammert, bei welchen die Absicherung dynamisch erfolgt oder die Sicherung durch Bareinlagen oder andere Garantien stattfindet. Gerade in den letzten Monaten ist die dynamische Absicherung von Stillhalterpositionen immer verbreiteter geworden, und es würde sich aufdrängen, deren Effekte jenem der "klassischen" Stillhalter entgegenzustellen. Dies kann jedoch aus Daten Gründen nicht erfolgen. Die hier verwendete Methodik setzt voraus, dass vor und nach der Emission eine längere Schätzperiode verfügbar ist. Dies würde im Zeitpunkt der Fertigstellung der empirischen Arbeiten (je nach Schätzintervall) nur gerade die Berücksichtigung von 2-7 Emissionen in der betreffenden Stichprobe ermöglichen - was eine Gegenüberstellung ausschliesst. So muss im Moment auf diesen Vergleich verzichtet werden.

Abbildung 2: Stillhalteroptionen: Grundgesamtheit und Stichprobe.



Auf eine detaillierte Übersicht über die untersuchten Stillhalteroptionen wird verzichtet, man findet diese in TANNER (1993). Dort erkennt man, dass ursprünglich nur Optionen auf Basistitel von Namenaktien geschrieben wurden. Im Laufe der Zeit wurde jedoch die Emissionstätigkeit auch auf Inhabertitel und Partizipations- resp. Genussscheine ausgedehnt. Der Anteil der stillgelegten Basiswerte schwankt von Titel zu Titel relativ stark. Es zeigt sich auch, dass von den Korbaktien im Durchschnitt weniger Aktien stillgelegt sind als bei den Einzelaktien.

Die verwendeten Aktienrenditen beruhen durchwegs auf den von Telekurs rapportierten Tageschlusskursen. Auch wenn diesen Kursen aus praktischer Sicht gewisse Vorbehalte entgegengebracht werden können [15], weisen sie zumindest zwei Vorzüge auf: Erstens sind sie für ein breites Spektrum von Aktien lückenlos verfügbar, und zweitens lassen sich die Ergebnisse einfacher mit andern Studien vergleichen. Eine Studie aufgrund inner-täglicher Daten wäre um ein vielfaches aufwendi-

ger, ohne dass für die Untersuchung der mittelfristigen Effekte der Emissionen viel gewonnen werden könnte [16]. Auf dieser Datenbasis werden tägliche, stetige Aktienrenditen unter Berücksichtigung von Kapitalveränderungen und Dividendenzahlungen gebildet. Dasselbe gilt für die verwendeten Marktindizes. Als Proxies für die Marktentwicklung werden der SBV-Gesamtindex und der SMI-Index verwendet. Die untersuchten Transaktionsvolumen (Abschnitt 7) beruhen ebenfalls auf den von Telekurs rapportierten Werten. Es handelt sich dabei um die täglichen, börslichen Umsatzwerte. Unter "Umsatz" ist die gehandelte Stückzahl zu verstehen. Wenn bei den nachfolgenden Abschnitten die Veränderung der Varianz, des Handelsvolumens, etc. untersucht wird, so wird die Signifikanz dieser Veränderungen stets mit einem Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest (in den Tabellen als "Wilcoxon" bezeichnet) festgestellt. Der Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest wird dazu verwendet um Hypothesen über den Median der Differenz von verbundenen Daten zu testen. Der Vorteil dieses Tests liegt darin, dass

er frei von jeder Voraussetzung über die Form der Verteilung ist. Gegenüber einem gewöhnlichen Vorzeichentest weist der verwendete Test den Vorzug auf, dass nebst der Anzahl der beobachteten Vorzeichen auch die Grösse der Differenz zwischen Beobachtungen in die Berechnung der Teststatistik eingeht. Der Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest gestattet die Prüfung, ob die Differenzen paarig geordneter Beobachtungen symmetrisch mit dem Median gleich Null verteilt sind, d.h. ob die Paardifferenzen zweier identischer Verteilungen entstammen. Wird die Nullhypothese abgelehnt, so ist entweder die Grundgesamtheit nicht symmetrisch in bezug auf den Median, d.h. der Median der Differenzen ist ungleich Null, oder den beiden Stichproben liegen unterschiedliche Verteilungen zugrunde.

5. Preiseffekte der Optionseinführung

Auf einem informationseffizienten Markt werden neue Informationen sehr schnell in die Marktpreise verarbeitet, mindestens so schnell, dass aufgrund öffentlich verfügbarer Informationen keine überdurchschnittlichen Erträge erwirtschaftet werden können [17]. Wenn die Einführung von Optionen für den Kapitalmarkt ein positives oder negatives Signal darstellen würde, so würde man aus der Sicht effizienter Märkte eine Preisreaktion im frühesten Zeitpunkt erwarten, wo die Information über die Emission der Option öffentlich verfügbar wird. Natürlich ergeben sich bei der empirischen Überprüfung von Informationseffekten verschiedene Probleme. Zunächst ist nicht klar, in welchem Zeitpunkt eine Information als "öffentlich verfügbar" bezeichnet werden kann. Wenn die Emission einer Stillhalteroption "öffentlich angekündigt" wird, dürfte die Information bereits im Kapitalmarkt verbreitet (sei es auch nur als Gerücht) und in den Preisen abdiskontiert sein.

So gestaltet sich die Identifikation von Informationseffekten im vorliegenden Zusammenhang als schwierig, wenn nicht gar unmöglich. Hingegen kann untersucht werden, ob und in welcher Weise sich die Bewertung der Basispapiere vor und nach

der Einführung der Optionen verändert. Unter "Einführung" ist jener Zeitpunkt zu verstehen, in dem die Emission der Werte erfolgt, also die Titel "stillgelegt" sein müssen. Wenn beispielsweise der Stillhalteroptionenhandel die Palette der Investitionsmöglichkeiten verbessert ("Marktvollständigung") oder positive Liquiditätseffekte auf den Basismarkt ausübt, so sollte im Zeitpunkt der Emission (und nicht bei der Ankündigung) eine positive, permanente Bewertungskorrektur am Markt beobachtet werden können.

Die Preiseffekte der Basiswerte werden aufgrund einer Ereignisstudie (Event-Study) analysiert. Es handelt sich um eine in der finanzökonomischen Forschung verbreitete empirische Methodologie, um die Aktienpreiseffekte homogener, firmenspezifischer Ereignisse zu analysieren. Das Vorgehen kann wie folgt beschrieben werden [18]:

Schritt 1 - Definition der Ereignisperiode:

Es wird ein Ereignis (hier: die Emission von Stillhalteroptionen) sowie ein Untersuchungszeitraum vor/nach dem Ereignis definiert, innerhalb dessen die Preiseffekte analysiert werden. Im vorliegenden Fall werden 30 Tage [19] vor und 30 Tage nach der Emission betrachtet. Der Untersuchungszeitraum umfasst damit 61 Tage; nachfolgend wird dieses Intervall als "Ereignisperiode" bezeichnet.

Schritt 2 - Marktbereinigte Aktienrenditen:

Für sämtliche Papiere und Handelstage in der Ereignisperiode werden marktbereinigte Aktienrenditen ("abnormal returns") berechnet. Grundsätzlich erfolgt die Marktbereinigung durch eine lineare Regression der Aktienrenditen auf die Renditen eines globalen Aktienindex, d.h.

$$r(i,t) = \alpha(i) + \beta(i)r(m,t) + e(i,t) \quad (1)$$

$\beta(i)$ bezeichnet das "Beta" der Aktie und widerspiegelt die individuelle Sensitivität gegenüber Veränderungen des Aktienmarktes. Die Residuen der Regression $e(i,t)$ widerspiegeln die nicht durch den Aktienmarkt hervorgerufene, also titelspezifische Kursentwicklung der Aktie i . Bei Ereignisstudien

der vorliegenden Art ist es jedoch üblich, die Parameter $\alpha(i)$ und $\beta(i)$ aufgrund einer Zeitperiode zu schätzen, die das untersuchte Ereignis nicht miteinschliesst. Deshalb wird folgendes Vorgehen gewählt: Die Parameter der Gleichung (1) $\alpha(i)$, $\beta(i)$ werden aufgrund einer Zeitperiode geschätzt, welche sich aus den 100 Tagen vor und den 100 Tagen nach der Ereignisperiode zusammensetzt [20]:

$$r(i, t) = \hat{\alpha}(i) + \hat{\beta}(i) r(m, t) + \hat{e}(i, t)$$

mit $t = -130, \dots, -31, +31, \dots, +130$ (2)

Die auf diese Weise geschätzten Koeffizienten $\hat{\alpha}(i)$ und $\hat{\beta}(i)$ werden verwendet, um die marktbereinigten Renditen, genannt "Überschussrenditen", in der Zeitperiode [-30;+30] zu ermitteln:

$$e^*(i, t) = r(i, t) - \hat{\alpha}(i) - \hat{\beta}(i) r(m, t)$$

mit $t = -30, \dots, +30$ (3)

Hervorzuheben ist, dass die Regressionskoeffizienten der Gleichung (2) aus einer nach SCHOLES/WILLIAMS (1977) modifizierten Regressionsschätzung gewonnen werden. Diese Variante liefert besonders für "dünn" gehandelte Aktien statistisch zuverlässigere Schätzwerte. Der Thin-Trading-Effekt wird durch Hinzufügen von zwei zusätzlichen Regressoren in Gleichung (1) erfasst: die um eine Periode verzögerte Marktrendite, $r(m, t-1)$, sowie die Marktrendite der nächsten Periode, $r(m, t+1)$:

$$r(i, t) = \alpha(i) + \sum_{j=-1}^{+1} \beta(i, j) r(m, t+j) + e(i, t)$$

(4)

Der von SCHOLES/WILLIAMS (1977) vorgeschlagene Betaschätzwert berechnet sich aufgrund der so gewonnenen Betakoeffizienten als

$$\beta_{sw}(i) = \frac{\beta(i, -1) + \beta(i, 0) + \beta(i, +1)}{1 + 2 \rho_1[r(m)]}$$

(5)

worin $\rho_1[r(m)]$ der Autokorrelationskoeffizient erster Ordnung der Marktrenditen bezeichnet.

Schritt 3 - Aggregation:

Das vorher beschriebene Vorgehen wird für sämtliche Aktien in der Stichprobe angewandt: daraus ergeben sich 62 Zeitreihen marktbereinigter Renditen für Einzelaktien resp. 35 Zeitreihen für Korbaktien. Daraus können die folgenden Informationen gewonnen werden:

- die durchschnittliche, titelspezifische Kursbewegung an jedem der 30 Tage vor und nach der Emission. Doch dürften diese Werte nicht sehr aussagekräftig sein. Vielmehr interessiert deren statistische Signifikanz: anhand des t -Werts lässt sich beurteilen, ob die durchschnittliche titelspezifische Kursbewegung signifikant positiv oder negativ ausfällt [21]. Diese Werte sind in Abbildung 3a/b als schwarze Säulen dargestellt.
- die Anzahl der positiven und negativen Kursbewegungen an jedem der 30 Tage vor und nach der Emission. Auch hier kann mit Hilfe eines Tests festgestellt werden, ob die Zahl der negativen und positiven Veränderungen signifikant verschieden ist. Dieser Signifikanztest hat den Vorteil, dass er verteilungsfrei (nicht-parametrisch) ist, d.h. nicht auf der Annahme normalverteilter Beobachtungen beruht. Diese Werte sind in Abbildung 3a/b als helle Säulen dargestellt.

Die Resultate können folgendermassen zusammengefasst werden: Man erkennt bei den Einzelaktien am Tage der Emission, wie auch vorher, eine deutlich und statistisch in vielen Fällen signifikant positive Kursveränderung. Demgegenüber fallen die Veränderungen nach der Emission deutlich weniger positiv aus. Sowohl der parametrische wie auch der nicht-parametrische Test zeigen sogar signifikant negative Werte. Man erkennt ferner, dass die soeben beschriebene Beobachtung bei den Einzelaktien sehr viel deutlicher ausfällt als bei den Korbaktien; bezüglich der Vorzeichen stimmt die Struktur mit jener der Einzelaktien genau überein, aber die

Signifikanz fällt deutlich geringer aus. Das Bild ist mit verschiedenen Erklärungen vereinbar:

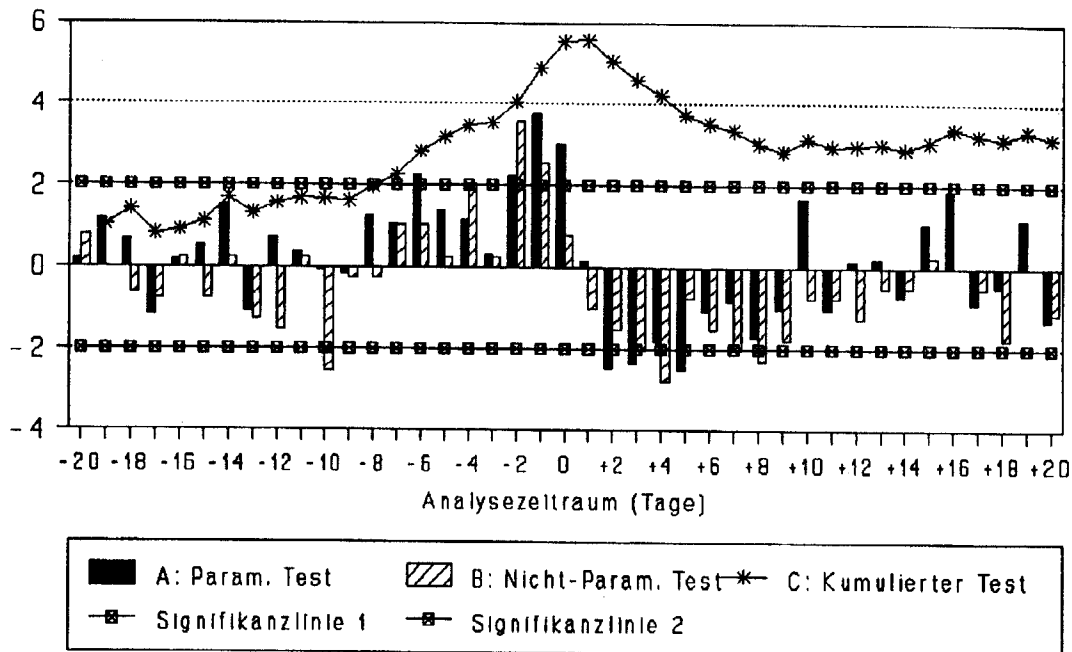
- die Stillhalterkäufe führen im Vorfeld der Emission (im Rahmen von Eindeckungskäufen) zu steigenden Kursen;
- es handelt sich um bewusste Kurspflege im Vorfeld der Emission zur Steigerung der Attraktivität der Optionen;
- die positiven Preiseffekte sind das Bild eines zeitlich verstreuten, positiven Informationseffekts.

Eine Diskriminierung zwischen diesen möglichen Erklärungen ist aufgrund der verfügbaren Informationen nicht eindeutig möglich. Die zweite und dritte Erklärung ist mit der Beobachtung inkonsistent, dass die beschriebenen Preiseffekte in der Stichprobe der "übrigen Optionen" vollständig fehlen [22]. Es gibt wohl kaum einen Grund, weshalb Kurse nur bei Einzelaktien "gepflegt" werden sollen/können, oder weshalb bei den "übrigen Optionen" kein Informationseffekt auftreten sollte. Ge-

gen das erste Argument spricht, dass die meisten Aktien, auf welche Stillhalter geschrieben werden, Teile von bestehenden Portfolios sind, so dass Eindeckungskäufe unnötig sind. Hingegen ist die Erklärung mit der abgeschwächten Reaktion bei Korbaktien und der fehlenden Reaktion bei den "übrigen Optionen" vereinbar: im ersten Fall verteilen sich die Käufe auf verschiedene Titel, so dass der "Druck" auf einzelne Aktien weniger gross ist. Für das Kurspflege-Argument spricht schliesslich die Tatsache, dass mit der Emission der positive Kurstrend eindeutig abbricht.

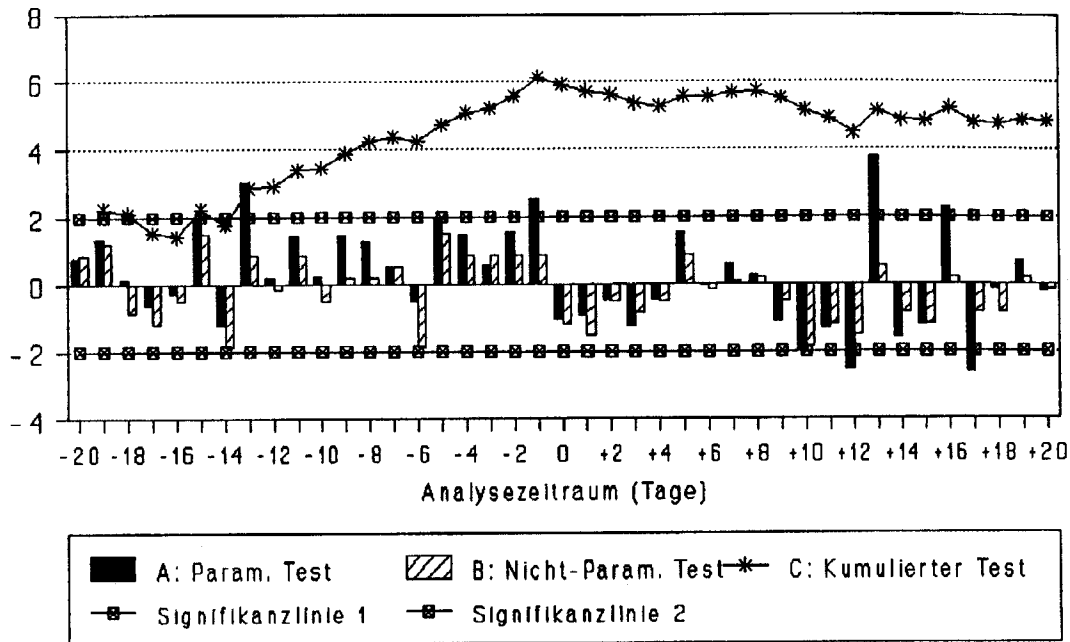
Der Nettoeffekt über die Ereignisperiode, der sich aus einer Kumulierung der standardisierten Überschussrenditen (*t*-Werte) ergibt, geht ebenfalls aus den Abbildungen 3a/b hervor. Man erkennt, dass netto (also über die Gesamtperiode) ein statistisch signifikanter positiver Preiseffekt vorliegt. Das bedeutet, dass die positiven Preisreaktionen im Vorfeld der Emission die anschliessenden negativen Effekte kompensieren. Eine Interpretation dieses positiven, permanenten Bewertungseffekts kann

Abbildung 3a: Basispreiseffekte Einzeloptionen.



t = 0 Emissionsdatum

Abbildung 3b: Basispreiseffekte Basketoptionen.



$t = 0$ Emissionsdatum

erst im Anschluss an die nachfolgenden Untersuchungen erfolgen. Ähnliche Aktienkurseffekte finden STUCKI/WASSERFALLEN (1993) im Zusammenhang mit der Einführung von SOFFEX-Optionen.

6. Volatilität und Risiko

Die Untersuchung der Volatilitätseffekte der Stillhalteroptionen erfolgt durch den Vergleich der Varianzen der Aktienrenditen vor und nach der Emission. Um zwischen kurz- und längerfristigen Varianzeffekten zu diskriminieren, werden den Berechnungen unterschiedlich lange Zeitperioden (50, 100, 200 und 300 Tage) zugrundegelegt. Das bedeutet konkret, dass die Varianz über die 50/100/200/300 Tage vor der Emission mit jener verglichen wird, die für 50/100/200/300 Tage nach der Emission berechnet wird. Als Varianzmasszahl wird das zweite absolute Stichprobenmoment aufgrund täglicher, stetiger Aktienrenditen verwendet. Das

absolute Moment ist definiert als

$$\text{Var}[r(t)] = \frac{1}{\Delta t} \sum_i^{t+\Delta t} [r(i,t)]^2 \quad (6)$$

Δt bezeichnet die Anzahl der Handelstage, über welche die Varianz ermittelt wird. Dieser Varianzschätzer ist identisch mit der "üblichen" Varianz im Sinne des zweiten zentralen Moments, wenn dort der Erwartungs- oder Mittelwert gleich Null gesetzt wird. Dieses Vorgehen wird von MERTON (1980, Appendix A) vorgeschlagen und ist typischerweise für die Schätzung der Varianz von Diffusionsprozessen angebracht, wenn das Messintervall der Renditen "kurz" ist und Grund zur Annahme besteht, dass der Mittelwert der Zeitreihe zeitlichen Schwankungen unterworfen ist. Das Vorgehen ermöglicht die Berechnung eines Varianz-Schätzwerts, der weder die Kenntnis noch eine Schätzung des Mittelwerts erfordert. Die Approximation ist bei Diffusionsprozessen gerechtfertigt, weil der quadrierte Mittelwert als Bestandteil des zentralen

Moments asymptotisch kleiner als das Messintervall der Renditen ausfällt und somit asymptotisch verschwindend ist. Natürlich ist der auf diese Weise gewonnene Varianz-Schätzwert verzerrt, doch ist das Ausmass der Verzerrung (vgl. MERTON (1980, p. 356)) für "übliche" Stichprobengrössen praktisch vernachlässigbar und vermag den oben genannten Vorteil des Schätzwerts deshalb kaum zu schmälern.

Ferner wird sowohl eine marktbereinigte wie auch marktunbereinigte Varianz berechnet. Der Grund für die Marktbereinigung erfolgt aus demselben Grund wie im vorangehenden Abschnitt: Bei einem reinen Volatilitätseffekt der Optionsemission verändert sich ausschliesslich das titelspezifische Risiko, also der unsystematische Teil der Renditevarianz. Die unsystematische Varianz wird berechnet als

$$\begin{aligned} Var_m[r(i)] &\equiv Var[e(i)] \\ &= Var[r(i)] - \beta_i^2 Var[r(m)] \end{aligned} \quad (7)$$

worin $Var[r(m)]$ die Varianz der prozentualen Veränderungen eines Aktienindex und $\beta(i)$ das Aktienbeta bezeichnen. In den vorliegenden Berechnungen wird der Gesamtindex des Schweiz. Bankvereins verwendet. Das Aktienbeta wird aufgrund

der Regressionsgleichung (1) (hier nicht nach SCHOLES/WILLIAMS (1977) modifiziert) über 50, 100, 200 und 300 Tage vor und nach der Optionsemission berechnet.

Der Vergleich der bereinigten und unberinigten Varianzen vor und nach der Emission wird aufgrund der Varianzquotienten

$$VQ(i) = \frac{Var^{nach}[r(i)]}{Var^{vor}[r(i)]}$$

$$VQ_m(i) = \frac{Var_m^{nach}[r(i)]}{Var_m^{vor}[r(i)]} \quad (8)$$

vorgenommen, worin $Var^{nach}[\dots]$ die Varianz für die Zeitperiode nach der Emission und $Var^{vor}[\dots]$ die Varianz für die Zeitperiode vor der Emission bezeichnen. In Tabelle 2 dargestellt sind die durchschnittlichen Varianzquotienten, der prozentuale Anteil der Basiswerte mit steigender Varianz (d.h. mit Quotienten über 1) sowie ein Signifikanztest nach Wilcoxon. Dieser zeigt, auf welchem Signifikanzniveau die Verwerfung der Nullhypothese ("es liegt keine Veränderung der Varianz vor") erfolgen kann. Je kleiner der Prozentsatz, umso deutlicher kann die Nullhypothese verworfen werden. Typischerweise spricht man von einer statistisch signifi-

Tabelle 2: Varianz-Effekte von Stillhalteremissionen: Hauptergebnisse.

	Unbereinigte Volatilität				Marktbereinigte Volatilität		
	50 Tage	100 Tage	200 Tage	300 Tage	100 Tage	200 Tage	300 Tage
Gesamtstichprobe							
Stichprobe	107	99	89	86	99	89	86
Median VR	1.02	1.30	1.30	1.22	1.00	1.00	0.98
Mittelwert VR	2.19	1.99	1.69	1.49	1.47	1.29	1.34
Anteil steigend	50%	61%	64%	66%	50%	50%	49%
Wilcoxon	38%	0.15%	0.01%	0.01%	62%	83%	58%

VR: Varianz-Ratio

Wilcoxon: Konfidenzniveau der Wilcoxon-Teststatistik (bei 95%-Vertrauensniveau deutet ein Wert unter 5% auf eine statistisch signifikante Abweichung hin).

kanten Abweichung der Varianzen, wenn der Wert unter 5% liegt.

Die Resultate in Tabelle 2 zeigen, dass die nicht-marktbereinigten Varianzen durchwegs auf eine zunehmende Varianz hindeuten. Man sollte sich hingegen von den hohen Quotienten (v.a. beim 50-Tage-Intervall) nicht irreführen lassen, da diese Durchschnittswerte von Ausreißern nach oben "verzerrt" sind. Man erkennt dies beim Vergleich mit den prozentualen Anteilen der positiven Veränderungen. Aus diesem Grund sind in der Tabelle neben dem Durchschnittswert auch die Medianwerte (also der "typische" Mittelwert) dargestellt; die Interpretation der folgenden Tabellen erfolgt deshalb meistens aufgrund des Medians. Die Signifikanztests zeigen, dass eine signifikante Varianzerhöhung meistens erst ab einem Messintervall von 100 Tagen vorliegt.

Demgegenüber weisen die Quotienten der markt-bereinigten Varianzen auf keine Veränderung der (titelspezifischen) Varianz hin. Eine genauere Analyse (nicht dargestellt) zeigt, dass dieses Resultat sowohl bei den Einzel- wie auch den Korbaktien deutlich zu erkennen ist und unabhängig von der Länge des betrachteten Zeitintervalls ausfällt. Eine unterschiedliche Reaktion der Gesamtvarianz und der titelspezifischen Varianz beruht aufgrund von Gleichung (7) offensichtlich darauf, dass sich der systematische Teil der Aktienvarianz, d.h. $\beta(i)^2 Var[r(m)]$, mit den Stillhalteremissionen erhöht. Die Ursachen dafür können zweifach sein:

Man erkennt dies, indem $\beta(i)^2 Var[r(m)]$ unter Verwendung der Definition des Betas, $\beta(i) = Cov[r(i), r(m)] / Var[r(m)]$, geschrieben wird als

$$\beta(i)^2 Var[r(m)] = \frac{Cov[r(i), r(m)]^2}{Var[r(m)]} \quad (9)$$

Diese Umformung zeigt, dass eine Erhöhung der systematischen Aktienvarianz

1. auf eine systematische Erhöhung der Kovarianz der Papiere mit dem Markt [23], also des systematischen Risikos, und/oder
2. auf eine regelmässige Reduktion der Varianz des Marktes in der Nach-Emissionsperiode.

zurückgeführt werden kann. Selbstverständlich gibt es keinen a priori Grund, um (2) zu vermuten. Wie jedoch die Ergebnisse in Tabelle 3 (Panel B) zeigen, ist das Verhältnis der Marktvarianz nach der Emission zum Wert vor der Emission sogar deutlich und statistisch signifikant grösser als 1; der Median der Gesamtstichprobe im 300-Tage-Intervall liegt sogar bei 3. Die Erklärung für diese Beobachtung liegt weniger in einer (zufälligen) Regelmässigkeit einer hohen Marktvarianz im Anschluss an eine Stillhalteremission, als vielmehr in einer zeitlichen Häufung (Clustering) der untersuchten Emissionen. So bleiben neue Emissionen im Anschluss an Kurseinbrüche typischerweise für einige Zeit aus, und daraus ergibt sich eine natürliche Anhäufung der Emissionen im Vorfeld hoher Marktvolatilitäten. So liegen beispielsweise rund 16 Emissionen in

Tabelle 3: Varianz-Effekte von Stillhalteroptionen: Veränderung der systematischen Varianz-Komponenten.

	Panel A: Kovarianzen			Panel B: Markt-Varianzen		
	100 Tage	200 Tage	300 Tage	100 Tage	200 Tage	300 Tage
Gesamtstichprobe						
Stichprobe	99	89	86	99	89	86
Median	1.6	2.8	2.1	2.5	3.1	2.9
Mittelwert	3.3	3.0	2.4	3.6	2.9	2.4
Anzahl steigend	61.6%	73.0%	83.7%	67.7%	71.9%	86.1%
Wilcoxon	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%

Tabelle 4: Beta-Effekte von Stillhalteroptionen.

	Beta-Koeffizienten vor und nach der Optionseinführung					
	- 100 Tage	+ 100 Tage	- 200 Tage	+ 200 Tage	- 300 Tage	+ 300 Tage
Gesamtstichprobe						
Stichprobe	99		89		86	
Median	1.06	1.00	1.12	1.00	1.11	1.00
Mittelwert	1.08	0.99	1.13	1.03	1.08	1.02
Anteil abnehmend	60.00%		65.00%		65.10%	
Wilcoxon	2.20%		0.53%		3.40%	

den 300 Tagen vor dem Oktober-Crash 1987. Das Verhalten der Marktvarianz vermag deshalb die beobachtete Veränderung von $\beta(i)^2 Var[r(m)]$ nicht zu erklären.

Demgegenüber zeigen die Ergebnisse in Tabelle 3 (Panel A), dass die Kovarianz der Aktienrenditen mit den Marktrenditen durch die Stillhalteremissionen durchwegs in statistisch signifikanter Weise zunimmt. Offenbar vermag dieser Effekt den vorher betrachteten $Var[r(m)]$ -Effekt zu kompensieren (die Kovarianz tritt schliesslich auch im Quadrat auf), so dass $\beta(i)^2 Var[r(m)]$ insgesamt steigt. Eine genauere Analyse in Tabelle 4 zeigt ferner, dass die Aktienbetas mit der Optionseinführung in signifikanter Weise abnehmen. Eine Analyse der beiden Teilstichproben zeigt, dass die Abnahme bei den Korbaktien statistisch signifikant, bei den Einzelaktien zwar vor Vorzeichen her ebenso, aber nicht signifikant ausfällt. Aufgrund der oben dokumentierten Ergebnisse muss diese Beobachtung auf den Varianzeffekt des Marktes zurückgeführt werden - die Kovarianzen verändern sich in der umgekehrten Richtung.

Ein besonderes Problem liegt bei der Varianzrechnung breiter Indizes mit dünn gehandelten Papieren u.a. in der hohen Autokorrelation der (täglichen) Indexrenditen am ersten Lag [24]; dadurch wird die Marktvarianz nach oben verzerrt. Eine empirische Analyse des SBV-Gesamtindex zeigt tatsächlich am ersten Lag einen signifikanten Autokorrelationskoeffizienten. Wird dies in die

Varianzschätzung einbezogen, steigt die Signifikanz der vorangehenden Ergebnisse sogar noch deutlich an (Resultate nicht dargestellt). Alternativ könnte die Marktberreinigung mit einem Index vorgenommen werden, der nur hochliquide Papiere umfasst und wo darum das Problem der Autokorrelation nicht existiert. Die Replikation der Ergebnisse mit dem Swiss Market Index (SMI) bestätigt das vorangehende Bild (Resultate nicht dargestellt). Die Ergebnisse dieser Abschnitts können wie folgt zusammengefasst werden: Während die Varianz der zugrundeliegenden Papiere im Zusammenhang mit den Stillhalteroptionen zunimmt, ist bei der titelspezifischen Varianz keine signifikante Veränderung zu beobachten. Die Resultate dieses Abschnitts unterscheiden sich von den Untersuchungsergebnissen von STUCKI/WASSERFALLEN (1993) für SOFFEX-Optionen; die beiden Autoren findet eine Abnahme der (nicht marktberinigten) Aktienvarianz sowie keine signifikanten Veränderungen der Aktienbetas. Eine Erklärung dieser Unterschiede liegt nicht auf der Hand.

7. Liquidität

Die Veränderung der Liquidität am Basismarkt stellt eine zentrale Fragestellung für die Beurteilung von Stillhalteroptionen dar. Wie bereits im 2. Abschnitt hervorgehoben wurde, ist die Marktliquidität nicht mit dem gehandelten Börsenvolumen

identisch, obwohl ein Zusammenhang besteht. Man spricht von einer hohen Liquidität, wenn ein Kaufs- oder Verkaufsauftrag ohne grosse Preiseffekte abgewickelt werden kann. Die Liquidität hängt vor allem von zwei Faktoren ab:

1. vom Synchronisierungsgrad von Kaufs- und Verkaufsaufträgen: je ausgeglichener und regelmässiger Kaufs- und Verkaufsaufträge auf den Markt gelangen, umso höher ist die Liquidität;
2. von der Zusammensetzung informations- und liquiditätsorientierter Investoren am Kapitalmarkt: je grösser der Anteil der informationsmotivierten Transaktionen, umso geringer die Liquidität.

Man erkennt die beiden Faktoren am einfachsten in einer Marktstruktur, wo ein Market Maker als Intermediär zwischen die Anbieter und Nachfrager von Papieren tritt, indem er (für ein bestimmtes Volumen) verbindliche Geld- und Briefkurse stellt. Zum ersten Punkt: Je unregelmässiger die Kaufs- und Verkaufsaufträge anfallen, umso stärkeren mengen- und wertmässigen Schwankungen ist sein Wertpapierbestand ("Nettoposition") ausgesetzt, und einen umso höheren Spread [25] wird er ansetzen. Zum zweiten Punkt: Man unterscheidet zwischen Aufträgen, die aufgrund von Liquiditätsbedürfnissen erteilt werden (Investoren brauchen Geld, wollen überschüssige Liquidität anlegen, nehmen dynamische oder technische Portfolioumschichtungen vor, etc.), und solchen, welche durch Informationsvorsprünge motiviert sind (Insider, etc.). Je grösser das Risiko ist, dass der Market Maker gegenüber besser informierten Marktteilnehmern Kurse stellen muss, umso höher wird er den Spread ansetzen [26].

Auf Märkten, wo Market Makers verbindliche Geld- und Briefkurse stellen, kann die Liquidität einfach mit dem beobachteten oder impliziten Spread gemessen werden. Auf Märkten, wo die Wertpapiere im Rahmen einer Auktion gehandelt werden, ist die Bestimmung der Liquidität schwieriger: Es gibt keine offensichtlichen Geld- und Briefkurse. Vielmehr ist es so, dass ein beobachteter (sprich: be-

zahlter) Kurs aufgrund eines Kaufs- oder Verkaufsauftrags zustande kommt, der durch eine Gegentransaktion zum Abschluss gebracht werden kann. Wenn Kaufs- und Verkaufsangebote in zufälliger Folge am Markt eintreffen, so können die bezahlten Kurse als "Mischung" impliziter Kaufs- (Geld) und Verkaufsangebote (Brief) interpretiert werden. ROLL (1984) hat diese Idee als erster dazu verwendet, um aus den tatsächlich bezahlten Kursen einen impliziten (oder sog. effektiven) Spread auszurechnen. Der Grundgedanke ist der folgende: Die Abfolge der beobachteten Kurse stellt eine Mischung von Geld- und Briefkursen dar, d.h. selbst ohne neu eintreffende Informationen springt der beobachtete Kurs unregelmässig zwischen (impliziten) Geld- und Briefkursen hin und her. Somit induziert der (implizite) Spread negative Autokorrelation (oder Autokovarianz [27]) in die Zeitreihe der beobachteten Kursveränderungen. Oder einfacher formuliert: Das Fehlen von Market Makers resp. das "spontane" Finden des Gleichgewichtspreises durch den Auktionsmarkt führt zu "reversals" in der zeitlichen Abfolge der Aktienkurse, was häufig als "unnötige" Volatilität im Preisfindungsprozess interpretiert wird [28]. ROLL (1984) zeigt nun, wie aus der Höhe der auf diese Weise induzierten Autokovarianz auf die Grösse des impliziten Spreads geschlossen werden kann; die Formel ist extrem einfach und lautet

$$SPR = 2\sqrt{-Cov[r(i,t), r(i,t+1)]} \quad (10)$$

Der Spread ist umso höher, je negativer die Kovarianz ausfällt. Bei einer Autokovarianz von Null liegt kein impliziter Spread vor. Offensichtlich ist eine positive Autokorrelation nicht mit einem positiven Spread vereinbar. Dies zeigt, dass der auf diese Weise geschätzte Spread ausschliesslich auf der zusätzlich durch den positiven tatsächlichen Spread induzierten Autokorrelationsstruktur beruht. Schliesslich muss betont werden, dass die Gültigkeit der Formel von einer Reihe von Annahmen (zufällig eintreffende, neue Informationen; keine Transaktionen zwischen Geld- und Briefkursen, etc.) abhängig ist, und dass empirische Untersu-

chungen zeigen, dass der so geschätzte Spread deutlich unter dem tatsächlich beobachteten Spread liegt. Bei den vorliegenden Untersuchungen geht es weniger um die Schätzung der absoluten Höhe des Spreads, als um dessen Veränderung im Zusammenhang mit der Optionsemission. Dabei genügt die Einsicht, dass die Höhe der Autokovarianz einen direkten Zusammenhang zur Höhe des Spreads als Masszahl für die Liquidität des Marktes aufweist. Die Veränderung der Liquidität kann deshalb aufgrund der Veränderung der Autokorrelationsstruktur der beobachteten Aktienrenditen analysiert werden.

Es werden drei Tests durchgeführt. Im ersten Test wird die Veränderung der aufgrund von Gleichung (10) berechneten impliziten Spreads auf Signifikanz untersucht. Für die Fälle, wo aufgrund von (10) infolge einer positiven Autokorrelation der Renditen kein Spread ermittelt werden kann, wird das Vorzeichen des Autokovarianzwertes gewechselt, der implizite Spread aufgrund von (10) berechnet und schliesslich als negativen Spread ausgewiesen. Die zugrundeliegenden Schätzperioden vor und nach der Emission betragen auch hier wieder 50, 100, 200 und 300 Tage. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt. Sowohl bei den Einzel- wie bei den Korbaktien (die separaten Ergebnisse sind nicht dargestellt) lässt sich ein ansteigender Spread beobachten. Diese Aussage stützt sich sowohl auf die Veränderung des Medians als auf die Veränderung des Anteils der positiven Spreads. Die Signi-

fikanztests zeigen, dass mit einer Ausnahme [29] die Veränderung aufgrund des Wilcoxon-Tests auf dem 95%-Vertrauensniveau signifikant ausfällt. In der Gesamtstichprobe sind sämtliche Teststatistiken statistisch hoch signifikant. Es fällt auf, dass die Signifikanz der Ergebnisse mit zunehmendem Messintervall geringfügig abnimmt. Diese Resultate deuten auf eine abnehmende Liquidität hin.

Im zweiten Test wird die Veränderung der Autokorrelationsstruktur mit Hilfe einer Regressionsgleichung untersucht. Dabei wird als exogene Variable neben den verzögerten Renditen ein Dummy-Variable verwendet, welche die Veränderung der Autokorrelationskoeffizienten nach der Emission misst:

$$r(i,t) = \alpha(i) + \sum_k \beta(i,k)r(i,t-k) + \sum_k \gamma(i,k)D(i,k)r(i,t-k) + u(i,t) \quad \forall i \quad (11)$$

$D(i,t)$ nimmt den Wert 0 für die Zeit vor der Optionseinführung ($t < 0$) sowie den Wert 1 für die Zeit nach der Einführung ($t > 0$) an. Die Zahl der berücksichtigten Lags (k) beträgt 15. $\beta(i,k)$ bezeichnet die geschätzten Autokorrelationskoeffizienten; die Koeffizienten $\gamma(i,k)$ ermöglichen den Test bezüglich der Veränderung der Autokorrelationsstruktur. Ob die Veränderung signifikant ausfällt oder nicht, wird mit Hilfe eines F-Tests untersucht. Unter der Nullhypothese sind die Koeffizien-

Tabelle 5: Liquiditätseffekte von Stillhalteroptionen: Implizite Bid-Ask Spreads.

	Implizite Bid-Ask Spreads							
	- 50 Tage + 50 Tage		- 100 Tage + 100 Tage		- 200 Tage + 200 Tage		- 300 Tage + 300 Tage	
Gesamtstichprobe								
Stichprobe	99		99		89		86	
Median	-0.87	-0.32	-0.77	0.47	-0.79	0.12	-0.62	0.16
Mittelwert	-0.61	0.33	-0.60	0.39	-0.49	0.15	-0.24	0.07
Anzahl positiv	22%	46%	19%	59%	24%	53%	33%	51%
Wilcoxon	0.01%		0.01%		0.01%		0.66%	

ten der Dummy-Variable für sämtliche Lags Null, also $\Delta(i, k) = \Delta(i) = 0$. In Tabelle 6 dargestellt ist die Zahl der signifikanten Strukturveränderungen auf zwei unterschiedlichen Signifikanzniveaus: 5% und 10%. In Klammer beigefügt ist die jeweilige Zahl, welche auf dem entsprechenden Signifikanzniveau ohne Verletzung der Nullhypothese (keine Veränderung der Autokorrelationsstruktur) zu erwarten ist. Man erkennt, dass die tatsächliche Anzahl beim 200-Tagesintervall durchwegs und im 300-Tagesintervall bei den Einzelaktien über der erwarteten Anzahl liegt. Somit liefert auch dieser Test Evidenz für stärker (negativ) autokorrelierte Kursveränderungen im Anschluss an die Emissionen, wobei der Effekt über ein kürzeres Beobachtungsintervall und bei den Einzelaktien stärker ausfällt.

Ein dritter Test untersucht die Veränderung der Autokorrelationsstruktur aufgrund von Varianzquotienten (Variance Ratios). Ausgangspunkt ist die Tatsache, dass die Varianz der Veränderungen

eines unkorrelierten, also reinen Zufallsprozesses (White Noise Prozess) proportional zur Länge des Intervalls ausfällt, über das die Veränderung gemessen wird. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen: Falls der Prozess der täglichen Aktienrenditen einem reinen Zufallsprozess folgt, so weisen die Fünftagesrenditen eine fünfmal höhere Varianz auf als die Eintagesrenditen. Wenn immer der Prozess negativ oder positiv autokorreliert ist, so ist diese Proportionalität verletzt. Bezeichnet man mit $r(i, t)$ die über die Periode t gemessene Rendite, so kann die Proportionalität mithilfe der Testgröße

$$MEC = \frac{Var[i, \alpha t]}{\alpha Var[r(i, t)]} \quad (12)$$

überprüft und ein Rückschluss über die zugrundeliegende Autokorrelationsstruktur abgeleitet werden. Ein Quotient über 1 deutet auf positiv autokorrelierte Renditen, ein Quotient unter 1 auf negative

Tabelle 6: Liquiditätseffekte von Stillhalteroptionen: Regressions-Test auf Veränderung der Autokorrelationsstruktur.

	Tagebereich	
	200 Tage	300 Tage
Einzelaktien		
Anzahl signifikanter Strukturveränderungen bei $\alpha=0.05$ (erwartete Anzahl bei $\alpha=0.05$)	3 (3.05)	3 (3.05)
Anzahl signifikanter Strukturveränderungen bei $\alpha=0.1$ (erwartete Anzahl bei $\alpha=0.1$)	7 (6.01)	9 (6.1)
Korbaktien		
Anzahl signifikanter Strukturveränderungen bei $\alpha=0.05$ (erwartete Anzahl bei $\alpha=0.05$)	2 (1.4)	0 (1.25)
Anzahl signifikanter Strukturveränderungen bei $\alpha=0.1$ (erwartete Anzahl bei $\alpha=0.1$)	5 (2.8)	1 (2.5)
Gesamtstichprobe		
Anzahl signifikanter Strukturveränderungen bei $\alpha=0.05$ (erwartete Anzahl bei $\alpha=0.05$)	5 (4.45)	3 (4.3)
Anzahl signifikanter Strukturveränderungen bei $\alpha=0.1$ (erwartete Anzahl bei $\alpha=0.1$)	12 (8.9)	9 (8.6)

Tabelle 7: Liquiditätseffekte von Stillhalteroptionen: MEC-Test zur Veränderung der Autokorrelationsstruktur.

	Markt Efficiency Coefficients (MEC)							
	-50 Tage	+50 Tage	-100 Tage	+100 Tage	-200 Tage	+200 Tage	-300 Tage	+300 Tage
Gesamtstichprobe								
Median	1.11	1.01	1.10	0.90	1.11	0.98	1.04	1.02
Mittelwert	1.12	1.03	1.10	0.96	1.09	0.98	1.02	0.99
Anteil MEC > 1	71%	54%	74%	41%	74%	49%	55%	52%
Wilcoxon	3.2%		0.01%		0.1%		56.3%	

Autokorrelation hin. Diese Tests haben sich in der letzten Zeit als äusserst geeignet zur Identifikation signifikanter Autokorrelation erwiesen [30]. In der Finanzmarkttheorie werden diese Quotienten auch als "Markteffizienz-Koeffizienten" (MEC) bezeichnet, weil die schwache Form der Markteffizienz einen Koeffizienten von 1 impliziert (was im vorliegenden Fall, d.h. bei einem positiven Spread, allerdings nicht stimmt). Die Resultate dieses Tests sind in Tabelle 7 dargestellt. Man erkennt, dass bei Messperioden bis plus/minus 200 Tage eine auf dem 5%-Vertrauensniveau signifikante Abnahme des durchschnittlichen resp. typischen MEC-Koeffizienten, resp. eine Abnahme des Anteil der über 1 liegenden Koeffizienten, zu verzeichnen ist [31]. Damit werden die Ergebnisse der vorangehenden Tests bestätigt.

Die Schlussfolgerung dieses Abschnitts besteht darin, dass die Autokorrelationsstruktur der Renditen auf einen zunehmenden impliziten Spread und damit auf eine abnehmende Liquidität hindeutet. Eine genaue Analyse dieser Veränderung ist ohne weitere Informationen nicht möglich. Neben einer durch die "Stillhaltung" verursachten Liquiditätseinschränkung können (kurzfristige) Stützungskäufe im Vorfeld der Emission (vgl. Abschnitt 4) ins Feld geführt werden: Ausgeprägt in eine Richtung verlaufende Kurstrends implizieren positiv autokorrelierte Renditen und im Sinne der Interpretation dieses Abschnitts einen (zwar numerisch nicht definierten, aber ökonomisch) tieferen Spread. Unter dieser Annahme wäre die kurzfristig festgestellte

"Abnahme" der Liquidität (zumindest teilweise) auf die im Vorfeld der Emission "künstlich" erhöhte Liquidität zurückzuführen. Die Beobachtung, dass die Liquiditätseffekte selbst über 200 Tage hinweg (also fast ein Jahr!) in statistisch hoch signifikanter Weise vorliegen, dürfte die Kursstützungstheorie jedoch kaum als alleinige Erklärung zulassen.

8. Börsenvolumen

Als letzte Fragestellung wird der Einfluss der Stillhalteremissionen auf das Börsenvolumen untersucht. Zwei Fragestellungen stehen im Vordergrund: Erstens, wie verändert sich das Börsenvolumen der Basiswerte? Und zweitens: Wie verändert sich das Netto-Börsenvolumen der Basiswerte inklusive der indirekt über Stillhalteroptionen gehandelten Papiere?

Zur ersten Fragestellung: Da die Untersuchung für sämtliche Papiere einzeln durchgeführt wird, kann die Analyse aufgrund der umgesetzten Stückzahl erfolgen; der Umsatzwert wird nicht benötigt. Aufgrund der beschränkten Datengeschichte der Umsatzwerte (vgl. Abschnitt 3) muss sich die Analyse auf eine Periode von 50 resp. 100 Tagen vor und nach der Emission beschränken. Es wird zwischen der absoluten und der marktberinigten Umsatzentwicklung unterschieden. Die Marktberinigung erfolgt mithilfe einer Standardisierung mit dem Gesamtvolumen am Aktienmarkt, d.h.

$$V^*(i,t) = \frac{V(i,t)}{V(m,t)} \quad (13)$$

wobei das Gesamtvolumen $V(m,t)$ durch die Börsenumsätze der SOFFEX-Basiswerte gemessen wird. Dies erfolgt aus datentechnischen Gründen, da auf diese Weise der Stichprobenumfang wesentlich erweitert werden kann [32]. Das marktberingte Börsenvolumen wird deshalb in Prozenten ausgewiesen.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 zu finden. Dargestellt sind jeweils das über alle Papiere kumulierte Handelsvolumen vor/nach der Emission (Stückzahl in Mio.) sowie der Mittelwert und der Median je Aktie. Die Resultate zeigen, dass nur gerade bei den nicht-marktberingten Umsätzen im [-100;+100]-Tagebereich eine auf dem 5%-Vertrauensniveau signifikante Umsatzreduktion vorliegt. Eine Analyse der beiden Teilstichproben zeigt, dass sich diese Bild auf die Einzelaktien beschränkt (nicht dargestellt). Der Effekt ist generell bei den Korbaktien weniger ausgeprägt, teilweise sogar umgekehrt. Praktisch durchwegs fällt der marktberingte Volumenrückgang deutlich weniger signifikant aus. Dies deutet darauf hin, dass bestenfalls von einer tendenziellen Abnahme, namentlich bei den Einzelaktien, gesprochen werden kann.

In Tabelle 9 wird untersucht, ob die Veränderung des Börsenvolumens mit dem Umfang der stillgelegten Titel verbunden ist. Dazu werden Querschnittsregressionen

$$\frac{V^{nach}(i, \Delta t)}{V^{vor}(i, \Delta t)} = \alpha + \beta \left[\frac{Still(i)}{Ex(i)} \right] + u(i) \quad (14)$$

geschätzt, worin $V^{nach}(i, \Delta t)$ das (marktberingte) Börsenvolumen der Aktie i , gemessen über die Zeitperiode $\Delta t=50$ resp. 100 Tage, nach der Emission bezeichnet; analog ist $V^{vor}(i, \Delta t)$ definiert. $Still(i)/Ex(i)$ bezeichnet den Quotienten der Zahl der stillgelegten Papieren gegenüber den insgesamt ausstehenden Papieren. Ein signifikanter Zusammenhang würde durch einen signifikanten β -Koeffizienten ausgewiesen. Die Ergebnisse in Tabelle 9 zeigen, dass der Zusammenhang zwar durchwegs negativ, aber in keinem Fall signifikant ausfällt [33]. Die Resultate werden jedoch durch einen Ausreisser bei den Einzelaktien verzerrt. Eine Elimination dieser Beobachtung führt bei den Einzelaktien (nicht aber in der Gesamtstichprobe) zu einem statistisch signifikanten Ergebnis. Das bedeutet, dass mit zunehmender Stilllegung das Börsenvolumen zurückgeht, und dass der Zusammenhang bei den Einzelaktien statistisch signifikant ausfällt.

Das Bild über die Volumeneffekte ist damit noch nicht ganz vollständig. Options- und Futuresmärkte müssen unter dem Gesichtspunkt der Ergänzung von Basismärkten betrachtet werden. Diese Märkte bieten oftmals effizientere und kostengünstigere Möglichkeiten an, die zugrundeliegenden Papiere umzusetzen. Aus diesem Grund müssen die Stillhalter-Umsätze im Ausmass ihres Aktiengehaltes

Tabelle 8: Volumeneffekte von Stillhalteroptionen am Basismarkt.

Mio. Stückzahl	Panel A: nicht marktberingte Volumen				Panel B: marktberingte Volumen			
	-50 Tage	+50 Tage	-100 Tage	+100 Tage	-50 Tage	+50 Tage	-100 Tage	+100Tage
Gesamtstichprobe								
Stichprobe	53		41		53		41	
Handelsvolumen	11.2	10.3	18.6	16.0	462%	457%	369%	371%
Mittelwert	0.21	0.19	0.45	0.39	8.7%	8.6%	9.0%	9.1%
Median	0.18	0.16	0.38	0.36	7.2%	7.7%	8.1%	9.7%
Anteil gesunken	54.7%	63.3%	47%	56%				
Wilcoxon	36.9%		4.2%		62.2%		84.4%	

Tabelle 9: Abhängigkeit zwischen stillgelegten Papieren und Börsenvolumen: Regressionsgleichungen.

	Panel A: ohne Marktberreinigung			Panel B: mit Marktberreinigung		
	50 Tage	100 Tage	100 Tage ohne Outlier	50 Tage	100 Tage	100 Tage ohne Outlier
<i>Einzelaktien</i>						
Anzahl Beob.	32	26	25	32	26	25
Regressionskoeffizient	-1.62	-1.60	-1.35	-2.70	-1.95	-1.69
t-Wert	-1.12	-1.95	-2.05	-1.68	-1.88	-2.36
R-Sqr	4.04%	13.76%	15.6%	8.59%	12.81%	19.5%
<i>Gesamtstichprobe</i>						
Anzahl Beob.	53	41		53	41	
Regressionskoeffizient	-1.00	-1.17		-1.37	-0.95	
t-Wert	-1.02	-1.28		-1.14	-0.97	
R-Sqr	1.95%	4.05%		2.48%	2.34%	

ebenfalls in die Börsenumsätze aufgenommen werden. Den Aktiengehalt einer Option misst man mit dem Optionsdelta. Ein Delta von 0.25 besagt, dass zur Replikation einer Option ein Aktienportfolio aus 0.25 Aktien (plus einem hier nicht relevanten Fremdfinanzierungsanteil) benötigt wird. Der Aktiengehalt von 100 Optionen wäre deshalb 25. Das Delta einer Option ist kein Parameter, der durch den Markt gegeben ist. Vielmehr wird ein Preisbildungsmodell zu dessen Berechnung benötigt. Im vorliegenden Fall wird das um Dividendenzahlungen adjustierte Black-Scholes Modell verwendet [34]. Um ein möglichst genaues Bild über den vom Markt zugemessenen Aktiengehalt zu erreichen, werden die Deltas aufgrund der impliziten Markt-Volatilitäten berechnet. Darunter versteht man jene Volatilitäten, bei welchen der theoretische Preis einer Option (hier: der Black-Scholes Preis) mit dem beobachteten Marktpreis übereinstimmt. Es handelt sich demzufolge um die von den Marktteilnehmern erwartete Volatilität. Der Aktiengehalt (Equity Content, *EC*) der Stillhalteroptionen berechnet sich dann aufgrund von

$$EC = BV \times \Delta \times PRICE \times VOL \quad (15)$$

worin *BV* das Bezugsverhältnis [35], *PRICE* den Aktienkurs und *VOL* das Handelsvolumen der Option bezeichnen. Für Korboptionen wird Gleichung (17) über sämtliche Basiswerte summiert.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Tabelle 10 dargestellt. Die Stichprobe ist kleiner als in der vorangehenden Volumenuntersuchung, weil als "Ereignis" die Kotierung und nicht die Emission betrachtet werden muss [36]. Dies verschiebt den Stichprobenzeitraum zeitlich nach hinten, wodurch verschiedene neuere Emissionen nicht berücksichtigt werden können. Dargestellt ist das über alle Papiere kumulierte, kapitalisierte Handelsvolumen vor/nach der Kotierung in Mrd. Sfr. der Median und der Mittelwert pro Aktie, der prozentuale Anteil der gestiegenen Volumina, sowie Mittelwert und Median des Volumenverhältnisses. Die marktberreinigten Werte sind auch hier in Prozenten des SOFFEX-Umsatzes ausgedrückt.

Die nicht-marktberreinigten Volumen in Panel A deuten auf eine Abnahme des Handelsvolumens hin. Diese Abnahme ist auf dem 10%-Niveau statistisch signifikant (die beiden Wilcoxon-Werte liegen unter 10%). Aus den Werten geht hervor, dass Mittelwerte einen schlechten Indikator für die Volumenveränderung darstellen (das durchschnittliche Volumenverhältnis im 100-Tagesintervall ist

Tabelle 10: Volumeneffekte von Stillhalteroptionen am Basis- und Optionsmarkt.

	nicht-marktbereinigtes Volumen				marktbereinigtes Volumen			
	50 Tage		100 Tage		50 Tage		100 Tage	
Gesamtstichprobe								
Stichprobenumfang	25		22		25		22	
Basisvolumen (kum)	22.3	19.1	34.3	28.5	298%	296%	237%	229%
Optionsvolumen (kum)		1.1		1.2		15%		10%
Zusammen (kum)		20.2		29.7		311%		239%
Median inkl. Optionen (einz)	0.89	0.81	1.6	1.3	10.1	9.7%	9.9%	8.5%
Mittelwert inkl. Optionen (einz)	0.81	0.80	1.4	1.1	11.9%	12.5%	10.8%	10.9%
Anteil gestiegen	32%		32%		48%		50%	
<i>Volumenverhältnis (inkl. Optionen):</i>								
Mittelwert	0.96		1.07		1.05		1.30	
Median	0.83		0.85		0.97		0.97	
Wilcoxon	7.7%		9.5%		64.7%		93.8%	

sogar grösser als 1); die wesentlich tieferen Median-Werte zeigen, dass bei der "typischen" Stillhalteremission das Volumen deutlich abnimmt. Hingegen zeigen die Ergebnisse in Tabelle 10 (Panel B), dass das marktbereinigte Handelsvolumen geringfügig, jedoch in statistisch nicht signifikanter Weise zunimmt. Auch dieses Ergebnis wird jedoch durch wenige Emissionen mit starker Volatilitätszunahme verzerrt: die Median-Werte deuten auch hier sogar auf eine geringfügige Abnahme hin (das Volumenverhältnis hat einen Median von 0.97). In keinem Fall liegen jedoch statistisch signifikante Veränderungen vor. Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass das Börsenvolumen unter Einschluss der Stillhalteroptionen (also das "Nettovolumen") mit der Einführung der Stillhalteroptionen keine nennenswerte Veränderung erfährt. Das bedeutet, dass die Stillhalteroptionen bezüglich des Sekundärmarkt volumens in erster Linie eine Substitution des Börsenhandels bewirken. Die Unterschiede zwischen dem Mittelwert und dem Median

deuten darauf hin, dass in einigen (wenigen) Fällen das marktbereinigte Volumen durch die Stillhalter deutlich steigt.

9. Zusammenfassung

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Die theoretischen Grundlagen für eine Analyse des Einflusses derivativer Instrumente auf die zugrundeliegenden Basismärkte sind wenig entwickelt. Die traditionelle Optionspreistheorie (allgemeiner: Arbitragebewertungstheorie derivativer Instrumente) schliesst solche Effekte geradezu aus. Positive Effekte misst man Optionen etwa aus folgenden Gründen zu: Verbesserung der Risikoverteilung in der Wirtschaft; Homogenisierung der Erwartungen über Terminkurse und implizite Volatilitäten; kostengünstigere Transaktionen und

Diversifikationsmöglichkeiten als für äquivalente Transaktionen auf dem Basismarkt; etc. Als negative Faktoren werden erwähnt: Vermehrte Spekulation (gewinnbringendes Ausnutzen privater Informationen); Verstärkung fundamentaler Kursvolatilitäten und damit Destabilisierung des Marktes; u.a. Bei Stillhalteroptionen treten spezifisch die folgenden Fragen auf: Führt die Stilllegung der Papiere zu einer geringeren Liquidität und zu einem geringeren Handelsvolumen an der Börse? Nimmt die Varianz in den "verbleibenden" Papieren zu? Wie bewertet der Aktienmarkt die Einführung dieser Instrumente? Aufgrund der relativ schwachen theoretischen Basis zur Analyse dieser Fragen scheint eine empirische Analyse der Fragen ein sinnvolles Vorgehen darzustellen.

2. Grundlage der Untersuchung bilden Stillhalteroptionen mit physischer Titel hinterlegung der Zeitperiode vom Oktober 1986 bis Juni 1991. In dieser Zeit wurden insgesamt 164 Stillhalteroptionen schweizerischer Schuldner emittiert. Davon können 79 Emissionen für unsere Untersuchung herangezogen werden. 11 Emissionen stellen Optionen auf Aktienkörbe dar. Die Basispreiseffekte werden aufgrund täglicher Aktienrenditen analysiert, die Volumeneffekte mit Hilfe des von der Telekurs rapportierten Handelsvolumens. Mit einer Ausnahme wird die Börseneinführung (und nicht die später stattfindende Kotierung) der Stillhalteroptionen als Stichdatum verwendet; in diesem Zeitpunkt müssen sämtlicher Basiswerte "stillgelegt" sein.

3. Die Analyse der Preiseffekte ergibt positive und (in ihrer Gesamtheit) statistisch signifikante Preiseffekte in den Tagen vor der Emission; diese Beobachtung ist für die Optionen auf einzelne Aktien ausgeprägter als für die Korb-Optionen. Nach der Börseneinführung stellt man (teilweise signifikant) negative Preisveränderungen fest. Dieses Preismuster wird aufgrund marktbereinigter Überschussrenditen, welche ausschliesslich die titelspezifische Komponente der Kursveränderungen widerspiegeln, gewonnen. Die Beobachtung ist mit verschiedenen möglichen Erklärungen (u.a. Kurspflege) konsistent, zwischen welchen aufgrund der verfügbaren

Informationen nicht diskriminiert werden kann.

4. Die Varianz der Aktienrenditen (gemessen über Zeitintervalle bis zu 300 Tage) fällt nach der Optionseinführung höher aus als über das entsprechende Zeitintervall vorher. Demgegenüber zeigt eine Analyse der titelspezifischen Varianz, also die Bereinigung der Aktienvarianzen vom systematischen Aktienmarktrisiko, keine signifikanten Veränderungen. Das bedeutet, dass Stillhalteroptionen mit keinen titelspezifischen Volatilitätseffekten verbunden sind. Das Beta der Papiere sinkt in den meisten Fällen; eine statistisch signifikante Reaktion liegt allerdings nur bei den Korbaktien vor.

5. Die Messung der Marktliquidität eines Papiers ist bei Auktionsmärkten problematisch, da keine Bid-Ask-Spreads (Differenz zwischen Geld- und Briefspanne) beobachtet werden können. Eine bekannte nach Richard ROLL (1984) verwendete Methode ermöglicht einen Rückschluss über den effektiven Spread aufgrund der Zeitreihe bezahlter Kurse: Da ein Spread künstliche Reversals (negative Autokorrelation) in den beobachteten Kursen erzeugt, lässt sich aus der Veränderung der Autokorrelationsstruktur der Renditen ein implizites Mass für die Veränderung der Marktliquidität ableiten. Drei unterschiedliche Tests zeigen eine deutliche Einschränkung der Liquidität, sowohl bei Einzel- wie auch den Korbaktien. Der Effekt ist über kürzere Messintervalle ausgeprägter als über längere. Neben einer durch die "Stillhaltung" verursachten Liquiditätseinschränkung können (kurzfristige) Stützungskäufe im Vorfeld der Emission (vgl. Punkt 3) diese Beobachtung erklären. Bei dieser Interpretation wäre die (kurzfristige) "Abnahme" der Liquidität auf eine im Vorfeld der Emission "künstlich" erhöhte Liquidität zurückzuführen. Immerhin würde dieser Effekt über 200 Tage hinweg andauern - was die Kursstützungstheorie als alleinige Erklärung kaum rechtfertigt.

6. Das Handelsvolumen am Basismarkt geht mit der Optionseinführung numerisch zurück. Statistisch signifikant fällt der Rückgang nur bei einem Intervall von 100 Tagen und bei den Einzelaktien aus. Bereinigt man die Volumina für das "Marktvolu-

men" (gemessen mit dem SOFFEX-Umsatz), so lässt sich keine statistisch signifikante Veränderung identifizieren. Ferner wird ein negativer, statistisch aber nur schwach signifikanter Zusammenhang zwischen dem prozentualen Anteil der stillgelegten Papiere und dem Handelsvolumen nachgewiesen. Schliesslich wird die Veränderung des Handelsvolumens unter Einschluss des Aktiengehaltes der Stillhaltertransaktionen analysiert; der Aktiengehalt wird mit dem auf den Marktpreis abgestimmten Delta der Option gemessen. Während bei den nicht-marktbereinigten Volumina ein schwach signifikanter (10%-Konfidenzniveau) Rückgang vorliegt, ergibt sich nach der Marktbereinigung keine signifikante Veränderung. Während das (marktbereinigte) Gesamtvolumen zwar etwas zunimmt, ergibt sich für die typische Emission ein geringfügiger Rückgang von 3%. Somit sind die Auswirkungen der Stillhalteroptionen auf das marktbereinigte Börsenvolumen mehr oder weniger neutral: Im Durchschnitt kann von einer Substitution eines Teils des Aktienvolumens durch die Stillhalter gesprochen werden.

Die empirischen Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung führen zum Ergebnis, dass sich die Basismarkteffekte der Emission von Stillhalteroptionen in Grenzen halten, oder sich zumindest mit traditionellen statistischen Verfahren schwer nachweisen lassen. Die unveränderte marktbereinigte Volatilität der Basiswerte zeigt, dass sich die Stillhalteroptionen weder stabilisierend noch destabilisierend auf die Kursschwankungen der zugrundeliegenden Papiere auswirken [37]. Wenn Optionen keine Volatilitätseffekte aufweisen, so können sie als redundante Anlagen betrachtet werden und hätten weder positive noch negative volkswirtschaftliche Effekte. Hingegen scheinen sie einen Teil der Transaktionen am Basismarkt zu substituieren. Wenn man unterstellt, dass Stillhalteroptionen gegenüber dem Basismarkt einfachere und kostengünstigere Möglichkeiten zur Erreichung bestimmter Anlageziele (einseitige Absicherung der Risiken, Diversifikation, etc.) bieten, so wäre damit ein ökonomisch positiver Effekt verbunden: Neue Instrumente würden - selbst bei unverändertem, äquivalenten Volumen

- eine mit geringeren realen Kosten verbundene Allokation von Aktienkapital ermöglichen. Wenn dies tatsächlich der Fall ist (und sollten sich die Effekte der Stillhalter auf diesen Vorteil beschränken), dann müsste die Ausgabe von Stillhalteroptionen vom Aktienmarkt im Durchschnitt positiv bewertet werden. Dass dies tatsächlich der Fall ist, wird durch die Abbildungen 3a/b deutlich: Die kumulierten titelspezifischen Renditen, beginnend am 20. Handelstag vor der Einführung (Kurve C), zeigen eine statistisch deutlich positive Bewertung der Emissionen durch den Markt [38]. Auch wenn ein Teil des Kursanstiegs auf "Kurspflege" beruhen mag, so ist doch zu beachten, dass der anschliessende Rückgang den Anstieg keineswegs kompensiert: Der Nettoeffekt über die 40 Handelstage ist (mit einem t -Wert von über 5) statistisch hoch signifikant. Somit scheinen die Papiere, auf welche Stillhalteroptionen emittiert werden, über den untersuchten Zeitraum vom Markt eine positive, permanente Kurskorrektur zu erfahren. Ob oder in welchem Umfang darin auch ein Abschlag für die festgestellte, reduzierte Marktliquidität enthalten ist (resp. ob die negative Bewertungskorrektur in den ersten 10 Tagen nach der Emission auf diesen Umstand zurückzuführen ist), kann nicht festgestellt werden.

Fussnoten

- [1] Vergleiche F&W, 27. September 1989, p. 13.
- [2] Im folgenden wird stets von "Aktien" als dem Basisobjekt gesprochen; doch lassen sich die Aussagen auf andere Märkte übertragen.
- [3] Ansätze dazu findet man etwa bei INGERSOLL (1987), Kapitel 9 und der (wenigen) dort zitierten Literatur.
- [4] Konkret wird der Effekt einer synthetischen Putoption erreicht, indem der Portfolioanteil der risikobehafteten Aktien bei sinkenden (steigenden) Kursen reduziert (erhöht) wird, also durch eine "zyklische" Strategie.
- [5] Die vorangehend gewählte Argumentationsweise entspricht in ihrem Geiste auch den Schlussfolgerungen der Arbeitsgruppe der Eidg. Bankenkommision zur Analyse des Mini-Crashes im Oktober 1989; vergleiche EBK (1990).
- [6] Vergleiche GROSSMAN (1988) für eine Darstellung dieser Funktion von Putoptionen, sowie ZIMMERMANN (1989) für eine Übersicht.
- [7] "Puts schreiben" heisst: Man verpflichtet sich, Aktien in einem ungünstigen Zeitpunkt (d.h. bei tiefen Kursen) zu einem heute festgesetzten Preis entgegenzunehmen.
- [8] Schliesslich muss erwähnt werden, dass für Produktmärkte die stabilisierenden/destabilisierenden Wirkungen von Warenterminkontrakten und die damit verbundenen Wohlfahrtseffekte seit Jahrzehnten in der Literatur diskutiert werden, und der Erkenntnisstand demzufolge wesentlich weiter fortgeschritten ist. Aus verschiedenen Gründen lassen sich die Erkenntnisse nicht unmittelbar auf Finanzmärkte übertragen; vgl. NEWBERRY (1983) für eine einfache Diskussion und NEWBERRY/STIGLITZ (1985) für eine umfassende Darstellung dieser Literatur. REICHLING (1991) bietet nebst neuen Ergebnissen eine Übersicht über den aktuellen Stand der Diskussion.
- [9] Vergleiche PEROLD/SHARPE (1988) für eine Taxonomie dynamischer Strategien.
- [10] Darunter versteht man die Auswirkungen der Options-einführung auf Preise der Aktien derselben Industrie.
- [11] Wie hinten im empirischen Teil gezeigt wird, erfolgt die Marktberreinigung, um die Veränderung der titel-spezifischen Varianz zu erfassen.
- [12] Die Differenz zwischen dem gestellten Geld- und Briefkurs (nicht gleichzusetzen mit dem zuletzt beobachteten Kaufs- und Verkaufskurs!), der sog. Bid-Ask-Spread, wird gemeinhin als Proxi für die Liquidität des betrachteten Werts betrachtet. Ein höherer Spread deutet auf eine geringere Liquidität hin.
- [13] Vergleiche etwa GLOSTEN/MILGROM (1985) für eine Theorie über die Determinanten von Bid-Ask Spreads, insbesondere bei Informationsasymmetrien. STOLL (1989) findet, dass adverse Selektion ungefähr 43% des Spreads zu erklären vermag.
- [14] Ein Index ist nicht mit einem Korb gleichzusetzen: Ein Korb enthält eine physische Anzahl von Papieren, während ein Index eine rein rechnerische Grösse darstellt.
- [15] Vergleiche Gesprächsnotizen der Arbeitsgruppe "Optionen" vom 26. August 1992, p. 17.
- [16] Innertägliche Daten würden zweifellos eine zuverlässigere Schätzung der Bid-Ask-Spreads (Abschnitt 7) erlauben.
- [17] Eine Darstellung des Konzeptes informationseffizienter Märkte findet man in sämtlichen finanzökonomischen Lehrbüchern. Eine Übersicht bietet beispielsweise LE ROY (1989).
- [18] Historisch geht die Methode auf eine Studie über die Effekte von Kapital-Splits von FAMA/FISHER/JENSEN/ROLL (1969) zurück, ist jedoch im Laufe der Zeit stets modifiziert worden.
- [19] Mit "Tagen" sind immer Handelstage gemeint.
- [20] Die Schätzperiode umfasst also das Intervall [-130;+130] ohne die 61 Tage der Ereignisperiode.
- [21] Signifikanz liegt auf einem 95%-Vertrauensniveau dann vor, wenn der Koeffizient den Wert 2 übersteigt.
- [22] In TANNER (1993) wird eine Kontrollstichprobe mit "übrigen" Optionen analysiert (bestehend aus den nicht durch physische Titelhinterlegung gesicherten Optionen); auf die Darstellung der Ergebnisse dieser sehr wenige Beobachtungen umfassenden Stichprobe wird hier verzichtet.
- [23] Genau formuliert müsste von der Kovarianz der Aktienrenditen mit den prozentualen Veränderungen des Marktindex gesprochen werden.
- [24] Dieses als Thin-Trading bezeichnete Problem geht auf FISHER [1966] zurück.
- [25] Als (Bid-Ask-)Spread bezeichnet man die Differenz zwischen dem Geld- und Briefkurs, also die Bruttomarge des Market Makers.
- [26] Ein Problem ergibt sich daraus, dass er gerade auf diese Weise eine unfreiwillige Selektion der hohen Risiken, also der besser Informierten, bewirkt, weil nur für diese Transaktionen zu hohen Spreads attraktiv sind! Dieses adverse Selektionsproblem und seine Auswirkungen auf den Bid-Ask-Spread wird beispielsweise bei GLOSTEN/MILGROM (1985) besprochen.
- [27] Die Autokovarianz ist gleich dem Autokorrelationskoeffizienten multipliziert mit der Varianz der Renditen.
- [28] Dies ist etwa die Argumentation des Berichts zur Analyse des Mini-Crashes, der scheinbar auf Auktionsmärkten (BRD, CH) eine "höhere Volatilität" ausgelöst hat als auf Dealer-Märkten.
- [29] Diese betrifft die Korbaktien im [-50;+50]-Tage Bereich.
- [30] Vergleiche COCHRANE (1991) für die Beurteilung dieser Tests, sowie LO/MAC KINLAY (1988) für Signifikanztests.

- [31] Dies stimmt erneut auch für die beiden Teilstichproben (nicht dargestellt), mit der erneuten Ausnahme der Korbaktien im [-50;+50]-Tage Fenster.
- [32] Das SOFLEX-Volumen ist für eine längere Zeitdauer verfügbar.
- [33] Ein auf dem 95%-Konfidenzniveau signifikanter Zusammenhang liegt im vorliegenden Fall bei einem t-Wert unter -2.06 (Stichprobe = 25), -2.056 (Stichprobe = 26), -2.04 (Stichprobe = 41), -2.021 (Stichprobe = 41) und -2.01 (Stichprobe = 53) vor.
- [34] Dieses Modell ist streng genommen nur in der Lage europäische Optionen zu bewerten. Empirische Untersuchungen deuten (eigenartigerweise) darauf hin, dass dieses Modell die tatsächlich bezahlten Preise schweizerische Stillhalteroptionen besser abbildet als amerikanische Optionsbewertungsmodelle (vergleiche STUCKI (1989)). Da es hier nicht um die Ermittlung eines theoretisch korrekten Optionspreises, sondern um den implizit in den Marktpreisen enthaltenen Aktiengehalt (Delta), wird aus pragmatischen Gründen jenes Modell verwendet, das die Marktpreise am besten abbildet.
- [35] Darunter versteht man die Anzahl der Aktien, welche mit einer Option erworben werden können.
- [36] Wie vorher dargestellt, werden für die Ermittlung der Deltas am Markt beobachtete Optionspreise benötigt, welche erst nach der Kotierung der Optionen vorliegen.
- [37] Hingegen kann aus den Ergebnissen nicht geschlossen werden, wie die Stillhalteroptionen die Volatilität des Marktes als ganzes beeinflussen. Dies wäre eine andere Fragestellung.
- [38] Die Linie widerspiegelt nicht die kumulierten (titelspezifischen) Renditen an und für sich, sondern die als t-Test zu interpretierenden standardisierten Werte.

Literatur

BLACK, F. and M. SCHOLES (1973): "The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy* 81, pp. 637 - 654.

BRANCH, B. and J.E. FINNERTY (1977): "Option listing and stock price performance", A paper presented to the Financial Management Association.

CBOE (CHICAGO BOARD OPTIONS EXCHANGE) (1976): "Analysis of Volume and Price Patterns in Stocks Underlying CBOE Options", February 1976.

COCHRANE, J.E. (1991): "A critique of the application of unit root tests", *Journal of Economic Dynamics and Control* 15, pp. 275-284.

CONRAD, J. (1989): "The price effect of option introduction", *Journal of Finance* 44, pp. 487 - 498.

DAMODARAN, A. (1990): "Option listing and stock vola-

tility", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 4, pp. 31 - 42.

DAMODARAN, A. and J. LIM (1991): "The effects of option listing on the underlying stocks' return processes", *Journal of Banking and Finance* 15, pp. 647-664.

DETEMPLE, J. and P. JORION (1990): "Option listing and stock returns", *Journal of Banking and Finance* 14, pp. 781 - 801.

EBK (EIDGENÖSSISCHE BANKENKOMMISSION) (1990): Bericht der Eidg. Bankenkommission vom 24. April 1990 über den "Mini-Crash" vom Oktober 1989 an den Vorsteher des Eidg. Finanzdepartements, Eidg. Bankenkommission.

FAMA, E., L. FISHER, M. JENSEN and R. ROLL (1969): "The adjustment of stock prices to new information", *International Economic Review* 10, pp. 1 - 21.

FEDENIA, F. and T. GRAMMATIKOS (1991): "Options trading and the bid - ask spread of the underlying stocks", unpublished working paper.

FISHER, L. (1966): "Some new stock market indexes", *Journal of Business* 39, pp. 191 - 225.

GLOSTEN, L.R. and P.R. MILGROM (1985): "Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders", *Journal of Financial Economics* 14, pp. 71 - 100.

GROSSMAN, S.J. (1988): "An analysis of the implications for stock and futures price volatility of program trading and dynamic hedging strategies", *Journal of Business* 61, pp. 275 - 298.

HAYES, S.L. and M.E. TENNENBAUM (1979): "The impact of listed options on the underlying shares", *Financial Management* 8, pp. 72 - 76.

INGERSOLL, J. (1987): "Theory of financial decision making", Tatowa.

KLEMKOSKY, R.C. and T.S. MANESS (1980): "The impact of options on the underlying securities", *Journal of Portfolio Management* 6, pp. 12 - 18.

LE ROY, S.F. (1989): "Efficient capital markets and martingales", *Journal of Economic Literature* 17, pp. 1583 - 1621.

LO, A.W. and A.C. MAC KINLAY (1988): "Stock market prices do not follow random walks: evidence from a simple specification test", *Review of Financial Studies* 1, pp. 41 - 66.

MERTON, R.C. (1973): "Theory of rational option pricing", *Bell Journal of Economics and Management Science* 4, pp. 141 - 183.

MERTON, R.C. (1980): "On estimating the expected return on the market: an explanatory investigation", *Journal of Financial Economics* 8, pp. 323 - 361.

NATHAN, R. (1974): "Review of initial trading experience at the Chicago Board Options Exchange", Washington D.C.

NEWBERY, D.M. (1983): "Futures trading, risk reduction and price stabilization", in: M. STREIT (Ed.): *Futures Markets*, Oxford, pp. 211-235.

NEWBERY, D.M. and J.E. STIGLITZ (1985): "The theory

of commodity price stabilization. A study in the economics of risk", Clarendon Press.

PEROLD, A.F. and W.F. SHARPE (1988): "Dynamic strategies for asset allocation", *Financial Analysts Journal* 44, January/February 16 - 27.

REICHLING (1991): "Hedging mit Warenterminkontrakten", (Bank- und finanzwirtschaftliche Forschungen, Band 143), Haupt, Bern.

ROLL, R. (1984): "A simple implicit measure of the effective bid - ask spread in an efficient market", *The Journal of Finance* 39, pp. 1127 - 1139.

SCHOLES, M.S. and J.T. WILLIAMS (1977): "Estimating betas from nonsynchronous data", *Journal of Financial Economics* 5, pp. 309-327.

SKINNER, S.J. (1989): "Options markets and stock return volatility", *Journal of Financial Economics* 23, pp. 61-78.

STEIN, ?? (1987): "Informational externalities and welfare-reducing speculation", *Journal of Political Economy* 95, pp. 1123-1145.

STOLL, H.R. (1989): "Inferring the components of the bid - ask spread: theory and empirical tests", *Journal of Finance* 44, pp. 115-134.

STUCKI, T. (1989): "Die Preisbildung von Optionsscheinen in der Schweiz. Eine empirische Untersuchung", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 3, pp. 117-131.

STUCKI, T. and W. WASSERFALLEN (1993): "Stock and option markets: The Swiss evidence", *Journal of Banking and Finance* (im Druck).

TANNER, M. (1993): "Auswirkungen des Handels von Stillhalteroptionen auf den schweizerischen Aktienmarkt unter besonderer Berücksichtigung von Emissions- und Expiration-Day Effekten", Dissertation Hochschule St. Gallen (s/bf).

WHITESIDE, M., W.P. DUKE and M. DUNNE (1983): "Short term impact of options trading on underlying securities", *Journal of Financial Research* 6, pp. 312 - 321.

ZIMMERMANN, H. (1989): "Informationen, Volatilität und Finanzmärkte: Zur volkswirtschaftlichen Rolle von Aktienindexmärkten", *Wirtschaft und Recht* 41, 152-174.

ZIMMERMANN, H. (1991): "Derivative Instrumente: Liquidität ist wichtiger als Vielfalt", *Schweizerische Handelszeitung*, 3. Oktober 1991.