

# Welche Auswirkungen hat eine Finanztransaktionssteuer auf Optionsmärkte?

---

Studie im Auftrag des  
Deutschen Derivate Verbands e.V. (DDV)  
April 2012

**Professor Dr. Christian Koziol**  
**Eberhard Karls Universität Tübingen**

---



**Prof. Dr. Christian Koziol**  
Inhaber des Lehrstuhls für Finance  
*Eberhard Karls Universität Tübingen*

---

## Executive Summary

Optionsmärkte spielen eine wichtige Rolle, um sich in der Realwirtschaft gegen Preisrisiken abzusichern. Denn derivative Finanzinstrumente wie Optionen sorgen für eine verbesserte Risikoallokation, da Marktteilnehmer ihr individuelles Rendite- und Risikoprofil zu verhältnismäßig geringen Kosten abbilden können. Darüber hinaus erhöht der Optionshandel die Liquidität am Aktienmarkt, er verringert Transaktionskosten und liefert zusätzliche Preisinformationen, die eine effiziente Allokation der Ressourcen innerhalb eines Marktes unterstützen. Kurz: Der Derivatehandel spielt eine wichtige Rolle für die Funktionsfähigkeit der Finanzmärkte.

Mit der von der Europäischen Kommission vorgeschlagenen Finanztransaktionssteuer wäre in besonderem Maße auch der Optionsmarkt betroffen. Der Vorschlag zur Finanztransaktionssteuer sieht vor, bei Übertragungstransaktionen von Finanzinstrumenten sowohl die Käufer- als auch die Verkäufer jeweils mit einer Transaktionssteuer zu belasten, die mindestens 0,1 % des Kaufpreises beträgt. Bei Derivaten soll ein Steuersatz von 0,01 % gelten, der bereits bei Abschluss/Begründung solcher Geschäfte zur Anwendung kommt. Das Ziel der vorliegenden Studie besteht in einer tiefgehenden Untersuchung der Auswirkungen von der vorgeschlagenen Finanztransaktionssteuer für Optionsmärkte.

Eine derartige Finanztransaktionssteuer würde sich direkt und indirekt auf zwei Bereiche auswirken. Zum einen sind Terminmärkte für institutionelle Anleger wie Banken, Versicherungen, Pensionskassen oder Industrieunternehmen unmittelbar betroffen. Sie nutzen standardisierte Optionskontrakte, um geschäftliche Risiken wie Währungsschwankungen zu verringern oder auszuschalten.

Zum anderen trifft eine Finanztransaktionssteuer indirekt auch die Produktangebote für Privatanleger sowie auch andere Wirtschaftsbereiche. Denn Optionen sind häufig wesentliche Bestandteile vieler gängiger Anlageprodukte für Privatanleger. Hierzu gehören beispielsweise Kapitallebensversicherungen, offene Fonds, Exchange Traded Products (ETFs), aber auch Bausparverträge und nicht zuletzt auch Schuldverschreibungen wie Anlagezertifikate und Hebelprodukte.

Die Studie analysiert drei zentrale Auswirkungen der Finanztransaktionssteuer auf Optionsmärkte. Als erstes ermittelt die Studie modelltheoretisch die Höhe der Gesamtbelastung der Steuer für institutionelle Anleger anhand der sogenannten und in der Finanzpraxis häufig angewendeten Delta-Hedge-Strategie. Hieraus ergeben sich als zweite Auswirkung problematische Anreizeffekte für institutionelle Anleger. Diese Anreizeffekte wirken sich zum Dritten auch auf weitere Finanzmärkte und Wirtschaftsbereiche aus. Hierzu zählt auch der Zertifikatemarkt.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die von der EU-Kommission vorgesehene Finanztransaktionssteuer mit einem Steuersatz von 0,01 Prozent eine unverhältnismäßig hohe Belastung für den Optionsmarkt darstellt. Sie würde bei bestimmten Optionen zu einer Steuerbelastung von mehr als 15 Prozent des Optionswerts führen. Dies ist ein klarer Beleg dafür, dass sich die Konditionen für Optionskontrakte insgesamt verschlechtern werden.

---

Diese enormen Kosten schaffen bei Anbietern von Optionskontrakten einen Anreiz, notwendige Absicherungsgeschäfte zu unterlassen. Für diese Marktteilnehmer wäre es zu teuer, das für die Optionskontrakte notwendige Portfolio ständig durch den Kauf oder Verkauf von Wertpapierbeständen an die wechselnden Marktgegebenheiten anzupassen. Damit aber würden sie ein höheres operationelles Risiko eingehen. Somit würden durch die Einführung einer Finanztransaktionssteuer zusätzliche Risiken auf Seiten der Anbieter von Optionen geschaffen werden.

Für Banken und Industrieunternehmen, die als Nachfrager von Optionen diese zur Risikosteuerung in ihrem alltäglichen Geschäftsbereich einsetzen, verteuern sich durch die Finanztransaktionssteuer die Absicherungskosten massiv. Damit würde das Absicherungsvolumen bei Finanz- und Realwirtschaft insgesamt sinken. Das führt wiederum dazu, dass sowohl Banken aber auch Wirtschaftsunternehmen zusätzliche Risiken eingehen müssten, die ohne eine Finanztransaktionssteuer nicht entstanden wären. Somit ist sowohl auf Seiten der Anbieter von Optionen als auch bei den Nachfragern von zusätzlichen Risiken auszugehen, was zu einem ungewünschten höheren Gesamtrisiko in der Ökonomie führen würde.

Für private Anleger wird sich das vielfältige Angebot an Produkten, die eine Optionskomponente enthalten, wie kündbare Zinsprodukte (bspw. Bundesschatzbriefe), Bausparverträge, Anlagezertifikate und Hebelprodukte deutlich verteuern. Es ist davon auszugehen, dass viele Wertpapier-Emittenten ihr Angebot für Privatanleger verteuern, teilweise einschränken oder sogar einstellen. Damit würden sich die Anlagemöglichkeiten privater Anleger zwangsläufig verschlechtern.

---

## Inhaltsverzeichnis

Executive Summary .....	1
Inhaltsverzeichnis .....	3
1. Einleitung .....	4
2. Klärung der verwendeten Grundbegriffe .....	6
3. Beschreibung des Untersuchungsrahmens .....	8
3.1 Betrachtete Optionen .....	9
3.2 Simulation des Basiswertes .....	10
3.3 Umsetzung der Delta-Hedge Strategie und Bestimmung der Steuerbelastung .....	11
3.4 Werte für den Standardfall .....	14
4. Sensitivitätsanalyse für die Belastung durch die Finanztransaktionssteuer .....	16
4.1 Einfluss der Anpassungshäufigkeit $N$ der Handelsposition .....	16
4.2 Einfluss des Verhältnisses $S_0/K$ von Basiswert zu Basispreis .....	18
4.3 Einfluss der Laufzeit $T$ der Option .....	21
4.4 Einfluss der Volatilität $\sigma$ der Rendite des Basiswerts .....	23
4.5 Verallgemeinerung der Berechnungsergebnisse .....	25
4.5.1 Übertragung auf andere Produkte .....	25
4.5.2 Übertragung auf andere Basiswerte .....	25
4.5.3 Übertragung von Einzelpositionen im Delta-Hedge auf Portfolios .....	26
5. Schlussbetrachtung und Beantwortung der Forschungsfragen .....	27
Anhang .....	29

## 1. Einleitung

Der Vorschlag für eine Richtlinie über das gemeinsame Finanztransaktionssteuersystem, der von der Europäischen Kommission im September 2011 vorlegt wurde, hat eine rege Diskussion sowohl zwischen den Regierungen der EU-Länder als auch zwischen den Parteien in Deutschland ausgelöst. Dieser Vorschlag sieht vor, dass bei jedem Handel von Aktien und Anleihen eine Steuer von 0,1 Prozent des Handelsvolumens erhoben wird. Bei derivativen Finanzkontrakten auf Aktien und Anleihen beträgt der Steuersatz 0,01 Prozent.

Die drei Hauptgründe für die in Teilen der Bevölkerung vorhandene Euphorie für die Einführung einer Finanztransaktionssteuer sind (1) die positive fiskalische Wirkung für die Staatshaushalte, (2) die finanzielle Belastung von Banken und Kapitalmarktakteuren und (3) eine vermeintlich gewünschte Anreizwirkung zur Einschränkung von Kapitalmarktgeschäften mit sehr kurzer Halteabsicht. Dazu kommt noch, dass die geringe Höhe des Steuersatzes von 0,1 Prozent die von Kleinanlegern über einen längeren Zeitraum erzielte Performance kaum erkennbar schmälert. Beispielsweise wird eine Aktie zu EUR 80,- gekauft und nach einer Haltedauer von fünf Jahren wieder zu EUR 115,- verkauft, so entspricht dies einer Durchschnittsrendite  $r_{vor}$  vor Steuern gemäß des geometrischen Mittels in Höhe von:

$$r_{vor} = \sqrt[5]{\frac{115}{80}} - 1 = 7,528 \text{ Prozent.}$$

Durch die Berücksichtigung der Finanztransaktionssteuer erhöht sich der effektive Kaufpreis auf EUR 80,08 und der Verkaufserlös sinkt auf EUR 114,885. Dies führt zu einer entsprechenden mittleren Rendite  $r_{nach}$  nach Steuern von:

$$r_{nach} = \sqrt[5]{\frac{114,885}{80,08}} - 1 = 7,485 \text{ Prozent.}$$

Wie dieses Beispiel verdeutlicht, beträgt die mittlere Rendite mit und ohne Berücksichtigung von Steuern gerundet 7,5%. Der Steuereffekt auf die mittlere Rendite kommt erst in der zweiten Nachkommastelle zum Ausdruck und kann somit bei mittleren und langen Halteabsichten vernachlässigt werden.

Trotz dieses marginalen Effekts auf die mittlere Rendite von Aktien- und Anleihengeschäften, prognostizieren verschiedene Schätzungen eine zusätzliche jährliche Einnahme durch die Finanztransaktionssteuer in Milliardenhöhe. Auf Grund der chronisch angespannten Finanzsituation der öffentlichen Hand kann dies als ein positiver Beitrag zur Entlastung gesehen werden. Die Diskussion über potenzielle Steuervermeidungsstrategien soll in dieser Arbeit nicht geführt werden. Entweder eine Steuer ist durchsetzbar, sodass dann auch die aufgezeigten Effekte gelten, oder sie ist vermeidbar, was sie per se obsolet machen würde.

Als zweites Argument für die Einführung einer Finanztransaktionssteuer kommt hinzu, dass von dieser zusätzlichen Belastung nur Akteure betroffen sind, die Kapitalmarktgeschäfte tätigen. Damit

soll der politischen Absicht Rechnung getragen werden, primär diejenigen zu belasten, die die Finanzkrise 2007/08 „verursacht“ und in besonderem Maße von der staatlichen Intervention profitiert haben.

Der dritte Grund basiert auf der Annahme, dass Geschäfte mit kurzer Haltedauer, wie zum Beispiel durch computergestützten Handel, einen ungewünschten Effekt haben und zurückgedrängt werden sollen. Auch wenn ein eindeutiger Beleg für eine insgesamt negative Wirkung von kurzfristig intendierten Geschäften bisher nicht erbracht werden konnte, bleibt festzustellen, dass mit der Finanztransaktionssteuer in der Tat die Attraktivität von solchen Geschäften verringert wird. Denn für ein vorteilhaftes Geschäft reicht nicht mehr eine Kursänderung in die gewünschte Richtung aus, sondern es muss zusätzlich noch die Steuer übertroffen werden. Dies ist offensichtlich bei kurzlaufenden Geschäften besonders schwierig.

Basierend auf diesen Argumenten sind einige Politiker und Politikerinnen geneigt, eine Finanztransaktionssteuer zu befürworten, da die Anspannung der Haushaltslage der teilnehmenden Staaten etwas entspannt würde und darüber hinaus ansonsten eher gewünschte Nebeneffekte auftreten.

Grundsätzlich ist bei einer Änderung der ökonomischen Rahmenbedingungen, wie der Einführung einer Steuer, genau zu prüfen, ob nicht auch ungewünschte Nebeneffekte auftreten können, die in der allgemeinen Diskussion leicht übersehen werden. In diesem Zusammenhang sind die Optionsmärkte zu nennen. Zur Erzeugung der beabsichtigten Auszahlung einer Option kann der der Option zugrundeliegende Basiswert zusammen mit einer risikofreien Zinsposition als Duplikationsportfolio gehalten werden. Damit jedoch während der Laufzeit das Duplikationsportfolio die gleichen Eigenschaften wie die nachzubildende Option aufweist, muss regelmäßig die Stückzahl der im Duplikationsportfolio gehaltenen Basiswerte angepasst werden sowie entsprechend die risikofreie Position. Dieser Ansatz erfreut sich in der Praxis unter dem Begriff des *Delta-Hedge* einer großen Beliebtheit und geht auf die 1977 mit dem Nobelpreis ausgezeichnete Arbeit von Black und Scholes zurück.

Grundsätzlich gibt es zwei Arten, sich die Auszahlung einer Option zu sichern. Entweder man kauft direkt die gewünschte Option oder man bildet diese durch ein entsprechendes Duplikationsportfolio nach. Selbst wenn die Entscheidung für die vermeintlich einfache Lösung, die Option von einem Emittenten zu kaufen, fällt, so verfolgt in der Regel der Emittent die Delta-Hedge Strategie, um so das Exposure der emittierten Option abzusichern.

Diese in der Theorie kontinuierlichen und in der Praxis regelmäßigen Portfolioanpassungen führen zu einem relativ hohen Börsenumsatz. Denn wenn beispielsweise der Basiswert während der Laufzeit zunächst fällt und kurz danach steigt, wird danach wieder ein ähnliches Duplikationsportfolio gehalten wie zuvor. Auf Grund der zwischenzeitlichen Anpassungen ist jedoch ein gewisses Handelsvolumen generiert worden. Da dieses Handelsvolumen jetzt der Finanztransaktionssteuer unterliegen soll, ist es offensichtlich, dass die marginale Steuerbelastung wie im oben aufgeführten Beispiel mit fünf-jähriger Haltedauer nicht für Optionen gilt, da bei diesen auf Grund des damit verbundenen Delta-Hedge von einem deutlich höheren Wert auszugehen ist.

Diese Intuition für eine fundamentale Ungleichbehandlung des Optionsmarktes durch die Finanztransaktionssteuer wirft die Frage nach der genauen Höhe der Steuer auf, die im Mittel durch den Delta-Hedge einer Option zu entrichten ist. Daran schließt sich die Frage an, ob die zusätzliche Steuerbelastung auf den erforderlichen Delta-Hedge ungewollte Anreize setzt und ein problematisches Fehlverhalten auslöst. Abschließend ist zu klären, welche Branchen von der Finanztransaktionssteuer besonders betroffen sind. Diese Problemfelder werden von den folgenden drei Hauptforschungsfragen, die in dieser Studie beleuchtet werden, adressiert:

1. Wie hoch sind im Mittel die anfallenden Steuern, um typische Finanzoptionen durch klassische Instrumente zu duplizieren bzw. zu hedgen?
2. Ist die Einführung einer solchen Finanztransaktionssteuer mit gefährlichen Anreizwirkungen verbunden?
3. Welche Bereiche der Wirtschaft sind besonders betroffen?

Zur Beantwortung dieser Fragen werden zunächst die für diese Studie zentralen Grundbegriffe in Kapitel 2 beschrieben. Der genaue Untersuchungsrahmen wird dann in Kapitel 3 dargelegt. Die Berechnung und Auswertung der anfallenden Belastung durch die Finanztransaktionssteuer erfolgt in Kapitel 4. Die Beantwortung der drei Hauptforschungsfragen sowie eine Einordnung der ökonomischen Konsequenzen werden in Kapitel 5 vorgenommen. Formeln für die verwendeten Optionspreise und deren Deltas sind im Anhang aufgeführt.

## 2. Klärung der verwendeten Grundbegriffe

Da für die weitere Studie die Begriffe Optionskontrakt und Delta-Hedge von zentraler Bedeutung sein werden, sollen sie in diesem Kapitel näher erläutert werden. Finanzwirtschaftlich versierte Leser können dieses Kapitel somit ohne Erkenntniseinbußen über die Hauptaussagen der Studie überspringen und mit Kapitel 3 fortfahren.

### Optionskontrakte

Optionen sind Finanzprodukte, die durch die folgenden Aspekte charakterisiert werden:

- Art der Option: Kaufoption (Call) bzw. Verkaufsoption (Put)
- Basiswert (bzw. Underlying)
- Basispreis
- Laufzeit
- Ausübbarkeit: Amerikanisch bzw. europäisch
- Knock-out Feature

Kaufoptionen, auch Calloptionen genannt, bieten ihrem Besitzer bzw. ihrer Besitzerin das Recht, einen bei Kontraktabschluss klar spezifizierten Basiswert, oftmals auch Underlying genannt, zu einem festgelegten Preis, dem sogenannten Basispreis, zu kaufen.

Verkaufsoptionen, auch Putoptionen genannt, stellen das Gegenstück zu Calloptionen dar, da sie das Recht beinhalten, einen Basiswert zum Basispreis zu verkaufen.

Da es sich bei Optionen um ein Recht handelt, wird die Person, die die Option hält, sinnvoller Weise nur dann ausüben, wenn die Option im Geld ist, d.h. bei Calloptionen notiert der Basiswert über dem Basispreis bzw. bei Putoptionen liegt der Basiswert unter dem Basispreis. Andernfalls kann man nämlich eine Option durch Nichtausübung wertlos verfallen lassen. Somit haben Optionen immer einen Wert größer null, solange eine Chance auf einen positiven Ausübungswert besteht. Abgesehen vom Kaufpreis einer Option kann diese niemals einen Nachteil für ein Portfolio darstellen, da Optionen, wie es der Name suggeriert, nur das Recht für ein Geschäft in der Zukunft darstellen, aber keine Pflicht dazu. Eine Ausübung ist grundsätzlich jederzeit während der Laufzeit möglich, wenn es sich um eine sogenannte amerikanische Option handelt. Bei einer europäischen Option ist eine Ausübungsmöglichkeit nur am Laufzeitende vorgesehen.

Darüber hinaus können Optionen mit exotischen Merkmalen ausgestattet sein wie beispielsweise einem Knock-out Feature. Durch das Knock-out Feature fällt das eingeräumte Optionsrecht sofort weg, sobald der Basiswert während der Laufzeit eine vorgegebene Kursschwelle erreicht oder durchbricht. Beispielsweise wird eine Down-and-out-Option wertlos, wenn der Basiswert derart stark sinkt, dass die vorher festgelegte Kursschwelle unterschritten wird. Da durch ein Knock-out Feature sich die Optionsauszahlung verringern kann, wird dies in einem entsprechend niedrigeren Kaufpreis der Option berücksichtigt.

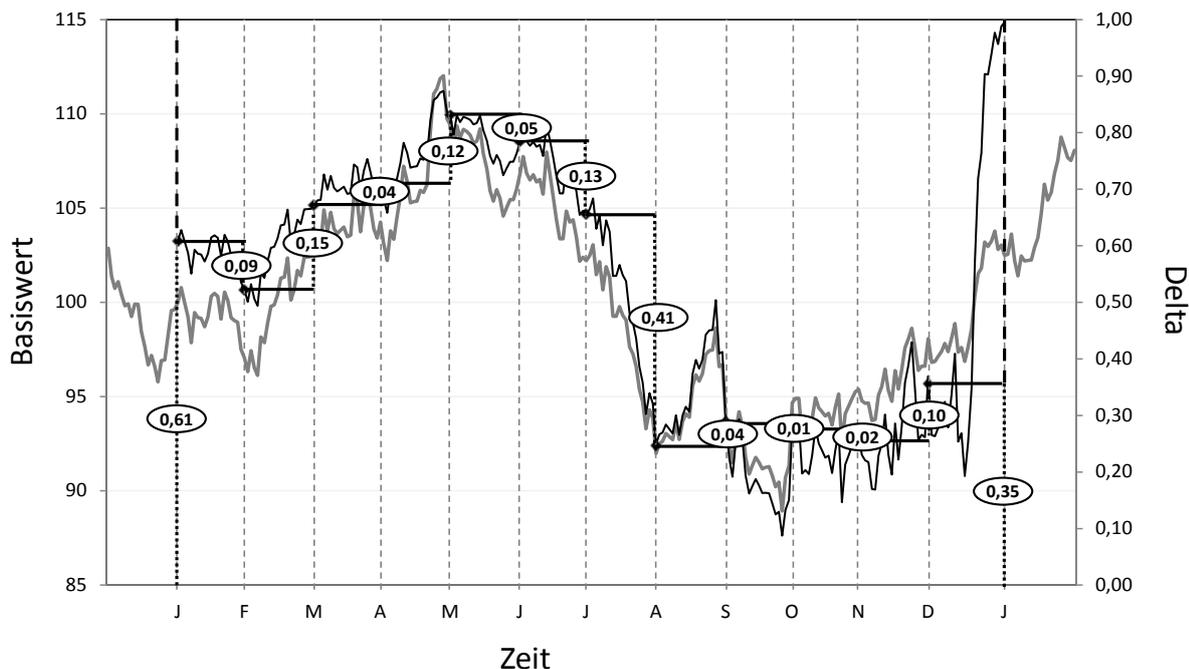
Wie aus den Kontraktbedingungen der Optionen deutlich wird, stellen sie ein äußerst flexibles Instrument dar, um gewünschte Rendite- und Risikoprofile zu erzeugen. Dabei werden Optionen nicht nur zu Spekulationszwecken sondern vielmehr zu Risikomanagementzwecken eingesetzt. Neben einer verbesserten Risikoallokation können als weitere wichtige Vorteile eines funktionierenden Optionsmarktes genannt werden, dass sich für Marktteilnehmer die direkten und indirekten Transaktionskosten verringern, wodurch sich die Liquidität für viele Basiswerte erhöht, und dass nützliche Preisinformationen so beobachtet werden können.

## **Delta-Hedge**

Zur Nachbildung von Optionspositionen wird in der Finanzwirtschaft typischer Weise eine Delta-Hedge Strategie verfolgt. Dies betrifft sowohl die Emittenten von Optionspositionen als auch Finanzmarktakteure, die die gewünschte Optionsposition nicht direkt als Finanzkontrakt erwerben wollen oder können. Der Begriff Hedge also Absicherung ist im Zusammenhang eines Delta-Hedge so zu verstehen, dass die gewünschte Optionsposition (möglichst genau) durch andere Positionen im Basiswert und verzinslichen Wertpapieren dargestellt wird, wodurch die Gesamtposition abgesichert werden soll.

Die Idee hinter der Umsetzung einer Delta-Hedge Strategie ist, dass in jedem Anpassungstermin ein wertgleiches Portfolio aus Basiswert und Anleihenposition gehalten wird, was über identische Eigenschaften verfügt wie die zu erzeugende Option selbst. Die Äquivalenz hinsichtlich der Risikoeigenschaften wird gewährleistet, indem immer Delta viele Stücke des Basiswerts gehalten

werden. Die dafür benötigten Mittel werden über eine Änderung der Anleihenposition abgedeckt, sodass per Saldo keine Zuzahlungen bzw. Entnahmen anfallen. Das Delta einer Option entspricht – technisch formuliert – der ersten Ableitung des Optionswertes nach dem Basiswert, d.h. sie gibt an um wie viele Geldeinheiten die Option steigt, wenn der Basiswert um eine infinitesimale Einheit steigt. Offensichtlich ist damit sowohl mit einer Option als auch mit dem Duplikationsportfolio approximativ gewährleistet, dass sich bei einer Erhöhung des Basiswertes um eine Einheit sowohl die Option um Delta erhöht als auch das Duplikationsportfolio, in dem sich Delta viele Stücke des Basiswertes um eine Einheit erhöhen.



**Abbildung 1: Illustration des Delta-Hedge**

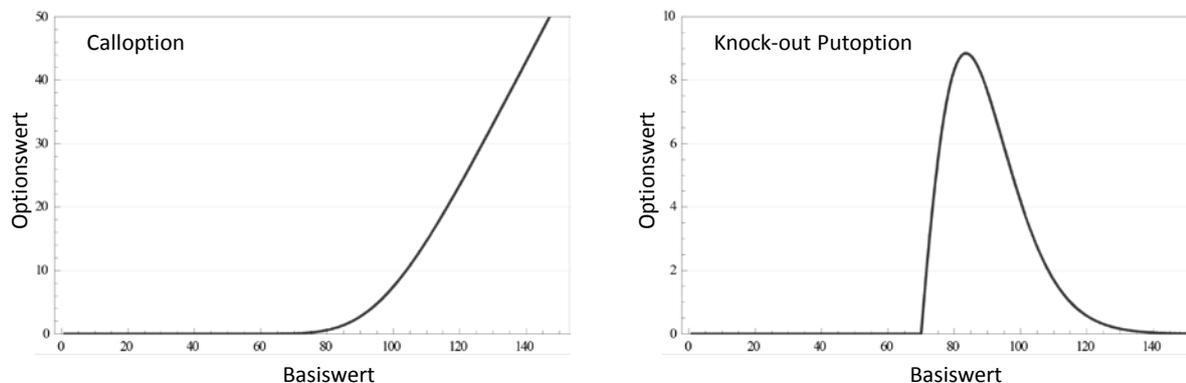
Abbildung 1 stellt schematisch die Handelsvolumina im Basiswert bei der Umsetzung eines Delta-Hedge bei lediglich monatlicher Umschichtung dar. Der Basiswert ist als graue Kurve eingezeichnet und das Delta als dünne schwarze Linie. Da jeden Monat Delta viele Stücke im Basiswert zu halten sind, kommt es zu den in den Ellipsen eingetragenen gehandelten Stückzahlen, die sich aus der monatlichen Veränderung des Delta ergeben. Im Start und Endzeitpunkt werden Positionen in Höhe des gesamten Delta gehandelt, da dort das Duplikationsportfolio aufgebaut bzw. aufgelöst wird. In diesem Beispiel müssen insgesamt 2,12 Stücke an Basiswerten gehandelt werden, obwohl durch die Position bei Fälligkeit lediglich eine Einheit im Basiswert bezogen wird.

### 3. Beschreibung des Untersuchungsrahmens

In diesem Kapitel wird der Untersuchungsrahmen vorgestellt, mit dessen Hilfe die Höhe der Belastung durch die Finanztransaktionssteuer bei Umsetzung des Delta-Hedge für eine Option berechnet werden kann.

### 3.1 Betrachtete Optionen

Im Mittelpunkt der Analyse stehen zwei charakteristische europäische Optionen: eine Calloption sowie eine Knock-out Putoption. Europäische Calloptionen erlauben es, einen bestimmten Basiswert zu einem vorher festgelegten Preis bei Fälligkeit zu kaufen.



**Abbildung 2: Optionswert für Calloptionen und Knock-out Putoption**

Der Wert einer beispielhaften einjährigen Calloption in Abhängigkeit des Basiswerts ist in Abbildung 2 dargestellt. Das Diagramm verdeutlicht, dass der Callwert für sehr niedrige Basiswerte nahe bei null ist, mit dem Basiswert ansteigt und für hohe Basiswerte (deutlich über dem Basispreis) näherungsweise dem Basiswert abzüglich des Barwerts des Basispreises entspricht.

Calloptionen sind interessant für Investoren, die in Zukunft beabsichtigen einen bestimmten Basiswert zu kaufen. Durch Zahlung des Optionspreises können sie so sicherstellen, dass der erforderliche Kaufpreis in der Zukunft begrenzt ist, da dieser nicht über dem Basispreis liegen kann. Somit tragen Calloptionen zur Risikobegrenzung der Positionen von Investoren bei. Ferner kommen Calloptionen auch als Bestandteil von Zertifikaten zum Tragen. Beispielsweise entspricht ein Kapitalschutzzertifikat einer Anleihe plus einer Position in Calloptionen und ein Discountzertifikat kann als Basiswert mit einer ausgegebenen Calloption angesehen werden. Somit sind Calloptionen auch für viele Anleger interessant, da damit gewünschte Absicherungen bei Finanzanlagen und Chancen-Risiko Profile erzielt werden können.

Europäische Knock-out Putoptionen ermöglichen es bei Fälligkeit, einen bestimmten Basiswert zu einem festgelegten Basispreis zu verkaufen. Dies ist aber nur dann noch möglich, wenn der Basiswert während der Laufzeit die Knock-out Schwelle weder erreicht noch unterschritten hat, d.h. das Knock-out Feature der Option wurde nicht ausgelöst. Die Fälligkeit  $T$  einer Knock-out Putoption entspricht damit entweder dem vereinbarten Laufzeitende oder dem Zeitpunkt des Knock-out Ereignisses.

Wie aus dem rechten Diagramm in Abbildung 2 hervorgeht besitzt die Knock-out Putoption einen im Vergleich zu klassischen Optionen eher untypischen Verlauf, da sie weder monoton steigend noch monoton fallend im Basiswert ist, sondern sie weist ein Maximum bei einem Basiswert etwas unterhalb des Basispreises auf. Dieser nicht-monotone Verlauf erklärt sich dadurch, dass bei sehr niedrigen Basiswerten die Option „ausgeknockt“ und damit wertlos wird. Dadurch besitzen fallende Basiswerte (nahe der Knock-out Schwelle) eine negative Wirkung auf den Optionswert, weil so das

Knock-out Ereignis wahrscheinlicher wird. Ebenso haben steigende Basiswerte auf einem hohen Level über dem Basiswert eine negative Wirkung auf den Knock-out Putwert. Denn die erwartete Auszahlung bei Fälligkeit, sofern die Knock-out Schwelle nicht erreicht wird, leidet unter hohen Basiswerten.

Knock-out Putoptionen sind für Anleger interessant, die entweder vorhaben, ein bestimmtes Gut in der Zukunft zu einem bei Abschluss bekannten Mindestpreis zu verkaufen. Oder für Investoren, die gemäß der Idee der Portfolio Insurance einen Basiswert bereits halten und über die Putoption eine zusätzliche Versicherung gegen moderate Wertrückgänge im Basiswert eingehen wollen. Insbesondere wenn man die Vorzüge einer Putoption wünscht, aber nicht von starken Rückgängen des Basiswerts ausgeht, sind Knock-out Putoptionen attraktiv. Diese sind durch das Knock-out Feature erheblich billiger.

In Zertifikaten werden Knock-out Putoptionen bei Bonuszertifikaten verwendet, die aus dem Basiswert und einer Knock-out Putoption bestehen.

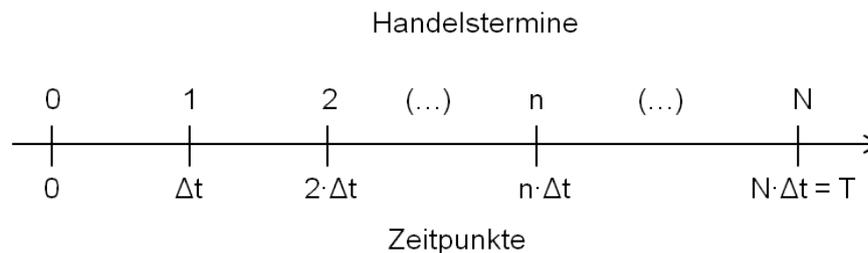
Wie in der nachfolgenden Tabelle 1 ersichtlich wird, werden im Standardfall Optionen betrachtet, die am Geld sind, d.h. der Basispreis  $K$  entspricht der Höhe des Basiswertes. Für diese Konstellation kommt das Optionsrecht in besonderem Maße zum Tragen, da so ex ante eine besonders große Unklarheit darüber herrscht, ob von dem Ausübungsrecht Gebrauch gemacht wird oder nicht. Die Knock-out Schwelle  $KB$  im Standardfall ist mit 70% des Basiswerts so gelegt, dass weder von einem sofortigen Erreichen der Grenze auszugehen ist, noch dass dies nahezu auszuschließen ist.

Instrumente	Basispreis $K$	Knock-out Schwelle $KB$
Calloption	100% des Basiswerts	—
Knock-out Putoption	100% des Basiswerts	70% des Basiswerts

**Tabelle 1: Behandelte Instrumente im Standardfall**

### 3.2 Simulation des Basiswertes

Als Basiswert wird ein beliebiger Performance-Index unterstellt, der im Startzeitpunkt einen Wert von 100 annimmt. Dies hat den Vorteil, dass die Berechnungen leicht auf andere Situationen, in denen der Basiswert nicht bei 100 liegt, übertragen werden können. Dazu sind lediglich der Basiswert sowie gegebenenfalls die Knock-out Schwelle und der Optionswert in Prozent des Basiswerts im Starttermin zu interpretieren. Während der Gesamtlaufzeit  $T$  der Optionen, wird an  $N$  vielen, äquidistanten Terminen der Basiswert  $S_t$  betrachtet. Dies ist in der folgenden Abbildung 3 dargestellt.



**Abbildung 3: Handelstermine der Option im Zeitverlauf**

### 3.3 Umsetzung der Delta-Hedge Strategie und Bestimmung der Steuerbelastung

Da die Portfolioumschichtungen und damit auch die Steuerbelastung von der Höhe bzw. den Änderungen der Basiswerte in der Zukunft abhängen, werden zahlreiche Pfade für den Basiswert simuliert, für die dann jeweils die genaue Belastung aus der Finanztransaktionssteuer errechnet und damit die mittlere Steuer bestimmt wird. Wie in der Black-Scholes Welt etabliert, so wird auch hier unterstellt, dass der Basiswert einer geometrisch Brownschen Bewegung mit Driftrate  $\mu$  und Renditevolatilität  $\sigma$  folgt; d.h. der Basiswert bei Fälligkeit ist logarithmisch normalverteilt. Damit kann für einen Basiswert  $S_t$  im  $n$ -ten Zeitschritt der Basiswert  $S_{t+\Delta t}$  im nachfolgenden  $n+1$ -ten Zeitschritt in  $t+\Delta t$  wie folgt bestimmt werden:

$$S_{t+\Delta t} = S_t \cdot e^{(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2) \cdot \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} \cdot \varepsilon},$$

wobei  $\varepsilon$  für eine standard-normalverteilte Zufallsvariable steht.

Die Parameterwerte für den Basiswertprozess  $\mu$  und  $\sigma$  im Standardfall sowie der risikofreie Zinssatz  $r$  sind in der unten stehenden Tabelle 2 aufgeführt:

Erwarteter prozentualer Basiswertanstieg $\mu$ [p.a.]	Volatilität $\sigma$ der Rendite des Basiswerts [p.a.]	Risikofreier Zinssatz $r$ [p.a.]
10%	15%	3%

**Tabelle 2: Parameterwerte für den Aktienkursprozess im Standardfall**

An dieser Stelle sei betont, dass die Parameterwerte  $\mu$ ,  $\sigma$ , und  $r$  numerisch die mittlere Steuerbelastung beeinflussen. Während die Volatilität einen wesentlichen Einfluss über das Ausmaß der Schwankungen besitzt, so ist die Wirkung seitens der Höhe des erwarteten Basiswertanstiegs  $\mu$  sowie der Höhe des Zinsniveaus  $r$  auf die mittlere Steuerbelastung zweitrangig. Daher wird der Einfluss der Volatilität in Kapitel 4.4 näher untersucht, während Änderungen von  $\mu$  und  $r$  nicht weiter thematisiert werden.

Für einen zufällig ermittelten Preisfad  $S_{n \cdot \Delta t}$  mit  $n=0, 1, 2, \dots, N$  lässt sich die Gesamtsteuer  $Tax$  aus den Einzelsteuern  $tax_n$  in jedem der  $n$  Termine ermitteln:

$$Tax = \sum_{n=0}^N tax_n$$

Die Delta-Hedge Strategie sieht vor, wie in Abbildung 1 bereits illustriert, dass in jedem der betrachteten Termine  $t$   $Delta(S_t, t)$  viele Stücke des Basiswerts im Duplikationsportfolio gehalten werden. Damit im Ausgangszeitpunkt  $t=0$  der Wert des Duplikationsportfolios dem entsprechenden Wert der Optionspreisformel  $Option(S_t, t)$  nach Black-Scholes entspricht, ist noch eine risikofrei verzinste Position  $B(t)$ , die positiv (Mittelanlage bzw. Anleihen long) oder negativ (Kredit bzw. Anleihen short) sein kann, erforderlich. Der Zinssatz  $r$  für alle Fristigkeiten ändert sich über die Laufzeit nicht. Die verwendeten Black-Scholes Formeln für die Optionswerte einer Calloption und einer Knock-out Putoption sowie die zugehörigen Formeln für die Deltas sind im Anhang aufgeführt.

An dieser Stelle gehen wir davon aus, dass die Finanztransaktionssteuer in vollem Umfang wirkt und nicht umgangen werden kann. Da der Basiswert  $S_t$  zum Beispiel als Aktie oder Aktienportfolio verstanden und die verzinsliche Position  $B(t)$  durch Anleihen dargestellt werden kann, muss im Ausgangszeitpunkt  $t=0$  beim Aufbau des Duplikationsportfolios von der Steuerbelastung auf den Basiswert von  $|Delta(S_0, 0) \cdot S_0 \cdot 0,1\%|$  und einer Steuer verursacht durch die Anleihenposition in Höhe von  $|B(0) \cdot 0,1\%|$  ausgegangen werden:

$$tax_0 = |Delta(S_0, 0) \cdot S_0 \cdot 0,1\%| + |B(0) \cdot 0,1\%|,$$

mit

$$B(0) = Option(S_0, 0) - Delta(S_0, 0) \cdot S_0$$

In jedem der weiteren Termine  $t$  vor Fälligkeit (bzw. vor erstmaligem Erreichen der Knock-out Schwelle) muss die Stückzahl des Basiswerts  $Delta(S_t, t)$  betragen, damit das Duplikationsportfolio analoge Risikoeigenschaften wie die Option aufweist. Dies bedeutet eine steuerlich wirksame Änderung der Stückzahl des Basiswerts um  $Delta(S_t, t) - Delta(S_{t-\Delta t}, t-\Delta t)$ . Da während der Laufzeit für die Delta-Hedge Strategie kein Kapital zugeschossen oder abgezogen werden darf, wird der erforderliche Betrag durch einen entsprechenden Ausgleich über die Zinsposition erzielt. Der Geldbetrag  $(Delta(S_t, t) - Delta(S_{t-\Delta t}, t-\Delta t)) \cdot S_t$  für die Anpassung des Basispreises verringert somit in gleicher Höhe die Anleihenposition. Vor der Anpassung in  $t$  entspricht die Anleihenposition dem Wert der Vorperiode  $B(t-\Delta t)$  zuzüglich der Verzinsung für einen Zeitschritt  $\Delta t$ :

$$B(t - \Delta t) \cdot e^{r \cdot \Delta t}$$

Unter Berücksichtigung des zusätzlichen Geschäfts im Basiswert ergibt sich nun für den Wert der Anleihenposition  $B(t)$  nach Anpassung im Zeitpunkt  $t$ :

$$B(t) = B(t - \Delta t) \cdot e^{r \cdot \Delta t} - (Delta(S_t, t) - Delta(S_{t-\Delta t}, t - \Delta t)) \cdot S_t$$

Diese Darstellung gilt sowohl für eine Erhöhung der Stückzahl im Basiswert,  $\Delta(S_t, t) - \Delta(S_{t-\Delta t}, t-\Delta t) > 0$ , als auch eine Senkung,  $\Delta(S_t, t) - \Delta(S_{t-\Delta t}, t-\Delta t) < 0$ . Aufgrund dieser Finanztransaktionen im Zeitpunkt  $t$  wird eine weitere Steuerzahlung fällig in Höhe von:

$$tax_t = |(\Delta(S_t, t) - \Delta(S_{t-\Delta t}, t-\Delta t)) \cdot S_t \cdot 0,1\%| + |(B(t) - B(t-\Delta t)) \cdot e^{r \cdot \Delta t} \cdot 0,1\%|$$

Im Fälligkeitstermin  $T$  der Option oder wenn die Knock-out Schwelle zum ersten Mal erreicht bzw. unterschritten wird, ist das Duplikationsportfolio aufzulösen, denn nach diesem Zeitpunkt müssen keine unsicheren Zahlungen in der Zukunft mehr abgesichert werden. Da die Aktienposition in diesem Termin  $T$  einen Wert von  $\Delta(S_T, T-\Delta t) \cdot S_T$  aufweist und die Anleihenposition von  $B(T-\Delta t) \cdot e^{r \cdot \Delta t}$ , wird durch die Veräußerung dieser zwei Portfoliobestandteile eine weitere Steuer fällig von:

$$tax_T = |\Delta(S_T, T - \Delta t) \cdot S_T \cdot 0,1\%| + |B(T - \Delta t) \cdot e^{r \cdot \Delta t} \cdot 0,1\%|$$

Offensichtlich kommt es bei Knock-out Optionen nach dem Knock-out Termin  $T$  nicht zu weiteren Steuerbelastungen, sodass  $tax_t$  für alle zukünftigen Zeitpunkte  $t > T$  bei null liegt.

Somit lässt sich nun die Gesamtsteuer  $Tax$  bei der verfolgten Delta-Hedge Strategie als Summe der Steuern  $tax_n$  in jedem Handelstermin ermitteln.

Da diese Gesamtsteuer  $Tax$  vom gezogenen Preispfad abhängt, wird die Gesamtsteuer bei dem gewählten Simulationsverfahren insgesamt  $M$  mal ermittelt und davon der Durchschnittswert gebildet. Die mittlere Gesamtsteuer  $MTax$  errechnet sich damit wie folgt aus den Gesamtsteuern  $Tax(m)$  für jeden Durchlauf  $m$  von  $m=1$  bis  $M$ :

$$MTax = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M Tax(m)$$

Neben der Höhe der Steuerbelastung  $MTax$  ist auch die Genauigkeit des verfolgten Delta-Hedge von Bedeutung. Da im Gegensatz zu der theoretischen Black-Scholes Welt nicht kontinuierlich die Hedge-Positionen angepasst werden, sondern nur  $N$ -mal während der Laufzeit, kann es zu Abweichungen zwischen dem Wert des Duplikationsportfolios bei Fälligkeit (bzw. wenn zum ersten Mal die Knock-out Schwelle erreicht wird) und dem tatsächlichen Wert der Option kommen. Für den  $m$ -ten Simulationsdurchlauf ergibt sich der Hedge-Fehler  $HF(m)$  als Differenz aus dem erzielten Wert des Duplikationsportfolios und dem tatsächlich angestrebten Optionswert zu:

$$HF(m) = \Delta(S_T, T - \Delta t) \cdot S_T + B(T - \Delta t) \cdot e^{r \cdot \Delta t} - Option(S_T, T).$$

Da der Delta-Hedge sicherstellt, dass die Abweichungen des Hedge-Fehlers im Erwartungswert bei null liegen, ist weniger der Mittelwert von  $HF(m)$  aussagekräftig als vielmehr die Schwankungsbreite. Daher wird zur Erfassung der Hedgequalität die Schwankungsbreite des Hedgefehlers betrachtet, der durch die Standardabweichung  $\sigma_{HF}$  gemessen wird:

$$\sigma_{HF} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{m=1}^M HF(m)^2}$$

### 3.4 Werte für den Standardfall

Um einen ersten Eindruck über die Höhe der Belastung aus der Finanztransaktionssteuer sowie die Hedgequalität bei den betrachteten zwei Optionen zu bekommen, unterstellen wir eine Optionslaufzeit von  $T = 1$  [Jahr] sowie eine Anpassung des Deltas im Duplikationsportfolio an  $N = 250$  Terminen. Dies entspricht etwa einer börsentäglichen Umschichtung, was einen durchaus praktikablen Startwert darstellt. Die Wiederholungsanzahl  $M$  der Simulation beträgt 10.000. Die Ergebnisse für diesen Standardfall sind der unten stehenden Tabelle 3 zu entnehmen:

<b>Calloption</b>				
Optionswert	<i>MTax</i> [absolut]	<i>MTax</i> [in Prozent des Optionswertes]	$\sigma_{HF}$ [absolut]	$\sigma_{HF}$ [in Prozent des Optionswertes]
7,49	1,19	15,94%	0,31	4,17%

<b>Knock-out Putoption</b>				
Optionswert	<i>MTax</i> [absolut]	<i>MTax</i> [in Prozent des Optionswertes]	$\sigma_{HF}$ [absolut]	$\sigma_{HF}$ [in Prozent des Optionswertes]
4,16	1,01	24,24%	0,56	13,46%

**Tabelle 3: Simulationsergebnisse im Standardfall**

Wie die in der Tabelle aufgeführten Ergebnisse zeigen, nimmt die für den Delta-Hedge von Optionen erforderliche Steuerbelastung eine dramatische Größenordnung an. Für die Darstellung einer Calloption im Wert von 7,49 mittels eines Delta-Hedge ist insgesamt eine Steuerbelastung von 1,19 erforderlich. Dies entspricht einem Wert von 15,94 Prozent des Optionswertes im Starttermin, was eine über 100-mal so hohe Größenordnung darstellt wie ein Steuersatz von 0,1 Prozent suggeriert. Anders ausgedrückt kann mit einer solchen Calloption nur dann ein positiver Beitrag nach Steuern erzielt werden, wenn der Optionswert während der Laufzeit von einem Jahr um mehr als 15,94 Prozent steigt.

Hinzu kommt noch, dass mit dieser unterstellten börsentäglichen Umschichtung,  $N = 250$ , noch eine Volatilität  $\sigma_{HF}$  des Hedge-Fehlers von 0,31 (bzw. 4,17 Prozent des Optionswertes) auftritt. Dieser Wert bedeutet, dass der Hedge-Fehler, d.h. die Abweichung zwischen dem durch die Delta-Hedge Strategie erzielten Portfoliowert und dem beabsichtigten Optionswert, mit einer Wahrscheinlichkeit von über 95 Prozent (99 Prozent) betragsmäßig kleiner als das Zweifache (dreifache) von  $\sigma_{HF}$  ist, sofern keine weiteren Geschäfte parallel getätigt werden. Die Tatsache, dass Hedging-Fehler von

mehr als 4,17 Prozent des Optionswerts nur in weniger als fünf Prozent der Fälle auftreten ist ein ermutigender aber keinesfalls restlos zufriedenstellender Wert, sodass die Umschichtungshäufigkeit noch genauer zu analysieren sein wird (Abschnitt 4.1).

Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Knock-out Putoption. Die Steuerbelastung von 1,01 ist etwas geringer als für die Calloption. Dies ist darauf zurückzuführen, dass beim Aufbau des Duplikationsportfolios und gegebenenfalls bei Auflösung am Fälligkeitstermin ein geringeres Handelsvolumen erforderlich ist. Ist das Erreichen der Knock-out Schwelle jedoch wenig wahrscheinlich, so sind die Änderungen des Deltas, d.h. die Umschichtungen im Duplikationsportfolio, für Call- und Putoptionen identisch, wodurch auch die Steuerbelastung aus den periodigen Umschichtungen identisch ist. Setzt man jedoch die geringere Steuerbelastung der Knock-out Putoption ins Verhältnis zum Optionswert, so ergibt sich für den Knock-out Put mit 24,24 Prozent eine noch deutlich höhere prozentuale Steuerbelastung als für die Calloption. Dies ist darauf zurück zu führen, dass der Knock-out Putoptionswert im Verhältnis zum Callwert wesentlich kleiner ist während die jeweilige Steuerbelastung für die Delta-Strategie auf vergleichbarem Niveau liegt.

Abschließend sei noch die Anzahl  $M$  der Simulationswiederholungen thematisiert. Diese Anzahl ist insbesondere für die Genauigkeit der berechneten Werte für die mittlere Steuerbelastung  $MTax$  relevant. Der mit  $M = 10.000$  errechnete Standardfehler für die Calloption (Knock-out Putoption) ist mit 0,00366 (0,00651) sehr klein. Der Standardfehler kann so interpretiert werden, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von über 95 Prozent der tatsächliche Wert für die mittlere Steuerbelastung vom simulierten Wert um weniger als der zweifache Wert für den Standardfehler abweicht. Somit könnten sich in diesem Fall mit 95 Prozent Wahrscheinlichkeit maximal Abweichungen bei der mittleren Steuerbelastung in der zweiten Nachkommastelle um eine Einheit einstellen, was für die hier betrachteten Zwecke eine sehr hohe Genauigkeit darstellt. Aus diesem Grund wird von der Verwendung eines höheren Wertes  $M$  abgesehen. Die Höhe der Standardfehler und damit die Simulationsgüte für die mittlere Steuerbelastung gelten in ähnlicher Höhe für die weiteren in dieser Studie betrachteten Simulationsergebnisse.

Resultat:

- Die Finanztransaktionssteuer führt bei typischen Optionen leicht zu einer Gesamtbelastung von über 15 Prozent des Werts von am-Geld Calloptionen und noch erheblich mehr bei anderen Optionen wie Knock-out Instrumenten.
- Damit wird eine Besteuerung bei Umsetzung des erforderlichen Delta-Hedge in einer Größenordnung vorgenommen, die über 100-mal so hoch ist wie es ein harmloser Steuersatz von 0,1 Prozent suggeriert. Anders ausgedrückt kann mit einer solchen Calloption nur dann ein positiver Beitrag nach Steuern erzielt werden, wenn der Optionswert während der Laufzeit von einem Jahr um mehr als 15 Prozent steigt.

## 4. Sensitivitätsanalyse für die Belastung durch die Finanztransaktionssteuer

Die im vorangegangenen Kapitel aufgeführten Werte der Finanztransaktionssteuer für den Delta-Hedge von Optionen repräsentieren zwei bestimmte Standardfälle. Um die Werte für die Steuerbelastung in Abhängigkeit von verschiedenen relevanten Einflussgrößen zu überblicken, wird in diesem Kapitel eine umfangreiche Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Dazu wird in den nachfolgenden Abschnitten basierend auf dem Standardfall jeweils eine der folgenden Größen verändert:

- Anpassungshäufigkeit  $N$  der Handelsposition
- Verhältnis  $S_0/K$  von Basiswert zu Basispreis der Option (Moneyness)
- Laufzeit der Option  $T$
- Volatilität  $\sigma$  der Rendite des Basiswerts

### 4.1 Einfluss der Anpassungshäufigkeit $N$ der Handelsposition

Bisher wurde mit einer Häufigkeit von  $N = 250$  von einer etwa börsentäglichen Anpassung des Deltas im Duplikationsportfolio ausgegangen. Allerdings stellt sich die Frage nach dem Einfluss einer Veränderung der Anpassungshäufigkeit auf die Steuerbelastung. Auf der einen Seite führt eine Zunahme von  $N$  zu mehr steuerlich relevanten Umschichtungen, was für eine höhere Steuerbelastung spricht. Auf der anderen Seite sind die Änderungen im Basiswert weniger stark ausgeprägt, wenn es häufiger, also schon früher, zu Anpassungen kommt. Dies spricht wiederum gegen eine deutliche Erhöhung der Steuerbelastung mit der Anpassungshäufigkeit  $N$ .

Die Anpassungshäufigkeit  $N$  ist von hoher Relevanz, da sich bekanntermaßen mit  $N$  die Hedge-Qualität eines Delta-Hedge verbessert. In diesem Zusammenhang ist insbesondere die Frage zu klären, ob die Entscheidung über die Anpassungshäufigkeit aus steuerlicher Sicht eher von untergeordneter Bedeutung ist oder ob zum Beispiel durch eine seltenere Umschichtung in erheblichem Maße Steuern eingespart werden können. Letzteres würde den problematischen Anreiz zu einem höheren Hedge-Fehler (und damit zu einem höheren operationellen Risiko auf Seiten des Emittenten) mit sich bringen, um die Steuerbelastung niedrig zu halten.

Die nachfolgende Tabelle 4 gibt Aufschluss über die mittlere Steuerbelastung bei einem Delta-Hedge der Optionen sowie die Hedge-Qualität gemessen durch  $\sigma_{HF}$  für verschiedene Anpassungshäufigkeiten  $N$ .

**Calloption**

Anpassungs- häufigkeit $N$	Optionswert	$MTax$ [absolut]	$MTax$ [in Prozent des Optionswertes]	$\sigma_{HF}$ [absolut]	$\sigma_{HF}$ [in Prozent des Optionswertes]
2000 (8 mal tägl.)	7,49	2,88	38,44%	0,11	1,51%
1000 (4 mal tägl.)	7,49	2,12	28,33%	0,16	2,11%
500 (2 mal tägl.)	7,49	1,58	21,09%	0,22	2,99%
250 (tägl.)	7,49	1,19	15,94%	0,31	4,17%
125 (alle 2 Tage)	7,49	0,92	12,33%	0,44	5,85%
50 (wöchentl.)	7,49	0,68	9,10%	0,70	9,31%
12 (monatl.)	7,49	0,46	6,15%	1,38	18,45%

**Knock-out Putoption**

Anpassungs- häufigkeit $N$	Optionswert	$MTax$ [absolut]	$MTax$ [in Prozent des Optionswertes]	$\sigma_{HF}$ [absolut]	$\sigma_{HF}$ [in Prozent des Optionswertes]
2000 (8 mal tägl.)	4,16	2,56	61,62%	0,14	3,44%
1000 (4 mal tägl.)	4,16	1,87	44,92%	0,22	5,30%
500 (2 mal tägl.)	4,16	1,36	32,64%	0,34	8,28%
250 (tägl.)	4,16	1,01	24,24%	0,56	13,46%
125 (alle 2 Tage)	4,16	0,75	17,94%	0,73	17,60%
50 (wöchentl.)	4,16	0,52	12,47%	1,11	26,66%
12 (monatl.)	4,16	0,31	7,51%	1,71	41,00%

**Tabelle 4: Simulationsergebnisse bei unterschiedlicher Anpassungshäufigkeit**

Wie aus Tabelle 4 deutlich wird, hat die Anpassungshäufigkeit bei Umsetzung des Delta-Hedge einen erheblichen Einfluss. Dies gilt sowohl für die mittlere Steuerbelastung  $MTax$  als auch für den Hedge-Fehler  $\sigma_{HF}$ . Ausgehend vom in der Tabelle hervorgehobenen Standardfall mit  $N=250$  (täglich) führt eine Halbierung der Umschichtungshäufigkeit bei  $N=125$  (alle 2 Tage) zu einer Verringerung

der Steuerbelastung um etwa 25 Prozent sowohl für die Calloption als auch die Knock-out Putoption. Entsprechend erhöht eine Verdoppelung der Anpassungshäufigkeit hin zu  $N=500$  (2 mal täglich) zu einer Erhöhung der Steuerbelastung um über 30 Prozent verglichen mit dem Standardfall. Diese Erkenntnis belegt, dass die Existenz der Finanztransaktionssteuer einen starken Anreiz für eine seltenere Anpassungshäufigkeit setzt, da mit weniger Umschichtungen die Steuerbelastung in erheblichem Umfang gesenkt werden kann.

Eine Verringerung der Anpassungshäufigkeit bei Umsetzung des Delta-Hedge birgt jedoch die Gefahr eines weniger guten Hedge-Ergebnisses in sich. Der Hedge-Fehler  $\sigma_{HF}$  nimmt beispielsweise durch eine Halbierung von  $N$  von 250 auf 125 um über 30 Prozent zu. Hedgt ein Emittent parallel mehrere Optionen, so sinkt erfahrungsgemäß der auftretende Hedge-Fehler. Wenn jedoch der Hedge-Fehler  $\sigma_{HF}$  von allen Einzelpositionen sich um (wie hier beobachtet) 30 Prozent erhöht, so ist auch von einer Erhöhung des Gesamtrisikos um 30 Prozent auszugehen.

Dieses operationelle Risiko besagt, dass die Marktakteure, die den Delta-Hedge verfolgen, nicht die gewünschte Optionsposition erzielen, sondern eine mit Risiko  $\sigma_{HF}$  verzerrte. Da für Akteure, die bewusst eine Option nachbilden wollen, dieses Risiko so nicht gewollt ist, sollte eher ein Anreiz hin zu einer höheren Umschichtungshäufigkeit  $N$  gesetzt werden, damit dieses Risiko eliminiert wird.

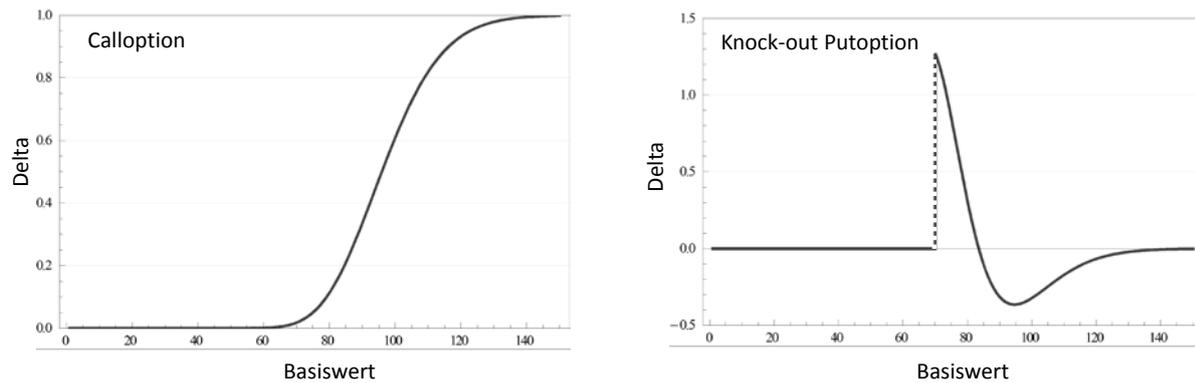
Ein ähnliches Bild zeigt sich für Umschichtungshäufigkeiten von  $N=12$  (monatlich) bis  $N=2000$  (8 mal täglich), wie die Tabelle belegt.

Resultat:

- Die Finanztransaktionssteuer bei Umsetzung eines Delta-Hedge kann durch eine seltenere Portfolioanpassung erkennbar reduziert werden. Dies ist jedoch mit einer substantiellen Erhöhung der Hedge-Ungenauigkeit verbunden.
- Damit setzt die Finanztransaktionssteuer den problematischen Anreiz zur Reduktion der Anpassungshäufigkeit bei einem Delta-Hedge, was ein höheres operationelles Risiko zur Folge hat.

## 4.2 Einfluss des Verhältnisses $S_0/K$ von Basiswert zu Basispreis

Von Bedeutung für die Finanztransaktionssteuer ist darüber hinaus die sogenannte Moneyness, also das Verhältnis  $S_0/K$  von Basiswert zu Basispreis der Option. Im Standardfall wurde von einem Verhältnis von eins ausgegangen, weil in diesem Bereich auf Grund der relativ hohen Unklarheit über die Ausübungsentscheidung die Optionswirkung besonders stark ausgeprägt ist.



**Abbildung 4: Optionsdelta für Calloption und Knock-out Putoption**

Wie das obige Diagramm verdeutlicht, ändert sich in diesem Bereich am Geld das Delta von Calloptionen besonders stark für eine Änderung des Basiswertes um eine Einheit. Da sich in diesem Bereich das Delta der Option, das bei einem Delta-Hedge der Anzahl an Basiswerten im Duplikationsportfolio entspricht, besonders stark ändert, kommt es hier zu besonders hohen Umschichtungen. Dies lässt eine besonders hohe Belastung aus der Finanztransaktionssteuer am Geld erwarten.

Bei Knock-out Putoptionen ist die Änderung des Delta bei Basiswertänderungen um eine Einheit nicht nur am Geld besonders stark ausgeprägt, sondern auch bei niedrigen Basiswerten etwas oberhalb der Knock-out Schwelle. Wie das Diagramm zeigt, hat ein vermeintlich kleiner Kursrückgang des Basiswerts, beispielsweise von 80 auf 75, einen Anstieg des Delta von 0,31 auf 0,85 zur Folge. D.h. würde sich der Basiswert mehrfach zwischen 75 und 80 hin und her bewegen, so würden jedes Mal über 0,5 Stücke des Basiswerts ge- bzw. verkauft werden, was eine sehr hohe Belastung durch die Finanztransaktionssteuer erwarten lässt.

Die Berechnungsergebnisse bei einer Variation des Basiswertes sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Für die Berechnung wurden die Basispreise wie im Standardfall bei 100 und die Knock-out Schwelle bei 70 fixiert und dann ein Basiswert in der beschriebenen Höhe unterstellt.

**Calloption**

<b>Basiswert <math>S_0</math></b>	<b>Optionswert</b>	<b><math>MTax</math> [absolut]</b>	<b><math>MTax</math> [in Prozent des Optionswertes]</b>	<b><math>\sigma_{HF}</math> [absolut]</b>	<b><math>\sigma_{HF}</math> [in Prozent des Optionswertes]</b>
130	33,12	0,58	1,74%	0,08	0,24%
120	23,53	0,72	3,06%	0,14	0,60%
110	14,70	0,97	6,62%	0,23	1,57%
100	7,49	1,19	15,94%	0,31	4,17%
90	2,76	1,08	39,06%	0,32	11,58%
80	0,62	0,58	93,52%	0,23	36,72%
75	0,22	0,32	143,09%	0,17	74,32%
70	0,06	0,14	218,04%	0,11	166,67%

**Knock-out Putoption**

<b>Basiswert <math>S_0</math></b>	<b>Optionswert</b>	<b><math>MTax</math> [absolut]</b>	<b><math>MTax</math> [in Prozent des Optionswertes]</b>	<b><math>\sigma_{HF}</math> [absolut]</b>	<b><math>\sigma_{HF}</math> [in Prozent des Optionswertes]</b>
130	0,16	0,12	74,64%	0,08	48,92%
120	0,57	0,32	55,52%	0,14	25,21%
110	1,70	0,65	38,06%	0,24	14,40%
100	4,16	1,01	24,24%	0,56	13,46%
90	7,65	1,54	20,18%	0,93	12,12%
80	8,32	2,63	31,66%	1,48	17,75%
75	5,43	2,50	45,98%	1,59	29,21%

**Tabelle 5: Simulationsergebnisse bei unterschiedlichen Basiswerten**

Tabelle 5 bestätigt die Vermutung, dass bei Calloptionen die mittlere Steuerbelastung  $MTax$  für Basiswerte am Geld besonders stark ausgeprägt ist. Darüber hinaus nimmt bei Knock-out Putoptionen die Steuerbelastung bei Basiswerten etwas über der Knock-out Schwelle noch deutlich höhere Werte an, da in diesem Bereich – wie beschrieben – das Delta besonders sensitiv auf

Kursänderungen reagiert, wodurch es zu starken Umschichtungen im Duplikationsportfolio kommt. Die Steuerbelastung in Prozent des Optionswertes kann hier leicht Werte von über 40 Prozent annehmen. Bei Basiswerten minimal über der Knock-out Schwelle geht die Steuerbelastung jedoch wieder zurück mit fallendem Basiswert. Dies ist auf die für solche Werte ansteigende „Knock-out“ Wahrscheinlichkeit zurückzuführen, da nach Erreichen der Schwelle die Knock-out Putoption wertlos ist und es somit bei der Delta-Hedge Strategie nicht mehr zu steuerlich wirksamen Umschichtungen kommt.

Obwohl bei Optionen die aus dem Geld sind, d.h. für niedrige Basiswerte bei Calloptionen und hohe Basiswerte bei Putoptionen, die absolute Steuerbelastung relativ niedrig ist, dokumentiert die obige Tabelle sehr hohe prozentuale Steuerbelastungen, die mit Werten von deutlich über 50 Prozent noch wesentlich höher sind als die prozentualen Steuerbelastungen am Geld. Dieser Effekt ist darauf zurückzuführen, dass bei Basiswertänderungen, die die Option aus dem Geld bewegen, der Optionswert relativ stärker an Wert verliert als die Finanztransaktionssteuer *MTax* zurückgeht.

Resultat:

- Die Finanztransaktionssteuer bei Umsetzung eines Delta-Hedge ist bei herkömmlichen Optionen am Geld besonders hoch. Bei Knock-out Optionen ergibt sich eine noch deutlich höhere Steuerbelastung für Basiswerte etwas über der Knock-out Schwelle.
- Die relative Steuerbelastung, die die prozentuale Verteuerung des Optionswertes durch die Finanztransaktionssteuer ausdrückt, ist für Optionen, die aus dem Geld sind (bzw. bei Basiswerten nahe der Knock-out Schwelle), besonders hoch.

### 4.3 Einfluss der Laufzeit $T$ der Option

Bei einer längeren Laufzeit  $T$  der Optionen ist von einer höheren Steuerbelastung auszugehen, da der Delta-Hedge über einen längeren Zeitraum erfolgen muss. Wie aus der zugehörigen, unten stehenden Tabelle 6 deutlich wird, lässt sich dieser intuitive Effekt für herkömmliche Calloptionen klar bestätigen. Allerdings nimmt die mittlere Steuerbelastung *MTax* nicht proportional mit der Laufzeit  $T$  zu, sondern degressiv. Dies hat zur Folge, dass die absolute Steuerbelastung auch für kurze Laufzeiten stark ausgeprägt ist, dafür aber bei besonders langen Laufzeiten über drei Jahre verhältnismäßig schwach zunimmt. Der Grund hierfür ist, dass sich bei einer noch sehr langen Restlaufzeit das Delta, was als ein Maß für die Ausübungswahrscheinlichkeit angesehen werden kann, nur wenig ändert. Denn im am-Geld Bereich werden etwa 0,5 Stücke des Basiswerts gehalten, da sowohl eine Ausübung als auch eine Nichtausübung ähnlich wahrscheinlich sind und Änderungen des Basiswerts bei einer langen Restlaufzeit daran nur wenig ändern.

Da der Wert einer (nicht dividendenzahlenden) europäischen Calloption stärker mit der Laufzeit steigt als die mittlere Steuerbelastung *MTax*, nimmt die prozentuale Höhe der Steuer im Verhältnis zum Optionswert mit längeren Laufzeiten ab. Aber selbst im Bereich einer sehr langen Optionslaufzeit von fünf Jahren beträgt die Steuerbelastung immer noch neun Prozent des Optionswerts.

Bei Knock-out Putoptionen kann es sogar zu dem, auf den ersten Blick, überraschenden Ergebnis einer niedrigeren Steuerbelastung bei einer längeren Laufzeit kommen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass mit der Laufzeit auch die Knock-out Wahrscheinlichkeit zunimmt, wobei nach einem Knock-out Ereignis keine steuerlich relevanten Umschichtungen mehr anfallen. Dies wird auch durch einen abnehmenden Optionswert bei zunehmenden Laufzeiten von über einem Jahr untermauert. Obwohl mit der Laufzeit die Steuerbelastung  $MTax$  für Knock-out Putoptionen leicht zurückgeht, ist dennoch ein starker Anstieg bei der prozentualen Steuerbelastung bis hin zu Werten von über 40 Prozent bei einer fünfjährigen Optionslaufzeit zu verzeichnen. Dies ist wiederum auf die abnehmenden Optionspreise bei zunehmender Laufzeit zurückzuführen.

### Calloption

Laufzeit $T$	Optionswert	$MTax$ [absolut]	$MTax$ [in Prozent des Optionswertes]	$\sigma_{HF}$ [absolut]	$\sigma_{HF}$ [in Prozent des Optionswertes]
5	20,56	1,85	9,00%	0,25	1,23%
4	17,78	1,78	10,02%	0,27	1,51%
3	14,78	1,68	11,36%	0,29	1,93%
2	11,44	1,50	13,14%	0,30	2,60%
1	7,49	1,19	15,94%	0,31	4,17%
0,5	4,98	0,93	18,65%	0,32	6,42%

**Knock-out Putoption**

<b>Laufzeit <math>T</math></b>	<b>Optionswert</b>	<b><math>MTax</math> [absolut]</b>	<b><math>MTax</math> [in Prozent des Optionswertes]</b>	<b><math>\sigma_{HF}</math> [absolut]</b>	<b><math>\sigma_{HF}</math> [in Prozent des Optionswertes]</b>
5	1,90	0,79	41,38%	0,28	14,97%
4	2,38	0,91	38,21%	0,38	16,01%
3	3,01	1,03	34,20%	0,46	15,44%
2	3,77	1,08	28,68%	0,53	14,13%
1	4,16	1,01	24,24%	0,56	13,46%
0,5	3,48	0,83	23,88%	0,33	9,56%

**Tabelle 6: Simulationsergebnisse bei unterschiedlichen Laufzeiten**

Resultat:

- Die Finanztransaktionssteuer bei Umsetzung eines Delta-Hedge steigt bei herkömmlichen Optionen mit der Laufzeit.
- Die relative Steuerbelastung, die die prozentuale Verteuerung des Optionswertes durch die Finanztransaktionssteuer ausdrückt, ist bei herkömmlichen Optionen insbesondere bei kurzen und mittleren Laufzeiten stark ausgeprägt. Bei Knock-out Putoptionen kommt es dagegen sogar zu einem deutlichen Anstieg der prozentualen Steuerbelastung bei längeren Laufzeiten.

**4.4 Einfluss der Volatilität  $\sigma$  der Rendite des Basiswerts**

Eine Erhöhung der Volatilität  $\sigma$  der Rendite des Basiswerts lässt eine Erhöhung der anfallenden Finanztransaktionssteuer bei Umsetzung eines Delta-Hedge erwarten. Denn mit  $\sigma$  werden die Schwankungen des Basiswerts größer, die letztlich verantwortlich für die steuerlich wirksamen Umschichtungen bei der Delta-Hedge Strategie sind.

Wie die unten stehende Tabelle 7 zeigt, kommt es in der Tat zu einer Erhöhung der Steuerbelastung  $MTax$ , wenn sich die Volatilität  $\sigma$  zunächst ausgehend von einem niedrigen Grundlevel erhöht. Bei einer hohen Volatilität  $\sigma$  jedoch gibt es auch stark ausgeprägte entgegenwirkende Effekte, die dafür sorgen, dass die mittlere Steuerbelastung  $MTax$  mit  $\sigma$  zurückgeht. Bei den betrachteten am-Geld Optionen entfernt sich der Basiswert bei einer höheren Schwankungsbreite schneller vom Basiswert und bewegt sich dann in Bereichen, in denen – wie in Abschnitt 4.2 zur Moneyness ausgeführt – weniger hohe steuerlich relevante Umschichtungen beim Delta-Hedge anfallen. Bei den Knock-out Putoptionen kommt noch hinzu, dass mit einer höheren Volatilität auch die Knock-out Schwelle eher

erreicht wird. Da sich somit die Auszahlungschance der Knock-out Putoption verringert, wird entsprechend eine Position im Basiswert mit (betragsmäßig) weniger Stücken erforderlich, die wiederum geringere Umschichtungen nach sich zieht. Bei der prozentualen Steuerbelastung ergibt sich ein anderes Bild. Im Fall von Calloptionen steigt die relative Steuerbelastung noch mit sinkender Volatilität  $\sigma$ . Bei Knock-out Putoptionen kommt es sogar ausgehend von einem Grundniveau der Volatilität von 0,20 sowohl für höhere als auch niedrigere Volatilitäten zu einem Anstieg der prozentualen Steuerbelastung. Dies ist auf entsprechend deutliche Optionswertsenkungen für die betreffenden Volatilitätsänderungen zurückzuführen.

### Calloption

Volatilität $\sigma$	Optionswert	<i>MTax</i> [absolut]	<i>MTax</i> [in Prozent des Optionswertes]	$\sigma_{HF}$ [absolut]	$\sigma_{HF}$ [in Prozent des Optionswertes]
0,50	20,96	1,21	5,75%	1,09	5,20%
0,30	13,28	1,22	9,20%	0,65	4,90%
0,20	9,41	1,22	12,92%	0,43	4,57%
0,15	7,49	1,19	15,94%	0,31	4,17%
0,10	5,58	1,12	20,01%	0,19	3,41%
0,05	3,79	0,81	21,44%	0,06	1,60%

### Knock-out Putoption

Volatilität $\sigma$	Optionswert	<i>MTax</i> [absolut]	<i>MTax</i> [in Prozent des Optionswertes]	$\sigma_{HF}$ [absolut]	$\sigma_{HF}$ [in Prozent des Optionswertes]
0,50	1,17	0,39	32,99%	1,75	149,50%
0,30	3,21	0,96	29,84%	1,57	48,79%
0,20	4,51	1,08	23,88%	0,93	20,58%
0,15	4,16	1,01	24,24%	0,56	13,46%
0,10	2,62	0,93	35,29%	0,19	7,41%
0,05	0,83	0,52	62,87%	0,06	7,28%

**Tabelle 7: Simulationsergebnisse bei unterschiedlichen Volatilitäten**

Resultat:

- Die Finanztransaktionssteuer bei Umsetzung eines Delta-Hedge steigt bei Optionen mit der Volatilität zunächst an und geht dann wieder zurück.
- Die relative Steuerbelastung, die die prozentuale Verteuerung des Optionswertes durch die Finanztransaktionssteuer ausdrückt, ist bei herkömmlichen Optionen insbesondere bei niedrigen und mittleren Volatilitäten stark ausgeprägt. Bei Knock-out Putoptionen kommt es sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Volatilitäten zu einer besonders hohen prozentualen Steuerbelastung.

## 4.5 Verallgemeinerung der Berechnungsergebnisse

Die in diesem Kapitel analysierten Berechnungsergebnisse geben einen breiten Überblick über die zu erwartende Steuerbelastung bei Einführung einer Transaktionssteuer. Daran schließt sich jedoch die Frage nach der Höhe der Finanztransaktionssteuer an, wenn andere Produkte oder andere Basiswerte vorliegen und wenn bei Umsetzung der Delta-Hedge Strategie zahlreiche Einzelpositionen aggregiert werden.

### 4.5.1 Übertragung auf andere Produkte

Die in dieser Studie behandelten Produkte können als Referenz für zahlreiche andere Produkte gesehen werden. Liegt beispielsweise eine herkömmliche Putoption an Stelle der betrachteten Calloption vor, so werden durch die Umschichtungen beim Delta-Hedge identische Steuerbelastungen verursacht. Dies liegt an der bei Call- und Putoptionen vorliegenden Äquivalenz des Gamma, das die Änderungen von Deltas misst. Lediglich bei Aufbau und Auflösung der Duplikationsposition kann es zu Unterschieden im Handelsvolumen bei der Anleihenposition kommen. Damit ist die Gesamtsteuer für beide Produkte ähnlich hoch. Da jedoch der Wert einer Putoption deutlich von dem einer Calloption abweichen kann, gibt es Unterschiede bei der prozentualen Steuerbelastung, wobei die einfache Regel, dass die prozentuale Steuerbelastung dort besonders hoch ist, wo der entsprechende Optionswert besonders niedrig ist (wie z.B. bei aus-dem-Geld Optionen) überwiegend Gültigkeit behält. Ähnliche Zusammenhänge gelten auch für die Übertragung der Besteuerung des Delta-Hedge von Knock-out Putoptionen auf andere Knock-out Produkte. Die Hauptidee, dass insbesondere nahe der Knock-out Schwelle durch starke erforderliche Umschichtungen besonders hohe Steuerbelastungen verursacht werden, trifft auch auf alle anderen Knock-out Optionen zu.

### 4.5.2 Übertragung auf andere Basiswerte

Die durchgeführte Analyse ging stets von einem gehandelten, nur zu Investitionszwecken genutzten Basiswert ohne Dividendenzahlungen wie zum Beispiel einem Performance-Aktienindex aus. Es gibt aber verschiedene andere Basiswerte, nicht nur Aktien mit Dividendenzahlungen, die von hoher Relevanz sind. Dazu zählen beispielsweise Zins- und Währungsoptionen.

Die Delta-Hedge Strategie kann bei dividendenzahlenden Aktien analog zum Fall ohne Dividendenzahlungen umgesetzt werden. Der einzige Unterschied ist, dass sich die Höhe des Delta um die Dividendenrendite verringert und damit auch entsprechend die Belastung aus der Finanztransaktionssteuer. Bei einer Dividendenrendite von beispielsweise 2 Prozent, würde damit die Steuerbelastung im betrachteten Standardfall von 1,19 auf etwa 1,166 reduziert, was ein marginaler Effekt ist. Da der Callwert um mehr als 2 Prozent zurückgeht, nimmt damit die prozentuale Steuerbelastung sogar noch zu.

Zur Umsetzung des Delta-Hedge bei Zins- und Währungsoptionen können Anleihen in der betreffenden Währung verwendet werden, die genauso der Finanztransaktionssteuer unterliegen wie Aktien. Da Anleihen eine Verzinsung mit sich bringen, ist aus technischer Sicht ebenfalls eine Korrektur in ähnlicher Größenordnung vorzunehmen wie bei Dividendenzahlungen. Somit kann als wesentliche Erkenntnis festgehalten werden, dass die berechnete Finanztransaktionssteuer charakteristisch für Aktien-, Zins-, und Währungsoptionen ist sowie für alle anderen Basiswerte, deren Handel der Finanztransaktionssteuer unterliegt.

### **4.5.3 Übertragung von Einzelpositionen im Delta-Hedge auf Portfolios**

Bekanntermaßen kann der Hedge-Fehler bei Umsetzung eines Delta-Hedge erheblich durch die Aggregation mehrerer Einzelpositionen auf Grund von Diversifikationseffekten reduziert werden. Dies legt den Verdacht nahe, dass dies auch für die Höhe der dabei anfallenden Finanztransaktionssteuer gilt.

Bei einer näheren Betrachtung wird schnell deutlich, dass der Diversifikationseffekt, der bei paralleler Umsetzung eines Delta-Hedge für eine Call- und eine Putoption große Wirkung zeigt, keinen Effekt auf die Höhe der anfallenden Finanztransaktionssteuer durch Umschichtungen hat. Denn eine Erhöhung bzw. eine Senkung des Basiswerts führt im Duplikationsportfolio von beiden Instrumenten zu einer Zunahme bzw. Abnahme des Delta, d.h. es werden für beide Optionen gleichzeitig zusätzliche Stücke des Basiswerts gekauft bzw. verkauft und mit einer entsprechenden Gegenposition in Anleihen verrechnet. Lediglich beim Aufbau des Duplikationsportfolios kann das Handelsvolumen durch Netting-Effekte geringer gehalten werden.

Anders ist die Situation jedoch, wenn simultan Optionspositionen mit gegenläufigen Anpassungseffekten bei einer Änderung des Basiswerts gehedgt werden, d.h. für eine Option erhöht sich die erforderliche Stückzahl Delta im Duplikationsportfolio und für eine andere Option sinkt die Stückzahl bei Erhöhungen des Basiswerts. Aus technischer Sicht liegen hier zwei Optionen mit unterschiedlichen Vorzeichen im Gamma vor. In diesem Fall kann das Handelsvolumen bei einem Delta-Hedge im Umschichtungstermin per Saldo reduziert und damit auch die Steuerbelastung geringer gehalten werden, da sich Käufe im Basiswert der einen Option mit Verkäufen für die andere Option ausgleichen. Besteht somit die Möglichkeit für einen Emittenten, simultan Optionen mit unterschiedlichen Vorzeichen im Gamma zu hedgen, so fällt dadurch die Durchschnittssteuerbelastung geringer aus.

Wenn jedoch von diesem Emittenten bei einem gegebenen Optionsportfolio, was über eine Delta-Hedge Strategie abgesichert wird, eine weitere Option gehedgt werden soll, so kann die zusätzliche Steuerbelastung aber durchaus der Finanztransaktionssteuer bei einer Einzelbetrachtung der Option

entsprechen. Dies ist genau dann der Fall, wenn die zusätzliche Option das gleiche Vorzeichen im Gamma wie das bestehende Optionsportfolio hat, d.h. wenn im bestehenden Portfolio Stücke im Basiswert genau dann gekauft bzw. verkauft werden müssen, wenn dies auch für die zusätzliche Option in gleicher Richtung erforderlich ist. Dadurch kann das Handelsvolumen nicht innerhalb des Portfolios verrechnet werden und unterliegt somit in voller Höhe der Finanztransaktionssteuer. Wenn sich am Markt diese zusätzliche Steuer auf den Käufer der Option überwälzen ließe, so würde der Investor die Finanztransaktionssteuer in voller Höhe tragen müssen wie sie bei einer Einzelbetrachtung anfällt.

Resultat:

- Die Ergebnisse können im Kern auf andere Produkte, andere Basiswerte und auf das Hedging von Optionsportfolios übertragen werden.

## 5. Schlussbetrachtung und Beantwortung der Forschungsfragen

Mit den in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnissen lassen sich die drei in der Einleitung gestellten Forschungsfragen nun beantworten.

Die Analyse der ersten Frage nach der Höhe der erforderlichen Finanztransaktionssteuer bei Umsetzung eines Delta-Hedge verdeutlichte die enorme Größenordnung der Gesamtsteuerbelastung. Bei typischen am-Geld Optionen liegt die prozentuale Gesamtbelastung bei über 15 Prozent des Optionswerts und noch deutlich höher bei aus-dem-Geld Optionen und anderen Produkten wie Knock-out Optionen.

Bei der zweiten Forschungsfrage nach gefährlichen Anreizwirkungen, die mit der Einführung einer Finanztransaktionssteuer verbunden sind, konnten zwei relevante Effekte festgestellt werden. Zunächst kann die Steuerbelastung durch seltenere Anpassungen des Duplikationsportfolios deutlich gesenkt werden. Dies ist ein klarer Anreiz für weniger häufige Anpassungen. Eine seltenere Anpassung führt jedoch auch zu einem erheblich größeren operationellen Risiko, da durch den Delta-Hedge die beabsichtigte Optionsposition so weniger genau nachgebildet wird. Dieser Fehlanreiz durch die Einführung einer Finanztransaktionssteuer würde indirekt die operationellen Risiken auf Seiten der Kapitalmarktakteure, die einen Delta-Hedge verfolgen, deutlich erhöhen.

Als dritte Forschungsfrage ist noch zu klären, welche Bereiche der Wirtschaft besonders von einer Finanztransaktionssteuer betroffen sind. Ein offenkundiges Ziel der Finanztransaktionssteuer sind Banken, da diese mit dieser Steuer an den Kosten der Finanzkrise beteiligt werden sollen. Eine Finanztransaktionssteuer hat neben der steuerlichen Belastung noch eine weitere gravierende Auswirkung auf das Bankensystem. Da Banken enorme Zinspositionen haben, werden Zinsderivate wie Caps, Floors und Swaptions eingesetzt, um dieses Risiko zu kontrollieren. Diese drei genannten Optionen haben den Charakter von Optionen auf Anleihen, die typischerweise bei Abschluss aus dem Geld sind, eine mittlere Laufzeit aufweisen und sich auf einen Basiswert mit mittlerer bis niedriger Volatilität beziehen. Wie aus dieser Studie hervorgeht ist die prozentuale Belastung

insbesondere für diese Optionen besonders hoch, sodass eine Finanztransaktionssteuer die Gesamtkosten des Zinsrisikomanagements deutlich erhöhen würde. Damit setzt die Finanztransaktionssteuer einen klaren Anreiz für Banken zur Übernahme von Risiken, die ohne eine Finanztransaktionssteuer durch einen umfangreicheren Einsatz von Zinsoptionen vermieden worden wären.

Derivate werden aber nicht nur von Banken zum Risikomanagement eingesetzt, sondern auch von Industrieunternehmen. Verschiedene Umfragen belegen, dass über 80 Prozent aller Industrieunternehmen Derivate einsetzen. Neben den bereits für Banken angesprochenen Zinsderivaten sind insbesondere bei international agierenden Unternehmen Währungsoptionen von Relevanz. Beispielsweise die Daimler AG weist zum Ende des Kalenderjahres 2010 Währungstermingeschäfte und -optionen mit einem Fair Value in Höhe von über 23 Milliarden Euro auf. Hätte eine Finanztransaktionssteuer wie in der Studie aufgezeigt, eine zusätzliche Belastung von mindestens 15 Prozent zur Folge, was bei Währungsoptionen, die typischerweise aus dem Geld sind, eine mittlere bis lange Laufzeit haben und sich auf einen Basiswert mit mittlerer Volatilität beziehen, der Fall ist, so würde ein Großteil des Konzernergebnisses von 4,6 Milliarden Euro der Finanztransaktionssteuer zum Opfer fallen. Dementsprechend wird so auch bei Industrieunternehmen ein massiver Anreiz gegen eine gewünschte Absicherung von Risiken gesetzt.

Als weiterer entscheidender Bereich der Wirtschaft sind die Investoren zu nennen. Investoren greifen auf Optionspositionen entweder direkt zurück, um (wie beispielsweise durch Portfolio Insurance) ein gewünschtes Chancen-Risiko Profil zu erzielen, oder indirekt, indem sie beispielsweise Bundesschatzbriefe, Bausparverträge, Anlagezertifikate, Hebelprodukte und Instrumente zur Altersvorsorge etc. erwerben, die alle auch Optionen enthalten. Durch die beschriebene Verteuerung der enthaltenen Optionen durch eine Finanztransaktionssteuer, verschlechtert sich das Anlagespektrum zu Lasten der Investoren.

Diese Tatbestände lassen nur den einen Schluss zu, dass eine Finanztransaktionssteuer in der vorgesehenen Form klar abzulehnen ist. Diese Schlussfolgerung ergibt sich nicht nur aus einer unverhältnismäßig hohen steuerlichen Belastung der Optionsmärkte, sondern vielmehr aus den durch eine Finanztransaktionssteuer hervorgerufenen Anreizen zur Übernahme von zusätzlichen Risiken in vielen Bereichen des Wirtschaftslebens und einer massiven Verschlechterung der Anlagemöglichkeiten für Investoren.

## Anhang

Die Formeln für die verwendeten Optionspreise sind:

$$Option(S_t, t) = \begin{cases} Call & , \text{für Calloption} \\ ko\_Put & , \text{für Knock-out Putoption und } \min_{i \in [0, t]} S_i > KB \\ 0 & , \text{für Knock-out Putoption und } \min_{i \in [0, t]} S_i \leq KB \end{cases}$$

mit:

$$Call = S_t \cdot N(d_1) - K \cdot e^{-r \cdot T} \cdot N(d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T})$$

$$\begin{aligned} ko\_Put &= -S_t \cdot N(-d_1) + K \cdot e^{-r \cdot (T-t)} \cdot N(-(d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T-t})) \\ &\quad - (S_t \cdot N(x_1) + K \cdot e^{-r \cdot (T-t)} \cdot N(-(x_1 - \sigma \cdot \sqrt{T-t}))) \\ &\quad + S_t \cdot \left(\frac{KB}{S_t}\right)^{2 \cdot \lambda} \cdot (N(y) - N(y_1)) \\ &\quad - K \cdot e^{-r \cdot (T-t)} \cdot \left(\frac{KB}{S_t}\right)^{2 \cdot \lambda - 2} \cdot (N(y - \sigma \cdot \sqrt{T-t}) - N(y_1 - \sigma \cdot \sqrt{T-t})) \end{aligned}$$

sowie:

$$d_1 = \frac{\log\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right) \cdot (T-t)}{\sigma \cdot \sqrt{T-t}}$$

$$\lambda = \frac{r + \frac{1}{2}\sigma^2}{\sigma^2}$$

$$x_1 = \frac{\log\left(\frac{S_t}{KB}\right)}{\sigma \cdot \sqrt{T-t}} + \lambda \cdot \sigma \cdot \sqrt{T-t}$$

$$y = \frac{\log\left(\frac{KB^2}{S_t \cdot K}\right)}{\sigma \cdot \sqrt{T-t}} + \lambda \cdot \sigma \cdot \sqrt{T-t}$$

$$y_1 = \frac{\log\left(\frac{KB}{S_t}\right)}{\sigma \cdot \sqrt{T-t}} + \lambda \cdot \sigma \cdot \sqrt{T-t}$$

Die zugehörigen Formeln für die Deltas der betrachteten Optionen ergeben sich zu:

$$\Delta(S_t, t) = \begin{cases} \Delta_{Call} & , \text{für Calloption} \\ \Delta_{ko\_Put} & , \text{für Knock-out Putoption und } \min_{i \in [0, t]} S_i > KB \\ 0 & , \text{für Knock-out Putoption und } \min_{i \in [0, t]} S_i \leq KB \end{cases}$$

mit

$$\Delta_{Call} = N(d_1)$$

$$\begin{aligned} \Delta_{ko\_Put} = & N(-x_1) - N(-d_1) + (1 - 2\lambda) \cdot \left(\frac{KB}{S_t}\right)^{2\lambda} \cdot N(y_1) - N(y) \\ & + 2e^{-r \cdot (T-t)} \frac{S_t \cdot K}{KB^2} (1 - \lambda) \left(\frac{KB}{S_t}\right)^{2\lambda} \cdot (N(y - \sigma\sqrt{T-t}) - N(y_1 - \sigma\sqrt{T-t})) \\ & - \frac{N'(-x_1)}{\sigma\sqrt{T-t}} + e^{-r \cdot (T-t)} \frac{K}{S_t} \frac{N'(-x_1 - \sigma\sqrt{T-t})}{\sigma\sqrt{T-t}} \\ & + \left(\frac{KB}{S_t}\right)^{2\lambda} \cdot \frac{N'(y) - N'(y_1)}{\sigma\sqrt{T-t}} \\ & - e^{-r \cdot (T-t)} \frac{S_t \cdot K}{KB^2} \left(\frac{KB}{S_t}\right)^{2\lambda} \cdot \frac{N'(y - \sigma\sqrt{T-t}) - N'(y_1 - \sigma\sqrt{T-t})}{\sigma\sqrt{T-t}} \end{aligned}$$