



Der Einsatz von gekauften Swap-Optionen („Swaptions“) in der kommunalen Zinssteuerung

Inhalt

1 Einleitung	1
2 Einsatz von Swaptions in der kommunalen Zinssteuerung.....	2
2.1 Funktionsweise und Arten von Swaptions	2
2.2 Bewertung von Swaptions.....	3
2.3 Anwendungsfälle für Swaptions in der kommunalen Zinssteuerung.....	4
3 Vergleich von Swaps und Swaptions	6
3.1 Einfluss des Zinsniveaus	6
3.2 Einfluss der Volatilität	11
3.3 Einfluss des Zeitablaufs	15
4. Diskussion und Fazit	18
Quellenverzeichnis	19

1 Einleitung

„Die Stadt hatte sich unter anderem auf sogenannte „Swaptions“ eingelassen: Bei diesen Deals kann die Bank eine Option ziehen und erst dann in den Swap eintreten, wenn die Zinsen sich für sie günstig entwickeln. Bis zu diesem Zeitpunkt zahlt sie eine Stillhalteprämie“ [1]. Diese oder ähnliche Aussagen ließen sich auch im Jahr 2021 wieder in der Presse finden. Dadurch wird der Anschein erweckt, dass es sich grundsätzlich bei Swaptions um spekulative Geschäfte handelt. Dies ist so jedoch nicht korrekt. Es bedarf einer genaueren Betrachtung des konkreten Anwendungsfalls. Insbesondere muss bei Swaptions zwischen gekauften und verkauften Optionen unterschieden werden. In oben genanntem Zitat handelt es sich um eine durch die Stadt verkaufte Option. Durch den Verkauf begibt sich die Kommune in eine Stillhalterposition. Eine verkaufte Option ist damit im Allgemeinen für die Kommune kein zulässiges Zinssicherungsgeschäft, siehe beispielsweise [2] für eine detailliertere juristische Aufarbeitung hierzu.

Anders ist die Situation regelmäßig bei gekauften Optionen. Hier beschränkt sich die Verpflichtung der Kommune auf die Zahlung der Prämie. Der Kauf einer Swaption kann deshalb sehr wohl ein Sicherungsinstrument sein, das in der Praxis der kommunalen Zinssteuerung zudem häufig Anwendung findet.

Das Ziel des vorliegenden Artikels ist daher zu analysieren, in welchem Maße der Wert einer Swaption von welchen Eingangsparametern abhängt und welche Konsequenzen dies für den Einsatz in der kommunalen Zinssteuerung hat. Des Weiteren wird herausgearbeitet, inwiefern Swaptions Gemeinsamkeiten mit Swaps aufweisen und unter welchen Aspekten sich diese beiden Derivateklassen wesentlich unterscheiden.

2 Einsatz von Swaptions in der kommunalen Zinssteuerung

2.1 Funktionsweise und Arten von Swaptions

Eine Swaption gibt dem Käufer das Recht, am Optionsausübungstag in einen zugrunde liegenden Zinstauschvertrag mit vorher vereinbarten Konditionen einzutreten (physical settlement) oder einen Barausgleich vom Verkäufer zu erhalten (cash settlement). Differenziert wird üblicherweise zwischen einer Option auf einen Festzinsempfänger-Zinstauschvertrag (Receiver-Swaption) sowie einer Option auf einen Festzinszahler-Zinstauschvertrag (Payer-Swaption). Der wesentliche Unterschied dieser beiden Optionsarten liegt im zugrundeliegenden Basis-Zinstauschvertrag. Wie der Name bereits vermuten lässt, liegt der Receiver-Swaption ein Festzinsempfänger-Swap zugrunde, während die Payer-Swaption einen Festzinszahler-Swap als Basis aufweist. Nicht nur der Basis-Zinstauschvertrag, sondern auch weitere Details müssen beim Kauf einer Option vertraglich vereinbart werden. Hierzu zählt neben der Laufzeit sowohl die Optionsprämie als auch der Typ der Option. Die Optionsprämie entspricht dem Betrag, den der Käufer bei Vertragsabschluss an den Verkäufer zahlt. Beim Optionstyp wird zwischen europäischen, amerikanischen und bermudanischen Swaptions unterschieden. Eine europäische Option kann lediglich am Verfallsdatum ausgeübt werden. Eine amerikanische Option hingegen gewährt dem Käufer das Recht, die Option zu einem beliebigen Zeitpunkt zwischen Abschluss- und Verfallsdatum auszuüben. Bei einer Bermuda-Swaption ist die Ausübung zu einem von mehreren vertraglich fixierten Zeitpunkten zwischen Abschluss- und Verfallsdatum möglich.

Grundsätzlich können nun zusammenfassend vier Hauptmerkmale einer Swaption festgehalten werden:

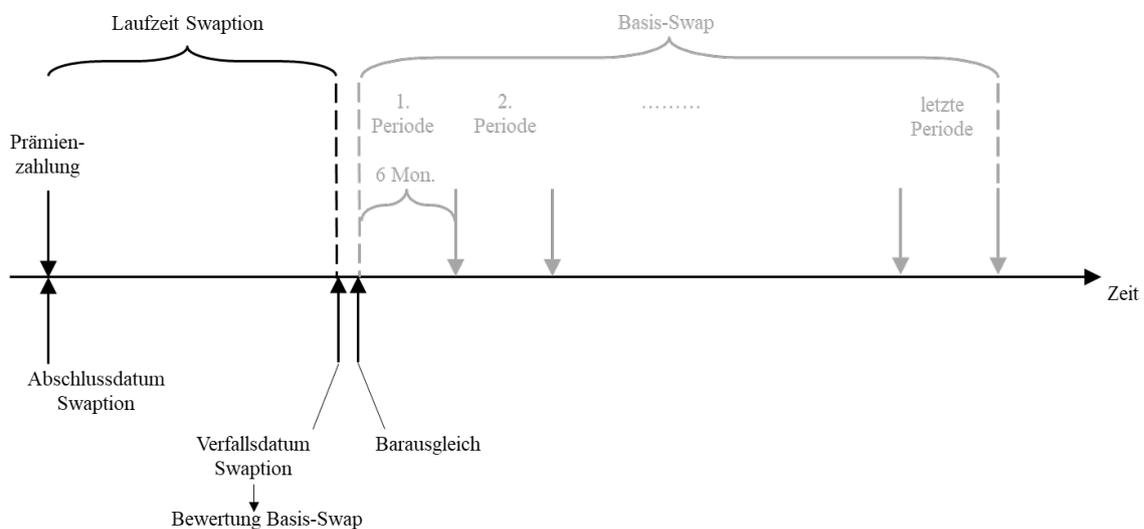
Basisswap	Basisswap der Swaption ist ein Payer- oder Receiver-Swap mit vertraglich fixiertem Nominal, Laufzeit und Festzinssatz (= Strike der Option)
Optionsprämie:	Der Käufer zahlt dem Verkäufer beim Vertragsabschluss eine Optionsprämie
Ausübung:	Physical settlement Cash settlement
Typ:	Europäisch Bermudanisch

Amerikanisch

Amerikanische und bermudanische Swaptions sind für die kommunale Zinssteuerung nur von geringer Bedeutung, weshalb im Folgenden ausschließlich europäische Optionen mit Barausgleich (cash settlement) behandelt werden. Dabei tritt die Kommune grundsätzlich als Käufer auf.

In diesem Fall kann die Kommune am Fälligkeitstag der Swaption die Ausübung der Option dem Verkäufer bis zu einem festgelegten Zeitpunkt mitteilen. Die Ausübung führt dann zu einem Barausgleich. Dies bedeutet, dass die Kommune zwei Bankarbeitstage nach Ausübung eine Zahlung erhält, die dem zum Zeitpunkt der Optionsausübung aktuellen Marktwert des zugrunde liegenden Swaps entspricht.

Die folgende Grafik veranschaulicht die zeitliche Abfolge der wesentlichen Schritte während der Laufzeit einer gekauften Swaption - vom Kauf der Option, über die Ausübung der Option bis hin zur Zahlung des Barausgleichs:



Nun kann bei einer Option aber nicht nur am Ausübungstag der Wert ermittelt werden, vielmehr ist der Swaptionwert täglich berechenbar. Sollte die Kommune also aus bestimmten Gründen, beispielsweise aufgrund des Wegfalls des Grundgeschäfts, die Swaption als Sicherungsinstrument nicht mehr benötigen, ist eine Veräußerung im Allgemeinen bankarbeitstäglich möglich. Hierfür ist dann der Barwert der Swaption zu berechnen.

2.2 Bewertung von Swaptions

Grundsätzlich setzt sich der Wert einer Swaption (bzw. einer Option im Allgemeinen) aus zwei Komponenten zusammen:

$$\text{Barwert} = \text{Innerer Wert} + \text{Zeitwert}$$

Der innere Wert lässt sich schnell ermitteln, hierfür wird lediglich der Barwert des zugrunde liegenden Zinstauschvertrags benötigt:

$$\text{Innerer Wert} = \text{Maximum}(\text{Swapwert}, 0)$$

Fachinformation 02/2022:

Der Einsatz von gekauften Swap-Optionen („Swaptions“) in der kommunalen Zinssteuerung

Seite 3

Bundesverband öffentlicher Zinssteuerung e.V., Offenbachstr. 41, 81245 München, Tel.: +49 89 82994640

www.bundesverband-zinssteuerung.org

Abhängig vom inneren Wert gibt es verschiedene Beschreibungen für eine Swaption. Diese wird als „im Geld“ bezeichnet, sofern der innere Wert positiv ist. Eine Option ist „am Geld“, sofern der Swapwert gerade Null entspricht. Weist der Swapwert hingegen einen negativen Wert auf, so spricht man von einer Option „aus dem Geld“.

Etwas komplexer ist die Berechnung des Zeitwerts. Diese erfolgt im Allgemeinen mit Hilfe eines sogenannten Optionspreismodells. Hier existieren diverse unterschiedliche Modelle, die jedoch alle eine Gemeinsamkeit aufweisen: Die sogenannte Volatilität ist einer der wichtigsten Eingangsparameter für die Preismodelle. Und genau aus diesem Grund ist die Bewertung einer Option auch deutlich aufwändiger, als jene eines einfachen Zinstauschvertrags. Das wohl bekannteste Bewertungsmodell für europäische Swaptions ist das Black-Scholes-Modell. Konkrete Erläuterungen zu diesem und weiteren Preismodellen würden den Rahmen dieser Fachinformation übersteigen, weshalb hierauf im Detail nicht eingegangen wird. Vielmehr soll der nachfolgende Teil den Einsatz von Swaptions in der kommunalen Zinssteuerung behandeln.

2.3 Anwendungsfälle für Swaptions in der kommunalen Zinssteuerung

In der Praxis lassen sich zahlreiche Fälle finden, in denen eine Swaption ein geeignetes Zinssicherungsinstrument darstellt. Da jedoch jede Kommune ein anderes Darlehensportfolio mit unterschiedlichen Zinsänderungsrisiken aufweist, ist immer eine individuelle Betrachtung notwendig. Ob und wann der Einsatz einer Swaption dem eines einfachen Zinstauschvertrags vorgezogen werden sollte, kann schwer verallgemeinert werden.

Im Nachfolgenden werden dennoch drei Anwendungsfälle dargestellt, in denen der Kauf einer Swaption regelmäßig ein sinnvolles Instrument zur Absicherung gegen Zinsänderungsrisiken darstellt.

1.) Gelegentlich erhalten Kommunen aufgrund Ihrer Haushaltslage bei Banken keine Sicherungslinie. Die Bank erachtet in diesem Fall das Ausfallrisiko als zu hoch und der Abschluss eines Standardswaps ist demnach nicht möglich. Der Kauf einer cash-settlement Option bietet dann eine geeignete Alternative. Da bei einer cash-settlement Option nicht in den Basis-Swap eingetreten wird, ist in der Regel für eine solche Swaption keine Sicherungslinie notwendig. Die Sicherungswirkung der Swaption aus Sicht der Kommune ist aber dennoch ähnlich zu einem Standard Zinstauschvertrag, wie in den folgenden Abschnitten noch genauer erläutert wird.

2.) Ein weiterer Anwendungsfall, in dem eine Swaption ein zielführendes Instrument zur Zinssicherung darstellt, sind gewisse Sondersituationen wie zum Beispiel Teilentschuldungen von Kommunen. Bereits in der Praxis lassen sich hier einige Modelle wie der „Saarlandpakt“ oder die „Hessenkasse“ finden. In diesen Fällen hat jeweils das Land entschieden, Schulden von den Kommunen zu übernehmen. Im Rahmen der kommunalen Zinssteuerung führt dies aufgrund des Wegfalls von Grundgeschäften jedoch gegebenenfalls zu Übersicherungen. Zur Wiederherstellung der Konnexität eignet sich dann der Kauf einer Swaption als asymmetrisches Zinssicherungsinstrument regelmäßig sehr gut.

3.) Der für die kommunale Zinssteuerung wohl relevanteste Anwendungsfall ist die kombinierte Zinssteuerungsstrategie. Optionale Zinssicherungsinstrumente lassen sich auch in Kombination mit Standardsicherungsinstrumenten sehr gut einsetzen. Regelmäßig dienen die Swaptions dann als eine Art „Fangnetz“ nach oben oder unten für den Fall steigender oder sinkender Zinsen.

Doch bietet eine Option mit cash settlement überhaupt die gewünschte Sicherungswirkung, da mit der Bezahlung des Barausgleichs alle vertraglichen Verpflichtungen bereits erfüllt sind? Die Antwort hierauf lautet „ja“, wie sich anhand eines einfachen Beispiels verdeutlichen lässt:

Angenommen, eine Gemeinde kauft am 30. Juni 2021 eine Receiver-Swaption „am Geld“, wobei die Laufzeit des zugrunde liegenden Basisswaps dem Zeitraum vom 30. Juni 2031 bis 30. Juni 2041 (10 Jahre) entspricht. Verfallsdatum und Ausübungstag der Swaption ist demnach der 26. Juni 2031. Es wird ein Nominalvolumen von 5 Mio. EUR unterstellt. Der Barwert des zugrunde liegenden Zinstauschvertrags betrage zum Abschlusszeitpunkt gerade 0 EUR, d.h. der Vertrag ist „am Geld“. Der Festzinssatz entspricht demnach 0,91%. Die Optionsprämie würde im betrachteten Beispiel voraussichtlich ca. 350 TEUR betragen.

Steigt in Zukunft der Zins wesentlich, so verfällt die Option im Juni 2031 voraussichtlich wertlos, da die Kommune von ihrem Recht, die Swaption auszuüben, nicht Gebrauch machen wird. Dies kann im Detail untenstehender Grafik entnommen werden, der Barausgleich beträgt im Falle steigender Zinsen jeweils 0 EUR. Sinkt hingegen der Marktzins bis 2031, so gewinnt der zugrundeliegende Basisvertrag an Wert. Bei letzterem handelt es sich schließlich um einen Receiver-Swap, ein Zinssicherungsinstrument gegen sinkende Zinsen. Dementsprechend wird die Gemeinde die Option voraussichtlich ausüben und erhält von der Bank am 30. Juni 2031 einen Barausgleich. Die Höhe dieses Barausgleichs in verschiedenen Szenarien kann der folgenden Grafik entnommen werden:

Stichtag: 30.06.2021	2031 Barausgleich
Zinsen steigen nachhaltig / + 4%	- €
Zinsen steigen / + 2%	- €
keine Veränderung / konstant	388.955 €
Zinsen sinken / -0,5%	657.510 €

Dieser Betrag kann dann individuell genutzt werden, um je nach Zinssituation gegebenenfalls erneut eine Swaption zu kaufen oder aber auch einen einfachen Swap mit einer sogenannten Vorleistung abzuschließen. Letzteres bedeutet, dass die Kommune einen gewissen Betrag (in diesem Fall den Barausgleich) in einen Zinstauschvertrag einzahlt und dadurch eine Verbesserung des Festzinssatzes erreicht. In beiden Fällen wird das gewünschte Sicherungsergebnis erzielt.

Für Receiver-Optionen „aus dem Geld“ oder „im Geld“ sind ähnliche Ergebnisse erkennbar. Allerdings sind für einen positiven Barausgleich hier stärkere Zinsrückgänge notwendig („aus dem Geld“) bzw. schwächere Zinsrückgänge ausreichend („im Geld“).

Gleiches gilt selbstverständlich auch für den Kauf einer Payer-Swaption. Voraussetzung für einen positiven Barausgleich ist dann im Allgemeinen ein in der Zukunft steigender Marktzins.

Ebenso wie bei einem einfachen Zinstauschvertrag handelt es sich bei einer Swaption folglich um ein flexibel einsetzbares Sicherungsinstrument. Die jeweilige Entwicklung unter gewissen Veränderungen der Einflussparameter einer Swaption im Vergleich zu einem einfachen Swap soll nun im Folgenden analysiert werden.

3 Vergleich von Swaps und Swaptions

Das Ziel des vorliegenden Abschnitts ist es, das Verhalten von Swaps und Swaptions hinsichtlich verschiedener Aspekte zu untersuchen. Um dies auf möglichst transparente Weise durchzuführen, wird in zwei Schritten vorgegangen:

1. Definition von Beispielverträgen
2. Veränderung einzelner Eingangsparameter und Simulation der Barwerte

Für den ersten Schritt wird jeweils ein Paar aus einem Swap und einer konditionskongruenten Swaption (d.h. gleiche Laufzeit, gleiches Volumen, ...) definiert. Dabei werden verschiedene Laufzeiten und unterschiedliche Festzinssätze untersucht.

Bezüglich des zweiten Schritts ist zunächst wichtig, zu erkennen, dass der Wert eines Swaps bzw. einer Swaption von mehreren Einflussfaktoren abhängig ist: Während der Barwert eines Swaps vor allem vom Zinsniveau und – in geringerem Maße – von der Restlaufzeit beeinflusst wird, spielt bei Swaptions wie bereits oben erwähnt, auch die sogenannte Volatilität eine wichtige Rolle. Sind die Ausprägungen aller Eingangsfaktoren bekannt, so kann mit etablierten Bewertungsmodellen der Barwert der im ersten Schritt definierten Verträge simuliert werden. Dabei wird in den folgenden Untersuchungen jeweils nur ein Eingangsparameter (z.B. Zinsniveau) variiert und die restlichen Einflussfaktoren werden fixiert gehalten. Auf diese Weise kann der Einfluss des untersuchten Faktors genauer studiert werden.

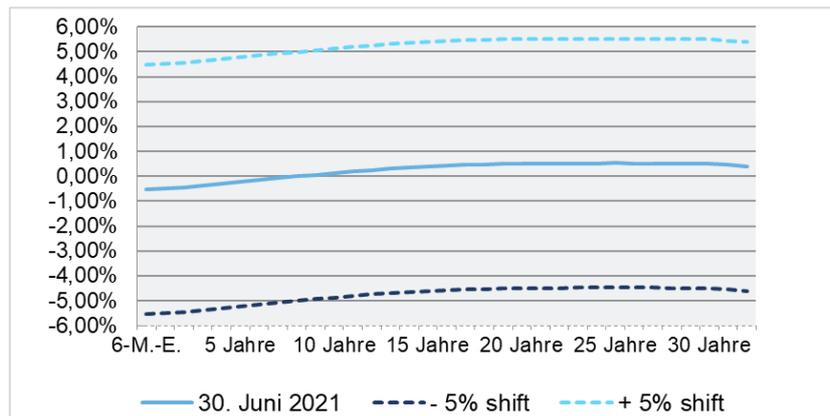
3.1 Einfluss des Zinsniveaus

Definition von Beispielverträgen Es werden zunächst drei Standard-Festzinsempfänger-Swaps betrachtet, deren Laufzeit fünf Jahre (von 30. Juni 2026 bis 30. Juni 2031) beträgt. Das Nominal sei bei allen Zinssicherungsverträgen 10 Mio. EUR und der Referenzzinssatz sei der 6-Monats-EURIBOR. Der einzige Unterschied zwischen den drei Swaps sei der gewählte Festzinssatz. Hierfür wird zum einen der faire Swap-Satz ermittelt, das bedeutet, der Festzinssatz, bei dem der Barwert des Vertrags gerade 0 EUR entspricht. Zum anderen wird dieser faire Swap-Satz um $\pm 1,5\%$ erhöht/verringert. Der faire Swap-Satz liegt zum Datenstichtag 30. Juni 2021 bei 0,49%, wodurch sich Festzinssätze der beiden anderen Verträge in Höhe von -1,01% beziehungsweise 1,99% ergeben.

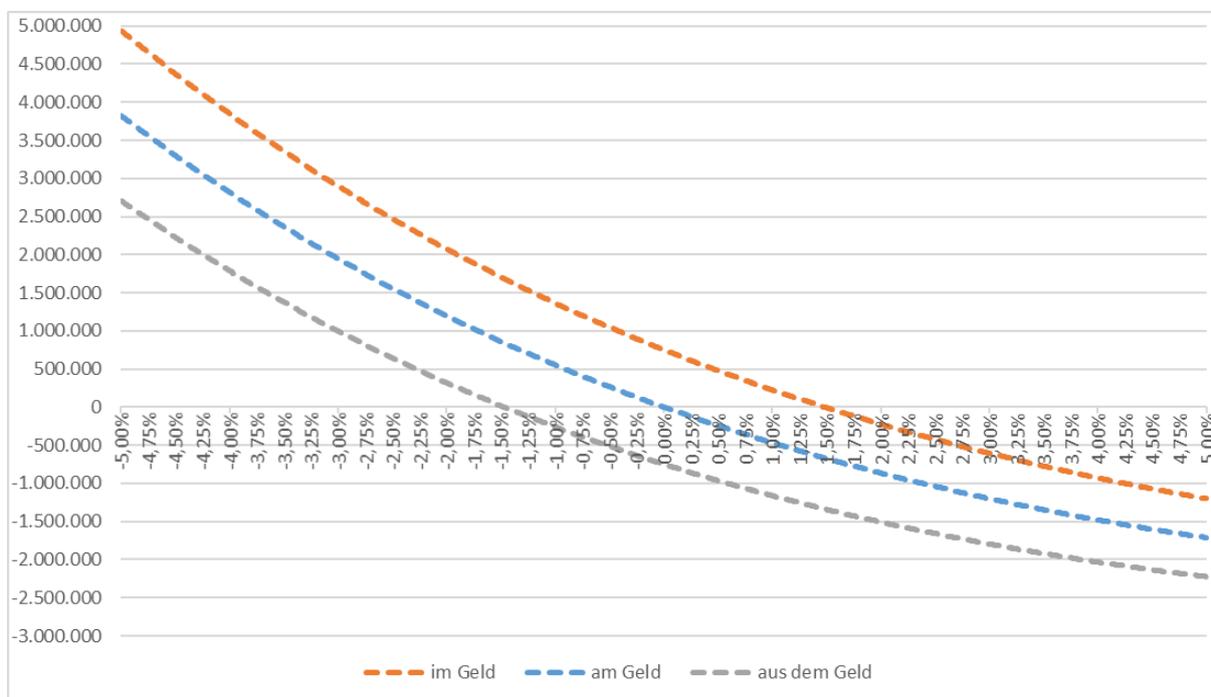
Nun sollen jedoch nicht nur Zinssicherungsverträge in Form von Swaps untersucht werden, sondern auch Swaptions. Aus diesem Grund werden anschließend jeweils noch Optionen auf die soeben definierten Verträge analysiert. Wie bereits erwähnt, werden ausschließlich europäische cash-settlement Optionen betrachtet. Es handelt sich aufgrund der oben definierten Laufzeit der Basisverträge dann um Swaptions mit einer Optionslaufzeit von jeweils fünf Jahren. Mit anderen Worten können alle drei Optionen zu einem einmaligen Fälligkeitszeitpunkt in fünf Jahren ausgeübt werden. In diesem Fall fließt ein Barausgleich, der dem Barwert eines Swaps mit fünf Jahren Laufzeit entspricht.

Die Festzinssätze der Basisverträge (= Strike) wurden bereits definiert, wodurch sich eine Option am Geld (Festzinssatz 0,49%), eine Option im Geld (Festzinssatz 1,99%) sowie eine Option aus dem Geld (Festzinssatz -1,01%) ergibt.

Definition des Szenarios Als Datenstichtag zur Bewertung der definierten Zinssicherungsinstrumente wird der 30. Juni 2021 herangezogen. Nun soll, ausgehend von der zum Stichtag gültigen Zinskurve, der Einfluss eines veränderten Zinsniveaus auf die Barwerte der definierten Beispielverträge analysiert werden. Hierfür wird die Zinskurve parallel verschoben. Dies bedeutet, dass pro Szenario die Zinssätze in allen Laufzeitenbereichen in gleichem Maße erhöht oder verringert werden. Nachstehende Grafik zeigt die für die Untersuchungen betrachteten maximalen Parallelverschiebungen der Zinskurve. Die Zinskurve vom 30. Juni 2021 wird zum einen um fünf Prozent vermindert, zum anderen um fünf Prozent erhöht. Alle Parallelshifts zwischen diesen maximalen Shifts werden in 0,01%-Schritten ebenfalls simuliert.



Ergebnisse Zunächst werden die nicht-optionalen Standard-Zinssicherungsinstrumente betrachtet. Nachstehender Grafik kann der Barwert der drei definierten Swaps in Abhängigkeit des veränderten Zinsniveaus entnommen werden:



An der y-Achse wird jeweils der Barwert der Festzinsempfänger-Swaps abgetragen, während die x-Achse die vorgenommene Parallelverschiebung der Zinskurve darstellt. So bedeutet

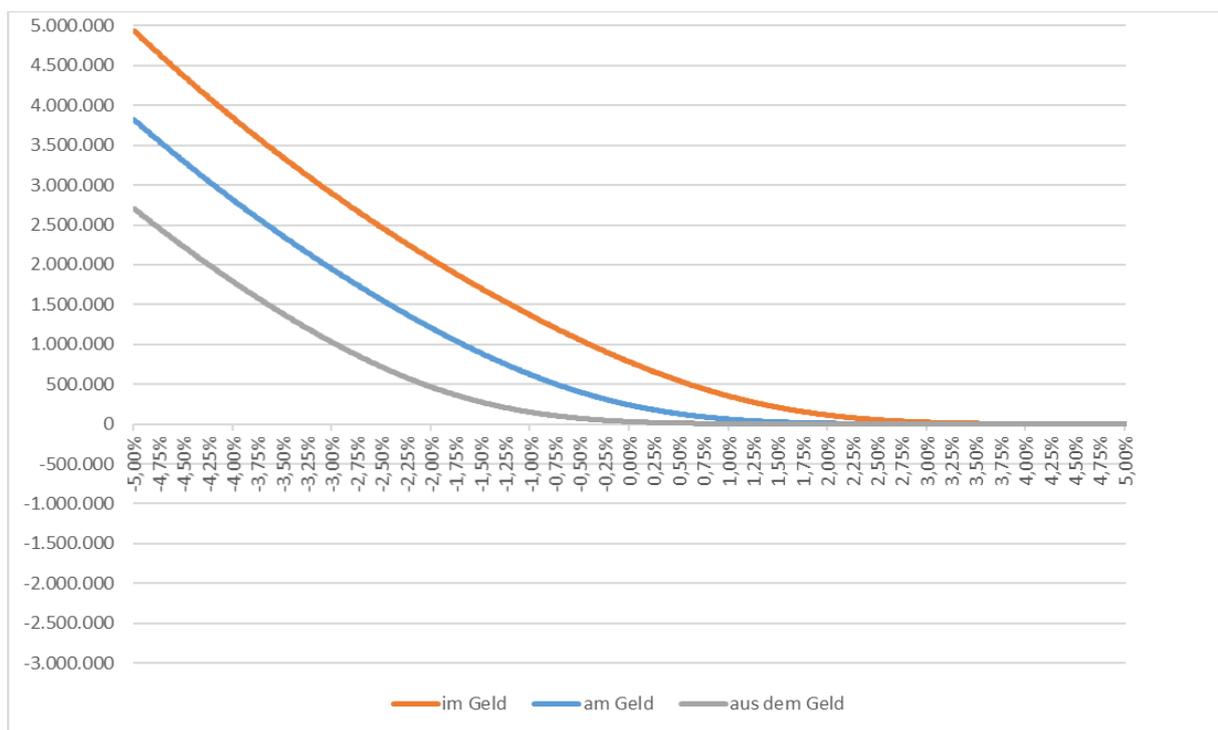
beispielsweise der Wert -3,00% auf der x-Achse, dass die Zinskurve vom 30. Juni 2021 um drei Prozentpunkte nach unten geshiftet wurde.

Es ist zu erkennen, dass die blaue Kurve die x-Achse gerade bei 0,00% schneidet. Dies bedeutet, dass bei keiner Veränderung der Zinskurve (d.h. Shift um 0,00%), der Barwert dieses Vertrags gerade 0 EUR entspricht. Diese Tatsache ist auf die Wahl der Beispielgeschäfte zurückzuführen, da es sich bei der blauen Kurve um den Swap „am Geld“¹ handelt und diesem Vertrag der „faire“ Swapzinssatz zu Grunde liegt.

Wird das Zinsniveau nun verringert, d.h. man bewegt sich im obigen Diagramm nach links, so weist der Vertrag „am Geld“ einen positiven Barwert auf. Wird hingegen das Zinsniveau erhöht, das heißt es werden die positiven Zinsshifts im rechten Bereich des Diagramms betrachtet, so ist ein negativer Wert des Swaps zu erkennen. Für die beiden anderen Verträge „im Geld“ und „aus dem Geld“ ist der Grafik eine ähnliche Entwicklung der Barwerte zu entnehmen. Einziger Unterschied ist, dass die zugehörigen orangen und grauen Linien etwas höher bzw. tiefer liegen als die blaue Linie.

Es ist für die betrachteten Verträge dementsprechend Folgendes festzuhalten: Je niedriger das Zinsniveau, desto höher ist der Wert der Festzinsempfänger-Swaps. Der Zins hat demnach einen wesentlichen Einfluss auf den Barwert eines Standard-Festzinsempfänger-Swaps. Dieser Effekt hängt zudem nicht davon ab, ob der Vertrag im Geld, am Geld oder aus dem Geld ist.

Nun sollen selbige Untersuchungen bei Festzinsempfänger-Swaptions angestellt werden. Die entsprechenden Simulationsergebnisse lassen sich der folgenden Grafik entnehmen:



Das Diagramm zeigt den Wert der drei definierten Swaptions in Abhängigkeit von der vorgenommenen parallelen Verschiebung der Zinskurve.

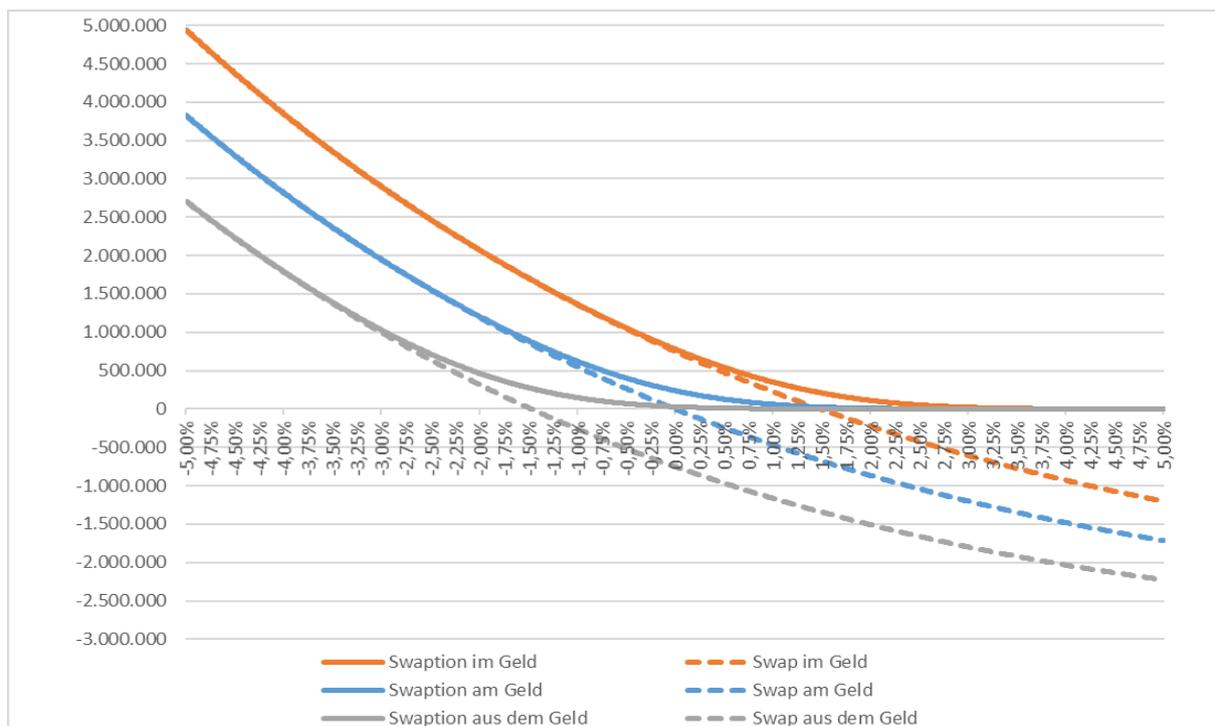
¹ Die Sprachregelung „am/im/aus dem Geld“ ist eigentlich nur bei Optionen gebräuchlich. Für den vorliegenden Artikel werden sie der Einfachheit halber auch für die zugrunde liegenden Swaps verwendet.

Es ist zu erkennen, dass auch hier das Zinsniveau einen bedeutenden Einfluss auf den Wert der Swaptions hat. Im Falle eines Zinsshifts von beispielsweise -5,00% weisen alle drei Verträge stark positive Barwerte auf. Wird jedoch der Zins um +5,00% erhöht, liegt der Barwert aller Verträge bei nahezu 0 EUR.

Im linken Bereich des Diagramms zeigt sich eine sehr starke Ähnlichkeit zum bereits analysierten Diagramm für Standard-Swaps: Je weiter die Zinskurve nach unten verschoben wird, d.h. je weiter man gedanklich im Diagramm nach links geht, desto stärker wachsen die Barwerte der Beispielverträge an. Man erkennt folglich, dass auch Festzinsempfänger-Swaptions ein wirksames Sicherungsinstrument gegen sinkende Zinsen darstellen.

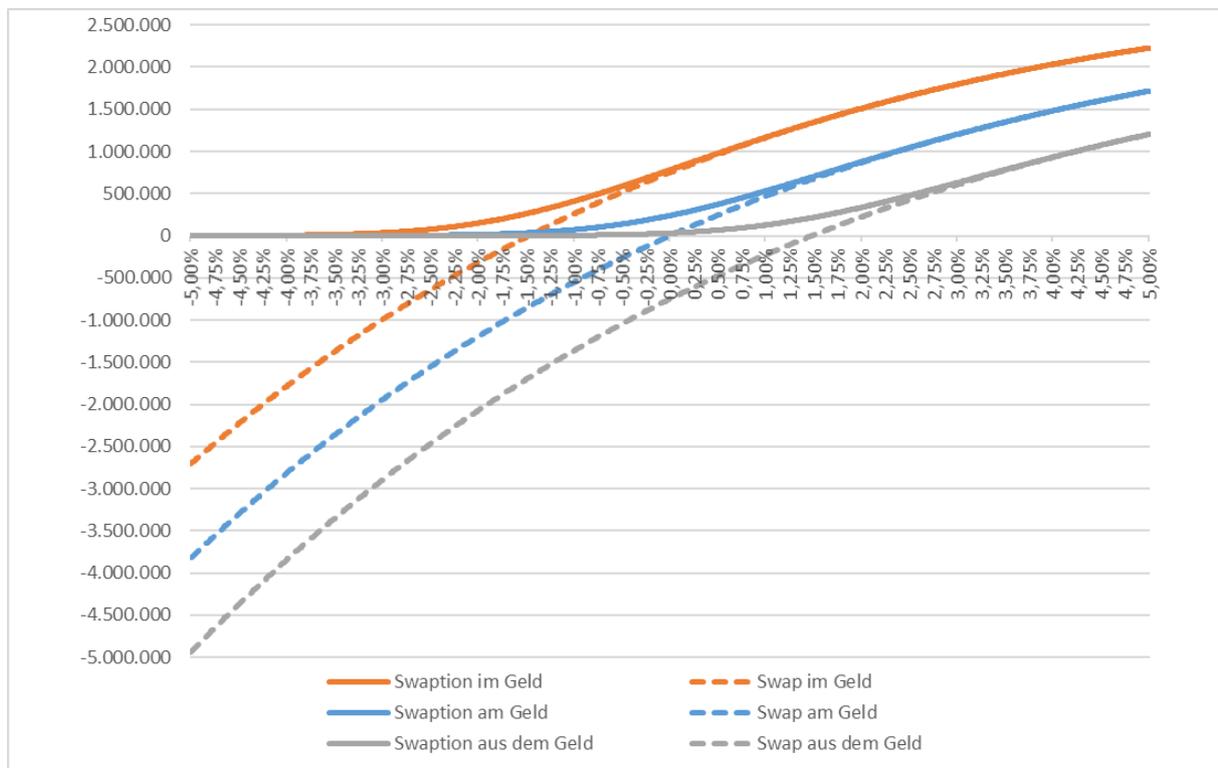
Im rechten Bereich des Diagramms verhalten sich die drei Kurven dagegen spürbar anders, als bei den zuvor analysierten Standard-Swaps: Während die drei zu den Swaps gehörenden Linien bei steigenden Zinsen deutlich unter die Nulllinie liefen, nähern sich die drei Swaption-Linien dieser nur an, unterschreiten sie aber nicht. Die Ursache hierfür ist, dass die Swaption ein einseitiges Recht zur Optionsausübung darstellt. Dieses Recht kann für den Käufer der Option nie einen negativen Wert annehmen.

Noch besser lassen sich die geschilderten Sachverhalte dem nachstehenden Diagramm entnehmen. Dargestellt sind hier kombiniert die beiden soeben betrachteten Grafiken, so dass sich jeweils die Swaption und der zugehörige Swap gut vergleichen lassen:



Bisher wurden ausschließlich Festzinsempfänger-Zinsverträge betrachtet. Im nächsten Schritt sollen die Untersuchungen auf Festzinsezahler-Swaps und -Swaptions ausgeweitet werden. Dazu werden dieselben Beispielverträge wie zuvor betrachtet, mit dem einzigen Unterschied, dass es sich diesmal um Festzinsezahler-Geschäfte handeln soll. Alle weiteren Daten wie Volumen, Laufzeit, ... bleiben unverändert.

Anstatt zunächst wieder Swaps und Swaptions getrennt zu betrachten, werden im folgenden Diagramm direkt die Simulationsergebnisse aller sechs Beispielgeschäfte gemeinsam dargestellt:



Man erkennt in diesem Diagramm sofort, dass sich die Ergebnisse für Festzinsezahler-Geschäfte im Grunde eins-zu-eins mit denen der Festzinsempfänger-Geschäfte decken: Bei hohen positiven Zinsverschiebungen nähern sich die Werte von Swap (gestrichelte Linien) und Swaption (durchgezogene Linien) einander an. Dagegen wird bei Zinsverschiebungen nach unten die Wertuntergrenze bei Null der Swaptions deutlich. Einziger wesentlicher Unterschied im Vergleich zum Festzinsempfänger-Fall ist, dass die Ergebnislinien allesamt nach „rechts oben“ anstatt nach „rechts unten“ zeigen. Mit anderen Worten: Die Verträge gewinnen bei steigenden Zinsen an Wert. Dies war natürlich zu erwarten, da sowohl Festzinsezahler-Swaps als auch Festzinsezahler-Swaptions Sicherungsverträge gegen steigende Zinsen darstellen.

Zwischenfazit Aufgrund der vorangestellten Analysen lassen sich folgende Punkte zusammenfassend festhalten:

- Das Zinsniveau hat einen wesentlichen Einfluss sowohl auf den Wert eines Swaps als auch auf den einer Swaption. Auch trifft dies sowohl für Festzinsempfänger- als auch für Festzinsezahler-Verträge zu.
- Swaptions zeigen eine sehr ähnliche Wertentwicklung wie nicht-optionale Swaps.
- Aufgrund des einseitigen Optionsrechts, kann eine gekaufte Swaption keinen negativen Wert annehmen.

3.2 Einfluss der Volatilität

Wie in Abschnitt 2 bereits erläutert hängt der Wert einer Swaption nicht nur vom Zinsniveau und deren Restlaufzeit ab, sondern auch von der sogenannten (Markt-)Volatilität. Im Folgenden soll dieser Einfluss der Volatilität auf den Barwert einer Swaption genauer quantifiziert werden. Zunächst soll jedoch ein allgemeiner Blick auf die Volatilität geworfen werden.

Allgemeines zur Volatilität Aus formeller Sicht kann die Volatilität als Maß für die Schwankungsintensität des Preises bzw. Wertes eines Wertpapiers o.ä. interpretiert werden. Sie trifft somit keine Aussage darüber, in welche Richtung sich die Kurse entwickeln, sondern nur ob sie sich im Zeitverlauf stark verändern oder eher stabil sind.

Zur Messung der Volatilität gibt es verschiedene Volatilitätskonzepte und zugehörige mathematische Quantifizierungsverfahren. Besonders wichtig für die Bewertung von Swaptions ist die sogenannte implizite Volatilität. Diese resultiert aus den Erwartungen der Marktteilnehmer: Eine hohe implizite Volatilität lässt somit darauf schließen, dass die Marktteilnehmer in naher Zukunft mit stark schwankenden Kursen rechnen. Umgekehrt bedeutet eine niedrige implizite Volatilität, dass der Markt in den nächsten Wochen nicht mit wesentlichen Kursveränderungen rechnet.

Definition von Beispielverträgen Es sollen drei europäische Festzinsswaps betrachtet werden, deren Optionslaufzeit jeweils fünf Jahre betrage. Die Laufzeit der zugrunde liegenden Swaps betrage ebenfalls fünf Jahre und es soll sich hierbei um „Standard-Swaps“ auf den 6-Monats-Euribor handeln. Mit anderen Worten können alle drei Optionen zu einem einmaligen Fälligkeitszeitpunkt in fünf Jahren ausgeübt werden. In diesem Fall fließt ein Barausgleich, der dem positiven Barwert eines Swaps mit fünf Jahren Laufzeit entspricht.

Der einzige Unterschied zwischen den drei Optionen sei der Festzinssatz des zugrundeliegenden Swaps, den wir im Folgenden in Einklang mit der Fachliteratur als „Strike“ bezeichnen werden: Während eine der Optionen am Geld quotiert – ihr Strike entspricht somit dem Festzins eines fairen 5-Jahres-Swaps in Höhe von 0,49% – sollen die beiden anderen Swaptions einen um $\pm 1,5\%$ erhöhten/verringerten Strike aufweisen und somit aus dem Geld bzw. im Geld quotieren.

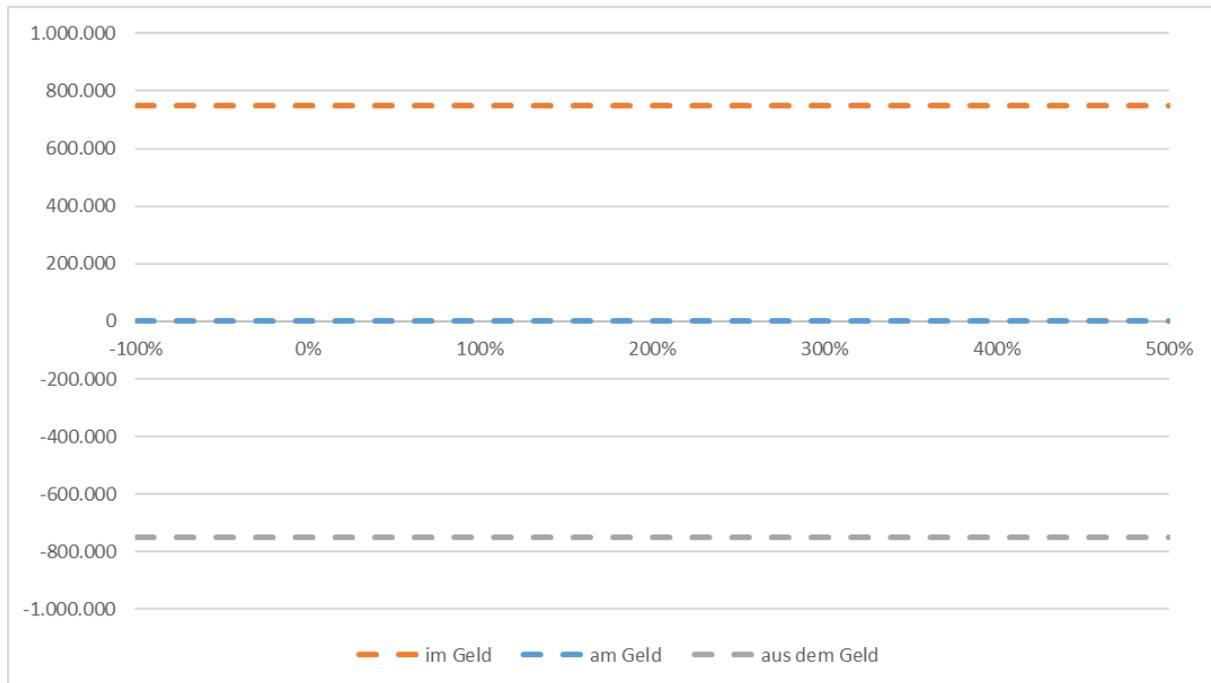
Definition des Szenarios Die drei definierten Verträge werden wie zuvor zum Datenstichtag 30. Juni 2021 untersucht. Allerdings bleibt nun die Zinskurve unverändert, stattdessen wird die zur Bewertung angesetzte Volatilität variiert. Konkret sei definiert:

$$\sigma_{Shift} := (100\% + x) \cdot \sigma \quad \text{mit } x = \{-99\%; -98\%; \dots; 499\%; 500\%\}$$

Dies bedeutet, dass prozentuale Shifts auf die Marktvolatilität σ angewendet werden. Ein Wert von $x = -99\%$ bedeutet beispielsweise, dass die verwendete Volatilität σ_{Shift} nur 1% (= $100\% - 99\%$) der eigentlichen Volatilität beträgt. Bei einem Wert von $x = 0\%$ wird gerade die Marktvolatilität σ zur Bewertung angesetzt. Ein Wert von $x = 500\%$ wiederum führt zu einer Volatilität, die sechs Mal so hoch ist wie die aktuelle Marktvolatilität ($100\% + 500\%$). Folglich wird mit dem definierten Shiftszenario eine sehr große Bandbreite untersucht: Neben

dem aktuellen Volatilitätsniveau ist sowohl ein Umfeld stark reduzierter Volatilität als auch ein Szenario stark erhöhter Volatilität abgedeckt.²

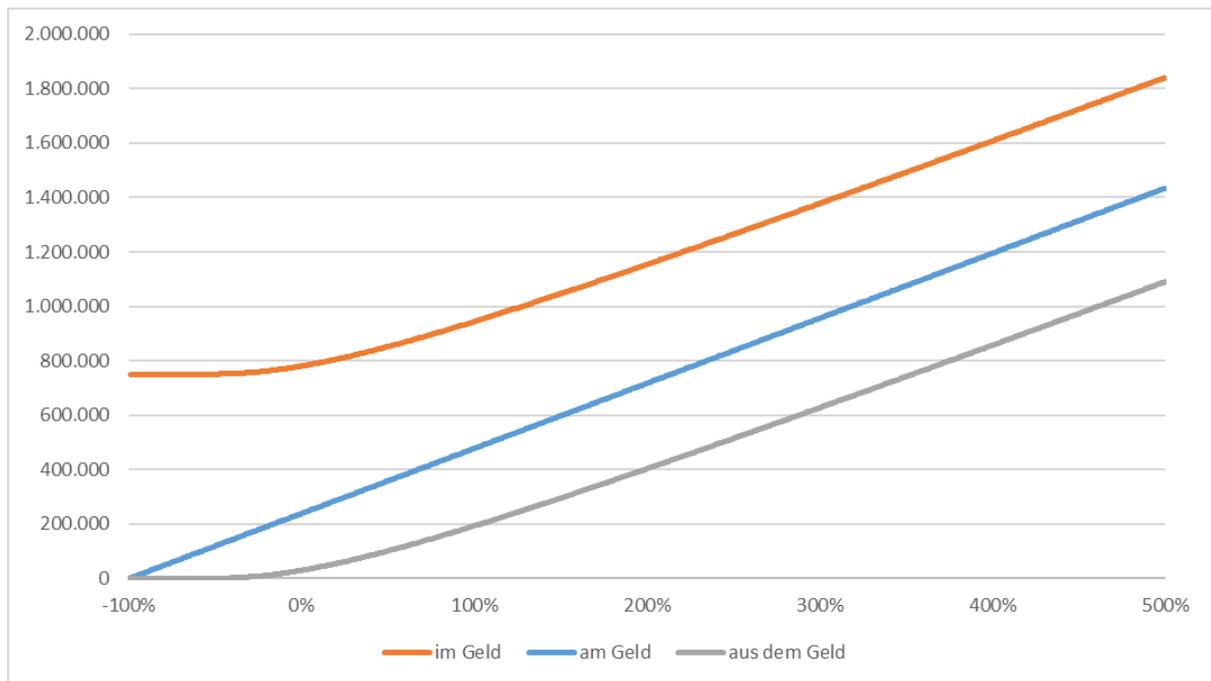
Ergebnisse Wie im Abschnitt zur Veränderung des Zinsniveaus sollen zunächst die drei nicht-optionalen Beispielverträge untersucht werden. Im folgenden Diagramm sind entsprechend deren Barwerte in Abhängigkeit vom definierten Volatilitätsshifts zu erkennen:



Man erkennt sofort, dass keiner der drei Beispielverträge sensitiv auf Veränderungen der Volatilität reagiert. Der Barwert bleibt unabhängig von der zugrunde gelegten Volatilität jeweils immer identisch. Mit anderen Worten: Die Volatilität hat keinerlei Einfluss auf den Barwert eines nicht-optionalen Swaps.

Im nächsten Schritt soll dieselbe Analyse nun für die drei optionalen Beispielverträge durchgeführt werden. Das Ergebnis lässt sich dem folgenden Diagramm entnehmen:

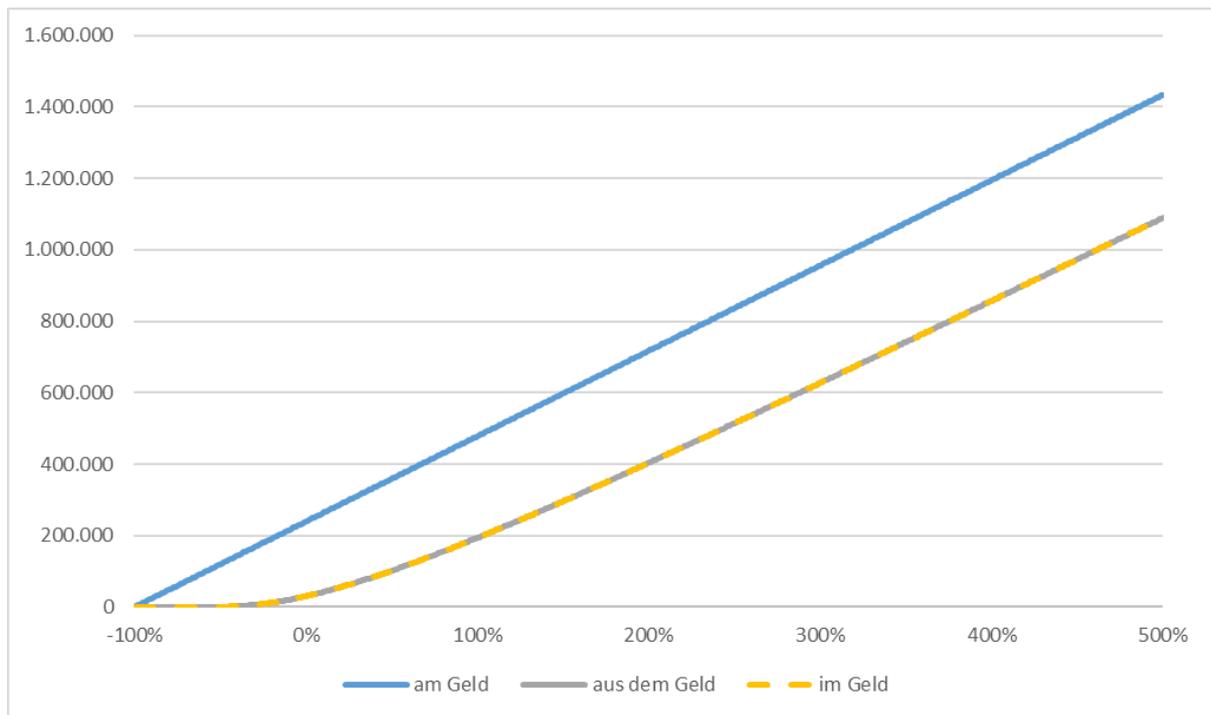
²Ergänzender Hinweis für Experten: Da alle drei betrachteten Verträge sowohl dieselbe Options- als auch Swapplaufzeit aufweisen, wird zur Bewertung auch nur eine (Markt-)Volatilität benötigt. Sollen dagegen auch andere Optionen bewertet werden, so ist für jede Kombination aus Options- und Swapplaufzeit eine andere Volatilität nötig. Aus diesem Grund wird am Markt nicht nur eine einzige Volatilität quotiert, sondern eine ganze sogenannte „Volatilitätsfläche“.



Man erkennt zunächst, dass die Volatilität einen wesentlichen Einfluss auf den Wert einer Swaption hat. Darüber hinaus ist festzuhalten, dass es sich bei der blauen Datenreihe um eine gerade Linie handelt. Man spricht davon, dass sich die Option am Geld vollkommen „linear in der Volatilität verhält“. Mit anderen Worten: Eine Veränderung der Volatilität schlägt sich im Grunde eins-zu-eins im Barwert der Swaption nieder.

Bei ausreichend hohen Volatilitäten tritt dieser Effekt auch bei den zwei Optionen aus dem Geld (graue Linie) und im Geld (orange Linie) auf. Vor allem bei negativen Shifthöhen (d.h. bei einem reduzierten Volatilitätsniveau) „flacht“ dieser Effekt allerdings ab, wie man im linken Bereich des obigen Diagramms erkennen kann. In diesen Volatilitätsbereichen hängt der Barwert der Option folglich nur in geringem Maße von der Volatilität ab. Dieser Effekt erscheint auch aus heuristischer Sicht plausibel zu sein: Eine geringe Volatilität bedeutet, dass nur mit äußerst geringen Zinsveränderungen gerechnet wird. Eine Option, die sich aktuell im Geld befindet, wird folglich am (zukünftigen) Fälligkeitstag mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeübt werden (da bis dahin voraussichtlich keine wesentliche Veränderung des Zinsniveaus auftreten wird). Der Wert der Option ist somit fast identisch zum Barwert des zugrundeliegenden Swaps. Eine Option, die aktuell aus dem Geld ist, wird aus demselben Grund dagegen mit hoher Wahrscheinlichkeit nie ausgeübt werden. Sie ist folglich quasi wertlos und weist einen Barwert von (fast) Null auf.

Wie bereits in Abschnitt 2 beschrieben wurde, lässt sich der im obigen Diagramm dargestellte Wert einer Option in zwei Komponenten aufteilen: Den inneren Wert und den Zeitwert. Ein interessanter Effekt wird deutlich, wenn wir für die drei betrachteten Optionen ausschließlich den Zeitwert in Abhängigkeit von der Volatilität darstellen:



Die zur Option im Geld gehörende Linie ist hier gestrichelt dargestellt, um kenntlich zu machen, dass sie exakt auf der grauen Linie liegt. Mit anderen Worten: Für alle untersuchten Volatilitäten ist der Zeitwert der Optionen im Geld und aus dem Geld vollkommen identisch. Der einzige Unterschied zwischen den zwei Optionen ist der innere Wert, der bei der Option im Geld ca. 750 TEUR und bei der Option aus dem Geld 0 EUR beträgt.

Diese Beobachtung ermöglicht eine anschauliche Erklärung, wie der Zeitwert einer Option zu interpretieren ist. Dazu sei der Blick nochmal auf die Definition der Beispielgeschäfte gerichtet. Um die Festzinssätze der Optionen im Geld und aus dem Geld zu bekommen, wurde der faire Festzinssatz um 1,5% verringert bzw. erhöht. Etwas unwissenschaftlich ausgedrückt: Die beiden Optionen befinden sich „gleich weit“ vom aktuellen Marktniveau entfernt, nur eben einmal im positiven und einmal im negativen Sinne. Quantitativ äußert sich dieser identische Abstand vom Marktniveau dadurch, dass die Zeitwerte der beiden Optionen gleich sind – und zwar unabhängig von der angesetzten Volatilität. Der Zeitwert einer Option misst also in einem gewissen Sinne die „Distanz“ der Option zum aktuellen Marktniveau.³

Zwischenfazit Es ist festzuhalten, dass die Marktvolatilität einen wesentlichen Einfluss auf den Wert einer Swaption hat. In diesem Aspekt unterscheiden sich Swaptions somit wesentlich von (nicht-optionalen) Swaps, da letztere keinerlei Sensitivität bezüglich des Volatilitätsniveaus aufweisen. Bei Optionen am Geld ist der Zusammenhang zwischen Optionswert und Volatilität sogar linear. Bei Optionen im Geld und aus dem Geld tritt diese Linearität nur bei ausreichend hohen Volatilitätsniveaus auf. Bei geringen Volatilitäten ist hier ein „Abflachungseffekt“ zu beobachten.

³ Und noch ein weiterer Hinweis für finanzmathematische Connaissseure: Diese Interpretation des Zeitwerts einer Option ist nicht spezifisch für Volatilitätsshifts, sondern hätte auch an anderer Stelle hergeleitet werden können. Beispielsweise zeigt sich eine analoge Symmetrie, wenn die Zeitwerte von Payer- und Receiver-Swaptions im Zeitablauf untersucht werden. Um übermäßige Wiederholungen zu vermeiden, verzichten wir allerdings auf eine explizite Darstellung dieses Sachverhalts in Abschnitt 3.3.

Darüber hinaus konnte eine interessante Interpretation des Zeitwerts der Option entwickelt werden: Dieser misst im Grunde, wie weit entfernt der Strike einer Option vom aktuellen Marktniveau ist. Dabei ist es irrelevant, ob sich der Strike über oder unter dem Marktniveau befindet. Der Zeitwert ist in beiden Fällen identisch.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass im vorliegenden Abschnitt ausschließlich Festzinszahler-Swaps und entsprechende Optionen darauf betrachtet wurden. Die Resultate sind für Festzinsempfänger-Swaptions aber vollkommen identisch. Einziger Unterschied ist, dass die Festzinssätze der Optionen im Geld und aus dem Geld „vertauscht“ werden müssen.

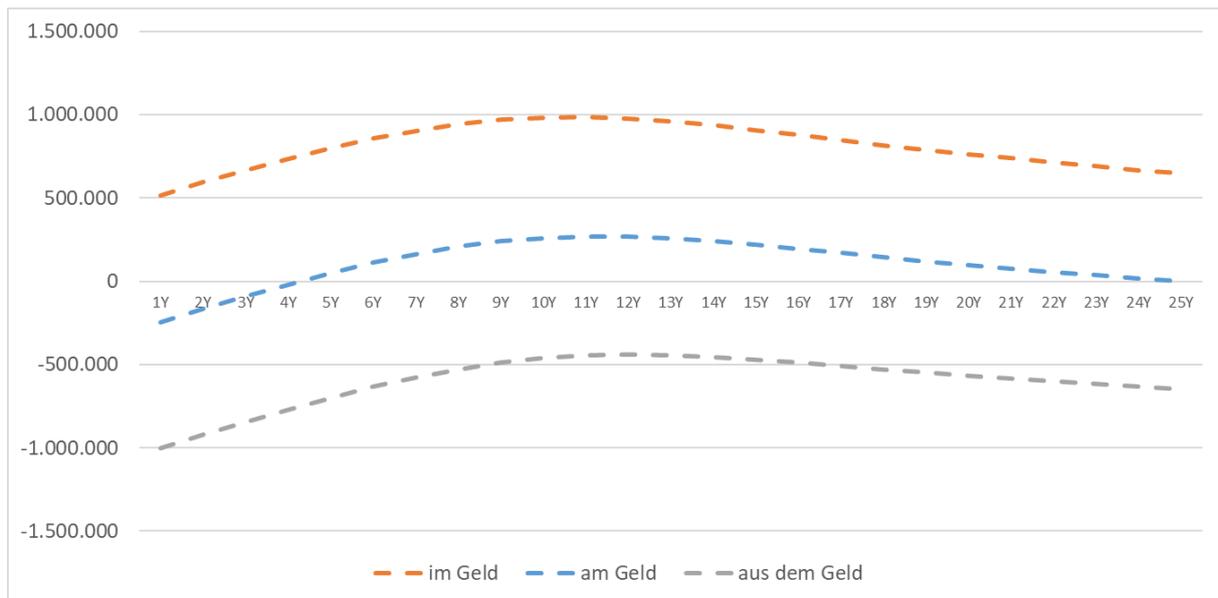
3.3 Einfluss des Zeitablaufs

Definition von Beispielverträgen Für die nächsten Untersuchungen wird ein Festzinszahler-Swap mit einer Laufzeit von fünf Jahren sowie einer Vorlaufzeit von 25 Jahren betrachtet, der zum Datenstichtag 30. Juni 2021 abgeschlossen wird. Die Gesamtlaufzeit des Vertrags beträgt somit 30 Jahre. Das Swapvolumen soll 10 Mio. EUR betragen. Dies bedeutet: Im Anschluss an die 25-jährige Vorlaufzeit wird der Swap beginnen, im halbjährlichen Rhythmus Zahlungsströme zu erzeugen. Diese werden sich zusammensetzen aus dem vereinbarten Festzins sowie dem zu Beginn der jeweiligen Zinsperiode gültigen 6-Monats-Euribor-Satz.

Wie auch in den vorherigen Kapiteln sollen drei Festzinszahler-Swaps dieser Laufzeitstruktur betrachtet werden: Ein fair abgeschlossener Vertrag („am Geld“, Zinssatz beträgt zum Datenstichtag 30. Juni 2021 gerade 0,40%), sowie jeweils ein Geschäft mit einem um 1,5 Prozentpunkt verringerten bzw. erhöhten Zinssatz („im Geld“ bzw. „aus dem Geld“). Schließlich werden auch im Folgenden die zu diesen drei Basis-Swapverträgen gehörenden europäischen Optionen mit Barausgleich näher untersucht.

Definition des Szenarios Um den sogenannten Ablaufeffekt zu studieren, sei nun angenommen, dass sich weder die Marktzinsen noch die Marktvolatilität im Laufe der nächsten 25 Jahre verändern. Stattdessen sollen die drei definierten Geschäfte nur „in der Zeit ablaufen“. Mit anderen Worten werden die Geschäfte einmal im Jahr bewertet (d.h. die verbleibende Vorlaufzeit beträgt dann noch 25, 24, 23 ... Jahre) und überprüft, wie sich der Barwert allein durch diesen Zeitablauf verändert hat.

Ergebnisse Zunächst werden die Ergebnisse für die drei nicht-optionalen Zinstauschverträge betrachtet. Dem folgenden Diagramm sind die Barwerte der drei Swaps in Abhängigkeit von der verbleibenden Vorlaufzeit zu entnehmen:

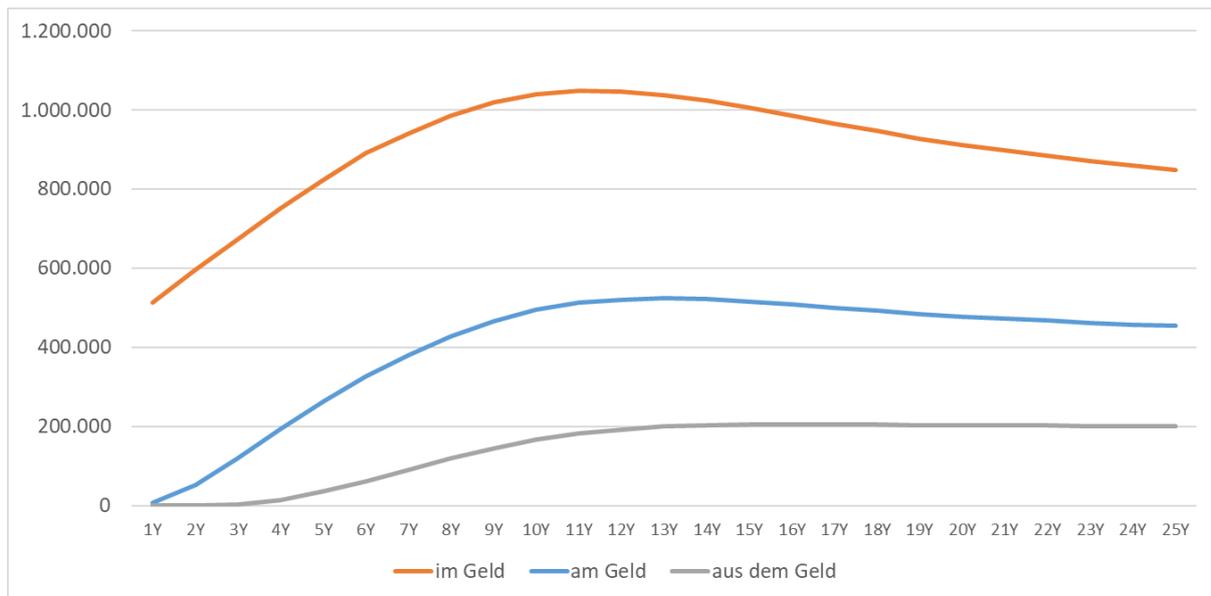


Am rechten Ende der blauen Linie erkennt man, dass der Vertrag „am Geld“ bei Abschluss (d.h. mit einer verbleibenden Vorlaufzeit von 25 Jahren) einen Barwert von Null aufweist, da er annahmegemäß zu fairen Konditionen abgeschlossen wurde. Bewegt man sich nun vom rechten Ende des Diagramms nach links, so verringert sich die restliche Vorlaufzeit sukzessive. Bildlich gesprochen läuft die Zeit also ab. Die blaue Linie bewegt sich dabei zunächst nach oben, d.h. der zugrunde liegende Zinstauschvertrag gewinnt vorerst an Wert. Dieser Effekt hält an bis zu einer Restvorlaufzeit von ca. 11 Jahren, bevor schließlich eine Gegenbewegung einsetzt und der Vertrag Jahr für Jahr an Wert verliert. Bei einer Restlaufzeit von einem Jahr weist er schließlich einen Barwert von ca. -240 TEUR auf.

Die beiden anderen Verträge verhalten sich vollkommen analog, mit dem einzigen Unterschied, dass sie am rechten Ende des Diagramms nicht bei Null, sondern mit einem positiven bzw. negativen Barwert starten. Auf den qualitativen Verlauf der Kurve hat der Festzinssatz keinen Einfluss, er führt lediglich zu einer „Parallelverschiebung“ der Linien.

Da sich die im obigen Diagramm dargestellte Wertveränderung aus dem Zeitablauf ergibt, spricht man vom sogenannten „Ablaufeffekt“. Es lässt sich zeigen, dass dieser Effekt vor allem aus dem Verlauf der sogenannten Forwardkurve zum Datenstichtag resultiert und dass sich die Wertentwicklung der Verträge fast völlig analog zu eben dieser Forwardkurve verhält. Aus diesem Grund wird in diesem Zusammenhang auch vom sogenannten „Rolleffekt“ gesprochen, da das Geschäft – bildlich gesprochen – „die Zinskurve entlang rollt“. Für weitere Hintergründe und eine empirische Analyse dieses Sachverhalts sei auf [3] verwiesen.

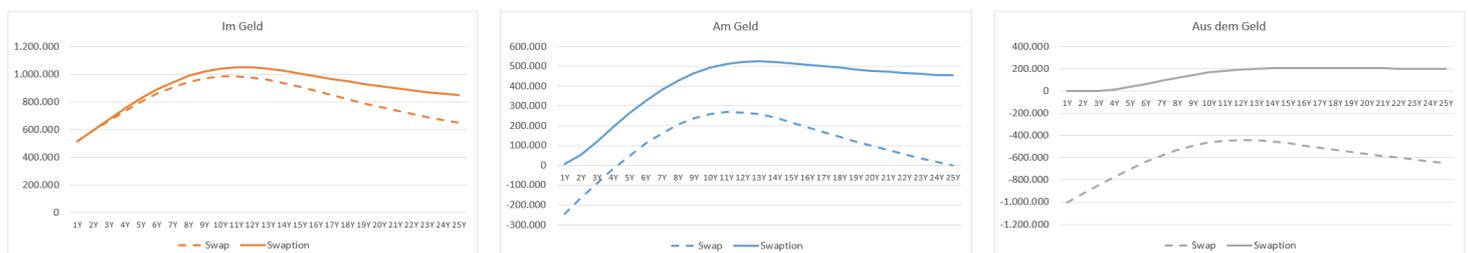
Wenn nun im nächsten Schritt dieselben Untersuchungen für die definierten Swaptions angestellt werden, so ändert sich das Bild deutlich:



Die wesentlichen Unterschiede zum obigen Diagramm sind:

- Bei Abschluss des Vertrags sind die Barwerte aller Verträge positiv. Mit anderen Worten ist der Eintritt in die drei Geschäfte jeweils mit einem (unterschiedlich hohen) Kapitaleinsatz in Form der Optionsprämie verbunden.
- Der oben beobachtete Rolleffekt tritt auch hier auf, allerdings in deutlich abgeschwächter Form: Vor allem die graue Kurve verläuft deutlich „flacher“ als zuvor.
- Ursächlich dafür ist, dass der Barwert einer (gekauften) Swaption nicht negativ werden kann. Folglich setzt im Vergleich zu nicht-optionalen Zinstauschverträgen bei kurzen Restlaufzeiten eine „Gegenbewegung“ ein, durch die die Linien sich zwar der Nulllinie annähern, diese aber nie unterschreiten können.

Um die Unterschiede zwischen den nicht-optionalen und den optionalen Verträgen klarer hervorzuheben, werden die bereits betrachteten Linien jeweils in einem gemeinsamen Diagramm dargestellt:



Man erkennt, dass die Swaption im Geld (orange durchgezogene Linie) noch einen relativ starken Rolleffekt aufweist und sich im Zeitverlauf sehr ähnlich verhält wie der zugrunde liegende, nicht-optimale Swap (orange gestrichelte Linie). Bei den Geschäften am Geld (blau) liegen die beiden Linien bereits weiter auseinander und gerade im rechten Bereich des Diagramms, d.h. bei langen Restlaufzeiten, schwächt sich bei der Swaption der Rolleffekt ab. Noch stärker tritt dieser Effekt bei den Verträgen aus dem Geld (grau) zu Tage: Bei der Swaption ist nur ein geringer Rolleffekt zu beobachten und der Abstand zur gestrichelten Linie

Fachinformation 02/2022:

Der Einsatz von gekauften Swap-Optionen („Swaptions“) in der kommunalen Zinssteuerung

Seite 17

Bundesverband öffentlicher Zinssteuerung e.V., Offenbachstr. 41, 81245 München, Tel.: +49 89 82994640

www.bundesverband-zinssteuerung.org

ist – da sich letztere vollständig im negativen Bereich bewegt – deutlich größer als bei den Fällen im Geld und am Geld.

Zwischenfazit In den obigen Untersuchungen konnten zwei wesentliche Effekte beobachtet werden:

- Große Abweichungen zwischen den Barwerten von Swaption und zugrunde liegendem Swap im Zeitablauf treten insbesondere dann auf, wenn der Barwert des Swaps negativ oder nur leicht positiv ist. Dann nähert sich der Barwert der Swaption nämlich zwar der Nulllinie an, fällt aber nicht darunter.
- Der sogenannte Rolleeffekt tritt grundsätzlich auch bei Swaptions auf, d.h. der Barwert des Vertrags ändert sich auch dann im Zeitablauf, wenn alle anderen Eingangsparameter fixiert werden. Die Stärke dieses Rolleeffekts ist jedoch geringer als bei nicht-optionalen Zinstauschverträgen und hängt insbesondere davon ab, ob eine Option im Geld, am Geld oder aus dem Geld ist.

Abschließend sei auch hier bemerkt, dass in den obigen Untersuchungen zwar nur Festzinszahler-Zinstauschverträge sowie Optionen darauf betrachtet wurden. Die gewonnenen Erkenntnisse gelten dem Grunde nach aber auch für Festzinsempfänger-Swaps und -Swaptions.

4. Diskussion und Fazit

Im vorliegenden Aufsatz wurde untersucht, welchen Einfluss die drei Faktoren Zinsniveau, Volatilität und Zeitablauf auf den Wert von europäischen Swaptions mit Barausgleich haben. Darüber hinaus wurde die resultierende Wertentwicklung der untersuchten Swaptions verglichen mit (nicht-optionalen) Swapverträgen vergleichbarer Kondition.

Dabei wurde festgestellt, dass das Verhalten von gekauften Swaptions sich grundsätzlich dem Verhalten von Swaps ähnelt. In gewissen Konstellationen ist das Ausmaß der Wertveränderung bei Swaptions allerdings geringer, was auf deren Wertuntergrenze bei Null zurückzuführen ist.

Darüber hinaus wurde erkannt, dass Swaptions aus finanzmathematischer Sicht aufwändiger zu bewerten sind als (nicht-optionale) Swaps. Ursächlich dafür ist nicht zuletzt die Tatsache, dass sie anders als Swaps sensitiv auf Veränderungen der Marktvolatilität reagieren und somit einen weiteren Preiseinflussfaktor aufweisen.

Schließlich wurde erläutert, dass sich Swaptions bei der Portfoliosteuerung als sehr nützlich erweisen können. Insbesondere erweisen sie sich in der Praxis in Kombination mit Swaps häufig als zielführend, da die beiden Konzepte sich gut ergänzen können.

Dr. Andreas Käufel, Sophie Deininger

Quellenverzeichnis

- [1] S. Döbeling, „Präzedenzfall Füssen: Swap-Prozess vor Abschluss,“ 18. Februar 2021. [Online]. Available: <https://www.derneuekaemmerer.de/recht/news/praezedenzfall-fuessen-swap-prozess-vor-abschluss-13379/>. [Zugriff am 29. Juni 2021].
- [2] R. Sperl, „Füssen und Landsberg: Verkaufte Optionen als genehmigungspflichtige/genehmigungsfähige kommunale Finanzgeschäfte?“, Fachinformation 04/2021 des Bundesverbands öffentlicher Zinssteuerung e.V.
- [3] A. Käufl, „Ablaufeffekt von Zinssicherungsverträgen in einem Marktumfeld expansiver Geldpolitik“, Vortrag im Zuge der Fachtagung des Bundesverband öffentlicher Zinssteuerung am 06. Mai 2021, Abrufbar unter: <https://boez.org/vortagsvideos-06-mai-2021/>. [Zugriff am 05. Juli 2021]

Zweck des Bundesverbands öffentlicher Zinssteuerung e.V. seit seiner Gründung im Jahr 2012 ist die Förderung der Berufsbildung zum Zins- und Schuldenmanagement und zu finanzmathematischen Fragestellungen bei Zinssteuerungsmaßnahmen, insbesondere bei der öffentlichen Hand, sowie die Schulung zu dieser Thematik.

Dieser Zweck soll in erster Linie erreicht werden durch:

- eine systematische, wissenschaftlich-universitär begleitete Untersuchung des Fachgebietes des Zins- und Schuldenmanagements, insbesondere der Zinssteuerung.
- Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse und Erarbeitung von Zinssteuerungsstrategien.
- Durchführung von Seminaren und Kolloquien zur Behandlung von Fragestellungen zum Zins- und Schuldenmanagement und zur Zinssteuerung und deren finanzmathematischem Hintergrund zur Weiterbildung vorwiegend von Finanzverantwortlichen der öffentlichen Hand, jedoch offen für alle Vertreter von Institutionen, die mit Zinsänderungsrisiken befasst sind.
- Informationsvermittlung und Aufklärung an Aufsichtsorgane, Prüfungsorganisationen.
- Zusammenarbeit mit öffentlichen und privaten Aufsichtsorganen, Prüfungsorganisationen und Verbänden.
- Zusammenarbeit mit Initiativen ähnlicher Zielsetzung.

www.bundesverband-zinssteuerung.org