

Kalkulation von impliziten Optionsrechten des Kunden in der privaten Wohnungsbaufinanzierung

von

Dr. Wolf Christoph Gramatke

Fritz Knapp Verlag  Frankfurt am Main

Geleitwort

Das Kreditangebot der Banken in der Wohnungsbaufinanzierung hat sich in den letzten Jahren um eine Vielzahl von Darlehensvarianten mit unterschiedlichen Produktkomponenten erweitert. Dies betrifft insbesondere die Einräumung von Wahlrechten, die Bankkunden gesetzlich oder vertraglich berechtigen, zu einem oder mehreren zukünftigen Zeitpunkten in den Zahlungsstrom des Darlehens einzugreifen. Durch die Ausübung dieser als eingebettete bzw. implizite Optionen bezeichneten Wahlrechte kann dem Kreditinstitut sowohl ein Margenschaden (Ausfall kalkulierter Konditionsbeiträge) als auch ein Kursschaden (Refinanzierungsanpassung) entstehen. Von besonderer Bedeutung sind dabei Sondertilgungs- und Kündigungsrechte, die aufgrund ihrer langen Laufzeit das höchste Schadenspotenzial für die Banken bergen.

Die Bewertung dieser impliziten Optionen stellt eine besondere Herausforderung dar. Wird beispielsweise das Kündigungsrecht als eine amerikanische Call-Option auf den Barwert des zukünftigen Darlehenszahlungsstroms interpretiert, so ist zu beachten, dass der Privatkunde anderen Zinskonditionen unterworfen ist, als das anbietende Kreditinstitut. Die unter Kundenkonditionen optimale Ausübungsstrategie der amerikanischen Option ist unter den Konditionen des Geld- und Kapitalmarktes lediglich suboptimal. Eine zusätzliche Herausforderung entsteht durch eine Berücksichtigung von fluktuationsbedingten Optionsausübungen, die nicht durch die Vertragskonditionen erklärbar sind.

In der vorliegenden Arbeit setzt sich der Verfasser mit der Frage auseinander, welchen Preis Kreditinstitute für ausgewählte implizite Optionsrechte in Wohnungsbaukrediten festsetzen müssten, um sich den erwarteten Schaden aus dem Wahlrecht adäquat vergüten zu lassen. Bisherige theoretische und praktische Ansätze zur Bewertung impliziter Optionsrechte werden weder den realen Bedingungen, noch den Steuerungsanforderungen der Banken gerecht.

Nach einer kurzen Vorstellung der Struktur des deutschen Marktes für Wohnungsbaufinanzierungen und deren Bedeutung für die Kreditinstitute, erläutert der Verfasser im ersten Hauptteil die verschiedenen Kundenwahlrechte und übersetzt diese mit ihren Gewinn- und Verlustpotenzialen in Zinsoptionen im finanzwirtschaftlichen Sinne. Da das jeweilige Ausübungsmotiv für die Höhe des Schadens, der dem Kreditinstitut bei der Optionsausübung entsteht, eine entscheidende Rolle spielt, werden die Besonderheiten im Ausübungsverhalten der Kunden dargestellt und nach dem Kriterium der Zinssensitivität in grundsätzlich zinsmotivierte Gründe (umfinanzierungsbedingtes Ausübungsverhalten) und nicht-zinsmotivierte Gründe (fluktuationsbedingtes Ausübungsverhalten) differenziert. Daran anschließend wird ein systematischer Literaturüberblick über optionspreistheoretische und empirische Arbeiten gegeben und die vorgestellten Modelle hinsichtlich ihrer Eignung zur Abbildung des realen Ausübungsverhaltens des Kunden bewertet.

Im Fokus des zweiten Hauptteils steht – noch unter der Annahme eines vollständig zinsmotivierten Ausübungsverhaltens seitens des Bankkunden – die Bewertung von jährlichen Sondertilgungs- und Kündigungsrechten in der Wohnungsbaufinanzierung, die erstens das umfinanzierungsbedingte Ausübungsverhalten adäquat abbildet und zweitens den Optionswert nach Margen- und Kursschaden differenziert. Dabei greift der Verfasser auf das einfaktorische Zinsstrukturmodell von Hull und White zurück. Nach der grundsätzlichen Beschreibung des Zinsstrukturmodells und dessen Diskretisierung in Form eines Trinomialbaumes wird erläutert, wie dieser auf Basis der Zins- und Volatilitätsstruktur kalibriert werden kann. Für die konkrete Modellierung von Sondertilgungs- und Kündigungsrechten werden Darlehen mit Laufzeiten zwischen 1 und 15 Jahren betrachtet, die unterschiedliche Sperrfristen (Kündigungsrechte) bzw. unterschiedliche hohe Sondertilgungsraten (Sondertilgungsrechte) besitzen. Am Beispiel des Kündigungsrechtes kann gezeigt werden, dass die Bewertung mit dem klassischen Zinsstrukturmodell nicht in adäquater Weise vorgenommen werden kann (Überbewertung), da sich die optimale Strategie des Kunden nicht entsprechend der Kapitalmarktkonditionen, sondern entsprechend der privatkundenspezifischen Konditionen orientiert. Um eine Überbewertung des Optionsrechtes zu vermeiden, wird zwischen der Ausübung des Wahlrechtes durch den Kunden und der Bewertung des Wahlrechtes durch das Kreditinstitut differenziert. Die Ermittlung des Ausübungszeitpunktes aus der Perspektive des Kreditnehmers wird mittels eines Trinomialbaumes bestimmt, der sich auf Basis einer synthetischen Darlehenszinskurve, also einschließlich Konditionsmarge, bildet, während für die Optionsbewertung aus Sicht des Kreditinstitutes nach wie vor die am Geld- und Kapitalmarkt vorherrschende Zinsstrukturkurve verwendet wird. Aufgrund der Tatsache, dass die kundenoptimale (Umfinanzierungs-)Strategie suboptimal unter den Anbieterkonditionen ist, ergeben sich niedrigere Optionswerte als zuvor. Die im Folgenden vorgenommene Aufspaltung des mit dem modifizierte Hull/White-Modells berechneten Optionswertes in einen erwarteten Margen- und einen erwarteten Kursschaden erfolgt durch Trennung des mit dem Kunden vereinbarten Darlehenscashflows in einen Margen- und in einen Refinanzierungs-Cashflow. Die Aufspaltung ermöglicht es, Gewinne und Verluste aus der Optionsausübung verursachungsgerecht den Markt Bereichen und der Zentraldisposition/ dem Treasury zuzuordnen. Zur Ermittlung des Margenschadens wird der Margen-Cashflow des Darlehens mit dem Trinomialbaumverfahren bewertet, während die Kalkulation des Kursschadens unter Verwendung des Refinanzierungs-Cashflows erfolgt. Der Verfasser zeigt, dass sich die auf berechneten erwarteten Margen- und Kursschäden in Summe wieder auf den zuvor ermittelten Optionswert summieren.

Im dritten Hauptteil widmet sich der Verfasser der Frage, wie die Besonderheiten im Ausübungsverhalten in das Modell integriert werden können. Dazu wird zunächst das modifizierte Hull/White-Modell um Transaktionskosten erweitert. Durch deren Präsenz übt der Kunde sein Optionsrecht zum einen sehr viel später aus, zum anderen muss das Zinsniveau sehr viel deutlicher sinken. Demzufolge fallen die Optionswerte sowohl für Sondertilgungs- als auch für Kündigungsrechte bei Einbezug von Transaktionskosten deutlich ab. Des Weiteren diskutiert der Verfasser die Auswirkungen einer heterogenen

Kundenstruktur im Sinne von unterschiedlichen Transaktionskosten. Zur Modellierung von fluktuationsbedingten Ausübungen greift er dann auf das Konzept der Constant-Prepayment-Rate zurück und bewertet anteilig entsprechend fester und exogener Ausübungszeitpunkte. Die Bewertungen entsprechend umfinanzierungsbedingter und fluktuationsbedingter Optionsausübungsmotive werden durch Gewichtung zusammengeführt. Hierzu ist es notwendig, den fluktuations- und umfinanzierungsbedingten Ausübungsanteil innerhalb eines Kundenportfolios schätzen zu können. Durch die Erfassung des gesamten Spektrums des Kundenverhaltens fallen die Optionswerte sowohl für Sonderstilgungs- als auch für Kündigungsrechte gegenüber einer Nichtbeachtung des Kundenverhaltens spürbar niedriger aus.

Mit der vorliegenden Arbeit leistet der Autor einen maßgeblichen Beitrag und Erkenntnisfortschritt zur Bewertung und Kalkulation von impliziten Optionen aus Kundenwahlrechten in der Wohnungsbaufinanzierung. In theoretischer Hinsicht löst er erstens die bisher in entsprechenden Modellen unrealistischer Weise verwendeten theoretischen Annahmen auf und belegt, dass die daraus hergeleiteten Optionswerte zu hoch ausfallen. Zweitens nimmt er mit der ganzheitlichen Bewertung des umfinanzierungs- und fluktuationsbedingten Ausübungsverhaltens erstmals eine Verknüpfung beider Effekte vor und verdeutlicht dabei, dass die Höhe der Wahlrechtsprämien bei einzelnen Kreditinstituten auch von der Struktur und Verhalten ihrer Kunden abhängen. Drittens schließlich schafft er mit der Differenzierung des Optionswertes nach Kurs- und Margenschaden die Grundlage für ihre verursachungsgerechte Behandlung im Rahmen der Bankensteuerung.

Der Verfasser berücksichtigt die einschlägige internationale Literatur zur Bewertung impliziter Optionen und zeigt, dass er das optionspreistheoretische Instrumentarium souverän beherrscht. Vor diesem Hintergrund ist seiner Arbeit eine weite Verbreitung und eine intensive Diskussion im wissenschaftlichen Schrifttum und in der Bankenpraxis zu wünschen.

Münster, im Februar 2011

Bernd Rolfes

Vorwort

„Es ist die heiligste Aufgabe eines Bankers, die Risiken in seinen Büchern zu verstehen.“

Klaus Kaldemorgen

Das traditionelle Wohnungsbaukreditgeschäft der Banken mit Privatkunden stellt im Vergleich zu anderen Anlagealternativen ein eher „biederes“ Geschäftsfeld dar. Zwar sind die Bruttomargen aufgrund einer hohen Wettbewerbsintensität und einer zurückgehenden Nachfrage gering, allerdings sind auch die Kreditausfallrisiken von Baufinanzierungen aufgrund der grundpfandrechtlichen Besicherung kalkulierbar.

Durch die Vergabe von impliziten Optionsrechten hat sich die traditionelle Wohnungsbaufinanzierung jedoch in ein hochkomplexes, strukturiertes Produkt verwandelt. Die Risiken aus den verschiedenen Optionsrechten, die heute in der Baufinanzierung enthalten sind, werden aber vielfach von den Banken nicht erkannt oder aber aufgrund eines fehlenden Instrumentariums nicht oder nicht adäquat bepreist. Insbesondere das spezifische Ausübungsverhalten des Bankkunden stellt im Rahmen der Bewertung eine besondere Herausforderung dar. Daher stellen die Kreditinstitute ihren Kunden oftmals diese Wahlrechte unentgeltlich zur Verfügung und vergeben so nicht nur die Kompensation des erwarteten Schadens, sondern auch mögliche Ertragspotenziale, die sich aus einer genauen Kenntnis des korrekten Optionswertes ergeben.

Vor diesem Hintergrund setzt sich die vorliegende Arbeit mit der Bewertungsproblematik von impliziten Optionsrechten auseinander. Im Fokus steht dabei die Entwicklung eines Bewertungsmodells, das adäquate Optionswerte für Sondertilgungs- und Kündigungsrechte unter Berücksichtigung des Ausübungsverhaltens des Kunden liefert und zudem den potenziellen Schaden in einen erwarteten Margenschaden und in einen erwarteten Kursschaden für einen verursachungsgerechte innerbetriebliche Leistungsverrechnung differenzieren kann.

Bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit war ich zu keinem Zeitpunkt allein, sondern wurde von vielen Menschen auf die unterschiedlichste Weise unterstützt. Ich möchte deshalb die Gelegenheit nutzen, um mich von ganzem Herzen bei ihnen zu bedanken.

Mein besonderer Dank gilt an erster Stelle meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Bernd Rolfes, für die Förderung der Arbeit durch sein persönliches Engagement, kritische Diskussionen und diverse Denkanstöße.

Frau Prof. Dr. Antje Mahayni danke ich sehr herzlich sowohl für die Übernahme des Zweitgutachtens als auch für die vielen Anregungen, insbesondere im Rahmen der Themenfindung.

Für die Aufnahme in die zeb/-Schriftenreihe danke ich den Herausgebern Herrn Prof. Dr. Bernd Rolfes und Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. Henner Schierenbeck.

Die vorliegende Arbeit ist im Rahmen meiner beruflichen Tätigkeit bei der Unternehmensberatung zeb/rolfes.schierenbeck.associates entstanden. Aus diesem Grund möchte ich allen meinen Kollegen herzlich für die freundschaftliche, kollegiale Zusammenarbeit und ihre jederzeitige Diskussionsbereitschaft danken, die bei der Ideenfindung und Umsetzung meines Projekts „Dissertation“ unterstützt haben. Besonders erwähnen möchte ich in diesem Zusammenhang die Herren Dr. Lars Berkefeld, Dr. Dirk Holländer, Dipl.-Phys. Henning Jürgens, Dr. Wilhelm Menninghaus, Dipl.-Kfm. Maik Picker und Dr. Klaus Strenge.

Für die sehr freundliche und hilfreiche Unterstützung bei organisatorischen Fragenstellungen an der Universität Duisburg-Essen danke ich Frau Kerstin Hoffmann. Dem Lektorat von Frau Dipl.-Kffr. Silke Rahe verdanke ich die äußerst gewissenhafte redaktionelle Überarbeitung des gesamten Manuskripts, inkl. der aufwendigen Grafiken. Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abteilung Research des zeb/ danke ich für die umfangreiche und sorgfältige Literaturrecherche. Stellvertretend seien hier Frau Dipl.-Bibl. Anne Sapich, Frau Dipl.-Inf.-Wirt. Verena Weber und Herr Dipl.-Kfm. Volker Nierhoff genannt.

Ich bedanke mich herzlichst bei meiner Familie und meinen Freunden, die durch ihre vielfältigen Motivierungen, ihr Verständnis und ihre Unterstützung zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. Tief empfundener Dank gilt meinen Eltern, Wolf und Hiltrud Gramatke, die mir in allen Phasen meiner Ausbildung und meines beruflichen Wirkens vorbehaltlos und in großartiger Weise zur Seite standen und mich in jeglicher Hinsicht unterstützt und gefördert haben.

Aus tiefstem Herzen möchte ich mich schließlich bei meiner Frau Steffi bedanken. Sie hat es trotz eigener hoher beruflicher Arbeitsbelastung geschafft, mich in allen Phasen der Dissertation neu zu motivieren, und mir durch ihre Liebe und die tägliche Unterstützung „vor Ort“ den erforderlichen Rückhalt gegeben. Ihr ist diese Arbeit gewidmet.

Münster, im Februar 2011

Wolf Christoph Gramatke

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XXI
Abkürzungsverzeichnis	XXV
Symbolverzeichnis	XXIX
Einleitung	1
Erster Teil: Die impliziten Kundenoptionen in der privaten Wohnungsbaufinanzierung	7
A. Die private Wohnungsbaufinanzierung als Kerngeschäft der deutschen Kreditinstitute	7
I. Der deutsche Markt für die private Wohnungsbaufinanzierung	7
1. Die Einordnung des Begriffs der privaten Wohnungsbaufinanzierung	7
2. Die Entwicklung des Marktes für private Wohnungsbaukredite	8
3. Die Strukturveränderung im Markt für private Wohnungsbaukredite	10
II. Die geschäftspolitische Bedeutung der privaten Wohnungsbaufinanzierung für die Kreditinstitute	13
1. Der Stellenwert der Baufinanzierung im Kreditgeschäft der Banken	13
2. Die Attraktivität der Gewährung von Wohnungsbaukrediten	14
III. Die Ausgestaltungsmerkmale der privaten Wohnungsbaufinanzierungsprodukte	17
1. Das traditionelle Baufinanzierungsangebot der Kreditinstitute	17
2. Die Auswirkungen der Wettbewerbsintensität und des Kundenverhaltens auf die Profitabilität der Wohnungsbaukredite	19
3. Die Produktdifferenzierung als Reaktion der Banken auf Wettbewerbsdruck und veränderte Kundenanforderungen	21
B. Die Charakteristika impliziter Kundenoptionen in der privaten Wohnungsbaufinanzierung	24
I. Wesen und Merkmale von impliziten Optionen	24
1. Die Definition der impliziten Option	24
2. Die Gewinn- und Verlustmöglichkeiten von impliziten Optionsrechten aus Sicht des Kunden	27
3. Die Gewinn- und Verlustmöglichkeiten von impliziten Optionsrechten aus Sicht des Kreditinstituts	29
II. Die Darstellung der impliziten Optionen in der privaten Wohnungsbaufinanzierung	32
1. Die Klassifizierung der Kundenwahlrechte	32

2.	Die Kundenwahlrechte während der Angebots- und Bereitstellungsphase	35
a)	Die Angebotsoption	35
b)	Das Widerrufsrecht	36
c)	Die Abrufoption	38
d)	Die Nichtabnahmeoption	40
3.	Die Kundenwahlrechte während der Darlehensphase	43
a)	Die Zinsbegrenzungsvereinbarung	43
b)	Die Tilgungssatzänderungsoption	45
c)	Das Sondertilgungsrecht	48
d)	Das Kündigungsrecht	51
III.	Die Besonderheiten im Ausübungsverhalten des Kunden	56
1.	Die Kundenmotive für ein suboptimales Ausübungsverhalten	56
2.	Die Determinanten eines umfinanzierungsbedingten Ausübungsverhaltens	59
3.	Die Determinanten eines fluktuationsbedingten Ausübungsverhaltens	62
C.	Die klassischen Kalkulationskonzepte	64
I.	Die Systematisierung der Kalkulationsverfahren	64
II.	Die optionspreistheoretischen Bewertungsverfahren	66
1.	Die klassischen Optionspreismodelle	66
2.	Die erweiterten Optionspreismodelle	71
III.	Die ökonometrischen Bewertungsverfahren	76
1.	Die empirischen Verfahren	76
2.	Die verhaltensorientierten Verfahren	80
Zweiter Teil: Die Bewertung von impliziten Optionsrechten in der Wohnungsbaufinanzierung unter Annahme eines finanzrationalen Ausübungsverhaltens des Kunden		89
A.	Die Modellierung der Entwicklung der Zinsstruktur nach dem Ansatz von Hull und White	89
I.	Das Zinsstrukturmodell von Hull und White	89
1.	Die Eignung des Hull/White-Modells zur Bewertung impliziter Optionen in Wohnungsbaukrediten	89
2.	Die Dynamik der Short Rate im Hull/White-Modell	92
3.	Die Möglichkeiten der Optionsbewertung im Hull/White-Modell	98
II.	Die Implementierung des Trinomialbaums im Zinsstrukturmodell von Hull und White	102
1.	Der Aufbau der trinomialen Baumstruktur	102
2.	Die Modellierung des Short-Rate-Prozesses im Trinomialbaum	108
3.	Das Bewertungsprinzip im Trinomialbaum	112
III.	Die Kalibrierung des Zinsstrukturmodells von Hull und White	117
1.	Das Grundprinzip der Kalibrierung	117

2.	Die Ermittlung von Marktpreisen von Swaptions mit dem Modell von Black	119
3.	Die Ermittlung von Modellpreisen von Swaptions mit dem Hull/White-Modell und Durchführung der Kalibrierung	122
B.	Die Bewertung der impliziten Optionsrechte mit dem klassischen Zinsstrukturmodell von Hull und White	127
I.	Die Modellierung ausgewählter impliziter Optionen	127
1.	Die Auswahl der zu bewertenden Optionsrechte	127
2.	Die Ausgestaltung des Basiswerts „Wohnungsbaufinanzierung“	130
3.	Die Ausgestaltung und der relevanten Optionsrechte	133
a)	Die Kündigungsrechte	133
b)	Das Sondertilgungsrecht	135
II.	Die Bewertung ausgewählter impliziter Optionsrechte in der Wohnungsbaufinanzierung	136
1.	Die Beschreibung der Modellparameter und -annahmen	136
2.	Die Bewertung von Kündigungsrechten	139
3.	Die Bewertung von Sondertilgungsrechten	147
III.	Die Kritik an der vorgestellten Kalkulationsmethodik	159
C.	Die Bewertung der impliziten Optionsrechte auf Basis eines modifizierten Hull/White-Modells	164
I.	Die Modifikation des Ausübungskalküls des Kunden	164
1.	Die Grundidee einer Modifikation des Ausübungskalküls des Kunden	164
2.	Die Bewertung von Kündigungsrechten unter Berücksichtigung des Ausübungskalküls des Kunden	168
3.	Die Bewertung von Sondertilgungsrechten unter Berücksichtigung des Ausübungskalküls des Kunden	179
II.	Die Separation von Zinsänderungs- und Vertriebsrisiko innerhalb der Optionsprämie	184
1.	Die Grundidee einer Aufspaltung der Optionsprämie	184
2.	Die Aufspaltung der Optionsprämie von Kündigungsrechten nach der Risikoursache	188
3.	Die Aufspaltung der Optionsprämie von Sondertilgungsrechten nach der Risikoursache	202
III.	Die Beurteilung des modifizierten Bewertungsansatzes	206
Dritter Teil: Die Bewertung von impliziten Optionsrechten in der Wohnungsbaufinanzierung unter Berücksichtigung von kundenspezifischen Besonderheiten im Ausübungsverhalten		211
A.	Die Bewertung impliziter Optionen unter Berücksichtigung von Transaktionskosten bei umfinanzierungsmotivierten Ausübungen	211
I.	Die Integration von Transaktionskosten in das modifizierte Hull/White-Modell	211

II.	Die Bewertung ausgewählter impliziter Optionsrechte unter Berücksichtigung von Transaktionskosten	215
1.	Die Ermittlung der Höhe der Transaktionskosten	215
2.	Die Kalkulationsergebnisse für die betrachteten Kündigungsrechte	219
3.	Die Kalkulationsergebnisse für die betrachteten Sondertilgungsrechte	223
III.	Die Bewertung ausgewählter impliziter Optionsrechte unter Berücksichtigung der Heterogenität der Kunden	226
1.	Der Einbezug der Heterogenität der Kunden	226
2.	Die Kalkulationsergebnisse für die betrachteten Kündigungsrechte	229
3.	Die Kalkulationsergebnisse für die betrachteten Sondertilgungsrechte	234
B.	Die Bewertung der impliziten Optionsrechte unter Annahme fluktuationsbedingter Ausübungsmotive des Kunden	238
I.	Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Optionswerte	238
II.	Die Bewertung von Kündigungsrechten bei fluktuationsbedingten Ausübungen	243
1.	Die Modellierung der betrachteten Kündigungsrechte	243
2.	Die Kalkulationsergebnisse für die betrachteten Kündigungsrechte ohne Berücksichtigung des Seasoning- und des Seasonality-Effekts	244
3.	Die Kalkulationsergebnisse für die betrachteten Kündigungsrechte unter Berücksichtigung des Seasoning- und des Seasonality-Effekts	247
III.	Die Bewertung von Sondertilgungsrechten bei fluktuationsbedingten Ausübungen	252
1.	Die Modellierung der betrachteten Sondertilgungsrechte	252
2.	Die Kalkulationsergebnisse für die betrachteten Sondertilgungsrechte ohne Berücksichtigung des Seasoning-Effekts	254
3.	Die Kalkulationsergebnisse für die betrachteten Sondertilgungsrechte unter Berücksichtigung des Seasoning-Effekts	257
C.	Die Bewertung ausgewählter impliziter Optionsrechte unter Einbeziehung von umfinanzierungs- und fluktuationsmotivierten Ausübungen	261
I.	Die Bewertung von Kündigungsrechten unter Berücksichtigung des kundenspezifischen Ausübungsverhaltens	261
II.	Die Bewertung von Sondertilgungsrechten unter Berücksichtigung des kundenspezifischen Ausübungsverhaltens	268
III.	Die Beurteilung des entwickelten Bewertungsmodells	273
	Zusammenfassung und Schlussbetrachtung	279
	Literaturverzeichnis	287
	Anhang	303