

EBA/GL/2016/09

---

04/01/2017

---

## Leitlinien

---

zu Berichtigungen der modifizierten  
Duration von Schuldtiteln gemäß  
Artikel 340 Absatz 3 Unterabsatz 2 der  
Verordnung (EU) Nr. 575/2013

# 1. Einhaltung der Vorschriften und Meldepflichten

## Status dieser Leitlinien

1. Das vorliegende Dokument enthält Leitlinien, die gemäß Artikel 16 der Verordnung (EU) Nr. 1093/2010 herausgegeben wurden.<sup>1</sup> Gemäß Artikel 16 Artikel 3 der Verordnung (EU) Nr. 1093/2010 müssen die zuständigen Behörden und Finanzinstitute alle erforderlichen Anstrengungen unternehmen, um diesen Leitlinien nachzukommen.
2. Die Leitlinien legen fest, was nach Ansicht der EBA angemessene Aufsichtspraktiken innerhalb des Europäischen Finanzaufsichtssystems sind oder wie das Unionsrecht in einem bestimmten Bereich anzuwenden ist. Dazu sollten die zuständigen Behörden gemäß Artikel 2 Absatz 4 der Verordnung (EU) Nr. 1093/2010 die an sie gerichteten Leitlinien in geeigneter Weise in ihre Aufsichtspraktiken (z. B. durch Änderung ihres Rechtsrahmens oder ihrer Aufsichtsverfahren) integrieren, einschließlich der Leitlinien in diesem Dokument, die in erster Linie an Institute gerichtet sind.

## Meldepflichten

3. Nach Artikel 16 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 1093/2010 müssen die zuständigen Behörden der EBA bis zum 06.03.2017 mitteilen, ob sie diesen Leitlinien nachkommen oder nachzukommen beabsichtigen, oder die Gründe nennen, warum sie dies nicht tun. Geht innerhalb der genannten Frist keine Mitteilung ein, geht die EBA davon aus, dass die zuständige Behörde den Anforderungen nicht nachkommt. Die Mitteilungen sind unter Verwendung des auf der Website der EBA abrufbaren Formulars mit dem Betreff „EBA/GL/2016/09“ an [compliance@eba.europa.eu](mailto:compliance@eba.europa.eu) zu senden. Die Mitteilungen sollten durch Personen erfolgen, die befugt sind, entsprechende Meldungen im Auftrag ihrer Behörde zu übermitteln. Jegliche Änderungen des Status der Einhaltung müssen der EBA ebenfalls gemeldet werden.
4. Die Meldungen werden gemäß Artikel 16 Absatz 3 der EBA-Verordnung auf der Website der EBA veröffentlicht.

---

<sup>1</sup> Verordnung (EU) Nr. 1093/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 zur Errichtung einer Europäischen Aufsichtsbehörde (Europäische Bankenaufsichtsbehörde), zur Änderung des Beschlusses Nr. 716/2009/EG und zur Aufhebung des Beschlusses 2009/78/EG der Kommission (ABl. L 331 vom 15.12.2010, S. 12).

## 2. Gegenstand, Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen

### Gegenstand

5. Diese Leitlinien legen fest, wie die Berichtigungen der Berechnung der modifizierten Duration zur Berücksichtigung des Vorauszahlungsrisikos gemäß dem Mandat, das der EBA im letzten Unterabsatz von Artikel 340 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 575/2013<sup>2</sup> übertragen wird, anzuwenden sind.

### Anwendungsbereich

6. Diese Leitlinien gelten im Zusammenhang mit der Berechnung der modifizierten Duration für Schuldtitel, die einem Vorauszahlungsrisiko unterliegen, zum Zwecke der Eigenmittelanforderung für das allgemeine Zinsrisiko im Rahmen des Standardansatzes gemäß Artikel 340 der Verordnung (EU) Nr. 575/2013.

### Adressaten

7. Die vorliegenden Leitlinien gelten für zuständige Behörden im Sinne von Artikel 4 Absatz 2 Ziffer i der Verordnung (EU) Nr. 1093/2010 sowie für Finanzinstitute im Sinne von Artikel 4 Absatz 1 derselben Verordnung.

### Begriffsbestimmungen

8. Sofern nicht anders angegeben, haben die in der Verordnung (EU) Nr. 575/2013 und in der Richtlinie 2013/36/EU verwendeten und definierten Begriffe in diesen Leitlinien dieselbe Bedeutung.
9. Für die Zwecke dieser Leitlinien gelten die folgenden Begriffsbestimmungen:
  - (a) Eine Anleihe mit Kaufoption ist eine Art Schuldtitel, bei der der Emittent der Anleihe das Recht, jedoch nicht die Pflicht hat, die Anleihe zu einem beliebigen Zeitpunkt vor Fälligkeit zurückzuzahlen.
  - (b) Eine Anleihe mit Verkaufsoption ist eine Art Schuldtitel, bei der der Inhaber der Anleihe das Recht, jedoch nicht die Pflicht hat, die vorzeitige Rückzahlung des Kapitals zu verlangen.

---

<sup>2</sup> Verordnung (EU) Nr. 575/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom Donnerstag, 26. Juni 2013 über Aufsichtsanforderungen an Kreditinstitute und Wertpapierfirmen und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 648/2012 (ABl. L 176 vom 27.6.2013, S. 1).

## 3. Umsetzung

### Beginn der Anwendung

10. Die Leitlinien gelten ab dem 1. März 2017.

## 4. Berichtigung der modifizierten Duration zur Berücksichtigung des Vorauszahlungsrisikos

11. Zum Zwecke der Berichtigung der Berechnung der modifizierten Duration für alle Schuldtitel, die einem Vorauszahlungsrisiko unterliegen, gemäß Artikel 340 Absatz 3 Unterabsatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 575/2013 sollten Institute eine der folgenden Formeln anwenden:

(a) die Formel aus Absatz 12,

(b) die Formel aus Absatz 13.

12. Zum Zwecke von Absatz 11(a) sollten Institute zur Berichtigung der modifizierten Duration und zur Berechnung einer berichtigten modifizierten Duration (Corrected Modified Duration, CMD) die folgende Formel anwenden:

$$CMD = MD \times \Phi \times \Omega$$

Dabei gilt:

$MD$  = modifizierte Duration gemäß Art. 340 Absatz 3

$$\Phi = \frac{B}{P}$$

$$\Omega = 1 + \Delta + \frac{1}{2} \Gamma dB + \Psi$$

$P$  = Kurs der Anleihe mit eingebetteter Optionalität

$B$  = Theoretischer Kurs der Standardanleihe

$\Delta$  = Delta der eingebetteten Option

$\Gamma$  = Gamma der eingebetteten Option

$\Psi$  = sofern nicht in der Berechnung von  $\Delta$  und  $\Gamma$  berücksichtigt und sofern wesentlich, zusätzlicher Faktor für Transaktionskosten und verhaltensbedingte Variablen, der einer Veränderung des internen Zinsfußes („IRR“) um 100 Basispunkte („Bp.“) entspricht

$dB$  = Wertveränderung des Basiswerts.

13. Zum Zwecke von Absatz 11(b) sollten Institute zur direkten Neuberechnung der CMD durch Neubewertung des Schuldtitels nach einer Veränderung der IRR um 100 Bp. folgende Formel anwenden:

$$CMD = \frac{P_{-\Delta r} - P_{+\Delta r}}{2 \times P_0 \times \Delta r} + \Psi$$

Dabei gilt:

$P_0$  = Aktueller Marktkurs des Produkts,

$P_{\mp\Delta r}$  = Der theoretische Kurs des Produkts nach einem negativen und positiven IRR-Schock ist gleich  $\Delta r$ ,

$\Delta r$  = Hypothetische IRR-Änderung in Höhe von 50 Bp.

$\Psi$  = sofern nicht in der Berechnung von  $P_{(\mp\Delta r)}$  berücksichtigt und sofern wesentlich, zusätzlicher Faktor für Transaktionskosten und verhaltensbedingte Variablen, der einer IRR-Veränderung um 100 Bp. entspricht

14. Die Berechnung des zusätzlichen Faktors  $\Psi$  muss nur berücksichtigt werden, wenn er wesentlich ist und sollte auf keinen Fall zu einer kürzeren CMD führen, als ohne dessen Berücksichtigung in der Berechnung.
15. Zum Zwecke der Bewertung des zusätzlichen Faktors  $\Psi$  gemäß Absatz 13 dieser Leitlinien sollten Institute sämtliche der folgenden Umstände berücksichtigen:
  - a. Transaktionskosten reduzieren den Wert der Option, was eine Ausübung der Option unter dem durch die Transaktionskosten festgelegten Schwellenwert unwahrscheinlich macht.
  - b. Es existieren verhaltensbedingte Faktoren, die darauf hindeuten, dass einige Kunden, insbesondere private Kunden, aufgrund bestimmter bekannter Umstände eine Option nicht unbedingt ausüben, auch wenn diese im Geld (in the money) liegt; dies ist u. a. unter den folgenden Umständen der Fall:
    - (i) wenn das ausstehende Kapital fast dem ursprünglich geliehenen Betrag entspricht, was bei einigen, „aggressiven“ Schuldern frühzeitig zum Rücktritt oder zur Refinanzierung führt;
    - (ii) bei Schuldern mit dem größten Darlehensbetrag, die den größten Gewinn aus der Vorauszahlung ziehen, da die Kosten für die Vorauszahlung aus einem festen Betrag bestehen.
16. Die Bewertung eines zusätzlichen Faktors  $\Psi$  sollte sich auf historische Daten stützen, die auf eigenen Erfahrungswerten der Institute beruhen oder aus externen Quellen stammen. Daten zu den in Absatz 15(b) erwähnten verhaltensbedingten Faktoren können aus der Bewertung anderer Bilanzelemente gewonnen werden, die einem Vorauszahlungsrisiko unterliegen, z. B. solcher für private Kunden im Anlagebuch.
17. Zur Kalibrierung des zusätzlichen Faktors  $\Psi$  sollten die Institute bedeutende Abweichungen bewerten, die zwischen dem tatsächlichen Verhalten, das bei einer Art von Kunden historisch beobachtet wurde, und dem theoretischen Verhalten festgestellt werden, das bei rein rational handelnden Gegenparteien zu erwarten wäre.

18. Die Kalibrierung des zusätzlichen Faktors  $\Psi$  aufgrund von verhaltensbedingten Faktoren, auf die in Absatz 17 Bezug genommen wird, sollte dann erfolgen, wenn ein erheblicher Betrag dieser Instrumente mit Vorauszahlungsrisiko im Handelsbuch gehalten wird und insbesondere, wenn die Gegenparteien private Kunden sind. Zusätzliche Faktoren sollten bei den eingebetteten Optionen nicht in Betracht gezogen werden, wenn das Institut ein vorzeitiges Kündigungsrecht des Instruments hat.

# Technischer Anhang

---

## Beschreibung der Formel für die berichtigte modifizierte Duration, die in den Leitlinien angewendet wird

Es ist möglich, den Kurs der Anleihe mit der eingebetteten Optionalität (P) als Summe S der Kurse zweier einfacher Instrumente darzustellen: des Kurses der Standardanleihe (B) und (C) des Kurses der eingebetteten Anleihenoption (Short Call oder Long Put). Wir wissen außerdem, dass der Kurs der Standardanleihe (B) abhängig von der Zinskurve  $r$  ist, womit  $B = g(r)$  ist, und dass C abhängig vom Kurs der zugrunde liegenden Standardanleihe ist. Damit ist  $C = f(B)$ , d. h.  $C = f[B(r)]$ .

Ausgehend von der anfänglichen Aussage können wir dies wie in Gleichung 1) formulieren:

$$\text{Gl. 1) } P = B + C$$

Aus Gleichung 1 folgt:

$$\text{Gl. 2) } dP = dB + dC$$

Wir wissen außerdem, dass:

$$\text{Gl. 3) } dB = \frac{dB}{dr} dr$$

Daraus folgt nach einer Taylor-Näherung:

$$\text{Gl. 4) } dC = \frac{dC}{dB} dB + \frac{1}{2} \frac{d^2C}{dB^2} (dB)^2$$

Unter Verwendung der Standardkennzahlen für Derivate („Griechen“) können wir wie folgt formulieren:

$$\text{Gl. 5) } \Delta = \frac{dC}{dB}$$

$$\text{Gl. 6) } \Gamma = \frac{d^2C}{dB^2}$$

Setzt man Gleichung 5 und 6 in Gleichung 4 und dann Gleichung 4 in Gleichung 2 ein, ergibt sich Folgendes:

$$\text{Gl. 6) } dP = dB + \Delta dB + \frac{1}{2} \Gamma (dB)^2$$

Durch Umstellen von dB ergibt sich:

$$\text{Gl. 7) } K = 1 + \Delta + \frac{1}{2} \Gamma dB$$

Die modifizierte Duration in Artikel 340 der CRR kann ebenso wie folgt dargestellt werden:



$$\text{Gl. 8) } MD_{(B)} = -\frac{1}{B} \frac{dB}{dr}$$

Nun wird das folgende Verhältnis eingeführt:

$$\text{Gl. 9) } \Phi = \frac{B}{P}$$

Ähnlich wie in Gleichung 8 können wir die (berichtigte) modifizierte Duration der Anleihe mit eingebetteter Option, die das Ziel des EBA-Mandats zum Vorauszahlungsrisiko ist, als Sensitivität des Kurses der Anleihe (P) gegenüber dem Zinssatz (r) geteilt durch den Kurs der Anleihe darstellen:

$$\text{Gl. 10) } MD_{(P)} = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dr}$$

An diesem Punkt können wir einfach Gleichung 10 durch Gleichung 6 und 7 ersetzen (einfach  $MD_{(P)}$  durch  $CMD$  (Gleichung 11)) ersetzen, und unter Verwendung der Definition in den Gleichungen 8 und 9 erhalten wir:

$$\text{Gl. 11) } CMD = MD_{(B)} \times \Phi \times K$$

Eine dritte Anpassung der Duration wird gerade von der EBA in Begutachtung gegeben, um eventuellen Transaktionskosten und verhaltensbedingten Faktoren Rechnung zu tragen, die – sofern sie wesentlich sind – ebenso Auswirkungen auf die Duration der Anleihe haben können. Die zusätzliche Wirkung sollte wie folgt dargestellt werden:

$$\text{Gl. 12) } \Psi = \text{Zusätzliche Faktoren}$$

Nun lässt sich das K aus Gleichung 7 wie folgt darstellen:

$$\text{Gl. 13) } \Omega = 1 + \Delta + \frac{1}{2} \Gamma dB + \Psi$$

Gleichung 11 sollte wie in der Leitlinie dargestellt umformuliert werden:

$$\text{Gl. 14) } CMD = MD_{(B)} \times \Phi \times \Omega$$

Es ist anzumerken, dass dB (Gleichung 3) in Gleichung 13 der Änderung des Werts der Anleihe im Zusammenhang mit der Änderung des Zinssatzes entsprechen sollte.

Es ist schließlich anzumerken, dass in der Darstellung der Formel in den Gleichungen 14 und 10  $\Delta$  und  $\Gamma$  (Gleichungen 5 und 6) mit Bezug auf die Änderung des Kurses der Anleihe (dB, in Gleichung 3) berechnet werden. Diese Kennzahlen können natürlich auch in Bezug auf die Änderung des Zinssatzes bewertet werden, da wir wissen, dass  $C = f[B(r)]$  ist.

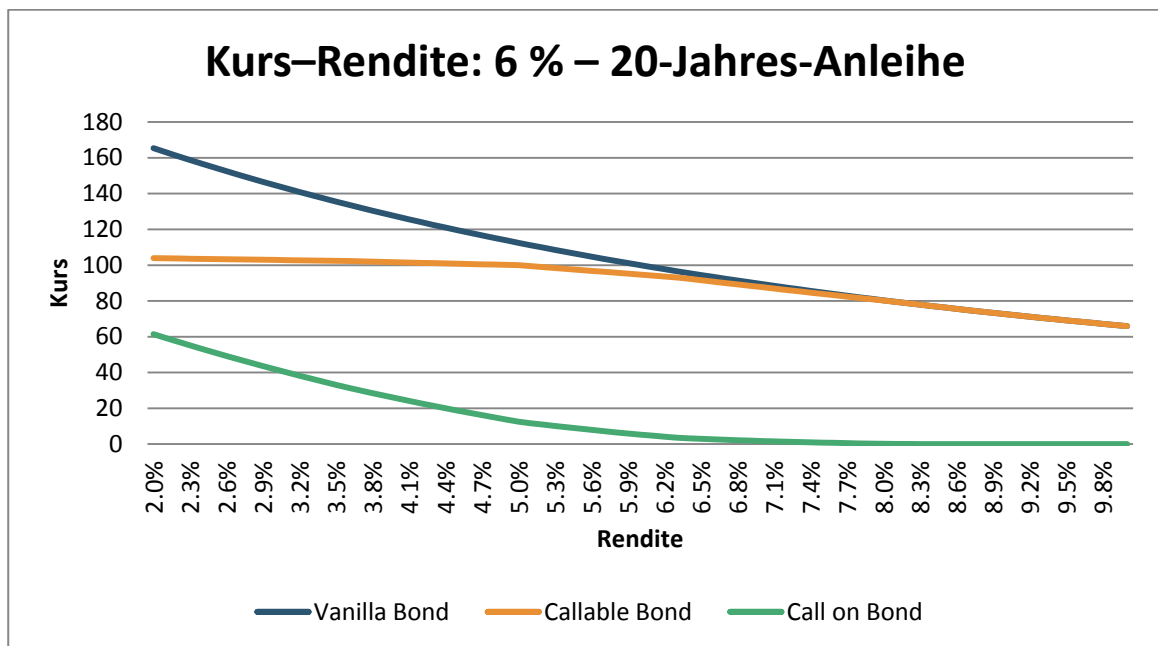
$$\text{Gl. 15) } \Delta_r = \frac{dC}{dr} = \frac{dC}{dB} \frac{dB}{dr} = \Delta \frac{dB}{dr}$$

Und:

$$\text{Gl. 16) } \Gamma_r = \frac{d^2C}{dr^2} = \frac{dC}{dB} \frac{d^2B}{dr^2} + \left(\frac{dB}{dr}\right)^2 \frac{d^2C}{dB^2} = \frac{dC}{dB} \frac{d^2B}{dr^2} + \left(\frac{dB}{dr}\right)^2 \Gamma$$

Aus den Gleichungen 15 und 16 erhält man einfach  $\Delta$  und  $\Gamma$  zur Anwendung in der Formel 13.

Abbildung 1: Verhältnis zwischen Kurs und Rendite einer Anleihe, einer Anleihe mit Kaufoption und einer Kaufoption auf die Anleihe



Vanilla Bond

Standardanleihe

Callable Bond

Anleihe mit Kaufoption

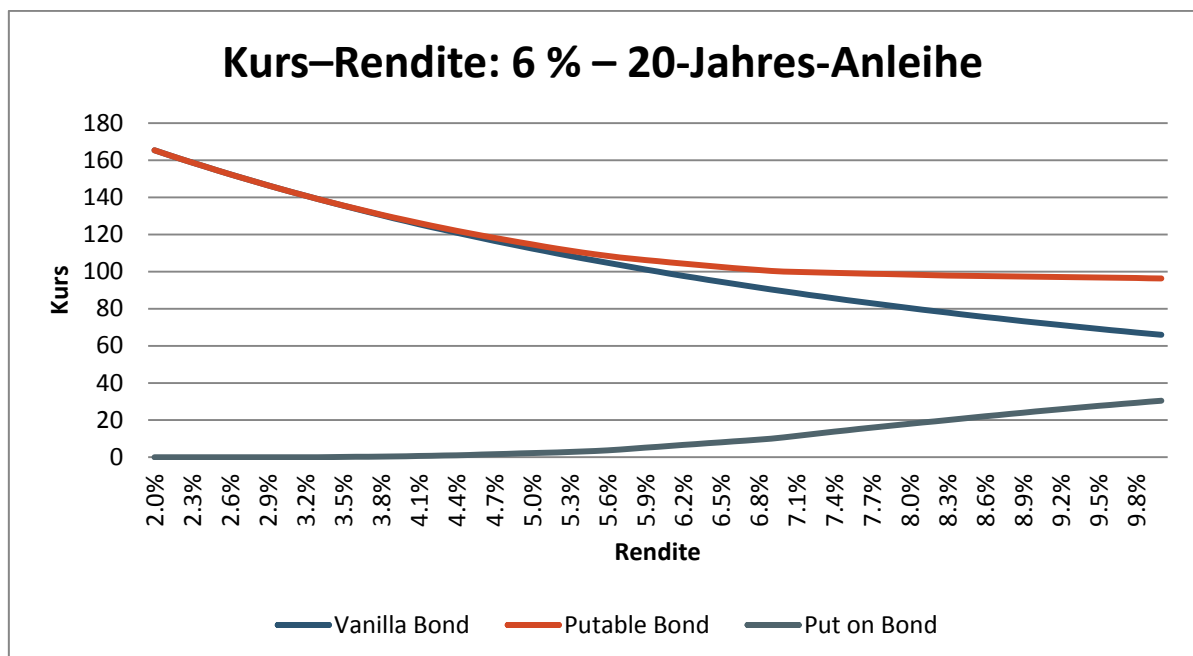
Call on Bond

Kaufoption auf Anleihe

In Abb. 1 wird das Verhältnis zwischen dem Kurs und der Rendite einer Anleihe mit Kaufoption dargestellt. Wenn sich die Nominalrendite (im Beispiel 6 %) durch die Renditekurvenbewegung verändert (z. B. Anstieg auf 8 %), sinkt sowohl der Kurs der Standardanleihe als auch der Kurs der Anleihe mit Kaufoption.

Es wird deutlich, dass sich die Kurse der beiden Anleihen bei steigenden Renditen tendenziell annähern. Sinkt die Rendite jedoch (z. B. auf 4 %), bewegt sich die Kaufoption ins Geld, und die Kurse der beiden Anleihen weichen voneinander ab: Der Kurs der Standardanleihe steigt deutlich, während die Obergrenze des Kurses der Anleihe mit Kaufoption tendenziell bei 100 liegt.

Abbildung 2: Verhältnis zwischen Kurs und Rendite einer Anleihe, einer Anleihe mit Verkaufsoption und einer Verkaufsoption auf die Anleihe



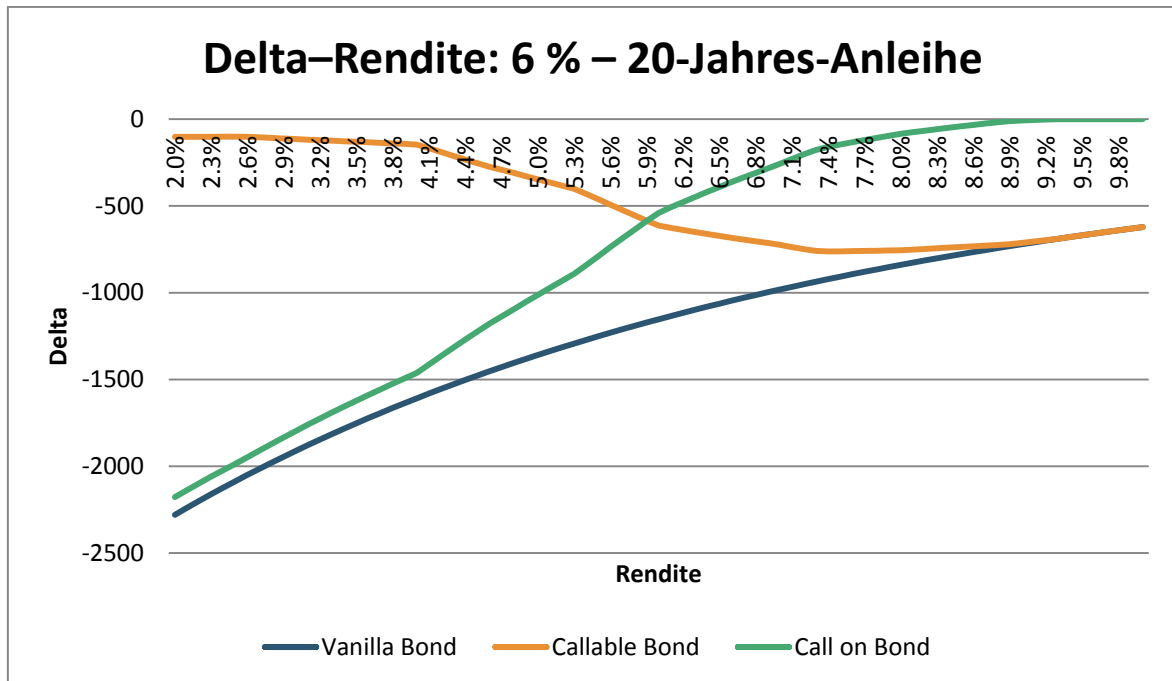
Vanilla Bond  
Puttable Bond  
Put on Bond

Standardanleihe  
Anleihe mit Verkaufsoption  
Verkaufsoption auf Anleihe

In Abb. 2 wird das gleiche Verhältnis zwischen dem Kurs und der Rendite wie in Abb. 1 dargestellt, allerdings für eine Anleihe mit Verkaufsoption. Wenn die Renditekurve sinkt (z. B. auf 4 %), steigt der Kurs sowohl der Standardanleihe als auch der Anleihe mit Verkaufsoption.

Es wird deutlich, dass sich die Kurse der beiden Anleihen mit sinkender Rendite tendenziell annähern. Steigt die Rendite dagegen (z. B. auf 8 %), und bewegt sich die Verkaufsoption ins Geld, entwickeln sich die Kurse der beiden Anleihen so, dass sie voneinander abweichen: Der Kurs der Standardanleihe sinkt deutlich, während der Kurs der Anleihe mit Verkaufsoption tendenziell eine Untergrenze bei 100 findet.

Abbildung 3: Verhältnis zwischen Delta und Rendite einer Anleihe, einer Anleihe mit Kaufoption und einer Kaufoption auf die Anleihe



Vanilla Bond

Standardanleihe

Callable Bond

Anleihe mit Kaufoption

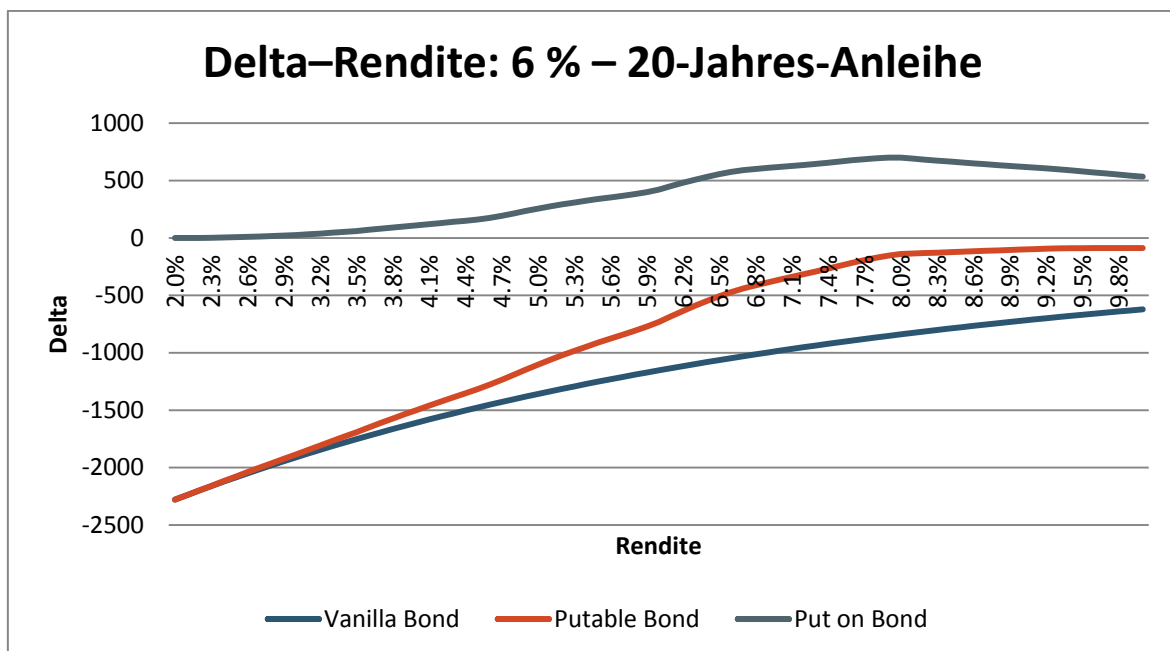
Call on Bond

Kaufoption auf Anleihe

In Abb. 3 wird das Verhältnis zwischen dem Delta und der Rendite einer Anleihe, einer Anleihe mit Kaufoption und einer Kaufoption auf die Standardanleihe dargestellt. Es zeigt sich, dass die Sensitivitäten bei allen drei Instrumenten stets negativ sind. Die Sensitivität der Anleihe mit Kaufoption ist stets geringer als die Sensitivität der Standardanleihe. So entspricht die Sensitivität der Anleihe mit Kaufoption dem Unterschied der Sensitivität zwischen der Standardanleihe und der eingebetteten Option.

Liegt die Option daher im Geld, ist ihre Sensitivität sehr nahe an derjenigen der Anleihe. Dementsprechend liegt die Sensitivität der Anleihe mit Kaufoption bei Renditen deutlich unter der Nominalrendite (z. B. 4 %) fast bei null. Bei Renditen deutlich über der Nominalrendite (z. B. 8 %) tendiert das Delta der aus dem Geld liegenden Option dagegen gegen null, wobei das Delta von Standardanleihe und Anleihe mit Kaufoption sich tendenziell annähern.

Abbildung 4: Verhältnis zwischen Delta und Rendite einer Anleihe, einer Anleihe mit Verkaufsoption und einer Verkaufsoption auf die Anleihe



Vanilla Bond

Standardanleihe

Puttable Bond

Anleihe mit Verkaufsoption

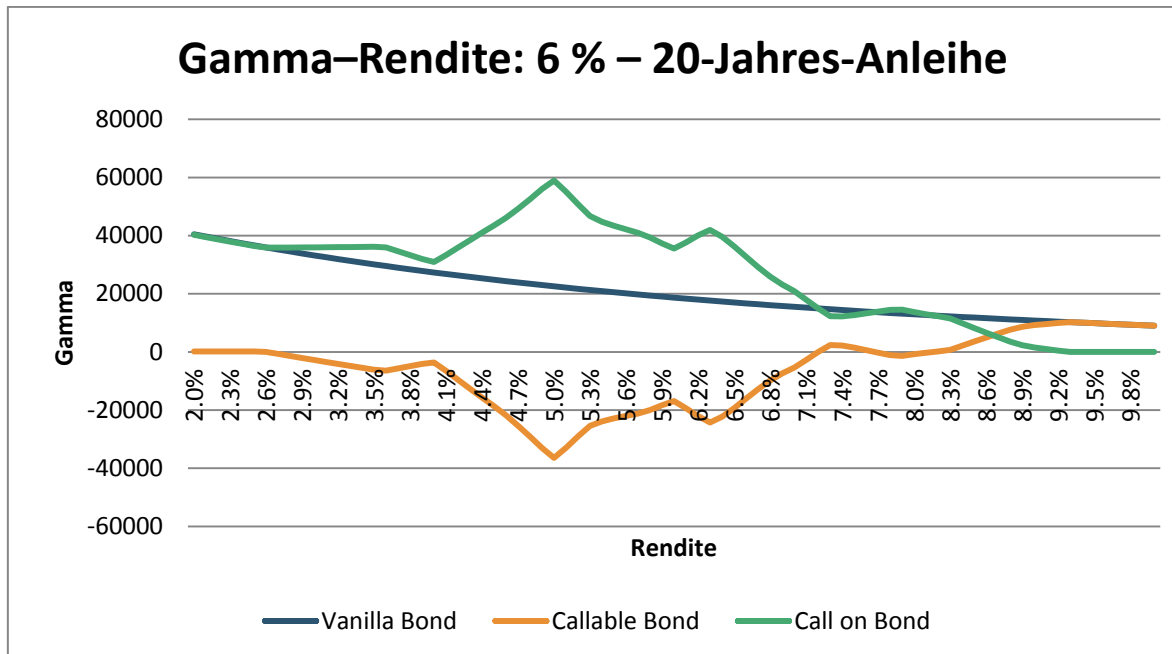
Put on Bond

Verkaufsoption auf Anleihe

In Abb. 4 wird das Verhältnis zwischen dem Delta und der Rendite einer Standardanleihe, einer Anleihe mit Verkaufsoption und einer Verkaufsoption auf die Standardanleihe dargestellt. Wie man sieht, ist die Sensitivität der Anleihe stets negativ, die der Verkaufsoption dagegen positiv. Zudem ist erkennbar, dass die Sensitivität der Anleihe mit Verkaufsoption stets geringer ist als die der Standardanleihe.

Liegt die Option im Geld, ist die Sensitivität der Option sehr nahe an derjenigen der Anleihe. Dementsprechend liegt die Sensitivität der Anleihe mit Verkaufsoption bei Renditen deutlich über der Nominalrendite (z. B. 8 %) bei fast null. Bei Renditen deutlich unter der Nominalrendite (z. B. 4 %) tendiert das Delta der aus dem Geld liegenden Verkaufsoption dagegen gegen null, wobei das Delta von Standardanleihe und Anleihe mit Verkaufsoption sich tendenziell annähern.

Abbildung 5: Verhältnis zwischen Gamma und Rendite einer Anleihe, einer Anleihe mit Kaufoption und einer Kaufoption auf die Anleihe



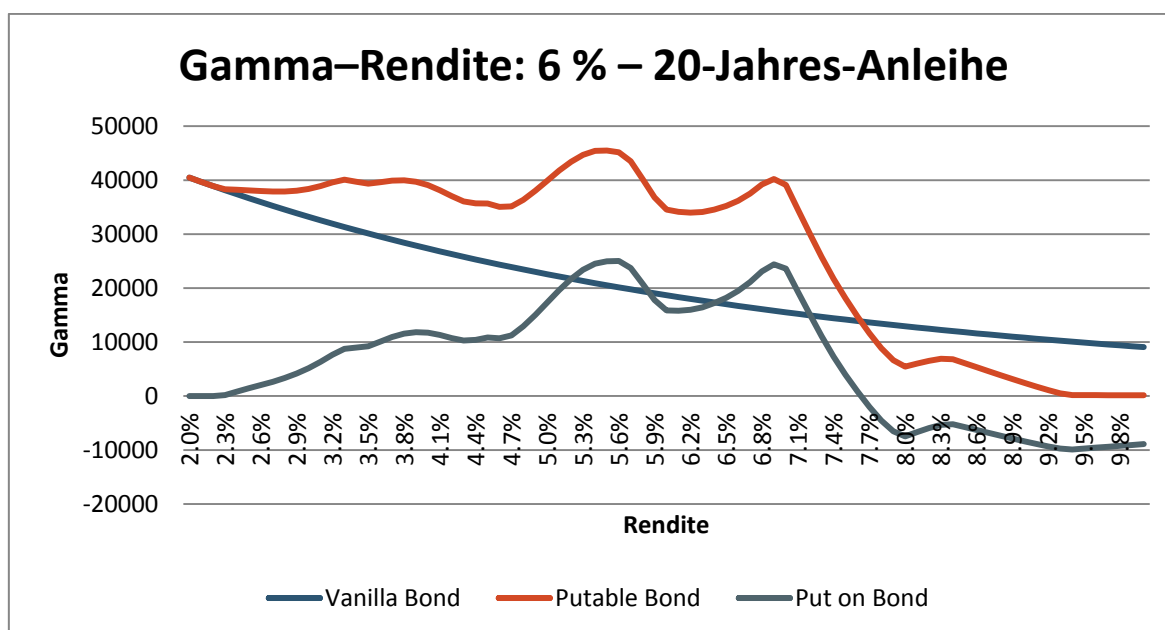
Vanilla Bond  
 Callable Bond  
 Call on Bond

Standardanleihe  
 Anleihe mit Kaufoption  
 Kaufoption auf Anleihe

In Abb. 5 wird das Verhältnis zwischen dem Gamma und der Rendite einer Standardanleihe, einer Anleihe mit Kaufoption und einer Kaufoption auf die Standardanleihe dargestellt. Es zeigt sich, dass die Sensitivität der Anleihe stets positiv ist, während das Gamma der Kaufoption auf die Anleihe sowohl positiv als auch negativ sein kann.

Das Gamma der Kaufoption auf die Anleihe ist bei Werten, die näher an der Nominalrendite der Anleihe (6 %) liegen, deutlich negativ. Das Gamma der Option tendiert gegen null, je weiter die Rendite von der Nominalrendite abweicht. Somit nähern sich das Gamma von der Standardanleihe und der Anleihe mit Kaufoption bei Renditen, die deutlich von der Nominalrendite abweichen, tendenziell an.

Abbildung 6: Verhältnis zwischen Gamma und Rendite einer Anleihe, einer Anleihe mit Verkaufsoption und einer Verkaufsoption auf die Anleihe



Vanilla Bond

Standardanleihe

Putable Bond

Anleihe mit Verkaufsoption

Put on Bond

Verkaufsoption auf Anleihe

In Abb. 6 wird das Verhältnis zwischen dem Gamma und der Rendite einer Standardanleihe, einer Anleihe mit Verkaufsoption und einer Verkaufsoption auf die Standardanleihe dargestellt. Es wird deutlich, dass die Sensitivität der Anleihe stets positiv ist, während das Gamma der Verkaufsoption auf die Anleihe sowohl positiv als auch negativ sein kann.

Wie man sieht, ist das Gamma der Verkaufsoption auf die Anleihe in der Regel höher bei Renditen, die näher an der Nominalrendite (6 %) liegen. Das Gamma der Option tendiert gegen null, je weiter die Rendite von der Nominalrendite abweicht. Somit nähern sich das Gamma von Standardanleihe und Anleihe mit Verkaufsoption in der Regel bei Renditen an, die weit von der Nominalrendite abweichen.