



Munich Personal RePEc Archive

Yield curve analysis

Lenz, Rainer

FH Bielefeld

15 September 2010

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/26621/>
MPRA Paper No. 26621, posted 11 Nov 2010 12:39 UTC

Analyse der Renditestrukturkurve

Zur Laufzeitenstruktur von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen

September 2010

Rainer Lenz
FH Bielefeld
rainer.lenz@fh-bielefeld.de

Die Renditestruktur determiniert die Relation zwischen Zinsänderungsrisiko und Zinsertrag bei Investitionen und Finanzierungen und ist insofern für die Wahl der Laufzeit von fundamentaler Bedeutung. Mit Hilfe der impliziten Terminzinssätze ist es möglich, die Entscheidungssituation des Investors und des Finanziers zu modellieren. Dabei lassen sich aus der Analyse der drei gestaltgebenden Merkmale der Renditestrukturkurve Niveau, Steigung und Krümmung Entscheidungsregeln für das bewusste Eingehen eines Risikos bei entsprechendem Mehrertrag durch die Wahl der Laufzeit ableiten.

Analyse der Renditestrukturkurve

Inhalt

1.	Einführung.....	3
2.	Renditestruktur und Markterwartungen	4
3.	Das Entscheidungsproblem der Laufzeitenwahl	10
3.1	Die Perspektive des Investors	10
3.2	Die Perspektive des Finanziers.....	13
4.	Kassazinssätze und implizite Terminzinssätze	16
5.	Entscheidungsregeln für die Laufzeitenwahl	18
5.1	Niveau, Steigung, Krümmung.....	19
5.2	Interdependenzen der gestaltgebenden Faktoren	21
6.	Schlussbemerkung	25

1. Einführung

Jede Entscheidung über eine Kapitalaufnahme oder eine Kapitalanlage bedingt stets auch eine Entscheidung über die Laufzeit. So kann eine langfristige Kapitalaufnahme mit dem Abschluss eines ebenso langfristigen Kredits oder durch die Aneinanderreihung von kurzfristigen Krediten erfolgen. Bei der Wahl der Laufzeit gilt es - wie bei allen ökonomischen Entscheidungen - Ertrag und Risiko abzuwägen. Bei normalem Verlauf der Renditestrukturkurve liegen die Zinssätze für kurzfristige Kredite unter jenen für langfristige Kredite. Dieser Zinersparnis steht im Falle einer Aneinanderreihung von kurzfristigen Krediten allerdings das Risiko zukünftig steigender Zinsen gegenüber. Welche Kreditlaufzeiten sollten also gewählt werden? Die Analyse der Struktur der Renditekurve liefert Hinweise auf die Laufzeitenallokation. Eine an dem Verlauf der Renditekurve orientierte Laufzeitenstruktur kann auf der Passivseite der Bilanz die Finanzierungskosten eines Unternehmens deutlich reduzieren oder auf der Aktivseite die erzielbare Anlagerendite nachhaltig erhöhen. Die Wahl der Laufzeiten ist somit ein wesentlicher Erfolgsfaktor der unternehmerischen Investitions- und Finanzierungsentscheidung.

Die Renditestrukturkurve ist Untersuchungsgegenstand einer Vielzahl akademischer Abhandlungen, wobei zumeist volkswirtschaftliche Fragestellungen dominieren. Kaum Berücksichtigung findet dagegen, weder in Lehrbüchern noch in wissenschaftlichen Artikeln, die Analyse der Renditestrukturkurve im Hinblick auf ihre Bedeutung für langfristig orientierte Investitions- und Finanzierungsentscheidungen. Dies verwundert umso mehr als empirische Untersuchungen belegen, dass viele Unternehmen ihre Laufzeitenstruktur der Verbindlichkeiten nach der Lage der Renditestrukturkurve ausrichten.¹ Das Ziel des vorliegenden Artikels ist es, diese Lücke zu füllen und den Zusammenhang

¹ Vgl. empirische Untersuchungen zur Laufzeitenstruktur von Unternehmen: Guedes, Opler, 1996, Scherr, Hulburt 2001, Baker, Greenwood, Wurgler 2002 und Antoniou, Guney, Paudyal 2002.

zwischen der Wahl der Laufzeit einer Finanzierung bzw. Investition und dem Verlauf der Renditestrukturkurve zu erläutern. Das Verständnis der Relationen zwischen Ertrag, Risiko und Laufzeit, welche durch den Verlauf der Renditestrukturkurve determiniert werden, ist für jede Entscheidung im Finanzmanagement grundlegend und sollte insofern ein wesentlicher Bestandteil der finanzwirtschaftlichen Lehre sein.

2. Renditestruktur und Markterwartungen

Sowohl Investition als auch Finanzierung besitzen einen zukünftigen Zahlungsstrom, der mit verschiedenen Risiken verbunden ist. Dabei unterscheidet sich die Finanzierung von der Investition lediglich durch das Vorzeichen in der Zahlungsreihe. Zukünftige Zahlungen bedingen Risiken bezüglich der Inflationsentwicklung, des Zahlungsausfalls des Schuldners, der Zinsentwicklung am Markt sowie der Veräußerbarkeit bei handelbaren Krediten. Am Kapitalmarkt werden zukünftige Zahlungsströme als verbrieft Wertpapiere (z. B. Anleihen) gehandelt, so dass sich die Erwartungen der Marktteilnehmer über die oben genannten zukünftigen Risiken in den Renditen widerspiegeln.² Damit ermöglicht der Kapitalmarkt – anders als bei Realinvestitionen – den Marktteilnehmern eine weitgehende Transparenz über die aktuelle Bewertung der Risiken zukünftiger Zahlungsströme. Die Bewertungsunterschiede lassen sich anhand der Renditestrukturkurve ablesen, welche die Höhe der Rendite in Relation zur Laufzeit des Zahlungsstroms abbildet.

Zur Berechnung der Renditestrukturkurve werden Kassazinssätze, so genannte Nullkuponrenditen verwendet. Ein Kassazinssatz, im Englischen auch “spot rate” genannt, ist die Rendite eines Wertpapiers, dessen Verzinsung sich aus der Differenz zwi-

² Bei Anleihen wird nicht der Preis, sondern die Rendite am Markt gehandelt. Der (Brutto-) Kurs der Anleihe stellt den Gegenwartswert der mit der Rendite abgezinsten zukünftigen Zahlungen dar. Insofern ist die Rendite der entscheidende Bepreisungsfaktor.

schen Ausgabekurs und Rückzahlungskurs ergibt. Es werden zwischen dem Ausgabezeitpunkt $t = 0$ und dem Rückzahlungszeitpunkt $t = n$ keine Zinsen (Kupons) gezahlt.

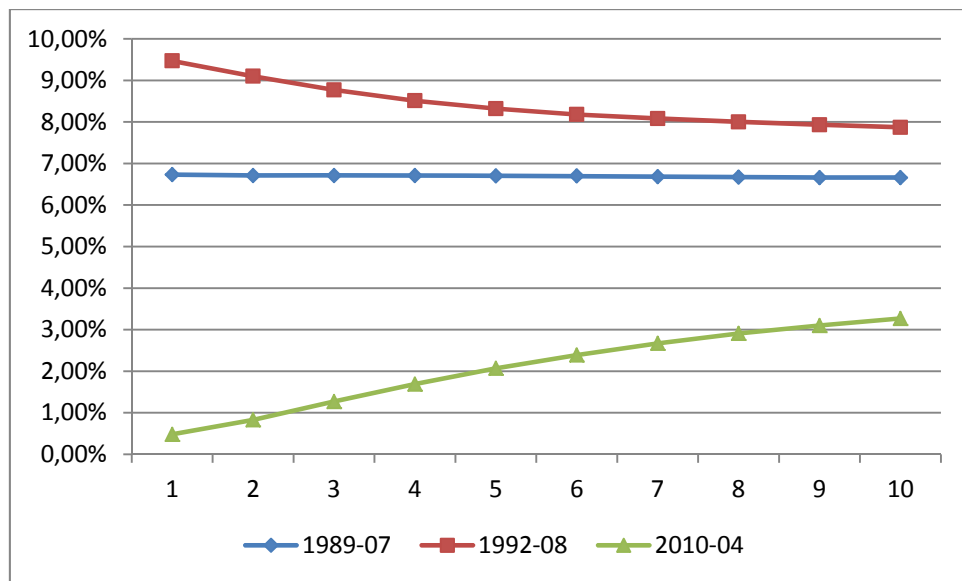


Abb. 1: Normale, flache und inverse Renditestrukturkurven³

Eine normale Renditestruktur weist eine positive Steigung auf (siehe Abb. 1: 2010-04), da mit zunehmender Laufzeit eines Zahlungsstroms die Unsicherheit über die zukünftige Inflationsentwicklung, die Bonität des Zahlungsverpflichteten, die zukünftige Marktentwicklung der Renditen sowie über die Liquidität des handelbaren Kredits zunimmt. Je höher die Unsicherheit, umso höher ist die vereinbarte Risikoprämie zwischen Kapitalgeber und Kapitalnehmer, folglich steigen die Kassazinssätze mit steigender Laufzeit an. Die flache und die inverse Renditestruktur sind extreme Situationen der Marktbewertung und zumeist von kurzer Dauer (siehe Abb. 1: 1989-07 und 1992-08). Bei der flachen Renditestrukturkurve weisen die Kassarenditen unabhängig von der Laufzeit die gleiche Höhe auf.⁴ Bei der inversen Renditestrukturkurve haben kurzlaufende Zahlungsströme eine höhere Kassarendite als langlaufende Zahlungen. Die gegenwärtige Renditestruktur ist dabei allerdings kein statisches Gebilde, sondern verän-

³ Daten der Deutschen Bundesbank.

⁴ Eine flache Renditestruktur wird in vielen finanzmathematischen Berechnungen unterstellt.

dert sich stetig mit einer sich ändernden Einschätzung der Marktteilnehmer bezüglich der zukünftigen wirtschaftlichen Entwicklung. Die Analyse der Renditestrukturkurve erfordert insofern stets eine dynamische Betrachtung der möglichen Zinsänderungsrisiken, da jede Renditestruktur nur eine Momentaufnahme der gegenwärtigen Bewertung der Marktteilnehmer darstellt.

Gedanklich lässt sich der am Markt gehandelte Kassazinssatz $r_{0,t}$ mit der Laufzeit 0, t (von heute bis zum Zeitpunkt t) in die beiden Komponenten eines risikofreien Zinssatzes plus einer Risikoprämie für Inflation, Kreditrisiko, Zinsänderungsrisiko und Liquiditätsrisiko aufsplitten. Dabei wird der als risikofreier Zinssatz in der Regel durch die Rendite einer kurzlaufenden Anleihe des Schuldners mit der besten Bonität, zum Beispiel eine deutsche Staatsanleihe, approximiert.⁵ Je nach Markterwartung bezüglich der zukünftigen wirtschaftlichen Entwicklung steigen die Risikoprämien mit zunehmender Laufzeit der Finanzierung oder Investition bei normalem Kurvenverlauf stark oder weniger stark an. Folglich lässt sich aus der gegebenen Renditestruktur anhand der impliziten Terminzinssätze die Erwartung des Marktes bezüglich der zukünftigen Zinsentwicklung herauslesen. Implizite Terminzinssätze sind erwartete zukünftige Zinssätze, die sich aus der gegenwärtigen Struktur der Kassazinssätze errechnen.

Folgendes Beispiel verdeutlicht dies: Ein Investor mit einem zweijährigen Anlagehorizont kann einerseits eine zweijährige Nullkuponanleihe mit einem Kassazinssatz von $r_{0,2} = 2,5$ Prozent oder andererseits eine einjährige Nullkuponanleihe mit einem Kassazinssatz von $r_{0,1} = 2,0$ Prozent und in einem Jahr erneut eine einjährige Nullkuponanleihe mit einem Kassazinssatz von $r_{1,2} = x$ Prozent erwerben. Der Zinssatz der Anleihe in einem Jahr mit der Laufzeit von einem Jahr ist dem Investor zum Anlagezeitpunkt

⁵ In diesem Sinn optimal geeignet ist beispielsweise die so genannte Tagesanleihe, eine täglich verzinst und verfügbare, mündelsichere Anleihe der Bundesrepublik Deutschland. Objektiv betrachtet, bestehen auch bei einer solchen Anleihe die zuvor genannten Risiken, diese sind jedoch aufgrund der extrem kurzen Laufzeit von nur einem Tag zu vernachlässigen. Denn die Inflation, das Kreditrisiko des Schuldners, die Verfügbarkeit (Liquidität) sowie die Marktzinsen ändern sich innerhalb eines Tages nicht gravierend.

zwar noch unbekannt, aber er hat bereits eine Erwartung über den zukünftigen Zinssatz. Unterstellt man, dass die in den Kassazinssätzen eingepreisten Erwartungen der Marktteilnehmer zutreffen, so bedingt der Grundsatz der Arbitragefreiheit eines vollkommenen Kapitalmarkts, dass die Anlagealternativen zum gleichen Ertrag führen müssen. Ein vollkommener Kapitalmarkt setzt Informationseffizienz voraus und beinhaltet ferner Bedingungen wie das Fehlen von Steuern und Transaktionskosten sowie die Annahme, dass sich jedes Wirtschaftssubjekt zum Marktzinssatz Mittel beschaffen und zum gleichen Zinssatz Anlagen tätigen kann. Der Kapitalmarkt ist informationseffizient, wenn jede Information zur Erzielung eines Gewinns genutzt wird und die Preise alle Informationen des Markts widerspiegeln. Unter diesen Annahmen, welche der Erwartungstheorie der Zinsstruktur zugrunde liegen, lässt sich der erwartete Kassazinssatz in einem Jahr für ein Jahr (impliziter Terminzinssatz: $r_{1,2}$) aus den gegebenen Kassazinssätzen für ein- und zweijährige Nullkuponanleihen ausrechnen. Bei zutreffenden Erwartungen im vollkommenen Kapitalmarkt muss der Ertrag einer Investition in die zweijährige Anleihe dem Ertrag aus der Kombination der beiden einjährigen Anleihen entsprechen.

$$(1 + r_{0,2})^2 = (1 + r_{0,1})(1 + r_{1,2}) \quad (1)$$

$$r_{1,2} = \frac{(1 + r_{0,2})^2}{1 + r_{0,1}} - 1 = 0,03002$$

Der zweiperiodige Zinssatz entspricht dem geometrischen Mittel der beiden einperiodigen Zinssätze. Ist dies nicht der Fall, so kann der Investor unter den Annahmen des vollkommenen Kapitalmarktes Kapital zum zweijährigen Zinssatz aufnehmen (anlegen) und für die beiden einjährigen Perioden anlegen (aufnehmen) und wird einen risikolosen Ertrag erwirtschaften. Dies widerspricht der Annahme der Arbitragefreiheit. Folglich kann der Investor unter der Annahme, dass die Erwartungen der Marktteilnehmer über die Zukunft zutreffend sind, keinen Vorteil aus dem Aufsplitten der Ge-

samtlaufzeit einer Anlage in Teillaufzeiten ziehen. Bei gegebenem Anlagehorizont ist der Investor insofern indifferent hinsichtlich der Wahl der Laufzeit der Investition.

Implizite Terminzinssätze lassen sich analog auch für längere Laufzeiten errechnen, wobei deren Anzahl mit der Laufzeit ansteigt. Beispielsweise enthält der dreijährige Kassazinssatz $r_{0,3}$ die impliziten einperiodigen Terminzinssätze $r_{1,2}$ und $r_{2,3}$ sowie den impliziten zweiperiodigen Terminzinssatz $r_{1,3}$. Am Kapitalmarkt werden die impliziten Terminzinssätze auch als forward rates bezeichnet.

$$\begin{aligned} (1 + r_{0,3}) &= (1 + r_{0,1})(1 + r_{1,2})(1 + r_{2,3}) & (2) \\ (1 + r_{0,3}) &= (1 + r_{0,2})^2(1 + r_{2,3}) \\ (1 + r_{0,3}) &= (1 + r_{0,1})(1 + r_{1,3})^2 \end{aligned}$$

Doch die restriktive Annahme, dass die Erwartungen der Marktteilnehmer hinsichtlich der zukünftigen Risiken zutreffend sind, entspricht nicht der Realität. Eine Vielzahl von empirischen Untersuchungen weisen daraufhin, dass die impliziten Terminzinssätze nur eine geringe Prognosequalität und Aussagekraft hinsichtlich der zukünftigen Zinsentwicklung besitzen.⁶ Exemplarisch lässt sich dies an den Marktdaten eines willkürlich gewählten Börsentags demonstrieren. So lagen für börsennotierte Bundeswertpapiere Ende August 2007 folgende Renditen vor:

$$\begin{array}{l} \hline r_{0,2} = r_{2007,2009} = 0,0407 \\ \hline r_{0,10} = r_{2007,2017} = 0,0436 \\ \hline \end{array}$$

Daraus berechnet sich ein impliziter Terminzinssatz in 2007 für 2009 von

$$r_{2,10} = r_{2009,2017} = \sqrt[8]{\frac{1,0436^{10}}{1,0407^2}} - 1 = 0,044326 \quad (3)$$

Ende August 2009 lag jedoch die Rendite für eine achtjährige Anleihe bei nur:

$$r_{0,8} = r_{2009,2017} = 0,032$$

⁶ Vgl. zur Prognosequalität der impliziten Forwardsätze im Hinblick auf zukünftige Kassazinssätze: Fildes, Fitzgerald, 1980, Gerlach 1997, Cochrane, Piazzesi 2005 und Kalev, Inder 2006.

Eine langfristige Anlage war also rückblickend lohnender als eine Folge aus einer zwei- und achtjährigen Anlage. Der implizite Terminzinssatz Ende August 2007 hat den Kassazinssatz $r_{0,8}$ im August 2009 nicht richtig projiziert. Der historische Vergleich des einjährigen Kassazinssatzes $r_{0,1}$ mit dem impliziten Terminzinssatz $r_{1,2}$, verschoben um die Zeitdifferenz von einem Jahr, zeigt wiederholt deutliche Abweichungen zwischen den Erwartungen der Marktteilnehmer und den real eintreffenden Marktzinssätzen.

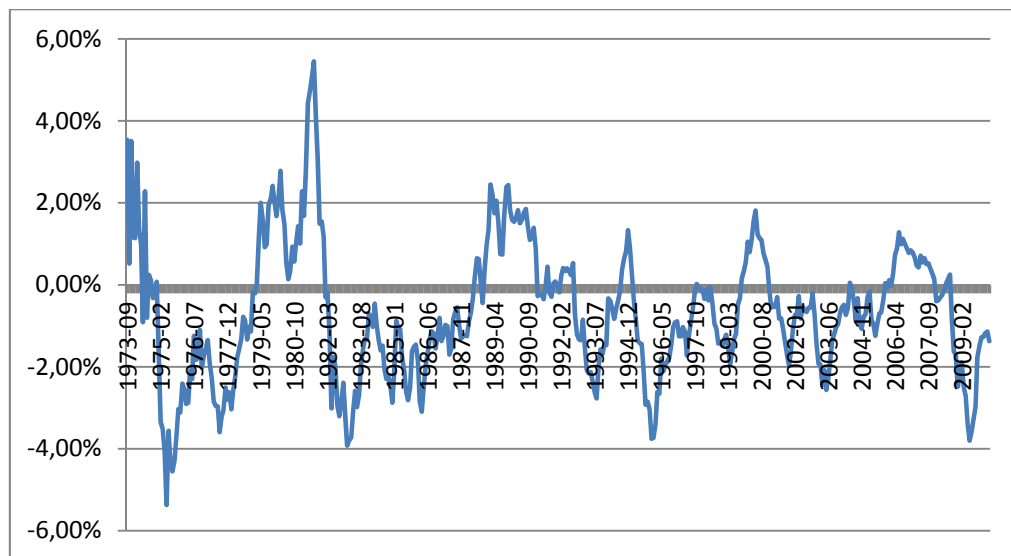


Abb. 2: Differenz zwischen einjährigem Kassazinssatz und einjährigem, implizitem Terminzinssatz verschoben um ein Jahr⁷.

Der Investor ist somit nicht indifferent in Hinblick auf die Wahl der Laufzeiten. Im Gegenteil: Mit dem Wissen, dass die impliziten Terminzinssätze nicht die zukünftige Zinsentwicklung projizieren, wird die Wahl der Laufzeitenstruktur einer Anlage zu einer entscheidenden Determinante des Ertrags. Eine bewusste Wahl der Laufzeitenstruktur kann auf der Passivseite der Bilanz die Finanzierungskosten eines Unternehmens deutlich reduzieren oder auf der Aktivseite die erzielbare Anlagerendite erhöhen.

⁷ Berechnungen der impliziten Terminzinssätze basieren auf den Daten der Deutschen Bundesbank für den Zeitraum 09/1973 bis 04/2010.

3. Das Entscheidungsproblem der Laufzeitenwahl

Aus der Steigung der Renditestrukturkurve ist zwar die aktuelle Markterwartung bezüglich der zukünftigen Zinsentwicklung ablesbar, dennoch bleibt für den Marktteilnehmer das Zinsänderungsrisiko aufgrund der Unsicherheit über zukünftige wirtschaftliche Entwicklung bestehen. Sowohl für den Investor als auch für den Finanzier mit einem langfristigen Anlagehorizont, ergibt sich hieraus das Entscheidungsproblem der Wahl der optimalen Laufzeit der Kapitalanlage bzw. Kapitalaufnahme.

3.1 Die Perspektive des Investors

Der Investor wird wie bei jeder ökonomischen Entscheidung nur dann ein zusätzliches Risiko eingehen, wenn diesem Mehr an Risiko auch ein entsprechender Mehrertrag also eine Risikoprämie gegenübersteht. Bei normaler Renditestruktur birgt die Investition in langlaufende Anleihen mit fester Nominalverzinsung den Vorteil eines höheren Zinsertrags relativ zu Anleihen mit geringerer Laufzeit. Jedoch steigt zugleich das Zinsänderungsrisiko mit zunehmender Laufzeit der Kapitalanlage, da einerseits die Wahrscheinlichkeit eines Zinsanstiegs zunimmt und andererseits mit höherer Kapitalbindungsdauer bei fixiertem Zinsertrag die Opportunitätskosten eines Zinsanstiegs steigen. Finanzmathematisch lässt sich dieser Zusammenhang durch die Veränderung des Barwertes darstellen. Aus der Barwertformel ergibt sich, dass je länger die Laufzeit einer Investition ist, desto stärker reagiert der Barwert auf Änderungen des Diskontierungszinssatzes. Ein steigender Zinssatz am Kapitalmarkt führt folglich bei langlaufenden Anleihen zu einem höheren Barwertverlust als bei kurzlaufenden Anleihen, d.h., das Risiko des Barwertverlusts steigt überproportional zur Verlängerung der Laufzeit an.⁸ Schematisch lässt sich somit das Entscheidungsproblem des Investors wie folgt darstellen:

⁸ Das Zinsänderungsrisiko einer Anleihe, also die Relation zwischen der prozentualen Änderung des Barwertes und der Änderung des Diskontierungszinssatzes um einen Prozentpunkt wird im Finanzmarkt durch die Kennzahl der Modifizierten Duration beschrieben.

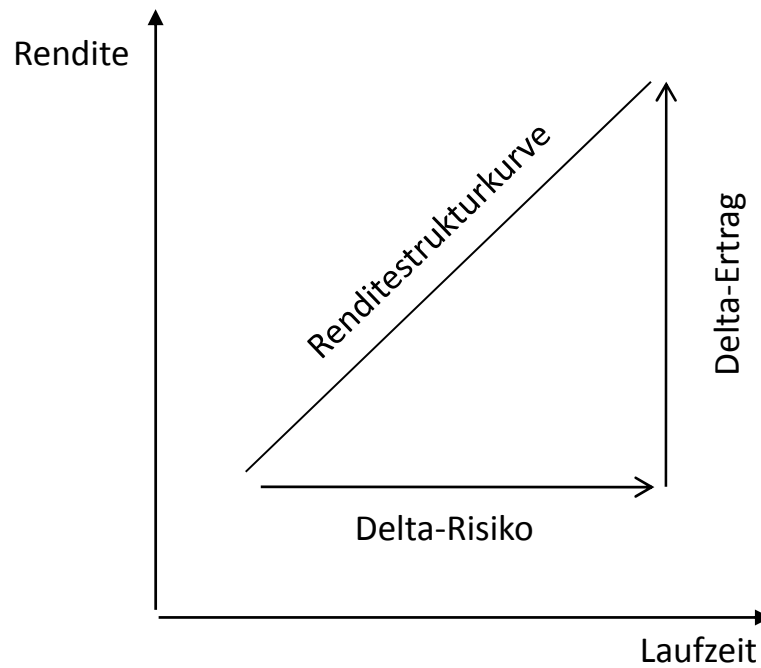


Abb. 3: Das Entscheidungsproblem des Investors

Die Lage der Renditestrukturkurve determiniert inwieweit der Markt das Risiko einer Laufzeitverlängerung (Delta-Risiko) durch eine Risikoprämie in Form eines Renditeaufschlags (Delta-Ertrag) vergütet. Bei einer normalen Renditestrukturkurve wird das zunehmende Risiko einer Laufzeitverlängerung durch einen Renditezuwachs beim Erwerb langlaufender Anleihen kompensiert (siehe Abb. 3).

Die Entscheidung des Investors ist es nun, zu beurteilen, ob die vom Markt offerierten Risikoprämien einer Laufzeitverlängerung das Risiko eines Anstiegs der Kassazinssätze während der Laufzeit über- oder unterschätzten. In einem historischen Vergleich der zukünftigen Kassazinssätze mit den impliziten Terminzinssätzen wird deutlich, dass die Markt-Risikoprämien das Risiko einer zukünftigen Zinssatzänderung oftmals zu niedrig oder zu hoch bewerten. Ist die Risikoprämie des Marktes zutreffend, dann werden die impliziten Terminzinssätze die zukünftige Entwicklung der Kassazinssätze exakt widerspiegeln und die Wahl der Laufzeit ist für den Ertrag der Anlage unerheblich.

Entscheidet sich der langfristig orientierte Investor für eine lange Laufzeit der Kapitalanlage, so geht er implizit davon aus, dass die offerierte Markt-Risikoprämie (Delta-Ertrag) das Risiko der Zinssatzerhöhung während der Kapital- und Zinsbindungsdauer überschätzt. Bei einer normalen Renditestrukturkurve ist dies der Fall, wenn die zukünftigen Kassazinssätze unter den impliziten Terminzinssätzen der aktuellen Renditestrukturkurve liegen. Im umgekehrten Fall, bei der Entscheidung für kurze Laufzeiten der Kapitalanlage, unterstellt der Investor, dass die Markt-Risikoprämie den tatsächlichen Anstieg der Kassazinssätze unterschätzt und insofern die zukünftigen Kassazinssätze über den impliziten Terminzinssätzen liegen.

Nachfolgendes Beispiel verdeutlicht die Entscheidungssituation des Investors: Bei gegebener Renditestrukturkurve kann ein Investor mit einem Anlagehorizont von 10 Jahren in eine zehnjährige Anleihe (Alternative A) mit einem Kassazinssatz von 3,49 Prozent oder in der Erwartung eines zukünftigen Zinsanstiegs in eine zweijährige Anleihe mit einem Kassazinssatz von 1,38 Prozent und in zwei Jahren in eine achtjährige Anleihe (Alternative B) investieren.

Tabelle 1: Gegebene Renditestruktur:

Laufzeit	Rendite
2 Jahre	$r_{0,2} = 1,38\%$
8 Jahre	$r_{0,8} = 3,2\%$
10 Jahre	$r_{0,10} = 3,49\%$

Die vom Markt offerierte Risikoprämie für eine Verlängerung der Laufzeit um 8 Jahre (von 2 auf 10 Jahre) beträgt 2,11 Prozentpunkte. Mit dem impliziten Terminzinssatz $r_{2,10}$ lässt sich errechnen, bei welchem zukünftigen Kassazinssatz Alternative A und B den gleichen Ertrag aufweisen würde. Die Wahl einer kurzen Laufzeit (Alternative B) lohnt sich nur, wenn in zwei Jahren der achtjährige Kassazinssatz von derzeit 3,2 Prozent über dem impliziten Terminzinssatz $r_{2,10}$ von

$$r_{2,10} = \sqrt[8]{\frac{1,0349^{10}}{1,0138^2}} - 1 = 4,02\% \quad (4)$$

liegt. Schätzt der Investor einen Anstieg des achtjährigen Kassazinssatzes von mehr als 0,82 Prozentpunkten in den nächsten zwei Jahren als realistisch ein, so entscheidet er sich für Alternative B. Ansonsten wählt er Alternative A. Die Differenz von 0,82 Prozentpunkten zwischen dem impliziten Terminzinssatz von $r_{2,10} = 4,02$ Prozent und dem gegenwärtigen Kassazinssatz einer achtjährigen Anleihe von $r_{0,8} = 3,2$ Prozent wird somit zur zentralen Entscheidungsvariable für den Investor.

Das Entscheidungsproblem des Investors lässt sich wie folgt formalisieren: Ein Investor bevorzugt eine langlaufende Anleihe mit der Laufzeit n alternativ zu einer kurzlaufenden Anleihe mit Laufzeit j , wenn er erwartet, dass der zukünftigen Kassazinssatz $\dot{r}_{0,(n-j)}$ in $n-j$ Jahren unter dem impliziten Terminzinssatz $r_{j,n-j}$ liegt. Es gilt:

$$\dot{r}_{0,(n-j)} < r_{j,n-j} \text{ daraus folgt, dass } \left[(1 + r_{0,j})^j \times (1 + \dot{r}_{0,(n-j)})^{n-j} \right] < r_{0,n} \quad (5)$$

Grundsätzlich wird ein Investor eher zur Laufzeitverlängerung (Laufzeitverkürzung) seiner Kapitalanlage tendieren, je größer (geringer) die Differenz zwischen den aktuellen Kassazinssätzen und den impliziten Terminzinssätzen ist. Denn je größer die Differenz ist, desto eher besteht ein Risikopuffer gegenüber einem möglichen Zinsanstieg.

3.2 Die Perspektive des Finanziers

Wie zuvor erwähnt unterscheiden sich Investition und Finanzierung lediglich im Vorzeichen des zukünftigen Zahlungsstroms. Dieser Unterschied im Vorzeichen führt aber dazu, dass sich der zuvor für Investitionen (Aktivseite) erläuterte Zusammenhang zwischen Risiko, Ertrag und Wahl der Laufzeit für die Finanzierung (Passivseite) genau spiegelbildlich darstellt. Der Finanzier möchte unter Abwägung des Risikos einen möglichst niedrigen Zinssatz für die langfristige Kapitalbeschaffung zahlen. Bei einem normalen Verlauf der Renditestrukturkurve besteht somit ein Anreiz, die Laufzeit der Kre-

dite zu verkürzen und eine langfristige Kapitalaufnahme durch die Aneinanderreihung von kurzfristigen Krediten zu ermöglichen.⁹ Der Mehrertrag durch Laufzeitverkürzung besteht also in der niedrigeren Effektivverzinsung des kurzfristigen Kredits im Vergleich zum langfristigen Kredit.

Das Risiko einer langfristigen Kapitalaufnahme mit fixiertem Zinssatz liegt in einem Rückgang des Marktzinssatzes während der Kreditlaufzeit. Auch hier gilt, je länger die Wahl der Laufzeit, umso höher ist das Risiko. Eine solche Risikobetrachtung ist allerdings nicht konsistent mit dem zuvor formulierten ökonomischen Entscheidungsproblem des Finanziers, welcher nur ein zusätzliches Risiko eingeht, wenn diesem Mehr an Risiko auch ein entsprechender Mehrertrag also eine Risikoprämie gegenübersteht. Denn mit dieser Risikobetrachtung wird er mit der Wahl kurzer Kreditlaufzeiten einen Mehrertrag bei niedrigerem Risiko erzielen. Doch so wie Risiko und Ertrag immer eine positive Korrelation aufweisen, so existiert auch im Finanzmarkt kein „free lunch“. Folglich muss sich im Falle der Finanzierung das Zinsänderungsrisiko auf das Risiko der Refinanzierung zu einem höheren Zinssatz nach Ablauf des kurzfristigen Kredits, das sogenannte „Roll over risk“, beziehen. Je kürzer die Laufzeit des ersten Kredits, desto länger Laufzeit des Anschlusskredits mit evtl. höheren Zinsen. Das Risiko eines Zinsanstiegs steigt mit zunehmender Laufzeitverkürzung, da eine erhöhte Zinsbelastung für eine längere verbleibende Restlaufzeit zu tragen ist. Auch bei der Finanzierung determiniert die Lage der Renditestrukturkurve, inwieweit der Markt das Risiko einer Laufzeitenverkürzung durch eine Risikoprämie in Form einer Zinsersparnis kompensiert. Dieser Zusammenhang lässt sich wie folgt darstellen (siehe Abb. 4):

⁹ Anstelle der Aneinanderreihung von kurzfristigen Krediten ist auch die Kapitalaufnahme über einen langfristigen Kredit mit variabler Verzinsung, welche sich an einem Referenzzinssatz (Libor oder Euribor) orientiert, möglich.

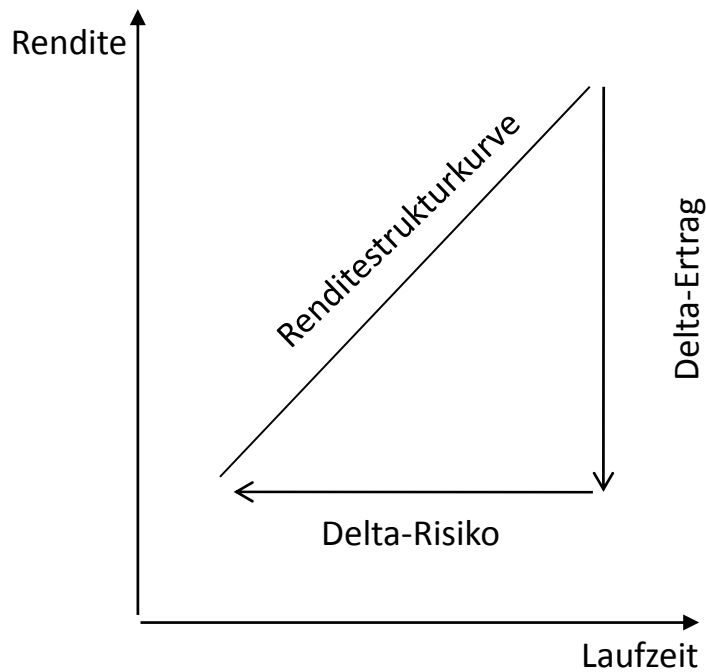


Abb. 4: Das Entscheidungsproblem des Finanziers

Bleibt man bei vorherigem Beispiel, so hat ein Kapitalnehmer mit langfristigem Kapitalbedarf, zum einen die Möglichkeit, heute einen zehnjährigen Kredit zu einem Kassazinssatz von 3,49 Prozent (Alternative A) oder in der Erwartung, dass die Kassazinssätze in den nächsten beiden Jahren auf gegenwärtigem Niveau verharren oder gar fallen, heute einen zweijährigen Kredit für 1,38 Prozent und in zwei Jahren einen achtjährigen Kredit (Alternative B) aufzunehmen. Der implizite Terminzinssatz $r_{2,10} = 4,02$ Prozent markiert die Ertragsgleichheit zwischen Alternative A und B. Die Alternative B lohnt sich nur, wenn in zwei Jahren der achtjährige Kassazinssatz unter dem impliziten Terminzinssatz $r_{2,10}$ von 4,02 Prozent liegt. Wählt der Finanzier die kurze Kreditlaufzeit, so erwartete er einen geringeren Anstieg des Kassazinssatzes für achtjährige Kredite als der Markt, also von unter 0,82 Prozentpunkten innerhalb der nächsten zwei Jahre. Im umgekehrten Fall wählt der Finanzier eine lange Kreditlaufzeit (Alternative A).

Formal stellt sich das Entscheidungsproblem des Finanzier wie folgt dar: Er bevorzugt einen langlaufende Kredit mit der Laufzeit n alternativ zu einem kurzfristigen Kre-

dit mit der Laufzeit j , wenn er erwartet, dass der zukünftigen Kassazinssatz $\dot{r}_{0,(n-j)}$ in $n-j$ Jahren über dem impliziten Terminzinssatz $r_{j,n-j}$ liegt. Es gilt:

$$\dot{r}_{0,(n-j)} > r_{j,n-j} \text{ daraus folgt, dass } \left[(1 + r_{0,j})^j \times (1 + \dot{r}_{0,(n-j)})^{n-j} \right] > r_{0,n} \quad (6)$$

Entgegengesetzt zum Entscheidungsproblem des Investors gilt für den Finanzier, dass er umso eher zu einem langfristigen (kurzfristigen) Kredit tendiert, je geringer (größer) die Differenz zwischen den aktuellen Kassazinssätzen und den impliziten Terminzinssätzen ist.

4. Kassazinssätze und implizite Terminzinssätze

Aus den bisherigen Überlegungen wird deutlich, dass sowohl für den Investor als auch den Finanzier die Differenz zwischen den aktuellen Kassazinssätzen und den impliziten Terminzinssätzen eine entscheidende Determinante für die Wahl der Laufzeit ist. Die Differenz zwischen Termin- und Kassazinssätzen ist abhängig von der Steigung und von der Krümmung der Renditestrukturkurve. Die Steigung der Renditekurve spiegelt sich in der Renditedifferenz zwischen kurz- und langfristigen Anleihen wider. Eine Renditestrukturkurve wird als steil (flach) bezeichnet, wenn die Renditedifferenz („yield spread“), deutlich über (unter) dem historischen Durchschnitt liegt. Aufgrund der positiven Steigung liegen bei einer normalen Renditestrukturkurve die impliziten Terminzinssätze über den Kassazinssätzen, hingegen sie bei einer inversen Kurve unter den Kassazinssätzen liegen. Bei einer vollkommen flachen Renditekurve sind die Kassazinssätze mit den impliziten Terminzinssätzen identisch. Je steiler eine Renditestrukturkurve ist, d.h., je größer der Renditeunterschied zwischen kurz- und langlaufenden Anleihen ist, umso höher ist die Differenz zwischen Kassa- und impliziten Terminzinssätzen.

Bei einem normalen Verlauf kann die Renditestrukturkurve eine starke oder geringe konkave Krümmung aufweisen. Die Konkavität bedeutet eine von links nach rechts monoton abnehmende Steigung der Tangenten bzw. einen mit jeder Laufzeitverlängerung abnehmenden Renditezuwachs. Das heißt, der Investor erzielt zwar einen Mehrertrag bei Ausweitung der Laufzeit, dieser ist jedoch stetig abnehmend. Die Konkavität führt folglich dazu, dass die Renditestrukturkurve mit Ausweitung der Laufzeit abflacht und im Laufzeitenbereich von 8 bis 10 Jahren eine sehr flache oder gar leicht negative Steigung aufweisen kann. Die Krümmung kann zum einen als Abweichung von einer Geraden der Verbindung zwischen ein- und zehnjährigen Anleiherenditen gemessen werden. Zum anderen gibt auch die Renditedifferenz zwischen ein- und fünfjährigen Anleiherenditen in Relation zur (Gesamt-) Steigung der Renditestrukturkurve (Renditedifferenz 1-10 Jahre) Aufschluss über die Stärke der Krümmung. Je ausgeprägter die Krümmung der Renditestrukturkurve ist, umso stärker nimmt die Differenz zwischen Kassazinssätzen und impliziten Terminzinssätzen mit Verlängerung der Laufzeit ab.

Dieser Sachverhalt lässt sich an der Renditestrukturkurve für Bundesanleihen für Ende August 2009 (Abb. 5) illustrieren. Die Kurve weist mit 2,76 Prozentpunkten, eine im historischen Vergleich, hohe Renditedifferenz zwischen ein- und zehnjährigen Anleihen auf, wodurch die Kurven der impliziten Terminzinssätze mit einem deutlichen Abstand über jener der Kassazinssätze liegen. Die konkave Form der Renditestrukturkurve impliziert, dass die Differenz zwischen den Kurven mit zunehmender Laufzeit abnimmt. Auffallend ist die hohe Differenz zwischen den Termin- und Kassazinssätzen im Laufzeitenbereich 1 bis 4 Jahre, da hier mit einer Laufzeitverlängerung ein zwar abnehmender, aber dennoch sehr hoher Renditezuwachs zu erzielen ist. Die Krümmung der Renditestrukturkurve ist insofern sehr ausgeprägt.

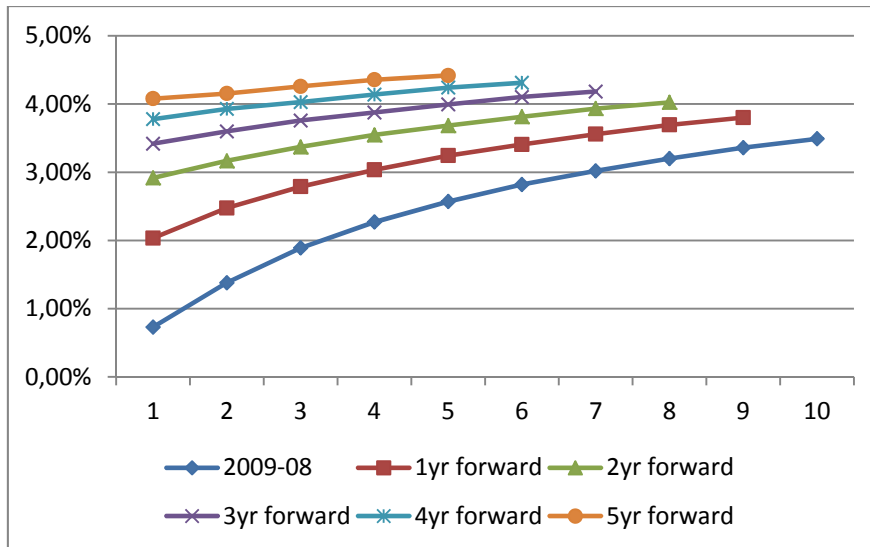


Abb. 5: Kassazinssätze 08/2009 und implizite Terminzinssätze in ein, zwei, drei, vier und fünf Jahren¹⁰

5. Entscheidungsregeln für die Laufzeitenwahl

Neben den beiden gestaltgebenden Faktoren Steigung und Krümmung ist für eine umfassende Beschreibung des Verlaufs der Renditestrukturkurve noch ein dritter Faktor das aktuelle Zinsniveau von Bedeutung. Im historischen Vergleich betrachtet, kann das aktuelle Zinsniveau niedrig, durchschnittlich oder hoch sein. Dieser Faktor hat keinen direkten Einfluss auf die Differenz zwischen Kassa- und impliziten Terminzinssätzen, dennoch ist er für die Ableitung der Entscheidungsregeln von Relevanz.

Im Folgenden wird jeder der drei gestaltgebenden Faktoren, Niveau, Steigung und Krümmung, im Hinblick auf das Laufzeitenproblem isoliert betrachtet. Jede Kurve ist in ihrem Verlauf eine Kombination aus den drei Gestaltfaktoren. Folglich sind im nächsten Schritt die Kombinationsmöglichkeiten der Faktoren zu untersuchen und kohärente Entscheidungsregeln für die Laufzeitenwahl herzuleiten.

¹⁰ Berechnung basieren auf Daten der Deutschen Bundesbank für die Kassazinssätze vom 08/2009.

5.1 Niveau, Steigung, Krümmung

Eine Laufzeitenempfehlung im Hinblick auf das Zinsniveau ist einfach: Bei historisch niedrigen (hohen) Zinssätzen sollte der Finanzier in Erwartung zukünftig steigender Marktzinsen sich langfristig (kurzfristig) verschulden. Umgekehrt ist für den Investor, in der Hoffnung eines zukünftigen Zinsanstiegs, eine kurzfristige (langfristige) Kapitalanlage empfehlenswert. Beide Laufzeitenempfehlungen basieren dabei auf der impliziten Annahme, dass sich jede Abweichung von einem historischen Mittelwert mittelfristig wieder korrigiert. Chua, Koh und Ramaswamy (2006, S. 20) sprechen in diesem Zusammenhang von so genannten „Mean-Reverting Strategies“.

Im Hinblick auf die Steigung der Renditestrukturkurve gilt für den Investor, dass je steiler die Kurve ist, desto eher wird das Risiko des Zinsanstiegs bei Laufzeitverlängerung durch einen entsprechenden Mehrertrag an Rendite kompensiert. Liegt der Fokus allein auf der Steigung der Renditekurve, so sollte bei einer im historischen Vergleich steilen (flachen) Kurve die Laufzeit der Investition verlängert (verkürzt) werden. Umgekehrt gilt für die Finanzierung, dass bei einer Renditestrukturkurve mit hoher Steigung, das Risiko einer Laufzeitenverkürzung durch deutlich niedrigere Zinssätze vergütet wird. Demgemäß gilt, je steiler (flacher) die Renditestrukturkurve ist, desto eher sollte die Laufzeitenallokation der Finanzierung am kurzen (langen) Ende der Kurve erfolgen. Hierbei ist es auch möglich mit dem Abstand zwischen Kassazinssätzen und impliziten Terminzinssätzen zu argumentieren. Je steiler die Renditestrukturkurve, desto größer ist die Differenz zwischen impliziten Termin- und Kassazinssätzen. Mit einem hohen Abstand besteht ein hoher Risikopuffer gegenüber zukünftig steigenden Kassazinssätzen.

Renditestrukturkurven weisen bei normalem Verlauf eine konkave Krümmung auf. Dies bedeutet, dass die zuvor mit der Steigung der Kurve gemessene Differenz zwischen kurz- und langfristigen Anleiherenditen sich nicht proportional über die verschiedenen Laufzeiten verteilt. Daher ist die Renditedifferenz zwischen ein- und fünfjährigen

Anleihen, trotz eines Laufzeitunterschieds von nur vier Jahren, in der Regel größer als die Renditedifferenz 10-5 Jahre.¹¹ Betrachtet man allein die Krümmung der Renditestrukturkurve, ohne die beiden anderen gestaltgebenden Faktoren mit einzubeziehen, so lassen sich folgende Aussagen formulieren: Bei einer stark gekrümmten Kurve kann der Investor mit einer Ausweitung Laufzeit im Segment 5 bis 10 Jahre kaum einen Mehrertrag erzielen, welcher das überproportional ansteigende Risiko rechtfertigt. Je stärker die Krümmung der Kurve ist, desto eher sollte der Investor das kurze bis mittlere Laufzeitensegment bevorzugen. Für die Finanzierung hingegen bedeutet eine stark gekrümmte Renditestrukturkurve, dass das Risiko einer Laufzeitenverkürzung durch höhere Zinersparnisse also eine höhere Risikoprämie kompensiert wird als bei einer gering gekrümmten Kurve.

Fasst man die obige Analyse der gestaltgebenden Faktoren der Renditestrukturkurve und ihren Einfluss auf die Laufzeitenwahl bei der Investition und der Finanzierung zusammen, so lässt sich nachfolgende Tabelle erstellen:

Tabelle 2: Laufzeitenempfehlung

Faktor	Niveau		Steigung		Konkavität	
	niedrig	Hoch	flach	steil	gering	stark
Finanzierung	lang	Kurz	lang	kurz	kurz (+)	kurz (++)
Investition	kurz	Lang	kurz	lang	kurz (+)	kurz (++)

In Tabelle 2 wird immer ein normaler Verlauf der Renditestrukturkurve unterstellt. Eine vollkommen flache sowie eine inverse Renditestrukturkurve sind extreme Marktsituationen und zumeist von kurzer Dauer, so dass diese hier nicht berücksichtigt werden. Desweiteren werden nur die Eigenschaften, also niedrig/hoch, steil/flach und ge-

¹¹ Bei der aktuellen Renditestrukturkurve verteilt sich die gesamte Renditedifferenz 10-1 Jahre von 2,79 Prozentpunkten mit 1,59 (57%) auf die Laufzeit 1-5 Jahre und 1,24 Prozentpunkten (43%) auf die Laufzeit 5-10 Jahre. Damit ist die gegenwärtige Krümmung der Kurve in Relation zum historischen Durchschnitt nicht besonders ausgeprägt. Im historischen Durchschnitt betrachtet, hier liegt der Anteil der 1-5 Jahre-Renditedifferenz an der Gesamtsteigung der Kurve bei 63%. Datensatz der Deutschen Bundesbank für den Zeitraum 09/1972 – 04/2010.

ring/stark betrachtet. Jede in der Tabelle 2 vermerkte Entscheidung für eine Wahl einer kurzen oder langen Laufzeit basiert allein auf einer isolierten Betrachtung eines Faktors. Die Konkavität der Kurve bedingt immer eine Empfehlung für eine Laufzeitverkürzung, allerdings ist die Intensität dieser Empfehlung bei einer starken Ausprägung deutlich höher als bei einer geringen. Dies wird durch die Verwendung der Pluszeichen in der Tabelle angedeutet.

5.2 Interdependenzen der gestaltgebenden Faktoren

Jede Renditekurve ist in ihrem Verlauf stets eine Kombination der drei gestaltgebenden Faktoren. Bei drei Faktoren mit je zwei Ausprägungen sind acht Kombinationen denkbar. In Bezug auf die Wahl der Laufzeit ist die Entscheidungssituation des Investors oder des Finanziers vergleichsweise einfach, wenn die Kombination der Faktoren zu einer übereinstimmenden Empfehlung führt. Dies ist aber nur für zwei Kombinationen der Fall. Bei den verbleibenden sechs Kombinationen ist die Empfehlung für die Wahl der Laufzeit nicht eindeutig und somit ist eine Betrachtung der Interdependenzen zwischen den Faktoren erforderlich.

Krümmung - Steigung

Die ökonomische Relevanz des Faktors Krümmung ist abhängig von der Steigung der Renditestrukturkurve. Dies wird ersichtlich, wenn die Renditestruktur als Gerade mit geringer Steigung gedacht wird. Bei einer solchen Geraden verteilt sich die geringe Renditedifferenz zwischen ein- und zehnjährigen Anleihen gleichmäßig auf die verschiedenen Laufzeiten. Die konkave Krümmung hingegen bedingt eine ungleiche Verteilung der Renditedifferenz der Größe nach, von links nach rechts abnehmend. Somit fehlt es bei einer geringen Renditedifferenz zwischen 1 und 10 Jahren an Verteilungsmasse, womit auch bei relativ starker Krümmung nur eine geringe Abweichung von der Geraden möglich ist. Anders bei einer steilen Renditestrukturkurve, hier ermöglicht die hohe

Renditedifferenz zwischen kurzem und langem Ende auch bei geringer Krümmung bereits eine erhebliche Abweichung von der linearen Verteilung der Renditedifferenzen. Eine starke Krümmung verstärkt diesen Effekt noch. Insofern ist der Faktor Krümmung bei einer flachen Renditestrukturkurve als Entscheidungsvariable zu vernachlässigen. Umgekehrt gilt, dass bei einer steilen Renditestrukturkurve die Konkavität der Kurve zum wesentlichen Einflussfaktor für die Laufzeitenwahl wird. Eine Renditestrukturkurve mit hoher Steigung weist bei langen Laufzeiten je nach Grad der Konkavität einen sehr flachen oder gar negativen Verlauf auf. Für den langfristig orientierten Investor impliziert dieser Effekt, dass er bei steiler Kurve am langen Ende der Kurve (Laufzeitenbereich 8-10 Jahre) keinen ausreichenden Mehrertrag im Sinne eines Renditeaufschlags erzielen kann, welcher das zunehmende Risiko rechtfertigt.¹² Aus voranstehenden Überlegungen ergibt sich für die Investition differenziert nach der Ausprägung der Kriterien Steigung und Krümmung folgende Laufzeitenempfehlung (siehe Tabelle 3):

Tabelle 3: Entscheidungsregeln für Investitionen

Investition									
Steigung: steil					Krümmung: gering				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Steigung: steil					Krümmung: stark				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Steigung: flach					Krümmung: gering				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Steigung: flach					Krümmung: stark				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Für die Finanzierung ergibt sich aus der Risiko-Ertrags-Abwägung bei steiler Kurve eine klare Empfehlung für das kurze Ende und bei flacher Kurve hingegen für das lange Ende der Kurve. Diese Polarisierung in kurze oder lange Laufzeiten als Empfehlung

¹² Für kurzfristige Anlagestrategien mag sich die Investition in langlaufende Anleihen bei steiler Kurve und hohem Zinsniveau auch trotz Konkavität lohnen, da hier der Kursgewinn bei Zinsrückgang im Vordergrund steht.

ergibt sich nicht zuletzt aus der Konkavität der Kurve, die zu einer starken Abflachung der Kurve am langen Ende führt.

Tabelle 4: Entscheidungsregeln für die Finanzierung

Finanzierung									
Steigung: steil					Krümmung: stark				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Steigung: steil					Krümmung: gering				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Steigung: flach					Krümmung: stark				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Steigung: flach					Krümmung: gering				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Niveau versus Krümmung und Steigung

Die Entscheidungsregeln basierend auf der Krümmung und Steigung der Renditestrukturkurve beruhen auf einer Abwägung von Risiko und Ertrag. Demgegenüber stellt eine Laufzeitentscheidung im Hinblick auf ein historisch niedriges oder hohes Zinsniveau eine direktionale Wette auf eine Korrektur dieser Abweichung von einem Normalzustand ab. Diese unterschiedliche Betrachtungsweise führt bei einigen Kombinationen der gestaltgebenden Faktoren zu einer Divergenz in der Laufzeitenempfehlung. So beispielsweise bei der Finanzierung, wenn das Zinsniveau sehr niedrig ist und die Kurve jedoch eine hohe Steigung aufweist. Orientiert sich der Finanzier am Zinsniveau, so sollte er den niedrigen Zinssatz für eine langfristige Kreditaufnahme nutzen. Betrachtet er hingegen die hohe Renditedifferenz zwischen kurz- und langfristigen Krediten in Verbindung mit der Konkavität, so wäre die Aufnahme kurzlaufender Kredite zu befürworten. Von der Logik her existiert hier keine Kompromisslösung im Sinne einer Empfehlung für den mittleren Laufzeitenbereich. Sondern in diesem Fall, aber auch in allen anderen zuvor beschriebenen Fällen, ist zum einen die individuelle Risikopräferenz des Entscheiders ausschlaggebend und zum anderen, ob eine dynamische Anpassung der eingegangenen Risikoposition an sich ändernden Marktbedingungen im

Zeitablauf möglich ist. Im obigen Falle wird der private Investor wohl zur risikoarmen Lösung tendieren und bei niedrigem Zinsniveau einen langfristige Kredit aufnehmen. Damit besteht für ihn der Vorteil einer festen Kalkulationsbasis der Finanzierungskosten. Neben dem geringeren Risiko gilt es hierbei zu bedenken, dass der private Investor die einmal eingegangene Kreditposition aufgrund hoher Transaktionskosten bei vorfälliger Kündigung des Kreditvertrages im Nachhinein kaum mehr verändern kann. Hinzu kommt, dass die Anwendung von Zinsderivaten, wie Zinsswaps, ein bestimmtes Mindestvolumen der unterliegenden Finanztransaktion erfordert, so dass dieser Markt den meisten privaten Investoren oder Finanziers nicht offensteht. Die Risikoposition der Privatpersonen ist daher statisch. Hingegen besitzen Unternehmen mit Finanzderivaten, beispielsweise mit Zinsswaps, die Möglichkeit die Zinsbindungsdauer ohne hohe Transaktionskosten jederzeit zu verändern. Folglich sollte der Unternehmensfinanzier bei der Laufzeitenwahl Risiko und Ertrag abwägen und einen Kredit mit variabler Verzinsung abschließen, was faktisch eine Aneinanderreihung von kurzfristigen Krediten impliziert.¹³ Im Fall eines signifikanten Anstiegs der kurzfristigen Zinsen ermöglicht der Abschluss eines Zinsswaps die Laufzeit der Finanzierung vom kurzen hin zum langen Ende zu verschieben. Mit höherem Volumen der Unternehmensfinanzierung und der Anwendung von Zinsswaps ist jederzeit eine dynamische Anpassung der Risikoposition an die Marktgegebenheiten möglich. Die Nutzung einer solchen Handlungsoption setzt die Kenntnis der Anwendung von Finanzderivaten sowie ein stetes Beobachten des Kapitalmarktes voraus.

¹³ Alternativ kann das Unternehmen auch eine variabel verzinsliche Anleihe, sog. Floating Rate Note, begeben.

6. Schlussbemerkung

Die Analyse der Renditestrukturkurve liefert wichtige Hinweise für die Laufzeitenallokation bei Investitionen und Finanzierungen. Sie bildet damit die Entscheidungsgrundlage für das bewusste Eingehen eines Risikos bei entsprechendem Mehrertrag. Natürlich bleiben die Unsicherheit und das Risiko über die zukünftige Entwicklung der Kassazinssätze am Markt bestehen, denn eine Zinsprognose über einen mehrjährigen Zeitraum hinweg ist kaum möglich. Doch das Verständnis für die Bedeutung der Renditestrukturkurve im Hinblick auf Ertrag und Risiko bei der Wahl der Laufzeit ermöglicht dem Finanzmanager eine rationale Entscheidung zu treffen.

Literatur

Antoniou, Antonios, Guney, Yilmaz and Paudyal , Krishna N., The Determinants of Corporate Debt Maturity Structure (December 12, 2002). EFA 2003 Annual Conference Paper No. 802; EFMA 2003 Helsinki Meetings. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=391571> or doi:10.2139/ssrn.391571.

Baker, Malcom, Robin Greenwood, Jeffrey Wurgler, The maturity of debt issues and predictable variation in bond returns, *Journal of Financial Economics*, 2003, Vol. 70, pp. 261-291.

Bieri, David S. and Ludwig B. Chincarini, Riding the yield curve: A Variety of Strategies, *The Journal of Fixed Income*, Sept. 2005, Vol. 15, No. 2, pp. 6-35.

Christiansen, Charlotte and Jesper Lund, Revisiting the Shape of the Yield Curve: The Effect of Interest Rate Volatility, March 2002, Working Paper Series No. 104, Center for Analytical Finance, University of Aarhus School of Business.

Chua, Choong Tze, Winston T. H. Koh and Krishna Ramaswamy, Profiting from Mean-Reverting Yield Curve Trading Strategies, *The Journal of Fixed Income*, Spring 2006, Vol. 15, No. 4, pp. 20-33.

Cochrone, John H. and Monika Piazzesi, Bond Risk Premia, *The American Economic Review*, March 2005, Vol. 95, No. 1, 138-160.

Crack, Timothy Falcon and Sanjay K. Nawakha: Interest Rate Sensitivities of Bond Risk Measures, *Financial Analyst Journal*, Jan./Feb. 2000, Vol. 56, No. 1, pp. 34-43.

Deutsche Bundesbank. Bestimmungsgründe der Zinsstruktur – Ansätze zur Kombination arbitragefreier Modelle und monetärer Makroökonomik. Monatsbericht der Deutschen Bundesbank, Jg. 58, S. 15-29. 2006.

Dolan, Charles P., Forecasting the Yield Curve Shape: Evidence in Global Markets, The Journal of Fixed Income, June 1999, Vol. 9, No. 1, pp. 92-99.

Fildes, Robert A. and M. Desmond Fitzgerald, Efficiency and Premiums in the short-term Money Market, Journal of Money, Credit and Banking, 1980, Vol. 12, No. 4, pp. 615-629.

Gerlach, Stefan, The Information Content of the Term Structure: Evidence for Germany, Empirical Economics, 1997, Vol. 22, pp. 161-179.

Gischer, H., Herz, B., Menkhoff, L. Geld, Kredit und Banken: Eine Einführung. Springer, Berlin. 2. Aufl. 2005.

Grieves, Robin and Marcus, Alan J., Riding the Yield Curve: Reprise (November 1990). NBER Working Paper No. W3511. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=226840>.

Guedes, Jose and Tim Opler, The Determinants of the Maturity of Corporate Debt Issues, The Journal of Finance, Dec. 1996, Vol. 51, No. 5, pp. 1809-1833.

Jones, Frank J., Yield Curve Strategies, Journal of Fixed Income, 1991, Vol. 1, No. 2 (September): pp. 43-51.

Kalev, Petko S. and Brett A. Inder, The Information Content of the Term Structure of Interest Rates, *Applied Economics*, 2006, Vol. 38, pp. 35-45.

Litterman, Robert and Jose Scheinkman, Common Factors Affecting Bond Returns, *Journal of Fixed Income*, 1991, Vol. 1, No. 1 (June): pp. 54-61.

Mann, Steven V. and Pradipkumar Ramanlal, The Relative Performance of Yield Curve Strategies, *The Journal of Portfolio Management*, 1997, Vol. 23, No. 4, pp. 64-70.

Modigliani, Franco and Richard Sutch, Debt Management and the Term Structure of Interest Rates: An Empirical Analysis of Recent Experience, *The Journal of Political Economy*, Aug. 1967, Vol. 75, No. 4, Part 2: Issues in Monetary Research, pp. 569-589.

Scherr, Frederick C. and Hulburt, Heather M., The Debt Maturity Structure of Small Firms. *Financial Management*, Vol. 30, Iss. 1, Spring 2001 . Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=267759>,

Willner, Ram, A new Tool for Portfolio Managers: Level, Slope and Curvature Durations, *Journal of Fixed Income*, 1996, Vol. 6 (June), pp. 48-59.