

# Die verschiedenen Ansätze der Zinsstrukturtheorie

## Versuch einer Systematisierung

Von Dietmar Kath, Hamburg

I. Einführung — II. Erscheinungsformen und Gesetzmäßigkeiten der empirischen Zinsstruktur — III. Risiken der zeitlichen Vermögensdisposition — IV. Das Erwartungsmodell bei vollkommener Voraussicht — V. Neuere Beiträge zur Erwartungstheorie — VI. Die Risikovermeidung als Bestimmungsgrund der Zinsstruktur — VII. Empirische Untersuchungen der Zinsstruktur — VIII. Die Liquiditätspräferenzen als Bestimmungsgrund der Zinsstruktur — IX. Der Einfluß des Bankensystems auf die Zinsstruktur — X. Schlußbemerkungen.

### I. Einführung

In den auf hoher Abstraktionsebene konzipierten Theorien des volkswirtschaftlichen Systemzusammenhangs — sowohl der keynesianischen als auch der neoklassischen Richtung — werden die Vermögensdispositionen der Wirtschaftssubjekte meist auf der Grundlage nur einer Zinssrate dargestellt und die Vielzahl der in der Realität existierenden Zinssätze sowie deren Gesetzmäßigkeiten werden vernachlässigt. Die Ursachen für das Vorhandensein verschiedener Zinssätze und die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen — die zusammen das Phänomen der Zinsstruktur beschreiben — sind Erklärungsgegenstand einer Reihe von Theorien<sup>1</sup>, die bis heute nicht in das makroökonomische Erkenntnisgebäude integriert wurden.

---

<sup>1</sup> Mit der Erforschung der verschiedenen Bestimmungsgründe der Zinsstruktur befassen sich teilweise unterschiedliche wirtschaftswissenschaftliche Disziplinen. Während der hier zu behandelnde Einfluß der Kreditfristigkeit auf die Zinsstruktur der Volkswirtschaftslehre als Annex der Zinstheorie zugeordnet ist (vgl. z. B. J. W. Conard, An Introduction to the Theory of Interest, Berkeley and Los Angeles 1959, S. 321 ff.), bildet das Verhältnis zwischen Kreditrisiko und Zins ein Anliegen der bankbetriebswirtschaftlichen Forschung. (Vgl. H. Lipfert, Die Preispolitik der Banken und Sparkassen im Kreditschäft, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg. (1964), insbes. S. 167 ff.)

Der vorliegende Beitrag beschränkt sich auf einen Teilaспект des Zinsstrukturproblems: den Zusammenhang zwischen Zinshöhe und Wertpapierlaufzeit<sup>2</sup>. Diese Fragestellung ist zwar bereits Gegenstand zahlreicher theoretischer und empirischer Untersuchungen; der gegenwärtige Erkenntnisstand weist jedoch ein Nebeneinander plausibler Erklärungshypothesen aus<sup>3</sup>, mit deren Hilfe die in der Realität zu beobachtenden Erscheinungsformen der Zinsstruktur abweichend interpretiert werden. Da die verschiedenen theoretischen Modelle häufig jeweils nur einen Sachverhalt in den Vordergrund ihrer Betrachtung stellen, während die anderen Erfahrungstatbestände unberücksichtigt bleiben, ist es bisher nicht gelungen, ein einziges Erklärungsprinzip allgemeingültig zu bestätigen oder zu verwerfen.

Eine systematische Konfrontation der typischen Merkmale empirischer Zinsstrukturen mit den aus alternativen theoretischen Ansätzen gewonnenen Ergebnissen liegt bis heute nicht vor. Außerdem fehlt eine Analyse der jeweils implizierten Verhaltensweisen der Wirtschaftssubjekte gegenüber den ökonomischen Faktoren der zeitlichen Vermögensdisposition.

Die folgende Studie unternimmt den Versuch, diese beiden bislang vernachlässigten Gesichtspunkte zum Gegenstand eines kritischen Überblicks über die verschiedenen Zinsstrukturtheorien zu machen. Zu diesem Zweck werden in Abschnitt II zunächst die in der Realität beobachteten Regelmäßigkeiten in der zeitlichen Zinsstruktur referiert, die im folgenden den Maßstab für die Beurteilung der empirischen Aussagefähigkeit der Modelle abgeben. Anschließend wird unter Punkt III eine gründliche Analyse der im Zusammenhang mit der zeitlichen Vermögensdisposition auftretenden spezifischen Risiken durchgeführt. Auf dieser Grundlage wird eine Systematik der Zinsstrukturtheorie entwickelt, die es ermöglicht, die divergierenden Erklärungsprinzipien als alternative

<sup>2</sup> Häufig wird in der Literatur bereits dieser Ausschnitt aus dem Untersuchungsfeld als Zinsstrukturtheorie bezeichnet. In Anlehnung an den angelsächsischen Begriff „term structure theory of interest rates“, sollte allerdings besser von einer „Theorie der zeitlichen Zinsstruktur“ gesprochen werden, weil hierdurch die Einengung des Sachverhaltes korrekt wiedergegeben wird.

<sup>3</sup> Die verschiedenen theoretischen Ansätze wurden in folgenden Beiträgen entwickelt: Irving Fisher, Die Zinstheorie, Jena 1932. J. R. Hicks, Value and Capital, 2. Aufl., Oxford 1946, S. 145 ff. F. A. Lutz, The Term Structure of Interest Rates, in: Readings in the Theory of Income Distribution, Philadelphia-Toronto 1946, S. 499 - 529. J. M. Culbertson, The Term Structure of Interest Rates, in: Quarterly Journal of Economics, Vol. 71 (1957, S. 485 - 517).

Verhaltenshypothesen bezüglich ein und derselben Risikokonstellation darzustellen. Diese risikoorientierte Problemanalyse bildet dann den Rahmen für die kritische Würdigung der Theorien in den Abschnitten IV, V, VI und VIII. In Abschnitt VII werden die wichtigsten ökonomischen Testergebnisse daraufhin untersucht, inwieweit sie auf ein Vorhandensein von Risikoelementen in der Zinsstruktur hinweisen.

## II. Erscheinungsformen und Gesetzmäßigkeiten der empirischen Zinsstruktur

Regelmäßigkeiten in der Zinsstruktur liegen dann vor, wenn Differenzen in der Verzinsung für Schuldtitle stets gemeinsam mit Unterschieden in ihrer Ausstattung auftreten. Im Falle der zeitlichen Zinsstruktur muß außerdem eine systematische Beziehung zwischen den Abstufungen in der Laufzeit und den Abweichungen der Zinssätze existieren. Insofern ist die zeitliche Zinsstruktur als die zu einem bestimmten Zeitpunkt geltende Ordnung der Effektivverzinsungen für Schuldverschreibungen definiert, die sich bei sonst gleichen Ausstattungsmerkmalen nur hinsichtlich ihrer Laufzeit unterscheiden. Für den Nachweis einer eindeutigen Abhängigkeit der Zinshöhe von der Wertpapierlaufzeit in der Realität kommen damit nur homogene Schuldtitle in Betracht. Da sichere Aussagen über die Regelmäßigkeit empirischer Erscheinungen auf eine möglichst große Zahl von Beobachtungswerten gestützt sein müssen, konzentrieren sich die empirischen Untersuchungen der Zinsstruktur überwiegend auf Schuldtitle der öffentlichen Hand, die in fast allen Ländern die gesamte Fälligkeitsskala überdecken. Die zu verschiedenen Zeitpunkten vorgenommenen Beobachtungen an diesem Untersuchungsobjekt lassen sich wie folgt typisieren:

- a) Der häufigste Fall ist eine mit der Laufzeit steigende Verzinsung, wobei der Anstieg der Rendite im Bereich der kurzen Laufzeiten zunimmt, in den mittleren Laufzeiten nachläßt und bei extrem hohen Fälligkeiten nur noch ein äußerst geringfügiges Ausmaß aufweist.
- b) Weniger häufig ist der Fall einer mit zunehmender Laufzeit abnehmenden Rendite.
- c) Relativ selten ist die Extremsituation gegeben, daß für alle Laufzeiten der gleiche Zinsertrag anfällt<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Nur für diesen empirischen Grenzfall können diejenigen makroökonomischen Modelle, die nur einen einzigen Zinsfuß berücksichtigen, wirklichkeitsnahe Aussagen machen.

Diese typischen Erscheinungsformen der zeitlichen Zinsstruktur sind in Abbildung 1 (a, b, c) graphisch dargestellt, wobei die Fälligkeitsdauer ( $t$ ) auf der Abzisse und die Renditenhöhe ( $r$ ) auf der Ordinate abgetragen wird. Ein derartiges Kurvenbild wird in der angelsächsischen Literatur als „yield curve“ bezeichnet.

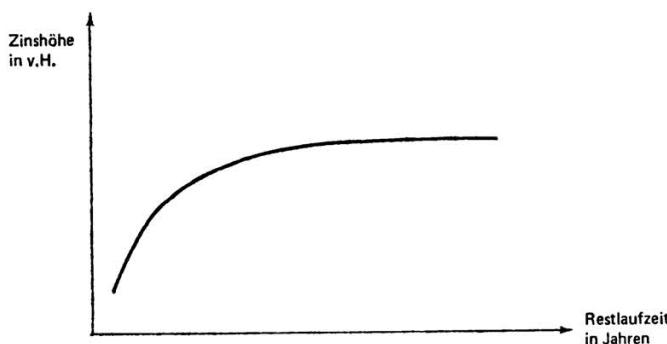


Abb. 1 a: Steigende Zinsertragskurve

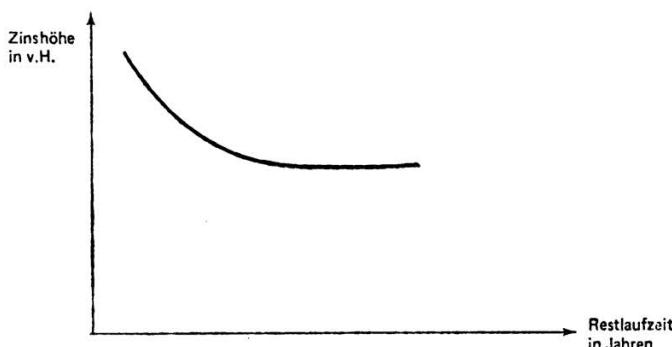


Abb. 1 b: Fallende Zinsertragskurve

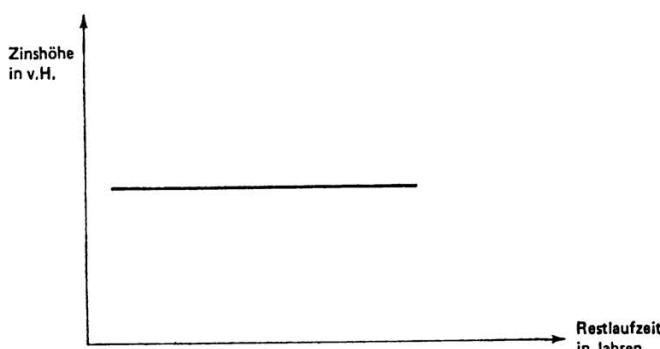


Abb. 1 c: Horizontale Zinsertragskurve

Zu den weiteren Regelmäßigkeiten des Untersuchungsobjekts gehört die Übereinstimmung zwischen Zinsstruktur und Konjunkturverlauf. So tritt der Normalverlauf der yield curve häufig bei vergleichsweise niedrigem Zinsniveau auf, während eine fallende Zinsertragskurve überwiegend in Perioden mit außergewöhnlich hohem Zinsniveau anzutreffen ist. Dabei gilt für die Steigung der Funktion, daß einerseits der Anstieg der Zinsertragskurve vom kurzfristigen zum langfristigen Satz um so steiler ist, je niedriger das Zinsniveau und daß andererseits das Gefälle zwischen kurz- und langfristiger Verzinsung desto stärker ist, je höher das Zinsniveau. Schließlich kann in der Realität beobachtet werden, daß die verschiedenen Zinssätze je nach Restlaufzeit unterschiedlich stark schwanken, wobei der kurzfristige Zinsfuß im Zeitablauf weitaus größere Veränderungen aufweist als der langfristige.

Die typischen Merkmale der Zinsstruktur, d. h. der Beziehung zwischen Wertpapierlaufzeit und Zinshöhe, können zusammenfassend in fünf Empiremen gekennzeichnet werden:

1. Am häufigsten ist ein Anstieg der Rendite für zunehmende Laufzeiten festzustellen. Diesem Normalbild der Zinsstruktur entspricht eine steigende Zinsertragskurve.
2. Vergleichsweise selten nimmt die Verzinsung mit höherer Laufzeit ab, so daß die Zinsstruktur durch eine fallende yield curve repräsentiert wird.
3. Die absolute Zinsertragsdifferenz zwischen zwei Schuldverschreibungen, deren Fälligkeiten sich durch eine Zeiteinheit unterscheiden, ist um so geringer, je länger die Laufzeit der Papiere ist. Für den Verlauf der Zinsertragskurve bedeutet dies ein Abflachen im rechten Teil.
4. Die steigende yield curve ist vorwiegend bei niedrigem Zinsniveau, die fallende dagegen bei hohem Zinsniveau anzutreffen.
5. Während diese Merkmale den Zustand der Zinsstruktur in einem beliebigen *Zeitpunkt* beschreiben, gilt für das Verhältnis der Zinssätze im *Zeitablauf*, daß der kurzfristige Zins erheblich stärker schwankt — d. h. höher steigt und niedriger sinkt — als der Zinsfuß für Papiere mit langer Laufzeit.

Diese Erfahrungsregeln müssen gleichzeitig das Programm einer jeden Zinsstrukturtheorie bilden. Sie sollen daher im folgenden bei der Beurteilung des Erklärungsgehaltes der theoretischen Modelle zugrunde gelegt werden.

### III. Risiken der zeitlichen Vermögensdisposition

Die zeitliche Zinsstruktur spiegelt bei gegebenem Nominalzinsfuß die Struktur der Börsenkurse der betreffenden Schuldtitle unter Berücksichtigung ihrer Restlaufzeit wider. Insofern ist sie ein Ausdruck für die Konstellation von Angebot und Nachfrage von und nach Schuldtitlen mit unterschiedlichen Tilgungsfristen. Es erscheint deshalb naheliegend, die Ursachen der empirischen Gesetzmäßigkeiten der Zinsstruktur im Anlage- und Verschuldungsverhalten der Wirtschaftssubjekte zu suchen, und dabei insbesondere die zeitlichen Aspekte der Vermögensdisposition zu berücksichtigen. Diese Verbindung ist von der Theorie lange vernachlässigt worden und noch heute spielt sie in den Zinsstrukturmodellen nur eine untergeordnete Rolle. Der Verzicht auf eine verhaltensorientierte Zinsstrukturtheorie geht auf Irving Fisher zurück, der den Grundstein für eine modelltheoretische Analyse der zeitlichen Zinsstruktur gelegt hat<sup>5</sup>. Durch rigorose Abstraktionen von der Realität und die Annahme der vollständigen Voraussicht der Wirtschaftssubjekte macht er das Zinsstrukturproblem zu einem reinen Rechenexempel. Erst wenn diese Prämisse aufgelöst wird, lassen sich die möglichen Risiken der zeitlichen Vermögensdisposition erkennen. Obwohl die heute vorliegenden Theorien die Zinsstruktur bei unvollkommener Voraussicht erklären, fehlt auch hier oftmals eine ausdrückliche Bezugnahme zu diesen Risiken. Eine grundsätzliche Analyse der Risikokonstellation bei der Entscheidung über die Zeitdauer einer Finanzinvestition in festverzinslichen Wertpapieren ist hierfür die Voraussetzung.

1. Da in der Zinsstrukturtheorie in Übereinstimmung mit der empirischen Zinsstrukturforschung im allgemeinen öffentliche Schuldtitle untersucht werden, scheidet das reine Schuldnerisiko aus, dem normalerweise die Rückzahlung des Kapitals und die laufenden Couponzinszahlungen ausgesetzt sind. Dennoch treten im Zusammenhang mit einer Vermögensanlage in Staatspapieren Risiken auf, von denen sowohl der als Anlage investierte Kapitalbetrag als auch die daraus fließenden Zinszahlungen, die ja das Kapitaleinkommen darstellen, betroffen werden. Dementsprechend können die spezifischen Risiken der zeitlichen Vermögensdisposition als Kapitalrisiko und Einkommensrisiko bezeichnet werden. Das erstere bezieht sich auf Änderungen des Kapitalwertes während des Anlagezeitraumes, das zweite auf solche der Zinsein- künfte.

---

<sup>5</sup> Irving Fisher, *The Theory of Interest*, New York 1930, S. 70 u. 210.

Ein Kapitalrisiko geht der Anleger ein, wenn die Laufzeit des Wertpapiers länger als die Anlagedauer ist; steigt nämlich zwischenzeitlich der Zins, so führt dies bei dem erworbenen langfristigen Papier zu einem Kursrückgang, so daß nach Ablauf der Festlegung ein Kapitalverlust eintritt. Das periodische Zinseinkommen dagegen ist *ex ante* bekannt, und ein Einkommensrisiko ist deshalb nicht vorhanden. Jedoch ist die Gesamtrendite unbestimmt; sie kann bei hinreichend hohem Kapitalverlust Null oder gar negativ werden.

Übersteigt umgekehrt die Anlagedauer die Wertpapierlaufzeit, werden also während der gesamten Anlagedauer mehrmals kurzfristige Papiere erworben, dann ist ein Kapitalrisiko ausgeschlossen. Dagegen besteht hinsichtlich des Zinsertrages ein Einkommensrisiko, da der Zinssatz bei der mehrfach notwendigen Wiederanlage ungewiß ist. Sinkt der kurzfristige Zinssatz gegenüber der Ausgangsperiode, dann tritt ein Einkommensverlust ein. Da das Einkommens- und das Kapitalrisiko einer Finanzinvestition naturgemäß niemals gleichzeitig, sondern — in Abhängigkeit von der Konstellation zwischen Anlagezeitraum und Schuldtitellaufzeit — nur alternativ auftreten können, spielen neben den laufenden und erwarteten Erträgen für Papiere unterschiedlicher Laufzeit auch die Risikopräferenzen des Anlegers bei der zeitlichen Vermögensdisposition eine Rolle. Indem er einem der beiden Risiken den Vorzug gibt, vermeidet er das andere. Beide Risiken kann er abwenden, wenn er nur solche Titel ins Portefeuille nimmt, deren Laufzeit mit seiner subjektiven Investitionsperiode übereinstimmt. Denn der Besitz des Papiers bis zum Rückzahlungstermin schließt das Risiko des Kapitalverlustes aus. Da auch die Höhe der regelmäßigen Zinszahlungen kontraktmäßig festgelegt ist, besteht auch kein Einkommensrisiko, so daß die Gesamtrendite bereits *ex ante* bekannt ist.

Demnach ist die Übereinstimmung zwischen Schuldtitellaufzeit und subjektiver Anlagedauer scheinbar das einzige sinnvolle Anlageprinzip. Durch seine Anwendung wird jedoch nicht nur Risikofreiheit erreicht, sondern gleichzeitig die Möglichkeit eines zusätzlichen Zinsertrages ausgeschlossen. Der Verzicht auf einen potentiellen Profit ist in jedem Fall unvermeidbar. Entweder wird ein möglicher Kursgewinn nicht realisiert oder ein steigendes periodisches Zinseinkommen ausgeschlagen. Nur bei unverändertem Zins wird mit der Fristensynchronisierung der höchste Ertrag erzielt. Andernfalls läßt sich in einem vorgegebenen Zeitraum der Zinsertrag nur steigern, wenn eines der beiden Risiken in Kauf genommen wird, da erst *ex post* feststeht, welche Anlage die

maximale Rendite erbracht hätte. *Ex ante* ist damit auch eine Anlage nach dem Prinzip der Fristenkongruenz mit einer Art Ertragsrisiko behaftet: Die Risikovermeidung geht auf Kosten der Rentabilität. Welche konkrete Laufzeitkonstellation im Interesse höherer Verzinsung gewählt wird, hängt von der Richtung der erwarteten Zinsentwicklung ab. Je nachdem, ob ein steigender oder fallender Zins erwartet wird, besteht die Anlagestrategie darin, ein Papier zu erwerben, dessen Laufzeit kürzer oder länger als die Investitionsperiode ist.

Die Entscheidung über die Zeitdauer der Vermögensanlage wird zusätzlich verunsichert, wenn der Investor keine genaue Kenntnis von der Zeitdimension seiner investierbaren Fonds hat, weil die Bestimmungsfaktoren für diese Zeitspanne nicht nur im eigenen Einflußbereich liegen, sondern teilweise exogen bestimmt sind. In diesem Fall ist die Alternative, Verzicht auf maximalen Zinsertrag und vollständige Risikovermeidung durch zeitliche Synchronisierung, nicht mehr möglich. Es bleibt nur noch eine Abwehr entweder des Kapital- oder des Einkommensrisikos. Ist für den Eintritt beider Risiken die gleiche Wahrscheinlichkeit anzusetzen, herrscht also völlige Unsicherheit über die zukünftige Zinsentwicklung, dann ist die Entscheidung über die Fristigkeit der Vermögensanlage allein von der Risikopräferenz des einzelnen Wirtschaftssubjektes abhängig. Verhält es sich gegenüber den Risiken indifferent, dann ist die Laufzeit eines Schuldtitels für den Investor ohne Bedeutung.

2. Es läßt sich nun zeigen, daß jede dieser denkbaren Reaktionsweisen der Wirtschaftssubjekte gegenüber den Risiken der zeitlichen Vermögensdisposition in offener oder versteckter Form in den unterschiedlichen zinsstrukturtheoretischen Ansätzen als Verhaltenshypothesen enthalten sind, so daß auf ihrer Grundlage eine Systematik der Zinsstrukturtheorie entworfen werden kann.

a) Indem die *Erwartungstheorie*<sup>6</sup> die Trennung in ein Einkommens- und ein Kapitalrisiko ablehnt und beide als mögliche Erscheinungsformen des Ertragsrisikos, dem jeder Wertpapiererwerb ausgesetzt ist, auffaßt<sup>7</sup>, impliziert sie eine Indifferenz der Anleger gegenüber den beiden

<sup>6</sup> Diese Kennzeichnung bezieht sich auf die weiter entwickelten Modelle, in denen die Annahme der vollkommenen Voraussicht aufgelöst wird.

<sup>7</sup> Vgl. F. A. Lutz, Zinstheorie, 2. Aufl. Tübingen-Zürich 1967, S. 187. Dieser These muß jedoch entgegengehalten werden, daß Kapitalrisiko und Einkommensrisiko den Ertrag der Finanzinvestition in sehr unterschiedlicher Weise beeinflussen. Unter Berücksichtigung von Kapitalwertänderungen kann der Gesamtertrag einer Wertpapieranlage durchaus negativ werden, während Schwan-

Risiken. Je nachdem, für welche Laufzeit die höchste Rendite erwartet wird, entscheidet sich der Investor für kurz- oder langfristige Titel. Wertpapiere unterschiedlicher Fristigkeit gelten in seiner Sicht als vollkommene Substitute.

b) Im Gegensatz dazu geht die *Theorie der Risikoabwehr*, die „hedging pressure hypothesis“ von einer totalen Vermeidung beider Risiken aus. Die Verwirklichung einer derartigen Zielsetzung ist — wie oben gezeigt wurde — nur dann möglich, wenn die Wirtschaftssubjekte ihren subjektiven Anlagezeitraum mit völliger Sicherheit kennen und darauf die Fälligkeiten der im Portefeuille gehaltenen Wertpapiere abstimmen. Selbst wenn die Anleger aufgrund ihrer Zinserwartungen aus einer mehrmaligen kurzfristigen Anlage einen höheren Ertrag errechnen, ziehen sie die zeitlich synchronisierte Anlage vor. Das Sicherheitsstreben dominiert über das Rentabilitätsprinzip.

c) Gemäß der *Liquiditätspräferenzhypothese* gewichten die Wirtschaftssubjekte das Kapitalrisiko schwerer als das Einkommensrisiko. Da in diesem Modell unterstellt wird, daß die Länge der subjektiven Dispositionszzeit ungewiß ist, wird in der Finanzinvestition in jedem Fall ein Laufzeitrisiko gesehen. Unterschätzt der Investor seinen Verfügungszeitraum, dann setzt er sich dem Einkommensrisiko aus, kalkuliert er ihn zu lang, so droht ihm ein Kapitalverlust. Seine Liquiditätspräferenz äußert sich in einer Bevorzugung der kurzfristigen Anlage selbst dann, wenn für Wertpapiere unterschiedlicher Laufzeit gleich hohe Zinserträge erwartet werden.

d) Die *Preferred Habitat Theory*<sup>8</sup> unterstellt den Wertpapieranlegern als Gesamtheit eine a priori nichtspezifizierte Vorliebe für bestimmte Festlegungsfristen. Im Rahmen dieser Theorie hat einerseits die zuvor gekennzeichnete Liquiditätspräferenz ihren Platz, es kann jedoch auch umgekehrt eine Höherschätzung des Kapitalrisikos gegenüber dem

---

kungen des Nominalzinses immer nur die tatsächliche Höhe eines in jedem Falle positiven Zinsertrages verändern. Das bedeutet aber, daß eine Anlage in kurzfristigen Wertpapieren immer einen positiven Ertrag bringen wird, während langfristige Titel mit dem Risiko eines negativen Ertrages belastet sind.

<sup>8</sup> Vgl. F. Modigliani and R. Sutch, Innovations in Interest Rate Policy, in: American Economic Review (Papers and Proceedings), 1966, S. 178 - 197. Dieser theoretische Ansatz wird im Rahmen des vorliegenden Beitrages nicht weiter behandelt, da er in enger Verbindung mit der kritischen Würdigung der Operation Twist entwickelt wurde. Gesichtspunkte der Zinsstrukturpolitik wurden hier jedoch bewußt ausgeklammert. Sie sind Gegenstand eines selbständigen Artikels des Verfassers.

Einkommensrisiko dominieren. Diesem Risikoverhalten — als Ausdruck der Zielsetzung, über einen möglichst langen Zeitraum ein gleichbleibendes Einkommen zu empfangen — entspricht eine Präferenz für langfristige Wertpapiere, wobei im ungünstigsten Fall eine über die subjektive Investitionsperiode hinausreichende Laufzeit in Kauf genommen wird.

Der folgende Überblick über die verschiedenen Ansätze der Zinsstrukturtheorie wird von dieser Risikozuordnung der verschiedenen Ansätze ausgehen und die modellmäßige Ausarbeitung der jeweiligen Verhaltensweisen aufzeigen. Dabei wird die Darstellung gleichzeitig so angelegt, daß die Aussagefähigkeit der Modelle im Hinblick auf die in Abschnitt II aufgestellten Empireme geprüft wird.

#### **IV. Das Erwartungsmodell bei "vollkommener Voraussicht"**

In der obigen Systematik ist das traditionelle Erwartungsmodell zwar nicht unmittelbar erfaßt, dennoch läßt es sich mit den angewandten Einteilungskriterien gegen die anderen Ansätze abgrenzen. Indem den Wirtschaftssubjekten vollkommene Voraussicht über die zukünftige Zinsentwicklung unterstellt wird, ist sowohl das Einkommens- als auch das Kapitalrisiko ausgeschaltet. Eine auf Übernahme oder Abwehr dieser Risiken gerichtete Verhaltensweise wird damit von vornherein nicht berücksichtigt und die Zinsstruktur stellt das Ergebnis einer klaren Rechenkalkulation der Anleger dar. Gleichwohl enthält diese Theorie wesentliche Grundgedanken für die erwartungstheoretische Erklärung der Zinsstruktur, und durch Auflösung einiger ihrer äußerst abstrakten Prämissen können die neueren Modelle der Erwartungstheorie entwickelt werden. Die ursprüngliche Fassung dieser Theorie geht von folgenden Voraussetzungen aus:

1. Für alle Wertpapiere ist gleichermaßen das Risiko ausgeschlossen, daß die regelmäßigen Zinszahlungen und/oder die Rückerstattung des Kapitals ausbleiben.
2. Die Anleger disponieren auf der Basis der Laufzeit eines langfristigen Wertpapiers.
3. Die Investoren verfügen über eine vollständige Voraussicht über alle in der Zukunft liegenden kurzfristigen Zinssätze, d. h. jede Form von Unsicherheit ist ausgeschaltet. Auch jegliches Vorhandensein eines zeitlichen Zinsrisikos scheidet damit aus.

4. Die Erwartungen aller Wirtschaftssubjekte in bezug auf die zukünftigen Zinssätze sind identisch.
5. Für die Anlagedauer wird ein maximaler Gewinn angestrebt.
6. Kosten (Gebühren, Provisionen und Steuern) des Wertpapierhandels existieren nicht.

Unter diesen Bedingungen muß der langfristige Zinsfuß gleich dem Durchschnitt aller in die Laufzeit des langfristigen Darlehens fallenden kurzfristigen Sätze sein. Gleichzeitig beschreibt diese Konstellation einen langfristig stabilen Zustand, da Abweichungen zwischen den Sätzen stets zu Anpassungsreaktionen seitens der Anleger führen und auf diese Weise zum Verschwinden gebracht werden. Liegt beispielsweise der langfristige Zins unter dem Durchschnitt der kurzfristigen Sätze, so werden die Investoren von der langfristigen Anlage in die kurzfristigen Titel umsteigen. Als Ergebnis wird der langfristige Zins steigen und der kurzfristige sinken. Bei feststehendem Couponsatz sind es natürlich die Wertpapierkurse, die sinken bzw. steigen.

Die alternativen Verläufe der Zinsertragskurve werden im Rahmen dieses Ansatzes als Ausdruck der Erwartungen der Anleger über die Entwicklung der kurzfristigen Zinssätze interpretiert: Erwarten die Investoren einen von Periode zu Periode steigenden kurzfristigen Zinssatz, dann muß der langfristige Zinsfuß über der aktuellen kurzfristigen Rendite liegen. Dagegen befindet sich der Zins für hohe Laufzeit unter dem in der Ausgangsperiode — also dem Zeitpunkt, in dem die Anlageentscheidung getroffen wird — geltenden Satz, wenn die Wertpapernachfrager für alle zukünftigen Perioden, die in die Laufzeit des langfristigen Papiers fallen, ein Absinken des kurzfristigen Satzes erwarten.

Damit kann diese Theorie die in den Empiremen 1 und 2 beschriebenen Grundtypen der zeitlichen Zinsstruktur, also die steigende und die fallende Zinsertragskurve als Gleichgewichtszustand auf dem Wertpapiermarkt beschreiben, jedoch gibt sie offenbar a priori keine Antwort auf die Frage, welcher Kurvenverlauf überwiegt. Mit gleicher Wahrscheinlichkeit können positiv wie negativ geneigte Kurven auftreten.

Wenn die steigende yield curve in der Wirklichkeit weitaus häufiger anzutreffen ist als die fallende, müßte dies nach der Erwartungstheorie so interpretiert werden, daß die Kapitalanleger einen permanenten Anstieg des kurzfristigen Zinses in der Zukunft erwarten. Eine derartige

Begründung wäre allerdings höchst unbefriedigend. Es ist nicht plausibel, daß die Wirtschaftssubjekte häufiger einen Zinsanstieg als eine Zinssenkung erwarten, wenn er in Wirklichkeit gar nicht öfter eintritt. Die Erwartungstheorie kann diesen Widerspruch nicht auflösen. Statt dessen zeigt sich hier die Notwendigkeit für einen selbständigen Erklärungsgrund des ersten Empirems.

Die orthodoxe Erwartungstheorie läßt weiterhin die Frage unbeantwortet, welche Höhe der kurzfristige Zinsfuß aufweisen muß, wenn er die Grundlage für Hause-Erwartungen bildet, und welcher Zinssatz Baisse-Erwartungen induziert. Aus diesem Grunde kann auch der empirische Sachverhalt, daß fallende Renditekurven in der Regel einem hohen, steigende Funktionen hingegen einem niedrigen Zins entsprechen (Empirem 4), nicht in seiner letzten Ursache erklärt werden. Gemäß der modelltheoretischen Begründung erwarten die Anleger, daß der kurzfristige Satz in zukünftigen Perioden fällt, wenn er zum Zeitpunkt der Betrachtung eine überdurchschnittliche Höhe aufweist und daß er steigt, wenn er augenblicklich auf niedrigem Niveau liegt.

Auch für die spezifische Gestalt der Zinsertragskurve gemäß dem 3. Empirem gilt, was bereits für die Steigungsrichtung festgestellt wurde: Grundsätzlich kann jede beliebige Steigungsrate im Rahmen der Erwartungstheorie interpretiert werden. Die Aussage, daß die Steigung entlang dem Kurvenverlauf davon abhängig ist, wie stark die von den Wirtschaftssubjekten für die zukünftigen Perioden erwarteten kurzfristigen Zinssätze vom gegenwärtigen Zinsfuß abweichen, ist jedoch eine reine Tautologie.

Die Ursache für den mangelnden Erklärungswert des traditionellen Erwartungsmodells sind seine realitätsfernen Annahmen, insbesondere die der vollkommenen Voraussicht. Solange die Wirtschaftssubjekte mit völliger Sicherheit über die zukünftige Zinsentwicklung informiert sind, ist jede realisierte Zinsstruktur von den Anlegern bereits exakt erwartet worden. Insofern ist die empirisch ermittelte Zinsstruktur zwar ein sicherer Indikator für die zugrunde liegende Erwartungskonstellation, diese selbst jedoch erfährt keine theoretische Begründung. Erst wenn die Unsicherheit über die zukünftige Zinsentwicklung berücksichtigt wird, kann die der jeweiligen zeitlichen Zinsstruktur zugrunde liegende Erwartungskonstellation ihrerseits auf ökonomische Verhaltensweisen der Wirtschaftssubjekte zurückgeführt werden. Erst dann erhält der Erwartungsansatz den Rang einer theoretischen Hypothese.

## V. Neuere Beiträge zur Erwartungstheorie

1. Mit der Auflösung der Vollkommenheitsprämissen treten die spezifischen Risiken der zeitlichen Vermögensdisposition auf den Plan. In dem jedoch beispielsweise *Lutz*<sup>9</sup> gleichzeitig die Annahme aufrechterhält, daß die Anleger ihre Planungsperiode an der Laufzeit des langfristigen Wertpapiers orientieren, führt er de facto nur das Einkommensrisiko ein und läßt das Kapitalrisiko weiter unberücksichtigt<sup>10</sup>. Unter dieser Bedingung kommen nämlich die Investoren nie in die Situation, Schuldtitel vorzeitig — und daher möglicherweise mit Kursverlust — veräußern zu müssen. Ihre fehlende Voraussicht über die Zinsentwicklung bezieht sich allein auf die Höhe des kurzfristigen Satzes in den zukünftigen Perioden, während die genaue Kenntnis der subjektiven Anlagedauer stillschweigend unterstellt wird<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> F. A. *Lutz*, The Structure of Interest Rates, Quarterly Journal of Economics, 1940, S. 36 - 63; wiederabgedruckt in: Readings in the Theory of Income Distribution, London 1950, S. 499 - 529. Den nachfolgenden Bezugnahmen auf diesen Beitrag liegt der Wiederabdruck zugrunde. Dieser Aufsatz von *Lutz* galt bis vor zehn Jahren als die zentrale Stellungnahme der ökonomischen Theorie zum Zinsstrukturproblem schlechthin. In ihm wurden erstmals durch Auflösung der entsprechenden Modellannahmen bei *Fisher* die Bedeutung der Unsicherheit, der nicht identischen Erwartungen und Transaktionskosten der Wertpapieranlage für die Zinsstruktur analysiert. Insbesondere auf die Ausführungen zu den beiden letztgenannten Einflußfaktoren sei hier — da sie im Rahmen des vorliegenden Beitrages nicht behandelt werden können — verwiesen. Auch in den Kapiteln 5 und 7 des Buches von B. G. *Malkiel*, The Term Structure of Interest Rates, Princeton, New Jersey 1966, werden diese Fragestellungen sehr eingehend erörtert. Den Einfluß der Transaktionskosten auf die Zinsstruktur untersucht F. A. *Lutz* auch in der 2. Auflage seiner Zinstheorie, a.a.O., S. 205 ff. und 216 ff.

<sup>10</sup> Wegen der von *Lutz* unterstellten Indifferenz der Investoren gegenüber beiden Risiken hat diese Beschränkung auf das Anlageverhalten keinen Einfluß.

<sup>11</sup> Die Bedingung, daß die Anleger über exakt vorausbestimmte Festlegungsfristen planen, die ihrerseits mit der Laufzeit langfristiger Wertpapiere identisch sind, bedeutet keineswegs, daß auch alle über eine einheitliche Investitionsperiode kalkulieren. Es genügt, wenn unterstellt wird, daß ebenso viele unterschiedliche Wertpapierlaufzeiten wie subjektive Anlagezeiträume vorhanden sind. Bei der Entscheidung, ob er die kurz- oder die langfristige Anlage wählt, wird jeder Investor für sich die Obligation mit der Laufzeit zugrundelegen, die seiner individuellen Planungsperiode entspricht. Für diese Zeitspanne werden die relevanten kurzfristigen Zinssätze in ihrer erwarteten Höhe der feststehenden Verzinsung der langfristigen Schuldverschreibung gegenübergestellt.

Bei Zielsetzung der Gewinnmaximierung wählen die Investoren die wiederholte kurzfristige Anlage, wenn ein steigender Zins erwartet wird; bei antizipierter Zinssenkung ziehen sie die einmalige langfristige Investition vor. Daraus folgt für die Zinsstruktur, daß je nachdem, ob ein Steigen oder Fallen des kurzfristigen Zinses erwartet wird, der langfristige Zinsfuß — ausgedrückt als die über die Gesamlaufzeit berechnete Rendite des Wertpapiers (Laufzeitrendite) — über oder unter dem kurzfristigen Satz liegt.

Indem unvollkommene Voraussicht in die Erwartungstheorie eingeführt wird, können einige zusätzliche Eigenschaften der Zinsertragskurve erklärt werden. Wird realistischerweise unterstellt, daß der Grad an Unsicherheit über die Zinsentwicklung eine Funktion der Anlagedauer ist, so ergibt sich, daß ein potentieller Investor mit einer langen Festlegungsfrist die kurzfristigen Zinssätze zukünftiger Perioden sinnvollerweise als Trendentwicklung bei der Entscheidung berücksichtigt, ob er mehrmals kurzfristige Titel oder einmalig langfristige Papiere entsprechend seiner Anlagezeit erwirbt. Werden diese Trendvorstellungen an einen bestimmten Leitzinssatz geknüpft, dann lassen sich der monotone Verlauf und gleichzeitig das flache Auslaufen der Zinsertragskurve in den hohen Laufzeiten als Ergebnis dieser Verhaltensweise begründen<sup>12</sup>.

Die Annahme, daß die Wirtschaftssubjekte ihre Anlageentscheidung auf der Basis der Laufzeit des langfristigen Wertpapiers fällen, beinhaltet — im Extremfall des Konsol — einen unendlichen Planungshorizont. Infolgedessen wurde der alte Erwartungsansatz über 20 Jahre als „weltfremdes Modell“ bestenfalls von einigen Theoretikern beachtet und bildete hier den Ansatzpunkt für heftige Kritik<sup>13</sup>.

2. Wird diese Prämisse — wie in den neueren erwartungstheoretischen Modellen — durch die Beschränkung auf eine kurze Planungsperiode ersetzt, dann ist auch das Kapitalrisiko bei der Anlageentscheidung nicht mehr ausgeschlossen. Es fällt sogar extrem ins Gewicht, je kürzer die Investitionsperiode im Vergleich zur Wertpapierlaufzeit ist, denn um so eher kann der einem Zinsanstieg entsprechende Kursrückgang die Coupanzahlung aufzehren. Auf diese Zusammenhänge hat erstmals

<sup>12</sup> Vgl. auch J. M. Conard, *An Introduction to the Theory of Interest*, a.a.O., S. 321 f.

<sup>13</sup> Vgl. u. a. J. Robinson, *The Rate of Interest*, in: *Econometrica* Vol. 19 (1951), S. 102 sowie D. G. Luckett, *Professor Lutz and the Structure of Interest Rates*, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 73 (1959), S. 140 f.

*Culbertson* hingewiesen und gleichzeitig empirische Renditevergleiche für kürzere Planungszeiträume durchgeführt. Er argumentiert, daß die höchsten Spekulationsgewinne auf finanziellen Märkten gerade dadurch zustandekommen, daß kurzfristige Kursschwankungen ausgenutzt werden<sup>14</sup>, so daß in Wirklichkeit vielfach Anlageentscheidungen getroffen werden, die auf wöchentlichen Zinserwartungen basieren. Gerade für derart kurzfristige Zeitabschnitte kann jedoch ein Renditeausgleich der verschiedenen Anlageformen, wie ihn die Erwartungstheorie behauptet, empirisch nicht nachgewiesen werden.

Diese extrem kurzen Anlagefristen wurden von der weiterentwickelten Erwartungstheorie nicht übernommen. So wählt *Lutz* in seinen neueren Veröffentlichungen<sup>15</sup> als Zeitraum, über den die Wirtschaftssubjekte ihre Wertpapieranlage planen und auf den sie entsprechend ihre Zinserwartungen abstellen, die Laufzeit des kurzfristigen Schatzwechsels. Für diese Periode wird der erwartete Kapitalertrag des langfristigen Wertpapiers, der sich aus laufender Zinszahlung und erwarteter Kursänderung errechnet, dem geltenden kurzfristigen Satz gegenübergestellt<sup>16</sup>. Der herrschende kurzfristige ( $r_0$ ) und der gegenwärtig notierte langfristige Zinsfuß ( $R_0$ ) sind über den am Ende der Laufzeit des kurzfristigen Papiers erwarteten langfristigen Satz ( $R_1$ ) miteinander verknüpft<sup>17</sup>:

$$r_0 = R_0 + \frac{R_0}{R_1} - 1$$

Indem die Annahme gemacht wird, daß die Anlageperiode der Wirtschaftssubjekte mit der Laufzeit des kurzfristigen Wertpapiers übereinstimmt, wird zwar einerseits das Einkommensrisiko der Wertpapierinvestition ex definitione ausgeschlossen, dafür wird die Rentabilitätsrechnung allein vom Kapitalrisiko — ausgedrückt durch den Quotienten  $R_0/R_1$  — bestimmt. Je kürzer die Investitionsperiode im Verhältnis zur Laufzeit eines Schuldtitels ist, desto eher kann der einem Zinsan-

<sup>14</sup> J. M. Culbertson, The Term Structure of Interest Rates, in: Quarterly Journal of Economics, Vol. 71 (1957), S. 497.

<sup>15</sup> F. A. Lutz, Art. Zinstheorie, in: HdSW und ders., Zinstheorie 2. Aufl., Tübingen-Zürich 1967, S. 189 f. und 216 ff.

<sup>16</sup> Für einen kurzen Abriß der Neufassung des Erwartungsmodells bei *Lutz* vgl. den Besprechungsaufsatz des Verfassers in dieser Zeitschrift, 1. Jg. (1968), S. 115 ff.

<sup>17</sup> Diesen Zusammenhang hat bereits *Hicks* (Value and Capital, Oxford 1939, S. 149 f.) formuliert.

stieg entsprechende Kursrückgang die Couponzahlung aufzehren, um so höher ist jedoch auch der maximal erreichbare Profit.

In dieser Version wird deutlich erkennbar, daß die Erwartungstheorie den Erwerbern und Besitzern festverzinslicher Wertpapiere ein spekulatives Anlageverhalten unterstellt. Ein derartiges Investitionsverhalten, das unter der Voraussetzung gleicher Verzinsung die Indifferenz des Anlegers zwischen kurz- und langfristigen Schuldtiteln postuliert, obwohl der Zinsertrag des kurzfristigen Papiers sicher ist, während die Rendite des langfristigen Titels von der Erwartung über die Zinshöhe nach Ablauf einer Periode abhängt, ist nur auf der Grundlage einer völlig gesicherten Zinsprognose rational. Es müssen deshalb zusätzliche Annahmen darüber getroffen werden, wie die Wirtschaftssubjekte die Unsicherheit über die zukünftige Zinsentwicklung berücksichtigen. Die neueren erwartungstheoretischen Modelle beziehen zu diesem Zweck das Zinsniveau der Vergangenheit und seine Veränderungen als Orientierungshilfe in die Anlageentscheidung ein<sup>18</sup>.

3. Da unter diesen neueren Ansätzen derjenige von *Malkiel*<sup>19</sup> die größte Geschlossenheit in bezug auf das zugrunde liegende theoretische Konzept aufweist, sollen im folgenden Annahmen und Funktionsweise desselben ausführlicher referiert werden.

*Malkiel* arbeitet mit der Hypothese, daß der höchste und der niedrigste innerhalb eines zurückliegenden Zeitraums beobachtete Zinssatz die Ober- und die Untergrenze für eine maximale Zinsschwankungszone bilden. Die Lage des laufenden Zinsfußes innerhalb dieser Bandbreite ist die Grundlage für die Beurteilung der zukünftigen Zinsentwicklung. Dabei erstreckt sich der Erwartungshorizont des Wirtschaftssubjektes allerdings nur über eine Periode, deren Dauer *Malkiel* in seinen Zahlenbeispielen mit einem Jahr annimmt. Über diesen Zeitraum wird das Wirtschaftssubjekt diejenige Anlage suchen, die den höchsten Ertrag erzielt. Die Fälligkeitsskala der Schuldtitle überspannt sämtliche

---

<sup>18</sup> Außer dem nachfolgend dargestellten Ansatz von *Malkiel* handelt es sich hierbei u. a. um die Beiträge von *DeLeeuw* (F. *DeLeeuw*, A Model of Financial Behavior, in: The Brookings Quarterly Econometric Model of the United States, J. *Duesenberry*, G. *Fromm*, L. *Klein* and E. *Kuh* (eds.), Chicago 1965), *Goldfeld* (S. M. *Goldfeld*, Commercial Bank Behavior and Economic Activity, Amsterdam 1966) und *Modigliani-Sutch* (vgl. Fußnote 8).

<sup>19</sup> B. G. *Malkiel*, Expectations, Bond Prices and the Term Structure of Interest Rates, in: Quarterly Journal of Economics (Vol. 76), 1962, S. 197 bis 218 bzw. ders., The Term Structure of Interest Rates, Princeton, New Jersey 1966, Kapitel 3 (S. 50 ff.).

Laufzeiten, vom Schatzwechsel mit halbjährlicher Rückzahlung bis zum Konsol mit theoretisch unendlicher Laufzeit.

In diesem Rahmen soll nun ein hypothetischer Entscheidungsprozeß aufgezeigt werden. Zu diesem Zweck wird ein für alle Papiere einheitlicher Nominalzins von 4 % unterstellt, der zum Zeitpunkt der Anlage der Effektivverzinsung gleich ist, so daß Kurswert und Nennwert übereinstimmend 100 betragen. Stellen nun  $3\frac{1}{2}\%$  und 5 % die aus der Erfahrung gewonnenen Schwankungsgrenzen dar, innerhalb derer der Zins nach Ablauf der Anlageperiode jede beliebige Höhe annehmen kann, dann entspricht einem Anstieg des Zinses auf 5 % der größtmögliche Kapitalverlust, dem Absinken auf  $3\frac{1}{2}\%$  der maximal zu erwartende Kapitalgewinn. Dies trifft jedoch nicht auf das einjährige Papier zu, dessen Rückzahlung am Ende des Anlagezeitraums zum Nennwert erfolgt. Für alle übrigen Titel sind die nach Ablauf eines Jahres erwarteten Abweichungen vom Nennwert — also die Kursverluste im Falle einer Zinssteigerung bzw. die Kurserlöse als Ausdruck einer Zinssenkung — um so größer, je länger die restliche Laufzeit ist. In den Tabelle 1 und 2 werden die Kapitalgewinne bzw. -verluste für Papiere mit alternativen Restlaufzeiten angegeben, die einer Veränderung des Zinses nach Ablauf eines Jahres bis an die obere und untere Schranke des erwarteten Schwankungsbereichs entsprechen.

Verhält sich der Anleger gegenüber dem Verlustrisiko neutral, d. h. wertet er einen Kapitalverlust in demselben Ausmaß als Nutzenentgang wie einen Kapitalgewinn in gleicher Höhe als Nutzenzuwachs, dann wird er für seine Anlageentscheidung die Maxima der potentiellen Verluste und potentiellen Gewinne saldieren. Er wird bei dieser Kalkulation jedoch nicht ohne weiteres die objektiven Verlust- oder Gewinnmaxima zugrunde legen, sondern zunächst eine subjektive Wertung von Ertrag und Risiko vornehmen, in die er zusätzliche Informationen und Anhaltspunkte über die zukünftige Zinsentwicklung einbezieht. Diese subjektive Einschätzung der Gewinn- und Verlustchancen lässt sich mit Hilfe von Wahrscheinlichkeiten quantifizieren, die der Investor dem Eintritt des einen oder anderen Ereignisses beimißt. Ist er im Zeitpunkt der Anlageentscheidung im höchsten Grade unsicher, in welche Richtung sich der Zins entwickelt, dann wird er sowohl die Kurserlöse als auch die -verluste mit einer Wahrscheinlichkeit von  $w = 0,5$  gewichten. Je größer die subjektive Sicherheit ist, mit der ein Ereignis erwartet wird, um so höher wird der Wahrscheinlichkeitswert ( $w$ ) angesetzt und — wegen der Ergänzung zu 1 ( $0 \leq w \leq 1$ ) — um so niedriger der für das

*Tabelle 1*

Kursveränderung für Wertpapiere unterschiedlicher Laufzeit entsprechend einer Erhöhung des Zinssatzes von nominal (= effektiv) 4 % auf effektiv<sup>a)</sup> 5 % innerhalb einer Periode ( $t_0$  bis  $t_1$ )

| (1)<br>Restlaufzeit<br>in Jahren<br>im Zeitpunkt $t_0$ | (2)<br>Kurswert <sup>b)</sup> im<br>Zeitpunkt $t_1$ | (3)<br>Kursverlust<br>gegenüber<br>$t_0$ ( $K_{t_0} = 100$ ) | (4)<br>Durchschnittl.<br>Kursveränderg.<br>pro $1/2$ Jahr |
|--|---|--|---|
| 1  | 100,00  | 0,00   | 0,00  |
| $1\frac{1}{2}$   | 99,51   | 0,49   | 0,49  |
| 2  | 99,03   | 0,97   | 0,48  |
| 3  | 98,12   | 1,88   | 0,455   |
| 5  | 96,42   | 3,58   | 0,425   |
| 9  | 93,47   | 6,53   | 0,369   |
| 17   | 89,08   | 10,92  | 0,274   |
| 33   | 84,12   | 15,88  | 0,151   |
| $\infty$   | 80,00   | 20,00  |   |

a) Jährliche Rendite bis zum Zeitpunkt der Fälligkeit ( $n$ ) unter der Voraussetzung, daß in den Perioden  $t_1$  bis  $t_n$  keine weiteren Zinsänderungen eintreten.

b) Der Kurswert ist gleich der Summe der mit dem Effektivzins ( $i$ ) eskomptierten zukünftigen Zinszahlungen ( $Z$ ) und des ebenfalls abgezinsten Nennwertes. Er errechnet sich damit nach der Formel

$$K = \frac{Z}{i} \left[ 1 - \frac{1}{(1+i)^n} \right] + \frac{N}{(1+i)^n}$$

Es werden halbjährliche Zinszahlungen unterstellt.

*Tabelle 2*

Kursveränderung für Wertpapiere unterschiedlicher Laufzeit entsprechend einer Senkung des Zinssatzes von nominal (= effektiv) 4 % auf effektiv  $3\frac{1}{2}$  % innerhalb einer Periode ( $t_0$  bis  $t_1$ )

| (1)<br>Restlaufzeit<br>in Jahren<br>im Zeitpunkt $t_0$ | (2)<br>Kurswert im<br>Zeitpunkt $t_1$ | (3)<br>Kurgewinn<br>gegenüber<br>$t_0$ ( $K_{t_0} = 100$ ) | (4)<br>Durchschnittl.<br>Kursveränderg.<br>pro $1/2$ Jahr |
|--|---------------------------------------|--|---|
| 1  | 100,00                                | 0,00   | 0,00  |
| $1\frac{1}{2}$   | 100,25                                | 0,25   | 0,25  |
| 2  | 100,49                                | 0,49   | 0,24  |
| 3  | 100,96                                | 0,96   | 0,235   |
| 5  | 101,85                                | 1,85   | 0,223   |
| 9  | 103,47                                | 3,47   | 0,203   |
| 17   | 106,09                                | 6,09   | 0,164   |
| 33   | 109,59                                | 9,59   | 0,109   |
| $\infty$   | 114,30                                | 14,30  |   |

Gegenereignis. Die plausible Verhaltenshypothese von *Malkiel* lautet, daß die Erwartung des Investors über die *Richtung* der zukünftigen Zinsänderung, d. h. über die Frage, ob nach Ablauf der Anlageperiode Kursgewinne oder Kursverluste wahrscheinlicher sind, von der gegenwärtigen Lage des herrschenden Zinses innerhalb der Schwankungszone abhängt. Je näher also der aktuelle Zinsfuß an der Zinsobergrenze liegt, um so höher ist die Wahrscheinlichkeit für eine Zinssenkung; umgekehrt wird der Investor die Wahrscheinlichkeit für eine Zinssteigerung höher veranschlagen, wenn sich der aktuelle Zins in der unteren Schwankungshälfte befindet.

In Tabelle 3 wurden die Kursverluste aus Tab. 1 und die Kursgewinne aus Tab. 2 saldiert, einmal bei Zugrundelegung von  $w = 0,5$  und außerdem — entsprechend der *Malkiel*-Annahme, daß bei dieser Konstellation von geltendem Zins und seinen Schwankungsgrenzen die Wahrscheinlichkeit für eine Zinssenkung geringer als für einen Zinsanstieg ist — für den Fall, daß die Wahrscheinlichkeit eines Kapitalgewinns mit  $w = 0,25$  und die Gegenwahrscheinlichkeit des Kapitalverlustes mit  $1-w = 0,75$  beziffert wird.

Welche Anlageentscheidung fällt nun ein Investor in einer konkreten Situation und welche Konsequenzen ergeben sich bei simultaner Reaktion aller Anleger für die Zinsstruktur? Die Antworten lauten:

1. Der rationale Investor wählt dasjenige Papier, das ihm während der Anlageperiode die höchste Verzinsung bietet, also das Konsol, sofern per Saldo ein Kapitalgewinn erwartet wird und den einjährigen Schatzwechsel, wenn sich ein Kapitalverlustsaldo errechnet.
2. Unterstellt man, daß alle Wirtschaftssubjekte einschließlich der Besitzer von Wertpapieren — bei ihren Entscheidungen dasselbe Erwartungsschema anwenden, das der Tabelle 3 zugrunde liegt, dann wird es allenthalben zu Verkäufen von Schuldverschreibungen kommen, deren Restlaufzeit länger als eine Periode ist. Die Besitzer haben die Absicht, den für  $t_1$  erwarteten Kursverlust durch vorzeitiges Abstoßen des Papiers zu vermeiden. Das gleiche Motiv hält Neuanleger davon ab, langfristige Papiere zu erwerben, die mit einem höheren als dem für  $t_1$  erwarteten Kurs notiert werden. Sie richten ihre Nachfrage auf das Ein-Perioden-Papier, das von Emittenten — ebenfalls in Erwartung der bevorstehenden Zinssteigerung — vermehrt angeboten wird. Diese Anpassungsreaktionen kommen erst zum Abschluß, wenn diejenigen Kurse erreicht sind, die erst für  $t_1$  er-

Tabelle 3

Ermittlung der Zinsstruktur in Abhängigkeit von der Restlaufzeit für festverzinsliche Wertpapiere mit einem Nominalzins von 4 % bei Annahme eines jährlichen Schwankungsbereichs zwischen 3½ % und 5 % für unterschiedliche mathematische Wahrscheinlichkeiten ( $w$ )

| Restlaufzeit<br>(Jahre) | Kursverlust bei Zinsanstieg von 4 % auf 5 % |                   | Kursgewinn bei Zinsfall von 4 % auf 3½ %  |                  | Gewinn-erwartung                     |                            | w = 0,5           |                                      | w = 0,25                   |                   |
|-------------------------|---|-------------------|---|------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------|
|                         | 1 - w = 0,5                                 |                   | 1 - w = 0,75                              |                  | w = 0,5                              |                            | w = 0,25          |                                      |                            |                   |
|                         | Kursverlust bei Zinsanstieg von 4 % auf 5 % | Verlust-erwartung | Kurs-gewinn bei Zinsfall von 4 % auf 3½ % | Gewinn-erwartung | Saldo der erwarteten Kurschwankungen | erwart. Gleichgewichtskurs | neue Zinsstruktur | Saldo der erwarteten Kurschwankungen | erwart. Gleichgewichtskurs | neue Zinsstruktur |
| 1                       | ± 0,00                                      | ± 0,00            | ± 0,00                                    | ± 0,00           | ± 0,00                               | ± 0,00                     | 100,00            | 4,00                                 | ± 0,00                     | 100,00            |
| 1½                      | - 0,49                                      | - 0,25            | - 0,37                                    | + 0,25           | + 0,13                               | + 0,06                     | - 0,12            | 99,88                                | 4,11                       | - 0,31            |
| 2                       | - 0,97                                      | - 0,49            | - 0,73                                    | + 0,49           | + 0,25                               | + 0,12                     | - 0,24            | 99,76                                | 4,19                       | - 0,61            |
| 3                       | - 1,88                                      | - 0,94            | - 1,41                                    | + 0,96           | + 0,48                               | + 0,24                     | - 0,46            | 99,54                                | 4,22                       | - 1,17            |
| 5                       | - 3,58                                      | - 1,79            | - 2,68                                    | + 1,85           | + 0,93                               | + 0,46                     | - 0,86            | 99,14                                | 4,24                       | - 2,22            |
| 9                       | - 6,53                                      | - 3,27            | - 4,90                                    | + 3,47           | + 1,74                               | + 0,87                     | - 1,53            | 98,47                                | 4,25                       | - 4,03            |
| 17                      | - 10,92                                     | - 5,46            | - 8,27                                    | + 6,09           | + 3,05                               | + 1,52                     | - 2,41            | 97,59                                | 4,25                       | - 6,75            |
| 33                      | - 15,88                                     | - 7,94            | - 11,91                                   | + 9,59           | + 4,80                               | + 2,40                     | - 3,14            | 96,86                                | 4,22                       | - 9,51            |
| ∞                       | - 20,00                                     | - 10,00           | - 15,00                                   | + 14,30          | + 7,15                               | + 3,58                     | - 2,85            | 97,15                                | 4,12                       | - 11,42           |

wartet wurden<sup>20</sup>. Auf diese Weise werden schon jetzt, im Zeitpunkt  $t_0$ , die für  $t_1$  errechneten Kursverluste realisiert. Diesen Kurswerten entspricht zur Zeit  $t_0$  auch eine neue Zinsstruktur, die ebenfalls in Tabelle 3 wiedergegeben wird. Diese zeitliche Zinsstruktur beschreibt eine steigende Zinsertragskurve, worin zum Ausdruck kommt, daß der für möglich gehaltene Zinsanstieg die potentielle Zinssenkung überwiegt. Die Steigung der Kurve ist um so steiler, je näher der laufende Zins an der Untergrenze liegt. Dies gilt bereits, wenn die Wahrscheinlichkeit für Gewinne wie Verluste gleich hoch ist und wird verstärkt, wenn der Wahrscheinlichkeitswert für Kursgewinne um so niedriger angesetzt wird, je geringer die Differenz zwischen geltendem Zins und Zinsuntergrenze im Vergleich zu seinem Abstand von der Obergrenze ist.

Liegt der herrschende Zins hingegen näher an der oberen als an der unteren Wendemarke, dann sind die maximal zu erwartenden Kursgewinne, die einem Sinken des Zinses bis an die untere Schwankungsgrenze entsprechen, größer als die maximal zu erwartenden Kursverluste, die sich bei einem Zinsanstieg bis zum oberen Plafond ergeben

---

<sup>20</sup> Diese Folgerung, die allen Zahlenbeispielen *Malkiels* und auch der Zinsstrukturberechnung in Tabelle 3 dieses Beitrags zugrunde liegt, ist nicht ganz schlüssig, denn diese Kurse gewährleisten keineswegs eine — auf die Anlageperiode  $t_0$  bis  $t_1$  bezogen — einheitliche Verzinsung für alle Laufzeiten. Auf der Basis dieser „Gleichgewichtskurse“ beträgt die Rendite — nur tatsächliche Zinszahlungen bezogen auf den Ankaufskurs ( $K_0$ ), da annahmegemäß  $K_0 = K_1$  ist, so daß Kursveränderungen die Effektivverzinsung nicht beeinflussen — für das Ein-Periodenpapier (wegen der halbjährlichen Zinszahlung) 4,04 %, für das Konsol dagegen 4,56 %. Bei allen anderen Laufzeiten liegt die Verzinsung zwischen diesen Sätzen. Insofern ist während der angenommenen Planungsperiode das Konsol das attraktivste Papier, gefolgt von dem Titel mit der nächstlängsten Laufzeit usw. Die Anleger würden — das Kursgefüge der Tabelle 3 vorausgesetzt — zunächst das Konsol erwerben wollen, und nachdem die Nachfrage den Ankaufskurs hinreichend erhöht hätte, eine Stufe auf der Laufzeitskala hinabsteigen. Erst wenn die Schuldtitelnachfrage die Kurse in allen Laufzeitklassen so weit in die Höhe getrieben hätte, daß die Couponrendite ( $Z/K_0$ ) abzüglich erwarteter Kursverlust ( $K_1 - K_0$ ) eine Gesamtverzinsung von 4,04 % ergibt, wäre — auf der Basis der für  $t_1$  erwarteten Kurse — die Ertragsgleichheit für alle Fristigkeiten hergestellt. Erst diejenigen Kurse, die dieses Kriterium erfüllen, sind tatsächlich Gleichgewichtskurse. Die daraus resultierende Zinsstruktur unter Berücksichtigung der Restlaufzeiten weist zwar Abweichungen gegenüber derjenigen in Tabelle 3 bei den Werten für die kürzeren Laufzeiten auf, so daß der Anstieg der entsprechenden Zinsertragskurve in diesem Bereich steiler ist, eine grundsätzliche Änderung im Kurvenverlauf tritt jedoch nicht ein.

würden. Das oben beschriebene Anpassungsverhalten der Wirtschaftssubjekte führt dann zu einer Zinsstruktur, der eine fallende Zinsertragskurve entspricht<sup>21</sup>.

Damit erklärt *Malkiel* die in jedem Zeitpunkt herrschende Zinsstruktur als Ausdruck der in einer Periode von den Wirtschaftssubjekten für alle Wertpapiere erwarteten gleichen Effektivverzinsung. Mit Hilfe der speziellen Verhaltensannahme, daß die Wirtschaftssubjekte ihre Zinserwartungen auf einen erfahrungsabhängigen Schwankungsbereich beschränken, hat *Malkiel* die Erwartungstheorie der Wirklichkeit angeähert und gleichzeitig einige Erklärungslücken des orthodoxen Ansatzes geschlossen. Dies gilt insbesondere für den Erfahrungssatz 4, wonach die Grundbeziehung zwischen kurz- und langfristiger Verzinsung von der Höhe des geltenden kurzfristigen Zinses abhängig ist. *Malkiel* hat mit der Zinsschwankungszone einen Maßstab für die Beurteilung der jeweiligen Zinshöhe als „hoch“ oder „niedrig“ entwickelt und kann daraus eine fallende oder ansteigende Zinsertragskurve ableiten, je nachdem, ob der aktuelle Zinsfuß im oberen oder im unteren Teil der Bandbreite liegt. Zwei weitere für die empirischen Zinsstrukturen charakteristische Merkmale führt *Malkiel* auf den arithmetischen Zusammenhang zwischen Kurs und Rendite der Schuldtitel in bezug auf die Laufzeit zurück. Danach resultieren aus einer für alle Laufzeiten gleich großen Änderung der Effektivverzinsung bei gegebenem Nominalzinsatz um so größere Kursausschläge, je länger die Laufzeit der Titel ist; mit zunehmender Laufzeit nimmt jedoch die Kursänderung pro Periode ab. Dieser Sachverhalt, der sich aus den Tabellen 1 und 2 ablesen läßt, erklärt nach *Malkiel* das in Empirem 3 beschriebene flache Auslaufen der Zinsertragskurve im Bereich der hohen Laufzeiten, denn der mit zunehmender Fälligkeitsdauer sinkenden Kursveränderung entspricht eine mit der Länge der Laufzeit abnehmende Zinsertragsdifferenz.

Die Erklärung der empirisch bestätigten größeren Schwankungsbreite des kurzfristigen gegenüber dem langfristigen Zins leitet *Malkiel* schließlich aus einigen Implikationen seiner Verhaltenshypthesen ab.

<sup>21</sup> Allerdings würde sich eine leicht fallende Zinsertragskurve bereits dann ergeben, wenn der herrschende Zins genau in der Mitte der maximalen Schwankungszone liegt und damit das Ausmaß der möglichen Zinsveränderung nach oben wie nach unten gleich groß ist. Die einer Zinssenkung entsprechenden Kurssteigerungen sind nämlich größer als die Kursverluste bei einer gleich großen Zinserhöhung, so daß per Saldo die mathematische Erwartung der Kursgewinne überwiegt (vgl. B. G. *Malkiel*, The Term Structure of Interest Rates, Princeton, New Jersey 1966, S. 55).

Er argumentiert, daß Zinsober- und -untergrenze im Laufzeit-Rendite-Koordinatensystem nicht als Parallele zur Laufzeitachse angenommen werden dürfen, sondern derart aufeinanderzulaufen müssen, daß sich die Bandbreite mit zunehmender Laufzeit trichterförmig verengt (Abb. 2). Wenn in den obigen Zahlenbeispielen unterstellt wurde, daß die Extremwerte für alle Laufzeiten gleich sind, dann steht diese Prämisse im Widerspruch zu der ebenfalls im Modell enthaltenen Annahme, daß die Wirtschaftssubjekte eine fallende Zinsertragskurve erwarten, sobald der Zins tatsächlich die Obergrenze erreicht und umgekehrt eine steigende Zinsertragskurve antizipieren, wenn die Verzinsung de facto an der unteren Schranke angelangt ist. Im ersten Fall liegt nur der Zins für das Papier mit der kürzesten Laufzeit an der Obergrenze, die übrigen Sätze liegen darunter. Sie sind um so weiter von der Obergrenze entfernt, je länger die Laufzeit der Papiere ist. Analoges gilt für den Fall des Erreichens der Untergrenze. Diese Zusammenhänge begründen zwingend eine geringere Schwankungsbreite der langfristigen Zinssätze<sup>22</sup>.

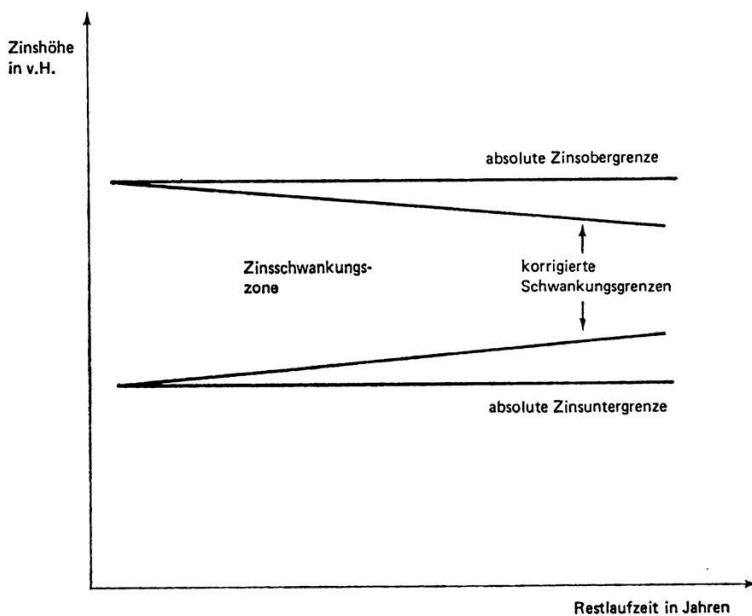


Abb. 2

<sup>22</sup> Vgl. B. G. Malkiel, The Term Structure of Interest Rates, a.a.O., S. 67 f.

Als Ergebnis ist festzuhalten, daß *Malkiel* die in den Empiremen (1) und (2) beschriebenen Grundtypen der Zinsstruktur — die fallende und die steigende Zinsertragskurve — wirklichkeitsnäher begründet als die traditionelle Erwartungstheorie. Im Prinzip führt jedoch auch sein Ansatz die Zinsstruktur auf die Erwartungen über den künftigen Zins zurück. Damit bleibt aber weiter die Frage offen, warum in der Realität die steigende yield curve am häufigsten anzutreffen ist<sup>23</sup>.

## VI. Die Risikovermeidung als Bestimmungsgrund der Zinsstruktur

Der in der Realität vorherrschende Kurventyp lässt sich nur dann auch in der Theorie als Normalfall ableiten, wenn die erwartungstheoretische Prämisse, daß die Investoren gegenüber dem Einkommens- und dem Kapitalrisiko indifferent sind, durch eine Verhaltenshypothese ersetzt wird, die beide Risiken als ausdrückliche Determinanten der Anlageentscheidung berücksichtigt. Am konsequentesten ist dieser Ansatz von *Culbertson* entwickelt worden<sup>24</sup>, der das Streben nach Risikoabwehr als dominierende Zielsetzung der zeitlichen Vermögensdisposition ansieht, dergegenüber die Orientierung am Zinsertrag in den Hintergrund tritt. Eine gleichzeitige Vermeidung sowohl des Einkommens- wie des Kapitalrisikos ist nur dadurch möglich, daß die Wirtschaftssubjekte eine Fristenkongruenz zwischen dem Zeitraum ihrer Anlage und der Laufzeit des Vermögensaktivums herbeiführen.

Ein derartiges Verhalten hat zur Folge, daß statt eines einheitlichen Kapitalmarktes als Zusammenfassung aller Darlehensanbieter und -nachfrager eine Vielzahl einzelner Darlehensmärkte existiert, auf denen jeweils nur Darlehen gehandelt werden, die eine gleiche Fälligkeit aufweisen. Da kein Wirtschaftssubjekt bereit ist, Wertpapiere unterschiedlicher Laufzeit gegeneinander zu substituieren, ist die Interdependenz

---

<sup>23</sup> Genau genommen ist aufgrund der von *Malkiel* herausgearbeiteten arithmetischen Zusammenhänge zwischen Kurs und Rendite in seinem Modell eine Tendenz zur fallenden Zinsertragskurve angelegt (s. Fußnote 21). Andererseits weist *Malkiel* in einem gesonderten Kapitel nach, daß die Berücksichtigung von Kosten des Wertpapierhandels einen selbständigen Erklärungsgrund für eine steigende yield curve liefert (*The Term Structure of Interest Rates*, Kapitel 5).

<sup>24</sup> J. M. *Culbertson*, *The Term Structure of Interest Rates*, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 71 (1957), S. 485 - 517.

dieser Marktsegmente<sup>25</sup> nicht gewährleistet und die verbindende Bezeichnung Kapitalmarkt nicht mehr gerechtfertigt. Der von der Erwartungstheorie postulierte Grundzusammenhang der Zinsstruktur wird damit ebenfalls abgelehnt.

Während in der Erwartungstheorie die Länge der Anlageperiode exogen gegeben ist und die Wahl der Fristigkeit allein nach Rentabilitätsgesichtspunkten getroffen wird, nimmt *Culbertson* an, daß die Wirtschaftssubjekte diesen Dispositionszeitraum aus ihrer Ausgabenplanung ableiten. In Wirklichkeit sind allerdings häufig sowohl Zeitpunkt als auch Höhe der Zahlungen nicht immer hinreichend bekannt. Das gilt insbesondere für die Wirtschaftssubjekte des Unternehmungsbereiches, der einen hohen intrasektoralen Verschuldungsgrad mit häufigem Wechsel der Gläubiger- und Schuldnerposition aufweist. Sofern die subjektive Verfügbarkeit der Finanzierungsmittel ungewiß ist, können Einkommens- und Kapitalverlust nicht gleichzeitig ausgeschlossen werden. In dieser Situation versuchen die Wirtschaftssubjekte ein Liquiditätsrisiko auszuschalten.

Ein solches Liquiditätsrisiko besteht grundsätzlich für den Nachfrager nach Finanzierungsmitteln, also den Emittenten von Schuldtiteln, genauso wie für den Anbieter. Für beide Seiten des Schuldverhältnisses sind die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die jeweils bevorzugte Dauer des Kontraktes allerdings unterschiedlich. Die Konstellation der divergierenden Laufzeitpräferenzen entscheidet nach *Culbertson* über die Gestalt der Zinsstruktur. Ein wesentliches Merkmal seines theoretischen Ansatzes besteht darin, daß er beide Seiten des Finanzmittelmarktes explizit in die theoretische Analyse der Zinsstruktur einbezieht.

Auf der Anlegerseite belastet die unvollkommene Information über die Verfügbarkeitsdauer der Mittel jeden Erwerb von Schuldtiteln mit einem Risiko, entweder in Form eines Kapitalverlustes — wenn sich nachträglich herausstellt, daß die Anlage zu lang bemessen war — oder

<sup>25</sup> In der angelsächsischen Literatur wird die Risikovermeidungstheorie häufig als „market segmentation hypothesis“ bezeichnet. Tatsächlich handelt es sich bei dieser Marktsegmenthypothese nur um eine gedankliche Gegenposition zur Erwartungshypothese, die keinen Anspruch auf eine wirklichkeitsnahe Erklärung der Zinsstruktur erhebt. Keineswegs kann *Culbertson* als ein Vertreter dieser Variante angesehen werden, da er die gleichgerichteten Schwankungen des kurz- und langfristigen Zinses ausdrücklich auf Substitutionsbeziehungen zwischen den Schuldverschreibungen verschiedener Fälligkeit zurückführt. (*Culbertson*, The Term Structure of Interest Rates, a.a.O., S. 515.)

in Gestalt eines Einkommensausfalls, wenn die Zeitspanne zu knapp kalkuliert war. Das eigentliche Liquiditätsrisiko bezieht sich auf den möglichen Kapitalverlust.

Insofern führt das Bestreben, dem Liquiditätsrisiko auszuweichen, zu einer Bevorzugung kurzfristiger Schuldtitel. Dieses Bedürfnis nach Liquiditätssicherung wird durch eine Reihe gesetzlicher Liquiditätsvorschriften unterstützt und institutionalisiert. Aber nicht nur das Vorsichtsmotiv, sondern auch Spekulationsabsichten können einen hohen Liquiditätsgrad der Anlage erforderlich machen.

Auf Seiten der Finanzmittelnachfrage konkurrieren bei der Entscheidung über die Verschuldungsdauer sowohl Rentabilitäts- als auch Liquiditätsgesichtspunkte miteinander. Würde — wie im erwartungstheoretischen Modell unterstellt — das Rentabilitätsstreben allein den Ausschlag geben, dann wäre die Wahl der Verschuldungsform mit dem niedrigsten Zins geboten, um die Minimierung der Kreditkosten zu gewährleisten. Im Normalfall würde dies die kurzfristige Finanzierung zur Folge haben. Andererseits müßte eine isolierte Anwendung des Liquiditätsgrundsatzes bei der Verschuldung den gewünschten Rückzahlungszeitpunkt so weit wie möglich in die Zukunft hinausschieben. Bei einem Normalverlauf der Zinsertragskurve würden somit beide Zielsetzungen miteinander kollidieren, denn eine langfristige Verschuldung gemäß dem Liquiditätsstreben würde das Rentabilitätsprinzip verletzen, während die kurzfristige Kreditnahme zwar diesem Grundsatz entsprechen, jedoch gegen das Liquiditätserfordernis verstößen würde.

*Culbertson* stellt nun die Hypothese auf, daß diese konkurrierenden Prinzipien dann in sinnvoller Weise berücksichtigt werden, wenn eine Verschuldungsfrist gewählt wird, die aus der ökonomischen Lebensdauer der finanzierten Objekte abgeleitet ist<sup>26</sup>. Handelt es sich um ein Investitionsgut, dann ist dementsprechend der Zeitraum der gewinnbringenden Verwendung für die Dauer der Kreditnahme maßgebend, und im Falle der Konsumfinanzierung entscheidet die Nutzungsdauer über die Finanzierungsform. Diese Orientierung am Finanzierungszweck bedeutet, daß bei der Wahl der Verschuldungsfrist dem Liquiditätsprinzip die dominierende Rolle zukommt, während die Rentabilität die begrenzende Bedingung darstellt und nur insofern die Anlageentscheidung beeinflußt, als die Rückzahlung nicht über den Zeitpunkt der Amortisierung hinausgeschoben wird.

---

<sup>26</sup> J. M. Culbertson, The Term Structure of Interest Rates, a.a.O., S. 494.

Die Konfrontation von Angebot und Nachfrage hinsichtlich der Fristenpräferenz zeigt einen prinzipiellen Liquiditätsunterschied, aus dem *Culbertson* das Normalbild der Zinsertragskurve erklärt. Einerseits hat die Liquiditätsvorliebe der Finanzmittelanbieter eine Bevorzugung kurzer Laufzeiten zur Folge. Auf der anderen Seite führt das Streben der Kreditnachfrage nach Kongruenz zwischen Verschuldungsfrist und Nutzungsdauer wegen des Überwiegens langfristiger gegenüber kurzfristigen Investitionsobjekten zu einer relativ großen Nachfrage nach langfristigen Finanzierungsmitteln. Hinzu kommt die Beschränkung des kurzfristigen Schuldtitelangebotes durch die geldpolitischen Instanzen. Im unteren Bereich der Fristenskala steht damit einem hohen Kreditangebot eine nur begrenzte Nachfrage gegenüber, im oberen Abschnitt ist die Konstellation umgekehrt. Die Zinsstruktur ist damit nach *Culbertson* Ausdruck der jeweiligen Knappheitsrelationen in den einzelnen Marktsegmenten. Als Konsequenz wird im Regelfall die kurzfristige Verzinsung niedriger als die langfristige sein, was den Normalverlauf der Zinsertragskurve — in Übereinstimmung mit dem ersten der in Abschnitt II formulierten Empireme — erklärt.

Gemäß dem zweiten Empirem kann das Abflachen des Anstiegs der Zinsertragskurve mit der prozentualen Abnahme der Kursveränderung pro zusätzlicher Laufzeiteinheit analog der erwartungstheoretischen Interpretation begründet werden. Die höheren Kursausschläge für langfristige Wertpapiere bei gleicher Zinssatzänderung für alle Laufzeiten bilden das Liquiditätsrisiko dieser Titel im Vergleich zu kurzfristigen Papieren, die Kursveränderung wächst jedoch pro Laufzeiteinheit mit abnehmender Rate.

Das durch empirische Untersuchungen bestätigte Auftreten einer fallenden Zinsertragskurve (Empirem 3), das der Grundkonstellation am Kapitalmarkt widerspricht, kann mit autonomen Änderungen in der Laufzeitstruktur des Schuldtitelangebots, beispielsweise durch die staatliche Schuldenpolitik, erklärt werden. Eine im Vergleich zur Nachfrage starke Ausdehnung der Menge an kurzfristigen und/oder eine relative Einschränkung des Angebots von langfristigen Wertpapieren kann dazu führen, daß der kurzfristige Zins vorübergehend über den langfristigen Satz zu liegen kommt. Eine beschränkte Substitutionselastizität auf der Nachfrageseite hinsichtlich der Laufzeit begünstigt diese Zinsstruktur<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> Vgl. J. M. *Culbertson*, The Term Structure of Interest Rates, a.a.O., S. 502 ff.

Wie läßt sich im Rahmen der Risikovermeidungshypothese der im vierten Empirem ausgedrückte Tatbestand interpretieren, daß fallende Zinsertragskurven vorwiegend bei überdurchschnittlich hohem Niveau des kurzfristigen Zinssatzes anzutreffen sind? *Culbertson* sieht die Fälligkeitsstruktur des Schuldtitle Angebotes als Bestimmungsgrund für die Zeitstruktur der Zinssätze an. Änderungen der Zinsstruktur müssen dementsprechend auf eine Änderung in der Laufzeitschichtung des Angebots zurückzuführen sein<sup>28</sup>. Da jedoch die Laufzeit der Finanzmittelnachfrage von der ökonomischen Nutzungsdauer des mit dem Kredit finanzierten Objektes abhängt, kann eine Änderung der Fristenstruktur nur dadurch zustande kommen, daß im Konjunkturverlauf die verschiedenen Finanzierungserfordernisse in ihrem Anteil an der gesamten Finanzmittelnachfrage schwanken. Eine fallende Zinsertragskurve ist somit Ausdruck eines hohen Anteils kurzfristiger Schuldtitle am gesamten Wertpapierangebot, während derjenige an langfristigen Papieren gering ist. Demgegenüber entspricht eine steigende yield curve einer umgekehrten Konstellation in der Kreditnachfrage. Derartige Veränderungen in der Relation zwischen kurz- und langfristiger Darlehensnachfrage werden nach *Culbertson* in erster Linie durch Schwankungen in der kurzfristigen Nachfragekomponente hervorgerufen, während das Angebot an langfristigen Schuldtitlen relativ stabil ist<sup>29</sup>. Auch Veränderungen im Kreditangebot, insbesondere durch geldpolitische Maßnahmen, die eine Veränderung der Bankenliquidität bewirken, beeinflussen den Verlauf der Zinsertragskurve. Eine Verknappung der Zentralbankgeldmenge bei unveränderter oder steigender Nachfrage nach kurzfristigen Krediten läßt den kurzfristigen Zins steigen. Wegen der Zweckabhängigkeit der Verschuldungszeitspanne ist eine Verlagerung der Kreditnachfrage in den langfristigen Bereich grundsätzlich nicht zu erwarten.

Eine Übereinstimmung zwischen bestimmten konjunkturellen Situationen und typischen Zinsstrukturen kann *Culbertson* grundsätzlich nicht nachweisen, obwohl die in der Realität ermittelten negativ geneigten Zinsertragskurven am häufigsten in Boomphasen der ökonomischen Aktivität auftreten. Im Zyklusablauf ist zwar eine Änderung der Fälligkeits- und damit auch der Zinsstruktur möglich, eine vollständige Umkehrung der Grundkonstellation ist jedoch unter normalen Umständen damit nicht verbunden. Vielmehr zeigen die Beobachtungen, daß in der Rezession alle Zinssätze fallen, während sie im Aufschwung

<sup>28</sup> J. M. *Culbertson*, a.a.O., S. 494.

<sup>29</sup> Vgl. J. M. *Culbertson*, a.a.O., S. 507.

ansteigen. Allein die jeweilige Höhe der Zinssatzdifferenzen zwischen Titeln mit kurzer und langer Laufzeit wird sich ändern, so daß nicht nur eine Verschiebung der Zinsertragskurve auf ein anderes Niveau, sondern gleichzeitig eine Änderung ihrer Steigung eintritt. Dementsprechend wird der Anstieg der Kurve bei niedrigem Zinsniveau — wie es überwiegend im konjunkturellen Abschwung anzutreffen ist — steiler sein als bei einer höheren Zinsertragskurve in den Aufschwungphasen. Diese konjunkturelle Verknüpfung der Zinsstruktur kann mit der größeren Konjunkturabhängigkeit der kurzfristigen Kreditnachfrage begründet werden<sup>30</sup>. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß sie in einer Verknappung bzw. Ausweitung des Kreditangebots nach konjunkturellen Gesichtspunkten durch die geldpolitischen Instanzen ihre Ursache hat.

Mit der größeren Konjunkturabhängigkeit der Nachfrage nach kurzfristigen Krediten im Vergleich zu der nach langfristigen Darlehen ist bereits ein wesentlicher Erklärungsgrund für die vergleichsweise stärkeren Schwankungen des kurzfristigen Zinssatzes — und damit dem Sachverhalt des fünften Empirems — aufgezeigt worden. Auch der bereits oben ausführlich dargelegte Zusammenhang zwischen Kursveränderungen und Laufzeitrendite kann als Begründung für das größere Schwankungsausmaß des kurzfristigen Satzes angeführt werden, so daß mit dem Ansatz von *Culbertson* auch dieser Erfahrungstatbestand theoretisch begründet werden kann.

## VII. Empirische Untersuchungen der Zinsstruktur

Vergleicht man die theoretischen Begründungen, die von der Erwartungstheorie einerseits und von der Risikovermeidungstheorie andererseits für die Erfahrungstatbestände der Zinsstruktur abgegeben werden, dann erweist sich eine größere Aussagefähigkeit der letzteren in Bezug auf die relative Häufigkeit der typischen Zinsertragskurven in der Realität. Dagegen können die übrigen Empireme durch beide Ansätze gleichermaßen plausibel erklärt werden. Angesichts der hohen Übereinstimmung der theoretischen Aussagen trotz divergierender Verhaltensannahmen, sind in den vergangenen zehn Jahren zahlreiche ökonome-

---

<sup>30</sup> Vgl. J. M. Culbertson, *The Interest Rate Structure: Towards Completion of the Classical System*, in: *The Theory of Interest Rates*, Proceedings of a Conference held by the International Economic Association, Ed. F. H. Hahn and F. P. R. Brechling, London 1965, S. 195 ff.

trische Untersuchungen durchgeführt worden, um den relativen Bestätigungsgrad der alternativen Erklärungshypothesen genauer zu ermitteln. Die größte Schwierigkeit für eine empirische Überprüfung der Zinsstrukturmodelle besteht darin, daß die unterstellten Verhaltensweisen keinem direkten Test unterworfen werden können. Das gilt sowohl für das erwartungsorientierte Ertragsstreben wie für das Motiv der Risikoabwehr. Die bisher entwickelten Ansätze für einen indirekten Test der Verhaltensweisen gehen ausnahmslos von der Erwartungshypothese aus und schätzen den Einfluß der Risikoaversion — sofern sie ihn überhaupt berücksichtigen — durch Einbeziehung zusätzlicher Testkriterien. Äquivalente Schätzmodelle, die ihren Ansatzpunkt in der Theorie der Risikovermeidung haben, sind demgegenüber nicht bekannt geworden.

Da die Erwartungen der Wirtschaftssubjekte in direktem Zugriff nicht zu ermitteln sind, können ökonometrische Tests des expectational approach nur auf einem Umweg entweder über die konkreten Aussagen des theoretischen Modells oder über die Realitätsnähe seiner Prämissen durchgeführt werden. Einen derartigen testbaren Ansatzpunkt stellt die Implikation dar, daß sich die Zinserträge von Schuldtiteln verschiedener Laufzeit auf längere Sicht ausgleichen müssen. Sie folgt aus der Annahme, daß die Anleger gegenüber dem Kapital- und dem Einkommensrisiko indifferent sind und deshalb staatliche Wertpapiere unterschiedlicher Laufzeit als vollständige Substitute betrachten. Streben die Investoren nach Gewinnmaximierung, dann müßte folglich die Rendite aller Staatspapiere, bezogen auf individuelle Anlagezeiträume, gleich hoch sein. Berücksichtigt man, daß ein Wechsel der Anlageform Kosten verursacht, dann muß zumindest eine Tendenz zum Zinsertragsausgleich feststellbar sein.

Ein einfacher Test der Erwartungstheorie besteht demnach darin, zu untersuchen, inwieweit ein derartiger Ausgleich der Verzinsung für zurückliegende Zeiträume in der Realität tatsächlich stattgefunden hat. Er wurde erstmals von *Culbertson*<sup>31</sup> für hypothetische Anlagezeiträume von drei Monaten bzw. einer Woche durchgeführt. Ein Vergleich der auf diese Planungsperioden bezogenen Verzinsung von Dreimonatsschätzwechseln einerseits und zwanzigjährigen Staatsanleihen andererseits zeigte erhebliche Differenzen. Weiterhin konnte *Culbertson* bereits für den Dreimonatszeitraum wesentlich stärkere Schwankungen in der Rendite der langfristigen Schuldverschreibungen nachweisen als in der Ef-

---

<sup>31</sup> J. M. Culbertson, The Term Structure of Interest Rates, a.a.O., S. 506 ff.

fektivverzinsung für Schatzwechsel. Unter Zugrundelegung wöchentlicher Anlageperioden nimmt die Schwankungsbreite ein derartiges Ausmaß an, daß langfristige Papiere für den Durchschnittsanleger infolge des hohen Kursrisikos als Alternative zum Dreimonatspapier ausscheiden<sup>32</sup>.

Aus der Tatsache, daß über einen Zeitraum von 35 Jahren die Zinserträge für kurz- und langfristige Schuldtitle, auf kurze Anlagezeiträume bezogen, derart weit auseinanderfielen, hat *Culbertson* die Folgerung gezogen, daß die Zinsstruktur nicht durch spekulatives Verhalten der Anleger bestimmt wird, obwohl dieses im finanziellen Sektor stärker als auf den Warenmärkten ausgeprägt ist.

Allerdings ist das von *Culbertson* für die Gültigkeit der Erwartungstheorie geforderte Merkmal des Renditeausgleichs von einer entscheidenden Bedingung abhängig, die seine Eignung als Testkriterium stark in Frage stellt. Ein volliger Ausgleich der Erträge für homogene Schuldtitle aller Laufzeiten kann tatsächlich immer nur dann eingetreten sein, wenn die Investoren in der Vergangenheit die Zinsentwicklung korrekt antizipiert hatten. Damit wird ihnen stillschweigend die Fähigkeit der vollkommenen Voraussicht unterstellt. Nimmt man dagegen realistischerweise an, daß die Wirtschaftssubjekte die zukünftigen Zinssätze fortgesetzt fehlerhaft einschätzen, dann basieren die in jeder gegenwärtigen Zinsstruktur enthaltenen Erwartungen über die Zinssätze, die anlässlich zurückliegender Investitionsentscheidungen angestellt wurden, notwendigerweise auf falschen Vorausschätzungen. Tatsächlich konnte *Michaelson* die für kurze Anlageperioden ermittelten Renditeunterschiede auf Prognosefehler zurückführen<sup>33</sup>.

Einen umfassenden Versuch, mit Hilfe eines ökonometrischen Modells die Gültigkeit der Erwartungstheorie zu belegen — und damit gleichzeitig auch die These zu widerlegen, daß der empirische Nachweis von

<sup>32</sup> Diese auf den Anlagezeitraum bezogene Verzinsung eines Papiers ist nicht mit seiner Laufzeitrendite zu verwechseln. Ein Vergleich der Laufzeitrenditen derselben Wertpapiere während des gleichen Untersuchungszeitraums ergab die bekannte Konstellation: Die auf die Gesamtauflaufzeit bezogene Effektivverzinsung der zwanzigjährigen Anleihen veränderte sich im Laufe eines Jahres im Rahmen einer Bandbreite (Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Ertragsatz) von 0,4 %, während das Schwankungsausmaß bei den dreimonatigen Schatzwechseln über denselben Vergleichszeitraum bei 1,2 % lag (*Culbertson*, a.a.O., S. 506.)

<sup>33</sup> J. B. *Michaelson*, The Term Structure of Interest Rates: Comment, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 77 (1963), S. 166 - 174.

Zinsertragsdifferenzen diese Theorie falsifiziert — hat *Meiselman* unternommen. Seine Ausgangshypothese besteht in der Fehlerhaftigkeit der Vorausschätzungen der Zinsentwicklung seitens der Wirtschaftssubjekte. Gemäß seiner weiteren Verhaltensannahmen reagieren die Investoren unter dem Eindruck festgestellter Prognosefehler dennoch rational. Sie beziehen dann die tatsächliche Zinsentwicklung und die Abweichung von ihren Zinserwartungen von Periode zu Periode in ihre Anlageentscheidungen ein und korrigieren daraufhin ihre weiter in die Zukunft reichenden Schätzungen. Diese Erwartungsanpassungshypothese<sup>34</sup> hat *Meiselman* mit einem relativ einfachen Modell auf der Grundlage der Zinsentwicklung von 1900 - 1954 ökonometrisch getestet. Das Problem der statistischen Erfassung der Zinserwartungen löst er, indem er den Grundzusammenhang der Erwartungstheorie in die retrospektive Betrachtungsweise überträgt. Wenn annahmegemäß die gegenwärtige Zinsstruktur ein Abbild der Erwartungen über die zukünftigen Zinssätze darstellt, dann muß der langfristige Zinsfuß an einem beliebigen Zeitpunkt in der Vergangenheit den kurzfristigen Satz der Betrachtungsperiode als Determinante enthalten. Er bildet das letzte Glied in der Reihe der erwarteten Zinssätze für diejenigen längerfristigen Papiere, die am Ende der laufenden Periode fällig werden. Insofern lässt er sich aus den vorhandenen Zeitreihen der Zinsentwicklung, nämlich aus den Angaben für jeweils zwei aufeinanderfolgende Laufzeiten, errechnen. Durch einen Vergleich mit dem geltenden kurzfristigen Zins kann anschließend der Prognosefehler ermittelt werden.

Tatsächlich wurde die Verhaltenshypothese der ständigen Erwartungskorrektur durch hohe Korrelationen zwischen Prognosefehler und Erwartungsänderungen bestätigt<sup>35</sup>. Spätere Untersuchungen für andere Länder konnten allerdings die guten Testergebnisse von *Meiselman* nicht erbringen<sup>36</sup>. Doch auch diese Arbeit von *Meiselman* kann den empirischen Tatbestand nicht überzeugend erklären, daß während des von

<sup>34</sup> D. *Meiselman*, The Term Structure of Interest Rates, Englewood Cliffs, N. J., 1962, S. 53 f.

<sup>35</sup> Die induzierten Zinsreaktionen umfassen einen Abschnitt von acht Perioden vom Zeitpunkt der Fehlerfeststellung an gerechnet. Dabei ist der Korrelationskoeffizient für die unmittelbar folgende Periode am höchsten (0,95) und für den letzten erfaßten Zeitabschnitt am schwächsten (0,59). (Vgl. D. *Meiselman*, The Term Structure of Interest Rates, a.a.O., S. 21 f.)

<sup>36</sup> Das gilt insbesondere für eine Untersuchung der Zinsentwicklung in Großbritannien. Vgl. J. A. G. *Grant*, *Meiselman on the Structure of Interest Rates: A British Test*, in: *Economica*, Vol. 31 (1964), S. 51 - 71.

ihm gewählten Untersuchungszeitraums die kurzfristigen Sätze im Durchschnitt unter den langfristigen Zinsraten gelegen haben. Argumentiert man im Rahmen seines Modells, dann ist der tatsächlich eingetretene Zins wesentlich häufiger über- als unterschätzt worden. Ohne zusätzliche Verhaltensannahmen müßten sich auf längere Sicht aber Über- und Unterschätzungen nach den Regeln der Zufallswahrscheinlichkeit der Zahl wie dem Betrage nach ausgleichen. Da dies nicht der Fall ist, muß vermutet werden, daß außer den Erwartungen zusätzliche Determinanten auf die Zinsstruktur einwirken. Die modellgemäße Interpretation, daß die Investoren, obwohl sie von Periode zu Periode aufs Neue zu hohe Zinsvorausschätzungen konstatieren, dennoch fortfahren, die tatsächliche Entwicklung zu überschätzen, erscheint nicht plausibel.

Eine mögliche Erklärung kann darin bestehen, daß in der Regel die für zukünftige Perioden erwarteten Zinsraten im gegenwärtigen Zeitpunkt ein Agio enthalten, so daß die in der jeweiligen Zinsstruktur implizierten Zinssätze nicht identisch mit den entsprechenden Prognosewerten sind. Folgt man *Meiselman*, indem man den Markt für langfristige Wertpapiere als Terminmarkt für zukünftige kurzfristige Darlehen auffaßt<sup>37</sup>, dann setzt sich der jeweilige langfristige Zinsfuß aus einer Reihe von Sätzen für kurzfristige Darlehen zusammen, die an aufeinanderfolgenden zukünftigen Zeitpunkten beginnen. Liegen nun diese Terminzinsraten — wie aus den Untersuchungsergebnissen von *Meiselman* hervorgeht — regelmäßig über den in den terminierten Perioden tatsächlich realisierten Zinssätzen, dann zeigt dieser Deport an, daß die Anleger mit ihrer zum gegenwärtigen Zeitpunkt gegebenen vertraglichen Zusage, ein bestimmtes Darlehen in der betreffenden zukünftigen Periode zur Verfügung zu stellen, ein Risiko tragen, für das sie entschädigt werden. Die von *Meiselman* errechneten Erwartungsanpassungswerte lassen weiter erkennen, daß sich die für zukünftige Perioden erwarteten Zinssätze in Abhängigkeit vom ermittelten Prognosefehler mit sinkender Rate verändern. Damit wäre nicht nur die Steigung der Zinsertragskurve, sondern auch deren Abflachung mit zunehmender Laufzeit empirisch nachgewiesen. Diese Gesetzmäßigkeiten in den Ergebnissen der *Meiselman*-Untersuchung wurden erst nachträglich von R. A. Kessel<sup>38</sup> erkannt und als Evidenzbeweis für eine positive Neigung der Zinsertragskurve gewertet.

<sup>37</sup> D. *Meiselman*, a.a.O., S. 6 f.

<sup>38</sup> R. A. *Kessel*, The Cyclical Behavior of the Term Structure of Interest Rates, New York 1965.

Das wichtigste Ergebnis der ökonometrischen Untersuchung von *Meiselman* besteht in der Feststellung, daß der Erklärungsgehalt der Erwartungstheorie für den Zusammenhang in der zeitlichen Zinsstruktur außerordentlich hoch ist. Wenn darüber hinaus Anzeichen auf das Vorhandensein von Risikoprämien für längerfristige Schuldtitle hinweisen, dann verlangen diese empirischen Beobachtungen einen theoretischen Ansatz, der beide Erklärungsfaktoren in einer Synthese vereint.

### VIII. Die Liquiditätspräferenz als Bestimmungsgrund der Zinsstruktur

Das von der Erwartungstheorie unterstellte unbedingte Streben nach maximaler Rentabilität und das Prinzip der totalen Risikovermeidung schließen einander aus. Die Ergänzung des Erwartungsansatzes durch Berücksichtigung einer Risikokomponente, ohne daß der Erwartungszusammenhang der zeitlichen Zinsstruktur selbst aufgehoben wird, erfordert ein spezifisches Risikoverhalten seitens der Wirtschaftssubjekte. Sofern die Anleger einerseits eine grundsätzliche Vorliebe für bestimmte Schuldtilaufzeiten haben, die aus realwirtschaftlichen Dispositionen abgeleitet wird, müssen sie doch andererseits bereit sein, gegen Entschädigung durch einen höheren Zinsertrag auch andere Fristigkeiten zu akzeptieren. Ein derartiges Verhalten wird durch die Annahme gedeckt, daß die Anbieter von Finanzierungsmitteln eine stärkere Abneigung gegen das Risiko eines Kapitalverlustes als gegen dasjenige eines Einkommensverlustes haben. Diese Risikopräferenz findet ihren Ausdruck in einer Bevorzugung kurzfristiger Schuldtitle, die eine verlustfreie Liquidierbarkeit gewährleisten.

Auf diese Weise lassen sich Zinssatzdifferenzen zwischen kurz- und langfristigen Wertpapieren analog der *Keynesschen* Begründung der Existenz des Zinses mit dem Prinzip der Liquiditätsvorliebe erklären. Obwohl *Hicks* schon sehr frühzeitig die Liquiditätspräferenzhypothese in die Zinsstrukturtheorie übernommen hat<sup>39</sup>, ist dieser Ansatz lange Zeit kaum beachtet worden. Erst die empirische Forschung der letzten Jahre — insbesondere die an der Untersuchung von *Meiselman* orientierte Studie von *Kessel* — hat gezeigt, daß dieses Konzept eine wirklichkeitsnahe Synthese der gegensätzlichen Zinsstrukturtheorien darstellt.

Es gehört zwar zu den Grundhypothesen der herrschenden Wirtschaftstheorie, daß der Liquiditätsgrad von Wertpapieren geringer ist

<sup>39</sup> J. R. Hicks, Value and Capital, a.a.O., S. 146 f.

als der von Zentralbankgeld, dagegen wird von derselben Theorie keineswegs einhellig akzeptiert, daß auch der Liquiditätsgrad für Wertpapiere mit unterschiedlicher Laufzeit differiert. *Hicks* sieht diese Liquiditätsdifferenzen, die ihre Ursache in Laufzeitunterschieden der Wertpapiere haben, als Bestimmungsgrund der Zinsstruktur an<sup>40</sup>. Bezogen auf die Finanzinvestition interpretiert er die Liquiditätsvorliebe als eine Verhaltensweise, die der Abwehr des Liquiditätsrisikos seitens der Kapitalanleger dient.

Auf der Seite der Kapitalnachfrage können die Erfordernisse der Realinvestition demgegenüber dazu führen, daß die Vorteile der langfristigen Verfügbarkeit des Kapitals die mit einer langfristigen Verschuldung verbundenen Risiken überwiegen. Bei einer Konfrontation der zu liquider Anlage neigenden Angebotsseite des Kreditmarktes mit der auf langfristige Finanzierung angewiesenen Nachfrage zeigt sich eine vergleichsweise Knaptheit<sup>41</sup> des Geldkapitalangebotes. Um einen Teil des Finanzmittelangebotes zu langfristiger Kapitalanlage zu bewegen, bedarf es des Anreizes einer höheren Verzinsung. Diese „Liquiditätsverzichtsprämie“ bildet einen Bestandteil des Zinses für alle länger als eine Periode laufenden Wertpapiere.

Damit wird die Substituierbarkeit für Wertpapiere unterschiedlicher Fristigkeit — die von vornherein infolge der mit ihnen verknüpften verschiedenen Risikoarten und -intensitäten nicht gegeben ist — über einen entsprechenden Ertragsaufschlag nachträglich herbeigeführt. Darüber hinaus treffen die Individuen ihre Anlageentscheidung auf der Grundlage der von ihnen erwarteten Entwicklung der zukünftigen Zinserträge.

Die Zinsstruktur wird also auch in der Liquiditätstheorie durch das Ertragsstreben und den Erwartungszusammenhang bestimmt. Die Besonderheit gegenüber der reinen Erwartungstheorie lässt sich am besten am Beispiel neutraler Erwartungen demonstrieren. Für diesen Fall haben im Erwartungsansatz kurz- und langfristiger Zinssatz die gleiche Höhe; die Zinsertragskurve zeigt entsprechend einen horizontalen Verlauf. In der gleichen Situation führt die Liquiditätspräferenz der Anleger trotz

<sup>40</sup> A. Leijonhufvud (*On Keynesian Economics and the Economics of Keynes*, New York-London-Toronto 1968, S. 288 ff.) weist darauf hin, daß sich auch diese spezielle Liquiditätspräferenz-Hypothese aus der Keyneschen Annahme des üblichen Preisabschlages für Zukunftsgüter ableiten läßt.

<sup>41</sup> J. R. Hicks, a.a.O., S. 146, bezeichnet diese Inkongruenz der Fristenpräferenzen als „constitutional weakness“.

unveränderter Zinserwartung zu einer ansteigenden yield curve. Der langfristige Zinssatz ist nicht mehr nur das geometrische Mittel der für alle Laufzeitperioden des langfristigen Papiers erwarteten kurzfristigen Zinssätze, sondern enthält darüber hinaus einen Risikoaufschlag.

Auf diese Weise kann der Normalverlauf der Zinsertragskurve — entsprechend dem ersten Empirem — begründet werden, ohne daß wie in der Erwartungstheorie ein Anstieg der zukünftigen kurzfristigen Zinssätze unterstellt werden muß. Die Erwartung auf eine in der Zukunft höhere Verzinsung verstärkt die Steigung der Kurve. Andererseits ist die Überzeugung, daß der kurzfristige Zinssatz in den kommenden Perioden sinken wird, die Voraussetzung für eine fallende yield curve gemäß dem zweiten Empirem.

Das Abflachen des Kurvenverlaufs, wie es durch das dritte Empirem beschrieben wird, läßt sich ebenfalls mit dem Prinzip des Risikoaufschlages erklären. Da das Liquiditätsrisiko des Kapitalgebers mit der Laufzeit des Darlehens zunimmt, muß die im Zins enthaltene Risikoprämie um so größer sein, je längerfristiger das Kapital gebunden ist. Allerdings steigt das Risiko nicht proportional mit der Fälligkeitsfrist, sondern erhöht sich bei zunehmender Laufzeit wegen des unterproportional steigenden Kursverlustes pro Laufzeiteinheit mit immer geringerem Zuwachs, so daß die zusätzliche Risikoprämie pro Periode im Bereich der höheren Fristen niedriger ist als bei den kurzen.

Erklärungsprinzip für das Normalbild der Zinsstruktur ist damit die Liquiditätsvorliebe, und horizontale wie fallende Zinsertragskurven werden als Ausdruck außergewöhnlicher Erwartungskonstellationen interpretiert<sup>42</sup>. Insofern gibt die Erwartungshypothese den Rahmen für den Grundzusammenhang des Zinsgefüges ab, während das Motiv der Risikoabwehr dessen konkrete Gestalt bestimmt. Liquiditätsprämien- und Erwartungstheorie erweisen sich somit als durchaus miteinander vereinbare Ansätze<sup>43</sup>.

## IX. Der Einfluß des Bankensystems auf die Zinsstruktur

Die intermediäre Stellung der Finanzierungsinstitute hat für die Verknüpfung des Zinsgefüges eine so entscheidende Bedeutung, daß die Gültigkeit der theoretischen Grundmodelle eingeschränkt wird und Mo-

<sup>42</sup> Vgl. J. R. Hicks, a.a.O., S. 147.

<sup>43</sup> Vgl. auch R. A. Kessel, a.a.O., S. 1.

difikationen angebracht werden müssen. Auf diese besondere Rolle der Kreditinstitute als Bestimmungsfaktor der Zinsstruktur ist erst in späteren theoretischen Beiträgen hingewiesen worden<sup>44</sup>. Zu einem Erklärungsbestandteil, der sich systematisch in den Rahmen der zinsstrukturtheoretischen Ansätze einordnet ist das Bankenverhalten erst von Reuben *Kessel* entwickelt worden<sup>45</sup>.

Ansatzpunkt für die Berücksichtigung des Bankenverhaltens in der Zinsstrukturtheorie bildete die Kritik am Modell der Risikovermeidung. Die Risikoabwehr kann nur dann als dominierender Bestimmungsfaktor der Zinsstruktur gelten, wenn alle Wirtschaftssubjekte ihre finanziellen Dispositionen überwiegend an dieser Verhaltensweise ausrichten. Demgegenüber bedarf es nur einer genügend großen Gruppe von Marktteilnehmern, die ihre Anlageentscheidungen an Zinsertragserwartungen orientieren, um den Erwartungszusammenhang in einer Welt der Risikoaversion durchzusetzen.

*Culbertson* hält die Gruppe berufsmäßiger Spekulanten für zu unbedeutend, um den zeitlichen Ertragsausgleich herzustellen<sup>46</sup>, und für die Mehrzahl der institutionellen Anleger — mit Ausnahme der Geschäftsbanken — schließt er ein spekulationsbestimmtes Verhalten aus. Dabei bezieht er sich auf die empirische Beobachtung, daß die Kapitalstruktur der Unternehmen des finanziellen Sektors eine beträchtliche Konstanz aufweist und wertet dies als Indikator dafür, daß die Vermögensanlage nicht durch spekulatives Verhalten, sondern überwiegend vom Motiv der Risikoabwehr beherrscht wird.

Für eine spekulative Verknüpfung der zeitlichen Zinsstruktur genügt jedoch die Bedingung, daß eine hinreichend große Zahl von Anlegern in angrenzenden Abschnitten der Laufzeitskala operieren. Wenn für nebeneinander liegende Teilmärkte jeweils eine Gruppe von Finanzierungsinstituten existiert, die in jeder dieser Abteilungen als Anbieter und/oder Nachfrager auftritt, dann ist die Fälligkeitsskala der Wertpapiere von einer lückenlosen Kette ineinandergreifender finanzieller Institutionen überdeckt. Mehrere Gründe sprechen dafür, daß mit der Existenz eines Geld- und Kreditsystems diese Voraussetzung erfüllt und damit der Erwartungszusammenhang der Zinsstruktur gewährleistet ist, selbst wenn Sparer und Investoren als originäre Darlehensgeber und -neh-

---

<sup>44</sup> Vgl. D. *Meiselman*, a.a.O., S. 53 f. und F. A. *Lutz*, Zinstheorie, a.a.O., S. 195.

<sup>45</sup> R. A. *Kessel*, a.a.O.

<sup>46</sup> Vgl. The Term Structure of Interest Rates, a.a.O., S. 499.

mer nach dem Prinzip der Risikovermeidung handeln. Für Nichtbanken sind die finanziellen Dispositionen in der Regel den realwirtschaftlichen untergeordnet, insofern erscheint ein derartiges Verhalten plausibel; für Banken stellen sie dagegen die ökonomische Betätigung schlechthin dar, und die Ausnutzung von Zinsertragsdifferenzen gehört zu ihrer regulären Einkommenserzielung.

Die divergierenden Laufzeitpräferenzen der Schuldner und Gläubiger, die aus dem gemeinsamen Streben nach Abwehr des Liquiditätsrisikos geboren werden, bilden die Grundlage für eine Fristentransformation, die als eine der Hauptfunktionen des Bankensystems überhaupt anzusehen ist. Gleichzeitig bestimmt der Preis, den die Nichtbanken für die Abwälzung des Risikos zu zahlen bereit sind, die Profitspanne und bietet den ökonomischen Anreiz für die Risikoübernahme seitens des Bankensystems. Selbst wenn das finanzielle Handeln der Sparer und Investoren vom Motiv der Risikoabwehr beherrscht wird, kann demnach die Aktivität von Banken und bankähnlichen Institutionen für eine Kommunikation der Teilmärkte des monetären Sektors sorgen<sup>47</sup>.

Die gleiche Argumentation gilt uneingeschränkt auch für die Liquiditätstheorie der Zinsstruktur, denn auch die als Entschädigung für zusätzliches Risiko gezahlten Zinszuschläge rufen die spekulative Aktivität des Bankensystems auf den Plan. Der wesentliche Beitrag von Kessel besteht in der Einbeziehung des Kostenaspekts in die theoretische Analyse des Bankenverhaltens. Wird nämlich die Tatsache berücksichtigt, daß die Fristentransformation keine Gratisleistung des Bankensektors darstellt, dann ist unmittelbar einsichtig, daß Spekulation und Fristentransformation nicht das völlige Verschwinden der Zinsertragsdifferenzen herbeiführen können. Zwar schrumpfen bei gegebener Nachfrage nach Risikoabwälzung diese Spannen infolge der Konkurrenz der als Risikoträger auftretenden Banken, da die spekulative Aktivität — wie jede andere wirtschaftliche Tätigkeit — Ressourcen beansprucht und damit Kosten verursacht, müssen auf jeden Fall jedoch kostendeckende Margen bestehen bleiben<sup>48</sup>. Die völlige Beseitigung der zeitlichen Zinsertragsunterschiede durch die spekulative Aktivität wäre gleichbedeutend mit einer kostenlosen Übernahme des Liquiditätsrisikos seitens der Unternehmungen des finanziellen Sektors. Die Kosten der Spekulation und Fristentransformation verhindern jedoch den vollständigen Ausgleich der Zinserträge. Selbst im Gleichgewicht — d. h. wenn kein Wirt-

<sup>47</sup> A. Leijonhufvud, a.a.O., S. 311 f.

<sup>48</sup> Vgl. R. A. Kessel, a.a.O., S. 54 f.

schaftssubjekt durch Umschichtung seines Vermögensbestandes einen Nettozuwachs seines Vermögensertrages erreichen kann — bleibt eine positive Zinsertragsdifferenz zwischen kurz- und langfristigen Wertpapieren bestehen, in der sich die Grenzkosten der Fristentransformation ausdrücken. Das Gleichgewicht der Zinsstruktur ist erreicht, wenn die Differenz im Zinsertrag für zwei voneinander verschiedene beliebige Fristen gleich den Grenzkosten ist, die entstehen, wenn gleichzeitig eine Schuldnerposition mit niedrigerer Zinslast — das ist in der Regel die kurzfristige Verschuldung — und eine Gläubigerposition mit höherer Verzinsung eingegangen werden<sup>49</sup>. Indem Kessel Bankenverhalten und Liquiditätsstreben — als Risikoabwehrverhalten — miteinander verknüpft, erhält er ein schlüssiges zinsstrukturtheoretisches Konzept, mit dem auch die empirischen Gesetzmäßigkeiten der Zeitstruktur der Zinssätze erklärt werden können. So resultiert der Normalverlauf der Zinsstruktur nicht allein aus der Liquiditätspräferenz, sondern muß gleichzeitig als Ausdruck einer spezifischen Kostenfunktion im finanziellen Sektor interpretiert werden. Nur wenn die Grenzkosten der Spekulation in Abhängigkeit vom Transformationsvolumen steigen, dann entsteht im Gleichgewicht das typische Bild der Zinsstruktur. Ist die Menge der gehandelten Schuldtitel im kurzfristigen Teil der yield curve größer als im langfristigen Abschnitt, und nimmt das zwischen zwei aufeinanderfolgenden Laufzeitintervallen getauschte Volumen beim Aufstieg der Laufzeitskala mit sinkender Rate ab, dann sind die Grenzkosten des Fristentausches im Gleichgewicht um so geringer, je höher die Restlaufzeiten sind. Eine mit abnehmenden Zinssatzdifferenzen steigende Zinsertragskurve ist das graphische Abbild dieses Gleichgewichts.

## X. Schlußbemerkungen

1. Die empirischen Gesetzmäßigkeiten im Zinsgefüge werden von der Zinsstrukturtheorie auf zwei konkurrierende Erklärungsprinzipien zurückgeführt. Das eine sieht die Verknüpfung der Zinssätze durch das Streben der Investoren nach Maximierung der erwarteten Zinserträge gewährleistet und ist damit den Annahmen der klassischen Preistheorie sehr verwandt. Gegenüber den spezifischen Risiken der zeitlichen Vermögensdisposition verhalten sich die Anleger im Rahmen dieses Ansatzes neutral. Das gegensätzliche Erklärungsprinzip basiert auf der Abneigung gegen diese Risiken, wobei die daraus resultierenden Abwehr-

---

<sup>49</sup> Vgl. R. A. Kessel, a.a.O., S. 52 f.

reaktionen — je nach der Verhaltenshypothese des jeweiligen Modells — die partielle oder totale Risikovermeidung bezwecken.

Im konkreten Anlageverhalten der Wirtschaftssubjekte wie in den Erfahrungstatbeständen der empirischen Zinsstruktur finden sich Hinweise und Anhaltspunkte für beide Zielsetzungen. Vielfältige ökonomische Zinsstrukturuntersuchungen konnten dagegen die empirischen Gesetzmäßigkeiten weder mit der einen noch mit der anderen Hypothese vollständig erklären. Aus diesem Grunde mehren sich in der neueren Literatur die Versuche, theoretische Ansätze zu entwickeln, die beide Erklärungsprinzipien zu einer Synthese bringen.

Die neueren Erkenntnisse der Zinsstrukturforschung wurden bisher am vollständigsten in der Arbeit von *Kessel* zusammengefügt:

- Sie berücksichtigt gleichermaßen das Risikoabwehrstreben wie die Zinsertragsmaximierung als entscheidende Bestimmungsfaktoren der Zinsstruktur;
- durch die Einbeziehung des Bankenverhaltens wird die Bedeutung des finanziellen Sektors für die Interdependenz der Zinssätze sichtbar gemacht;
- sie bietet für alle eingangs formulierten empirischen Erfahrungstatbestände theoretisch befriedigende Lösungen.

2. Abschließend bleibt der Hinweis auf zwei ungelöste Aufgaben der Zinsstrukturtheorie, die Synthese des zeitlichen und des institutionellen Teilespektes der Zinsstruktur und ihr Einbau in einen übergeordneten theoretischen Rahmen.

Für beide Probleme lassen sich jedoch bereits zum gegenwärtigen Zeitpunkt Lösungswege erkennen: Einmal kann das Anlagerisiko den gemeinsamen Nenner für eine theoretische Analyse der Bestimmungsgründe der gesamten Zinsstruktur abgeben. Das zeitliche und das institutionelle Risiko — das in der Zahlungsfähigkeit des Schuldtitlemittenten besteht — können als potentieller Kapitalverlust quantifiziert und damit kompatibel gemacht werden. Wertpapiere, die sich hinsichtlich des Schuldnerrisikos, der Laufzeit oder sonstiger Kriterien unterscheiden, können in bezug auf das Bedürfnis nach Wertaufbewahrung als substitutive Befriedigungsmittel angesehen werden. Im Rahmen ihrer Vermögensdispositionen bringen die Wirtschaftssubjekte ihre subjektiven Anlage- und Finanzierungspräferenzen mit den für die verschiedenen Schuldtitle am Markt geltenden Ertragssätzen in Einklang. Die Höhe der Zinssatz-

differenzen zwischen den Märkten für Finanzierungsmittel und der Grad der Substitutionalität stehen in enger Wechselbeziehung.

Aus dieser Perspektive erscheint nun das Problem der zeitlichen Zinsstruktur als ein Teilaspekt der Gesamtentscheidung über die Vermögenshaltung, so daß eine Verbindung zu denjenigen Ansätzen entsteht, die — ausgehend von der Geldtheorie — die ökonomische Aktivität statt vom verfügbaren Einkommen mehr vom Vermögensbestand und seiner Veränderung her bestimmt sehen<sup>50</sup>. So wird von der Portfolio-Theorie die Vermögensdisposition als eine Wahlhandlung interpretiert, mit der gleichzeitig Kassenhaltung, Wertpapieranlage und Realkapitalbildung festgelegt werden. Entsprechend werden gesamtwirtschaftliche Prozesse als Ergebnis von Anpassungsreaktionen der Wirtschaftssubjekte auf Veränderungen des Vermögensbestandes, der Anteile seiner Komponenten oder ihrer Ertragsstruktur angesehen.

Diese Neuorientierung in bezug auf die zentrale ökonomische Entscheidungsgröße machte gleichermaßen die Verwendung eines neuen theoretischen Instrumentariums erforderlich. Als analytisches Konzept für die Darstellung des vermögenstheoretischen Wirkungszusammenhangs dient nicht mehr das postkeynesianische Rahmenmodell, sondern eine Theorie der relativen Vermögenspreise<sup>51</sup>. Dieses theoretische System scheint — besser als die überkommene Kreislauftheorie — auch für eine Integration der Theorie der zeitlichen Zinsstruktur geeignet zu sein. In dem diese Zinsstruktur als ein Gefüge von relativen Preisen für finanzielle Vermögensobjekte aufgefaßt wird, die ähnlich wie die Preise auf den Gütermärkten in einem interdependenten ökonomischen Zusammenhang stehen, könnte der bisherige Sonderbereich der Zinstheorie in jenem übergreifenden Vermögenskonzept seinen Platz finden.

## Zusammenfassung

### **Die verschiedenen Ansätze der Zinsstrukturtheorie Versuch einer Systematisierung**

Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick über die verschiedenen Ansätze der Zinsstrukturtheorie. Die Darstellung orientiert sich an den im Zusammenhang mit der zeitlichen Vermögensdisposition auftretenden spezifischen

---

<sup>50</sup> Vgl. z. B. J. Tobin, An Essay on Principles of Debt Management, in: Fiscal and Debt Management Policies, Commission on Money and Credit, Englewood Cliffs, N. J. 1963, S. 141 - 218.

<sup>51</sup> Vgl. hierzu K. Brunner, Eine Neuformulierung der Quantitätstheorie des Geldes, in: Kredit und Kapital, 3. Jg. (1970), S. 1 - 30.

Risiken, dem Einkommensrisiko und dem Kapitalrisiko. Die auf dieser Grundlage entwickelte Systematik der Zinsstrukturtheorie ermöglicht es, die divergierenden Erklärungsprinzipien als alternative Verhaltenshypothesen bezüglich ein und derselben Risikokonstellation zu kennzeichnen.

Während die Erwartungstheorie eine Indifferenz der Anleger gegenüber beiden Risiken impliziert, geht die hedging pressure hypothesis von ihrer totalen Vermeidung aus. Zwei weitere Ansätze unterstellen den Wirtschaftssubjekten eine Präferenz für eines der beiden Risiken. So gewichten sie gemäß der Liquiditätspräferenztheorie das Kapitalrisiko schwerer als das Einkommensrisiko, und die preferred habitat theory unterstellt ihnen eine a priori nicht spezifizierte Vorliebe für bestimmte Festlegungsfristen und damit ebenfalls eine Risikopräferenz.

Im Verlauf der Studie wird gezeigt, daß sich im konkreten Anlageverhalten der Wirtschaftssubjekte Hinweise und Anhaltspunkte für die beiden konkurrierenden Zielsetzungen der Vermögensdisposition, Zinsertragsmaximierung und Risikovermeidung finden lassen. Vielfältige ökonometrische Zinsstrukturuuntersuchungen konnten dagegen die empirischen Gesetzmäßigkeiten weder mit der einen noch mit der anderen Hypothese vollständig erklären. Vielmehr sprechen sowohl empirische Tatbestände als auch theoretische Argumente für eine modellmäßige Synthese beider Erklärungsprinzipien. Als ein derartiger Ansatz wird in dieser Studie die Liquiditätspräferenzhypothese in ihrer durch R. A. Kessel vervollständigten Form angesehen. Indem Kessel den Kostenaspekt der Zinsarbitrage neben der Liquiditätsvorliebe berücksichtigt, erhält er ein schlüssiges theoretisches Konzept, mit dem auch die empirischen Gesetzmäßigkeiten der zeitlichen Zinsstruktur erklärt werden können.

Abschließend werden Ansatzpunkte aufgezeigt, auf welche Weise eine Synthese sowohl des zeitlichen als auch des institutionellen Teilespekts der Zinsstruktur möglich erscheint und wie darüber hinaus eine derart verallgemeinerte Zinsstrukturtheorie in einen übergeordneten volkswirtschaftlichen Systemzusammenhang einbezogen werden könnte.

## Summary

### The Various Approaches to the Theory of Interest Structure An attempt at systematization

This contribution gives a survey of the various approaches to the theory of interest structure. The presentation is oriented to the specific risks arising in connection with the disposition of assets over time, i. e. the income risk and the capital risk. The systematics of interest structure theory developed on this basis makes it possible to classify the diverging explanatory principles as alternative behavioural hypotheses relativ to one and the same risk constellation.

While the theory of expectation implies indifference of investors to both risks, the hedging pressure hypothesis proceeds from the assumption of their total avoidance. Two further approaches assume that economic entities have a preference for one of the two risks. For instance in accordance with the liquidity preference theory they give greater weight to the capital risk than to the income risk, and the preferred habitat theory ascribes to them as a priori, non-specified preference for certain fixed investment periods and hence also a risk preference.

In the course of the study it is shown that in the concrete investment behaviour of economic entities indications and pointers can be found for the two competitive objectives of asset disposition, viz. maximization of interest earnings and the avoidance of risk. A great variety of econometric investigations of interest structure, on the other hand, failed to find a complete explanation of the empirical patterns with either one or the other hypothesis. On the contrary, both empirical facts and theoretical arguments speak in favour of a model synthesis of both explanatory principles. The liquidity preference hypothesis as extended by R. A. Kessel is considered by this study to be an approach of this nature. By taking account of the cost aspect of interest arbitrage in addition to liquidity preference, *Kessel* arrives at a logical theoretical conception with which also the empirical patterns of temporal interest structure can be explained.

In conclusion points of departure are presented for ascertaining in what way a synthesis of the temporal and institutional aspects of interest structure seem possible and, over and above that, how such a generalized theory of interest structure could be included in a higher-order, macroeconomic nexus of systems.

### Résumé

#### **Les Differentes Equations de la Theorie de la Structure des Taux d'Intérêt Essai de Systematisation**

L'étude donne un aperçu des diverses équations de la théorie de la structure des taux d'intérêt. L'exposé s'oriente sur les risques spécifiques liés à la disposition du patrimoine dans le temps, le risque du revenu et le risque du capital. Le système de la théorie de la structure des taux d'intérêt développé sur cette base permet de caractériser les principes divergents d'explication en hypothèses de comportement alternatives au sujet d'une même constellation de risques.

Tandis que la théorie de l'expectative implique l'indifférence de l'investisseur à l'égard des deux risques, l'hypothèse de l'*« hedging pressure »* exclut complètement ceux-ci. Deux autres hypothèses supposent aux sujets économiques une préférence pour l'un des deux risques. En vertu de la théorie de la préférence pour la liquidité, ils donnent ainsi plus de poids au risque du capital qu'à celui du revenu, et la théorie de la force de l'habitude leur sup-

pose une préférence non spécifique à priori en faveur de certaines échéances, et par conséquent aussi faveur d'un certain risque.

La présente étude montre que de comportements concrets d'investissement des sujets économiques, l'on peut dégager des indications et des critères au sujet des deux objectifs concurrents de la disposition d'un patrimoine, soit la rémunération maximale et l'exclusion des risques. De nombreuses recherches économétriques sur la structure des taux d'intérêt n'ont en revanche pas pu expliquer complètement la légitimité empirique par l'une ou l'autre hypothèse. Il semble plutôt que les faits empiriques et les arguments théoriques se prononcent en faveur d'un modèle de synthèse des deux principes d'explication. Dans sa forme perfectionnée par R. A. Kessel, l'hypothèse de la préférence pour la liquidité est considérée par l'auteur comme pareille base de départ. Du fait que Kessel envisage outre la préférence pour la liquidité l'aspect du coût de l'arbitrage, l'auteur développe un concept théorique concluant, qui permet au surplus d'expliquer la légitimité empirique de la structure des taux d'intérêt dans le temps.

En conclusion, des indications sont fournies sur la manière possible d'établir une synthèse de l'aspect partiel de la durée comme aussi institutionnel de la structure des taux d'intérêt et sur la façon d'insérer au surplus pareille théorie généralisée de la structure des taux d'intérêt dans un contexte économique systématique d'ordre supérieur.