HWZ – Finance
Fixed-Income Basics

Benno Weber (benno@benno.ch)

10. Juni 2005

Inhaltsverzeichnis

Lernziele

Folgende Themen sollten an der Prüfung zu diesem Kurs beherrscht werden:

- Abdiskontierung und Zinseszinsrechnungen für einen Mittelfluss bei jährlicher, mehrfacher und kontinuierlicher Verrechnung
- Berechnung des Preises einer Obligation mit gegebenem Coupon und Rendite.
- Anwendung von sauberem Preis und Marchzins.
- Erklärung, Berechnung und Anwendung der Begriffe Duration, modifizierte Duration, Macaulay Duration und quasi-modifizierte Duration
- Berechnung des Zinseffektes auf eine Obligation mittels Holzhammermethode und Duration. Erklärung des Schätzfehlers der Durationsmethode und Konvexität.
- Erklärung der Begriffe Parrate, Spotrate, Rendite, Benchmarkkurve und Swapkurve.
- Beschreibung und Erklärung einer Zinskurve.
- Erklärung der Funktionsweise von inflationsgeschützten Anleihen.
- Erklärung des Kreditrisikos und seines Einflusses auf die Bewertung von Anleihen.
- Erklärung der Funktionsweise von Floatern und Obligationen mit Optionalität.
- Erklärung der Performance verschiedener Fixed-Income Instrumente unter unterschiedlichen Szenarien.
- Erklärung der Grundprinzipien des Benchmarking und des Durationsmanagements (inklusive Einsatz von Derivaten zur Durationsteuerung und dem Spielen nichtparalleler Kurvenbewegungen).
- Oberflächliche Erklärung verschiedener Aspekte des internationalen Portfoliomanagements und Steuerfragen.

1 Einleitung

Im Vergleich zu Aktien, Hedge Funds, Derivaten und Rohstoffen gelten Obligationen als langweilige Investitionen. Das widerspiegelt sich auch in ihrem Namen: in Deutschland heissen diese Instrumente *Renten* – und Obligationen-Spezialisten gelten entsprechend als *Rentner*. Dabei ist die Idee der Rente sehr nahe bei der Realität. Wie die AHV zahlt eine Obligation dem Anleger in regelmässigen Abständen einen bestimmten Betrag. Die Tatsache, dass diese Zahlungen klar fixiert sind (englisch *fixed income*), stellt den wichtigsten Unterschied zu den meisten anderen Anlageklassen dar. Eine Obligation ist nichts anderes als *ein Paket von im voraus festgelegten Mittelflüssen auf der Zeitachse.*[1]

Obwohl der Ertrag über die Laufzeit einer Obligation fest definiert ist, kann der Preis sehr volatil sein. 1994 und 1998 verloren Anleger in einem Jahr 10% auf den Wert ihrer Obligationen. Dies liegt daran, dass der Gegenwartswert eines zukünftigen Mittelflusses vom Zinsniveau abhängt. Wer also glaubt, dass Obligationen immer ein langweiliges und sicheres Investment sind, kann dafür teuer bezahlen.

In diesem Kurs werden wir das Verhältnis von Zinsen und Gegenwartswert analysieren. Wir betrachten dabei im Detail die verschiedenen Abdiskontierungsarten, den Effekt von Duration und Konvexität, die verschiedenen Zinsarten, die Form der Zinskurve und die Komponenten des Zinssatzes. Um all diese Fragen seriös beantworten zu können, kommen wir leider nicht um eine Vielzahl mathematischer Gleichungen herum. Die Voraussetzungen für diesen Kurs sind jedoch nicht wahnsinnig hoch: Logarithmen und Ableitungen.

2 Zinseszins und Abdiskontierung

2.1 Ein einziger Mittelfluss

Eine einfache Zinseszinsrechnungen lautet wie folgt: eine Investition P_τ, angelegt zum Zinssatz r wird nach τ Jahren

$$C_\tau = P_\tau \cdot (1+r)^\tau \tag{1}$$

abwerfen. Bei der Zinseszinsrechnung bewegen wir uns also vom Gegenwartswert in Richtung zukünftigen Mittelfluss. Bei der Abdiskontierung drehen wir die Gleichung um und rechnen von einem bekannten zukünftigen Mittelfluss, C_τ, zum Gegenwartswert

$$P_\tau = C_\tau \cdot \frac{1}{(1+r)^\tau} = C_\tau \cdot (1+r)^{-\tau} = C_\tau \cdot \delta_\tau. \tag{2}$$

[1]Es gibt natürlich auch Obligationen, bei denen die Mittelflüsse je nach Umfeld schwanken. Beispielsweise zahlen Floaters einen variablen Coupon. Wenn auch der absolute Betrag nicht fix ist, wurde jedoch auch hier die Regel der Couponanpassung zu Beginn festgelegt. Obligationen mit unsicheren Mittelflüssen werden in Kapitel 7 behandelt.

Beachte dabei den letzten Ausdruck. Um zum Gegenwartswert zu kommen, wird C_τ mit einem *Discontfaktor*, δ_τ, multipliziert. Da bei einer Obligation alle Mittelflüsse fixiert sind, berechnet sich der Preis somit alleine aus δ_τ. Im Spezialfall eines Zero-Bonds mit Nominalbetrag $C_\tau = 1$ ist δ_τ der Preis des Bonds (wenn $C_\tau = 1$, dann $P_\tau = 1 \cdot \delta_\tau$).

In Gleichung (1) und (2) haben wir mit ganzen Jahren gerechnet. Der Zinseszins kann aber auch mehrmals pro Jahr oder kontinuierlich verrechnet werden (englisch *compounding*). Folgende Tabelle zeigt die Formeln für C, P und δ.

	jährlich	mehrmals	kontinuierlich
$C_\tau =$	$P_\tau \cdot (1+r)^n$	$P_\tau \cdot \left(1+\frac{r}{h}\right)^{h\cdot\tau}$	$P_\tau \cdot e^{r\cdot\tau}$
$P_\tau =$	$C_\tau \cdot (1+r)^{-\tau}$	$C_\tau \cdot \left(1+\frac{r}{h}\right)^{-h\cdot\tau}$	$C_\tau \cdot e^{-r\cdot\tau}$
$\delta_\tau =$	$(1+r)^{-\tau}$	$\left(1+\frac{r}{h}\right)^{-h\cdot\tau}$	$e^{-r\cdot\tau}$

Der Zinssatz, r, in den verschiedenen Kolonnen ist natürlich nicht direkt vergleichbar. Es ist jedoch relativ einfach, beispielsweise von einem kontinuierlich verrechneten Zinssatz zu einem jährlich verrechneten Zinssatz zu gelangen:

$$\delta_\tau = e^{-r_k\cdot\tau} = (1+r_j)^{-\tau} \;\Rightarrow\; r_j = e^{r_k} - 1$$

Zinseszinsen wachsen exponentiell. Das erleichtert nicht immer das intuitive Verständnis. Wir greifen deshalb zu einem einfachen Trick, welcher uns später behilflich sein wird. Statt mit normalen Werten zu rechnen, benutzen wir Logarithmen. Aus der Zinseszinsrechnung mit kontinuierlicher Verrechnung wird dann:

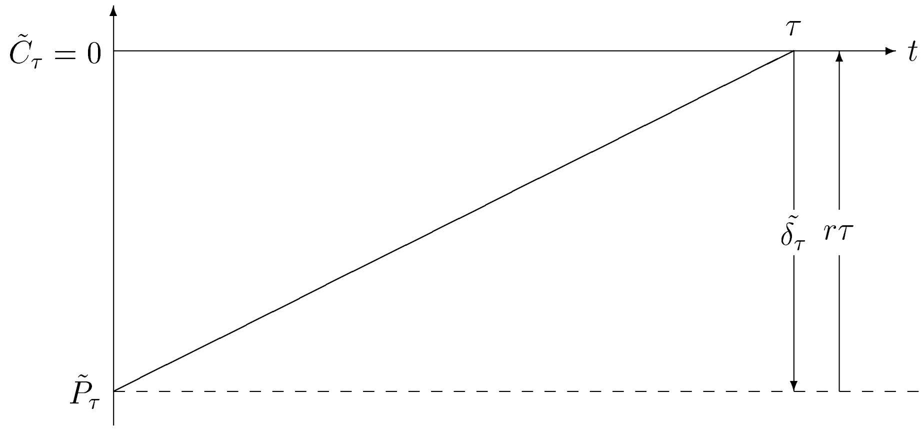
$$\begin{aligned}
\ln(P_\tau) &= \ln\left(C_\tau \cdot e^{-r\tau}\right) \\
&= \ln(C_\tau) - \ln\left(e^{r\tau}\right) \\
&= \ln(C_\tau) - r\cdot\tau \\
\tilde{P}_\tau &= \tilde{C}_\tau - r\cdot\tau = \tilde{C}_\tau + \tilde{\delta}_\tau
\end{aligned} \tag{3}$$

Gleichung (3) wird durch Abbildung 1 illustriert. Die Abbildung zeigt, dass ein Mittelfluss linear auf seinen Gegenwartswert abdiskontiert werden kann. Die Steigung der Abdiskuntierungsgeraden ist gleich dem Zinssatz, r. Über die Zeit der Abdiskontierung, wächst der Log der ursprünglichen Investition um $r\tau = -\tilde{\delta}_\tau$, die Investition also um $e^{r\tau} = \frac{1}{\delta_\tau}$. Normalisieren wir den Mittelfluss auf $C_\tau = 1$, dann ist sein Log $\tilde{C} = 0$ und der Log des Gegenwartswertes $\tilde{P}_\tau = \tilde{\delta}_\tau$. Alles klar?

2.2 Eine typische Obligation = mehrere Mittelflüsse

In der Einleitung haben wir festgehalten, dass eine Obligation nichts anderes ist als ein Paket von im voraus festgelegten Mittelflüssen auf der Zeitachse. Der Wert der Obligation

Abbildung 1: Abdiskontierung eines Mittelflusses



ist darum die Summe der Gegenwartswerte aller Mittelflüsse:

$$P_d = \sum_\tau C_\tau \delta_\tau, \tag{4}$$

wobei δ_τ je nach Abdiskontierungsart berechnet wird. Normalerweise setzen sich die Mittelflüsse einer Obligation aus Coupons und Kapital zusammen. Gleichung (4) kann dann für einen Bond mit Nennwert N, einem Couponsatz von c, und einer Laufzeit von T Jahren wie folgt umgeschrieben werden:

$$P_d = N\left(\left[\sum_{\tau=1}^{T} c_\tau \delta_\tau\right] + \delta_T\right).$$

Der Preis P_d einer Coupon-zahlenden Obligation wird selbst bei unverändertem Zinssatz zwischen zwei Couponzahlungen ansteigen und dann bei der Couponzahlung um den Couponbetrag abfallen (warum?). Um dieses Auf-und-Ab im Preis zu vermeiden, wird in der Praxis P_d in 'sauberen Preis' P_c (*clean price*) und Marchzins I_a (*accrued interest*) aufgeteilt:

$$P_d = P_c + I_a. \tag{5}$$

Der Marchzins I_a widerspiegelt den seit der letzten Couponzahlung *pro rata* aufgelaufenen Coupon, d.h. wenn beispielsweise seit der letzten jährlichen Couponzahlung drei Monate vergangen sind, beträgt der Marchzins 1/4 des Coupons. Der 'saubere' Preis wird somit im Gegensatz zum 'schmutzigen' Preis P_d (*dirty price*) um den Couponeffekt gereinigt. Im Markt wird jeweils der 'saubere' Preis P_c quotiert; wer jedoch eine Obligation kauft, zahlt zusätzlich den Marchzins. Wichtig ist, dass der Begriff 'Preis' nicht immer klar erklärt wird und aus dem Kontext bestimmt werden muss.

3 Duration und Konvexität

3.1 Alles über Duration

Eine der wichtigsten Fragen im Fixed-Income-Bereich lautet: um wieviel verändert sich der Wert meiner Obligation / meines Obligationen-Portfolios wenn die Zinsen um $x\%$ ansteigen? Die einfachste Art, die Frage zu beantworten, besteht darin, den neuen Zinssatz in Gleichung (4) einzusetzen und den veränderten Wert auszurechnen. Diese Methode wird in der Praxis als 'Holzhammer-Methode' bezeichnet. Als Alternative dazu bietet sich eine Approximation über die Duration (und evt. Konvexität) an.

Die Duration misst den prozentualen Wertverlust einer Obligation / eines Obligationenportfolios aufgrund einer *infinitesimal kleinen* Erhöhung des Zinsniveaus. Beginnen wir mit dem einfachsten Fall, einer Obligation mit einem einzigen Mittelfluss (d.h. ein Zerobond). Der Preis einer solchen Obligation wird anhand von Gleichung (2) berechnet. Wenn wir diese Gleichung nach r ableiten, erhalten wir

$$d_\tau \equiv \frac{dP_\tau}{dr} = \frac{-\tau C_\tau}{(1+r)^{\tau+1}} = \frac{-\tau}{(1+r)} \cdot \frac{C_\tau}{(1+r)^\tau}. \tag{6}$$

d_τ ist definiert als die *absolute* Wertveränderung eines Zerobonds mit Laufzeit τ aufgrund einer Zinsveränderung. Um von hier zur Duration zu gelangen, müssen wir diesen Wert erstens durch den Anfangswert teilen (damit erhalten wir eine *relative*, bzw. prozentuale, Wertveränderung) und zweitens mit -1 multiplizieren (da der *Wert fällt wenn die Zinsen steigen*). Aus Gleichung (6) wird somit

$$D_j \equiv -\frac{d_\tau}{P_\tau} = -\left[\frac{-\tau}{(1+r)} \cdot \frac{C_\tau}{(1+r)^\tau}\right] \div \left[\frac{C_\tau}{(1+r)^\tau}\right] = \frac{\tau}{(1+r)}. \tag{7}$$

Wenn wir dieselbe Übung für einen Zerobond mit kontinuierlicher Abdiskontierung machen, erhalten wir sogar eine einfachere Formel:

$$D_k \equiv -\frac{d_\tau}{P_\tau} = -\left(-\tau C_\tau e^{-r\tau}\right) \div \left(C_\tau e^{-r\tau}\right) = \tau. \tag{8}$$

Vorsicht: Gleichungen (7) und (8) dürfen nicht verwechselt werden! D_j ist die Durationsformel für eine Veränderung eines jährlich verrechneten Zinses während D_k die Duration für eine Veränderung eines kontinuierlich verrechneten Zinses ist.

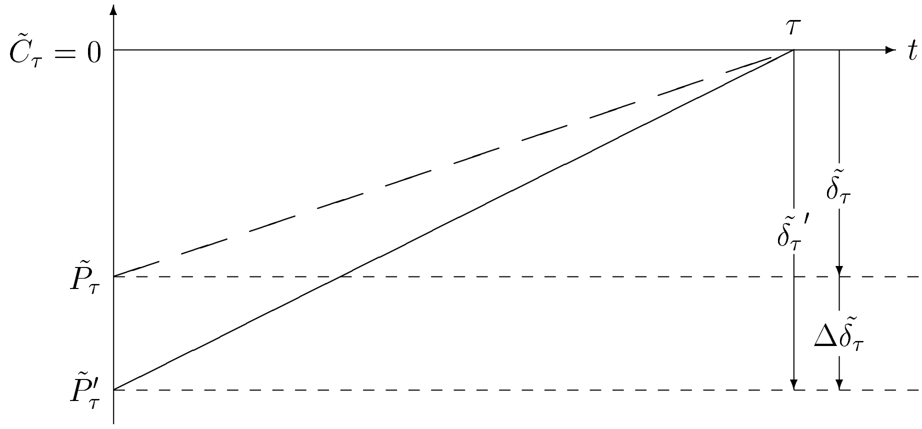
Mit Hilfe der Duration lässt sich nun sehr einfach die prozentuale Wertveränderung eines Portfolios abschätzen:

$$\%\Delta P_\tau \approx -D \cdot \Delta r. \tag{9}$$

Abbildung 2 zeigt eine grafische Illustration von Gleichung (8). Von Abschnitt 2.1 wissen wir, dass bei einem Zerobond $\tilde{P}_\tau = \tilde{\delta_\tau} = -r\tau$. Wenn wir den Zinssatz r um Δr

erhöhen, dann verändert sich auch der Log des Preises $\tilde{P}$ um $\Delta\tilde{P} = \Delta\tilde{\delta}_\tau = -\Delta r\tau$. In der Abbildung wird das relativ einfach ersichtlich: je länger der 'Hebelarm' (d.h. je länger die Laufzeit τ), umso grösser der Effekt eines höheren Zinssatzes (d.h. der Effekt einer steileren Abdiskontierung).

Abbildung 2: Effekt einer Zinsveränderung



Bisher haben wir nur die Duration eines Zerobonds betrachtet. Die Duration einer Obligation / eines Obligationenportfolios mit mehreren Mittelflüssen ist aber nur unwesentlich komplizierter. Wenn wir Gleichung (4) mit unseren Überlegungen zu Gleichung (6) kombinieren, sehen wir sofort, dass die *absolute* Veränderung von P_d bei jährlicher Abdiskontierung

$$\frac{dP_d}{dr} = \frac{-1}{1+r}\sum_{\tau=1}^{T}\frac{\tau C_\tau}{(1+r)^\tau} = \frac{-1}{1+r}\sum_{\tau=1}^{T}\tau P_\tau \tag{10}$$

betragen muss. Um von hier zur Duration (d.h. zur relativen Wertveränderung) zu gelangen, teilen wir wieder durch den Wert *der Obligation* und multiplizieren mit -1:

$$D_j \equiv -\frac{dP_d}{dr} \div P_d = \frac{1}{1+r}\sum_{\tau=1}^{T}\tau\cdot\frac{P_\tau}{P_d}. \tag{11}$$

Die entsprechende Durationsformel bei kontinuierlicher Abdiskontierung ist noch einfacher:

$$D_k \equiv -\frac{dP_d}{dr} \div P_d = \sum_{\tau=1}^{T}\tau\cdot\frac{P_\tau}{P_d}. \tag{12}$$

Beachte, dass bei Gleichungen (11) und (12) die Duration einer Obligation mit mehreren Mittelflüssen als *gewichteter Durchschnitt der Duration der einzelnen Mittelflüsse* erscheint, wobei das Gewicht jedes Mittelflusses dem *Anteil des Gegenwartswertes des Mittelflusses am Preis der Obligation* (P_τ/P_d) entspricht.

Gleichung (9) ist auch für Obligationen mit mehreren Mittelflüssen gültig, wobei P_τ durch P_d ersetzt wird.

3.2 Macaulay-Duration

Bisher haben wir die Duration als Sensitivitätsmass benutzt (um wieviel verändert sich der Wert meiner Obligation / meines Obligationenportfolios, wenn die Zinsen um $n\%$ steigen oder fallen?). Die entsprechende Duration von Gleichungen (7) bis (12) werden als 'modifizierte' Duration bezeichnet. Ein anderes Durationsmass ist die sogenannte Macaulay-Duration. Diese misst die gewichtete Durchschnittliche Zeit bis zu den Mittelflüssen, wobei das Gewicht jedes Mittelflusses dem Anteil des Gegenwartswertes des Mittelflusses am Preis der Obligation entspricht. Dies ist offensichtlich ein vollkommen nutzloses Mass, wird aber aus historischen Gründen immer noch vielerorts berechnet. Die Formel für die Macaulay-Duration bei jährlicher Verrechnung lautet

$$D_{Macaulay} = \sum_{\tau=1}^{T} \tau \cdot \frac{P_\tau}{P_d}. \tag{13}$$

Diese Gleichung unterscheidet sich von der Formel für die entsprechende modifizierte Duration (11) lediglich durch den Term $1/(1 + r)$. Es ist deshalb relativ einfach, von der nutzlosen Macaulay-Duration die sinnvolle modifizierte Duration zu berechnen

$$D_{modified} = \frac{1}{(1 + \frac{r}{h})} \cdot D_{Macaulay}. \tag{14}$$

Hier benutzen wir h wieder für die Anzahl Verrechnungsperioden pro Jahr. Wenn der Zins jährlich verrechnet wird, ist $h = 1$; bei kontinuierlicher Verrechnung ist $h = \infty$ und die modifizierte und Macaulay-Duration sind identisch.

3.3 Immunisierung

Bei der Herleitung und Interpretation von Gleichung (11) haben wir bereits gesehen, dass die Duration einer Obligation der gewichtet Durchschnitt der Duration der einzelnen Mittelflüsse ist. Analog ist die Duration eines Portfolios von Obligationen der gewichtete Durchschnitt der Duration der einzelnen Obligationen im Portfolio, wobei das Gewicht jeder Obligation ihrem Anteil am Gesamtwert des Portfolios ist:

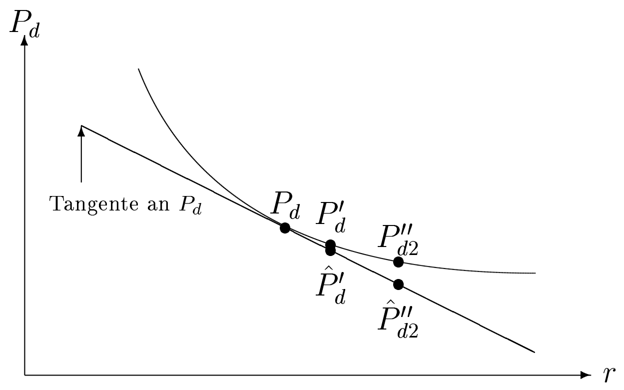
$$D_p = \sum_i w_i D_i, \qquad wobei \sum_i w_i = 1 \tag{15}$$

Gleichung (15) kann auch dazu benutzt werden, die Gewichtung der einzelnen Obligationen eines Portfolios mit einer bestimmten Zielduration zu bestimmen. So hat ein Portfolio, das nur aus zwei Obligationen besteht die Duration $D_p = w_1 D_1 + (1 - w_1) D_2$. Wenn die Zielduration D_p festgelegt ist, können wir die Gleichung nach w_1 aufgelösen: $w_1 = \frac{D_p - D_2}{D_1 - D_2}$. Eine solche Rechnung macht beispielsweise Sinn, wenn dem Obligationenportfolio Verbindlichkeiten mit einer bekannten Duration entgegenstehen (z.B. eine Pensionskasse, welche mit ihrem Portfolio die Renten ihrer Versicherten finanziert). Unter *Immunisierung* versteht man eine Absicherung, bei der die Duration der Guthaben der Duration der Verpflichtungen angepasst werden. Dadurch eliminieren wir einen grossen Teil des Zinsrisikos des Gesamtportfolios.

3.4 Verfeinerung mittels Konvexität

Mittels der Duration haben wir eine *Approximation* für die prozentuale Wertveränderung eines Portfolios aufgrund einer Veränderung des Zinssatzes erhalten. Dass es sich dabei nur um eine Approximation handelt liegt daran, dass die Duration implizit eine *lineare* Beziehung zwischen Preis und Rendite annimmt. Normalerweise ist diese Beziehung jedoch nicht linear sondern *konvex*. Abbildung 3 illustriert diese Idee. Die konvexe Kurve widerspiegelt die Preis-Zins-Beziehung von Gleichung (4). Die über die Duration geschätzte Wertveränderung von Gleichung (9) wird durch die Tangente am Ursprung P_d dargestellt. Für eine Veränderung des Zinssatzes von r auf r' können wir mittels Duration die Wertveränderung auf $\hat{P}'_d$ abschätzen. Hätten wir statt der Duration die Holzhackermethode verwendet, so hätten wir statt dessen den korrekten Wert P'_d erhalten. Dieser Unterschied zwischen $\hat{P}'_d$ und P'_d ist immer positiv und steigt exponentiell mit dem Ausmass der absoluten Zinsveränderung.

Abbildung 3: Duration als Approximation



Wenn wir eine bessere Approximation suchen, dabei aber nicht auf die brutale Holzhackermethode zurückgreifen möchten, so können wir zusätzlich zur Duration das *Konvexitätsmass* benutzen. Mathematisch erhalten wir die Konvexität, wenn wir Gleichung (6) nochmals nach r ableiten:

$$K_j = \frac{1}{(1+r)^2} \sum_{\tau=1}^{T} \tau^2 \frac{P_\tau}{P_d} \tag{16}$$

Eine verfeinerte Version von Gleichung (9) lautet dann:

$$\% \Delta P_\tau \approx -D \cdot \Delta r + \frac{1}{2} \cdot K \cdot (\Delta r)^2. \tag{17}$$

4 Zinskurven

4.1 Spot- und Parkurven

Bisher haben wir den Term 'r' oder 'Zinssatz' relativ schwammig verwendet. Von nun an sind wir mit unserer Terminologie präziser:

Spotrate (= Zerorate) ist der Zinssatz, der zur Abdiskontierung eines einzigen Mittelflusses (Zerobond) benutzt wird. Für jeden Punkt τ auf der Zeitachse gibt es eine spezifische Spotrate r_τ.

Rendite ist der Zinssatz, welcher bei der Abdiskontierung einer Coupon-zahlenden Obligation den Preis ergibt. Dies ist bei einer risikofreien Obligation wiederum gleich die Summe der mit den Spotraten abdiskontierten Mittelflüsse. D.h. bei jährlicher Abdiskontierung

$$P_d = \sum_\tau \frac{C_\tau}{(1+r_\tau)^\tau} = \sum_\tau \frac{C_\tau}{(1+r)^\tau}. \tag{18}$$

Da zwei Obligationen mit gleicher Laufzeit nicht unbedingt dieselben Mittelflüsse C_τ haben, ist die Rendite r spezifisch für eine Obligation und nicht einzigartig für einen Punkt auf der Zeitachse.

Parrate ist die Rendite einer Obligation, bei der die Rendite und die Couponrate identisch sind. Anders ausgedrückt ist es die Rendite einer Coupon-zahlenden Obligation mit 'sauberem' Preis 100.[2]

$$\sum_{\tau=1}^{T} \frac{c_T}{(1+p)^\tau} + \frac{1}{(1+p)^T} - I_a = 1, \qquad p_T = c_T \tag{19}$$

Für die Spot- und Parraten gibt es eine im engeren Sinn definierte Zins*kurve* (r_τ und p_τ). Im Markt wird mit dem Begriff (Zins-)kurve jedoch normalerweise auf die Benchmarkkurve (b_τ) Bezug genommen. Dabei handelt es sich um eine interpolierte Kurve von Restlaufzeit und Rendite von Benchmark-Obligationen. Benchmark-Obligationen sind in der Regel vor kurzem emittierte, grosse, liquide Anleihen. Da der Couponsatz bei Emission normalerweise so festgelegt wird, dass der Preis nahe bei Par (100) liegt, ist die Benchmarkkurve sehr nahe bei der Parkurve ($b_\tau \approx p_\tau$).

Eine besondere Parkurve ist die Swapkurve. Dabei handelt es sich nicht um die Renditen auf Obligationen sondern um die fixe Seite in einer Zinsswap-Transaktion. Bei einem Zinsswap zahlt eine Partei ihrer Gegenpartei über die Laufzeit des Swaps den aktuellen

[2] Hmmmm, das ist nicht ganz richtig. Der Preis eines Parbonds kann zwischen zwei Couponzahlungen leicht von 100 abweichen, da der Marchzins linear berechnet wird, die Abdiskontierung aber nicht-linear berechnet wird.

kurzen LIBOR[3]- oder EURIBOR[4]-Satz und erhält dafür einen über den ganzen Swap hinweg fixen Zinssatz. Wir können uns dies als Tausch eines Floaters gegen eine Obligation mit fixem Coupon vorstellen. Da ein risikofreier Floater an jedem Coupondatum einen Preis von 100 hat, muss auch der fixe Bond einen Preis von 100 haben, d.h. es muss ein Parbond sein. Q.E.D.

4.2 Quasi-modifizierte Duration

In Gleichungen (1) bis und mit (17) haben wir jeweils mit der Rendite r operiert. Dies stellt keine Probleme, solange die Zinskurve flach ist, denn dann sind Spotraten, Parraten und Renditen eh alle identisch. In allen anderen Fällen stellt sich jedoch die Frage, ob ich die Mittelflüsse mit der Spotrate oder der Rendite abdiskontieren soll. Wenn ich in Gleichungen (11) und (12) die Rendite r mit der Spotrate r_τ ersetze, wird aus der modifizierten Duration die quasi-modifizierte Duration. Die Interpretation der quasi-modifizierten Duration lautet: um wieviel verändert sich der Preis meiner Obligation / meines Obligationenportfolios, wenn sich die Spotkurve um $n\%$ verschiebt. Bei einer normalen Zinskurve ist die quasi-modifizierte Duration kleiner als die modifizierte Duration (warum?).

4.3 Forwards

Forwardraten sind *heute eingepreiste zukünftige Zinssätze*. In der Praxis sind Forwardraten extrem wichtig. Sie sind nicht nur entscheidend verantwortlich für die Form der Zinskurve, sondern dienen auch als Benchmark für alle aktiven Anlageentscheide. Forwardsätze können direkt in Form von Forward Rate Agreements (FRA) gehandelt werden.

Definieren wir zuerst $f_{i,j}$ als Forwardsatz mit Startpunkt i und Endpunkt j. Nehmen wir nun an, wir können eine Million von Onkel Hugo seelig für ein Jahr zum Zinssatz r_1 investieren und gleichzeitig heute den Forwardsatz $f_{1,2}$ mittels eines FRA fixieren. Dann wissen wir bereits heute, dass wir in zwei Jahren $1'000'000 \cdot (1 + r_1) \cdot (1 + f_{1,2})$ besitzen werden. Aber warum so kompliziert? Wir hätten ja auch gleich unser Erbe für zwei Jahre zum Zinssatz r_2 anlegen können. Dann hätten hätten wir am Ende $1'000'000 \cdot (1 + r_2)^2$. Solange es keine Arbitragemöglichkeit auf dem Zinsmarkt gibt, müssen beide Strategien dasselbe Resultat liefern, d.h. $(1+r_1)\cdot(1+f_{1,2}) = (1+r_2)^2$. Also: $(1+f_{1,2}) = (1+r_2)^2/(1+r_1)$ oder generell

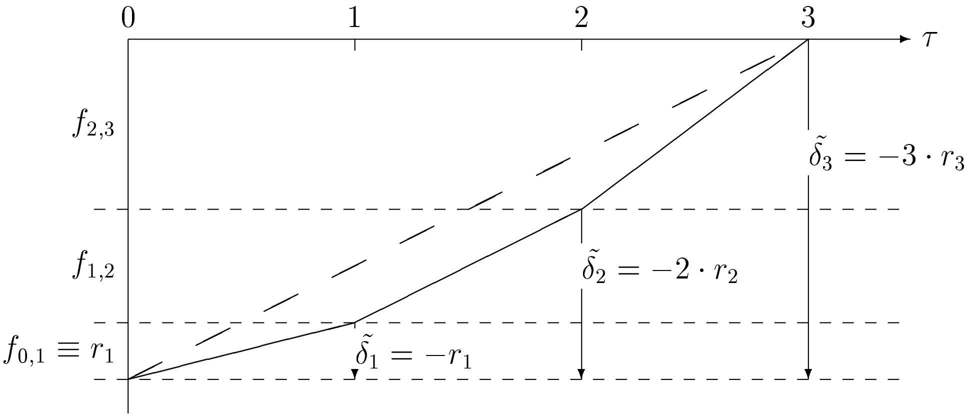
$$(1 + f_{\tau-1,\tau}) = \frac{(1 + r_\tau)^\tau}{(1 + r_{\tau-1})^{\tau-1}} = \frac{\delta_{\tau-1}}{\delta_\tau} \tag{20}$$

Gleichung (20) wird durch Abbildung 5 in linearisierter Form für kontinuierliche Abdiskontierung illustriert. Darin ist ersichtlich, dass die Forward-Raten als Differenz der Logarithmen der Diskontfaktoren berechnet werden können (mit anderen Worten, als Verhältnis

[3]London Interbank offered rate.
[4]Euro Interbank offered rate.

der Diskontfaktoren). Ebenso ist ersichtlich, dass die Spotrate r_τ (die Steigung der gestrichelten Linie) nichts anderes ist als der Durchschnitt der Forwardsätze (die Steigung der durchgezogenen Linien). Bei kontinuierlicher Abdiskontierung gilt also

Abbildung 4: Forwards



$$r_\tau = \frac{1}{\tau} \sum_{i=1}^{\tau} f_{i-1,i}. \tag{21}$$

Bei jährlicher Abdiskontierung ist die Formel nicht ganz so elegant, nämlich

$$r_\tau = \left(\prod_{i=1}^{\tau} [1 + f_{i-1,i}] \right)^{1/\tau} - 1. \tag{22}$$

4.4 Typische Formen der Zinskurve

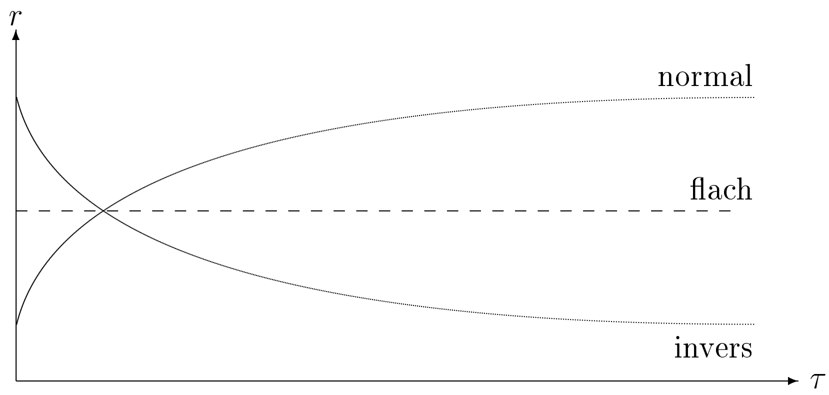
Bisher haben wir denselben Zinssatz r (die Rendite) zur Abdiskontierung aller Mittelflüsse einer Obligation verwendet. Dies entspricht der Annahme einer flachen Zinskurve. Diese ist jedoch nicht der Normalfall. Abbildung 4 zeigt die drei typischen Formen der Zinskurve. Bei einer (wie bisher angenommenen) flachen Zinskurve ist der Zinssatz für alle Laufzeiten gleich. Bei einer normalen Zinskurve steigt das Zinsniveau mit der Laufzeit. Dies ist die meist zu beobachtende Kurvenart. Bei einer inversen Kurve haben längere Laufzeiten tiefere Zinsen. Es ist auch möglich, dass die Zinskurve beispielsweise im Bereich bis 10 Jahre Laufzeit normal, danach aber invertiert ist (man spricht dann von einer 'Inversion am langen Ende').

4.5 Theorien der Zinskurve

4.5.1 Reine Theorie der Markterwartungen

Wie oben gezeigt, können wir aus den Forwards eine Spotkurve berechnen und umgekehrt. Wo ist das Huhn, und wo ist das Ei? Die Frage lässt sich einfach beantworten: die Forward-Kurve ist die Mutter aller Kurven. Der Grund dafür ist, dass die Forwardraten direkt mit

Abbildung 5: Zinskurven



den Markterwartungen zusammenhängen. Gemäss der Theorie der Markterwartungen gilt sogar, dass alleine die Markterwartung die Forwardsätze bestimmt:

$$f_{\tau,\tau+1} = E_\tau[r_1]. \tag{23}$$

Die theoretische Grundlage der reinen Theorie der Markterwartungen baut auf der Idee, dass alle Abweichungen von Gleichung (23) durch Spekulanten weggehandelt werden. Erwartet der Markt beispielsweise einen tieferen zukünftigen Zinssatz als durch $f_{\tau,\tau+1}$ impliziert, so können Spekulanten einen Zerobond mit Laufzeit $\tau + 1$ kaufen und sich über den Verkauf eines Zerobond mit Laufzeit τ finanzieren.

Die reine Theorie der Markterwartung liegt auch hinter einer wichtigen Restriktion: da der kurzfristige Zinssatz nicht kleiner als Null sein kann, können auch die Forwards nicht kleiner als Null sein (Implikation: $\tau < \tau + n \Rightarrow \delta_\tau > \delta_{\tau+n}$)!

4.5.2 Theorie der Risikoprämie

Die reine Theorie der Markterwartungen hat einen grossen Schwachpunkt: Sie erklärt nicht, weshalb die Zinskurve normalerweise normal ist. Bei einer normalen Zinskurve steigen die Forwardsätze mit der Laufzeit. Gemäss der reinen Theorie der Markterwartung bedeutet dies, dass der Markt ständig von steigenden Zinsen ausgeht. Diese Aussage lässt sich mit der Hypothese rationaler Erwartungen nicht vereinen. Es braucht also eine bessere Erklärung.

Gemäss der Theorie der Risikoprämie verlangen Anleger auf (unsichere) zukünftige Zinssätze eine Risikoprämie. Diese Risikoprämie steigt in der Regel mit dem Risiko. Je länger eine Anlage, umso grösser das Risiko (Durations-Effekt), und umso höher die Risikoprämie. Aus Gleichung (23) wird dann

$$f_{\tau,\tau+1} = E_\tau[r_1] + \varphi_\tau. \tag{24}$$

Das Verhältnis von Risikoprämie und Laufzeit ist dabei interessant. Wer nur mit dem Durations-Effekt argumentiert, wird von einer quasi-linearen Beziehung ausgehen. Diese Sichtweise ignoriert jedoch zwei wichtige Aspekte. Erstens ist die Duration nur ein Sensitivitätsmass. Das Risiko ist jedoch auch von der Volatilität der entsprechenden Spotraten abhängig. Zweitens gibt es neben der Duration noch einen Konvexitätseffekt. Dieser ist immer positiv und steigt exponentiell mit der Laufzeit.

4.5.3 Theorie der Marktsegmentierung

Im Gegensatz zu den beiden vorhergehenden Theorien fusst die Theorie der Marktsegmentierungen (auch bekannt als *preferred habitat* Theorie) auf Angebot und Nachfrage in verschiedenen Laufzeiten-Segmenten. Die Theorie nimmt an, dass unterschiedliche Akteure starke unterschiedliche Präferenzen für ihre Anlagen bzw. ihre Mittelaufnahme haben. Beispielsweise möchten Lebensversicherungen vorallem Obligationen mit langen Laufzeiten in ihrem Portfolio halten, während sich Banken ausschliesslich auf kurze Laufzeiten konzentrieren. Die starken Präferenzen führen dazu, dass keine Arbitrage zwischen den verschiedenen Segmenten stattfindet. Wenn beispielsweise die Lebensversicherungen ihre Guthaben aus Aktien in Obligationen umschichten, werden die Zinsen am langen Ende fallen, ohne dass sich das kurze Ende bewegt. So könnte eine inverse Zinskurve erklärt werden.

5 Reale und nominale Anleihen

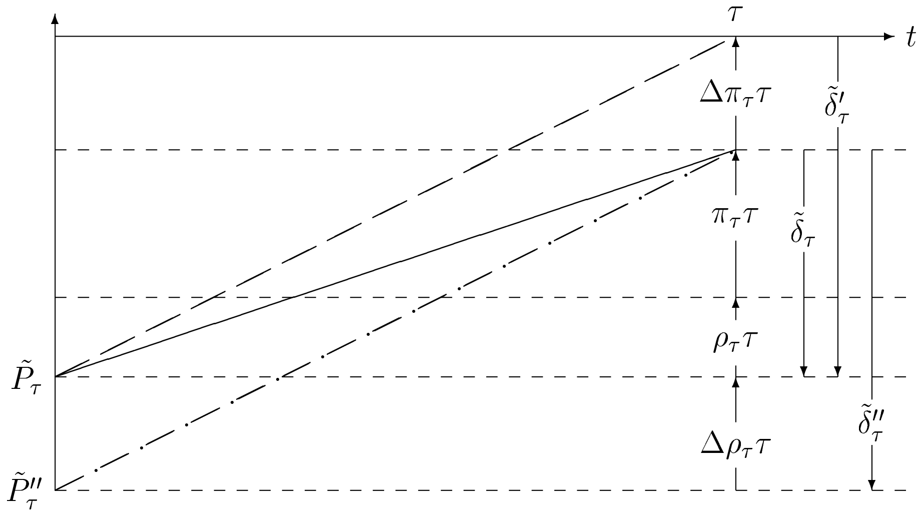
Bei einer (nominalen) Obligation ist der nominale Ertrag im voraus bekannt. Da die Inflation jedoch nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden kann, ist der reale Wert des nominalen Ertrags unbekannt. Inflationsindexierte Obligationen (reale Anleihen, inflationsgeschützte Anleihen, *Inflation-linked Bonds*) hingegen zahlen einen bekannten realen Ertrag, dessen nominaler Betrag jedoch unbekannt ist.

Der Inflationsschutz einer realen Obligation funktioniert normalerweise so, dass der Nominalbetrag N der Obligation mit einem Inflationsfaktor $f = \frac{CPI_\tau}{CPI_0}$ multipliziert wird. Der ausbezahlte Coupon wird dann $C_\tau = c \cdot N \cdot f$ und am Schluss erhält der Investor nicht nur das ursprüngliche Kapital N sondern $N \cdot f$. Abbildung 8 illustriert das Prinzip für eine reale Obligation mit einem einzigen Mittelfluss.[5]

In dieser Abbildung wird der nominale Zins r_τ in zwei Teile zerlegt: der Realzins ρ_τ und die sogenannte *Breakeven-Inflation* π_τ. Wir haben also $r_\tau = \rho_\tau + \pi_\tau$. Damit ist $\tilde{\delta}_\tau = -\tau(\rho + \pi)$. Die Breakeven-Inflation ist so definiert, dass dieser Diskontfaktor für eine reale Anleihe gleich gross ist wie der Diskontfaktor einer nominalen Anleihe mit identischen erwarteten Mittelflüssen.

[5] Bei inflationsindexierten Anleihen mit mehreren Mittelflüssen ist der Mechanismus identisch.

Abbildung 6: Inflationsindexierte Anleihe



Was passiert nun bei einem Anstieg der Zinsen? Wenn π_τ um $\Delta\pi$ ansteigt, dann fällt auch δ_τ auf $\delta'_\tau = -\tau(\rho + \pi + \Delta\pi)$ (zur Erinnerung: δ_τ ist negativ). Fällt deshalb der Preis der Obligation? Nein, denn gleichzeitig steigt $\tilde{C}$ um $\Delta\pi\tau$. Ganz anders ist die Situation, wenn ρ_τ steigt. Aus δ_τ wird dann $\delta''_\tau = -\tau(\rho + \Delta\rho + \pi)$. Da ein Anstieg der Realzinsen keinen Einfluss auf die erwarteten Mittelflüsse hat, fällt der Preis der Anleihe von $\tilde{P}$ auf $\tilde{P}''$. Wir sehen also, dass die Nominalzinsen von zwei *Risikofaktoren* (ρ und π) abhängen. Inflationsindexierte Obligationen sind gegen einen der beiden Risikofaktoren (nämlich π) geschützt. Das bedeutet, dass sie tendenziell weniger volatil als nominale Anleihen sind. Entsprechend wird oft argumentiert, dass Inflation-linked Bonds langfristig schlechter performen müssen als nominale Anleihen. In Wahrheit wird jedoch oft beobachtet, dass diese *Inflationsriskio-Prämie* sehr nahe bei 0 liegt und für das Inflationsrisiko nur schlecht entschädigt.

6 Kredit

Der Ausdruck *Kredit* wird in der Praxis nicht einheitlich verwendet. Im Zusammenhang mit Obligationen seien hier Anleihen mit *Kreditrisiko* (d.h. der unangenehmen Möglichkeit, dass der Schuldner seinen Zahlungsverpflichtungen nicht nachkommt) gemeint. In der Regel wird der Anleger für das Risiko mit einer Zusatzrendite (dem sogenannten *(Credit-)Spread*, nicht zu verwechseln mit anderen Spreads wie z.B. dem Bid-Ask-Spread) entschädigt. Die Hauptfrage bei einer Investition in Kredit lautet also: Wie interessant ist der Spread für das Kreditrisiko?

6.1 Kreditrisiko und Rating

Um das Kreditrisiko beurteilen zu können, müssen zwei Aspekte berücksichtigt werden:

- Wie gross ist das Risiko, dass der Schuldner zahlungsunfähig wird? Dies ist die Ausfallswahrscheinlichkeit (*default probability*). Zahlungsunfähigkeit ist immer ein Liquiditätsproblem. Das Risiko einer Zahlungsunfähigkeit hängt deshalb direkt mit der Liquidät des Schuldners im Zusammenhang. Diese wiederum wird durch das makroökonomische Umfeld beeinflusst. So steigen die Default-Raten in der Regel in Zeiten schwacher Konjunktur an und erholen sich wieder, wenn die Wirtschaft an Fahrt gewinnt.

- Wieviel kann ein Anleger bei einem Zahlungsausfall noch erhoffen? Diese Frage ist genau so wichtig wie das Ausfallrisiko. Bei gewissen Anleihen besteht berechtigte Hoffnung, selbst bei einem Default mit relativ bescheidenen Verlusten davonzukommen. Dies ist beispielsweise bei gesicherten Anleihen (zur Zahlung der Coupons und des Kapitals werden bestimmte Aktiven aus der Bilanz des Schuldners ausgeschieden) der Fall. Umgekehrt stehen die Chancen für Investoren in subordinierte Anleihen meistens schlecht.

Die Beurteilung des Kreditrisikos wird in der Kredit-Analyse vorgenommen. Die klassische Kreditanalyse betrachtet dabei die berühmten 4 C (Character, Capacity, Collateral, Covenant): den Charakter des Unternehmens, seine Fähigkeit Geld zu generieren, verfügbare Aktiven und die Klauseln im Prospekt der Anleihe. In der Praxis haben jedoch nur wenige Leute die Zeit (und Lust) eine detaillierte Analyse durchzuführen. Die meisten Anleger verlassen sich deshalb auf die Kreditanalyse der Rating-Agenturen.

Schuldner bezahlen die Rating Agenturen (Moody's, S&P, Fitch), damit sie ihren Anleihen ein Rating zuweisen. Historisch lässt sich zeigen, dass Schuldner mit einem guten Rating seltener defaulten als Schuldner mit einem schlechten Rating. Allerdings ist die Beziehung nicht über alle Sektoren hinweg identisch; das Kredit-Risiko einer AA-Bank ist also nur bedingt mit dem eines AA-Industrieunternehmen zu vergleichen.

6.2 Spread

Der *Credit-Spread* entschädigt den Anleger für das eingegangene Kredit-Risiko. Er ist definiert als der Renditeunterschied zwischen der Anleihe und der entsprechenden Referenzkurve. Auf dem amerikanischen Obligationenmarkt wird dieser Spread gegenüber der Treasury-Kurve gemessen. Auf den meisten anderen Märkten konzentrieren sich die Marktteilnehmer jedoch auf den Spread über Swap. Die Swap-Kurve eignet sich zum Vergleich von Kredit-Spreads aus verschiedenen Gründen besser als Staatsanleihen: Die Swap-Kurve ist vollständiger und liquider, Spreads gegen Swap sind in der Regel stabiler, Spreads über Swap lassen sich über verschiedene Märkte hinweg vergleichen und schliesslich lassen sich Spreads über Swap direkt mit *Credit Default Swaps* arbitragieren.

6.3 Kredit-Duration

In Kapitel 5 haben wir die Nominalzinsen in Realzinsen plus eingepreiste Inflation zerlegt. Bei Obligationen mit Kreditrisiko kommt der Credit-Spread hinzu, d.h. $r_\tau = \rho_\tau + \pi_\tau + \varphi_\tau$. Analog der Überlegungen von Kapitel 5 wirkt sich auch eine Bewegung der Credit-Spreads auf den Gegenwartswert der zukünftigen Mittelflüsse aus. Das bedeutet, dass Obligationen mit Kreditrisiko neben einer Realzins- und Inflations-Duration auch eine Kreditduration aufweisen. Wie wir weiter unten sehen werden, kann diese bei Floatern stark von der normalen Duration abweichen.

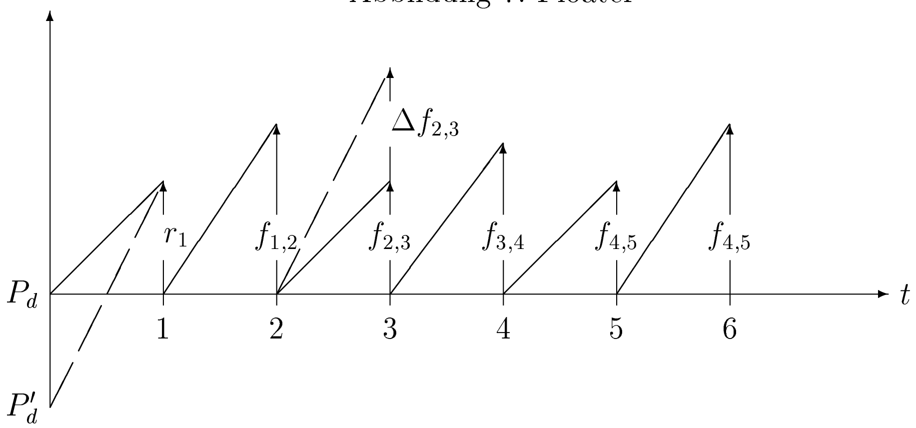
7 Spezialfälle

In diesem Kapitel betrachten wir Obligationen, bei denen die *Regeln zur Bestimmung der Mittelflüsse* im voraus definiert werden, der genaue *Betrag jedoch zu Beginn nicht bekannt* ist.

7.1 Variabel verzinste Anleihen

Bei einer variabel verzinsten Anleihe (*Floating Rate Note, Floater*) hängt der zum Zeitpunkt τ ausbezahlte Coupon vom Spotsatz r_τ zu Beginn der Couponperiode ab. Der Preiseffekt einer Zinsveränderung ist direkt aus Abbildung 7 ersichtlich. Der Preis eines risikofreien Floaters beim zweitletzten Coupon muss 100 sein, folglich muss der Preis beim drittletzten Coupon auch 100 sein usw. Veränderungen in den Forwards, z.B. von $f_{2,3}$ auf $f_{2,3}$ auf $f_{2,3} + \Delta f_{2,3}$ haben keinen Einfluss auf P_d, da der höhere Abdiskontierungsfaktor durch höhere erwartete Mittelflüsse ausgeglichen wird. Hingegen wird sich eine Veränderung von r_1 auf P_d auswirken, sobald der Coupon an $t = 1$ fixiert ist.

Abbildung 7: Floater



In den meisten Fällen werden Floaters durch nicht-staatliche Schuldner mit Kreditrisiko (oft subordinierte Anleihen von Banken) emittiert. Dabei ist zu beachten, dass Floater mit langer Laufzeit eine Zinsduration nahe bei 0 haben, jedoch eine lange Kredit-Duration aufweisen. Dies liegt daran, durch den Couponmechanismus die steilere Abdiskontierung durch höhere Couponzahlungen ausgeglichen werden. Steigt jedoch die Risikoprämie auf den Kredit, kommt eine steilere Abdiskontierung zum Zug, die Mittelflüsse bleiben jedoch unverändert.

7.2 Obligationen mit Optionalität

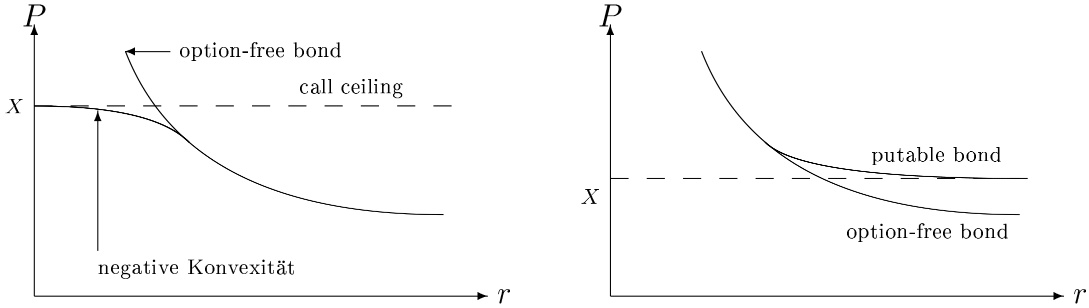
Bei den Obligationen mit Optionalität gibt es zwei Spielarten:

- Obligationen mit Verkaufsoption (*puttable bond*) erlauben dem Investor, die Obligation an einem bestimmten Datum zu einem bestimmten Preis X an den Emittenten zurückzugeben. Aus der Sicht des Investors präsentiert sie sich als eine Kombination einer gewöhnliche Obligation plus einer Put-Option, welche den Investor gegen steigende Zinsen absichert.

- Obligationen mit Kaufoption (*callable bond*) erlauben hingegen dem Emittenten, eine Obligation an einem bestimmten Datum zu einem bestimmten Preis vom Investor zurückzukaufen. Aus der Sicht des Investors präsentiert sie sich als eine Komination einer gewöhnliche Obligation plus einer Shortposition auf einer Call-Option, welche den potentiellen Profit des Investors limitiert.

In Abbildung 9 wird die Funktionsweise veranschaulicht. Der Ausführungspreis X wirkt dabei als Unter- bzw. Obergrenze für den Preis der Obligation. Interessant ist, dass im Gegensatz zu Abbildung 3 das Preis/Zinsverhältnis bei Obligationen mit Kaufoption nicht mehr überall Konvex ist. Bei einer solchen Obligation kann also die Verwendung der Duration zur Abschätzung einer Preisveränderung in einem zu hohen Preis resultieren. Schliesslich ist noch darauf hinzuweisen, dass der Preis der eingebauten (*embedded*) Option neben dem Zinsniveau unter anderem auch von der Volatilität abhängt. Je höher die Volatilität umso höher ihr Preis. Bei steigender Volatilität wird also der emphceteris paribus der Preis einer Obligation mit Verkaufsoption steigen und der Preis einer Obligation mit Kaufoption fallen.

Abbildung 8: Obligationen mit Optionalität



8 Praktisches Obligationen-Management

In diesem Kapitel betrachten wir einige Fragen, welche einen Fixed-Income Portfoliomanager in seiner praktischen Arbeit beschäftigen.

8.1 Benchmarking

Um die Arbeit eines aktiven Portfoliomanagers zu beurteilen, wird normalerweise die Performance eines Portfolios mit derjenigen einer passenden Benchmark verglichen. Benchmarks sind hypothetische Obligationenportfolios (Obligationenindizes) bei denen das Gewicht jeder einzelnen Obligation in der Regel ihrer Marktkapitalisierung entspricht. Neben ihrer Funktion als Messlatte für die Arbeit von Portfoliomanagern dienen die Indizes auch der Forschung und als Underlying von Derivat-Transaktionen.

Folgende Arten von Benchmarks werden in der Praxis verwendet:

- Globale Staatsanleihen: Der wichtigste Index für globale Staatsanleihen ist der *JP Morgan Government Bond Index* (GBI, manchmal auch 'GBI Traded' genannt). Dieser Index besteht aus rund 500 Anleihen von den wichtigsten Währungen (USD, CAD, AUD, EUR, SEK, DKK, GBP, JPY). Um in den Index aufgenommen zu werden, müssen die Emissionen gewisse Liquiditätskriterien erfüllen und dürfen eine Restlaufzeit von mindestens einem Jahr haben. Der Index wird auf globaler Ebene sowie auf Ebene der einzelnen Märkte berechnet. Es bestehen auch Subindizes auf Laufzeiten (1-3, 3-5, 5-7, 7-10 und 10+ Jahre) und auf Grad der Liquidität (der GBI Active besteht aus einem Subset der liquidesten Anleihen innerhalb des GBI). Euroland, Japan und die USA machen je etwa 30% des Index aus. Der Gesamtindex hat eine Duration von c.a. 5.5. Ein vergleichbarer Index ist der *Citigroup/Salomon Smith Barney World Government Bond Index*, dieser ist jedoch weniger verbreitet.

- Globale Obligationen: Im *Lehman Global Aggregate Index* befinden sich neben den Staatsanleihen auch Obligationen von nicht-staatlichen und sogenannten 'supranationalen' Emittenten. Der Index besteht aus fast 10000 Titeln, darunter auch knapp 20% amerikanischer Mortgage Backed Securities. Er hat in der Regel eine kürzere Duration als die Staatsanleihenindizes. Zudem ist der Anteil des amerikanischen Marktes deutlich höher (über 40%).

- Europäische Obligationen: Für die beiden wichtige globalen Indizes gibt es europäische Pendants. Der *JP Morgan European Aggregate* besteht nur aus (knapp 300) Staatsanleihen aus Euroland. Der *Lehman European Aggregate* beinhaltet auch Nicht-Staatsanleihen und Pfandbriefe.

- Schweizer Obligationen: Der *Swiss Bond Index* (SBI) ist inzwischen der wichtigste Index für auf CHF denominierte Obligationen. Der Index wird von der SWX in Realzeit berechnet. Es bestehen Subindizes für Eidgenossen, Staatsanleihen und Nichtstaatsanleihen. Eine Eigenheit des Schweizer Marktes ist zudem die wichtige Unterteilung in inländische und ausländische Schuldner.

- Synthetische Indizes: Die *Zürcher Kantonalbank* hat auf dem Schweizer Markt mit ihren *Constant Maturity Indices* Pionierarbeit geleistet. Der Index wird heute von der SWX berechnet. Die SWX schätzt auf einem breiten Universum eine theoretische Zinskurve und rechnet dann täglich eine Performance eines hypothetischen Parbonds mit einer bestimmten Laufzeit. Die Prozedur ist ausgesprochen sophistiziert, hat aber durch dilettantische Fehler in der Vergangenheit viele Bewunderer verloren.

- Inflationsgeschützte Obligationen: Der wichtigste Index in diesem Bereich wird von *Barclays Capital* berechnet. Aufgrund des relativ schwach diversifizierten Marktes besteht der Index immer noch aus weniger als 50 Obligationen. Der Index weist zudem eine Realzinsduration von rund 10 auf, hat also ein viel grösseres Realzinsrisiko als die meisten anderen Indizes. Barclays rechnen ebenfalls inflationsgeschützte Indizes für einzelne Märkte, so zum Beispiel für Europa. Neben Barclays publizieren auch *Merrill Lynch* und *euroMTS* Indizes für inflation-linked Bonds.

8.2 Durationmanagement

In Kapitel 3 haben wir die Duration zur Approximations der Wertveränderung eines Obligationenportfolios aufgrund von Zinsschwankungen verwendet. In der Tat funktioniert diese Approximation sehr gut. So lässt sich mittels der Duration rund 80% der Volatilität in den Obligationenmärkten erklären. Für einen Portfoliomanager ist deshalb die richtige Durationsstrategie besonders wichtig. Das Prinzip ist einfach: *Fahre eine lange Duration (gegenüber der Benchmark), wenn Du glaubst, dass die Zinsen am Ende des Anlagehorizonts unter der Forward-Kurve liegen. Fahre eine kurze Duration, wenn Du glaubst, dass die Zinsen am Ende des Anlagehorizonts über der Forward-Kurve liegen. Wenn du glaubst, die Forwards haben recht, dann fahre eine neutrale Duration.* Zu beachten:

- Vorsicht vor falschem Vertrauen in die eigenen Annahmen.

- Nicht-parallele Verschiebungen der Zinskurve führen dazu, dass gewisse Segmente der Kurve Durations-adjustiert unterschiedlich performen.

- Das Carry-Argument: Grundsätzlich ist der Carry ein Indikator für die Forwards. In der Praxis ist ein hoher Carry jedoch auch ein Zeichen dafür, dass sich eine lange Duration lohnen könnte.

8.3 Einsatz von Derivaten zur Durationssteuerung

Oft ist ein aktives Durationmanagement durch Umschichtungen von Bonds nicht möglich oder mit hohen Transaktionskosten verbunden. In bestimmten Situationen bietet sich dann der Einsatz von Derivaten an.

8.3.1 Bond-Futures

Bei einem Bond-Future kauft oder verkauft ein Anleger eine synthetische Anleihe mit fixer Laufzeit auf einen bestimmten Termin (Valuta Datum, *Settlement Date*). An diesem Termin wird der Trade in real existierenden Anleihen abgewickelt. Dabei kann die Partei mit der Short Position aus einem Korb von *lieferbaren Obligationen* die für ihn günstigste Auswählen und an die Partei mit der Long Position zum Tages-Close verkaufen. Die nach Einbezug eines Conversions-Faktor günstigste Anleihe ist der sogenannte *Cheapest-to-Deliver* (CTD) Bond

Bond-Futures werden an Börsen gehandelt und werden täglich *gesettelt*, d.h. die Wertveränderung des Kontrakts wird täglich berechnet und die Wertveränderung wird durch Cash ausgeglichen. Die täglichen Mittelflüsse werden über ein Margin-Konto abgewickelt. Durch das tägliche Settlement hat der Kontrakt immer einen Wert von 0. Analytisch lässt sich eine Long-Position in einem Bond-Future durch zwei Positionen abbilden:

- Einer Long-Position im synthetischen Bond (approximierbar mit dem aktuellen CTD).
- Einer Short-Position in Cash.

Die erste Position wird dabei das δ des Gesamtportfolios beeeinflussen und sich damit auf die *Duration* des Portfolios positiv auswirken. Die zweite Position hat einen vernachlässigbaren Einfluss auf δ. Beide Positionen zusammen haben keinen Einfluss auf den *Marktwert* des Portfolios.

8.3.2 Swaps

Analytisch lässt sich ein *Receiver*-Swap durch zwei Positionen abbilden:

- Einer Long-Position in einem Par-Bond mit der Laufzeit des Swaps.
- Einer Short-Position in einem Floater.

Ein *Payer*-Swap entspricht der umgekehrten Position. Während der Par-Bond einen signifikanten Einfluss auf δ und damit die Zinsduration des Portfolios hat, ist der Einfluss des Floaters nahezu null.

Im Gegensatz zu den an Börsen gehandelten Bond-Futures handelt es sich bei Zinsswaps um sogenannte *Over-the-Counter* (OTC) Instrumente. OTC-Instrumente werden nicht täglich gesettlet. Wenn sich der Wert der beiden unterliegenden Instrumente (Bond, Floater) über die Zeit auseinanderbewegen, entwickelt der Swap deshalb einen *inneren Wert* (unrealisierter G/V). Positive G/V auf Swaps bedeuten ein Kreditrisiko durch die Swap-Gegenpartei.

Swaps werden normalerweise mit einer Mindestgrösse von ein paar Millionen Franken gehandelt. Zudem benötigen sie eine aufwendige Dokumentation. Privatpersonen kommen deshalb mit Swaps meist nur über Anlagefonds in Berührung.

8.4 Spielen von Twists und Butterflies

Wie erwähnt erklärt die allgemeine *Direktionalität* (steigen oder fallen die Renditen?) den grössten Teil der Zinsbewegungen. Trotzdem lassen sich auch andere Bewegungen aktiv bewirtschaften:

8.4.1 Twist

Wenn die Renditen auf Obligationen mit langen Laufzeiten stärker ansteigen als die Renditen auf Obligationen mit kurzen Laufzeiten, dann spricht man von einer Versteilung der Zinskurve (*Steepening*) oder einem *positiven Twist*. Beim umgekehrten Fall spricht man von einer Verflachung (*Flattening*). Wenn der Portfolio-Manager keine aktive Meinung über die Direktionalität hat aber davon ausgeht, dass sich die Zinskurve gegenüber den Forwards versteilt, dann kann er die mittleren Laufzeiten gegenüber den langen und kurzen Laufzeiten (die beiden *Wings*) bei neutraler Duration übergewichten. Eine solche *Bullet*-Positionierung wird bei einer Versteilung der Kurve einen positiven Ertrag erwirtschaften, denn die langen Obligationen der Benchmark werden unter der Versteilung mehr verlieren als die kurzen Obligationen gewinnen. Umgekehrt empfiehlt sich eine *Barbell*-Positionierung bei einer erwarteten Verlachung der Zinskurve.

8.4.2 Butterfly

Neben dem Twist gibt es auch den sogenannten Butterly. Damit wird das Verhalten der *Wings* gegenüber den mittleren Laufzeiten beschrieben. Wer von einem positiven Butterly (der Schmettering bewegt die Flügel nach oben) ausgeht, kann wiederum eine Bullet-Positionierung aufbauen. Umgekehrt ist eine Barbell-Positionierung dazu geeignet, von einem negativen Butterfly zu profitieren.

8.5 Internationale Obligationenportfolios

Im Vergleich zu einem Obligationen-Portfolio mit nur einem Markt, bieten internationale Portfolios zusätzliche Möglichkeiten.

8.5.1 Durationssteuerung

In einem internationalen Portfolio stehen statt einer mehrere Durationsentscheide an. Wie steht es aber mit der *Gesamtduration*? Naiv lässt sich eine Duration rechnen, indem einfach der gewichtete Durchschnitt der Duration über alle Märkte berechnet wird,

$$D_{pf} = \sum_i w_i D_i. \tag{25}$$

Was aber sagt diese Zahl aus? Sie sagt: Wenn die Zinsen überall auf der Welt um ein Prozent steigen, dann fällt der Wert des Portfolios um D_pf Prozent. Nun ist es aber so, dass sich die Zinsen nur selten überall auf der Welt genau gleich bewegen. Um diesen Effekt zu widerspiegeln, wird oft mit einem *Zinsbeta* gearbeitet,

$$D_{pf,j} = \sum_i \beta_{i,j} w_i D_i. \tag{26}$$

Der Parameter $\beta_{i,j}$ wird über eine Regression gerechnet und sagt wie die Zinsen in den Märkten i und j zusammenhängen. $D_{pf,j}$ widerspiegelt dann die Sensitivität des Portfolios gegenüber Zinsveränderungen im Markt j.

8.5.2 Währungsmanagement

Grundsätzlich lässt sich das Währungsrisiko unabhängig von der Marktgewichtung bewirtschaften. Dabei ist vorallem zu beachten, dass ein Währungsforwards nichts anderes ist als zwei Zerobonds. Wenn ich zum Beispiel 100 EUR 3 Monate forward gegen USD zum Kurs von 1.25 verkaufe, dann habe ich analytisch

- eine Short-Position in einem 3-monatigen Zerobond mit Nominal 100 EUR und
- eine Long-Position in einem 3-monatigen Zerobond mit Nominal 125.

Die beiden Bonds haben jeweils eine Duration und laufende Zinsen, die sich auf das Gesamtportfolio auswirken.

8.5.3 Marktgewichtung

Für den globalen Portfoliomanager stellt sich immer die Frage, welche Märkte er übergewichten soll. Eine naive Sichtweise beschränkt sich dabei auf die Renditeungerschiede zwischen den Märkten. Wenn zum Beispiel ein 10-jähriger US-Treasury Bond eine Rendite von 4% hat, der entsprechende 10-jährige australische Treasury dagegen eine Rendite von 5%, impliziert der Renditeunterschied von 1% (unter der Annahme stabiler Währungen), dass Australien attraktiv ist. Diese Sichtweise ignoriert jedoch die kurzen Zinssätze. Nehmen wir an, die kurzen Zinssätze in Australien betragen 4% und diejenigen in den USA 2%, dann hat der australische Treasury Bond mit Währungsabsicherung in den USD eine laufende Rendite von $5\% + (2\% - 4\%) = 3\%$. Der Unterschied in den kurzen Renditen $(2\% - 4\%)$ widerspiegelt den Discount auf den AUD im Forward-Markt und kann als 'Hedgekosten' interpretiert werden.[6] Ohne Währungsrisiko erscheint Australien also plötzlich nicht mehr so attraktiv. Wer also aufgrund des *Carry* investiert, sollte also die australische Währung kaufen, aber nicht die australischen Bonds.

8.6 Steuerliche Aspekte

Folgende Steuern sind für Anleger in Obligationen relevant:

[6] Diese Sichtweise ist weit verbreitet aber eigentlich falsch. Der Hedge an sich hat keine Kosten sondern widerspiegelt lediglich die eingepreiste Abwertung des AUD. Vielmehr ist die Rendite des australischen Treasury so hoch, weil die internationalen Anleger auch für die erwartete Abwertung der Währung entschädigt werden wollen.

8.6.1 Stempelsteuer

Für Schweizer Anleger wird auf alle Sekundärmarkt-Transaktionen eine Stempelsteuer von 15 Basispunkten (0.15%) erhoben. Die Stempelsteuer macht Switches auf einer Relative-Value Basis in der Regel unattraktiv. Ausgeschlossen von der Stempelsteuer sind Transaktionen in Bond-Futures und Käufe auf dem Primärmarkt.

8.6.2 Quellensteuer Ausland

In verschiedenen Ländern wird auf den Coupon einer Anleihe eine Quellensteuer erhoben. Die Quellensteuer beträgt in der Regel um 30%. Oft kann diese Quellensteuer aus Ländern mit einem Doppel-Besteuerungs-Abkommen zurückgefordert werden. In einigen Ländern wird die Quellensteuer jedoch nicht oder nur teilweise rückerstattet. Aus steuerlichen Gründen sind deshalb Investitionen im Heimmarkt folgender Länder problematisch: Italien, Portugal, Spanien, Japan.

8.6.3 Quellensteuer Schweiz

In der Schweiz wird auf den Coupon einheimischer Schuldner ebenfalls eine Quellensteuer erhoben. Diese lässt sich in der Steuererklärung ausweisen und wird dann voll rück-vergütet. Allerdings wird dann der Coupon-Ertrag versteuert. Da nicht die Rendite sondern der Coupon besteuert wird, konzentrieren sich Steueroptimierer auf Anlagen mit tiefem Coupon.

8.6.4 Spezialfall Quellensteuer USA

Die Schweiz hat mit den USA ein Doppelbesteuerungsabkommen und entsprechend kann die Quellensteuer auf US-Anleihen rückgefordert werden. Allerdings ist dazu ein gewisser bürokratischer Hürdenlauf zu absolvieren. Die Depotbank muss vom Anleger gewisse Formulare (W8-ben) ausfüllen lassen, in denen bestätigt wird, dass der Anleger keine US-Person ist.

8.6.5 Europäische Zahlstellensteuer

Im Zug der bilateralen Verhandlungen mit der EU hat die Schweiz einer Quellensteuer für Anleger aus der EU zugestimmt. Von dieser Quellensteuer sind bis 2010 Bonds ausgenommen, die vor dem 28. Februar 2001 emittiert wurden. Diese sogenannten *grandfathered bonds* sind zurzeit sehr gesucht und entsprechend teuer.

8.6.6 Spezialfall inflationsgeschützte Anleihen

Auf inflationsgeschützte Anleihen wird in der Schweiz bisher nur der Coupon versteuert. Da dieser nur einen Teil der Rendite ausmacht, sind Investitionen in inflationsgeschützte Anleihen steuertechnisch interessant. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass dieser Steuervorteil irgendwann verschwindet.