

9.1 Übersicht festverzinsliche Wertpapiere (Skript 3.1)

- **Definition Obligationenanleihe (bond)**
 - Anleihen sind Wertpapiere, die die **Rückzahlung des Nominalwertes (par value, face value)** am Ende der Laufzeit **verbriefen** sowie (in der Regel) **periodische Zinszahlungen (Coupons) (coupons payment)** zu einem im Voraus bestimmten **Zinssatz (coupon rate)** während der Laufzeit.
 - **Maturity = Verfallsdatum**
- **Aufgelaufener Marchzins (accrued interest)**
 - Wenn eine Obligation zwischen dem Zinstermin erworben wird, muss der Käufer dem Verkäufer zusätzlich zum Kaufpreis den aufgelaufenen Zins vergüten. Der Käufer erhält anschliessend am Zinstermin 100 % des Zinses.
 - **Invoice Preis = Kaufpreis + aufgelaufener Marchzins**
 - Formel für Marchzins bei halbjährlicher Zinszahlung:

$$\text{Accrued Interest} = \frac{\text{jährliche Couponzahlung}}{2} \cdot \frac{\text{Tage seit der letzten Couponzahlung}}{\text{Tage zwischen Couponzahlungen}}$$

- **Treasury Bonds and Notes (Staatsanleihen)**
 - **US-Staatsanleihen (T-Bill)**
 - Nominalwert (*Denomination*) von \$1'000 oder mehr
 - Laufzeit: 10 Jahre
 - Zweijährliche Zinszahlung
 - **Kursnotierung (Beispiel)**

| Rate | Maturity | Bid | Ask | Chg | Asked Yield |
|--------|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 6 ½ | Oct 06n | 109:08 | 109:11 | + 1 | 4.35 |
| Coupon | Verfall, n = note | Geld = Verkauf durch Kunde = 109 8/32 | Brief = Kauf durch Kunde = 109 11/32 | Veränderung zum Vortrag + 1/32 % | Rendite auf Verfall auf dem Ask-Kurs |

- **Corporate Bonds (Industrie- und Bankanleihen)**
 - Angabe im Kursblatt: 8 1/8 22 bedeutet: 8 1/8 % Verfall im Jahr 2022.
 - Die Preise sind auch in 32stel Einheiten angegeben 109:08 = 109 1/4 %
 - **a) Nullcoupon-Anleihe (Zero-Bond)**
 - Die Anleihe kann so gestaltet sein, dass die aufgelaufenen Zinsen (*accrued interest*) ein einziges Mal ausbezahlt werden, nämlich „verpackt“ in der Rückzahlung des Nominalen (Face Value) am Ende der Laufzeit.

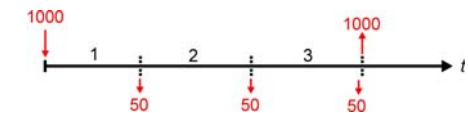
- **b) Festverzinsliche Anleihen (Fixed Bonds)**
 - Darunter versteht man Anleihen, deren Verzinsung von Anfang an festgelegt (fixiert) ist; im Gegensatz zu den variabel verzinslichen Anleihen, deren Verzinsung während der Laufzeit angepasst wird.
 - Die Bezeichnung „Null-Coupon-Anleihe“ ergibt sich aus der Tatsache, dass während der Laufzeit keine Zinszahlungen (Coupons) erfolgen.
- **c) Coupon-Anleihe (Coupon-Bearing-Bond)**
 - Eine Coupon-Anleihe garantiert feste Zinszahlungen (Coupons) zu festgelegten Zeiten während der Laufzeit (im Allgemeinen periodisch, z.B. jährlich oder halbjährlich): Dieser Typ von Anleihen ist der Häufigste.

Beispiel 1

Wir betrachten eine Anleihe mit Nominalwert $N = 1000$, einem (annualisierten) Zinssatz $r = 5\%$ und einer Laufzeit von 3 Jahren.

Bei jährlicher Zahlung ergibt dies folgenden zukünftigen

Zahlungsstrom (Cashflow):



Es stellt sich weiter die Frage, zu welchem Emissionspreis (über Pari, unter Pari) das Wertpapier emittiert wird:

| | | | |
|--------------------------|-------|-----------------------|----|
| Aktueller Zinssatz: | 5 % | Aktueller Jahreszins: | 50 |
| Marktzinssatz (Annahme): | 3.5 % | Markt-Jahreszins: | 35 |

Berechnung des Emissionspreises ohne Abdiskontierung:

Man könnte also der Ansicht sein, der Emissionspreis müsse 1045 betragen, nämlich $50 - 35 = 15$ (Zins über Marktniveau) $\cdot 3$ Jahre = 45. In dieser Berechnung ist aber kein Zins miteinberechnet. Schliesslich steht einem der Mehrzins von 45 nicht schon heute bei der Emission zur Verfügung.

Berechnung des Emissionspreises mit **Abdiskontierung** (Barwertmodell):

$$P_0 = \frac{50}{1.035} + \frac{50}{1.035^2} + \frac{50}{1.035^3} + \frac{1000}{1.035^3} = \underline{1042.02} \quad 1.035 = 1 + i$$

$$= 48.30 + 46.67 + 45.10 + 901.94 = 1042.02$$

Der Betrag von 1'042.00 entspricht dem **Barwert**. Der heutige Wert der zukünftigen Cashflows.

Der **Emissionskurs** kann mit folgender Formel errechnet werden:

$$C_0 = \frac{\frac{\text{Barwert (real)}}{\text{Barwert (nom.)}}}{100} = \frac{\frac{1042.02}{1000}}{\frac{100}{100}} = \underline{104.20 \%}$$

o **d) Bearer Bonds**

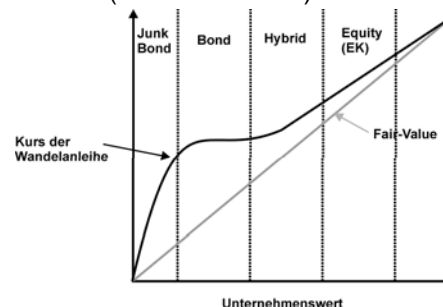
- Obligationen bei denen die emittierende Unternehmung den Obligationär nicht kennt.

o **e) Callable Bonds (Call provisions on corporate bonds)**

- Kündbare Obligationen welche zu einem bestimmten **call price** vor dem Verfalldatum vom Emittenten zurückgekauft werden können.
- Manchmal wird eine kündbare Obligation bei einem sehr hohen Zinsniveau ausgegeben. Anschliessend sinkt das Zinsniveau und es wird eine neue Anleihe ausgegeben. Die höher zu verzinsende Anleihe wird sodann mit den Einnahmen aus der tiefer zu verzinsenden Anleihe zurückbezahlt. Dies nennt man **refunding**.
- **Deferred callable bonds (verschobene kündbare Obligationen)** sind erst ab einem bestimmten Zeitpunkt in der Laufzeit kündbar.
- Die Entschädigung der Anleger für die Kündigungsklausel erfolgt durch einen **höheren Zins** als eine normale Obligation.

o **f) Wandelanleihe (Convertible Bonds)**

- Eine „Mischform“ zwischen Anleihe und Aktie ist die Wandelanleihe: Es handelt sich dabei um eine Anleihe, die zu einem beliebigen Zeitpunkt mit einem festen **Umtauschverhältnis (conversion ratio)** in Aktien des Emittenten umgewandelt werden können.
- Für die Bewertung von Wandelanleihen zerlegt man das Wertpapier „gedanklich“ in die Anleihe und das Wandelrecht: Letzteres entspricht einer (amerikanischen) Call-Option auf die Aktie.
- **Die fünf Wertbereiche der Wandelanleihe:** Je höher der Unternehmenswert steigt, desto eher stellt eine



Wandelobligation Eigenkapital dar.

- Junk-Bond (bei Emission)
- Bond-Bereich
- Hybrid-Bereich (Übergang FK → EK)
- Equity Bereich (EK)

▪ **Beispiel:**

- Eine Obligation von 1'000 kann in 40 Aktien umgewandelt werden. Weisen die Aktien einen Kurs von 20 auf, lohnt es sich nicht zu wandeln ($40 \cdot 20 = 800$). Steigt der Aktienkurs aber auf 30, so lohnt es sich zu wandeln ($40 \cdot 30 = 1'200$).

- **Market conversion Value (Konversationswert)** = Aktueller Gesamtwert der Aktien in welche die Obligation gewandelt werden kann

- **Conversion premium (Konversationsprämie)** = Überschuss des Wertes der Obligation über den Konversationswert.

- Die **Wandelobligation** weist einen im Vergleich zur normalen Obligation **tieferen Zinssatz aus**, weil die Rendite über die Wandelung erfolgen soll.

o **g) Puttable Bonds**

- Der **Put Bond** gibt dem Anleger das Recht, entweder die Anleihe am Verfallsdatum zu Pari zurückerstatten zu lassen oder die **Laufzeit um eine bestimmte Zeitperiode zu verlängern**.

o **h) Variabel verzinsliche Anleihen (Floating-rate Bonds, Floaters)**

- Im Unterschied zu festverzinslichen Papieren werden die Zinszahlungen bei Floating Bonds (Floaters) nicht ein für alle Mal festgelegt, sondern zu gewissen Terminen während der **Laufzeit angepasst**.
- **Der Zinssatz ist an einen bestimmten externen Marktzinssatz gebunden.** Zum Beispiel könnte vereinbart sein, dass alle 3 Monate der jeweils gültige sogenannte 3-Monats-LIBOR (ein Marktzinssatz) bestimmt wird.
- **Nachteil:** Der Coupon passt sich zwar dem aktuellen Marktzinssatz an, nicht aber dem finanziellen Zustand des Emittenten.

Beispiel 2: Variabel verzinsliche Anleihen

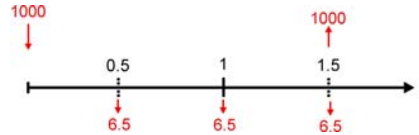
Wir betrachten eine Anleihe mit Nominal 1'000, 1.5 Jahren Laufzeit, Coupon gleich 6-Monats-LIBOR plus 50 Basispunkte (ein Basispunkt ist 1/100 Prozent)

und halbjährlicher Zahlung und Zinsanpassung.

Bestimmen Sie den Barwert des anfallenden Cashflows bei einem angenommenen konstanten LIBOR-Zinssatz von 0.8 %.

Zuerst wird wiederum ein Zahlungsstrom-Diagramm (Cashflow) erstellt. Der Zinssatz berechnet sich folgendermassen:

LIBOR 0.8 % (6-Monats-LIBOR)
 Marge 0.5 %
 p % 1.3 % Dieser Zinssatz ist für 12 Monate!



Pricing (Barwert):
(Barwertmodell)

$$\frac{6.5}{[1+(0.008 \cdot 0.5)]^1} + \frac{6.5}{[1+(0.008 \cdot 0.5)]^2} + \frac{6.5}{[1+(0.008 \cdot 0.5)]^3} + \frac{1'000}{[1+(0.008 \cdot 0.5)]^3} = \underline{1'007.44}$$

In diesem Fall stellt der LIBOR von 0.8 % den Diskontierungssatz dar.

Der Zinssatz von 1.3 % ist immer für ein halbes Jahr. **Zinssätze werden allgemein immer nur für ein ganzes Jahr veröffentlicht (sh. Kursblatt), also keine Halbjahreszinssätze.**

1, 2 und 3 sind die Anzahl Perioden, nicht halbe Jahre.

Da der Zinssatz von 0.8 % aber jährlich ist, wird er Mal 0.5 gerechnet, auf einen Halbjahreszinssatz.

Kurs: $\frac{1'007.44}{100} = \underline{100.74 \%}$

▪ Preferred Stock (Vorzugsaktien)

- Preferred Stocks sind **Aktien** welche die Bezahlung einer **fixen Dividende** versprechen.
- Kann die Unternehmung die versprochene Dividende nicht bezahlen, wird diese kumuliert und aufgeschoben. Es dürfen keine Dividenden an normale Aktionäre ausbezahlt werden, bis die fixierten Dividenden der preferred Stocks ausbezahlt sind.
- Dividenden zählen allerdings nicht wie Zinszahlungen zum steuerlich abziehbaren Aufwand der Unternehmung.

▪ International Bonds

○ Foreign Bonds

- Emission einer Obligation **nicht in jenem Land wo sich der Sitz des Unternehmens befindet.**

- In der Währung **jenes Landes wo die Emission** stattfindet.
- **Yankee-Bonds:** Foreign Bonds emittiert in den USA
- **Samurai-Bonds:** Foreign Bonds emittiert in Japan
- **Bulldog-Bonds:** Foreign Bonds emittiert in England

○ Eurobonds

- Eurobonds sind Obligationen die in einer **anderen Währung** emittiert werden als die **Währung im Emissionsland.**
- **Eurodollar-Markt:** Dollar-Bonds die ausserhalb der USA emittiert werden.
- **Euroyen-Markt:** Yen-Bonds die ausserhalb Japans emittiert werden.

▪ Innovation auf dem Obligationenmarkt

○ Reverse floaters

- Steigt das Zinsniveau, so sinkt der Zinssatz.
- Sinkt das Zinsniveau, so steigt der Zinssatz.

○ Asset-backed bonds

- Der Zinssatz hängt von der Entwicklung des Geschäftsverlaufs ab, also etwa vom Erfolg eines Filmes oder einer CD.

○ Pay-in-kind bonds

- Die Emittenten haben die Wahl den Zins in bar oder mit zusätzlichen Obligationen zu begleichen.

○ Catastrophe bonds (Cat-Bonds)

- Die Rückzahlung hängt davon ab, ob eine bestimmte Katastrophe (z.B. Hagel, Erdbeben) eingetreten ist oder nicht.
- Die Ausgabe erfolgt in der Regel durch Versicherungen.

○ Indexed bonds

- Der Zinssatz ist fix an einen Index gebunden.
- z.B. **TIPS: Treasury Inflation Protected Securities**

Beispiel 3: TIPS: Treasury Inflation Protected Securities

- Der TIPS ist an den Konsumentenpreisindex KPI gebunden.
- Beim TIPS wird der Nominalwert am Ende jedes Jahres (Par Value) der Inflation angepasst, wobei auf dem im Vorjahr geltenden Nominalwert die Inflation addiert wird.
- Beispiel: TIPS-Obligation von 4 %:

| Jahr | Inflation | Nominal/ Par | Coupon- Zahlung | Rück- zahlung | Total- Zahlung |
|------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|
| 0 | | 1'000.00 | | | |
| 1 | 2 % (von 1'000.00) | 1'020.00 | 40.80 | 0 | 40.80 |
| 2 | 3 % (von 1'020.00) | 1'050.60 | 42.02 | 0 | 42.02 |
| 3 | 1 % (von 1'050.60) | 1'061.11 | 42.44 | 1'061.11 | 1'103.55 |

- Die **Inflation** wird dadurch vollkommen ausgeschaltet. Die Cashflows (Zahlungen) entsprechen einem **realen Wert, nicht dem nominalen Wert**.

$$\text{Nominal return (1. Jahr)} = \frac{\text{Zins} + \text{Anpassung Nominal}}{\text{Anfangspreis}} = \frac{40.80 + 20}{1000} = 6.08 \%$$

$$\text{Real return (1. Jahr)} = \frac{1 + \text{Nominal return}}{1 + \text{Inflation}} - 1 = \frac{1 + 0.0608}{1 + 0.0200} - 1 = 4.00 \%$$

- Der Realzinssatz entspricht genau 4 %.

Umrechnung auf effektiven Zinssatz

Beispiel 1: Rechnen mit Jahreszinssatz

- Eine Obligation hat einen Jahreszinssatz von 8 % (**nicht-effektiver Jahreszinssatz**) und wird **halbjährlich (semiannual)** verzinst.
- Wie gross ist der Effektive Jahreszins?

$$= (1 + \frac{0.08}{2})^2 - 1 = 1.0816 - 1 = 8.16 \%$$
- Dieser Unterschied rührt daher, weil einem schon nach einem halben Jahr ein Cashflow zufliesst den man ja wieder anlegen kann.

Beispiel 2: Rechnen nicht mit Jahreszinssatz

- Eine Obligation (Zero-Bond) wird zu 97.645 herausgegeben und hat eine Laufzeit von 3 Monaten.
- Wie gross ist der Effektive Jahreszins?
 - 1) Wie gross ist der **Zinssatz** für 3 Monate?

$$= 100 - 97.645 = 2.355$$

$$2.355 \cdot 100 / 97.645 = 2.412 \%$$
 Beim Zinssatz von 2.412 % handelt es sich nicht um einen Jahreszinssatz, sondern um einen 3-Monatszinssatz
 - 2) Wie gross ist der effektive Jahreszins? (**Annualisieren**)

$$= (1 + 0.02412)^4 = 10 \%$$
 0.02412 muss nicht durch 4 geteilt werden, da es sich nicht um einen Jahreszinssatz wie im Beispiel 1 handelt sondern um den 3-Monats-Zinssatz.

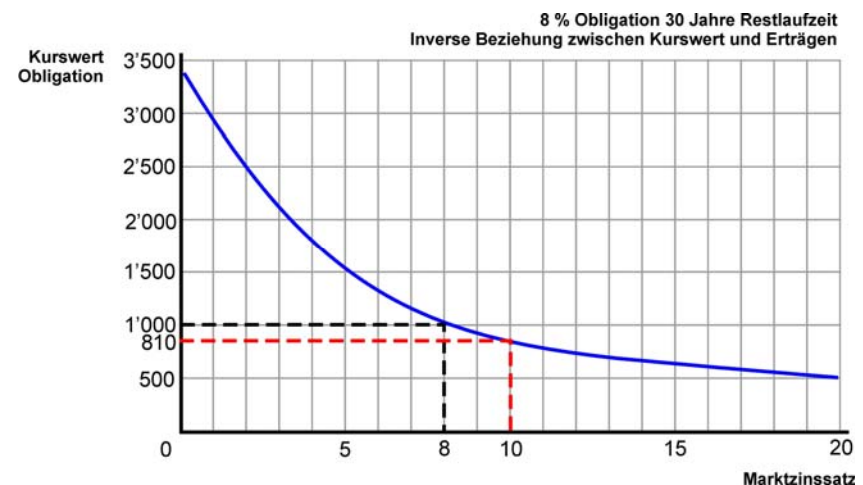
9.2 Bond Pricing (Barwertmodell) (Skript 3.2)

- Die Erträge und Rückzahlungen einer Obligation erfolgen erst spät in der Zukunft. **Der Investor will wissen, was der heutige Wert dieser Erträge und Rückzahlungen ist.** Dies nennt man **Present Value (PV)**.
- Um den Present Value zu ermitteln muss man von einem Zinssatz ausgehen. Dieser **Zinssatz** besteht aus:
 - Realer risikofreier Zinssatz** (z.B. Bundesobligation)
 - Zuschlag für die erwartete Inflation**
 - Risikozuschlag** (für Ausfallrisiko, Steuerrisiko etc.)
 In der Regel wird also ein **Marktzinssatz** verwendet.
- Beim **Barwertmodell** werden die zukünftigen Cashflows abdiskontiert auf den heutigen Tag. Man könnte dies für jeden Cashflow einzeln machen (sh. Skript S. 14 Formel a) oder mit der Formel b) wenn die Cashflows (ausser Rückzahlung) konstant sind (Normalfall). Die Formel c) wird verwendet für mehr als eine Couponzahlung pro Jahr.

Beispiel 1: Halbjährliche Couponzahlungen

- Coupons: 8 % (jährlich)
- 30 Jahre Laufzeit
- Nennwert Fr. 1'000
- Halbjährliche Zinszahlung
- Marktzinssatz: 8 %

$$PV = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot \frac{1}{(1.04)^{2 \cdot 30}} + \frac{(1.04)^{2 \cdot 30} - 1}{(1.04) - 1} + \frac{100}{(1.04)^{2 \cdot 30}} = 100$$



- Die obige Abbildung zeigt, dass wenn der Marktzinssatz gerade dem Coupon der Obligation entspricht, die Obligation zu Pari gehandelt wird.
- Steigt der Marktzinssatz, so sinkt der Kurs der Obligation, womit durch den Kauf auf dem tieferen Kursniveau wiederum der Marktzinssatz als Rendite erreicht werden kann.
- Sinkt der Marktzinssatz, so steigt der Kurs der Obligation, womit durch den Kauf auf dem höheren Kursniveau wiederum der Marktzinssatz als Rendite erreicht werden kann.
- Die nichtlineare Kurve zeigt jedoch deutlich, dass das Risiko bei einem tieferen Marktzinssatz die 8 % Obligation zu erwerben höher ist als sie bei einem hohen Marktzinssatz zu erwerben. Denn liegt der Marktzinssatz unter 8 %, so reagiert die Obligation stärker auf Veränderungen des Marktzinssatzes.

- **Der Barwert (Present Value) beträgt 100, weil der Marktzinssatz mit dem Zinssatz der Obligation (Coupon) übereinstimmt. (= 100)**
- **Ist der Marktzinssatz höher als der Zinssatz der Obligation, ist der Barwert (Preis) tiefer als der Pari-Wert. (< 100)**
- **Ist der Marktzinssatz tiefer als der Zinssatz der Obligation, ist der Barwert (Preis) höher als der Pari-Wert. (> 100)**
- **Steigt der Marktzinssatz, fallen die Preise der Obligationen. Sinkt der Marktzinssatz, steigen die Preise der Obligationen.** Es besteht also eine inverse Beziehung zwischen Preis und Marktzinssatz.
- **Je länger die Laufzeit einer Obligation ist, desto stärker wird der Barwert (Preis) auf eine Veränderung des Marktzinssatzes reagieren.** Dies macht auch Sinn, denn wenn man eine Obligation mit $n = 30$ und einem Zinssatz von 8 % hat und der Marktzins auf 10 % steigt, wird man mit anderen Anlagen mehr Ertrag erwirtschaften als mit dieser Obligation.

9.3 Rendite auf Verfall (Yield to Maturity, YTM) (Skript 3.3)

▪ Rendite auf Verfall (Yield to Maturity, YTM)

- Die Grundlage für die Rendite auf Verfall ist grundsätzlich die gleiche Formel wie beim Barwertmodell:

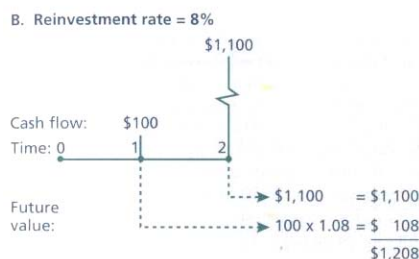
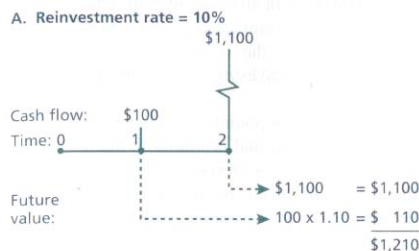
$$P_0 = C \cdot \frac{1}{q^n} \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1} + \frac{R}{q^n} \quad q = (1 + r_A)$$

- Im Barwertmodell stellt $q = (1 + r_M)$ den Marktzinssatz dar und P_V den Barwert. Im Barwertmodell ist jeweils P_V gesucht.
- Im YTM-Modell stellt $q = (1 + r_A)$ die Rendite auf Verfall dar und P_0 der Börsenpreis. Im YTM-Modell ist jeweils r_A gesucht. **r_A ist immer der effektive Jahreszins für jährliche Zinszahlung.**

- **Die Rendite auf Verfall ist also jene Rendite, bei dem der Barwert (heutiger Wert) der zukünftigen Cashflows (rechter Teil der Formel) dem heutigen Preis (Börsenpreis) (linker Teil der Formel) entspricht.**
- **Die Rendite auf Verfall ist also eine durchschnittliche Rendite welche dann erwirtschaftet wird, wenn man die Obligation bis zum Verfall hält.**
 - **Ist die Rendite auf Verfall grösser als der Coupons, so liegt der Börsenpreis unter Pari.** Denn durch einen Kapitalverlust wird der Coupon auf die durchschnittliche Rendite (YTM) zurückgeholt.
 - **Ist die Rendite auf Verfall gleich dem Coupon, so ist der Börsenpreis Pari.**
 - **Ist die Rendite auf Verfall kleiner als der Coupons, so liegt der Börsenpreis über Pari.**
- **Beispiel:**
 - Eine 8 %-Obligation, halbjährliche Zinszahlung, 30 Jahre Restlaufzeit, hat einen Börsenpreis von 1'276.76.
 - In diesem Fall entspricht die Rendite auf Verfall 6.09 %.
 - In diesem Fall entspricht die einfache Rendite 6.27 %.
 - Die einfache Rendite ist also höher als die Rendite auf Verfall.
 - Die einfache Rendite ist höher als die Rendite auf Verfall, weil die Rendite auf Verfall den Kapitalverlust von 276.76 bis zum Verfall berücksichtigt.
 - **Premium Bonds** werden über Pari verkauft.
 - Bei solchen ist der Coupon-Zinssatz grösser als die einfache Rendite (weil sie über Pari gekauft werden).
 - Die einfache Rendite ist grösser als die Rendite auf Verfall.
 - **Discount Bonds** werden unter Pari verkauft.
 - Bei solchen ist der Coupon-Zinssatz tiefer als die einfache Rendite (weil sie unter Pari gekauft werden).
 - Die einfache Rendite ist kleiner als die Rendite auf Verfall.
- **Die Rendite auf Verfall (YTM) wird nur dann der genauen Rendite (Compounded Yield oder Horizon Yield) der Obligation entsprechen, wenn alle ausbezahlten Coupons zum gleichen Zinssatz angelegt werden wie die Rendite auf Verfall beträgt.**

Beispiel:

- Obligation 1'000.00
10 % Coupon
Laufzeit: 2 Jahre
Rendite auf Verfall = 10 %
- **A**
Wird die Zinszahlung nach dem ersten Jahr zu einem Satz von 10 % reinvestiert, resultiert ein Ergebnis von 1'210.
 - Compound Yield (Growth rate):
 $1'000 (1 + y_{\text{realisiert}}) = 1'210$
 $y_{\text{realisiert}} = 10 \%$
 - Entspricht also der Reinvestitionszinssatz dem YTM, entspricht auch der Compound Yield der YTM.
- **B**
Angenommen, der Reinvestitionszinssatz betrage nur 8 %.
 - Compound Yield (Growth rate): 1000
 $(1 + y_{\text{realisiert}}) = 1'208$
 $y_{\text{realisiert}} = 9.91 \%$
- Die Rendite auf Verfall wird also nie genau der effektiven Wachstumsrate (Compound Yield) entsprechen, weil die Reinvestitionszinssätze nie vorausgesagt werden können.



9.4 Bond prices over time

- **Festlegung des Bond Preises mit Hilfe des Barwertmodells**
 - Der Emissionspreis wird dann Pari sein, wenn der Coupon dem Marktzinssatz entspricht.
 - Der Emissionspreis wird über Pari sein, wenn der Coupon grösser ist als der Marktzinssatz.
 - Der Emissionspreis wird unter Pari sein, wenn der Coupon kleiner ist als der Marktzinssatz.

Beispiel

Eine 7 %-Obligation wurde vor vielen Jahren, als der Marktzinssatz 7 % betrug emittiert.

- Nach einer Zeit stieg nun der Marktzinssatz auf 8 %. Die Restlaufzeit beträgt 3 Jahre.
 - **Ein fairer Marktwert ist nun der Barwert:**

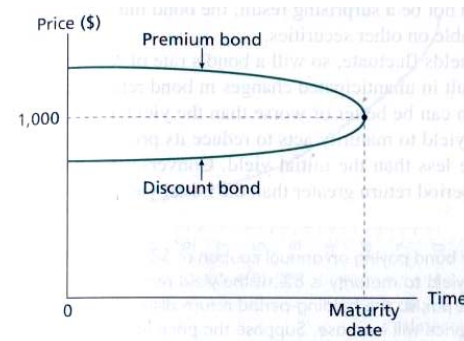
$$\frac{7}{1.08} + \frac{7}{1.08^2} + \frac{107}{1.08^3} = 97.42$$
- Nach einem weiteren Jahr
 - **Ein fairer Marktwert ist nun der Barwert:**

$$\frac{7}{1.08} + \frac{107}{1.08^2} = 98.216$$
- Zwischen dem n-3 ten und dem n-2 ten Jahr entsteht also ein Kapitalgewinn von 0.796 Nominal. Ein Investor, der diese Obligation im n-3 ten Jahr kaufte erhält also die **Couponzahlung** und den **Kapitalgewinn**, also $7 + 0.796 = 7.796$.
- **Welcher Rendite entspricht dies?**

$$\frac{\text{Ertrag}}{\text{Kaufpreis}} = \frac{7.796}{97.42} = 8 \%$$
 - Die effektive Rendite entspricht also gerade dem Marktzinssatz, den man auch mit einer anderen Anlage hätte erreichen können.
 - Dieses Ergebnis ist natürlich nur dann möglich, wenn der Preis der Obligation mit dem Barwertmodell festgesetzt wird. **Die Kapitalverluste gleichen hohe Zinsen auf das Marktzinsniveau aus. Die Kapitalgewinne gleichen tiefe Zinsen auf das Marktzinsniveau aus.**

- Die nebenstehende Abbildung zeigt den Verlauf der Obligationen bis zum Verfalldatum, **bei konstantem Marktzinssatz.**

- Obligationen mit Coupons über dem Marktzinssatz fallen bis zum Verfalldatum im Preis (Kapitalverlust).
- Obligationen mit Coupons unter dem Marktzinssatz steigen bis zum



Verfalldatum im Preis (Kapitalgewinn).

- Bei konstantem Marktzinssatz wäre es also sinnvoll, einen Discount bond zu kaufen.
- **Jede Obligation bietet also dem Investor die gleiche Rendite (Rate of Return). Das Angebot und die Nachfrage im Markt stellen dies sicher.**
- **Rendite auf Verfall im Vergleich mit der „Holding-Period Return“**
 - Im vorgehenden Beispiel betrug die „Holding-Period Return“, also die Rendite während der Titel im eigenen Portfolio war 8 %. In diesem Beispiel entsprach die Rendite auf Verfall der Holding-Period Return.
 - **Ist die Rendite auf Verfall während einer Periode unverändert, so entspricht die „Holding-Period Rendite“ der Rendite auf Verfall.**
 - Verändert sich ein Marktzinssatz während einer Periode wird die „Holding-Period Rendite“ entweder schlechter oder besser als die Rendite auf Verfall sein.

- **Steigt die Rendite auf Verfall, sinkt der Börsenpreis (siehe Formel). Die Holding-Period Rendite wird kleiner sein als die Rendite auf Verfall.**
 - **Bleibt die Rendite auf Verfall innert einem Jahr gleich so wird auch der Bondpreis bei Pari verbleiben.**
 - **Sinkt die Rendite auf Verfall, steigt der Börsenpreis. Die Holding-Period Rendite wird grösser sein als die Rendite auf Verfall.**
- **Beispiel**
 - Eine 8 %-Obligation wird zum Emissionspreis von 1'000 emittiert. Die Rendite auf Verfall beträgt also 8 %.
 - Bleibt die Rendite auf Verfall über das erste Jahr bei 8 %, so wird auch der Bond Preis bei Pari verbleiben und die Holding-Period Rendite wird 8 % betragen.
 - Sinkt die Rendite auf Verfall unter 8 %, steigt der Preis der Obligation. Nehmen wir an der Preis werde auf 1'050 steigen. Die Holding-Period-Return ist jetzt grösser als 8 %, nämlich 13 %. $[(80 + 50)/1000] = 13 \%$.
- Die **Rendite auf Verfall** hängt vom Coupon, dem Börsenpreis und dem Rückzahlungspreis ab. All diese Preise kann man heute auf dem Finanzplatz erhalten und so kann die Rendite auf Verfall einfach errechnet werden. **Die Rendite auf Verfall kann als durchschnittliche Rendite betrachtet werden, wenn die Obligation bis auf Verfall gehalten wird.**
- Die **Holding-Period Rendite** aber ist eine Rendite über eine bestimmte Zeit und ist vom Börsenpreis am Ende dieser Periode abhängig. **Dieser Börsenkurs ist aber beim Kauf nicht bekannt.**

▪ Zero-Coupon-Bonds !!!

○ Eigenschaften

- Keine Zinszahlung
- Ausgabe unterhalb Pari
- Nur ein Cashflow: Rückzahlung
- Am Verfalldatum muss der Börsenkurs Pari betragen.

○ Beispiel

- Zero-Bond:
 - $n = 30$ (Restlaufzeit)
 - Marktzins = 10 % (=Diskontierungssatz)

▪ **Heutiger Kurswert $n - 30$:** $\frac{1'000}{(1.10)^{30}} = 57.31$

▪ **Kurswert $n - 29$:** $\frac{1'000}{(1.10)^{29}} = 63.04$

Zunahme Kurswert von 10 % gegenüber Vorjahr. Dies entspricht genau dem Diskontierungssatz!

- **Der Kurswert des Bonds steigt exponential, nicht linear bis zum Verfall.**

9.5 Verzugsrisiko (Default Risk)

- **Default Risk** ist das **Verzugsrisiko**, also das Risiko, dass der Obligationenschuldner seinen Verpflichtungen (Zinszahlung, Rückzahlung) nicht nachkommt.
 - **Staatsanleihen (Treasury Bonds)** weisen in der Regel kein Verzugsrisiko auf.
 - **Industrieanleihen (Corporate Bonds)** weisen allerdings immer ein Verzugsrisiko auf.
- Das **Verzugsrisiko** wird gemessen durch **Bond Ratings** von Moody's Investor Services und der Standard & Poor's Corporation.

| | Moody's | S&P | Beschreibung |
|--------------------|---------|-----|--|
| Sehr hohe Qualität | Aaa | AAA | Extrem starke Fähigkeit Zins und Rückzahlung zu leisten; höchstes Rating |
| | Aa | AA | Sehr starke Fähigkeit Zins und Rückzahlung zu leisten |
| Hohe Qualität | A | A | Starke Fähigkeit Zins und Rückzahlung zu leisten |
| | Baa | BBB | Angemessene Fähigkeit Zins und Rückzahlung zu leisten |
| Spek- | Ba | BB | Unterdurchschnittliche Fähigkeit, Zins und |

| | | | |
|------------------|-----|-----|--|
| ulativ | B | B | Rückzahlung zu leisten; Spekulativ |
| Sehr schlecht | Caa | CCC | |
| | Ca | CC | Sehr spekulativ; es bestehen grosse Unsicherheiten und Risiken; einige befinden sich womöglich bereits im Verzug |
| | C | C | Keine Zinszahlung mehr |
| | D | D | Mit Rückzahlung und Zins im Verzug |

- Moody's und S&P verwenden zudem eine feinere Unterteilung der einzelnen Ratings:
 - Moody's: Aaa1, Aaa2, Aaa3 (1 ist am Besten)
 - S&P: A+, A- (+ ist am Besten)
- **Investment Grade Bonds** sind jene Obligationen, welche BBB und höher geratet sind (S&P), bzw. Baa und höher (Moody's).
- **Speculative Bonds** oder **Junk Bonds (High-Yield Bonds)** sind jene Obligationen, welche BB oder tiefer geratet sind (S&P), bzw. Ba oder tiefer (Moody's) sowie Obligationen, die über kein Rating verfügen.
 - „Fallen Angels“ sind Junk Bonds, die früher Investment Grade Bonds waren.
- **Rendite auf Verfall (YTM) und Verzugsrisiko**
 - Weil Industriefinanzen einem Verzugsrisiko unterliegen, müssen wir zwischen der **versprochenen Rendite auf Verfall** und der **erwarteten Rendite (expected yield)** unterscheiden.
 - Die **versprochene Rendite auf Verfall (stated or promised yield)** wird nur dann realisiert, wenn die Unternehmung Zins und Rückzahlung zu leisten vermag. Es handelt sich also um die **maximal mögliche Rendite auf Verfall**.
 - Die **erwartete Rendite (expected yield)** zieht das Verzugsrisiko mit in die Betrachtung ein,
 - **Beispiel 1**
 - Enron ging im November 2001 Konkurs. Die 6.4 % Obligationen mit Verfall 2006 wurden noch zu einem Kurs von 20 % gehandelt. Die **versprochene Rendite auf Verfall** betrug also etwa 57 %, während die von den Anlegern **erwartete Rendite auf Verfall** wesentlich tiefer war.
 - **Beispiel 2**
 - Eine 9 % Obligation, mit einem Kurs von 750, einer Restlaufzeit von 10 Jahren und halbjährlicher Zinszahlung liegt vor. Die Investoren erwarten, dass die Unternehmung die Zinszahlungen noch leisten können, während die Rückzahlung nur noch zu 70 % geleistet werden wird.

- **Versprochene Rendite auf Verfall: 13.7**

$n = 20, PV = -75, PMT = 4.5, FV = 100$

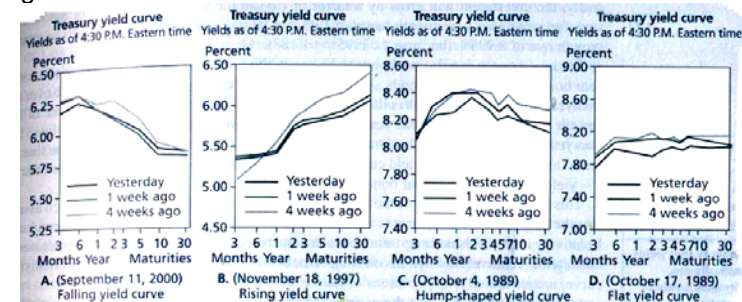
- **Erwartete Rendite auf Verfall: 11.7 %**

$n = 20, PV = -75, PMT = 4.5, FV = 70$

- **Junk Bonds** müssen einen höheren Zins zahlen als Investment Grade Bonds, da sie über das höhere Risiko verfügen. Dies nennt man **default premium**. Es kompensiert das Verzugsrisiko.
 - Die **default premium** ist die Differenz zwischen der versprochenen Rendite auf Verfall und der Rendite auf Verfall einer Staatsanleihe ohne Verzugsrisiko.
 - Geht die Unternehmung nicht Konkurs, so erhält der Investor eine höhere effektive Rendite auf Verfall als mit einer Staatsanleihe. Geht die Unternehmung Konkurs ist es gerade das Gegenteil.
- **Je besser Rating, desto tiefer ist der Zins.**
 - Aaa-Ratings weisen einen höheren Zinssatz auf als Staatsanleihen.
 - Baa-Ratings weisen einen höheren Zinssatz auf als Aaa-Ratings.
 - Junk-Bonds (High-Yield Bonds) weisen einen höheren Zinssatz auf als Baa-Ratings.

9.6 The Yield Curve

- Je länger die Laufzeit einer Obligation ist, desto grösser ist die Rendite auf Verfall.
- **Die grafische Beziehung zwischen Rendite auf Verfall und dem Restlaufzeit bis zur Fälligkeit (Term to Maturity) wird als yield curve bezeichnet.**
 - Man nennt diese Beziehung auch **term structure of interest rates**, weil die Grafik die Rendite auf Verfall in Beziehung zur Fälligkeit einer Obligation setzt.
- In der Wirklichkeit gibt es viele verschiedene Yield-Kurven. Es muss nicht zwingend so sein wie in der Theorie, dass je länger die Laufzeit ist, desto grösser die Rendite auf Verfall:



- **A** ist eine abwärtsgeneigte, oder invertierte Yield Curve. Diese besteht dann, wenn eine **inverse Zinsstruktur** vorherrscht.
 - **B** ist eine aufwärtsgeneigte Yield Curve (**Theoretischer Normalfall**)
 - **C** ist eine Buckelförmige Yield Curve (hum-shaped)
 - **D** ist sehr flach.
- Diese Abweichungen von der Normaltheorie können zwei Ursachen haben:
 - Vorwegnahme einer neuen Konjunktur
 - Spiel von Angebot und Nachfrage
 - knappes Geld
- D ist die typische Schweizer Struktur.