

Rendite und Risiko *

Burkhard Erke

Letzte Änderung:
Donnerstag, 6. März 2008

*Die Folien orientieren sich an John Heatons Unterrichtsmaterialien (GSB Chicago)

Lernziele:

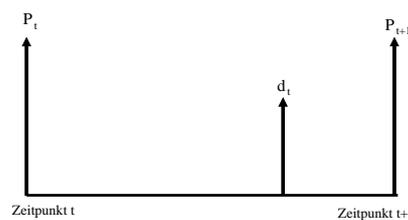
- Renditekonzepte und -definitionen
- Überblick und Analyse historischer (US) Renditen
- Risiko, Risikoaversion und Risikoprämie
- Grundlegende Bewertungsformel

Definitionen

Wir konzentrieren uns auf drei Wertpapierklassen:

- T-Bills (Finanzierungsschätze)
- T-Bonds (Bundesanleihen)
- Aktien

Rendite misst die Performance eines Wertpapiers



Bruttorendite

$$R_{t+1} = \frac{d_{t+1} + P_{t+1}}{P_t}$$

Beispiel:

Kaufe Aktie zu 50; Kurs am Jahresende 55
erhaltene Dividende 2

$$\text{Bruttorendite} = \frac{2 + 55}{50} = 1.14 = 140\%$$

- Üblicherweise wird mit Nettorenditen gearbeitet:

$$r_{t+1} = \frac{d_{t+1} + P_{t+1}}{P_t} - 1$$

$$r_{t+1} = R_{t+1} - 1$$

Nettorendite im Beispiel = $1.14 - 1 = 14\%$

- Nettorenditen oft in zwei Komponenten zerlegt:

$$r_{t+1} = \frac{d_{t+1} + P_{t+1}}{P_t} - 1$$

$$r_{t+1} = \frac{d_{t+1} + P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

$$r_{t+1} = \frac{d_{t+1}}{P_t} + \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

r_{t+1} = "income yield" + Kursgewinn/-verlust

- "income yield": Zahlung an den Investor (Dividenden bei Aktien, Kupons bei Anleihen)
- Kursgewinn/-verlust = Veränderung des Wertpapierkurses
 - Im Beispiel, Rendite ist 4% "income yield" und 10% Kursänderung

Welche Variablen sind im voraus bekannt?

1. T-Bills:

- $d = 0$ (Kein Kupon)

- P_{t+1} ist bekannt, wenn Fälligkeit in $t + 1$. Andernfalls unbekannt

2. T-Bonds:

- $d =$ Kuponzahlung
- auch hier: P_{t+1} ist bekannt, wenn Fälligkeit in $t + 1$.

3. Aktien

- $d =$ Dividenden
- P_{t+1} is unbekannt

Erwartete und realisierte Renditen

- Am Beginn einer Periode sind Variablen unbekannt (=Zufallsvariablen). Also kann nur die erwartete Rendite berechnet werden:

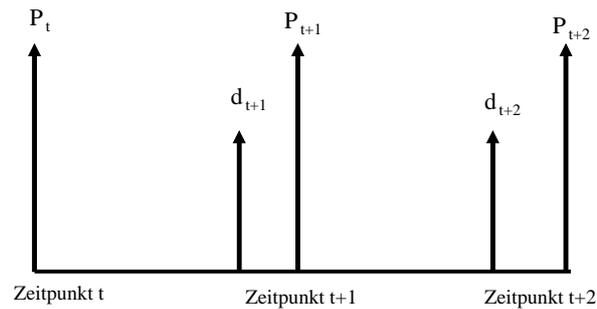
$$E(r_{t+1}) = \frac{E(d_{t+1}) + E(P_{t+1})}{P_t} - 1$$

- Am Ende der Periode sind alle Variablen bekannt und die realisierte Rendite kann berechnet werden:

$$r_{t+1} = \frac{d_{t+1} + P_{t+1}}{P_t} - 1$$

- Die zwei Renditen sind in aller Regel sehr unterschiedlich!

Mehrperiodenrenditen und Zinseszinsseffekt



Definiere:

- R_{t+1} Bruttorendite von t bis $t+1$
- R_{t+2} Bruttorendite von $t+1$ bis $t+2$
- $R_{t+2}(2)$ Bruttorendite von t bis $t+2$
- $r_{t+2}(2) = R_{t+2}(2) - 1$ Nettorendite von t bis $t+2$

Dann:

$$r_{t+2}(2) = \frac{d_{t+2} + P_{t+2} + d_{t+1} \left(\frac{d_{t+2} + P_{t+2}}{P_{t+1}} \right)}{P_t}$$

$$r_{t+2}(2) = \left(\frac{d_{t+2} + P_{t+2}}{P_{t+1}} \right) \cdot \left(\frac{d_{t+1} + P_{t+1}}{P_t} \right)$$

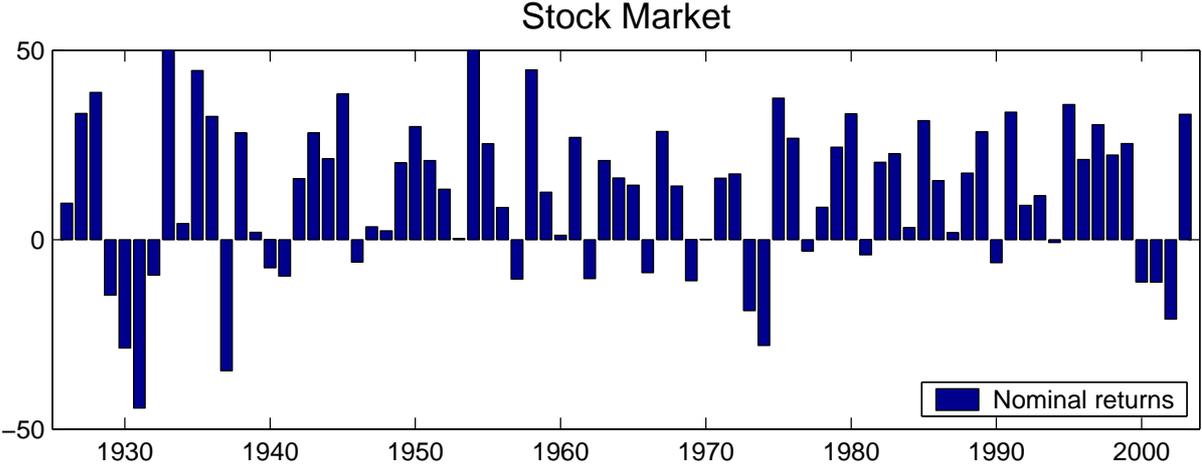
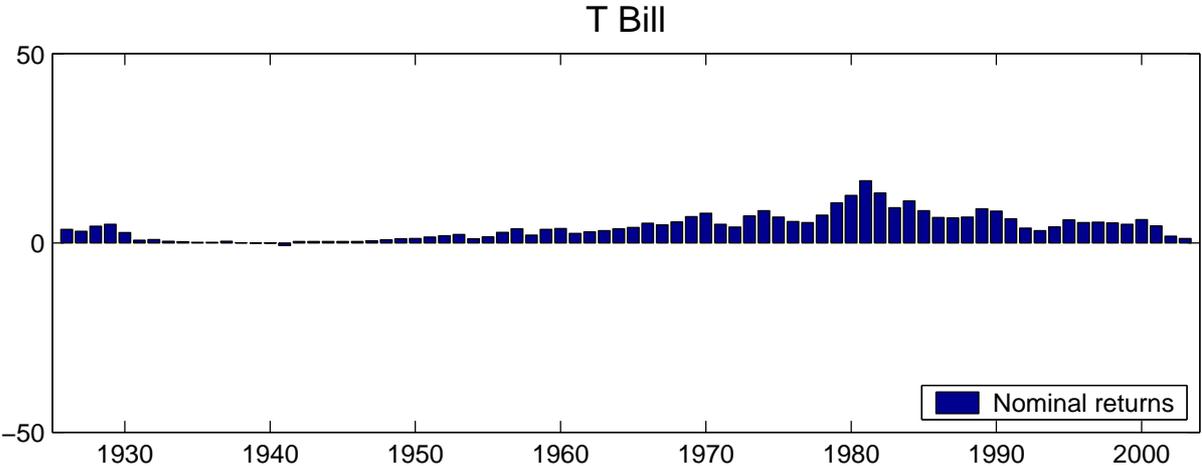
$$R_{t+2}(2) = R_{t+1} \cdot R_{t+2}$$

Also

$$1 + r_{t+2}(2) = (1 + r_{t+1}) \cdot (1 + r_{t+2})$$

die bekannte Zinseszinsformel

Historischer Überblick Risiko und Rendite



- Einige Durchschnittswerte:

Period	T-Bills	T-Bonds	Aktien
1802-1870	5.2%	4.9%	7.1%
1871-1925	3.8%	4.3%	7.2%
1926-2006	3.7%	5.3%	10.2%

- Es handelt sich hier um geometrische Durchschnitte:

$$(1 + 0.072)^{55} = (1 + r_{1851}) \dots (1 + r_{1925})$$

r_{1925} ist die nominale Aktienrendite im Jahr 1925

- Aufspaltung der Aktienrenditen in zwei Komponenten:

Zeitraum	Aktien	Kurs	Income
1802-1870	7.1%	0.7%	6.4%
1871-1925	7.2%	1.6%	5.3%
1926-2006	10.2%	6.0%	4.2%

- Bisher nominale Renditen. Reale Renditen sind aber die eigentlich relevanten Renditen.

Nominale \Leftrightarrow Reale Renditen

- Reale Renditen sind Grundlage für Anlageentscheidungen, wenn der Investor an der Kaufkraft seines Vermögens interessiert ist.
- Beispiel: Angenommen, der Preis für 1 Einheit Konsumgut ist \$1 und die jährliche Inflationsrate ist 4%. Dann wird der Anleger in 1 Jahr mit 1 Dollar $\frac{1}{1+.04}$ Einheiten Konsumgüter kaufen können.
- Es sei π die Inflationsrate. Dann:

$$(1 + r_{real}) = \frac{(1 + r_{nominal})}{(1 + \pi)}$$

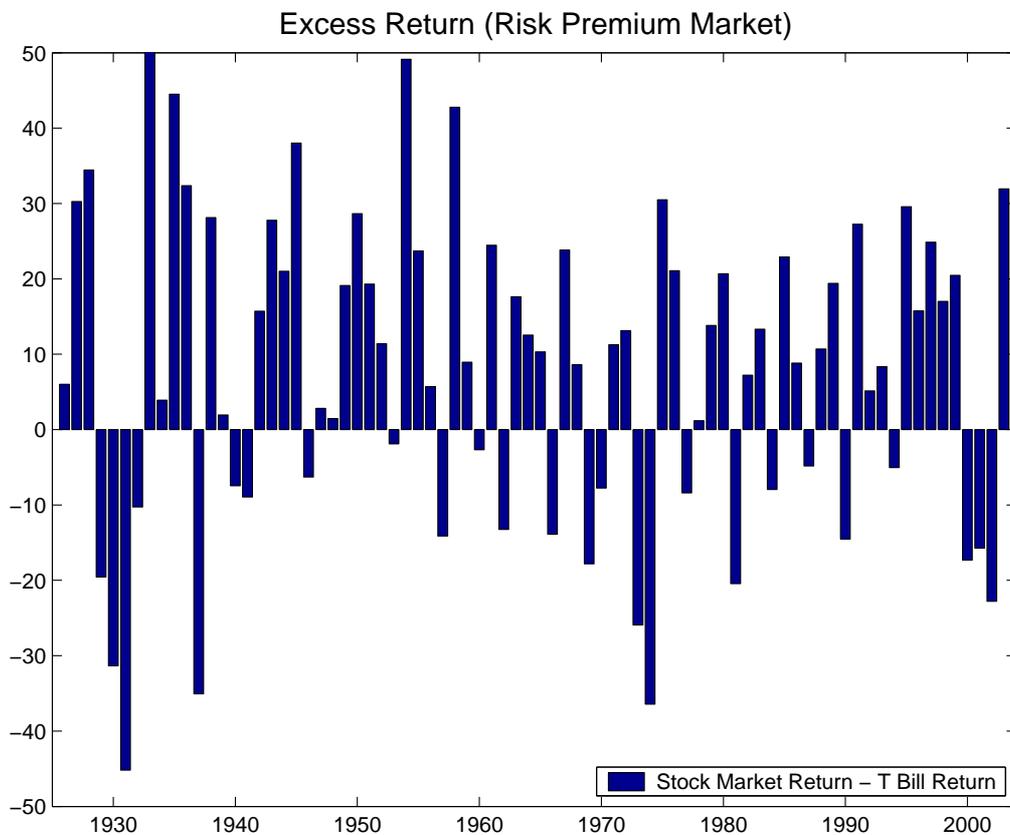
$$r_{real} \approx r_{nominal} - \pi$$

- Reale Renditen historisch?

Reale Renditen

Durchschnitte:

Period	T-Bills	T-Bonds	Stocks
1802-1870	5.1%	4.8%	7.0%
1871-1925	3.2%	3.7%	6.6%
1926-2006	0.7%	2.2%	6.9%



Historische Renditen: Zusammenfassung

Die durchschnittlichen Renditen von Aktien liegen über denen von Anleihen!

- $(\text{Durchschnitt Rendite Aktien}) - (\text{Durchschnitt Rendite T-Bills}) = \text{Risikoprämie}$
- Zeitraum 1926-2006: Risikoprämie = 6.2%

Frage: Warum halten Anleger Anleihen, wenn Aktien eine so hohe Überschussrendite haben?

Risiko

- Risiko = Ungewissheit über die Zukunft.
- Obwohl Aktien eine hohe Durchschnittsrendite aufweisen, wissen Anleger, dass es Jahre gibt, in denen Aktien eine niedrigere Rendite als Anleihen aufweisen. (Aktien sind riskanter)
- Ein Mass für das Risiko ist die Standardabweichung σ . Das Mass misst die Streuung der Renditen um den Erwartungswert.

1926-2006	Durchschnitt reale Renditen	Standardabweichung
T-Bills	0.5%	6.0%
T-Bonds	2.2%	8.8%
Aktien	6.9%	18.1%

Frage: Sollten Prognosen auf der Basis von Vergangenheitsdaten generiert werden? (Diskussion folgt!)

Umgang mit Risiko

Wie reagieren Anleger auf ein gestiegenes Risiko?
Sie verlangen eine Entschädigung:

- Beispiel: Lotterie. Sie erhalten entweder 50,000 wenn die Münze "Kopf" zeigt oder Sie verlieren 20,000 wenn die Münze "Zahl" zeigt
- Vergleichen Sie das Spiel mit der Alternative einer sicheren Zahlung von 15000.
 - Die meisten Menschen ziehen die sicheren 15000 vor. Beide Alternativen bieten zwar eine erwartete Zahlung von 15.000, doch die erste Alternative beinhaltet ein Risiko, das die meisten Menschen scheuen
 - Würde die sichere Alternative nur 10.000 bieten, sähe die Sache anders aus. Warum?

Aktien rentieren im Durchschnitt höher als Anleihen, weil:

Anleger risikoavers sind (scheuen das Risiko)
⇒ Anlage in riskante Wertpapiere nur, wenn
höhere erwartete Rendite als Belohnung. (An-
hand von Daten nachzuvollziehen?)

- Höhere Durchschnittsrendite von Aktien sollte deren größeres Risiko widerspiegeln.

Beispiel: Historische Renditen

- Hohe Aktienrenditen nach dem Crash von 1929
 - Nach dem Crash schienen Aktien den Anlegern deutlich riskanter als zuvor zu sein.
- hohe Anleiherenditen in den 1980ern

- In Zukunft wird die Risikoprämie auf Aktien. . .

Gemäß der Finanzierungstheorie (Finance):

- Über lange Anlagezeiträume werden die durchschnittlichen Risikoprämien einer Anlageklasse von ihrem Risiko bestimmt.

Zwei grundlegende Fragestellungen der Finanzierungstheorie:

- Was ist Risiko und wie wird es gemessen?
- Wie viel Zusatzrendite wird für eine zusätzliche Einheit Risiko als Entschädigung verlangt?
 - Sind 6 % *Risikoprämie auf Aktienanlagen genug? Zu hoch?*

Tatsächlich haben Ökonomen Schwierigkeitn, die hohe Risikoprämie von 6% *auf das Risiko von Aktienanlagen zurückzuführen:*

- Das ist das "equity premium puzzle".
- Einfach formuliert: Vor dem Hintergrund der historischen Renditen sollten langfristig orientierte Anleger 100 % ihres Vermögens in Aktien halten und sich an einer Risikoprämie von 6.1% erfreuen.

Mögliche Erklärungen:

1. Historische (realisierte) Renditen sind ein schlechter Indikator für die zukünftigen (erwarteten) Renditen.
2. Risiko und Rendite werden falsch gemessen.
3. "survivorship bias": (Goetzmann and Jorion (1998)) – Der US- Aktienmarkt mag eine hohe Risikoprämie aufweisen. Es ist aber auch einer der wenigen Aktienmärkte, der die Verwerfungen des 20. Jahrhunderts überlebte und damit als "Gewinner" dasteht. Es sollten globale Aktienrenditen betrachtet werden. Dann müssen auch "Verlierermärkte" berücksichtigt werden (Europa!). Dies schmälert die Schätzung für die Risikoprämie beträchtlich.

Aktiver Forschungsgegenstand!

Risiken von Aktien und Anleihen über lange Zeiträume

- Risikoprämie wird noch schwieriger zu erklären, wenn das Risiko und die Durchschnittsrendite von langfristigen Aktienanlagen betrachtet wird.
- Simplifizierte Betrachtung: Maximum and Minimum der realen Renditen bei einem Anlagehorizont von 30 Jahren:
 - Spannbreite Aktienrendite: 2.6% to 10.6% p.a..
 - Spannbreite Anleiherendite: -2.0% to 7.4% p.a.
- Deutet auf "mean reversion" in den Aktienrenditen hin:

- nach einem guten Jahr (hohe Rendite) leicht gestiegene Wahrscheinlichkeit eines schlechten Jahres (niedrige oder negative Rendite) und vice-versa
 - "gute Jahre machen die schlechten Jahre mehr als wett".
- Standardabweichung (annualisiert):

Anlage- horizont	1 Jahr	30 Jahre
T-Bonds	18.8%	1.7%
Aktien	8.8%	2.3%

- Aktien scheinen in der langen Frist überhaupt nicht riskant zu sein.
 - Anleger mit langem Anlagehorizont werden also eine niedrige Risikoprämie als Kompensation für das (geringe) Risiko verlangen.

- Wenn Aktien langfristig gar nicht sehr riskant sind, und trotzdem eine Risikoprämie von 6% bieten, warum hält dann nicht jeder 100% Aktien und 0% Anleihen?
 - Publikumsfonds und betriebliche Pensionskassen halten in der Regel ca. 60% Aktien, 40% Anleihen

Überblick Bewertung von Wertpapieren

- Allgemeine Bewertungsformel
- Erklärt, warum Wertpapierkurse schwanken
- Zeit, was für die Bewertung benötigt wird: Cash Flows und Opportunitätskosten (Alternativrendite).

Ableitung der Barwertformel

- Definition Renditen:

$$(1 + r_{t+1}) = \frac{d_{t+1} + P_{t+1}}{P_t}$$

- Sie verlangen, dass das Wertpapier mindestens die Rendite r liefert:

$$E(r_{t+1}) = r$$

- where: $r =$ Risikoloser Zins + Risikoprämie zur Entschädigung für:
 - Zeitwert des Geldes
 - Risiko der zukünftigen Cash Flows
 - r ist der Diskontierungssatz. Mit dem Diskontierungssatz werden zukünftige (riskante) Cash Flows in Gegenwartswerte umgewandelt.

$$1 + r = E \left(\frac{d_{t+1} + P_{t+1}}{P_t} \right)$$

$$P_t = E \left(\frac{d_{t+1} + P_{t+1}}{1 + r} \right)$$

Aber

$$P_{t+1} = E \left(\frac{d_{t+2} + P_{t+2}}{1 + r} \right)$$

Wieder einsetzen:

$$P_t = E \left(\frac{d_{t+1}}{1 + r} + \frac{d_{t+2}}{(1 + r)^2} + \frac{P_{t+2}}{(1 + r)^2} \right)$$

immer wieder, bis gilt:

$$P_t = E \left(\frac{d_{t+1}}{1 + r} + \frac{d_{t+2}}{(1 + r)^2} + \frac{d_{t+3}}{(1 + r)^3} + \dots \right)$$

Kurs = Summe (abdiskontierte zukünftige
Cash Flows)

und:

Diskontierungssatz = Risikoloser nominaler
Zinssatz + Risikoprämie

r ist der

- Diskontierungssatz
- die erwartete Rendite
- die verlangte Mindestrendite

Interpretation der Barwertformel

Wenn Aktienkurse schwanken, dann wegen:

- Erwartungsänderungen bzgl. der zukünftigen Cash Flows.
- Veränderungen des Diskontierungssatzes.
 - Veränderungen des risikofreien Zinsatzes
 - Veränderungen der Risikoprämie

- Veränderungen der Risikoprämie wegen
 - Veränderungen des Risikos (risk exposure)
 - Anleger ändern die verlangte Risikoentschädigung pro Risikoeinheit